



**Direzione:** TRASPORTI, MOBILITÀ, TUTELA DEL TERRITORIO E AUTORITÀ IDRAULICA, DEMANIO E PATRIMONIO

**Area:** PROGETTI SPECIALI DI VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO REGIONALE E DEI BENI DEL SERVIZIO SANITARIO

## **DETERMINAZIONE** (con firma digitale)

N. G06331 del 12/05/2026

Proposta n. 15722 del 28/04/2026

**Oggetto:**

**Presenza annotazioni contabili**

Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0000S22501 di euro 55.443,45 e accertamento di euro 55.443,45 sul cap. E0000341559, E0000341562 e E0000341563, a favore del Fondo Incentivi, es. fin. 2026-2027. Impegno di spesa di euro 660,00 sul cap. U0000T19427, es. fin. 2026, a favore di ANAC.

**Proponente:**

Estensore	DENTE ELEONORA	_____firma elettronica_____
Responsabile del procedimento	BOCA GIORGIA	_____firma elettronica_____
Responsabile dell' Area	I. SCARSO	_____firma digitale_____
Direttore Regionale	AD INTERIM W. D'ERCOLE	_____firma digitale_____

Firma di Concerto

**Ragioneria:**

Responsabile del procedimento	_____
Responsabile dell'Area Ragioneria	DELLARNO GIUSEPPE _____firma digitale_____
Direzione Regionale Ragioneria Generale	MARCO MARAFINI _____firma elettronica_____

**REGIONE LAZIO**

Proposta n. 15722 del 28/04/2026

**Annotazioni Contabili (con firma digitale)**

PGC	Tipo	Capitolo	Impegno / Mod.	Importo	Miss./Progr./PdC finanz.
Mov.			Accertamento		
<b>Descr. PdC finanz.</b>					
<b>Azione</b>					
<b>Beneficiario</b>					
1)	P	U0000S22501	2026	609.877,94	01.06 2.02.01.09.000
Beni immobili					
9.01.01.07					
CREDITORI DIVERSI					
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE PRENOTAZIONE DL 36					
2)	P	U0000S22501	2026	25.376,00	01.06 2.02.01.09.000
Beni immobili					
9.01.01.07					
CREDITORI DIVERSI					
Tipo mov. : PRENOTAZIONE DL 36					
3)	P	U0000S22501	2026	0,00	01.06 2.02.01.09.000
Beni immobili					
9.01.01.07					
CREDITORI DIVERSI					
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE PRENOTAZIONE DL 36					
4)	I	U0000T19427	2026	660,00	01.01 1.04.01.01.010
Trasferimenti correnti a autorità amministrative indipendenti					
9.01.01.10					
AUTORITA NAZIONALE ANTICORRUZIONE					
Tipo mov. : IMPEGNO/ACCERTAMENTO COMPETENZA					

<b>PGC</b>	<b>Tipo</b>	<b>Capitolo</b>	<b>Impegno /</b>	<b>Mod.</b>	<b>Importo</b>	<b>Miss./Progr./PdC finanz.</b>
<b>Mov.</b>			<b>Accertamento</b>			
<b>Descr. PdC finanz.</b>						
<b>Azione</b>						
<b>Beneficiario</b>						
5)	I	U0000S22501	2026		14.969,73	01.06 2.02.01.09.999
Beni immobili n.a.c.						
9.01.01.07						
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002						
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE						
<hr/>						
6)	I	U0000S22501	2026		5.965,72	01.06 2.02.01.09.999
Beni immobili n.a.c.						
9.01.01.07						
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002						
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE						
<hr/>						
7)	I	U0000S22501	2026		5.965,72	01.06 2.02.01.09.999
Beni immobili n.a.c.						
9.01.01.07						
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002						
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE						
<hr/>						
8)	P	U0000S22501	2026		137.844,89	01.06 2.02.01.09.000
Beni immobili						
9.01.01.07						
CREDITORI DIVERSI						
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE PRENOTAZIONE DL 36						
<hr/>						
9)	P	U0000S22501	2027		2.439.511,76	01.06 2.02.01.09.000
Beni immobili						
9.01.01.07						
CREDITORI DIVERSI						

PGC	Tipo	Capitolo	Impegno / Mod.	Importo	Miss./Progr./PdC finanz.
Mov.			Accertamento		

**Descr. PdC finanz.**

**Azione**

**Beneficiario**

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE PRENOTAZIONE DL 36

---

10)	P	U0000S22501	2027	50.540,40	01.06 2.02.01.09.000
-----	---	-------------	------	-----------	----------------------

Beni immobili

9.01.01.07

CREDITORI DIVERSI

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE PRENOTAZIONE DL 36

---

11)	I	U0000S22501	2027	10.645,14	01.06 2.02.01.09.999
-----	---	-------------	------	-----------	----------------------

Beni immobili n.a.c.

9.01.01.07

FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE

---

12)	I	U0000S22501	2027	8.948,57	01.06 2.02.01.09.999
-----	---	-------------	------	----------	----------------------

Beni immobili n.a.c.

9.01.01.07

FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE

---

13)	I	U0000S22501	2027	8.948,57	01.06 2.02.01.09.999
-----	---	-------------	------	----------	----------------------

Beni immobili n.a.c.

9.01.01.07

FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE

---

PGC	Tipo	Capitolo	Impegno / Mod.	Importo	Miss./Progr./PdC finanz.
Mov.			Accertamento		
<b>Descr. PdC finanz.</b>					
<b>Azione</b>					
<b>Beneficiario</b>					
14)	P	U0000S22501	2027	122.739,32	01.06 2.02.01.09.000
Beni immobili					
9.01.01.07					
CREDITORI DIVERSI					
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE PRENOTAZIONE DL 36					
<hr/>					
15)	E	E0000341559	2026	14.969,73	500.59900 3.05.99.02.001
Fondi incentivanti il personale (art. 113 del d.lgs. 50/2016)					
9.01.01.07					
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002					
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE					
<hr/>					
16)	E	E0000341562	2026	5.965,72	500.59900 3.05.99.02.001
Fondi incentivanti il personale (art. 113 del d.lgs. 50/2016)					
9.01.01.07					
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002					
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE					
<hr/>					
17)	E	E0000341563	2026	5.965,72	500.59900 3.05.99.02.001
Fondi incentivanti il personale (art. 113 del d.lgs. 50/2016)					
9.01.01.07					
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002					
Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE					
<hr/>					
18)	E	E0000341559	2027	10.645,14	500.59900 3.05.99.02.001
Fondi incentivanti il personale (art. 113 del d.lgs. 50/2016)					
9.01.01.07					
FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002					

PGC	Tipo	Capitolo	Impegno / Mod.	Importo	Miss./Progr./PdC finanz.
Mov.			Accertamento		

**Descr. PdC finanz.****Azione****Beneficiario**

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE

19)	E	E0000341562	2027	8.948,57	500.59900 3.05.99.02.001
-----	---	-------------	------	----------	--------------------------

Fondi incentivanti il personale (art. 113 del d.lgs. 50/2016)

9.01.01.07

FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE

20)	E	E0000341563	2027	8.948,57	500.59900 3.05.99.02.001
-----	---	-------------	------	----------	--------------------------

Fondi incentivanti il personale (art. 113 del d.lgs. 50/2016)

9.01.01.07

FONDO INCENTIVI EX ART. 383 SEXIES R.R. N. 1/2002

Tipo mov. : CRONOPROGRAMMA PLURIENNALE

**REGIONE LAZIO**

Proposta n. 15722 del 28/04/2026

**PIANO FINANZIARIO DI ATTUAZIONE DELLA SPESA**

**Oggetto Atto:** Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0000S22501 di euro 55.443,45 e accertamento di euro 55.443,45 sul cap. E0000341559, E0000341562 e E0000341563, a favore del Fondo Incentivi, es. fin. 2026-2027. Impegno di spesa di euro 660,00 sul cap. U0000T19427, es. fin. 2026, a favore di ANAC.

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
4		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/01	1.04.01.01.010	U0000T19427

**PIANO FINANZIARIO**

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2026	660,00		Dicembre	660,00
			<b>Totale</b>	<b>660,00</b>

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
5		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/06	2.02.01.09.999	U0000S22501

**PIANO FINANZIARIO**

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2026	14.969,73		Settembre	14.969,73
			<b>Totale</b>	<b>14.969,73</b>

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
------------	--	--	-------------------------	--	--

Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
6		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/06	2.02.01.09.999	U0000S22501

**PIANO FINANZIARIO**

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2026	5.965,72		Aprile	5.965,72
			<b>Totale</b>	<b>5.965,72</b>

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
7		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/06	2.02.01.09.999	U0000S22501

**PIANO FINANZIARIO**

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2026	5.965,72		Aprile	5.965,72
			<b>Totale</b>	<b>5.965,72</b>

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
11		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/06	2.02.01.09.999	U0000S22501

**PIANO FINANZIARIO**

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2027	10.645,14		Gennaio	10.645,14
			<b>Totale</b>	<b>10.645,14</b>

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
12		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/06	2.02.01.09.999	U0000S22501

## PIANO FINANZIARIO

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2027	8.948,57		Gennaio	8.948,57
			<b>Totale</b>	<b>8.948,57</b>

INTERVENTO			RIFERIMENTI DI BILANCIO		
Pgc.	N.Imp.	Causale	Mi./Pr.	PdC fin al IV liv.	Capitolo
13		Approvazione progetto esecutivo per "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA" CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l'affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36, Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0...	01/06	2.02.01.09.999	U0000S22501

## PIANO FINANZIARIO

Anno	Impegno		Liquidazione	
	Importo (€)		Mese	Importo (€)
2027	8.948,57		Gennaio	8.948,57
			<b>Totale</b>	<b>8.948,57</b>

**Oggetto:** Approvazione progetto esecutivo per “INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA” CUP: C52C20000190008 e determinazione a contrarre per l’affidamento dei lavori ai sensi dell’art. 50, comma 1, lett. d), del D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36. Prenotazioni a favore creditori diversi cap. U0000S22501, es. fin. 2026-2027 di euro 3.049.389,70 per lavori, di euro 260.584,21 per imprevisti ed opere in economia, di euro 20.000,00 per attività di assistenza archeologica ed euro 39.833,23 per il Collaudo tecnico-amministrativo. Impegno di spesa sul cap. U0000S22501 di euro 55.443,45 e accertamento di euro 55.443,45 sul cap. E0000341559, E0000341562 e E00000341563, a favore del Fondo Incentivi, es. fin. 2026-2027. Impegno di spesa di euro 660,00 sul cap. U0000T19427, es. fin. 2026, a favore di ANAC.

**IL DIRETTORE DELLA DIREZIONE REGIONALE  
TRASPORTI, MOBILITÀ, TUTELA DEL TERRITORIO E AUTORITA’ IDRAULICA, DEMANIO E  
PATRIMONIO**

SU PROPOSTA della Dirigente dell’Area Progetti Speciali di Valorizzazione del Patrimonio Regionale e dei Beni del Servizio Sanitario;

VISTA la Legge Statutaria 11 novembre 2004, n. 1 “Nuovo Statuto della Regione Lazio”;

VISTA la Legge Regionale 18 febbraio 2002, n. 6 e successive modificazioni “Disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio e disposizioni relative alla dirigenza ed al personale regionale”;

VISTO il Regolamento Regionale 6 settembre 2002, n. 1, recante “Regolamento di organizzazione degli uffici e dei servizi della Giunta regionale” e successive modifiche ed integrazioni;

VISTO il D.Lgs. 23 giugno 2011, n. 118: “Disposizioni in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle Regioni, degli enti locali e dei loro organismi, a norma degli articoli 1 e 2 della Legge 5.5.2009, n. 42” e successive modifiche;

VISTA la Legge Regionale 12 agosto 2020, n. 11, recante: “Legge di contabilità regionale”;

VISTO il Regolamento Regionale 9 novembre 2017, n. 26, recante: “Regolamento regionale di contabilità”;

VISTO l’articolo 30, comma 2, del r.r n. 26/2017, laddove “nel rispetto delle disposizioni di cui all’articolo 56, comma 6, del D.lgs. n. 118/2011 e successive modifiche e del principio contabile applicato concernente la contabilità finanziaria di cui all’allegato n. 4/2 del citato decreto legislativo, per ogni provvedimento che comporta l’assunzione di un impegno di spesa, a valere sul bilancio annuale e pluriennale, deve essere predisposto il piano finanziario di attuazione, e le sue eventuali rimodulazioni, nel quale è indicato, dettagliatamente, il cronoprogramma degli impegni e dei pagamenti”;

VISTA la legge regionale 31 dicembre 2025, n. 20, recante: “Legge di stabilità regionale 2026”;

VISTA la legge regionale 31 dicembre 2025, n. 21, recante: "Bilancio di previsione finanziario della Regione Lazio 2026-2028";

VISTA la deliberazione della Giunta regionale 30 dicembre 2025, n. 1349, concernente "Bilancio di previsione finanziario della Regione Lazio 2026-2028. Approvazione del "Documento tecnico di accompagnamento", ripartito in titoli, tipologie e categorie per le entrate e in missioni, programmi, titoli e macroaggregati per le spese";

VISTA la deliberazione della Giunta regionale 30 dicembre 2025, n. 1350, concernente: "Bilancio di previsione finanziario della Regione Lazio 2026-2028. Approvazione del 'Bilancio finanziario gestionale', ripartito in capitoli di entrata e di spesa e assegnazione delle risorse finanziarie ai dirigenti titolari dei centri di responsabilità amministrativa;

VISTA la Deliberazione della Giunta Regionale 22 gennaio 2026, n. 21, concernente: "Indirizzi per la gestione del bilancio regionale 2026-2028 e approvazione del bilancio reticolare, ai sensi degli articoli 30, 31 e 32, della legge regionale 12 agosto 2020, n. 11";

VISTO il D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 "Codice dei Contratti Pubblici", e ss.mm.ii.;

VISTO il Regolamento Regionale 10 marzo 2025, n. 5 "Modifiche al regolamento regionale 6 settembre 2002, n.1 (Regolamento di organizzazione degli uffici e dei servizi della giunta regionale) e successive modificazioni. Disposizioni transitorie", come modificato dal Regolamento Regionale 3 giugno 2025, n. 11, con il quale sono state riorganizzate alcune strutture amministrative della Giunta regionale, in considerazione di nuove esigenze organizzative emerse in esito all'attuazione della riorganizzazione disposta con il regolamento regionale 23 ottobre 2023, n. 9 e successive modificazioni;

VISTA la deliberazione di Giunta Regionale n. 479 del 26/06/2025, con la quale è stato conferito all'Ing. Wanda D'Ercole l'incarico *ad interim* di Direttore della Direzione regionale "Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e Patrimonio";

VISTO l'Atto di Organizzazione n. G08770 del 09/07/2025, con il quale veniva attuata l'Organizzazione della Direzione regionale Trasporti, mobilità, tutela del territorio e autorità idraulica, demanio e patrimonio;

VISTO l'atto di organizzazione del 8 gennaio 2026, n. G00025, con cui è stato conferito all'ing. Ilaria Scarso l'incarico di Dirigente dell'Area "Progetti speciali di valorizzazione del patrimonio regionale e dei beni del servizio sanitario" della Direzione regionale "Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e Patrimonio";

VISTA la deliberazione di Giunta Regionale n. 1332 del 30/12/2025, concernente l'approvazione dell'ultimo aggiornamento dell'inventario dei beni immobili regionali "Libro n. 20";

PREMESSO che:

- la Regione Lazio, in seguito al passaggio del bene dalla disciolta Comunione delle AA.SS.LL. del Lazio (L.R. 11 agosto 2008, n.14), è proprietaria, nel Comune di Santa Marinella, di un vasto compendio immobiliare costituito dal Castello di S. Severa, dalla Torre Saracena e dall'annesso Borgo medievale;

- la Regione Lazio, con deliberazione della Giunta regionale n. 619 del 18/10/2016, ad oggetto "Valorizzazione del Castello di Santa Severa", ha conferito incarico alla LAZIOcrea S.p.A., con sede in Roma in Via del Serafico 107, P.IVA 13662331001, per l'espletamento delle attività di gestione della valorizzazione del Castello di Santa Severa;
- con determinazione della Direzione Regionale Programmazione Economica, Bilancio, Demanio e Patrimonio n. G16283 del 27 dicembre 2016 sono stati approvati lo schema di contratto e le relative specifiche tecniche per l'affidamento a LAZIOcrea S.p.A. dell'esecuzione dei servizi e delle attività di gestione e valorizzazione del Complesso monumentale del Castello di Santa Severa;
- in data 13/01/2017 la Regione Lazio e la LAZIOcrea S.p.A. hanno stipulato un contratto per l'affidamento e l'esecuzione dei servizi e delle attività di gestione e valorizzazione del Complesso monumentale del Castello di Santa Severa (prot. LAZIOcrea n. 666 /2017);
- la Regione Lazio, con verbali del 20/01/2017 (prot. LAZIOcrea n. 1104 del 23/01/2017) e del 21/11/2017 (prot. LAZIOcrea n. 19468 del 27/11/2017) ha formalmente immesso la LAZIOcrea S.p.A. nel possesso del Complesso monumentale del Castello di Santa Severa, ubicato nel Comune di Santa Marinella (via Aurelia Km 52.500);
- la Società LazioCrea S.p.A. con nota assunta al protocollo generale del Comune di Santa Marinella n.18674 del 05/06/2018, ha proposto all'Amministrazione comunale la valorizzazione del complesso monumentale del Castello di Santa Severa, anche con la sistemazione delle aree esterne al complesso stesso la cui proprietà rientra nel Patrimonio della Regione Lazio;
- sono stati programmati degli interventi di natura straordinaria del Castello – intervento avente CUI L80143490581202300013 - consistenti in:
  - a) interventi di manutenzione straordinaria e restauro conservativo di alcuni immobili del Complesso monumentale del Castello di Santa Severa, nonché con interventi di messa in sicurezza e di consolidamento;
  - b) restauro e conservazione degli intonaci e delle murature delle aree denominate Rocca e Spianata;
  - c) interventi di messa in sicurezza del muro del fossato adiacente alla Piazza delle due Chiese e del ponte della Torre Saracena, e Intervento di consolidamento del passetto ligneo che collega la Torre Saracena con la Piazza della Rocca;
- la Regione Lazio, nell'ambito del succitato contratto, ha delegato la società in house LazioCrea S.P.A. allo svolgimento delle fasi di affidamento ed esecuzione del predetto appalto;
- con Determina di Aggiudicazione prot.LAZIOcrea n° 349 del 07/05/2020 ha affidato all'arch. Pietro Paolo Lateano il servizio di architettura e ingegneria per l'elaborazione del progetto di fattibilità tecnico economica;
- con Determina di Aggiudicazione prot.LAZIOcrea n° 911 del 17/09/2020 la Società LazioCrea S.P.A., in relazione agli interventi in oggetto, ha affidato all'arch. Pietro Paolo Lateano il servizio di architettura e ingegneria per le attività di progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, direzione lavori e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (contratto prot.LAZIOcrea n°26306 del 30/09/2020);
- il progetto relativo agli "Interventi di Manutenzione, Ristrutturazione e Restauro sul Complesso Monumentale del Castello di Santa Severa nel Comune di Santa Marinella", redatto dall'arch. Pietro Paolo Lateano tecnico incaricato da LazioCrea S.P.A., è stato approvato con Determinazione del Comune di Santa Marinella n. 9 del 01/07/2021 di

conclusione positiva della conferenza di servizi ai sensi dell'art 14 della L. 241/1990 indetta con nota Prot. N. 12902/2021 del 07/04/2021,

- con Determina di Aggiudicazione prot.LAZIOcrea n° 187 del 15/03/2024 la Società LazioCrea S.P.A. ha integrato il suddetto contratto con l'intervento di consolidamento del passetto ligneo di collegamento tra la Torre Saracena e la Piazza della Rocca, con l'adeguamento del quadro economico al prezzario regionale vigente e con l'adeguamento del progetto al rispetto delle indicazioni previste dal D.lgs. 36/2023;
- la Società LazioCrea S.P.A., a seguito del modificato quadro legislativo per l'entrata in vigore del nuovo Codice dei contratti pubblici, ha comunicato di non essere più qualificata a poter svolgere procedure di evidenza pubblica di importo superiore a 500.000,00 euro con nota prot. LazioCrea n. 2939 del 21/02/2024, acquisita al prot. reg. 247181 del 22/02/2024;

DATO ATTO che questa Amministrazione procedente, competente per materia, effettuerà la suddetta procedura, già delegata a LazioCrea S.P.A., ed a tal fine deve provvedere a tutto quanto necessario per dare avvio ai lavori;

RILEVATO che l'intervento in argomento risulta regolarmente inserito nel Programma triennale 2025-2027 dei lavori pubblici della Giunta della Regione Lazio approvato con DGR 954 del 23/10/2025 avente numero L80143490581202300013;

VISTA la Determinazione n. G17899 del 30/12/2025 con cui l'arch. Giorgia Boca è stata nominata ai sensi dell'art. 15 del d. Lgs. n. 36/2023 Responsabile del Progetto (RUP) per le fasi di affidamento ed esecuzione dei lavori "Interventi di Manutenzione, Ristrutturazione e Restauro sul Complesso Monumentale del Castello di Santa Severa nel Comune di Santa Marinella";

VISTA la Determinazione n. G05160 del 28/04/2025 con cui è stata affidata all'Arch. Antonio Di Cicco l'attività di verifica della progettazione esecutiva, ai sensi dell'art. 42 del D.Lgs 36/2023, relativa agli "Interventi di Manutenzione, Ristrutturazione e Restauro sul Complesso Monumentale del Castello di Santa Severa nel Comune di Santa Marinella";

VISTO il verbale conclusivo di positiva verifica ex art. 42 d.lgs. 36/2023, redatto dal tecnico incaricato arch. Antonio di Cicco, acquisito al prot. reg. 0294668 del 18/03/2026 e successiva rettifica prot. 434715 del 24/04/2026, sul progetto esecutivo come da ultimo emendato ed acquisito al prot. reg. 1237672 del 16/12/2025;

CONSIDERATO che, come riportato nel suddetto verbale conclusivo, *"Il quadro economico è stato verificato in termini di importo lavori, manodopera, oneri di sicurezza non soggetti a ribasso e delle voci dell'Iva corrispondenti"*, con nota prot. reg. 0310637 del 23/03/2026 è stato richiesto alla Società LazioCrea S.P.A. di trasmettere il Quadro Tecnico Economico completo di tutte le voci previste dall'art. 5 dell'All. I.7 del d.lgs. 36/2023, con particolare riferimento a quelle relative alle spese tecniche contrattualizzate dalla stessa società;

CONSIDERATO inoltre che nel suddetto verbale conclusivo è altresì evidenziato che *"Dall'analisi della documentazione pervenuta risultano acquisiti i pareri e le autorizzazioni necessarie per la realizzazione degli interventi proposti. Sebbene i pareri risultino regolarmente acquisiti, il lasso di tempo trascorso dalla chiusura della Conferenza dei Servizi impone una verifica sulla loro attuale"*

validità. Occorre accertare se i termini di efficacia siano decorsi, richiedendo potenzialmente nuove autorizzazioni.”;

TENUTO CONTO del tempo intercorso dalla conclusione della precedente conferenza di servizi e del livello esecutivo raggiunto dalla progettazione, questa Amministrazione ha ritenuto necessario sottoporre agli enti precedentemente coinvolti il progetto esecutivo ed i relativi approfondimenti di dettaglio, al fine di confermare i pareri già resi ed estenderne la validità temporale e poter procedere alla validazione del progetto da porre a base di gara per l'affidamento dei lavori;

VISTA la Determinazione G04921 del 15/04/2026 di conclusione positiva della Conferenza dei Servizi indetta in forma semplificata e modalità asincrona ex art. 14, co. 2, legge n. 241/1990, art. 5, D.L. n. 19 febbraio 2026, n. 19 e art. 11 co. 2 DPR 31/2017, con nota prot. reg. 0314238 del 24/03/2026, per l'approvazione del progetto esecutivo relativo agli "INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA”;

DATO ATTO che in data 24/04/2026 il Progetto Esecutivo verificato è stato depositato presso il portale AINOP;

VISTO il verbale di validazione prot. 437304 del 24/04/2026 redatto dal RUP ai sensi dell'art. 42, co. 4, del D.Lgs. 36/23 e dell'art. 34, co. 4, dell'allegato I.7 al D.Lgs. n. 36/2023;

CONSIDERATO che tra gli elaborati progettuali validati, il RUP ha ridefinito il Quadro Tecnico Economico nella parte relativa alle somme a disposizione, come di seguito riportato:

A)	<b>PER LAVORI + ONERI PER LA SICUREZZA</b>		
	A1) Lavori a corpo ribassati		€ 2.384.965,40
	A1.1) di cui importo Manodopera		€ 518.860,72
	A2) Costi della sicurezza non soggetti a ribasso		€ 387.207,05
	<b>TOTALE LAVORI (A)</b>		<b>€ 2.772.172,45</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
	B.1) Spese tecniche progetto di fattibilità tecnico-economica		
	<i>B.1.1) progetto di fattibilità tecnico-economica</i>	€ 25.800,00	
	<i>B.1.2) Spese per progettazione definitiva – esecutiva</i>	€ 44.200,00	
	<i>B.1.3) Spese per coordinamento sicurezza in fase di progettazione</i>	€ 7.458,77	
	<i>B.1.4) Spese per Direzione Lavori e contabilità</i>	€ 39.091,81	
	<i>B.1.5) Spese per coordinamento sicurezza in fase di esecuzione</i>	€ 21.487,00	
	<i>B.1.6) Assistenza archeologica in fase di esecuzione</i>	€ 20.000,00	
	<i>B.1.7) Verifica progettazione</i>	€ 36.850,00	

	<i>B.1.8) Collaudo tecnico amministrativo</i>	€ 39.833,23	
	<i>B.1.9) Supporto al RUP</i>	€ 27.350,00	
	Totale voce B.1) Spese tecniche		€ 262.070,81
	B.2) Incentivi per funzioni tecniche (art. 45 D.lgs. 36/2023)		€ 55.443,45
	B.3) Imprevisti (IVA 22% compresa)		€ 260.584,21
	B.4) Contributo ANAC		€ 660,00
	B.5) Iva e Oneri		
	<i>B.5.1) CNPAIA 4% sulla voce B1</i>	€ 10.482,83	
	<i>B.5.2) Iva al 10% sui lavori (A)</i>	€ 277.217,25	
	<i>B.5.3) IVA su spese tecniche</i>	€ 59.961,80	
	Totale voce B.5) IVA e oneri		€ 347.661,88
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B)</b>		<b>€ 926.420,35</b>
	<b>TOTALE INTERVENTO (A+B)</b>		<b>€ 3.698.592,80</b>

RILEVATO che la quota di spese tecniche relative alla progettazione, coordinamento della sicurezza e direzione lavori è stata assunta da LazioCrea con le succitate DEAG n° 349 del 07/05/2020, n° 911 del 17/09/2020 e n° 187 del 15/03/2024;

PRESO ATTO che la categoria di opere prevalente individuata per l'esecuzione dei lavori è OG2, classifica IIIbis e che le categorie scorporabili sono OS2-A classifica III e OG11 classifica II;

RITENUTO di dover approvare:

- gli elaborati del progetto esecutivo relativo agli "Interventi di Manutenzione, Ristrutturazione e Restauro sul Complesso Monumentale del Castello di Santa Severa nel Comune di Santa Marinella", acquisito al prot. reg. 1237672 del 16/12/2025, come da verbale conclusivo di verifica ex art. 42 d.lgs. 36/2023, acquisito al prot. reg. 434715 del 24/04/2026 e da verbale di validazione prot. 437304 del 24/04/2026;
- il quadro economico di finanziamento del progetto, come ridefinito dal RUP nel suddetto verbale di validazione, che prevede una spesa complessiva pari ad euro € 3.698.592,80;

VISTO l'art. 17, comma 1, del citato D.lgs. 36/2023, il quale stabilisce che prima dell'avvio delle procedure di affidamento dei contratti pubblici, le stazioni appaltanti decretano o determinano di contrarre, individuando gli elementi essenziali del contratto e i criteri di selezione degli operatori economici e delle offerte;

RILEVATO che l'importo stimato per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'intervento in questione è stato calcolato considerando i prezzi di riferimento contenuti nella "Tariffa dei prezzi per le opere pubbliche edili ed impiantistiche del Lazio - Edizione 2023", approvata con deliberazione della Giunta regionale del 14/04/2023, n. 101 e prorogata con deliberazione n. 503 del 04/07/2024 risulta pari a € 2.772.172,45 I.V.A. esclusa, di cui € 2.384.965,40 quale importo per lavori soggetti a ribasso d'asta, di cui € 518.860,72 per i costi della manodopera, ed € 387.207,05 per costi per la sicurezza non soggetti a ribasso;

CONSIDERATO che il suddetto importo dei lavori è inferiore alla soglia di rilevanza comunitaria, indicata dall'art. 14 del Codice dei Contratti;

VISTO l'art. 50, comma 1, lettera d), del citato D.lgs. n. 36/2023 che dispone l'affidamento dei lavori con la procedura negoziata senza bando, previa consultazione di almeno dieci operatori economici, individuati in base a indagini di mercato o tramite elenchi di operatori economici, per lavori di importo pari o superiore a 1 milione di euro e fino alle soglie di cui all'art. 14 del Codice, salva la possibilità di ricorrere alle procedure di scelta del contraente di cui alla Parte IV del Libro II;

RICHIAMATO l'art. 50, comma 4, del medesimo D.lgs. n. 36/2023 che dispone per le procedure negoziate di procedere all'aggiudicazione dei relativi appalti sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa oppure del criterio del prezzo più basso, ad eccezione delle ipotesi di cui all'art.108, comma 2, dello stesso D.lgs. n. 36/2023;

VALUTATO che, stante l'importo per l'esecuzione dei lavori oggetto dell'intervento in questione, per l'affidamento dell'appalto è possibile ricorrere alla procedura negoziata senza bando, di cui all'art. 50, comma 1, lettera d), del citato D.Lgs 36/2023, previa consultazione di almeno dieci operatori economici individuati dall'albo dei lavori pubblici della Regione Lazio;

PRECISATO che, in conformità a quanto disposto dall'art. 50, comma 4, del Codice dei Contratti Pubblici, per la procedura in oggetto il criterio di selezione del contraente è quello del prezzo più basso, al fine di garantire il celere svolgimento della procedura per la salvaguardia dell'immobile tutelato;

VISTA la determinazione n. G13415 del 11/10/2023 con la quale è stato approvato l'avviso per la creazione dell'albo dei lavori pubblici della Regione Lazio, avviso pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 123 del 23/10/2023;

CONSIDERATO che:

- ai sensi del comma 1 dell'art. 49 del d.lgs. 36/2023, l'affidamento e l'esecuzione avviene nel rispetto dei principi di cui agli articoli 1, comma 1, 10, comma 3, e 49, comma 1, nonché del rispetto del principio di rotazione degli inviti e degli affidamenti e in modo da assicurare l'effettiva possibilità di partecipazione delle microimprese, piccole e medie imprese;
- l'Amministrazione regionale procede all'individuazione dei soggetti cui rivolgere l'invito per la scelta dell'affidatario, nel rispetto dei principi di non discriminazione, parità di trattamento, proporzionalità, trasparenza, concorrenza e rotazione, con particolare riguardo alla tipologia dei servizi da affidare ed all'effettiva disponibilità ad effettuare le prestazioni nei tempi richiesti;

VISTI:

- l'art. 22 del D.lgs. n. 36/2023, il quale prevede che "l'ecosistema nazionale di approvvigionamento digitale (e-procurement) è costituito dalle piattaforme e dai servizi digitali infrastrutturali abilitanti la gestione del ciclo di vita dei contratti",
- l'art. 25, comma 2, per il quale "le stazioni appaltanti e gli enti concedenti utilizzano le piattaforme di approvvigionamento digitale per svolgere le procedure di affidamento e di esecuzione dei contratti pubblici";
- l'art. 26, il quale prevede le condizioni di certificazione delle piattaforme;

VISTO l'art. 3, comma 4-bis della Legge Regionale n. 12/2016, come modificato dall'articolo 6, comma 4, lett. a) della Legge Regionale n. 13/2018, il quale sancisce l'obbligo per la Regione di esperire tutte le procedure di gara esclusivamente sulla nuova piattaforma regionale S.TEL.LA.;

RILEVATO che la piattaforma regionale S.TEL.LA. ha ottenuto la certificazione da AGID in data 21/12/2025, con scadenze il 21/12/2026;

CONSIDERATO necessario dare avvio alla procedura definendo gli elementi essenziali del contratto, i requisiti di idoneità professionale, i requisiti minimi di capacità economica/finanziaria e le capacità tecniche e professionali richieste ai fini della partecipazione, il numero minimo ed eventualmente massimo di operatori che saranno invitati alla procedura, i criteri di selezione degli operatori economici, le modalità per comunicare con la stazione appaltante;

TENUTO CONTO che, ai sensi degli artt. 21 e 25 del D.Lgs. 36/2023, per l'espletamento della procedura di gara sarà utilizzata la piattaforma telematica di e-procurement denominata "STELLA Sistema Telematico Acquisti Regione Lazio", di cui si avvale la Regione Lazio ed accessibile all'indirizzo <https://stella.regione.lazio.it/Portale/> secondo le regole tecniche della stessa e la ulteriore disciplina indicata nella documentazione di gara;

CONSIDERATO che sono presenti sul predetto Albo regionale della piattaforma S.TEL.LA. le categorie "OG2", "OS2-A" e "OG11", si procederà, per quanto attiene l'esecuzione dei lavori, all'individuazione di almeno 10 soggetti da invitare a proporre offerta, valutando la migliore offerta secondo il criterio del prezzo più basso, di cui all'art. 50, comma 4, del D.Lgs. 36/2023;

STABILITO, in applicazione del criterio di rotazione degli inviti di cui all'art. 49 del D. Lgs. n. 36/2023, di fissare il divieto a partecipare alla presente procedura agli Operatori Economici risultati affidatari o aggiudicatari da parte della Direzione regionale "Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e Patrimonio" di un altro appalto di lavori avente ad oggetto la medesima categoria di opere prevalente OG2;

TENUTO CONTO che, ai fini della presentazione dell'offerta, non si ritiene necessario il sopralluogo obbligatorio, in considerazione della tipologia delle lavorazioni analiticamente previste e descritte nella documentazione progettuale relativa all'intervento, messa a disposizione degli Operatori Economici sulla apposita piattaforma telematica STELLA, tale da consentire la corretta formulazione dell'offerta da parte dell'operatore economico;

RITENUTO:

- congruo, per la complessità dell'appalto, prevedere un termine di 30 giorni dall'invio delle lettere di invito per la presentazione delle offerte da parte dei candidati sorteggiati;
- di non suddividere l'appalto per l'affidamento dei lavori in lotti funzionali, in quanto tale suddivisione, anche in ragione del valore storico artistico dell'immobile, comprometterebbe l'efficacia complessiva dei lavori da eseguire;
- opportuno prevedere, ai sensi dell'art. 53 co. 1 del d.lgs. 36/2023 la garanzia provvisoria di cui all'art. 106, al fine di tutelare la serietà dell'offerta e coprire i maggiori costi sostenuti dall'Amministrazione in caso di mancata sottoscrizione del contratto per fatto imputabile all'aggiudicatario, in considerazione della complessità tecnica ed il valore economico dell'appalto;

DATO ATTO che:

- il presente appalto non presenta carattere transfrontaliero certo ai sensi dell'art.48, comma 2, del citato D.Lgs 36/2023;
- l'appalto sarà aggiudicato con il criterio del prezzo più basso e con esclusione automatica delle offerte anomale qualora il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a cinque;
- ai sensi dell'art. 50, comma 6, e dell'art. 17, commi 8 e 9 del medesimo D.lgs. 36/2023, potrà procedersi all'esecuzione anticipata in via d'urgenza;
- per il presente appalto è ammessa la revisione dei prezzi, al verificarsi delle particolari condizioni di natura oggettiva e secondo le vigenti modalità previste dell'art. 60 del Codice;

RILEVATO che la presente procedura viene indetta in conformità a quanto stabilito nella documentazione tecnica e sulla base della documentazione di gara di seguito elencata e custodita in atti, parte integrante del presente atto, che forma la proposta di procedura negoziata:

- Schema di Lettera di invito contenente il disciplinare di gara (All. 1);
- Schema di Domanda di partecipazione e Schema di dichiarazioni amministrative (All. 2);
- modello di Offerta Economica (All. 3);
- schema di Contratto (All. 4);
- Capitolato Speciale d'Appalto;

DATO ATTO che la Direzione "Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e patrimonio", in conformità all'art. 19 del D.lgs 36/23 assicura la digitalizzazione del ciclo di vita dei contratti, nel rispetto dei principi e delle disposizioni del codice dell'amministrazione digitale, di cui al decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, garantisce l'esercizio dei diritti di cittadinanza digitale e opera secondo i principi di neutralità tecnologica, di trasparenza, nonché di protezione

ei dati personali e di sicurezza informatica e precisamente:

- indice e gestisce le procedure di gara interamente con modalità telematiche, ossia mediante l'utilizzo ai sensi dell'art. 25 del d.lgs. 36/2016 della piattaforma telematica di e-procurement denominata "STELLA Sistema Telematico Acquisti Regione Lazio", di cui si avvale la Regione Lazio ed accessibile all'indirizzo <https://stella.regione.lazio.it/Portale/> secondo le regole tecniche della stessa;
- svolge le sedute in modalità telematica garantendo la tracciabilità da parte del sistema elettronico di tutte le fasi della procedura, l'inviolabilità delle buste elettroniche contenenti le offerte, l'intangibilità del contenuto delle stesse, l'incorruttibilità di ciascun documento presentato, senza alcuna possibilità di alterazione;

CONSIDERATO, altresì, necessario assicurare l'opportuna pubblicità, pubblicando l'avviso sul profilo di committente [www.regione.lazio.it](http://www.regione.lazio.it) nella sezione "Amministrazione trasparente" sotto la sezione "bandi di gara e contratti", sulla piattaforma di e-procurement Sistema Telematico Acquisti Regione Lazio (in seguito: STELLA), accessibile dal sito <https://stella.regione.lazio.it/Portale/>;

RITENUTO, necessario approvare la relativa documentazione di gara composta da:

- Schema di Lettera di invito contenente il disciplinare di gara (All. 1);
- Schema di Domanda di partecipazione e Schema di dichiarazioni amministrative (All. 2);
- il modello di Offerta Economica (All. 3);
- lo schema di Contratto (All. 4);
- il Capitolato Speciale d'Appalto;

CONSIDERATO che il contratto, in base alle lavorazioni da effettuarsi, avrà conclusione nell'anno 2027, risulta necessario prenotare relativamente ai lavori in oggetto, in favore di Creditori Diversi, sul Capitolo U0000S22501 del Bilancio della Regione Lazio:

- es. fin. 2026 la somma di euro 609.877,94 quale 20% a titolo di anticipazione di cui: euro 476.993,08 per lavori soggetti a ribasso (comprensivi euro 103.772,14 per incidenza della manodopera), euro 77.441,41 per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti a ribasso, ed euro 55.443,45 per IVA al 10%;
- es. fin. 2027 la somma (80%) di euro 2.439.511,76 di cui: 1.907.972,32 per lavori soggetti a ribasso (comprensivi euro 415.088,58 per incidenza della manodopera), euro 309.765,64 per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti a ribasso, ed euro 221.737,80 per IVA al 10%;
- es. fin. 2026 la somma complessiva di euro 260.584,21 a titolo di imprevisti (IVA al 22% inclusa) a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805), di cui euro 137.844,89 a valere sul 2026 ed euro 122.739,32 a valere sul 2027;

ATTESO che il CIG relativo alla presente procedura di gara verrà acquisito telematicamente, così come previsto dall'articolo 225, commi 1 e 2 del decreto legislativo del 31/03/2023, n. 36, a seguito delle interazioni tra la piattaforma di e-procurement STELLA verso la Piattaforma Contratti Pubblici (PCP) di ANAC in sede di inserimento della procedura sulla medesima piattaforma STELLA;

VISTA la Delibera numero 524 del 22 dicembre 2025 dell'Autorità Nazionale Anticorruzione in materia di contribuzione per la copertura dei costi per il proprio funzionamento, ai sensi dell'art. 1, commi 65 e 67, della legge 23/12/2005, n. 266;

CONSIDERATO che, come stabilito dagli articoli 1 e 2 della citata Deliberazione ANAC in cui vengono definiti i soggetti tenuti alla contribuzione e l'entità del versamento, gli importi dovuti all'Autorità, sia per la stazione appaltante che per i concorrenti, sono determinati come di seguito elencato: Quota S.A. € 660,00, Quota O.E. € 165,00;

CONSIDERATO che occorre impegnare sul Capitolo del Bilancio Regionale U0000T19427, es. fin. 2026, la somma di euro 660,00 all'Autorità Nazionale Anticorruzione, in ottemperanza della Deliberazione su indicata;

VISTO l'articolo 45, "Incentivi per funzioni tecniche" del D.lgs. 36/2023, secondo il quale *"Le stazioni appaltanti e gli enti concedenti destinano risorse finanziarie per le funzioni tecniche svolte dal proprio personale specificate nell'allegato I.10 e per le finalità indicate al comma 5, a valere sugli stanziamenti di cui al comma 1, in misura non superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori, dei servizi e delle forniture, posto a base delle procedure di affidamento. Il presente comma si applica anche agli appalti relativi a servizi o forniture nel caso in cui è nominato il direttore dell'esecuzione"*;

VISTO l'art 383 quinquies del RR 1/2002, come modificato con DGR n. 623 del 17/07/2025, il quale prevede, al comma 1, la nomina, per ogni singola procedura, del gruppo di lavoro competente per materia;

VISTO l'art. 383 octies del RR 1/2002, come modificato con DGR n. 623 del 17/07/2025, il quale specifica, alla lettera c) del comma 4 ed alla lettera b) del comma 5, le modalità di erogazione degli

incentivi nei contratti di durata pluriennale prevedendo la liquidazione del fondo incentivi, in proporzione, per ciascun anno di vigenza contrattuale;

CONSIDERATO che la carenza di dotazione organica rende necessario un supplemento di attività da parte del personale interno alla Direzione affinché il procedimento che regola il corretto avanzamento delle fasi contrattuali si svolga nel pieno rispetto dei documenti posti a base di gara, del progetto, nonché dei tempi e dei costi programmati;

RITENUTO opportuno, per l'appalto di lavori, nominare, oltre al RUP arch. Giorgia Boca individuata con Determinazione n. G17899 del 30/12/2025, anche lo staff tecnico-amministrativo con i seguenti membri, ai quali si attribuiscono le attività a questi affidate come di seguito riportato:

- Eleonora Dente quale collaboratore amministrativo per le fasi di programmazione ed approvazione della progettazione, affidamento ed esecuzione;
- Mariola Fornalczyk quale collaboratore amministrativo per la fase di affidamento;

ATTESO che il personale come sopra indicato soddisfa tutti i requisiti di cui all'art. 383 quinquies, comma 1;

RILEVATO che l'art. 383 sexies, comma 2, prevede che la misura effettiva del fondo da costituire è rapportata all'importo posto a base della specifica procedura di affidamento;

CONSIDERATO che l'importo lavori su cui calcolare la misura del fondo è pari ad € 2.772.172,45 IVA esclusa, e che pertanto la percentuale su cui calcolare il fondo è pari al 2,00% dell'importo complessivo;

RILEVATO che, ai sensi dell'art. 383 quinquies, comma 2, lett. i), le fasi di programmazione ed approvazione della progettazione e di affidamento avranno termine nel 2026, mentre la fase di esecuzione inizierà e, stante la durata di vigenza contrattuale, si concluderà nell'es. fin. 2027;

CONSIDERATO che l'art. 45, comma 2, del D.lgs. n. 36/2023 e ss.mm.ii., prevede che gli incentivi di cui al presente articolo fanno capo al medesimo capitolo di spesa previsto per i singoli lavori, servizi e forniture;

ATTESO che l'importo complessivo del fondo è pari ad euro 55.443,45;

CONSIDERATO che, ai sensi dell'art. 383 sexies comma 3 del RR 1/2002, l'ottanta per cento delle risorse finanziarie del fondo come sopra costituito, corrispondente ad euro 44.354,76, è ripartito, per ciascuna opera, lavoro, servizio o fornitura, tra il responsabile unico del procedimento ed i soggetti di cui al comma 3 dell'articolo 383 sexies con le modalità previste dall'art. 383 septies comma 1 del RR 1/2002 negli importi e percentuali di seguito indicati:

Importo a base d'asta				€ 2.772.172,45	
Fondo 2%, R.R. n. 1/2002, D.G.R. n. 623 del 17/07/2025				€ 55.443,45	
Incentivi 80%				€ 44.354,76	
Fondo incentivi 20%				€ 11.088,69	
Funzione affidata	programmazione ed approv. progettazione	affidamento	esecuzione		
	Quota fase	Quota fase affidamento	Quota fase esecuzione	Totale quote fasi	Funzionario incaricato

	25%		15%		60%		€ 44.354,76	
	€ 11.088,69		€ 6.653,21		€ 26.612,86			
RUP per tutte le fasi	45%	€ 4.989,91	60%	€ 3.991,93	35%	€ 9.314,50	€ 18.296,34	Giorgia Boca
Responsabile prog e prog	0%							
progettista PFTE	2%	€ 221,77					€ 221,77	incarico esterno
progettista Esecutivo	2%	€ 221,77					€ 221,77	incarico esterno
CSP	1%	€ 110,89					€ 110,89	incarico esterno
Verificatore progetto	20%	€ 2.217,74					€ 2.217,74	incarico esterno
Responsabile affidamento			0%					
Direttore Lavori					30%	€ 7.983,86	€ 7.983,86	incarico esterno
Direttore Operativo/Ispettore di Cantiere					5%	€ 1.330,64	€ 1.330,64	incarico esterno
Coordinamento sicurezza in esecuzione					5%	€ 1.330,64	€ 1.330,64	incarico esterno
Collaudatore tecnico-amministrativo/CRE					20%	€ 5.322,57	€ 5.322,57	incarico esterno
Collaudatore statico					0%	€ -	€ -	incarico esterno
collaboratori	0%		30%	€ 1.995,96	0%		€ 1.995,96	Mariola Fornalczyk
collaboratori	30%	€ 3.326,61	10%	€ 665,32	5%	€ 1.330,64	€ 5.322,57	Eleonora Dente
<b>Totale in %</b>	100%		100%		100%		€ 44.354,76	

CONSIDERATO che, il restante 20% dell'importo come sopra computato ai sensi all'art. 383 sexies comma 3 del RR 1/2002, risulta pari ad euro 11.088,69;

PRESO ATTO della non presenza delle figure di Progettista PFTE, Progettista esecutivo, Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, Verificatore Progetto, Direttore dei lavori, Ispettore operativo/Cantiere, Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione e Collaudatore tecnico-amministrativo, e che pertanto, per le motivazioni sopra esposte, occorre, come risultante dallo schema sopra riportato, trasferire l'importo non ripartito tra il personale dipendente, pari ad € 18.739,89, ad incremento della quota parte del fondo destinata all'acquisto di beni, strumentazioni e tecnologie funzionali a progetti di innovazione;

RITENUTO di destinare la somma di euro 55.443,45 al lordo degli oneri a carico dell'Amministrazione sul capitolo U0000S22501, es. fin. 2026-2027, in favore del "Fondo incentivi ex art. 383 sexies R.R. n. 1/2002" (codice creditore 176734), per le attribuzioni previste dall'articolo 45, del D.lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., e conformemente a quanto previsto dagli artt. 383 quinquies e sexies del RR 1/2002, come modificato con DGR 623 del 17/07/2023, come di seguito indicato:

- euro 25.614,87, di cui euro 14.969,73 nell'es. fin. 2026, ed euro 10.645,14 nel 2027, per incentivi al personale dipendente;
- euro 14.914,29, di cui euro 5.965,72 nel 2026, ed euro 8.948,57 nel 2027, per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte corrente;

- euro 14.914,29, di cui euro 5.965,72 nel 2026, ed euro 8.948,57 nel 2027, per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte capitale;

RITENUTO necessario accertare l'importo complessivo di euro 55.443,45 negli es. fin. 2026-2027, a favore del "Fondo incentivi ex art. 383 sexies R.R. N. 1/2002" (codice creditore n. 176734), per i seguenti importi e sui seguenti capitoli di entrata:

- euro 25.614,87, di cui euro 14.969,73 nell'es. fin. 2026, ed euro 10.645,14 nel 2027, sul capitolo in entrata n. E0000341559, per incentivi al personale dipendente;
- euro 14.914,29, di cui euro 5.965,72 nel 2026, ed euro 8.948,57 nel 2027, sul capitolo in entrata n. E0000341562, per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte corrente;
- euro 14.914,29, di cui euro 5.965,72 nel 2026, ed euro 8.948,57 nel 2027, sul capitolo in entrata n. E0000341563, per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte capitale;

RITENUTO, pertanto, necessario provvedere ad effettuare le seguenti operazioni contabili sul Capitolo U0000S22501, es. fin. 2026-2027, di cui al programma 06, della missione 01, piano dei conti fino al IV livello 2.02.01.09, a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805):

- prenotare euro 2.772.172,45 per lavori ed euro 277.217,25 per IVA al 10% per i lavori di cui alle voci A1), A2) e quota parte di B5) a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805);
- prenotare complessivi euro 25.376,00 per l'attività di cui alla voce B1) del quadro economico, Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori, a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805) e quota parte di B5) del Quadro Economico, di cui euro 20.000,00 per onorario, euro 800,00 per Cassa (4%) ed euro 4.576,00 per Iva al 22%;
- prenotare complessivi euro 50.540,40 per l'attività di cui alla voce B1) del quadro economico, Collaudo tecnico-amministrativo, a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805) e quota parte di B5) del Quadro Economico, di cui euro 39.833,23 per onorario, euro 1.593,33 per Cassa (4%) ed euro 9.113,84 per Iva al 22%;
- prenotare euro € 260.584,21 per imprevisti (IVA al 22% inclusa), a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805), quanto ad euro 137.844,89 a valere nell'esercizio finanziario 2026 e quanto ad euro 122.739,32 a valere nell'esercizio finanziario 2027;
- impegnare la somma complessiva di euro 55.443,45 al lordo degli oneri a carico dell'Amministrazione sul capitolo U0000S22501, es. fin. 2026-2027 in favore del fondo incentivi ex art. 383 sexies R.R. n. 1/2002 (cod. cred. 176734), per le attribuzioni previste dall'articolo 45, del D.lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., e conformemente a quanto previsto dagli artt. 383 quinquies e sexies del R.R.1/2002, come modificato con DGR 623 del 17/07/2025 di cui euro 25.614,87 per incentivi al personale dipendente, euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte corrente, ed euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte capitale;
- accertare l'importo complessivo di euro 55.443,45 a favore del fondo incentivi ex art. 383 sexies R.R. n. 1/2002 (cod. cred. 176734), di cui euro 25.614,87 per incentivi al personale dipendente (capitolo in entrata n. E0000341559), euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte corrente (capitolo in entrata n. E0000341562) ed euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte capitale (capitolo in entrata n. E0000341563);

RITENUTO altresì necessario impegnare euro 660,00 a favore dell'Autorità nazionale anticorruzione (ANAC - cod. cred. 159683) sul cap. U0000T19427 (contributi straordinari in favore dell'autorità nazionale anticorruzione (anac) § trasferimenti correnti a amministrazioni centrali) missione 01 programma 01 piano dei conti fino al IV livello 1.04.01.01;

ATTESO che le obbligazioni andranno in scadenza in coerenza con quanto indicato nel piano di attuazione della spesa redatto ai sensi dell'articolo 30, comma 2, del r.r. n. 26/2017;

per le motivazioni indicate in premessa, che si intendono integralmente richiamate e che costituiscono parte integrante e sostanziale del presente provvedimento:

### D E T E R M I N A

- 1) di approvare il progetto esecutivo acquisito al prot. reg. 1237672 del 16/12/2025, come da verbale conclusivo di verifica ex art. 42 d.lgs. 36/2023, acquisito al prot. reg. 434715 del 24/04/2026 e da verbale di validazione prot. 437304 del 24/04/2026 ed il relativo quadro economico di progetto posto a base di gara, come ridefinito in sede di validazione del progetto esecutivo da parte del RUP e di seguito riportato:

A)	<b>PER LAVORI + ONERI PER LA SICUREZZA</b>		
	A1) Lavori a corpo ribassati		€ 2.384.965,40
	A1.1) di cui importo Manodopera		€ 518.860,72
	A2) Costi della sicurezza non soggetti a ribasso		€ 387.207,05
	<b>TOTALE LAVORI (A)</b>		<b>€ 2.772.172,45</b>
B)	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>		
	B.1) Spese tecniche progetto di fattibilità tecnico-economica		
	<i>B.1.1) progetto di fattibilità tecnico-economica</i>	€ 25.800,00	
	<i>B.1.2) Spese per progettazione definitiva – esecutiva</i>	€ 44.200,00	
	<i>B.1.3) Spese per coordinamento sicurezza in fase di progettazione</i>	€ 7.458,77	
	<i>B.1.4) Spese per Direzione Lavori e contabilità</i>	€ 39.091,81	
	<i>B.1.5) Spese per coordinamento sicurezza in fase di esecuzione</i>	€ 21.487,00	
	<i>B.1.6) Assistenza archeologica in fase di esecuzione</i>	€ 20.000,00	
	<i>B.1.7) Verifica progettazione</i>	€ 36.850,00	
	<i>B.1.8) Collaudo tecnico amministrativo</i>	€ 39.833,23	
	<i>B.1.9) Supporto al RUP</i>	€ 27.350,00	
	Totale voce B.1) Spese tecniche		€ 262.070,81
	B.2) Incentivi per funzioni tecniche (art. 45 D.lgs. 36/2023)		€ 55.443,45
	B.3) Imprevisti (IVA 22% inclusa)		€ 260.584,21
	B.4) Contributo ANAC		€ 660,00
	B.5) Iva e Oneri		

	<i>B.5.1) CNPAIA 4% sulla voce B1</i>	€ 10.482,83	
	<i>B.5.2) Iva al 10% sui lavori (A)</i>	€ 277.217,25	
	<i>B.5.3) IVA su spese tecniche</i>	€ 59.961,80	
	Totale voce B.5) IVA e oneri		€ 347.661,88
	<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE (B)</b>		<b>€ 926.420,35</b>
	<b>TOTALE INTERVENTO (A+B)</b>		<b>€ 3.698.592,80</b>

- 2) Di autorizzare l'affidamento degli "INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA", CUP: C52C20000190008, di importo complessivo pari ad € 2.772.172,45 I.V.A. esclusa, di cui € 2.384.965,40 quale importo per lavori soggetti a ribasso d'asta ed € 387.207,05 per costi per la sicurezza non soggetti a ribasso, mediante procedura negoziata ai sensi dell'art. 50, comma 1, lettera d), del citato D.lgs. 36/2023, da aggiudicarsi con il criterio del prezzo più basso, ai sensi dell'art. 50, comma 4, del medesimo D.lgs. 36/2023, previo invito ad almeno 10 Operatori Economici, qualificati per la categoria principale e quelle prevalenti e individuati, nel rispetto del principio di rotazione degli affidamenti, a mezzo della piattaforma STELLA, fra i soggetti qualificati e iscritti all'albo per i lavori pubblici della Regione Lazio che abbiano svolto lavori su immobili di particolare rilevanza storico-artistica;
- 3) di dare atto che le lavorazioni indicate nella richiamata documentazione progettuale rientrano nelle seguenti categorie e classifiche: prevalente OG2 classifica IIIbis - scorporabili OS2-A classifica III e OG11 classifica II;
- 4) di non prevedere, ai fini della presentazione dell'offerta alcun sopralluogo obbligatorio, considerato che la documentazione progettuale relativa all'affidamento dell'appalto, messa a disposizione dei concorrenti sulla apposita piattaforma telematica STELLA è tale da consentire la corretta formulazione dell'offerta;
- 5) di prevedere, ai sensi dell'art. 53 co. 1 del d.lgs. 36/2023 la garanzia provvisoria di cui all'art. 106, al fine di tutelare la serietà dell'offerta e coprire i maggiori costi sostenuti dall'Amministrazione in caso di mancata sottoscrizione del contratto per fatto imputabile all'aggiudicatario, in considerazione della complessità tecnica ed il valore economico dell'appalto;
- 6) di prevedere, in applicazione del criterio di rotazione degli inviti di cui all'art. 49 del D. Lgs. n. 36/2023, il divieto a partecipare alla presente procedura agli Operatori Economici risultati affidatari o aggiudicatari da parte della Direzione regionale "Trasporti, Mobilità, Tutela del territorio e Autorità Idraulica, Demanio e patrimonio" di un altro appalto di lavori avente ad oggetto la medesima categoria di opere prevalente OG2;
- 7) di non suddividere l'appalto per l'affidamento dei lavori in lotti funzionali, in quanto tale suddivisione comprometterebbe l'efficacia complessiva dell'opera o del lavoro da attuare;
- 8) di dare atto che potrà procedersi all'esecuzione anticipata in via d'urgenza ai sensi dell'art. 50, comma 6, e dell'art. 17, commi 8 e 9 del citato D.lgs. 36/2023;
- 9) di approvare i seguenti documenti di gara, parte integrante e sostanziale della presente determinazione:
  - Schema di Lettera di invito contenente il disciplinare di gara (All. 1);

- Schema di Domanda di partecipazione e Schema di dichiarazioni amministrative (All. 2);
- il modello di Offerta Economica (All. 3);
- lo schema di Contratto (All. 4);
- il Capitolato Speciale d'Appalto;

10) di stabilire un termine per la presentazione delle offerte di 30 giorni dall'invio delle lettere di invito per la presentazione delle offerte da parte dei candidati sorteggiati;

11) di espletare la procedura di gara in modalità telematica ai sensi dell'art. 25 del citato d.lgs. 36/2023, avvalendosi a tal fine della piattaforma telematica di eprocurement denominata "STELLA Sistema Telematico Acquisti Regione Lazio" della Regione Lazio, accessibile all'indirizzo <https://stella.regione.lazio.it/Portale> secondo le regole tecniche della stessa;

12) di provvedere ad effettuare le seguenti operazioni contabili sul Capitolo U0000S22501:

- di prenotare sul Capitolo U0000S22501, es. fin. 2026 - 2027, afferente al programma 06 della missione 01, piano dei conti (fino al IV livello) 2.02.01.09, l'importo complessivo pari ad € 3.049.389,70 di cui € 2.772.172,45 per lavori soggetti a ribasso (comprensivi di € 518.860,72 per incidenza della manodopera), € 387.207,05 per oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza non soggetti a ribasso, ed € 277.217,25 per IVA al 10%, a favore di creditori diversi, come di seguito specificato: quanto ad € 609.877,94 a valere sull'annualità 2026 e quanto ad € 2.439.511,76 a valere sull'annualità 2027;
- di prenotare complessivi euro 25.376,00 per l'attività di cui alla voce B1) del quadro economico, Assistenza archeologica durante l'esecuzione dei lavori, a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805) e quota parte di B5) del Quadro Economico, di cui euro 20.000,00 per onorario, euro 800,00 per Cassa (4%) ed euro 4.576,00 per Iva al 22%;
- di prenotare complessivi euro 50.540,40 per l'attività di cui alla voce B1) del quadro economico, Collaudo tecnico-amministrativo, a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805) e quota parte di B5) del Quadro Economico, di cui euro 39.833,23 per onorario, euro 1.593,33 per Cassa (4%) ed euro 9.113,84 per Iva al 22%;
- di prenotare euro € 260.584,21 per imprevisti (IVA al 22% inclusa) a favore di creditori diversi (cod. cred. 3805), di cui euro 137.844,89 a valere sul 2026 ed euro 122.739,32 a valere sul 2027;
- di impegnare la somma complessiva di euro 55.443,45 al lordo degli oneri a carico dell'Amministrazione sul capitolo U0000S22501, es. fin. 2026-2027 in favore del fondo incentivi ex art. 383 sexies R.R. n. 1/2002 (cod. cred. 176734), per le attribuzioni previste dall'articolo 45, del D.lgs. 36/2023 e ss.mm.ii., e conformemente a quanto previsto dagli artt. 383 quinquies e sexies del R.R.1/2002, come modificato con DGR 623 del 17/07/2025, così suddivisa e ripartita:
  - complessivi euro 25.614,87 per incentivi al personale dipendente, di cui euro 14.969,73 nell'esercizio finanziario 2026, ed euro 10.645,14 nell'esercizio finanziario 2027;
  - complessivi euro 14.914,29, per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte corrente, di cui euro 5.965,72 nell'esercizio finanziario 2026, ed euro 8.948,57 nell'esercizio finanziario 2027;
  - complessivi euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte capitale, di cui euro 5.965,72 nell'esercizio finanziario 2026, ed euro 8.948,57 nell'esercizio finanziario 2027;

- di accertare l'importo complessivo di euro 55.443,45 a favore del fondo incentivi ex art. 383 sexies R.R. n. 1/2002 (cod. cred. 176734), così suddivisa e ripartita:
  - complessivi euro 25.614,87 per incentivi al personale dipendente, a valere sul capitolo in entrata n. E0000341559, di cui euro 14.969,73 nell'esercizio finanziario 2026, ed euro 10.645,14 nell'esercizio finanziario 2027;
  - complessivi euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte corrente a valere sul capitolo in entrata n. E0000341562, di cui euro 5.965,72 nell'esercizio finanziario 2026, ed euro 8.948,57 nell'esercizio finanziario 2027;
  - complessivi euro 14.914,29 per la costituzione del fondo incentivi per funzioni tecniche, parte capitale a valere sul capitolo in entrata n. E0000341563, di cui euro 5.965,72 nell'esercizio finanziario 2026, ed euro 8.948,57 nell'esercizio finanziario 2027;

13) di impegnare euro 660,00 a favore dell'Autorità nazionale anticorruzione (ANAC - cod. cred. 159683) sul cap. U0000T19427 (contributi straordinari in favore dell'autorità nazionale anticorruzione (ANAC) § trasferimenti correnti amministrazioni centrali) missione 01 programma 01 piano dei conti (fino al IV livello) 1.04.01.01, es. fin. 2026;

di dare atto che le obbligazioni andranno in scadenza in coerenza con quanto indicato nel piano di attuazione della spesa redatto ai sensi dell'articolo 30, comma 2, del regolamento regionale 9 novembre 2017, n. 26 e ss.mm.ii..

di ottemperare a quanto previsto dal D.lgs. 33/2013 in materia di pubblicazione e trasparenza rendendo disponibile il presente atto nella sezione amministrazione trasparente del sito istituzionale della Regione Lazio ([www.regione.lazio.it](http://www.regione.lazio.it))".

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso giurisdizionale innanzi il TAR del Lazio entro il termine di giorni trenta (30) a decorrere dalla data di pubblicazione del provvedimento stesso.

Il Direttore ad interim  
Ing. Wanda D'Ercole

**OGGETTO: Procedura di gara negoziata ex art. 50, comma 1, lettera d) del D.Lgs. n. 36/2023 per l'affidamento dei lavori di MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA - CUP: C52C20000190008**

Importo complessivo dell'appalto: € 2.772.172,45 I.V.A. esclusa, di cui € 2.384.965,40 quale importo per lavori soggetti a ribasso d'asta (comprensivi dei costi per la manodopera pari a € 518.860,72) ed € 387.207,05 per costi per la sicurezza non soggetti a ribasso.

**ALLEGATO 1 - LETTERA DI INVITO**

Copia

PREMESSO che

- La Regione Lazio, in seguito al passaggio del bene dalla disciolta Comunità delle AA.SS.LL. del Lazio (L.R. 11 agosto 2008, n.14), è proprietaria, nel Comune di Santa Marinella, di un vasto compendio immobiliare costituito dal Castello di S. Severa, dalla Torre Saracena e dall'annesso Borgo medievale;
- il sito risulta iscritto nell'ultimo inventario regionale, approvato con la DGR n. 1332 del 30/12/2025, nell'allegato relativo ai beni demaniali con vincolo artistico – culturale;
- con nota acquisita al protocollo regionale n. 1237672 del 16/12/2025, è pervenuto il progetto esecutivo degli INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA, consistenti in:
  - a) interventi di manutenzione straordinaria e restauro conservativo di alcuni immobili del Complesso monumentale del Castello di Santa Severa, nonché con interventi di messa in sicurezza e di consolidamento;
  - b) restauro e conservazione degli intonaci e delle murature delle aree denominate Rocca e Spianata;
  - c) interventi di messa in sicurezza del muro del fossato adiacente alla Piazza delle due Chiese e del ponte della Torre Saracena, e Intervento di consolidamento del passetto ligneo che collega la Torre Saracena con la Piazza della Rocca;
- sul progetto esecutivo è stata svolta verifica ex art. 42 D.Lgs. n. 36/2023 con esito positivo come da verbale conclusivo acquisito al prot. reg. 0294668 del 18/03/2026;
- l'intervento in argomento risulta regolarmente inserito nel Programma triennale 2025-2027 dei lavori pubblici della Giunta della Regione Lazio approvato con DGR 954 del 23/10/2025.
- con determinazione G17899 del 30/12/2025 l'Arch. Giorgia Boca, dirigente dell'Area GESTIONE E VALORIZZAZIONE DEI BENI PATRIMONIALI. GESTIONE DEI BENI CONFISCATI ALLA CRIMINALITÀ, è stata nominata ai sensi dell'art. 15 del d. Lgs. n. 36/2023 Responsabile Unico del Progetto dei lavori in oggetto;
- con determinazione n. G04921 del 15/04/2026, avendo acquisito tutti i pareri delle amministrazioni invitate, è stata conclusa positivamente la Conferenza dei Servizi, indetta con nota prot. reg. 0314238 del 24/03/2026 ed è stato approvato il relativo progetto esecutivo;
- il RUP ha redatto il verbale di validazione prot. 437304 del 24/04/2026 ai sensi dell'art. 42, comma 4, del D.Lgs. n. 36/23 e dell'art. 34, comma 4, dell'allegato I.7 al D.Lgs. n. n. 36/2023;
- le lavorazioni da eseguirsi indicate nella richiamata progettazione esecutiva rientrano nelle Categorie d'opera OG2, Classifica III-bis, OS2-A, Classifica III, OG11, Classifica II;
- in ragione della specificità delle lavorazioni rientranti nel settore dei beni culturali, tutelati ai sensi del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio*), si applicano le disposizioni di cui agli art. 132 e ss. del D. Lgs. n. 36/2023 e dell'All.to II.18, preposte alla disciplina di beni caratterizzati da una particolare delicatezza derivante dalla **necessità di tutela dei medesimi**, “in quanto beni testimonianza **avente valore di civiltà, espressione di un interesse *altior* nella gerarchia dei valori in gioco (art. 9 della Costituzione)**”, per i quali l'**art. 36 del TFUE consente esplicitamente una compressione del principio di concorrenzialità allorché la stessa sia sorretta da “giustificati motivi”** – si vedano in tal senso le Sentenze del Consiglio di Stato n. 1615/2022, n. 6114/2018, n. 403/2019, le Sentenze del TAR Toscana n. 682/2024, del TAR Piemonte n. 968/2023, TAR Potenza n. 487/2025, TAR Firenze n. 399/2026 nonché le Delibere ANAC n. 1239 del 6 dicembre 2017, n. 710 del 23 luglio 2019, n. 822 del 26 settembre 2019;
- l'importo totale dell'intervento in oggetto è pari a € 2.772.172,45 e che il relativo contratto di appalto rientra nel settore dei beni culturali, ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs. n. 36/23;

- non trova, pertanto, applicazione la previsione del comma 1, art. 43 del D.Lgs. n. n. 36/2023 in tema di metodi e strumenti di gestione informativa digitale delle costruzioni (c.d. BIM), essendo tale importo inferiore alla soglia comunitaria indicata all'art. 14, comma 1, lettera a) del D.Lgs. n. n. 36/23, indicata per gli interventi su edifici di cui all'art. 10, comma 1 del codice dei beni culturali (D.Lgs. n. 42/2004);
- con determina a contrarre n. \_\_\_\_\_ del \_\_/\_\_/2026, riscontrato che l'appalto non presenta carattere transfrontaliero certo ai sensi dell'art. 54 comma 1 del D.Lgs. n. 36/2023, è stato disposto che:
  - stante l'importo dell'intervento pari ad € 2.772.172,45, di cui € 2.384.965,40 per lavori soggetti a ribasso d'asta (comprensivi dei costi per la manodopera pari a € 518.860,72) ed € 387.207,05 per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso, oltre IVA, l'affidamento avvenga mediante procedura negoziata, ai sensi dell'art. 50, c.1, lettera d) del D.Lgs. n. 36/2023 da aggiudicarsi con il criterio del minor prezzo, ai sensi del comma 4 del medesimo art. 50 e con invito rivolto ad almeno n. 10 Operatori Economici, ove esistenti;
  - l'individuazione degli operatori economici da invitare avvenga tramite la piattaforma STELLA tra i soggetti iscritti all'Albo Lavori Pubblici della Regione Lazio - istituito con Avviso approvato con Determinazione n. G13415 del 11/10/2023 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 123 del 23/10/2023 da ultimo aggiornato con Determinazione aggiornato n. G04663 del 10/04/2026;
  - è stata approvata la documentazione di gara;
  - in data \_\_\_\_\_ sul sito istituzionale della Regione Lazio, sezione Amministrazione Trasparente è stato pubblicato l'Avviso dell'avvio della procedura negoziata, dando comunicazione dell'avvenuta adozione della Determinazione a Contrarre n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_;
  - il termine per la conclusione della procedura negoziata è fissato, ai sensi dell'art. 17 comma 3 e dell'Allegato I.3 comma 2, lett. d), in mesi tre dall'invio della presente lettera di invito.

Gli Operatori Economici da invitare alla procedura negoziata sono stati individuati tramite la piattaforma STELLA tra tutti i soggetti iscritti all'Albo lavori della Regione Lazio ed in possesso della qualificazione nella categoria prevalente di lavori riferibile all'intervento, ossia OG2 classifica III- bis o superiore, e nelle categorie scorporabili OS-2A classifica III e OG11 classifica II secondo le indicazioni contenute ai successivi punti 4 e 7.3 della presente Lettera di invito.

In applicazione dell'art. 49 del D.Lgs. n. n. 36/2023 e ai fini del rispetto del principio di rotazione ivi stabilito, non è stato invitato a presentare offerta il contraente uscente di un precedente appalto affidato/aggiudicato dalla Stazione Appaltante rientrante nel medesimo settore di lavori per la Categoria OG2.

Pertanto, codesto Operatore Economico è invitato a presentare l'offerta per l'affidamento dei *lavori di MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA* nel rispetto dei termini e delle condizioni di seguito specificate.

**Modalità di scelta del contraente:** procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art. 50 comma 1 lettera d) del D.l. 36/2023 e s.m.i, in esecuzione della Determinazione a contrarre n. \_\_\_\_\_ del \_\_/\_\_/2026

**Criterio di aggiudicazione:** criterio del prezzo più basso sull'importo dei lavori posto a base di gara tramite ribasso percentuale ai sensi del D.Lgs. n. 36/2023, art. 50 comma 4.

**Finanziamento:** l'intervento è Finanziato con fondi di bilancio regionale Legge n° 21 del 31 dicembre 2025

Criteri minimi ambientali: il presente appalto prevede il rispetto dei C.A.M.

## 1. STAZIONE APPALTANTE

Stazione Appaltante è la Regione Lazio - Direzione Regionale Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e Patrimonio - Via Rosa Raimondi Garibaldi, 7 - Roma - C.F. 80143490581.

Responsabile Unico del Progetto, ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs. n. 36/2023, è l'arch. Giorgia Boca, dirigente dell'Area Gestione e Valorizzazione dei Beni Patrimoniali, Gestione dei Beni Confiscati alla Criminalità della Direzione Regionale Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e Patrimonio. I recapiti del RUP sono: email [gboca@regione.lazio.it](mailto:gboca@regione.lazio.it).

Le comunicazioni devono essere svolte tramite la piattaforma "STELLA".

Ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. n. 36/2023, la presente procedura di gara è interamente gestita attraverso la piattaforma telematica di negoziazione di cui al paragrafo 2 della presente Lettera di Invito.

Ai sensi dell'art. 27 del D. Lgs. n. 36/2023, la documentazione di gara viene pubblicata:

- sulla piattaforma di e-procurement regionale "STELLA" della Regione Lazio e visualizzabile nella sezione "Inviti";
- sul profilo del committente, nella sezione "Amministrazione Trasparente", sottosezione "Bandi di Gara e Contratti".

## 2. SISTEMA PER GLI ACQUISTI TELEMATICI (STELLA)

Per l'espletamento della presente gara, la Regione Lazio si avvale della propria piattaforma telematica di e-procurement denominata **"S.TEL.LA. Sistema Telematico Acquisti Regione Lazio"** (in seguito: STELLA), sempre accessibile, 24 ore al giorno, 7 giorni su 7, all'indirizzo <https://stella.regione.lazio.it/portale/>.

Conformemente a quanto previsto dall'art. 29 del Codice, l'offerta per la procedura, i chiarimenti e tutte le comunicazioni relative alla procedura devono essere effettuati esclusivamente attraverso la piattaforma STELLA e, quindi per via telematica, mediante l'invio di documenti elettronici sottoscritti con firma digitale, fatto salvo i casi in cui è prevista la facoltà di invio di documenti in formato cartaceo.

Si invitano, pertanto, i concorrenti a prendere visione dei Manuali operativi per gli Operatori Economici per l'utilizzo della piattaforma telematica STELLA, disponibili al seguente indirizzo: <https://centraleacquisti.regione.lazio.it/bandi-e-strumenti-diacquisto/supporto/manuali-per-le-impese>.

Il funzionamento della Piattaforma avviene nel rispetto della legislazione vigente e, in particolare, del Regolamento UE n. 910/2014 (di seguito Regolamento eIDAS – electronic IDentification Authentication and Signature), del Decreto Legislativo n. 82/2005 (Codice dell'amministrazione digitale), del Decreto Legislativo n. 36/2023 e dei suoi atti di attuazione, in particolare del Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 148/2021, e delle Linee guida dell'AGID, Agenzia per l'Italia Digitale.

L'utilizzo della Piattaforma STELLA comporta l'accettazione tacita ed incondizionata di tutti i termini, le condizioni di utilizzo e le avvertenze contenute nei documenti di gara, nel predetto documento nonché di quanto portato a conoscenza degli utenti tramite le comunicazioni sulla Piattaforma.

L'utilizzo della Piattaforma avviene, altresì, nel rispetto dei principi di autoresponsabilità e di diligenza professionale, secondo quanto previsto dall'art. 1176, comma 2, del Codice civile ed è regolato, tra gli altri, dai seguenti principi:

- parità di trattamento tra gli operatori economici;
- trasparenza e tracciabilità delle operazioni;
- standardizzazione dei documenti;
- comportamento secondo correttezza, ai sensi dell'art. 1175 del Codice civile;
- comportamento secondo buona fede, ai sensi dell'art. 1375 del Codice civile;

- segretezza delle offerte e loro immodificabilità una volta scaduto il termine di presentazione della domanda di partecipazione;
- gratuità, in quanto nessun corrispettivo è dovuto dall'operatore economico e/o dall'aggiudicatario per il mero utilizzo della Piattaforma.

La Stazione Appaltante non assume alcuna responsabilità per perdita di documenti e dati, danneggiamento di file e documenti, ritardi nell'inserimento di dati, documenti, ritardi nella presentazione della domanda, malfunzionamento, danni, pregiudizi derivanti all'operatore economico da: a) difetti di funzionamento delle apparecchiature e dei sistemi di collegamento e programmi impiegati dal singolo operatore economico per il collegamento alla Piattaforma; b) utilizzo della Piattaforma STELLA da parte dell'operatore economico in maniera non conforme a quanto previsto nel Regolamento di utilizzo del Sistema.

In caso di mancato funzionamento di STELLA o di malfunzionamento della stessa, non dovuti alle predette circostanze, che impediscono la corretta presentazione delle offerte, al fine di assicurare la massima partecipazione, la Stazione Appaltante può disporre la sospensione del termine di presentazione delle offerte per un periodo di tempo necessario a ripristinare il normale funzionamento della Piattaforma e la proroga dello stesso per una durata proporzionale alla durata del mancato o non corretto funzionamento, tenuto conto della gravità dello stesso, ovvero, se del caso, può disporre di proseguire la gara in altra modalità, dandone tempestiva comunicazione sulla pagina del sito <https://centraleacquisti.regione.lazio.it> dove sono accessibili i documenti di gara, nonché attraverso ogni altro strumento ritenuto idoneo.

La Stazione Appaltante si riserva di agire in tal modo anche quando, esclusa la negligenza dell'operatore economico, non sia possibile accertare la causa del mancato funzionamento o del malfunzionamento.

La Piattaforma garantisce l'integrità dei dati, la riservatezza delle offerte e delle domande di partecipazione.

La Piattaforma STELLA è realizzata con modalità e soluzioni tecniche che impediscono di operare variazioni sui documenti definitivi, sulle registrazioni di sistema e sulle altre rappresentazioni informatiche e telematiche degli atti e delle operazioni compiute nell'ambito delle procedure, sulla base della tecnologia esistente e disponibile.

Le attività e le operazioni effettuate nell'ambito della Piattaforma STELLA sono registrate e attribuite all'operatore economico e si intendono compiute nell'ora e nel giorno risultanti dalle registrazioni di sistema.

La Piattaforma è accessibile in qualsiasi orario dalla data di pubblicazione del bando alla data di scadenza del termine di presentazione delle offerte, esclusi gli orari programmati per interventi sul sistema, si chiede all'operatore economico di informarsi sulla piattaforma STELLA sugli eventuali giorni ed orari di mancato funzionamento e comportarsi di conseguenza. La mancata presentazione dell'offerta dovuta alla programmata manutenzione della piattaforma è una responsabilità totalmente a carico dell'operatore economico che non potrà appellarsi all'impossibilità di presentazione dell'offerta.

L'utilizzo e il funzionamento della Piattaforma avvengono in conformità a quanto riportato nel documento <https://centraleacquisti.regione.lazio.it/help/risorse-utili/regolamenti> che costituisce parte integrante della presente Lettera di Invito.

L'acquisto, l'installazione e la configurazione dell'hardware, del software, dei certificati digitali di firma, della casella di PEC o comunque di un indirizzo di servizio elettronico di recapito certificato qualificato, nonché dei collegamenti per l'accesso alla rete Internet, restano a esclusivo carico dell'operatore economico.

## **2.1 DOTAZIONI TECNICHE**

Ai fini della partecipazione alla presente procedura, ogni operatore economico deve dotarsi, a propria cura, spesa e responsabilità della strumentazione tecnica ed informatica conforme a quella indicata nel

presente disciplinare e nel Regolamento di utilizzo del Sistema, che disciplina il funzionamento e l'utilizzo della Piattaforma.

In ogni caso è indispensabile:

- a) disporre almeno di un personal computer conforme agli standard aggiornati di mercato, con connessione internet e dotato di un comune browser idoneo ad operare in modo corretto sulla Piattaforma;
- b) disporre di un sistema pubblico per la gestione dell'identità digitale (SPID) di cui all'articolo 64 del D. Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 o di altri mezzi di identificazione elettronica per il riconoscimento reciproco transfrontaliero ai sensi del Regolamento eIDAS, ad esempio:

- di CIE (Carta Identità Elettronica) di cui all'articolo 66 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82;

*oppure*

- di TS-CNS (Tessera Sanitaria - Carta Nazionale dei Servizi) di cui all'articolo 66 del medesimo decreto legislativo.

Per gli operatori economici eventualmente impossibilitati ad utilizzare i suddetti strumenti è necessario acquisire le credenziali di accesso al sistema regionale previa registrazione al sistema di Identity ed Access Management (IAM) seguendo le istruzioni descritte all'indirizzo <https://centraleacquisti.regione.lazio.it/nuove-modalità-di-accesso-alla-piattaforma-stella>;

- c) avere un domicilio digitale presente negli indici di cui agli articoli 6-bis e 6-ter del D. Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 o, per l'operatore economico transfrontaliero, un indirizzo di servizio elettronico di recapito certificato qualificato ai sensi del Regolamento eIDAS;
- d) avere da parte del legale rappresentante dell'operatore economico (o da persona munita di idonei poteri di firma) un certificato di firma digitale, in corso di validità, rilasciato da:
  - un organismo incluso nell'elenco pubblico dei certificatori tenuto dall'Agenzia per l'Italia Digitale (previsto dall'articolo 29 del D. Lgs. n. 82/2005);
  - un certificatore operante in base a una licenza o autorizzazione rilasciata da uno Stato membro dell'Unione europea e in possesso dei requisiti previsti dal Regolamento UE n. 910/2014;
  - un certificatore stabilito in uno Stato non facente parte dell'Unione europea quando ricorre una delle seguenti condizioni:
    - i. il certificatore possiede i requisiti previsti dal Regolamento UE n. 910/2014 ed è qualificato in uno stato membro;
    - ii. il certificato qualificato è garantito da un certificatore stabilito nell'Unione Europea, in possesso dei requisiti di cui al Regolamento UE n. 910/2014;
    - iii. il certificato qualificato, o il certificatore, è riconosciuto in forza di un accordo bilaterale o multilaterale tra l'Unione Europea e paesi terzi o organizzazioni internazionali.

## 2.2 IDENTIFICAZIONE

Ai fini della partecipazione alla presente procedura è indispensabile essere registrati alla piattaforma STELLA, accessibile all'indirizzo <https://stella.regione.lazio.it/portale/index.php/registrazione>, secondo le modalità esplicitate nei Manuali operativi per gli Operatori Economici, di cui al precedente punto 2 (vedasi in particolare "Guida alla registrazione e alle funzioni base").

La registrazione al sistema STELLA deve essere richiesta unicamente dal legale rappresentante e/o procuratore generale o speciale e/o dal soggetto dotato dei necessari poteri per richiedere la registrazione e impegnare l'Operatore Economico.

L'Operatore Economico con la registrazione e, comunque, con la presentazione dell'offerta, dà per valido e riconosce, senza contestazione alcuna, quanto posto in essere all'interno della piattaforma STELLA dall'account riconducibile all'Operatore Economico stesso; ogni azione inerente all'account all'interno

del sistema STELLA si intenderà, pertanto, direttamente e incontrovertibilmente imputabile all'Operatore Economico registrato.

L'accesso è gratuito ed è consentito a seguito dell'identificazione dell'operatore economico.

L'identificazione avviene o mediante il sistema pubblico per la gestione dell'identità digitale di cittadini e imprese (SPID) o attraverso gli altri mezzi di identificazione elettronica per il riconoscimento reciproco transfrontaliero ai sensi del Regolamento eIDAS. Una volta completata la procedura di identificazione, ad ogni operatore economico identificato viene attribuito un profilo da utilizzare nella procedura.

In caso di R.T.I. o Consorzio o Rete d'Impresa o GEIE, la registrazione deve essere effettuata da tutte le imprese partecipanti al Raggruppamento Temporaneo di Impresa o del Consorzio di cui all'articolo 66 lett. g) del Codice o del Consorzio Ordinario/GEIE già costituiti.

Una volta completata la procedura di identificazione, ad ogni operatore economico identificato viene attribuito un profilo da utilizzare nella procedura.

Eventuali richieste di assistenza di tipo informatico riguardanti l'identificazione e l'accesso alla Piattaforma devono essere effettuate contattando la casella di posta elettronica [supporto.stella@regione.lazio.it](mailto:supporto.stella@regione.lazio.it) ovvero contattare l'Help Desk al numero 06/997744.

A sensi dell'art. 29 del D.Lgs. n. n. 36/2023, le richieste di chiarimenti e tutte le comunicazioni relative al presente affidamento dovranno essere effettuate esclusivamente per via telematica attraverso la piattaforma STELLA e, quindi, mediante l'invio di documenti elettronici sottoscritti con firma digitale, fatti salvi i casi in cui è prevista la facoltà di invio di documenti in formato cartaceo.

### 2.3 REGISTRAZIONE DEI CONCORRENTI

Si ribadisce che ai fini della partecipazione al presente affidamento è indispensabile essere registrati su STELLA, secondo le modalità esplicitate nelle guide per l'utilizzo della piattaforma accessibili dal <https://centraleacquisti.regione.lazio.it/help/manuali-operativi/manuali-per-le-imprese/>. (vedasi in particolare "Guida alla registrazione e alle funzioni base").

La registrazione al sistema STELLA deve essere richiesta unicamente dal legale rappresentante e/o procuratore generale o speciale e/o dal soggetto dotato dei necessari poteri per richiedere la registrazione e impegnare l'Operatore Economico. L'Operatore Economico con la registrazione e, comunque, con la presentazione dell'offerta, dà per valido e riconosce, senza contestazione alcuna, quanto posto in essere all'interno della piattaforma STELLA dall'account riconducibile all'Operatore Economico stesso; **ogni azione inerente all'account all'interno del sistema STELLA si intenderà, pertanto, direttamente e incontrovertibilmente imputabile all'Operatore Economico registrato.**

L'accesso e l'utilizzo del sistema STELLA nonché la partecipazione alla procedura comportano l'accettazione incondizionata di tutti i termini, le condizioni di utilizzo e le avvertenze contenute nella presente Lettera di Invito, nei relativi allegati e nelle guide presenti sul sito, nonché di quanto portato a conoscenza degli utenti tramite la pubblicazione nel sito o con le eventuali comunicazioni.

## 3. DOCUMENTAZIONE DI GARA, CHIARIMENTI E COMUNICAZIONI

### 3.1 DOCUMENTAZIONE DI GARA

La documentazione di gara comprende:

**a) Progetto esecutivo**, redatto dall'arch. Pietro Paolo Lateano e acquisito al protocollo regionale n. 1237672 del 16/12/2025, verificato e approvato con Determinazione n. G04921 del 15/04/2026 di conclusione positiva della conferenza di servizi e validato dal RUP, ai sensi dell'art. 42, comma 4, del D. Lgs. n. 36/2023 e dell'All. I.7 del citato Codice, come da verbale conclusivo di positiva verifica ex art. 42

D.Lgs. n. 36/2023 prot. reg. 434715 del 24/04/2026 e QTE ridefinito come da verbale di validazione prot. 437304 del 24/04/2026, composto dai seguenti elaborati:

### **ELENCO ELABORATI PROGETTO ESECUTIVO**

- TAV00 – ELENCO ELABORATI DI PROGETTO.pdf
- TAV01 – Inq01 – Inquadramento.pdf
- TAV02 – Inq02 – Inquadramento storico.pdf
- TAV03 – Ril01 – Rilievi.pdf
- TAV04 – Prog01 – Sintesi degli interventi.pdf
- TAV05a – Prog02a – Degrado prospetti.pdf
- TAV05b – Prog02b – Degrado prospetti.pdf
- TAV05c – Prog02c – Dettagli prospetti.pdf
- TAV06 – Prog03 – Messa in sicurezza camminamenti.pdf
- TAV07a – Prog04a – Interventi edili Maniche.pdf
- TAV07b – Prog04b – Interventi edili Maniche.pdf
- TAV07c – Prog04c – Interventi edili Maniche – Dettagli.pdf
- TAV07d – Prog04d – Interventi edili Maniche – Dettagli cartongesso.pdf
- TAV07e – Prog04e – Interventi edili Maniche.pdf
- TAV08a – Prog05a – Impianti climatizzazione PT.pdf
- TAV08b – Prog05b – Impianti climatizzazione P1.pdf
- TAV08c – Prog05c – Impianti climatizzazione sottotetto.pdf
- TAV08d – Prog05d – Schema funzionale.pdf
- TAV08e – Prog05e – Relazione e calcolo impianti meccanici e distinta materiali.pdf
- TAV09a – Prog06 – Impianti idrico sanitario.pdf
- TAV09b – Prog06b – Calcoli rete idrica – distinta materiali impianto idrico.pdf
- TAV10.1-1 – rev.02 – Abaco Infissi 01.pdf
- TAV10.1-2 – rev.02 – Abaco Infissi 02.pdf
- TAV10.1-3 – rev.02 – Abaco Infissi 03.pdf
- TAV10.1-4 – rev.02 – Abaco Infissi 04.pdf
- TAV10.1-5 – rev.02 – Abaco Infissi 05.pdf
- TAV10a – Prog07a – Impianto elettrico.pdf
- TAV10b – Prog07b – Impianto elettrico – messa a terra.pdf
- TAV10c – Prog07c – Relazione tecnica e calcolo impianti.pdf
- TAV11 – DOC.01 – Schema unifilare.pdf
- TAV12 – REL01 – Documentazione fotografica.pdf
- TAV13 – REL02 – Relazione tecnica illustrativa.pdf
- TAV14 – REL03 – Relazione storica.pdf
- TAV15 – REL04 – Relazione Impiantistica.pdf
- TAV16 – AMM.03 – Computo metrico estimativo.pdf
- TAV17 – AMM.04 – Analisi nuovi prezzi.pdf
- TAV18 – AMM.05 – Elenco prezzi unitari.pdf
- TAV19 – AMM.06 – Costi della sicurezza CME e EP.pdf
- TAV20 – AMM.07 –QTE.pdf
- TAV21 – AMM.08 – Cronoprogramma.pdf
- TAV22 – AMM.09 – CSA.pdf
- TAV23 – AMM.10 – Schema Contratto.pdf
- TAV24 – AMM.11 – Piano di Manutenzione.pdf
- TAV25 – AMM.12 – PSC.pdf
- TAV25a – AMM.12 – PSC – Layout Cantiere.pdf
- TAV26 – AMM.13 – CAM.pdf
- TAV27 – ST-01 – Relazione tecnica illustrativa.pdf
- TAV28 – ST-02 – Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali.pdf

- TAV29 – ST-03 – Relazione geotecnica e sulle fondazioni.pdf
- TAV30 – ST-04 – Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità.pdf
- TAV31 – ST-05 – Piano di manutenzione della parte strutturale dell’opera.pdf
- TAV32 – ST-06 – Planimetria, sezione schematica.pdf
- TAV33 – ST-07 – Configurazione deformate.pdf
- TAV34 – ST-08 – Diagramma spettri di risposta.pdf
- TAV35 – ST-09 – Giudizio motivato di accettabilità dei risultati.pdf
- TAV36 – ST-10 – Rappresentazione grafica delle principali caratteristiche delle sollecitazioni.pdf
- TAV37 – ST-11 – Schemi strutturali posti alla base dei calcoli.pdf
- TAV38 – ST-12 – Relazione di Valutazione della Sicurezza.pdf
- TAV39 – AMM.14 – IMO.pdf

**b) Atti di gara** composti dai seguenti documenti:

- Lettera di invito contenente il disciplinare di gara;
- Schema Domanda di partecipazione;
- DGUE (Singola; Mandataria; Consorzio) - (modello elaborato dalla SA non allegato e disponibile su STELLA);
- DGUE (Mandante; Consorziata) - (modello elaborato dalla SA non allegato e disponibile su STELLA);
- DGUE (Ausiliaria) (modello elaborato dalla SA non allegato e disponibile su STELLA);
- Schema di Offerta Economica;
- Schema di contratto

Verrà messo a disposizione sulla Piattaforma anche il Codice di comportamento della Regione Lazio approvato con Deliberazione di Giunta n. 33/2014.

La suddetta documentazione è accessibile gratuitamente, per via elettronica, sulla piattaforma regionale “STELLA”, al seguente indirizzo: <https://stella.regione.lazio.it/portale/index.asp>.

### 3.2 CHIARIMENTI

È possibile ottenere chiarimenti sulla presente procedura mediante la proposizione di quesiti inviati tramite il sistema STELLA secondo le modalità esplicitate nelle guide per l’utilizzo della piattaforma accessibili dal sito <http://www.regione.lazio.it/rl/centraleacquisti/manualiper-le-impres/> fino a **10 (dieci)** giorni prima della scadenza del termine fissato per la presentazione delle offerte, di cui al successivo punto 14. Le richieste di chiarimenti dovranno essere formulate esclusivamente in lingua italiana. Non verranno evase richieste di chiarimento pervenute in modalità diversa da quella esplicitata.

Ai sensi dell’art. 88 del D.Lgs 36/2023, le risposte a tutte le richieste presentate in tempo utile verranno fornite almeno **6 (sei)** giorni prima della scadenza del termine fissato per la presentazione delle offerte, tramite il sistema STELLA e con la pubblicazione in forma anonima all’indirizzo internet <https://stella.regione.lazio.it/portale/index.php/bandi/> nella sezione di dettaglio dedicata alla presente procedura, sotto l’argomento “Chiarimenti”. Si invitano i concorrenti a visionare costantemente tale sezione della Piattaforma.

Non sono ammessi chiarimenti telefonici.

### 3.3 COMUNICAZIONI

Tutte le comunicazioni e gli scambi di informazioni tra stazione appaltante e operatori economici sono eseguiti in conformità con quanto disposto dal decreto legislativo n. 82/05, tramite le piattaforme di

approvvigionamento digitale e, per quanto non previsto dalle stesse, mediante utilizzo del domicilio digitale estratto da uno degli indici di cui agli articoli 6-bis, 6-ter, 6-quater, del decreto legislativo n. 82/05 o, per gli operatori economici transfrontalieri, attraverso un indirizzo di servizio elettronico di recapito certificato qualificato ai sensi del Regolamento eIDAS.

In caso di malfunzionamento della piattaforma, la stazione appaltante provvederà all'invio di qualsiasi comunicazione al domicilio digitale presente negli indici di cui ai richiamati articoli 6-bis, 6-ter, 6-quater del decreto legislativo n. 82/05.

Ai sensi dell'art. 29 del Codice, i concorrenti invitati sono tenuti ad indicare, in sede di offerta, l'indirizzo PEC da utilizzare ai fini delle comunicazioni di cui all'art. 90 del D.Lgs 36/2023.

Tutte le comunicazioni tra Stazione Appaltante e Operatori Economici si intendono validamente ed efficacemente effettuate qualora rese mediante la piattaforma STELLA all'indirizzo PEC indicato dal concorrente in fase di registrazione. Eventuali modifiche dell'indirizzo PEC/posta elettronica o problemi temporanei nell'utilizzo di tali forme di comunicazione, dovranno essere tempestivamente segnalate alla Stazione Appaltante; diversamente la medesima declina ogni responsabilità per il tardivo o mancato recapito delle comunicazioni.

Tutte le comunicazioni e tutti gli scambi di informazioni con la Stazione appaltante avverranno esclusivamente a mezzo dell'apposita sezione della piattaforma telematica che è attiva durante il periodo di svolgimento della procedura.

La presenza di un messaggio nella cartella di un operatore viene notificata via e-mail all'operatore stesso, che può visualizzare i messaggi ricevuti nell'apposita sezione. È onere e cura di ciascun operatore prendere visione dei messaggi presenti.

In caso di raggruppamenti temporanei, GEIE, aggregazioni di rete o consorzi ordinari, anche se non ancora costituiti formalmente, la comunicazione recapitata al mandatario/capofila si intende validamente resa a tutti gli operatori economici raggruppati, aggregati o consorziati. In caso di consorzi di cui all'art. 65, lett. f) del D.Lgs. n. 36/2023, la comunicazione recapitata al consorzio si intende validamente resa a tutte le consorziate. In caso di subappalto, la comunicazione recapitata all'offerente si intende validamente resa a tutti i subappaltatori indicati.

#### 4. OGGETTO DELL'APPALTO IMPORTO

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione degli "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA".

All'intervento sono attribuiti i seguenti codici:

- CUP (Codice Unico di Progetto): C52C20000190008
- CPV: 45454100-5 — Lavori di restauro

L'importo complessivo dell'appalto, IVA esclusa, ammonta ad **€ 2.772.172,45, di cui € 2.384.965,40 per lavori soggetti a ribasso d'asta (comprensivi dei costi per la manodopera pari a € 518.860,72) ed € 387.207,05 per oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso, oltre IVA**, stimati facendo riferimento alla Tariffa dei prezzi per le opere pubbliche edili ed impiantistiche del Lazio edizione 2023 approvata con la delibera n.101 del 14/04/2023 e prorogata con Deliberazione n. 503 del 04/07/2024.

L'appalto non è suddiviso in lotti poiché il frazionamento non è possibile sul piano tecnico, in quanto trattasi di opera unitaria e l'articolazione dell'appalto in più lotti non garantisce che ogni singola frazione abbia gestione ottimale della risoluzione delle interferenze in fase di esecuzione dei lavori.

L'intervento si compone delle seguenti lavorazioni, tutte a qualificazione obbligatoria:

Descrizione lavorazione della Categoria	CATEGORIA D'OPERA All. II.12 del d.lgs. n. 36/2023	CLASSIFICA All. II.12 del d.lgs. n. 36/2023	IMPORTO LAVORI €	IMPORTO ONERI SICUREZZA €	IMPORTO TOTALE	Incid. %	Prevalente /scorporabile
Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela	OG2	IIIbis	1.100.632,25	178.691,31	1.279.323,56	46,15	Prevalente
Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico	OS2-A	III	890.109,71	144.512,27	1.034.621,98	37,32	Scorporabile
Impianti tecnologici	OG11	II	394.223,34	64.003,47	458.226,81	16,53	Scorporabile
			<b>2.384.965,40</b>	<b>387.207,05</b>	<b>2.772.172,350</b>	<b>100</b>	

Ai fini della partecipazione alla presente procedura è richiesta la qualificazione nella Categoria OG2, Classifica III-Bis o superiore, OS2-A, Classifica III e OG11, Classifica II. Trova applicazione il disposto normativo di cui al comma 2 dell'art. 2 dell'Allegato II.12 del D.Lgs. n. 36/2023 secondo il quale *“la qualificazione in una categoria abilita l'impresa a partecipare alle gare e ad eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto”*.

**Ai sensi del comma 1 dell'art. 119 del D. Lgs. n. 36/2023, è fatto divieto affidare a terzi l'integrale esecuzione delle lavorazioni, inoltre non può essere affidata la prevalente esecuzione delle lavorazioni relativa alla categoria prevalente. Pertanto, relativamente alla categoria prevalente OG2 l'eventuale subappalto dovrà essere inferiore al 50% dell'importo di tale categoria.**

Ai sensi dell'art. 30, comma 1 dell'Allegato II.12 al Codice dei Contratti, *“il concorrente singolo può partecipare alla gara qualora sia in possesso dei requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi relativi alla categoria prevalente per l'importo totale dei lavori ovvero sia in possesso dei requisiti relativi alla categoria prevalente e alle categorie scorporabili per i singoli importi. I requisiti relativi alle categorie scorporabili non posseduti dall'impresa devono da questa essere posseduti con riferimento alla categoria prevalente”*.

Ai fini della qualificazione, si richiama quanto già precisato in premessa con riguardo alla specificità degli appalti rientranti nel settore dei beni culturali, tutelati ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio*) – rispetto ai quali si applicano le disposizioni di cui agli art. 132 e ss. del D. Lgs. n. 36/2023 e dell'articolo 9, comma 4, dell'Allegato II.18 al Codice dei contratti pubblici.

L'operatore che esegue i lavori deve essere dotato in proprio di una qualificazione specialistica, al fine di assicurare una effettiva e adeguata tutela al bene culturale oggetto di intervento, al fine di evitare che l'intervento sui beni culturali sia effettuato da soggetti non qualificati, a prescindere dall'esistenza di un soggetto che se ne assuma la responsabilità nei confronti dell'Amministrazione. La funzione di tutela dei beni culturali giustifica, sul piano della comparazione dei valori, anche una limitazione della regola della concorrenzialità, con il suo portato del *favor participationis*.

**Pertanto, a pena di esclusione, ai sensi del combinato disposto degli articoli 132 e 133, del Codice dei Contratti, nonché ai sensi dell'Allegato II.18 del Codice dei Contratti, i requisiti di capacità economica e finanziaria, nonché tecnica e professionale, in caso di consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro, di consorzi tra imprese artigiane e di consorzi stabili, di cui all'articolo 65, comma 2, lett. b), c) e d) del Codice dei Contratti, devono essere posseduti direttamente dal consorzio, se esegue in proprio, e/o dalla/e singola/e impresa/e consorziata/e, eventualmente designata/e per l'esecuzione; in conformità a quanto operativamente previsto dall'articolo 9, comma 4, dell'Allegato II.18 al Codice dei Contratti, si applica per l'appalto di specie il regime speciale dei beni culturali di qualificazione “in proprio” e il c.d. divieto di cumulo alla rinfusa, da cui consegue che la qualificazione deve essere posseduta da ciascuna delle imprese designate per l'esecuzione, non solo per categoria ma anche per classifica (Cfr. Sentenza Tar Toscana, Firenze n. 399 del 24.02.2026, Sentenza Tar Potenza n. 487 del 23.10.2025).**

Il corrispettivo dei lavori è da intendersi a misura e l'importo contrattuale, così come determinato in seguito all'offerta dell'aggiudicatario, può variare, in aumento o in diminuzione, in base alle quantità di lavori effettivamente eseguite, fermo restando quanto disposto dall'art. 120, comma 2, del Dlgs 36/2023 e dalle condizioni previste nel Capitolato Speciale di Appalto.

Ai sensi dell'art.60 comma 2 del D.Lgs. n. 36/2023, qualora nel corso di esecuzione del contratto, al verificarsi di particolari condizioni di natura oggettiva, si determini una variazione, in aumento o in diminuzione, del costo dell'opera superiore al cinque per cento dell'importo complessivo, i prezzi sono aggiornati, nella misura dell'ottanta per cento della variazione, in relazione alle prestazioni da eseguire. Ai fini del calcolo della variazione stessa in relazione alle prestazioni da eseguire, si utilizza l'indice indicato all'art. 60, comma 3, lettera a) del D.Lgs. n. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. n. 36/2023, durante l'esecuzione dei lavori è possibile la modifica del contratto come indicato nel comma 1 dello stesso articolo. Nei casi di cui al comma 1 lettere b) e c) il contratto può essere modificato solo se l'eventuale aumento di prezzo non ecceda il 50% del valore del contratto iniziale e in caso di più modifiche successive, la limitazione si applica al valore di ciascuna modifica. **Ai sensi del citato articolo, comma 9, del D.Lgs. n. 36/2023 qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino alla concorrenza del quinto dell'importo del contratto, la Stazione Appaltante può imporre all'appaltatore l'esecuzione alle condizioni originariamente previste.** In tal caso l'appaltatore non può fare valere il diritto alla risoluzione del contratto.

All'Aggiudicatario verrà corrisposta ai sensi dell'art. 125, comma 1 del Dlgs 36/2023 un'anticipazione del prezzo del 20% sul valore del contratto di appalto, nei limiti e compatibilmente con le risorse annuali stanziare per ogni singolo intervento a disposizione della stazione appaltante.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione.

### **Clausola occupazionale**

Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 57, comma 1, lett. a) e dell'articolo 1, comma 4 dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti in tema di clausole sociali e pari opportunità e inclusione lavorativa, l'aggiudicatario, nel caso in cui per lo svolgimento del Contratto, ovvero per attività ad esso connesse e strumentali, sia per lui necessario procedere a nuove assunzioni, sarà obbligato ad assicurare che una quota pari almeno al 30% (trenta percento) delle nuove assunzioni sia destinata all'occupazione giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione), con esclusione dell'obbligo di assicurare la quota di assunzioni all'occupazione femminile in applicazione dell'art. 1, comma 7, All. II.3 del Codice, che consente di derogare a tale obbligo stante la natura delle prestazioni che consistono in lavori edili statisticamente a basso impiego femminile.

L'aggiudicatario dovrà, altresì, avere assolto, al momento della presentazione dell'offerta agli obblighi di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68.

## **5. DURATA DELLA PRESTAZIONE**

Il termine per dare ultimati i lavori è fissato in giorni **302 (trecentodieci)** naturali e consecutivi a decorrere dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Relativamente ai termini di cui sopra, per ogni giorno di ritardo rispetto ai tempi contrattuali è applicabile una penale pari all'1 per mille del corrispettivo contrattuale, e comunque non superiore al 10% dell'importo netto contrattuale.

Ai sensi dell'art. 50, comma 6 del D.Lgs. n. n. 36/23, la stazione appaltante dopo la verifica dei requisiti dell'aggiudicatario può procedere all'esecuzione anticipata del contratto.

In applicazione dell'art. 17, comma 9, del D.Lgs 36/2023, trattandosi di un bene culturale, è sempre autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza successivamente all'aggiudicazione, ai fini di evitare un grave danno all'interesse pubblico.

Si precisa che i lavori dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle prescrizioni del Contratto d'Appalto e dei suoi allegati, ed in particolare del Capitolato Speciale d'Appalto, delle normative tecnico-esecutive vigenti e delle regole dell'arte e del buon costruire e nell'osservanza delle disposizioni di cui alla vigente normativa sui contratti pubblici.

## **6. SOGGETTI AMMESSI IN FORMA SINGOLA E ASSOCIATA E CONDIZIONI DI PARTECIPAZIONE**

Sono ammessi alla gara gli operatori economici, anche stabiliti in altri Stati membri, secondo quanto disposto dall'art. 65 del Codice, purché in possesso dei requisiti prescritti nei successivi punti 7.1, 7.2 e 7.3.

In particolare, sono ammessi a partecipare:

- a) gli imprenditori individuali, anche artigiani, e le società, anche cooperative;
- b) i consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro costituiti a norma della legge 25 giugno 1909, n. 422 e del decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 14 dicembre 1947, n. 1577;
- c) i consorzi tra imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443;
- d) i consorzi stabili, costituiti anche in forma di società consortili ai sensi dell'articolo 2615-ter del codice civile, tra imprenditori individuali, anche artigiani, società commerciali, società cooperative di produzione e lavoro; i consorzi stabili sono formati da non meno di tre consorziati che, con decisione assunta dai rispettivi organi deliberativi, abbiano stabilito di operare in modo congiunto nel settore dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture per un periodo di tempo non inferiore a cinque anni, istituendo a tal fine una comune struttura di impresa;
- e) i raggruppamenti temporanei di concorrenti, costituiti o costituendi dai soggetti di cui alle lettere a), b), c) e d), i quali, prima della presentazione dell'offerta, abbiano conferito mandato collettivo speciale con rappresentanza ad uno di essi, qualificato mandatario, il quale esprime l'offerta in nome e per conto proprio e dei mandanti;
- f) i consorzi ordinari di concorrenti di cui all'articolo 2602 del codice civile, costituiti o costituendi tra i soggetti di cui alle lettere a), b), c) e d) del presente comma, anche in forma di società ai sensi dell'articolo 2615-ter del codice civile;
- g) le aggregazioni tra le imprese aderenti al contratto di rete ai sensi dell'articolo 3, comma 4-ter, del decreto-legge 10 febbraio 2009, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 aprile 2009, n. 33;
- h) i soggetti che abbiano stipulato il contratto di gruppo europeo di interesse economico (GEIE) ai sensi del decreto legislativo 23 luglio 1991, n. 240.

Ai sensi dell'art. 67, comma 4, i consorzi di cui agli articoli 65, comma 2 del D.Lgs 36/2023, lett. b), c) e d), che intendono eseguire le prestazioni tramite i propri consorziati, **sono obbligati ad indicare in sede di offerta per quali consorziate il consorzio concorre**; in tale circostanza, secondo quanto previsto al comma 1, lett. c) dell'art. 67 e all'art. 9 dell'All.to II.18 del D.Lgs. n. 36/2023, i requisiti di capacità tecnica e finanziaria necessari per l'ammissione dei consorzi devono essere posseduti e comprovati da queste ultime in proprio.

Quando la consorziata designata sia, a sua volta, un consorzio di cui all'articolo 65, comma 2, lettere b) e c), è tenuto anch'esso a indicare, in sede di offerta, le consorziate per le quali concorre.

Ai fini della qualificazione, si richiama quanto già precisato in premessa con riguardo alla specificità degli appalti rientranti nel settore dei beni culturali, tutelati ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio*) – *rispetto ai quali* si applicano le disposizioni di cui agli art. 132 e ss. del D. Lgs. n. 36/2023 e dell'articolo 9, comma 4, dell'Allegato II.18 al Codice dei contratti pubblici.

L'operatore che esegue i lavori deve essere dotato in proprio di una qualificazione specialistica, al fine di assicurare una effettiva e adeguata tutela al bene culturale oggetto di intervento, al fine di evitare che l'intervento sui beni culturali sia effettuato da soggetti non qualificati, a prescindere dall'esistenza di un soggetto che se ne assuma la responsabilità nei confronti dell'Amministrazione. La funzione di tutela dei beni culturali giustifica, sul piano della comparazione dei valori, anche una limitazione della regola della concorrenzialità, con il suo portato del *favor participationis*.

**Pertanto, a pena di esclusione, ai sensi del combinato disposto degli articoli 132 e 133, del Codice dei Contratti, nonché ai sensi dell'Allegato II.18 del Codice dei Contratti**, i requisiti di capacità economica e finanziaria, nonché tecnica e professionale, in caso di **consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro, di consorzi tra imprese artigiane e di consorzi stabili, di cui all'articolo 65, comma 2, lett. b), c) e d) del Codice dei Contratti**, devono essere **posseduti direttamente dal consorzio, se esegue in proprio, e/o dalla/e singola/e impresa/e consorziata/e, eventualmente designata/e per l'esecuzione; in conformità** a quanto operativamente previsto dall'articolo 9, comma 4, dell'Allegato II.18 al Codice dei Contratti, si applica per l'appalto di specie il regime speciale dei beni culturali di qualificazione "in proprio" e il c.d. divieto di cumulo alla rinfusa, **da cui consegue che la qualificazione deve essere posseduta da ciascuna delle imprese designate per l'esecuzione, non solo per categoria ma anche per classifica** (Cfr. *Sentenza Tar Toscana, Firenze n. 399 del 24.02.2026, Sentenza Tar Potenza n. 487 del 23.10.2025*).

I suddetti consorzi dovranno indicare le quote di esecuzione assunte dalla/e consorziata/e esecutrice/i designata/e.

**Per la qualificazione delle imprese consorziate eventualmente designate, non è ammesso il ricorso all'avvalimento ai sensi dell'articolo 104 del Codice dei Contratti, come indicato nel successivo paragrafo 9 della presente Lettera di invito.**

**È vietata la partecipazione a più di un consorzio stabile** ai sensi dell'art. 67, comma 7 del Codice dei contratti pubblici.

**La partecipazione alla gara in qualsiasi altra forma da parte delle consorziate designate dal consorzio offerente determina l'esclusione del medesimo** se sono integrati i presupposti di cui all'articolo 95, comma 1, lettera d), sempre che l'operatore economico entro il termine che verrà assegnato dalla Stazione Appaltante non dimostri che la circostanza non ha influito sulla gara, né è idonea a incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali, fatta salva la facoltà di cui all'articolo 97.

Ai sensi dell'art. 68, comma 19 del D.Lgs. n. n. 36/23, l'operatore economico invitato individualmente può presentare offerta per sé o quale mandatario di operatori riuniti.

Gli operatori economici, persone fisiche o giuridiche, possono partecipare in forma singola o associata, ai sensi degli artt. 67 e 68 del D.Lgs. n. 36/2023, purché in possesso dei requisiti prescritti dai successivi punti, costituendo RTI o consorzi ordinari di cui all'articolo 2602 del Codice Civile, anche in forma societaria, ai sensi dell'articolo 2615-ter del codice civile, o impegnandosi a costituirli in caso di aggiudicazione.

Ai soggetti costituiti in forma associata si applicano le disposizioni di cui agli articoli 67 e 68 del D.lgs 36/2023.

Ai sensi dell'articolo 68, comma 2 del Codice dei contratti pubblici e dell'articolo 30, comma 2 dell'Allegato II.12 al Codice, i R.T.I. (costituiti e costituendi), i consorzi ordinari (costituiti e costituendi), le aggregazioni tra le imprese aderenti al contratto di rete e i G.E.I.E. devono indicare, in sede di offerta, la mandataria e le mandanti, **specificando le categorie dei lavori e le relative percentuali che saranno**

**eseguite** dai singoli componenti il R.T.I., il consorzio ordinario, le aggregazioni tra le imprese aderenti al contratto di rete o il G.E.I.E., con l'impegno di questi a realizzarle.

Sono esclusi dalla gara ai sensi dell'articolo 68, comma 14 del Codice dei Contratti i concorrenti che abbiano partecipato in più di un R.T.I. o consorzio ordinario, ovvero anche in forma individuale qualora abbiano partecipato alla medesima gara in R.T.I. o consorzio ordinario, se sono integrati i presupposti di cui all'articolo 95, comma 1, lett. d), del Codice dei Contratti, e sempre che l'operatore economico, entro il termine a tal fine assegnato, non dimostri che la circostanza non ha influito sulla gara, né è idonea a incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali.

Ai sensi dell'articolo 68, comma 15, è vietata, a **pena di esclusione**, l'associazione in partecipazione.

Per le motivazioni sopra illustrate, trattandosi di appalto afferente i beni culturali, è **escluso il ricorso alla cooptazione prevista al comma 12 dell'art. 68 del Codice**.

È altresì vietata, a **pena di esclusione**, qualsiasi modificazione alla composizione soggettiva dei R.T.I. e dei consorzi rispetto a quella risultante dall'impegno presentato in sede di offerta, laddove non ricorrano i presupposti di cui al comma 17 del medesimo articolo 68 del Codice dei Contratti e del successivo articolo 97. In ogni caso, si applicano gli articoli 67 e 68 del Codice dei Contratti.

Tutti i partecipanti al raggruppamento e al consorzio ordinario possiedono i requisiti generali di cui agli articoli 94 e 95.

## 6.1 SOGGETTI INVITATI ALLA GARA

Sono invitati alla gara almeno n. 10 Operatori Economici, qualificati per le categorie d'opera riferibili all'intervento, nel rispetto del principio di rotazione degli inviti, fra i soggetti qualificati, iscritti all'albo per i lavori della Regione Lazio ed individuati a mezzo della piattaforma STELLA.

## 7. REQUISITI E MEZZI DI PROVA

I concorrenti, a pena di esclusione, devono essere in possesso dei requisiti previsti nei paragrafi seguenti.

Gli Operatori Economici dovranno esplicitare il possesso dei suddetti requisiti nell'apposita dichiarazione unica sostitutiva, resa ai sensi del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 e redatta secondo il Documento di Gara Unico Europeo (DGUE).

I documenti richiesti agli operatori economici ai fini della dimostrazione dei requisiti dovranno essere trasmessi mediante il Fascicolo Virtuale dell'Operatore Economico (FVOE), in conformità alla deliberazione ANAC n. 262/2023.

Ai sensi dell'art. 70, comma 4, lett. e), del D.Lgs. n. 36/2023, sono inammissibili le offerte prive della qualificazione richiesta dalla presente "Lettera di Invito".

Si ricorda che "i requisiti generali e speciali devono essere posseduti dai candidati non solo alla data di scadenza del termine per la presentazione della richiesta di partecipazione alla procedura di affidamento, ma anche per tutta la durata della procedura stessa fino all'aggiudicazione definitiva ed alla stipula del contratto, nonché per tutto il periodo dell'esecuzione dello stesso, senza soluzione di continuità" (*cf.* Consiglio di Stato, *Ad. plen.*, n. 8 del 20 luglio 2015; TAR Lazio, *Sez. II-bis*, n. 8268 del 20.7.2018).

In caso di malfunzionamento, anche parziale, del fascicolo virtuale dell'operatore economico o delle piattaforme, banche dati o sistemi di interoperabilità ad esso connessi ai sensi dell'articolo 24, **decorsi trenta giorni dalla proposta di aggiudicazione**, l'organo competente è autorizzato a disporre comunque l'aggiudicazione, che è immediatamente efficace, previa acquisizione di un'autocertificazione dell'offerente, resa ai sensi del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n.

445, che attesti il possesso dei requisiti e l'assenza delle cause di esclusione che, a causa del predetto malfunzionamento, non è stato possibile verificare entro il suddetto termine con le modalità di cui ai commi 1 e 2. dell'art. 99. Resta fermo l'obbligo di concludere in un congruo termine le verifiche sul possesso dei requisiti. Qualora, a seguito del controllo, sia accertato l'affidamento a un operatore privo dei requisiti, **la stazione appaltante, ferma l'applicabilità delle disposizioni vigenti in tema di esclusione, revoca o annullamento dell'aggiudicazione, di inefficacia o risoluzione del contratto e di responsabilità per false dichiarazioni rese dall'offerente, recede dal contratto**, fatto salvo il pagamento del valore delle prestazioni eseguite e il rimborso delle spese eventualmente sostenute per l'esecuzione della parte rimanente, nei limiti delle utilità conseguite, e procede alle segnalazioni alle competenti autorità.

I partecipanti devono possedere i **requisiti minimi stabiliti nell'All. II.12 e nell'All. II.18 del Codice** come di seguito dettagliati.

## 7.1 REQUISITI GENERALI

I concorrenti devono essere in possesso, a pena di esclusione, dei requisiti di ordine generale previsti dal D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i. nonché degli ulteriori requisiti indicati nel presente articolo.

La Stazione Appaltante verifica il possesso dei requisiti di ordine generale accedendo al fascicolo virtuale dell'operatore economico (di seguito: FVOE).

**Le circostanze di cui all'articolo 94 del Codice sono cause di esclusione automatica.** La sussistenza delle circostanze di cui all'articolo 95 del Codice è accertata previo contraddittorio con l'operatore economico.

Ai sensi dell'art. 67, comma 3, per gli operatori di cui agli articoli 65, comma 2, lett. b) c) e d), i requisiti generali di cui agli articoli 94 e 95 sono posseduti sia dalle consorziate esecutrici che dalle consorziate che prestano i requisiti.

Le autorizzazioni e gli altri titoli abilitativi per la partecipazione alla procedura di aggiudicazione ai sensi del comma 3 dell'articolo 100 sono posseduti, in caso di lavori o di servizi, dal consorzio esecutore.

A dimostrazione del possesso dei requisiti di ordine generale gli operatori economici compileranno il DGUE.

Il requisito generale relativo all'assenza delle cause di esclusione ex art. 94 e 95 del Codice deve essere soddisfatto e, quindi, dichiarato:

- da ciascun concorrente singolo;
- da ciascuna delle imprese raggruppande o raggruppate, in caso di RTI (sia costituito che costituendo);
- dal Consorzio e da tutte le imprese indicate quali esecutrici, nel caso di consorzi di cui all'art. 65 comma 2, lett. b), c) e d) del Codice;
- da ciascuna delle imprese consorziande o consorziate, in caso di consorzio ordinario di concorrenti di cui all'art. 65, comma 2, lett. f) del Codice (sia costituito che costituendo);
- da ciascuna delle imprese retiste, di cui all'art. 65 comma 2, lett. g) del Codice;
- da ciascuno dei componenti del GEIE, di cui all'art. 65 comma 2, lett. h) del Codice.

### Self cleaning

Un operatore economico che si trovi in una delle situazioni di cui agli articoli 94 e 95 del Codice, ad eccezione delle irregolarità contributive e fiscali definitivamente e non definitivamente accertate, può fornire prova di aver adottato misure (c.d. self cleaning) sufficienti a dimostrare la sua affidabilità.

• **Se la causa di esclusione si è verificata prima della presentazione dell'offerta, l'operatore economico indica nel DGUE la causa ostativa e, alternativamente:**

- descrive le misure adottate ai sensi dell'articolo 96, comma 6 del Codice;
- motiva l'impossibilità ad adottare dette misure e si impegna a provvedere successivamente. L'adozione delle misure è comunicata alla stazione appaltante.

• **Se la causa di esclusione si è verificata successivamente alla presentazione dell'offerta, l'operatore economico adotta le misure di cui al comma 6 dell'articolo 96 del Codice dandone comunicazione alla stazione appaltante.**

Sono considerate misure sufficienti il risarcimento o l'impegno a risarcire qualunque danno causato dal reato o dall'illecito, la dimostrazione di aver chiarito i fatti e le circostanze in modo globale collaborando attivamente con le autorità investigative e di aver adottato provvedimenti concreti, di carattere tecnico, organizzativo o relativi al personale idonei a prevenire ulteriori reati o illeciti.

Se le misure adottate sono ritenute sufficienti e tempestive, l'operatore economico non è escluso.

Se dette misure sono ritenute insufficienti e intempestive, la stazione appaltante ne comunica le ragioni all'operatore economico.

Non può avvalersi del self-cleaning l'operatore economico escluso con sentenza definitiva dalla partecipazione alle procedure di affidamento o di concessione, nel corso del periodo di esclusione derivante da tale sentenza.

Nel caso in cui un raggruppamento/consorzio abbia estromesso o sostituito un partecipante/esecutore interessato da una clausola di esclusione di cui agli articoli 94 e 95 del D.Lgs. n. 36/2023, si valutano le misure adottate ai sensi dell'articolo 97 del Codice al fine di decidere sull'esclusione.

#### **Altre cause di esclusione**

Sono esclusi gli operatori economici che abbiano affidato incarichi in violazione dell'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo del 2001 n. 165 a soggetti che hanno esercitato, in qualità di dipendenti, poteri autoritativi o negoziali presso l'amministrazione affidante negli ultimi tre anni.

Ai sensi dell'**art. 1, comma 1 dell'All. II.3 del Codice dei Contratti**, sono esclusi dalla procedura di gara gli operatori economici che occupano oltre cinquanta dipendenti, che non consegnano copia dell'ultimo rapporto periodico sulla situazione del personale maschile e femminile redatto ai sensi dell'articolo 46, decreto legislativo n. 198 del 2006, unitamente all'attestazione di conformità a quello già trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e ai consiglieri regionali di parità ovvero, in mancanza di tale precedente trasmissione, unitamente all'attestazione della sua contestuale trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

Ai sensi del **comma 6, art. 1 dell'All. II.3 del Codice**, sono esclusi dalla procedura di gara gli operatori economici che occupano un numero di dipendenti **pari o superiore a quindici e non superiore a cinquanta**, che nei dodici mesi precedenti al termine di presentazione dell'offerta hanno omesso di produrre alla stazione appaltante di un precedente contratto d'appalto la relazione di cui all'articolo 47, comma 3 del decreto legge n. 77 del 2021 o di cui all'articolo 1, comma 2, dell'Allegato II.3 del Codice.

Si ricorda che, in base all'**art. 27 del decreto legislativo n. 81 del 2008**, a decorrere dal 1° ottobre 2024, le imprese e i lavoratori autonomi che operano nei cantieri temporanei o mobili di cui all'art. 89, comma 1, lett. a), del predetto decreto legislativo, sono tenuti al rispetto della normativa relativa alla **c.d. patente a punti** (*Sistema di qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi tramite crediti*).

Non sono tenute al possesso della patente di cui all'art. 27 citato, le imprese in possesso dell'attestazione di qualificazione SOA, in classifica pari o superiore alla III, di cui all'art. 100, comma 4, del D.Lgs. n. n. 36 del 2023.

Ai sensi di quanto previsto dal predetto art. 27, comma 11, fatto salvo quanto previsto dal comma 2 del medesimo, in mancanza della patente o del documento equivalente o nel caso di patente con punteggio

inferiore a 15 crediti, si applicano una sanzione amministrativa come individuata dal predetto comma 11 nonché l'esclusione dalla partecipazione ai lavori pubblici di cui al D.Lgs. n. n. 36 del 2023 per un periodo di sei mesi.

## 7.2 REQUISITI DI IDONEITÀ PROFESSIONALE

Ai sensi dell'art. 100 comma 1 lett. a) del D.Lgs. n. 36/2023, ai fini dell'ammissione alla presente procedura, al momento della presentazione dell'offerta, il concorrente deve essere iscritto, a pena di esclusione, nel Registro delle Imprese tenuto dalla Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura per attività pertinenti con quelle oggetto della presente procedura di gara, come indicate all'art. 5, comma 1 dell'All. II.18 del Codice.

Ai fini della comprova, l'iscrizione al Registro è acquisita d'ufficio dalla Stazione Appaltante tramite FVOE.

Nel caso di Società Cooperative, oltre all'iscrizione nel Registro delle Imprese, è necessaria l'iscrizione nell'Albo delle Società Cooperative, di cui al D.M. 23 giugno 2004 del Ministero delle Attività Produttive recante "Istituzione dell'Albo delle Società Cooperative".

Il concorrente non stabilito in Italia, ma in altro Stato Membro o in uno dei Paesi di cui all'art. 100, comma 3, del D.Lgs. n. 36/2023, dovrà presentare dichiarazione giurata o secondo le modalità vigenti nello Stato nel quale è stabilito attestante l'iscrizione in uno dei registri professionali o commerciali degli altri Stati membri di cui all'allegato II.11 del D.Lgs. n. 36/2023.

Gli operatori stabiliti in altri Stati membri caricano nel fascicolo virtuale i dati e le informazioni utili alla comprova del requisito, se disponibili.

**In caso di partecipazione in raggruppamento, consorzio/GEIE anche da costituire i requisiti di idoneità professionale devono essere posseduti da ciascun componente.**

**In caso di partecipazione di aggregazione di rete, i requisiti di idoneità professionale devono essere posseduti da ciascun componente dell'aggregazione di rete nonché dall'organo comune nel caso in cui questi abbia soggettività giuridica.**

## 7.3 REQUISITI DI CAPACITÀ ECONOMICO-FINANZIARIE E TECNICO PROFESSIONALE

Ai sensi dell'art. 70, comma 4, lett. e) del D.Lgs. n. 36/2023, sono inammissibili e saranno escluse le offerte prive della qualificazione richiesta dalla presente lettera di invito - disciplinare.

Il possesso dei requisiti di qualificazione di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 36/2023 è dimostrato con l'attestazione rilasciata da S.O.A. regolarmente autorizzata, in corso di validità, per la categoria prevalente e per l'intero importo dei lavori.

L'operatore economico partecipante alla presente procedura di appalto ha la facoltà di presentare offerta per sé o quale mandatario di operatori riuniti, indicando la qualificazione nelle categorie adeguate ai lavori da assumere e, nello specifico è richiesta l'attestazione nella categoria di lavori OG2 III-bis o superiori, OS2-A, Classifica III o superiore e OG11, Classifica II o superiore.

**Tutte le categorie di lavorazione sono a qualificazione obbligatoria.**

Si applicano le disposizioni previste dagli Allegati II.12 e II.18 del D.Lgs. n. n. 36/2023.

Si precisa che, ai sensi di quanto disposto dall'articolo 2, comma 2, dell'Allegato II.12 del D.Lgs. n. n. 36/2023, la qualificazione in una categoria abilita l'impresa a partecipare alle gare e ad eseguire i lavori nei limiti della propria classifica incrementata di un quinto. Nel caso di imprese raggruppate o consorziate la medesima disposizione si applica con riferimento a ciascuna impresa raggruppata o consorziata a condizione che essa sia qualificata per una classifica pari ad almeno un quinto dell'importo dei lavori a

base di gara. Nel caso di imprese raggruppate o consorziate la disposizione non si applica alla mandataria ai fini del conseguimento del requisito minimo di cui all'articolo 30, comma 2, dell'Allegato II.12 del D.Lgs. n. 36/2023.

Ai sensi dell'articolo 30, comma 2, dell'Allegato II.12 del D.Lgs. n. 36/2023, per i raggruppamenti temporanei di cui all'articolo 65, comma 2, lettera e), del Codice, i consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lettera f), del codice e i soggetti di cui all'articolo 65, comma 1, lettera h), del codice, le quote di partecipazione al raggruppamento o consorzio possono essere liberamente stabilite entro i limiti consentiti dai requisiti di qualificazione posseduti dall'associato o dal consorziato. I lavori sono eseguiti dai concorrenti riuniti secondo le quote indicate in sede di offerta, fatta salva la facoltà di modifica delle stesse, previa autorizzazione della stazione appaltante che ne verifica la compatibilità con i requisiti di qualificazione posseduti dalle imprese interessate.

Si precisa che:

- La certificazione SOA dovrà essere in corso di validità alla data di scadenza del termine per la presentazione delle offerte, pena l'esclusione, fatto salvo quanto previsto all'art. 16, comma 6 dell'All. II.12 del Codice dei contratti. Il concorrente dovrà in tal caso allegare alla documentazione di gara l'adeguata prova documentale di aver richiesto almeno 90 giorni prima della scadenza del termine il rinnovo dell'attestazione SOA, sanabile con l'attivazione del soccorso istruttorio nel caso di mancata allegazione.
- Gli Operatori Economici la cui attestazione SOA riporti l'indicazione del termine per la verifica triennale scaduto alla data di scadenza del termine per la presentazione dell'offerta, devono dimostrare di aver richiesto al competente Ente certificatore l'effettuazione della verifica in data non antecedente a 90 giorni prima della scadenza triennale, così come previsto dall'art. 17 All.to II.12 del D.Lgs. n. 36/2023. Il concorrente dovrà in tal caso allegare alla documentazione di gara l'adeguata prova documentale della richiesta, sanabile con l'attivazione del soccorso istruttorio nel caso di mancata allegazione. Ove, in luogo della verifica triennale, venga richiesto il rilascio di una nuova attestazione SOA, il riconoscimento dell'ultra vigenza dell'attestazione SOA scaduta, con conseguente possibilità di partecipare medio tempore alle gare e di stipulare i relativi contratti, è possibile solo qualora la richiesta di rinnovo dell'attestazione venga formulata nel prescritto termine di almeno 90 giorni antecedenti la scadenza dell'attestazione, così come previsto dall'art. 16, comma 6, All. II.12 del D.Lgs. n. n. 36/23 (cfr. ANAC Delibera 9 maggio 2018, n. 440 ed ex multis, Pareri n. 54 del 30 settembre 2014 e n. 70 del 14 ottobre 2014).
- I Consorzi stabili la cui attestazione SOA riporti l'indicazione del termine relativo alla scadenza intermedia scaduto alla data di scadenza del termine per la presentazione dell'offerta, devono dimostrare di aver richiesto, entro quest'ultimo termine, al competente Ente certificatore l'adeguamento del proprio attestato a seguito della conoscenza dell'esito positivo delle verifiche in capo alla consorziata cui si riferisce la scadenza. Il concorrente dovrà in tal caso allegare alla documentazione di gara l'adeguata prova documentale della richiesta, pena l'attivazione del soccorso istruttorio.
- Nel caso in cui l'attestazione SOA riporti una certificazione di qualità scaduta, la partecipazione alla gara è ammessa solo se l'impresa dichiara e dimostra di aver conseguito, prima della scadenza del termine di presentazione dell'offerta, una nuova valida certificazione di qualità e di avere in itinere l'adeguamento della propria attestazione SOA (cfr. Cons. Stato, Sez. V, 27/10/014, n. 5297; AVCP parere 20/11/2013 n. 190; Id., parere 10/04/2013 n. 45; Id., parere 04/04/2012 n. 55).

**Il concorrente, singolo o associato, è vincolato al rispetto delle clausole contrattuali previste dai criteri ambientali minimi (CAM) - D.M. 23 giugno 2022 n. 256 (in G.U. n. 183 del 6 agosto 2022), ("Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento di lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi") ed in ogni caso, nell'eseguire i lavori, ha l'obbligo di attenersi ai disposti di quanto previsto nella documentazione tecnica del progetto esecutivo, redatto secondo le specifiche tecniche di cui alle disposizioni del D.M. 23 giugno 2022.**

**Il concorrente si impegna a rispettare, facendone espressa dichiarazione di impegno nella domanda di partecipazione (All. 2), i criteri ambientali minimi obbligatori di cui al DM 23/06/2022.**

#### **7.4 MODALITÀ DI VERIFICA DEI REQUISITI DI PARTECIPAZIONE**

La verifica del possesso dei requisiti di carattere generale e tecnico-professionale avverrà, ai sensi dell'art. 99 del D.Lgs. n. 36/2023, attraverso l'utilizzo del **Fascicolo Virtuale dell'Operatore Economico (FVOE)**, reso disponibile dall'Autorità Nazionale Anticorruzione, con le modalità di cui alla Delibera ANAC n. 262/2023.

Pertanto, tutti i soggetti che parteciperanno alla procedura dovranno obbligatoriamente registrarsi al sistema FVOE accedendo all'apposito link sul portale dell'Autorità (<https://www.anticorruzione.it/-/fascicolo-virtuale-dell-operatore-economico-fvoe>) secondo le istruzioni ivi contenute.

Per quanto non disponibile sulla piattaforma FVOE la Stazione Appaltante procederà d'ufficio, mediante specifiche richieste agli Enti Certificatori.

L'accesso al fascicolo dell'operatore economico avviene automaticamente, senza necessità di autorizzazione da parte dell'Operatore: il fascicolo verrà creato immediatamente a seguito della richiesta della Stazione Appaltante di renderlo disponibile.

Per ogni utile informazione è possibile consultare il sito dell'ANAC all'indirizzo seguente:

<https://www.anticorruzione.it/-/al-via-il-fascicolo-virtuale-dell-operatore-economico%20operativo-dal-25-ottobre-obbligatorio-da-met%C3%A0-novembre>

#### **8. INDICAZIONI PER I RAGGRUPPAMENTI TEMPORANEI, CONSORZI ORDINARI, CONSORZI DI COOPERATIVE E DI IMPRESE ARTIGIANE, CONSORZI STABILI, AGGREGAZIONI DI IMPRESE DI RETE E GEIE**

Ai soggetti costituiti in forma associata si applicano le disposizioni di cui agli articoli 67 e 68 del D.Lgs. n. 36/2023.

Alle aggregazioni di retisti, ai consorzi ordinari ed ai GEIE si applica la disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei.

I consorzi di cui all'articolo **65, comma 2, lettera b) c) e d) del D.Lgs. n. 36/2023** sono tenuti ad indicare, in sede di offerta, per quali consorziati il consorzio concorre.

Qualora il consorziato designato sia, a sua volta, un consorzio di cui all'articolo 65 comma 2, lettera b) e c) è tenuto anch'esso a indicare, in sede di offerta, i consorziati per i quali concorre.

La partecipazione alla gara in qualsiasi altra forma da parte delle consorziate designate dal consorzio offerente determina l'esclusione del medesimo se sono **integrati i presupposti di cui all'art. 95, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 36/2023**, sempre che l'operatore economico non dimostri che la circostanza non ha influito sulla gara, ne è idonea a incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali, fatta salva la facoltà di cui all'art. 97.

Il Consiglio di Stato, con la sentenza 3/2025, ha ribadito la legittimità della partecipazione contemporanea alla stessa gara di un consorzio stabile e di una **consorziata non esecutrice**, escludendo che tale circostanza, da sola, costituisca prova di un unico centro decisionale o di un conflitto di interessi.

In alternativa, i consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lettera d) del D.Lgs. n. 36/2023 possono eseguire le prestazioni con la propria struttura.

Le aggregazioni di retisti di cui all'articolo 65, comma 2 lettera g) del D.Lgs. n. 36/2023, rispettano la disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei in quanto compatibile.

In particolare:

- a) nel caso in cui la rete sia dotata di organo comune con potere di rappresentanza e soggettività giuridica (cd. rete - soggetto), l'aggregazione di retisti partecipa a mezzo dell'organo comune, che assume il ruolo del mandatario, qualora in possesso dei relativi requisiti. L'organo comune può

- indicare anche solo alcuni tra i retisti per la partecipazione alla gara ma deve obbligatoriamente far parte di questi;
- b) nel caso in cui la rete sia dotata di organo comune con potere di rappresentanza ma priva di soggettività giuridica (cd. rete - contratto), l'aggregazione di retisti partecipa a mezzo dell'organo comune, che assume il ruolo del mandatario, qualora in possesso dei requisiti previsti per la mandataria e qualora il contratto di rete rechi mandato allo stesso a presentare domanda di partecipazione o offerta per determinate tipologie di procedure di gara. L'organo comune può indicare anche solo alcuni tra i retisti per la partecipazione alla gara ma deve obbligatoriamente far parte di questi;
- c) nel caso in cui la rete sia dotata di organo comune privo di potere di rappresentanza ovvero sia sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione, l'aggregazione di retisti partecipa nella forma del raggruppamento costituito o costituendo, con applicazione integrale delle relative regole.

Per tutte le tipologie di rete, la partecipazione congiunta alle gare deve risultare individuata nel contratto di rete come uno degli scopi strategici inclusi nel programma comune, mentre la durata dello stesso dovrà essere commisurata ai tempi di realizzazione dell'appalto.

Il ruolo di mandante/mandataria di un raggruppamento temporaneo può essere assunto anche da un consorzio di cui all'articolo 65, comma 2, lettera b), c) e d) del D.Lgs. n. 36/2023 ovvero da una sub-associazione, nelle forme di un RTI o consorzio ordinario costituito oppure di un'aggregazioni di retisti. A tal fine, se la rete è dotata di organo comune con potere di rappresentanza (con o senza soggettività giuridica), tale organo assumerà la veste di mandatario della sub-associazione; se, invece, la rete è dotata di organo comune privo del potere di rappresentanza o è sprovvista di organo comune, il ruolo di mandatario della sub-associazione è conferito dai retisti partecipanti alla gara, mediante mandato, dando evidenza della ripartizione delle quote di partecipazione.

L'impresa in concordato preventivo può concorrere anche riunita in raggruppamento temporaneo di imprese purché non rivesta la qualità di mandataria e sempre che le altre imprese aderenti al raggruppamento temporaneo di imprese non siano assoggettate ad una procedura concorsuale.

A **pena di esclusione**, in caso di partecipazione in forme aggregate, **i requisiti di ordine generale**, di cui agli articoli 94 e ss. del Codice dei contratti pubblici e, sussistendone i presupposti, quelli previsti all'art. 1, commi 1 e 2 dell'All. II.3 del Codice (sul *rispetto degli obblighi sulle pari opportunità*), dovranno essere posseduti:

- in caso di R.T.I., costituiti e costituendi, e di consorzi ordinari, costituiti e costituendi, da tutti i soggetti del R.T.I. e del consorzio;
- in caso di consorzi stabili, di consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro, e di consorzi tra imprese artigiane, dal consorzio, dalle consorziate designate quali esecutrici e dalle consorziate che prestano i requisiti (art. 67, comma 3 del Codice dei contratti pubblici);
- in caso di G.E.I.E. da tutti i soggetti del G.E.I.E.

In ogni caso, si applica l'articolo 97 del Codice dei contratti pubblici, ferma restando l'immodificabilità sostanziale dell'offerta.

### ***Requisiti di idoneità professionale***

I requisiti di idoneità professionale relativi all'iscrizione nel Registro delle Imprese tenuto dalla Camera di Commercio Industria, Artigianato e Agricoltura oppure nell'Albo delle Imprese artigiane di cui al precedente punto 7.2, devono essere posseduti:

- a) da ciascun componente del raggruppamento/consorzio/GEIE, anche da costituire, nonché dal GEIE medesimo;
- b) da ciascun componente dell'aggregazione di rete nonché dall'organo comune nel caso in cui questi abbia soggettività giuridica;
- c) tanto dal Consorzio, quanto dalle consorziate esecutrici designate.

### ***Requisiti di capacità economico finanziaria e requisiti di capacità tecnico-professionale***

Ai sensi dell'**articolo 68, comma 11 del Codice, i raggruppamenti e i consorzi ordinari** di operatori economici sono ammessi alla gara se gli imprenditori o altro raggruppamento che vi partecipano, oppure gli imprenditori consorziati, abbiano complessivamente i requisiti relativi alla capacità economica e finanziaria e alle capacità tecniche e professionali, ferma restando la necessità che l'esecutore sia in possesso dei requisiti prescritti per la prestazione che lo stesso si è impegnato a realizzare.

Si applicano le disposizioni contenute nell'Allegato II.12 e dell'Allegato II.18 al Codice dei contratti pubblici.

Per i raggruppamenti temporanei di cui all'articolo 65, comma 2, lettera e) del D.Lgs. n. 36/2023, i consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lettera f), del D.Lgs. n. 36/2023 e i soggetti di cui all'articolo 65, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 36/2023 del codice, le quote di partecipazione al raggruppamento o consorzio possono essere liberamente stabilite entro i limiti consentiti dai requisiti di qualificazione posseduti dall'associato o dal consorziato.

I lavori sono eseguiti dai concorrenti riuniti secondo le quote indicate in sede di offerta, fatta salva la facoltà di modifica delle stesse, previa autorizzazione della stazione appaltante che ne verifica la compatibilità con i requisiti di qualificazione posseduti dalle imprese interessate.

Nel caso in cui un raggruppamento abbia estromesso o sostituito un partecipante allo stesso poiché privo di un requisito di ordine speciale di cui all'articolo 100 del Codice, saranno valutate le misure adottate ai sensi dell'articolo 97 del Codice al fine di decidere sull'esclusione del raggruppamento.

**Si ricorda la specifica disciplina applicabile al presente appalto rientrante nel settore dei beni culturali, tutelati ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio*) – rispetto ai quali si applicano le disposizioni di cui agli art. 132 e ss. del D. Lgs. n. 36/2023 e dell'articolo 9, comma 4, dell'Allegato II.18 al Codice dei contratti pubblici.**

**A pena di esclusione, ai sensi del combinato disposto degli articoli 132 e 133, del Codice dei Contratti, nonché ai sensi dell'Allegato II.18 del Codice dei Contratti, i requisiti di capacità economica e finanziaria, nonché tecnica e professionale, in caso di **consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro, di consorzi tra imprese artigiane e di consorzi stabili, di cui all'articolo 65, comma 2, lett. b), c) e d) del Codice dei Contratti, devono essere posseduti direttamente dal consorzio, se esegue in proprio, e/o dalla/e singola/e impresa/e consorziata/e, eventualmente designata/e per l'esecuzione; in conformità** a quanto operativamente previsto dall'articolo 9, comma 4, dell'Allegato II.18 al Codice dei Contratti, si applica per l'appalto di specie il regime speciale dei beni culturali di qualificazione "in proprio" e il c.d. divieto di cumulo alla rinfusa, **da cui consegue che la qualificazione deve essere posseduta da ciascuna delle imprese designate per l'esecuzione, non solo per categoria ma anche per classifica** (Cfr. *Sentenza Tar Toscana, Firenze n. 399 del 24.02.2026, Sentenza Tar Potenza n. 487 del 23.10.2025*).**

**Ai sensi dell'articolo 67, comma 4 del D.Lgs. n. 36/2023 i consorzi stabili di cui agli articoli 65, comma 2, lettera d) del D.Lgs. n. 36/2023** eseguono le prestazioni o con la propria struttura o tramite i consorziati indicati in sede di gara senza che ciò costituisca subappalto, ferma la responsabilità solidale nei confronti della stazione appaltante.

L'affidamento delle prestazioni da parte dei soggetti di cui all'**articolo 65 cit., comma 2, lettere b) e c) (consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro** costituiti a norma della legge 25 giugno 1909, n. 422 e del decreto legislativo del Capo provvisorio dello Stato 14 dicembre 1947, n. 1577, **consorzi tra imprese artigiane** di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443) ai propri consorziati non costituisce subappalto.

**È vietata la partecipazione a più di un consorzio stabile.**

Nel caso in cui un consorzio fra imprese artigiane o un consorzio stabile abbia estromesso o sostituito una consorziata poiché si trova in una delle situazioni di cui agli articoli 94 e 95 o perché priva di un requisito di ordine speciale di cui all'articolo 100 del Codice, si valutano le misure adottate ai sensi dell'articolo 97 del Codice al fine di decidere sull'esclusione.

## 9. AVVALIMENTO

L'avvalimento di cui all'art. 104 del D.Lgs. n. 36/2023 non è consentito ai sensi dell'articolo 132 recante "Disciplina comune applicabile ai contratti nel settore dei beni culturali", comma 2, il quale prevede che: "Ai contratti concernenti i beni culturali, in considerazione della specificità del settore ai sensi 12 Diffusione limitata dell'art. 36 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, non si applica l'istituto dell'avvalimento, di cui all'articolo 104".

## 10. SUBAPPALTO

Il subappalto è ammesso nel rispetto della normativa vigente e delle condizioni stabilite nella presente Lettera di invito.

In conformità all'articolo 119 del Codice dei Contratti, non vi sono limitazioni al subappalto delle prestazioni oggetto del presente affidamento, fermo rimanendo quanto previsto di seguito.

Ai sensi dell'art. 119, comma 1, del D. Lgs. n. 36/2023, l'affidatario del contratto esegue in proprio le opere e i lavori compresi nel contratto stesso. A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'art.120, comma 1, lett. d), il contratto **non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti** e dei contratti ad alta intensità di manodopera.

Pertanto, **stante il divieto di affidare a terzi la prevalente esecuzione delle lavorazioni rientranti nella categoria prevalente**, relativamente alla categoria OG2 l'eventuale subappalto dovrà essere inferiore al 50% dell'importo di tale categoria. **Per le lavorazioni rientranti nelle categorie scorporabili OS2-A e OG11**, l'eventuale subappalto è consentito fino alla misura totalitaria, ferma restando la vigenza del richiamato principio del subappalto qualificante.

Ai sensi dell'art. 119, comma 2 il contratto di subappalto deve essere stipulato, nella misura **non inferiore del 20%** delle prestazioni subappaltabili, con piccole e medie imprese. Gli operatori economici possono indicare nella domanda di partecipazione o nel DGUE una diversa soglia di affidamento delle prestazioni che si intende subappaltare alle piccole e medie imprese per ragioni legate all'oggetto o alle caratteristiche delle prestazioni o al mercato di riferimento.

Si precisa che, ai sensi dell'articolo 67, comma 4, del Codice dei Contratti, i consorzi stabili di cui all'articolo 65, comma 2, lett. d) del Codice eseguono le prestazioni o con la propria struttura o tramite i consorziati indicati in sede di gara senza che ciò costituisca subappalto, ferma la responsabilità solidale degli stessi nei confronti della Stazione Appaltante. Altresì non costituisce subappalto l'affidamento delle prestazioni da parte dei soggetti di cui all'articolo 65, comma 2, lett. b) e c), del Codice dei Contratti ai propri consorziati.

**Il concorrente, ai sensi dell'art. 119, comma 4, lett. c) del D.Lgs. n. 36/2023, deve indicare all'atto dell'offerta le lavorazioni che intende subappaltare**, previa autorizzazione della Stazione Appaltante, ad altra impresa qualificata nella relativa categoria e per la quale non sussistano i motivi di esclusione di ordine generale. **Senza tale indicazione, il successivo subappalto è vietato.**

Tenuto conto della natura e complessità delle prestazioni da eseguire, si precisa, ai sensi dell'art. 119, comma 17 del D.Lgs. n. 36/2023, che le lavorazioni subappaltabili **non possono formare oggetto di ulteriore subappalto, al fine di garantire il pieno controllo della qualità esecutiva.**

Il contraente principale e il subappaltatore sono responsabili in solido nei confronti della Stazione Appaltante in relazione alle prestazioni oggetto del contratto di subappalto. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi, ai sensi dell'art. 29 del Decreto Legislativo 10 settembre 2003, n. 276.

Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con

quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale.

Ai sensi di quanto previsto al comma 2-bis dell'art. 119 del D.Lgs. n. 36/2023, nei contratti di subappalto, nonché nei subcontratti soggetti agli obblighi di comunicazione alla stazione appaltante secondo quanto previsto dal comma 2 dell'art. 119, **è obbligatorio l'inserimento di clausole di revisione prezzi** riferite alle prestazioni o lavorazioni oggetto del subappalto o del subcontratto, che si attivano al verificarsi delle particolari condizioni di natura oggettiva di cui all'articolo 60, comma 2.

Salvi i casi, di cui all'art. 119, comma 11, del D. Lgs. n. 36/2023, la Stazione Appaltante non provvederà al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e i pagamenti verranno effettuati, in ogni caso, all'appaltatore che dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante, entro 20 (venti) giorni dal relativo pagamento, copia delle fatture quietanzate, emesse dal subappaltatore.

Ai sensi dell'art. 119, comma 12, il subappaltatore per le prestazioni affidate in subappalto, è tenuto ad applicare il medesimo contratto collettivo di lavoro del contraente principale, ovvero un diverso contratto ma che garantisca le stesse tutele economiche e normative di quello applicato dall'appaltatore.

Non costituiscono subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore ad € 100.000,00 e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. L'appaltatore, in questi casi, deve comunicare alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla Stazione Appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto.

L'Aggiudicatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Il subappaltatore è tenuto espressamente a vincolarsi alle specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei CAM di cui al decreto del Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) del 23 giugno 2022, n. 256 cui si rinvia.

In particolare, sono consultabili al seguente link: <https://www.mase.gov.it/portale/cam-vigenti>.

Si ricorda che, come indicato nel successivo paragrafo 13, nel controllo della percentuale di assunzioni richieste dalla documentazione di gara, si terrà conto anche del personale assunto dal Subappalto o dalla ditta ausiliaria, nell'eventualità di subappalto o avvalimento, purché dette nuove assunzioni siano necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ed esso connesse o strumentali. Per qualsiasi ulteriore definizione delle modalità di svolgimento del subappalto si fa riferimento all'art.119 del D.Lgs. n. 36/23.

## 11. GARANZIE

Ai sensi dell'art. 53, commi 1 e 2, del Codice, è prevista una garanzia provvisoria pari all'1% dell'importo complessivo dell'appalto indicato nel presente invito, al fine di tutelare la serietà dell'offerta e coprire i maggiori costi sostenuti dall'Amministrazione in caso di mancata sottoscrizione del contratto per fatto imputabile all'aggiudicatario, in considerazione della complessità tecnica ed il valore economico dell'appalto.

All'atto della stipulazione del contratto, l'aggiudicatario deve presentare una garanzia definitiva pari al 5% dell'importo contrattuale.

La garanzia provvisoria e quella definitiva sono costituite, a scelta del concorrente sotto forma di cauzione o di fideiussione.

Alla garanzia provvisoria e definitiva non si applicano le riduzioni previste dall'art. 106, comma 8, e gli aumenti previsti dall'art. 117, comma 2, ai sensi di quanto disposto dal comma 4-bis dell'art. 54 del Codice.

La cauzione è costituita mediante accredito, con bonifico o con altri strumenti e canali di pagamento elettronici, presso il conto corrente IBAN: IT03M0200805255000400000292 intestato a Regione Lazio presso Unicredit filiale Roma 151 (Tesoreria).

In caso di bonifico, il concorrente deve inserire sulla Piattaforma il documento che attesti l'avvenuto versamento. Il documento deve indicare il nominativo dell'operatore economico che ha operato il versamento stesso.

La fideiussione può essere rilasciata:

- da imprese bancarie o assicurative che rispondono ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività;
- da un intermediario finanziario iscritto nell'albo di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1 settembre 1993, n. 385, che svolge in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, che è sottoposto a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58; e che abbia i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

Gli operatori economici, prima di procedere alla sottoscrizione della garanzia, sono tenuti a verificare che il soggetto garante sia in possesso dell'autorizzazione al rilascio di garanzie mediante accesso ai seguenti siti internet:

<http://www.bancaditalia.it/compiti/vigilanza/intermediari/index.html>

<http://www.bancaditalia.it/compiti/vigilanza/avvisi-pub/garanzie-finanziarie/>

[http://www.ivass.it/ivass/imprese\\_jsp/HomePage.jsp](http://www.ivass.it/ivass/imprese_jsp/HomePage.jsp)

La garanzia fideiussoria deve essere emessa e firmata da un soggetto in possesso dei poteri necessari per impegnare il garante.

La garanzia fideiussoria deve essere rilasciata secondo le modalità previste dagli artt. 106 e 117 del Codice.

L'operatore economico presenta una garanzia fideiussoria verificabile telematicamente presso l'emittente, indicando nella domanda il sito internet presso il quale è possibile verificare la garanzia.

Nel caso di utilizzo della verifica a mezzo PEC, l'operatore economico acquisisce l'impegno del garante a riscontrare le richieste pervenute dalla Stazione Appaltante nel termine massimo di cinque giorni lavorativi.

La fideiussione deve:

- essere intestata alla Stazione Appaltante, Regione Lazio C.F.80143490581 e contenere espressa menzione dell'oggetto del presente appalto;
- essere intestata a tutti gli operatori economici del costituito/constituendo raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario o GEIE, ovvero a tutte le imprese retiste che partecipano alla gara ovvero, in caso di consorzi di cui all'articolo 65, comma 2, lett. b) c) e d) del Codice, al solo consorzio;
- essere conforme allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico del 16 settembre 2022 n. 193;
- avere validità per 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta e prevedere espressamente:
  - 1) la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale di cui all'articolo 1944 del codice civile;
  - 2) la rinuncia ad eccepire la decorrenza dei termini di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile;
  - 3) l'operatività della stessa entro quindici giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.
- essere corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia ai sensi dell'articolo 106, comma 5 del Codice, su richiesta della Stazione Appaltante per ulteriori 120 giorni, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

In caso di richiesta di estensione della durata e validità dell'offerta e della garanzia fideiussoria, il concorrente potrà produrre nelle medesime forme di cui sopra una nuova garanzia provvisoria del medesimo o di altro garante, in sostituzione della precedente, a condizione che abbia espressa decorrenza dalla data di presentazione dell'offerta.

Ai sensi dell'articolo 106, comma 6, del Codice dei Contratti, la garanzia copre la mancata aggiudicazione dopo la proposta di aggiudicazione e la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 e delle misure di prevenzione ivi previste.

Sono fatti riconducibili all'aggiudicatario, tra l'altro, la mancata prova del possesso dei requisiti generali e speciali, nonché la mancata produzione della documentazione richiesta e necessaria per la stipula del contratto.

La garanzia provvisoria sarà svincolata all'aggiudicatario automaticamente al momento della stipula del contratto, ai sensi dell'articolo 106, comma 7 del Codice dei Contratti; per gli altri operatori economici, ai sensi dell'articolo 106, comma 10, del medesimo Codice dei Contratti, la garanzia perde efficacia entro trenta giorni dalla comunicazione in piattaforma dell'avvenuta aggiudicazione.

È sanabile, mediante soccorso istruttorio, la mancata presentazione della garanzia provvisoria, nonché la mancata indicazione, nella Domanda di partecipazione, del sito internet da utilizzare ai fini delle verifiche, purché la garanzia sia stata costituita prima della scadenza del termine di presentazione dell'offerta.

È onere dell'operatore economico dimostrare che tali documenti siano costituiti in data non successiva al termine di scadenza della presentazione delle offerte. Ai sensi dell'articolo 20 del D.Lgs. n. n. 82/2005, la data e l'ora di formazione del documento informatico sono opponibili ai terzi se apposte in conformità alle regole tecniche sulla validazione (es.: marcatura temporale).

È sanabile, altresì, la presentazione di una garanzia di valore inferiore o priva di una o più caratteristiche tra quelle sopra indicate (intestazione solo ad alcuni partecipanti al raggruppamento, carenza delle clausole obbligatorie, etc.).

Non è sanabile e, pertanto, è **causa di esclusione** la sottoscrizione della garanzia provvisoria da parte di un soggetto non legittimato a rilasciare la garanzia o non autorizzato ad impegnare il garante.

## 12. SOPRALLUOGO

Ai fini della presentazione dell'offerta, non è prevista alcuna visita obbligatoria dei luoghi in quanto il progetto esecutivo messo in gara comprende già tutti gli elementi per una valutazione dell'offerta.

## 13. PAGAMENTO DEL CONTRIBUTO A FAVORE DELL'ANAC

Ai sensi di quanto stabilito nella Delibera ANAC n. 524 del 22 dicembre 2025, pubblicata sul sito della medesima Autorità nella sezione "contributi in sede di gara", è dovuto dai concorrenti il pagamento del contributo pari ad **€ 165,00** previsto dalla legge in favore dell'Autorità Nazionale Anticorruzione, trattandosi di procedura di gara di importo superiore ad € 1.000.000,00 e inferiore ad € 5.000.000,00.

Il pagamento del contributo è condizione di ammissibilità dell'offerta.

Il pagamento è verificato prima della valutazione dell'offerta. Qualora il pagamento non risulti dal sistema, la stazione appaltante può richiedere, mediante soccorso istruttorio, la regolarizzazione del pagamento.

In caso di mancata regolarizzazione nel termine assegnato, l'offerta è dichiarata inammissibile.

N.B. Indicazioni operative sulle modalità di pagamento del contributo sono disponibili sul sito dell'Autorità Nazionale Anticorruzione al seguente link: <https://www.anticorruzione.it/-/portale-dei-pagamenti-di-anac>

La stazione appaltante accerta il pagamento del contributo mediante consultazione del FVOE ai fini dell'ammissione alla gara.

Qualora il pagamento non risulti registrato nel sistema, la stazione appaltante richiede, mediante soccorso istruttorio, la presentazione della ricevuta di avvenuto pagamento, entro il termine di scadenza di

presentazione delle offerte. L'operatore economico che non adempia alla richiesta nel termine stabilito dalla stazione appaltante è escluso dalla procedura di gara per inammissibilità dell'offerta.

Ai fini del pagamento il CIG è \_\_\_\_\_.

In caso di raggruppamento temporaneo già costituito o costituendo il versamento è effettuato dall'impresa mandataria-capogruppo. In caso di consorzi di cui all'art. 65, comma 1, lett. b) e c) e d), del D.lgs36/2023 il versamento è effettuato dal Consorzio stesso.

**È ammesso l'adempimento tardivo ma fino all'inizio della fase di valutazione delle offerte e non oltre in quanto vige il divieto legale di valutazione dell'offerta, in assenza della prova dell'avvenuto pagamento (Cons. di Stato Sentenza plenaria n. 9/2025).**

### **13-bis. PRINCIPIO DI APPLICAZIONE DEI CONTRATTI COLLETTIVI NAZIONALI DI SETTORE**

Ai sensi di quanto previsto dall'art. 11, comma 1 del Codice, al personale impiegato nei lavori oggetto del presente appalto si applicherà il “*Contratto collettivo nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro, stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quello il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente*” ovvero il **Contratto edilizia**.

Si precisa che, i contratti collettivi nazionali e territoriali di lavoro nell'Edilizia, in vigore per il settore e per la zona nella quale si devono eseguire le prestazioni, applicabili al personale dipendente impiegato nell'appalto sono identificati con i seguenti codici assegnati dal Consiglio nazionale dell'economia e del lavoro (CNEL):

**Cod. F012: CCNL Edili Industria – Cooperative (i CCNL Cod. F015: CCNL Imprese artigiane e piccole e medie imprese industriali dell'edilizia e affini e Cod. F018: CCNL Piccole e medie industrie edili ed affini si considerano equivalenti).**

Gli operatori economici possono indicare nella propria offerta (*compilando l'apposita sezione*) il differente contratto collettivo da essi applicato, purché garantisca ai dipendenti le stesse tutele di quelli dell'Edilizia, indicati nel presente Disciplinare, applicabili in base alla tipologia propria dell'operatore economico; in tale ipotesi, ai sensi di quanto previsto dall'art. 11, comma 4 del Codice, il RUP acquisirà tramite l'Offerta presentata:

- a) la dichiarazione con la quale l'operatore economico aggiudicatario si impegna, nell'esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto e per tutta la sua durata, ad applicare, tenuto conto della tipologia propria dello stesso operatore economico, un contratto collettivo dell'Edilizia indicato nel presente disciplinare

#### ***o in alternativa***

- b) la dichiarazione con la quale l'operatore economico aggiudicatario dichiara l'equivalenza del diverso contratto collettivo da lui applicato, in quanto garantisce ai dipendenti le medesime tutele di quello indicato dalla Stazione appaltante.

Al fine della verifica dell'equipollenza delle tutele si richiama quanto previsto dall'Allegato I.01 al Codice, e in particolare il comma 4, 2° periodo dell'art. 11 secondo cui la dichiarazione dell'Operatore economico di equipollenza delle tutele è anche verificata con le modalità di cui all'art. 110 “in conformità all'Allegato I.01”. L'Operatore economico per dimostrare che il diverso contratto collettivo da lui applicato garantisce ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative di quelli indicati nel presente disciplinare, dovrà produrre, unitamente alla dichiarazione di equivalenza, una TABELLA DI RAFFRONTO che evidenzii gli elementi già indicati dall'ANAC nella Relazione Illustrativa al Bando tipo n. 1/2023:

l'equivalenza economica dei contratti, prendendo a riferimento le componenti fisse della retribuzione globale annua costituite dalle seguenti voci:

- retribuzione tabellare annuale;

- indennità di contingenza;
- Elemento Distinto della Retribuzione – EDR
- eventuali mensilità aggiuntive (tredicesima e quattordicesima),
- ed eventuali ulteriori indennità previste.

L'equivalenza delle tutele normative contenute nei contratti sarà valutata prendendo a riferimento i parametri indicati all'art. 4 dell'Allegato I.01 al Codice che sinteticamente si riportano:

- disciplina concernente il lavoro supplementare e le clausole elastiche nel part-time;
- disciplina del lavoro straordinario, con particolare riferimento ai suoi limiti massimi, con l'avvertenza che solo il CCNL leader può individuare ore annuali di straordinario superiori alle 250. Lo stesso non possono fare i CCNL sottoscritti da soggetti privi del requisito della maggiore rappresentatività;
- disciplina compensativa delle ex festività soppresse, che normalmente avviene attraverso il riconoscimento di permessi individuali;
- durata del periodo di prova;
- durata del periodo di preavviso;
- durata del periodo di comportamento in caso di malattia e infortunio;
- malattia e infortunio, con particolare riferimento al riconoscimento di un'eventuale integrazione delle relative indennità;
- maternità ed eventuale riconoscimento di un'integrazione della relativa indennità per astensione obbligatoria e facoltativa;
- monte ore di permessi retribuiti;
- bilateralità;
- previdenza integrativa;
- sanità integrativa.

La verifica della dichiarazione di equivalenza può essere esaminata in sede di congruità dell'offerta ai sensi dell'art. 110 del D.Lgs. n. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 102 D.Lgs. n. 36/2023, e tenuto conto della specificità della tipologia dei lavori l'aggiudicatario è tenuto a garantire:

- l'applicazione per tutta la durata dell'appalto del contratto collettivo nazionale territoriale di settore come sopra descritto a pena di esclusione.

#### **14. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA E SOTTOSCRIZIONE DEI DOCUMENTI DI GARA**

L'offerta dovrà essere collocata esclusivamente sulla piattaforma STELLA; di conseguenza non saranno considerate valide le offerte presentate attraverso diverse modalità. Non sono considerate valide le offerte presentate attraverso modalità diverse da quelle previste nel presente disciplinare. L'offerta deve essere sottoscritta con firma digitale o altra firma elettronica qualificata o firma elettronica avanzata. La Piattaforma non accetta offerte presentate dopo la data e l'orario stabiliti come termine ultimo di presentazione dell'offerta. Della data e dell'ora di arrivo dell'offerta fa fede l'orario registrato dalla Piattaforma.

Il tempo della piattaforma telematica è sincronizzato sull'ora italiana riferita alla scala di tempo UTC (IEN), di cui all'allegato 1 del D.M. 30 novembre 1993, n. 591 del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

Il concorrente dovrà presentare la propria OFFERTA (documentazione amministrativa e offerta economica) entro e non oltre il termine perentorio delle **ore .....** **del giorno** \_\_/\_\_/\_\_\_\_ a pena di irricevibilità. L'offerta e tutta la documentazione amministrativa devono essere sottoscritte con firma digitale o altra firma elettronica qualificata o firma elettronica avanzata.

L'offerta vincherà il concorrente, ai sensi dell'art. 17, comma 4, del D.Lgs. n. 36/23, per 180 giorni dalla scadenza del termine indicato per la presentazione della stessa. Nel caso in cui alla data di scadenza della validità delle offerte le operazioni di gara siano ancora in corso, la Stazione Appaltante potrà richiedere agli offerenti, ai sensi dell'articolo citato, di confermare la validità dell'offerta sino alla data che sarà indicata. Il mancato riscontro alla richiesta della Stazione Appaltante sarà considerato come rinuncia del concorrente alla partecipazione alla gara.

**Trattandosi di procedura gestita su piattaforma telematica, si raccomanda di avviare e concludere per tempo la fase di collocazione dell'offerta sulla piattaforma STELLA e di non procedere al caricamento della documentazione nell'ultimo giorno e/o nelle ultime ore utili.**

Per la presentazione dell'offerta attraverso il sistema STELLA il concorrente dovrà seguire le spiegazioni indicate nelle guide per l'utilizzo della piattaforma, ed in particolare quanto riportato nel manuale "Modalità di Compilazione dell'Offerta" disponibile al -seguito indirizzo:

<https://centraleacquisti.regione.lazio.it/help/manuali-operativi/manuali-per-le-imprese/>.

Si raccomanda di seguire pedissequamente la procedura guidata riportata nei manuali, compiendo le operazioni richieste nella sequenza riportata nei manuali stessi.

La presentazione dell'offerta mediante il sistema STELLA è a totale ed esclusivo rischio del concorrente, il quale si assume qualsiasi rischio in caso di mancata o tardiva ricezione dell'offerta medesima, dovuta, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, a malfunzionamenti degli strumenti telematici utilizzati, a difficoltà di connessione e trasmissione, a lentezza dei collegamenti o a qualsiasi altro motivo, restando esclusa qualsivoglia responsabilità della Stazione Appaltante ove per ritardo o disguidi o motivi tecnici o di altra natura, l'offerta non pervenga entro il previsto termine perentorio.

In ogni caso il concorrente esonera la Stazione Appaltante da qualsiasi responsabilità per malfunzionamenti di ogni natura, mancato funzionamento o interruzioni di funzionamento del sistema STELLA. La Stazione Appaltante si riserva comunque di adottare i provvedimenti che riterrà necessari nel caso di malfunzionamento della piattaforma telematica.

Al momento della ricezione delle offerte, ciascun concorrente riceve notifica del corretto recepimento della documentazione inviata.

La Piattaforma STELLA consente al concorrente di visualizzare l'avvenuta trasmissione della domanda.

Il concorrente che intenda partecipare in forma associata (per esempio raggruppamento temporaneo di imprese/Consorti, sia costituiti che costituendi) in sede di presentazione dell'offerta indica la forma di partecipazione e indica gli operatori economici riuniti o consorziati.

È ammessa offerta successiva, purché entro il termine di scadenza, a sostituzione della precedente. Prima della scadenza del termine perentorio per la presentazione delle offerte, il concorrente può pertanto sottoporre una nuova offerta che all'atto dell'invio invaliderà quella precedentemente inviata. A tal proposito si precisa che, qualora alla scadenza della gara risultino presenti sulla piattaforma STELLA più offerte dello stesso Operatore Economico, salvo diversa indicazione dell'Operatore stesso, verrà ritenuta valida l'offerta collocata temporalmente come ultima. Ad avvenuta scadenza del sopradetto termine, non sarà possibile inserire alcuna altra offerta, anche se sostitutiva a quella precedente.

Fino al giorno fissato per l'apertura, l'operatore economico può effettuare, tramite la Piattaforma, la richiesta di rettifica di un errore materiale contenuto nell'offerta economica, di cui si sia avveduto dopo la scadenza del termine per la loro presentazione. A tal fine, richiede di potersi avvalere di tale facoltà.

A seguito della richiesta, sono comunicate all'operatore economico le modalità e i tempi con cui procedere all'indicazione degli elementi che consentono l'individuazione dell'errore materiale e la sua

correzione. La rettifica è operata nel rispetto della segretezza dell'offerta e non può comportare la presentazione di una nuova offerta, né la sua modifica sostanziale.

Se la rettifica è ritenuta non accoglibile perché sostanziale, è valutata la possibilità di dichiarare l'offerta inammissibile.

Non sono ammesse offerte incomplete o condizionate. Saranno escluse, altresì, tutte le offerte redatte o inviate in modo difforme da quello prescritto nella presente Lettera di Invito. Non sono accettate offerte alternative. Le offerte tardive saranno escluse in quanto irregolari, ai sensi dell'art. 33, comma 8 del Dlgs 36/2023.

Per la presentazione dell'offerta attraverso il sistema STELLA il concorrente dovrà seguire le spiegazioni indicate nelle guide per l'utilizzo della piattaforma, ed in particolare quanto riportato nel manuale "Modalità di Compilazione dell'Offerta" disponibile al -seguito indirizzo: <https://centraleacquisti.regione.lazio.it/help/manuali-operativi/manuali-per-leimprese/>.

Si raccomanda di seguire pedissequamente la procedura guidata riportata nei manuali, compiendo le operazioni richieste nella sequenza riportata nei manuali stessi.

La presentazione dell'offerta mediante il sistema STELLA è a totale ed esclusivo rischio del concorrente, il quale si assume qualsiasi rischio in caso di mancata o tardiva ricezione dell'offerta medesima, dovuta, a mero titolo esemplificativo e non esaustivo, a malfunzionamenti degli strumenti telematici utilizzati, a difficoltà di connessione e trasmissione, a lentezza dei collegamenti o a qualsiasi altro motivo, restando esclusa qualsivoglia responsabilità della Stazione Appaltante ove per ritardo o disagi o motivi tecnici o di altra natura, l'offerta non pervenga entro il previsto termine perentorio.

Trattandosi di procedura gestita su piattaforma telematica, si raccomanda di avviare e concludere per tempo la fase di collocazione dell'offerta sulla piattaforma STELLA e di non procedere al caricamento della documentazione nell'ultimo giorno e/o nelle ultime ore utili.

In ogni caso il concorrente esonerà la Stazione Appaltante da qualsiasi responsabilità per malfunzionamenti di ogni natura, mancato funzionamento o interruzioni di funzionamento del sistema STELLA. La Stazione Appaltante si riserva comunque di adottare i provvedimenti che riterrà necessari nel caso di malfunzionamento della piattaforma telematica.

La Domanda di partecipazione, contenente le dichiarazioni integrative richieste al paragrafo 16.1 e l'offerta economica sono redatte sui modelli predisposti e messi a disposizione nella Piattaforma.

Le dichiarazioni sostitutive si redigono ai sensi degli articoli 19, 46 e 47 del decreto del Presidente della Repubblica n. 445/2000. La documentazione presentata in copia viene prodotta ai sensi del decreto legislativo n. 82/05.

Tutte le dichiarazioni sostitutive rese ai sensi dei citati artt. 46 e 47 del D.P.R. n. 445/2000, ivi compreso il DGUE, la domanda di partecipazione e l'offerta economica, devono essere sottoscritte digitalmente dal rappresentante legale del concorrente o da un procuratore. Tali documenti devono essere redatti preferibilmente sugli appositi modelli predisposti dalla Stazione Appaltante e messi a disposizione di ciascun invitato, unitamente alla Lettera di Invito e alla progettazione esecutiva.

Ai fini delle autocertificazioni e delle dichiarazioni sostitutive, si rammenta che la falsa dichiarazione:

- comporta le conseguenze, responsabilità e sanzioni civili e penali, di cui agli articoli 75 e 76 del D.P.R. n. 445/2000;
- costituisce causa d'esclusione dalla partecipazione alla presente gara;
- comporta la segnalazione all'ANAC ai fini dell'avvio del relativo procedimento finalizzato all'iscrizione nel casellario informatico ed alla conseguente sospensione dell'Impresa dalla partecipazione alle gare;
- comporta altresì la segnalazione all'Autorità Giudiziaria territorialmente competente.

Tutta la documentazione da produrre deve essere in lingua italiana o, se redatta in lingua straniera, deve essere corredata da traduzione giurata in lingua italiana. In caso di contrasto tra testo in lingua straniera e testo in lingua italiana prevarrà la versione in lingua italiana, essendo a rischio del concorrente assicurare la fedeltà della traduzione. In caso di mancanza, incompletezza o irregolarità della traduzione dei documenti contenuti nella busta A, si applica l'art. 101, del D.Lgs. n. 36/2023.

Ogni operatore economico per la presentazione dell'offerta ha a disposizione una capacità pari alla dimensione massima di 100 MB (megabyte) per singolo file; inoltre, non è possibile allegare file con un nome la cui lunghezza è superiore a 100 caratteri.

Nessun rimborso è dovuto per la partecipazione alla gara, anche nel caso in cui non si dovesse procedere all'aggiudicazione.

## 15. SOCCORSO ISTRUTTORIO

Con la procedura di soccorso istruttorio di cui all'articolo 101 del D.Lgs. n. 36/2023, possono essere sanate le carenze della documentazione trasmessa con la domanda di partecipazione ma non quelle della documentazione che compone l'offerta economica.

Con la medesima procedura può essere sanata ogni omissione, inesattezza o irregolarità della domanda di partecipazione e di ogni altro documento richiesto per la partecipazione alla procedura di gara, con esclusione della documentazione che compone l'offerta economica.

Non sono sanabili le omissioni, le inesattezze e irregolarità che rendono assolutamente incerta l'identità del concorrente. A titolo esemplificativo, si chiarisce che:

- il mancato o parziale pagamento del contributo ANAC anche laddove non effettuato entro la scadenza del termine di presentazione delle offerte ma fino all'inizio della fase di valutazione delle offerte e non oltre in quanto vige il divieto legale di valutazione dell'offerta;
- il mancato possesso dei prescritti requisiti di partecipazione non è sanabile mediante soccorso istruttorio ed è causa di esclusione dalla procedura di gara;
- l'omessa o incompleta nonché irregolare presentazione delle dichiarazioni sul possesso dei requisiti di partecipazione e ogni altra mancanza, incompletezza o irregolarità della domanda, sono sanabili, ad eccezione delle false dichiarazioni;
- la mancata produzione della garanzia provvisoria, del mandato collettivo speciale o dell'impegno a conferire mandato collettivo può essere oggetto di soccorso istruttorio solo se i citati documenti sono preesistenti e comprovabili con data certa anteriore al termine di presentazione dell'offerta risultante dall'apposizione della marca temporale o da ulteriori riferimenti temporali equivalenti ai sensi della vigente normativa;
- il difetto di sottoscrizione della domanda di partecipazione, delle dichiarazioni richieste e dell'offerta è sanabile a condizione che la mancanza della sottoscrizione non precluda la riconoscibilità della provenienza dell'offerta e non comporti un'incertezza assoluta sulla stessa;
- sono sanabili l'omessa dichiarazione sull'aver assolto agli obblighi di cui alla legge 68/1999 e, per i concorrenti che occupano oltre cinquanta dipendenti, l'omessa presentazione di copia dell'ultimo rapporto periodico sulla situazione del personale maschile e femminile, redatto ai sensi dell'articolo 46 decreto legislativo n. 198 del 2006, e la trasmissione dello stesso alle rappresentanze sindacali e ai consiglieri regionali di parità, purché redatto e trasmesso in data anteriore al termine per la presentazione delle offerte;
- non è sanabile mediante soccorso istruttorio l'omesso impegno ad assicurare, in caso di aggiudicazione del contratto, l'assunzione di una quota di occupazione giovanile e femminile prevista nella presente Lettera di invito.

Ai fini del soccorso istruttorio è assegnato al concorrente un termine di 5 giorni affinché siano rese, integrate o regolarizzate le dichiarazioni necessarie, indicando il contenuto e i soggetti che le devono rendere nonché la sezione della Piattaforma dove deve essere inserita la documentazione richiesta.

In caso di inutile decorso del termine, la stazione appaltante procede all'esclusione del concorrente dalla procedura.

Ove il concorrente produca dichiarazioni o documenti non perfettamente coerenti con la richiesta, la stazione appaltante può chiedere ulteriori precisazioni o chiarimenti, limitati alla documentazione presentata in fase di soccorso istruttorio, fissando un termine a pena di esclusione.

La stazione appaltante può sempre chiedere chiarimenti sui contenuti dell'offerta economica e su ogni loro allegato. L'operatore economico è tenuto a fornire risposta nel termine di 5 giorni. I chiarimenti resi dall'operatore economico non possono modificare il contenuto dell'offerta.

## 16. CONTENUTO DELLA BUSTA “A - DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA”

Nella busta “A - Documentazione amministrativa” devono essere contenuti:

1. **Domanda di partecipazione,**
2. **DGUE;**
3. **Eventuale procura,** copia conforme all'originale della procura, oppure, nel solo caso in cui dalla visura camerale del concorrente risulti l'indicazione espressa dei poteri rappresentativi conferiti con la procura, la dichiarazione sostitutiva resa dal procuratore attestante la sussistenza dei poteri rappresentativi risultanti dalla visura;
3. **Copia dell'attestazione SOA,** qualora non già presente nel FVOE;
4. **Attestazione di avvenuto pagamento del contributo di gara, in favore dell'ANAC** (La dimostrazione dell'avvenuto pagamento del contributo in favore dell'A.N.AC. dovrà avvenire mediante scansione della ricevuta del pagamento caricata sulla Piattaforma Telematica, che può essere allegata senza sottoscrizione digitale, ovvero mediante consultazione del FVOE);
5. **Documentazione per i soggetti associati di cui al punto 8 e al punto 17.2.**

Tale documentazione dovrà essere inserita sulla piattaforma STELLA secondo le modalità indicate nei manuali operativi per l'utilizzo della piattaforma di cui al punto 2 della presente Lettera di Invito.

Si ricorda l'obbligo previsto dall'**art. 1, comma 1 dell'All. II.3 del Codice dei Contratti**, ai sensi del quale sono **esclusi** dalla procedura di gara gli **Operatori Economici con numero di dipendenti superiori a 50** che, al momento della presentazione dell'offerta, **non caricano nel FVOE** (ove non sia già presente), la **segunte ulteriore documentazione**:

- copia dell'ultimo rapporto sulla situazione del personale maschile e femminile, redatto ai sensi dell'art. 46, comma 2, del *Codice delle pari opportunità* di cui al D.Lgs. n. 198/2006, con attestazione della sua conformità a quello eventualmente già trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e ai consiglieri regionali di parità, ovvero, in caso d'inosservanza dei termini previsti dall'art. 46, comma 1, del *Codice delle pari opportunità* di cui al D.Lgs. n. 198/2006, con attestazione della sua contestuale trasmissione.

Ricorrendone, pertanto, i presupposti (Operatori Economici con numero di dipendenti superiori a 50), la precedente ulteriore documentazione dovrà essere inserita nel FVOE o, in alternativa, nella Busta Documentazione Amministrativa.

### 16.1 DOMANDA DI PARTECIPAZIONE

La domanda di partecipazione dovrà essere redatta preferibilmente secondo il modello predisposto dalla Stazione Appaltante e contiene tutte le informazioni necessarie e le dichiarazioni.

Come reso noto dall'Agenzia delle Entrate, Divisione Contribuenti, con la risposta a interpello n. 7 del 5 gennaio 2021, trattandosi di procedura negoziata gestita interamente per via telematica, la Domanda di Partecipazione alla presente gara non è soggetta a imposta di bollo.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle cause automatiche di esclusione di cui all'art. 94, commi 1 e 2 del D.Lgs. n. 36/23, sono rese dall'operatore economico in relazione a tutti i soggetti indicati al comma 3 dello stesso articolo.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle cause non automatiche di esclusione di cui all'art. 98, comma 3, lett. g) ed h) del D.Lgs. n. 36/23, sono rese dall'operatore economico in relazione a tutti i soggetti di cui al punto precedente.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza di altre cause di esclusione sono rese in relazione all'operatore economico.

Con riferimento alle cause di esclusione di cui all'art. 95 del D.Lgs. n. 36/23, il concorrente dichiara:

- le gravi infrazioni di cui all'art. 95, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 36/23 commesse nei tre anni antecedenti la data di trasmissione della lettera di invito;
- gli atti con cui il pubblico ministero esercita l'azione penale ai sensi dell'art. 407 – bis, comma 1 del codice di procedura penale, e i provvedimenti cautelari personali o reali del giudice penale, se antecedenti all'esercizio dell'azione penale, adottati in relazione alla contestata commissione dei reati di cui all'art. 94, comma 1, del D.Lgs. n. 36/2023 e alla contestata o accertata commissione dei reati di cui all'art.98 comma 3 lettera h del D.Lgs. n. 36/2023 emessi nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara;
- gli atti e i provvedimenti indicati all'art. 98, del D.Lgs. n. 36/23 emessi nei tre anni antecedenti la data di trasmissione della lettera di invito;
- tutti gli altri comportamenti di cui all'art. 98, del D.Lgs. n. 36/23 commessi nei tre anni antecedenti la data di trasmissione della lettera di invito;
- i provvedimenti sanzionatori esecutivi irrogati dall'autorità garante della concorrenza e del mercato o da altra autorità di settore, adottati nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara.

La dichiarazione di cui sopra deve essere resa anche nel caso di impugnazione in giudizio dei relativi provvedimenti.

L'operatore economico dichiara la sussistenza delle cause di esclusione che si sono verificate prima della presentazione dell'offerta e indica le misure di self-cleaning adottate, oppure dimostra l'impossibilità di adottare tali misure prima della presentazione dell'offerta.

L'operatore economico adotta le misure di self cleaning che è stato impossibilitato ad adottare prima della presentazione dell'offerta e quelle relative a cause di esclusione che si sono verificate dopo tale momento.

Se l'operatore economico omette di comunicare alla Stazione Appaltante la sussistenza dei fatti e dei provvedimenti che possono costituire una causa di esclusione ai sensi degli articoli 94 e 95 del D.Lgs. n. 36/23 e detti fatti o provvedimenti non risultino nel FVOE 2.0, il triennio inizia a decorrere dalla data in cui la Stazione Appaltante ha acquisito gli stessi, anziché dalla commissione del fatto o dall'adozione del provvedimento.

Il concorrente indica la forma singola o associata con la quale partecipa alla gara (impresa individuale/società, raggruppamento temporaneo, consorzio stabile, aggregazione di rete, GEIE).

In caso di partecipazione in raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario, aggregazione di rete GEIE, il concorrente fornisce i dati identificativi (ragione sociale, codice fiscale, sede) e il ruolo di ciascun Operatore Economico (mandataria/mandante, capofila/consorzziata). Nel caso di consorzio stabile, il consorzio indica il consorziato per il quale concorre alla gara; diversamente si intende che lo stesso partecipa in nome e per conto proprio.

Nella domanda il concorrente dichiara:

- la forma singola o associata con la quale partecipa alla gara (impresa individuale/società, raggruppamento temporaneo, consorzio stabile, aggregazione di rete, GEIE);
- i dati identificativi (nome, cognome, data e luogo di nascita, C.F. comune di residenza ecc.) dei soggetti di cui all'art. 94, comma 3 del D.Lgs. n. 36/23 ivi incluso l'amministratore di fatto, ove presente, ovvero indica la banca dati o il pubblico registro da cui i medesimi possono essere ricavati;
- in caso di consorzio di cooperative, consorzi imprese artigiane o di consorzio stabile di cui all'art. 65, c. 2 lettera b), c), d) del D.Lgs. n. 36/23, il consorzio indica il consorziato per il quale concorre alla gara, che deve essere in possesso delle qualificazioni richieste per la partecipazione;
- di non partecipare alla medesima gara contemporaneamente in forme diverse (individuale e associata; in più forme associate; in forma singola e quale consorziato esecutore di un consorzio; in forma singola e come ausiliario di altro concorrente). Se l'operatore economico dichiara di partecipare in più di una forma, allega la documentazione che dimostra la circostanza non ha influito sulla gara, né è idonea ad incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali;
- di aver compilato il DGUE e, ad integrazione delle dichiarazioni ivi contenute, di non incorrere nelle cause di esclusione di cui agli artt. 94, 95 e 98 del Codice dei contratti pubblici;
- di essere in possesso dei requisiti di capacità economica e finanziaria e tecnico professionale di cui al paragrafo 7.3 della presente Lettera di invito/disciplinare ed in particolare di essere in possesso della qualificazione per le categorie di lavori richieste, allegando copia della relativa attestazione SOA;
- di accettare, senza condizione o riserva alcuna, tutte le norme e le disposizioni contenute nella documentazione di gara;
- di applicare il CNLL indicato dalla stazione appaltante o altro CNLL equivalente, con il relativo codice alfanumerico unico di cui all'allegato I.01 del Codice, allegando eventualmente una **TABELLA DI RAFFRONTO**;
- di impegnarsi a porre in essere, in caso di aggiudicazione, tutte le operazioni e le procedure necessarie per il rispetto dei criteri ambientali minimi, contenuti negli elaborati progettuali, in ottemperanza a quanto previsto nei CAM di cui al decreto del Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) del 23 giugno 2022, n. 256, consultabili al seguente link: <https://www.mase.gov.it/portale/cam-vigenti>;
- (*eventuale, nel caso di ricorso al subappalto*), di ricorrere al subappalto ordinario, ammesso nei limiti di quanto disposto dalle previsioni di cui all'art. 119 del Codice dei contratti pubblici e, ai sensi dell'articolo 119, comma 4, lett. a) e b), dichiara che subappalterà a soggetti qualificati e in

- relazione ai quali non sussistono motivi di esclusione, indicando le prestazioni che intende subappaltare e si impegna a rispettare quanto previsto nella Lettera di Invito in merito al divieto di ulteriore subappalto;
- che, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 57, comma 1, lett. a) e dell'articolo 1, comma 4, dell'Allegato II.3 del Codice dei contratti pubblici, in caso di affidamento dell'appalto e nel caso in cui per lo svolgimento del contratto ovvero per attività ad esso connesse e strumentali, sia per lui necessario procedere a nuove assunzioni, si impegna ad assicurare che una quota pari almeno al 30% (trenta per cento) delle nuove assunzioni sia destinata all'occupazione giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione);
  - di garantire, secondo quanto indicato all'art. 57, la stabilità occupazionale del personale impiegato;
  - il numero di dipendenti impiegati alla data di presentazione della domanda;
  - di aver assolto gli obblighi di cui alla Legge n. 68/99;
  - che, in caso di aggiudicazione, se occupa, al momento della sottoscrizione del contratto, un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore a cinquanta (50), di obbligarsi a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla stipulazione del contratto, la relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile di cui all'articolo 1, comma 2, dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti;
  - che, in caso di aggiudicazione, se occupa, al momento della sottoscrizione del contratto, un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15), di obbligarsi a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla stipulazione del contratto, la documentazione relativa alla regolarità sul diritto al lavoro delle persone con disabilità di cui all'articolo 1, comma 3, dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti;
  - di non essere incorso, nei 12 mesi antecedenti il presente affidamento, nell'interdizione automatica, in relazione a precedenti procedure di gara, ai sensi dell'articolo 1, comma 6 dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti, per cui sia intervenuto l'inadempimento dell'obbligo di consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, la relazione di genere di cui all'articolo 1, comma 2 dell'Allegato II.3 medesimo;
  - di aver provveduto al pagamento del contributo dovuto in favore dell'Autorità ai sensi dell'articolo 1, comma 65 della legge 23 dicembre 2005, n. 266 oppure di impegnarsi ad effettuare il pagamento entro il termine fissato per la presentazione della domanda, a pena di inammissibilità della stessa;
  - di essere edotto degli obblighi derivanti dal Codice di Comportamento adottato dalla stazione appaltante con Deliberazione 21 gennaio 2014, n. 33 e nel Piano Triennale di Prevenzione e corruzione e della trasparenza adottato ai sensi della legge 190/12;
  - per gli operatori non residenti in Italia e privi di stabile organizzazione in Italia, l'impegno ad uniformarsi, in caso di aggiudicazione, alla disciplina degli articoli 17, comma 2 e 53 comma 3 del DPR 633/72 e di comunicare alla stazione appaltante la nomina del proprio rappresentante fiscale, nelle forme di legge;
  - per gli operatori non residenti in Italia e privi di stabile organizzazione in Italia, il domicilio fiscale, il codice fiscale, la partita IVA ecc.;

- autorizza la Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 35, comma 5-bis del Codice dei Contratti, al trattamento dei dati tramite il FVOE, nel rispetto di quanto previsto dal codice in materia di protezione dei dati personali, di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, ai fini della verifica del possesso dei requisiti di cui all'articolo 99 del Codice dei contratti pubblici, nonché per le altre finalità previste dal Codice medesimo;
- di aver preso atto e di accettare il trattamento dei dati personali.

**Per gli operatori economici ammessi al concordato preventivo con continuità aziendale** di cui all'art. 95 del D.Lgs. n. 14/2019 (ad integrazione di quanto indicato nella parte III, sez. C, lett. d) del DGUE)

- rende le dichiarazioni secondo quanto previsto al paragrafo 17.2 della Lettera di invito, ossia indica, ad integrazione di quanto indicato nella parte III, sez. c, lett. d), del DGUE, gli estremi del provvedimento di ammissione al concordato e del provvedimento di autorizzazione a partecipare alle gare rilasciati dal competente Tribunale, nonché dichiara di non partecipare alla gara quale mandataria di un raggruppamento temporaneo di imprese e dichiara che le altre imprese aderenti al raggruppamento non sono assoggettate ad una procedura concorsuale, ai sensi dell'articolo 95, commi 4 e 5 del decreto legislativo n. 14/2019. Presenta, altresì, una relazione di un professionista in possesso dei requisiti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera o) del decreto legislativo succitato, che attesta la conformità al piano e la ragionevole capacità di adempimento del contratto.

**Per gli Operatori Economici sottoposti a sequestro o confisca ai sensi dell'articolo 240-bis del codice penale o degli articoli 20 e 24 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159 e affidamento a custode o amministratore giudiziario o finanziario)**

- rende la dichiarazione circa l'emissione del provvedimento di sequestro o confisca di cui indica gli estremi ai sensi dell'articolo 240-bis del codice penale o degli articoli 20 e 24 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, e l'affidamento a custode o amministratore giudiziario o finanziario.

La domanda e le relative dichiarazioni sono sottoscritte ai sensi del decreto legislativo n. 82/2005 e presentata:

- in caso di concorrente che partecipa in forma singola, dal rappresentante legale del concorrente;
- nel caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario o GEIE costituiti, dal legale rappresentante della mandataria/capofila;
- nel caso di raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario o GEIE non ancora costituiti, dal legale rappresentante di tutti i soggetti che costituiranno il raggruppamento o consorzio o il gruppo;
- nel caso di consorzio di cooperative e imprese artigiane o di consorzio stabile, di cui all'art. 65, comma 2, lett. b) c) e d) del Codice, la domanda è sottoscritta dal consorzio medesimo;
- nel caso di aggregazioni di rete si fa riferimento alla disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei di imprese, in quanto compatibile. In particolare:
  - se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza e con soggettività giuridica (cd. rete-soggetto), dal legale rappresentante dell'organo comune;
  - se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza, ma è priva di soggettività giuridica (cd. rete-contratto), dal legale rappresentante dell'organo comune, nonché dal legale rappresentante di ciascuno degli Operatori Economici dell'aggregazione di rete;

- se la rete è dotata di un organo comune privo del potere di rappresentanza o se la rete è sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione richiesti per assumere la veste di mandataria, dal legale rappresentante dell'Operatore Economico retista che riveste la qualifica di mandataria, ovvero, in caso di partecipazione nelle forme del raggruppamento da costituirsi, dal legale rappresentante di ciascuno degli Operatori Economici dell'aggregazione di rete.

**Le dichiarazioni integrative sono presentate**, oltre che dal concorrente singolo, dai seguenti soggetti nei termini indicati:

- nel caso di raggruppamenti temporanei/consorzi ordinari da costituire, da tutti gli Operatori Economici raggruppandi o consorziandi;
- nel caso di raggruppamenti temporanei/consorzi ordinari costituiti/consorzi stabili:
  - dalla mandataria/capofila/consorzio stabile;
  - da ciascuna delle mandanti/consorziate esecutrici, con riferimento a: integrazioni al DGUE; elenco soggetti di cui all'art. 94 comma 3; codice di comportamento, operatori non residenti; privacy e, ove pertinente, concordato preventivo.

La rete si conforma alla disciplina dei raggruppamenti temporanei.

La domanda e le relative dichiarazioni sono firmate dal legale rappresentante del concorrente o da suo procuratore munito della relativa procura. In tal caso il concorrente allega alla domanda copia conforma all'originale della procura oppure, nel solo caso in cui dalla visura camerale del concorrente risulti l'indicazione espressa dei poteri rappresentativi conferiti con la procura, la dichiarazione sostitutiva resa dal procuratore attestante la sussistenza dei poteri rappresentativi risultanti dalla visura.

Le dichiarazioni potranno essere rese o sotto forma di allegati alla domanda di partecipazione ovvero quali sezioni interne alla domanda medesima debitamente compilate e sottoscritte dagli operatori dichiaranti, nonché dal sottoscrittore della domanda di partecipazione.

#### **16.1 Bis DICHIARAZIONI DA RENDERE A CURA DEGLI OPERATORI ECONOMICI AMMESSI AL CONCORDATO PREVENTIVO CON CONTINUITA' AZIENDALE DI CUI ALL'ART. 372 DEL D.LGS N.14/2019**

Il concorrente dichiara ai sensi degli art. 46 e 47 del DPR 445/2000 gli estremi del provvedimento di ammissione al concordato e del provvedimento di autorizzazione a partecipare alle gare, nonché dichiara che le altre imprese aderenti al raggruppamento non sono assoggettate ad una procedura concorsuale, ai sensi dell'art. 95, c. 4 e 5 del D.Lgs. n. 14/19.

Il concorrente presenta una relazione di un professionista in possesso dei requisiti di cui all'art.2, c.1, lett. o) del D.Lgs citato che attesta la conformità al piano e la ragionevole capacità di adempimento del contratto.

#### **16.2 DOCUMENTO DI GARA UNICO EUROPEO**

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle cause automatiche di esclusione di cui all'articolo 94, commi 1 e 2, del Codice sono rese dall'operatore economico nel DGUE, redatto digitalmente a sistema, in relazione a tutti i soggetti indicati al comma 3.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle cause non automatiche di esclusione di cui all'articolo 98, comma 3, lettere g) ed h) del Codice sono rese dall'operatore economico in relazione ai soggetti di cui al punto precedente.

Le dichiarazioni in ordine all'insussistenza delle altre cause di esclusione sono rese in relazione all'operatore economico.

**Si raccomanda di prestare la massima attenzione nella sua compilazione.**

Con riferimento alle cause di esclusione di cui all'articolo 95 del Codice, il concorrente dichiara:

- le gravi infrazioni di cui all'articolo 95, comma 1, lettera a) del Codice commesse nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara;
- gli atti e i provvedimenti indicati all'articolo 98 comma 6 del codice emessi nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara;
- tutti gli altri comportamenti di cui all'articolo 98 del Codice, commessi nei tre anni antecedenti la data di pubblicazione del bando di gara.

La dichiarazione di cui sopra deve essere resa anche nel caso di impugnazione in giudizio dei relativi provvedimenti, fatta eccezione per la fattispecie di cui all' articolo 98, comma 3, lett. e), per la quale va resa soltanto in caso di accertamento definitivo della violazione.

L'operatore economico dichiara la sussistenza delle cause di esclusione che si sono verificate prima della presentazione dell'offerta e indica le misure di self-cleaning adottate, oppure dimostra l'impossibilità di adottare tali misure prima della presentazione dell'offerta.

L'operatore economico adotta le misure di self-cleaning che è stato impossibilitato ad adottare prima della presentazione dell'offerta e quelle relative a cause di esclusione che si sono verificate dopo tale momento.

Se l'operatore economico omette di comunicare alla stazione appaltante la sussistenza dei fatti e dei provvedimenti che possono costituire una causa di esclusione ai sensi degli articoli 94 e 95 del Codice e detti fatti o provvedimenti non risultino nel FVOE, il triennio inizia a decorrere dalla data in cui la stazione appaltante ha acquisito gli stessi, anziché dalla commissione del fatto o dall'adozione del provvedimento.

In caso di incorporazione, fusione societaria o cessione d'azienda, le dichiarazioni di cui agli artt. 94, 95 e 98 del Codice, devono riferirsi anche ai soggetti di cui all'art. 94, comma 3 del Codice che hanno operato presso la società incorporata, fusasi o che ha ceduto l'azienda nell'anno antecedente la data di pubblicazione del bando di gara.

Nel caso di consorzi stabili di consorzi fra società cooperative di produzione e lavoro e di consorzi tra imprese artigiane dovranno essere indicate le categorie e le percentuali dei lavori che saranno eseguite da ciascuna consorziata indicata (c.d. quote di esecuzione), in possesso dei requisiti di qualificazione come sopra descritti.

In caso di R.T.I., consorzi ordinari e G.E.I.E., qualora sia stato già conferito il mandato ai sensi dell'articolo 68, comma 5, del Codice dei Contratti, il DGUE integrato con la domanda di partecipazione, dovrà essere compilato dal mandatario (firmato digitalmente dal suo legale rappresentante) e, altresì, da ciascuna mandante (firmato digitalmente dal suo legale rappresentante). Lo stesso, inoltre, dovrà:

- indicare, ai sensi dell'articolo 68, comma 2, del Codice dei Contratti, **le categorie e le percentuali dei lavori che saranno eseguite** da ciascun componente del R.T.I., del consorzio o del G.E.I.E.;
- essere accompagnato dall'atto di costituzione autenticato dal notaio ex articolo 68, comma 6, del Codice dei Contratti, nel quale siano specificate **le categorie e le percentuali dei lavori che saranno eseguite** da ciascun componente.

In caso di R.T.I., consorzi ordinari e G.E.I.E., qualora il mandato non sia stato ancora conferito a norma dell'articolo 68, comma 5 del Codice dei Contratti, ciascun DGUE integrato con la domanda di partecipazione, dovrà essere compilato dal mandatario (firmata digitalmente dal suo legale rappresentante) e, altresì, da ciascuna mandante (firmata digitalmente dal suo legale rappresentante).

Lo stesso, inoltre, dovrà:

- indicare, ai sensi dell'articolo 68, comma 2, del Codice dei Contratti, le categorie e le percentuali dei lavori che saranno eseguite da ciascun componente del R.T.I., del consorzio o del G.E.I.E.;
- indicare l'impresa mandataria;
- contenere l'impegno che, in caso di aggiudicazione della gara, le stesse imprese costituiranno il R.T.I. il consorzio;
- contenere l'impegno che, in caso di aggiudicazione della gara, le stesse imprese conferiranno mandato collettivo speciale con rappresentanza alla impresa qualificata come mandataria, la quale stipulerà il contratto in nome e per conto proprio e delle mandanti o consorziate.

In caso di ricorso al **subappalto**, si richiede la compilazione della **Sezione D**.

Il concorrente, pena l'impossibilità di ricorrere al subappalto, indica l'elenco delle prestazioni che intende subappaltare con la relativa quota percentuale dell'importo complessivo del contratto.

**Il DGUE è sottoscritto**, mediante sottoscrizione digitale dai seguenti soggetti:

- nel caso di imprenditore individuale, dal concorrente;
- nel caso di società o consorzi, dal legale rappresentante.

**Il DGUE è presentato, oltre che dal concorrente singolo, da ciascuno dei seguenti soggetti:**

- nel caso di raggruppamenti temporanei, consorzi ordinari, GEIE, da ciascuno degli Operatori Economici che partecipano alla procedura in forma congiunta;
- nel caso di aggregazione di rete, dall'organo comune, ove presente, e da tutti i retisti partecipanti;
- nel caso di consorzi cooperativi, di consorzi artigiani e di consorzi stabili, dal consorzio e dai consorziati per conto dei quali il consorzio concorre;

Nel caso in cui nel DGUE siano dichiarate condanne o conflitti di interesse o fattispecie relative a risoluzioni o altre circostanze idonee ad incidere sull'integrità o affidabilità del concorrente (di cui all'art. 95, commi 1 2 e 3 del D. Lgs. n. 36/2023, e siano state **adottate misure di self-cleaning**, dovranno essere prodotti e trasmessi attraverso la piattaforma telematica e con le modalità innanzi descritte tutti i documenti pertinenti (ivi inclusi i provvedimenti di condanna) al fine di consentire alla Stazione Appaltante ogni opportuna valutazione.

Nel caso in cui fossero intercorse **variazioni in corso di gara** rispetto ai soggetti che rivestono le cariche, di cui all'art. 94, comma 3 del Dlgs 36/2023 o nuove operazioni societarie, gli Operatori di cui sopra (concorrente, ausiliario, subappaltatore) dovranno elencare i nominativi di tali soggetti e rendere nei loro confronti le dichiarazioni sull'assenza delle cause di esclusione previste dai medesimi commi dell'art. 94 e seguenti.

In tale contesto, dovranno essere altresì tempestivamente comunicate le eventuali ulteriori variazioni alle dichiarazioni ed informazioni contenute nel DGUE e nella “Domanda di Partecipazione”, producendo gli stessi documenti con le medesime modalità, evidenziando le variazioni intervenute e producendo, se del caso, documentazione opportuna.

La Stazione Appaltante si riserva comunque la facoltà di eseguire il controllo della veridicità delle autodichiarazioni rese nel DGUE anche a campione e in tutti i casi in cui si rendesse necessario per assicurare la correttezza della procedura, chiedendo a qualsiasi concorrente di produrre con le modalità sopra descritte i nominativi dei soggetti, di cui all'art. 94, comma 3, e le operazioni societarie.

## **17. DICHIARAZIONI INTEGRATIVE E DOCUMENTAZIONE A CORREDO**

### **17.1 DICHIARAZIONI INTEGRATIVE**

**Per gli operatori economici ammessi al concordato preventivo con continuità aziendale di cui all'art. 186 bis del R.D. 16 marzo 1942, n. 267:**

1. indica, ad integrazione di quanto indicato nella parte III, sez. c, lett. d), del DGUE, gli estremi del provvedimento di ammissione al concordato e del provvedimento di autorizzazione a partecipare alle gare rilasciati dal competente Tribunale, nonché dichiara di non partecipare alla gara quale mandataria di un raggruppamento temporaneo di imprese e che le altre imprese aderenti al raggruppamento non sono assoggettate ad una procedura concorsuale, ai sensi dell'art. 186 bis, comma 6 del R.D. 16.3.1942, n. 267.

### **17.2 DOCUMENTAZIONE ULTERIORE PER I SOGGETTI ASSOCIATI**

**Per i raggruppamenti temporanei già costituiti:**

- copia autentica del mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito alla mandataria per atto pubblico o scrittura privata autenticata;
- dichiarazione in cui si indica, ai sensi dell'art.68, comma 2 del Codice, le categorie di lavori che saranno eseguite dai singoli Operatori Economici riuniti o consorziati.

**Per i consorzi ordinari o GEIE già costituiti:**

- atto costitutivo e statuto del consorzio o GEIE, in copia autentica, con indicazione del soggetto designato quale capofila;
- dichiarazione in cui si indica, ai sensi dell'art. 68, comma 2 del Codice, le categorie di lavori che saranno eseguite dai singoli operatori economici consorziati.

**Per i raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari o GEIE non ancora costituiti:**

- dichiarazione attestante:
  - a. l'Operatore Economico al quale, in caso di aggiudicazione, sarà conferito mandato speciale con rappresentanza o funzioni di capogruppo;
  - b. l'impegno, in caso di aggiudicazione, ad uniformarsi alla disciplina vigente con riguardo ai raggruppamenti temporanei o consorzi o GEIE, ai sensi dell'art. 68, comma 1, del Codice dei contratti pubblici conferendo mandato collettivo speciale con rappresentanza all'impresa qualificata come mandataria che stipulerà il contratto in nome e per conto delle mandanti/consorziate;
  - c. dichiarazione in cui si indica, ai sensi dell'art. 68, comma 2 del Codice dei contratti pubblici, le categorie di lavori che saranno eseguite dai singoli operatori economici riuniti o consorziati.

**Per le aggregazioni di rete:**

**I. rete dotata di organo comune con potere di rappresentanza e soggettività giuridica (cd. rete - soggetto):**

- copia scansionata del contratto di rete, redatto per atto pubblico o scrittura privata autenticata, ovvero per atto firmato digitalmente a norma dell'art. 25 del D.Lgs. n. n. 82/2005, con indicazione dell'organo comune che agisce in rappresentanza della rete;
- dichiarazione, sottoscritta dal legale rappresentante dell'organo comune, che indichi per quali imprese la rete concorre;
- dichiarazione che indichi le categorie di lavori che saranno eseguite dai singoli operatori economici aggregati.

**II. rete dotata di organo comune con potere di rappresentanza ma priva di soggettività giuridica (cd. rete-contratto):**

- copia scansionata del contratto di rete, redatto per atto pubblico o scrittura privata autenticata, ovvero per atto firmato digitalmente a norma dell'art. 25 del D.Lgs. n. n. 82/2005, recante il mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito alla impresa mandataria; qualora il contratto di rete sia stato redatto con mera firma digitale non autenticata ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. n. n. 82/2005, il mandato nel contratto di rete non può ritenersi sufficiente e sarà obbligatorio conferire un nuovo mandato nella forma della scrittura privata autenticata, anche ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. n. 82/2005;
- dichiarazione che indichi le categorie di lavori che saranno eseguite dai singoli operatori economici aggregati in rete.

**III. rete dotata di organo comune privo di potere di rappresentanza ovvero sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione (in tali casi partecipa nelle forme del raggruppamento costituito o costituendo):**

a) in caso di raggruppamento temporaneo costituito: copia scansionata del contratto di rete, redatto per atto pubblico o scrittura privata autenticata ovvero per atto firmato digitalmente a norma dell'art. 25 del D.Lgs. n. n. 82/2005 con allegato il mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito alla mandataria, recante l'indicazione del soggetto designato quale mandatario e delle parti del servizio, ovvero della percentuale in caso di servizio/forniture indivisibili, che saranno eseguite dai singoli Operatori Economici aggregati;

b) in caso di raggruppamento temporaneo costituendo: copia autentica del contratto di rete, redatto per atto pubblico o scrittura privata autenticata, ovvero per atto firmato digitalmente a norma dell'art. 25 del D.Lgs. n. n. 82/2005, con allegate le dichiarazioni, rese da ciascun concorrente aderente al contratto di rete, attestanti:

- a quale concorrente, in caso di aggiudicazione, sarà conferito mandato speciale con rappresentanza o funzioni di capogruppo;
- l'impegno, in caso di aggiudicazione, ad uniformarsi alla disciplina vigente in materia di raggruppamenti temporanei;
- le categorie di lavori che saranno eseguite dai singoli Operatori Economici aggregati in rete. Nei casi, di cui ai punti a) e b), qualora il contratto di rete sia stato redatto con mera firma digitale non autenticata, ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. n. n. 82/2005, il mandato dovrà avere la forma dell'atto pubblico o della scrittura privata autenticata, anche ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. n. n. 82/2005.

Il mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza potrà essere conferito alla mandataria con scrittura privata.

Le dichiarazioni di cui al presente paragrafo potranno essere rese o sotto forma di allegati alla domanda di partecipazione ovvero quali sezioni interne alla domanda medesima in ogni caso debitamente compilate e sottoscritte digitalmente e caricate sulla piattaforma telematica dagli Operatori Economici dichiaranti ovvero dal sottoscrittore della domanda di partecipazione.

### 17.3 FVOE 2.0

Tutti gli operatori economici interessati a partecipare alla procedura di gara devono obbligatoriamente registrarsi al sistema accedendo all'apposito link sul Portale dell'Autorità (Servizi ad accesso riservato – FVOE) secondo le istruzioni contenute.

La verifica del possesso dei requisiti di carattere generale, tecnico professionale ed economico- finanziario comprovabili mediante i documenti indicati avviene attraverso l'utilizzo della Banca Dati Anac e, nello specifico, mediante il Fascicolo virtuale. La documentazione e/o i dati a comprova del possesso dei requisiti di carattere generale che, in prima applicazione, sono messi a disposizione mediante adeguati sistemi di cooperazione applicativa dagli Enti Certificanti, attraverso il FVOE sono i seguenti:

- Visura Registro delle Imprese fornita da Unioncamere;
- Certificato del casellario giudiziale integrale fornito dal Ministero della Giustizia;
- Anagrafe delle sanzioni amministrative – selettivo ex art.39 d.P.R. n.313/2002 dell'impresa, fornita dal Ministero della Giustizia;
- DURC;
- Attestazione SOA;
- Comunicazione di regolarità fiscale fornita dall'Agenzia delle Entrate;
- Comunicazione Antimafia fornita dal Ministero dell'Interno.

Le annotazioni nel casellario informatico dei contratti pubblici sono rese disponibili dall'Autorità nell'ambito del FVOE.

### 18. CONTENUTO DELLA BUSTA “B - OFFERTA ECONOMICA”

L'Operatore economico inserisce la documentazione economica nella piattaforma STELLA, secondo le modalità esplicitate nelle guide per l'utilizzo della stessa piattaforma.

La busta “B - Offerta economica” contiene, **a pena di esclusione**, l'offerta economica predisposta preferibilmente secondo il modello - “*Offerta economica*” allegato alla presente lettera di invito e contenere i seguenti elementi:

a) **ribasso unico espresso in percentuale** da applicarsi all'importo a base di gara pari a **€ 2.384.965,40** che comprende i costi della manodopera **pari ad € 518.860,72**;

Ai sensi dell'articolo 41, comma 14, del D.Lgs. n. 36/2023:

- I costi della manodopera predeterminati dalla Amministrazione appaltante risultano pari ad **€ 518.860,72 non sono ribassabili**;

- I costi della sicurezza, pari ad **€ 387.207,05 non sono ribassabili**.

**L'importo contrattuale è determinato applicando il ribasso offerto sull'intero importo pari a € 2.384.965,40 comprensivo anche dei costi della manodopera, oltre oneri della sicurezza non ribassabili ed IVA (cfr. Delibera ANAC 10 aprile 2024, n. 174, Sentenze del Consiglio di Stato Sezione V n. 05712/2025 del 2/07/2025 e Consiglio di Stato, sez. V, nn. 3611, 29 aprile 2025);**

**ATTENZIONE:** Resta la possibilità per l'operatore economico di ribassare anche i costi della manodopera e di dimostrare che il ribasso complessivo dell'importo deriva da una più efficiente organizzazione aziendale o da sgravi contributivi che non comportano penalizzazioni per la manodopera ai sensi dell'art. 41, comma 14, del D.Lgs. n. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 11, comma 2, del Codice si indica che contratto collettivo applicato è il CCNL per i dipendenti da imprese edili ed affini.

**b) Indicazione, pena l'esclusione**, ai sensi dell'art. 108, comma 9, del D.Lgs. n. n. 36/2023, dei propri **oneri aziendali** per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro.

**c) Indicazione, pena l'esclusione**, ai sensi dell'art. 108, comma 9, del D.Lgs. n. n. 36/2023, dei propri **costi della manodopera**.

**Se l'operatore economico riporta in offerta un costo della manodopera minore rispetto a quello stimato dalla stazione appaltante, l'offerta è sottoposta al procedimento di verifica dell'anomalia** ai sensi dell'art. 110, D.Lgs. n. 36/2023. La stazione appaltante prima dell'aggiudicazione procederà comunque alla verifica della congruità dei costi della manodopera rispetto ai minimi salariali, in conformità all'allegato I.01 del Codice dei contratti pubblici.

Verranno prese in considerazione fino a n. 2 cifre decimali. Per gli importi che superano il numero di decimali stabilito, verranno presi in considerazione solo il numero dei decimali autorizzati, con troncamento dei decimali in eccesso.

In caso di discordanza tra il ribasso indicato in cifre e quello indicato in lettere prevarrà l'importo indicato in lettere.

In caso di difformità tra i valori indicati dall'Operatore Economico nella "Busta B – Offerta Economica" con quelli risultanti nella "Stringa di Riepilogo" generata dalla piattaforma STELLA, prevarranno i valori indicati dall'Operatore Economico nella "Busta B – Offerta economica".

Sono inammissibili le offerte economiche plurime o che superino l'importo a base d'asta.

**Si richiama quanto riportato al paragrafo 13-bis della presente Lettera di invito.**

L'offerta economica deve essere sottoscritta dal legale rappresentante del concorrente o da un suo procuratore (nel qual caso allegare copia della procura).

- nel caso di R.T.I./aggregazioni/Consorzio ordinario di concorrenti/GEIE non ancora formalmente costituiti, deve essere sottoscritta da parte dei legali rappresentanti di tutte le ditte partecipanti al raggruppamento;

- nel caso di R.T.I./aggregazioni/Consorzio ordinario di concorrenti/GEIE formalmente costituiti prima della presentazione delle offerte dal Legale Rappresentante dell'impresa mandataria;

- nel caso di Consorzio stabile/produzione lavoro dal legale rappresentante del Consorzio.

**La mancata sottoscrizione** (o la mancata presentazione secondo le modalità stabilite dal sistema STELLA) dell'offerta da parte del legale rappresentante o di altro soggetto dotato di poteri di rappresentanza specifici, **nonché la mancata sottoscrizione** da parte di uno dei componenti del raggruppamento temporaneo di imprese o del consorzio o dell'aggregazione di imprese di rete **è causa di esclusione dalla gara in quanto determina mancanza di uno degli elementi essenziali dell'offerta.**

L'offerta è vincolante per l'operatore economico concorrente per un periodo di 180 giorni dalla scadenza del termine per la sua presentazione, ai sensi dell'art. 17, comma 4 del D.Lgs. n. 36/2023. Offerte anche indirettamente subordinate a riserve e/o condizioni di qualsiasi tipo verranno escluse dall'appalto.

La Stazione Appaltante non è tenuta a rimborsare alcun onere o spesa sostenute dal Concorrente per la preparazione e la presentazione dell'Offerta medesima, anche nel caso di successiva adozione di provvedimenti in autotutela, che comportino la mancata aggiudicazione della presente gara.

## 19. CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

L'appalto è aggiudicato in base al criterio del prezzo più basso ai sensi dell'art. 50, comma 4, del D.Lgs. n. 36/23, al fine di garantire il celere svolgimento della procedura per la salvaguardia dell'immobile tutelato e tenuto conto che negli elaborati del progetto esecutivo le caratteristiche qualitative e prestazionali sono state precisamente individuate.

Nel caso di aggiudicazione con il criterio del prezzo più basso, la stazione appaltante, - dato atto che il presente appalto non presenta carattere transfrontaliero certo ai sensi dell'art. 54 comma 1 del D.Lgs. n. 36/2023 - **procede all'esclusione automatica dalla gara delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia** individuata ai sensi dell'art. 54 e dell'All. II.2 METODO A del Codice dei Contratti, qualora il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a cinque.

In caso di pareggio tra le offerte di maggior ribasso, il vincitore è deciso con sorteggio secondo quanto disposto dall'All. II.2 METODO A del D.Lgs. n. 36/2023.

Nel caso in cui il numero delle offerte ammesse sia inferiore a cinque la Stazione Appaltante può valutare la congruità dell'offerta che, anche in base agli elementi specifici del costo della manodopera e dei costi aziendali per l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, appaiano anormalmente basse.

In ogni caso la Stazione Appaltante può valutare la congruità di ogni altra offerta che, in base ad elementi specifici appaia anormalmente bassa ai sensi dell'art. 54 del Codice dei contratti pubblici.

Non sono ammesse offerte in aumento sugli importi a base di gara.

Ai sensi dell'art. 124, comma 2 in caso di scorrimento della graduatoria il nuovo affidamento avverrà alle condizioni proposte dall'operatore economico interpellato.

### **19.1 APERTURA BUSTA “A – DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA”**

La prima seduta pubblica telematica avrà luogo **il giorno \_\_\_\_\_ 2025, alle ore \_\_:00.**

La presente Lettera di Invito vale, quindi, anche come convocazione a detta seduta, che sarà espletata attraverso la piattaforma STELLA e alla quale gli Operatori Economici interessati potranno partecipare collegandosi alla piattaforma nelle modalità descritte nell'apposito manuale denominato “Sedute Virtuali” disponibile sulla piattaforma, nella sezione dedicata ai manuali operativi per gli Operatori Economici di cui al link: <https://centraleacquisti.regione.lazio.it/supporto/per-le-impresе/manuali-per-le-impresе>.

Tale seduta pubblica, se necessario, sarà aggiornata ad altra ora o a giorni successivi che saranno comunicati ai concorrenti tramite la funzione “Avvisi” disponibile sulla piattaforma STELLA. Parimenti, le date delle successive sedute pubbliche saranno comunicate ai concorrenti sulla piattaforma nella sezione dedicata alla presente procedura.

Il RUP procederà nella prima seduta pubblica a verificare la ricezione delle offerte collocate su STELLA e successivamente procederà a:

- a) sbloccare la documentazione amministrativa allegata in fase di sottomissione dell'offerta;
- b) verificare la conformità della documentazione amministrativa a quanto richiesto nella presente lettera di invito;
- c) attivare la procedura di soccorso istruttorio ove necessario;
- d) redigere apposito verbale relativo alle attività svolte;

Ai sensi dell'art. 85, comma 5, primo periodo del Codice, la Stazione Appaltante si riserva di chiedere agli offerenti, in qualsiasi momento nel corso della procedura, di presentare tutti i documenti complementari o parte di essi, qualora questo sia necessario per assicurare il corretto svolgimento della procedura.

## **19.2 APERTURA DELLA BUSTA “B - OFFERTA ECONOMICA”**

Terminate le operazioni di verifica della documentazione amministrativa, il RUP procederà all'apertura delle buste “**B – Offerta economica**”, presentate dai concorrenti non esclusi dalla gara dando lettura del ribasso percentuale offerto e del corrispondente importo complessivo risultante, nonché delle dichiarazioni relative agli oneri aziendali riguardanti l'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro e ai costi della manodopera.

Si ribadisce che la Stazione Appaltante, come stabilito al punto 18, prenderà in considerazione il ribasso offerto dal concorrente considerando solo 2 cifre decimali, con troncamento dei decimali in eccesso.

In caso di offerte uguali si procederà dapprima all'esperimento del tentativo di miglioria delle offerte, di cui al comma 1 dell'art. 77 del Regio Decreto 23 maggio 1924, n. 827, e successivamente al sorteggio.

## **19.3 VERIFICA DELL' ANOMALIA DELLE OFFERTE**

L'aggiudicazione è disposta ai sensi dell'art. 54 comma 1 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i., in base al quale il RUP, qualora il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a cinque, procede all'esclusione automatica delle offerte che presentano una percentuale di ribasso pari o superiore alla soglia di anomalia determinata secondo il metodo di calcolo A, scelto tra quelli indicati nell'Allegato II.2 del Codice.

Il numero di decimali per il ribasso offerto da considerare per il calcolo dell'anomalia è quello prodotto dalla piattaforma STELLA.

La Stazione appaltante in ogni caso valuterà la congruità, la serietà, la sostenibilità e la realizzabilità della migliore offerta che, in base in base ad elementi specifici, inclusi i costi dichiarati ai sensi dell'art. 108, comma 9 del D.Lgs. n. 36/23, appaia anormalmente bassa rispetto alla soglia di anomalia.

Per ulteriori elementi si fa riferimento all'art. 110 del D.Lgs. n. 36/23.

Nel caso di un'offerta che preveda i costi della manodopera inferiori a quelli indicati in sede di gara, il RUP procederà alla verifica dell'anomalia ai sensi dell'art. 110, D.Lgs. n. 36/2023.

La stazione appaltante prima dell'aggiudicazione procederà comunque alla verifica della congruità dei costi della manodopera rispetto ai minimi salariali, in conformità all'allegato I.01 al Codice dei contratti pubblici.

## **20. AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO E STIPULA DEL CONTRATTO**

All'esito delle operazioni, di cui sopra il RUP formulerà la proposta di aggiudicazione in favore del concorrente che ha presentato la migliore offerta, chiudendo le operazioni di gara.

Si procederà all'aggiudicazione anche in presenza di una sola offerta formalmente valida.

Qualora nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di non procedere all'aggiudicazione, ai sensi dell'art. 108, comma 10, del Codice.

La Stazione Appaltante, ai sensi dell'art. 17, comma 5 del Codice, predispone la proposta di aggiudicazione alla migliore offerta non anomala; esaminata la proposta, e, se la ritiene legittima e conforme all'interesse pubblico, dopo aver verificato il possesso dei requisiti in capo all'offerente, dispone l'aggiudicazione, che è immediatamente efficace.

Ai sensi del comma 3-bis dell'art. 99 del Codice dei contratti pubblici, in caso di malfunzionamento, anche parziale, del fascicolo virtuale dell'operatore economico o delle piattaforme, banche dati o sistemi di interoperabilità ad esso connessi ai sensi dell'articolo 24, decorsi trenta giorni dalla proposta di aggiudicazione, l'organo competente è autorizzato a disporre comunque l'aggiudicazione, che è

immediatamente efficace, previa acquisizione di un'autocertificazione dell'offerente, resa ai sensi del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, che attesti il possesso dei requisiti e l'assenza delle cause di esclusione che, a causa del predetto malfunzionamento, non è stato possibile verificare entro il suddetto termine con le modalità di cui ai commi 1 e 2. dell'art. 99 cit.. Resta fermo l'obbligo di concludere in un congruo termine le verifiche sul possesso dei requisiti.

Qualora, a seguito del controllo, sia accertato l'affidamento a un operatore privo dei requisiti, la stazione appaltante, ferma l'applicabilità delle disposizioni vigenti in tema di esclusione, revoca o annullamento dell'aggiudicazione, di inefficacia o risoluzione del contratto e di responsabilità per false dichiarazioni rese dall'offerente, recede dal contratto, fatto salvo il pagamento del valore delle prestazioni eseguite e il rimborso delle spese eventualmente sostenute per l'esecuzione della parte rimanente, nei limiti delle utilità conseguite, e procede alle segnalazioni alle competenti autorità.

In caso di esito negativo delle verifiche, si procede all'esclusione e alla segnalazione all'ANAC.

Nell'ipotesi in cui l'appalto non possa essere aggiudicato neppure a favore del concorrente collocato al secondo posto nella graduatoria, l'appalto verrà aggiudicato, nei termini sopra detti, scorrendo la graduatoria.

La stipulazione del contratto è subordinata al positivo esito delle verifiche previste dalla normativa vigente in materia di lotta alla mafia (D.Lgs. n. n. 159/2011 c.d. Codice Antimafia).

Qualora la Stazione Appaltante proceda, ai sensi degli artt. 88, comma 4-bis e 92, comma 3, del D.Lgs. n. n. 159/2011, recederà dal contratto laddove si verificano le circostanze, di cui agli artt. 88, commi 4-bis e 4-ter e 92, commi 3 e 4 del citato Decreto.

Trascorsi i termini previsti dall'art. 92, commi 2 e 3, D.Lgs. n. n. 159/2011 dalla consultazione della Banca dati, la Stazione Appaltante procede alla stipula del contratto anche in assenza dell'informativa antimafia, salvo il successivo recesso dal contratto laddove siano successivamente accertati elementi relativi a tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'art. 92, comma 4, del D.Lgs. n. n. 159/2011.

Ai sensi dell'art. 55, comma 1 del Codice dei contratti pubblici, la stipula del contratto avrà luogo entro 30 giorni dall'aggiudicazione, con modalità digitali, nella data che verrà stabilita e comunicata dall'Amministrazione.

Ai sensi dell'art. 18, comma 3, lett. d) del D.Lgs. n. n. 36/2023 al presente contratto non si applica il termine dilatorio.

Il contratto d'appalto non conterrà la clausola compromissoria di cui al comma 2 dell'art. 213 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i..

Ai sensi dell'art. 53, comma 4 del D.Lgs. n. 36/2023, per la sottoscrizione del contratto l'appaltatore costituisce una garanzia, denominata "garanzia definitiva", a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione pari al 5 per cento dell'importo contrattuale. La fideiussione deve essere conforme agli schemi tipo di cui all'art. 106 comma 9 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i.. La garanzia fideiussoria dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta della Stazione appaltante nonché la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2 del codice civile.

Ai sensi del comma 4-bis dell'art. 53 del Codice dei contratti pubblici, alla garanzia definitiva non si applicano le riduzioni previste dall'articolo 106, comma 8 e gli aumenti previsti dall'articolo 117, comma 2 del Codice.

Ai sensi di quanto previsto dal medesimo art. 117, comma 10 del D.Lgs. n. 36/2023 l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire e consegnare alla Stazione Appaltante almeno dieci giorni prima della consegna

dei lavori anche una polizza di assicurazione, di importo pari all'importo contrattuale, che copra i danni subiti dalle Stazioni Appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. La polizza deve, altresì, assicurare la Stazione Appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al 5 per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi 12 dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento. L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della stazione appaltante.

Se la stipula del contratto non avviene nel termine per fatto della Stazione Appaltante, l'aggiudicatario può far constatare il silenzio inadempimento o, in alternativa, può sciogliersi da ogni vincolo mediante atto notificato. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo salvo il rimborso delle spese contrattuali. Se la stipula del contratto non avviene nel termine fissato per fatto dell'aggiudicatario, può costituire motivo di revoca dell'aggiudicazione.

L'Appaltatore ha l'obbligo di reintegrare la cauzione per gli importi di cui la Stazione appaltante abbia dovuto eventualmente avvalersi durante l'esecuzione del contratto.

Ai sensi dell'art. 119, comma 2, del Codice dei contratti pubblici l'affidatario comunica, per ogni sub-contratto che non costituisce subappalto, l'importo e l'oggetto del medesimo, nonché il nome del subcontraente, prima dell'inizio della prestazione.

Nei casi, di cui all'art. 124, comma 1, del Codice dei contratti pubblici la Stazione Appaltante interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento dei lavori alle stesse condizioni proposte dall'operatore economico.

## **21. OBBLIGHI RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

Il contratto d'appalto è soggetto agli obblighi in tema di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla Legge 13 agosto 2010, n. 136.

L'affidatario deve comunicare alla stazione appaltante:

- gli estremi identificativi dei conti correnti bancari o postali dedicati, con l'indicazione dell'opera/servizio/fornitura alla quale sono dedicati;
- le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sugli stessi;
- ogni modifica relativa ai dati trasmessi.

La comunicazione deve essere effettuata entro sette giorni dall'accensione del conto corrente ovvero, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative ad una commessa pubblica. In caso di persone giuridiche, la comunicazione de quo deve essere sottoscritta da un legale rappresentante ovvero da un soggetto munito di apposita procura. L'omessa, tardiva o incompleta comunicazione degli elementi informativi comporta, a carico del soggetto inadempiente, l'applicazione di una sanzione amministrativa pecuniaria da 500 a 3.000 euro.

Il mancato adempimento agli obblighi previsti per la tracciabilità dei flussi finanziari relativi all'appalto comporta la risoluzione di diritto del contratto.

Indicazione negli strumenti di pagamento relativi ad ogni transizione del codice identificativo di gara CIG e del codice CUP.

In occasione di ogni pagamento all'appaltatore o di interventi di controllo ulteriori si procede alla verifica dell'assolvimento degli obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari.

Il contratto è sottoposto alla condizione risolutiva in tutti i casi in cui le transazioni siano state eseguite senza avvalersi di banche o di Società Poste Italiane S.p.a. o anche senza strumenti diversi dal bonifico bancario o postale che siano idonei a garantire la piena tracciabilità delle operazioni per il corrispettivo dovuto in dipendenza del presente contratto.

## **22. PRINCIPI E DOVERI DI CONDOTTA**

Nello svolgimento delle attività oggetto del contratto, l'aggiudicatario dovrà uniformarsi ai principi e, per quanto compatibili, ai doveri di condotta richiamati nel Decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013 n. 62, nel «Codice di Comportamento dei dipendenti pubblici», adottato dalla Giunta Regionale con Deliberazione della Giunta Regionale n. 33 del 21 gennaio 2014 e nel «Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza, nonché nella sottosezione Rischi corruttivi e trasparenza del PIAO.

In seguito alla comunicazione di aggiudicazione e prima della stipula del contratto, l'aggiudicatario ha l'onere di prendere visione dei menzionati documenti, pubblicati sul sito della Stazione Appaltante ai seguenti link:

<https://www.regione.lazio.it/amministrazione-trasparente/disposizioni-general/atti-general/codice-comportamento>

<https://www.regione.lazio.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti-dati-ulteriori>.

e si impegna ad osservare e a far osservare ai propri dipendenti e collaboratori quanto in detti documenti stabilito, pena la risoluzione del contratto.

## **23. PRESCRIZIONI GENERALI E ACCESSO AGLI ATTI**

La Stazione appaltante esclude un operatore economico in qualunque momento della procedura, qualora risulti che l'operatore economico si trova, a causa di atti compiuti o omessi prima o nel corso della procedura in una delle situazioni di cui all'art. 94 del D.Lgs. n. 36/2023 s.m.i.

Ogni variazione che intervenga, anche in conseguenza di una pronuncia giurisdizionale, successivamente alla fase di ammissione, regolarizzazione o esclusione delle offerte non rileva ai fini del calcolo di medie nella procedura, né per l'individuazione della soglia di anomalia delle offerte.

Si precisa che, ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i., le carenze di qualsiasi elemento formale della domanda possono essere sanate attraverso la procedura di soccorso istruttorio. Costituiscono irregolarità essenziali non sanabili le carenze della documentazione che non consentono l'individuazione del contenuto o del soggetto responsabile della stessa.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà, prevista dall'art. 108 comma 10 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i., di non procedere all'aggiudicazione qualora nessuna offerta risulti conveniente o idonea in relazione all'oggetto del contratto.

Qualora, anche a seguito di osservazioni presentate da concorrenti, emergano irregolarità, la Stazione appaltante, in via di autotutela, si riserva di correggere e/o integrare la presente lettera d'invito e altri elaborati e documenti in caso di errori o di contrasti e/o carenze rispetto a quanto previsto dalla normativa vigente in tema di appalti pubblici. Le correzioni e/o integrazioni vengono rese note a tutti i concorrenti.

La Stazione appaltante si riserva la facoltà, mediante adeguata motivazione, di annullare e/o revocare la presente lettera d'invito, modificare o rinviare i termini, non aggiudicare nel caso in cui nessuna delle offerte presentate sia ritenuta idonea e/o non stipulare il contratto senza incorrere in responsabilità e/o azioni di richiesta danni, indennità o compensi di qualsiasi tipo, nemmeno ai sensi degli artt. 1337 e 1338 del Codice Civile.

La stazione appaltante ritiene di non applicare alla presente procedura clausole di premialità in quanto sarebbero in contrasto con la necessità di assicurare l'ottimale impiego delle risorse pubbliche.

L'Amministrazione si riserva sin d'ora la facoltà ai sensi dell'art. 71 del DPR 445/2000 di effettuare eventuali controlli a campione sulla veridicità delle dichiarazioni rese dai concorrenti al fine della relativa ammissione, fermo restando che detti controlli verranno comunque effettuati sull'aggiudicatario.

In caso di fallimento dell'Appaltatore o di risoluzione del contratto od in presenza delle altre situazioni di cui all'art. 124 del D.Lgs. n. 36/2023 e s.m.i. la Stazione appaltante si riserva la facoltà di interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato alla presente procedura di gara risultante dalla relativa graduatoria al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori ai sensi dell'art. 124, comma 2 del D.Lgs. n. n. 36/2023 e s.m.i.

L'accesso agli atti della procedura è assicurato in modalità digitale mediante acquisizione diretta dei dati e delle informazioni inseriti nelle piattaforme di e-procurement, nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 35 del Codice e dalle vigenti disposizioni in materia di diritto di accesso ai documenti amministrativi. Gli atti, i dati e le informazioni di gara sono resi disponibili ai partecipanti alla procedura secondo le modalità indicate all'articolo 36 del codice.

Nel caso in cui l'operatore economico presenti un'offerta contenente parti omissate, nella comunicazione dell'aggiudicazione la stazione appaltante dà atto delle decisioni assunte sulle richieste di oscuramento. Nel caso di rigetto della richiesta di oscuramento, prima del decorso del termine per l'impugnazione della decisione previsto all'articolo 36, comma 4, del codice, la stazione appaltante rende disponibile la documentazione omissando le parti di cui è stato chiesto l'oscuramento. Decorso inutilmente il termine per l'impugnazione della decisione, è resa disponibile dell'offerta comprensiva delle parti ritenute non oscurabili.

## **24. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE**

Ai sensi dell'art. 120 del D.Lgs. n. 2 luglio 2010, n. 104 "Codice del processo amministrativo", gli atti della presente procedura di affidamento sono impugnabili unicamente mediante ricorso al T.A.R. Lazio, Via Flaminia n. 189, 00196 Roma.

Per le controversie derivanti dal contratto è competente il Foro di Roma, rimanendo espressamente esclusa la compromissione in arbitri.

## **25. TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI**

Ai sensi del Regolamento UE 2016/679, noto come GDPR (General Data Protection Regulation) relativo alla "protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali" e del D.Lgs. n. 30 giugno 2003, n. 196, "Codice in materia di protezione dei dati personali", i dati raccolti saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell'ambito della gara regolata dalla presente lettera di invito. Per la presentazione dell'offerta, nonché per la stipula del contratto con l'aggiudicatario, è richiesto ai concorrenti di fornire dati e informazioni, anche sotto forma documentale, che rientrano nell'ambito di applicazione dei menzionati atti normativi. Ai sensi e per gli effetti della suddetta normativa, all'Amministrazione compete l'obbligo di fornire alcune informazioni riguardanti il loro utilizzo.

### **a. - Natura del conferimento**

Il conferimento dei dati ha natura facoltativa; tuttavia, il rifiuto di fornire all'Amministrazione aggiudicatrice il consenso al trattamento dei dati richiesti determina l'impossibilità per l'Operatore Economico di partecipare alla procedura di gara.

#### **b. - Finalità del trattamento**

In relazione alle finalità del trattamento dei dati forniti si precisa che:

- i dati inseriti nella “domanda di partecipazione”, nelle “dichiarazioni integrative”, nel “DGUE” vengono acquisiti ai fini della partecipazione (in particolare ai fini dell'effettuazione della verifica dell'assenza dei motivi di esclusione, del possesso dei criteri di selezione individuati nella Lettera di Invito, nonché dell'aggiudicazione e, comunque, in ottemperanza alle disposizioni normative vigenti);
- i dati da fornire da parte del concorrente aggiudicatario vengono acquisiti, oltre che ai fini di cui sopra, anche ai fini della stipula e dell'esecuzione del contratto, compresi gli adempimenti contabili e il pagamento del corrispettivo contrattuale;
- il trattamento è necessario per adempiere un obbligo legale al quale è soggetto il Titolare del trattamento.

#### **c. - Dati sensibili e giudiziari**

Mediante la presentazione dell'offerta l'interessato manifesta il proprio consenso anche al trattamento di categorie particolari di dati personali, di cui all'art. 9 del Regolamento UE 2016/679.

I “dati personali relativi a condanne penali e reati”, di cui all'art. 10 del Regolamento UE 2016/679 (vedi art. 22, comma 2, del D.Lgs. n. 10.8.2018, n. 101) sono trattati esclusivamente per valutare il possesso dei requisiti e delle qualità previsti dalla vigente normativa applicabile.

Con la sottoscrizione e l'invio della domanda di partecipazione e della propria offerta, il concorrente acconsente espressamente al trattamento dei dati giudiziari necessari per la partecipazione al presente procedimento.

#### **d. - Modalità del trattamento dei dati**

Il trattamento dei dati verrà effettuato dal personale dell'Amministrazione aggiudicatrice e da eventuali altri addetti, preventivamente individuati, in modo da garantirne la sicurezza e la riservatezza e potrà essere effettuato mediante strumenti informatici e telematici idonei a memorizzarli, gestirli e trasmetterli. Tali dati potranno essere anche abbinati a quelli di altri soggetti in base a criteri qualitativi, quantitativi e temporali di volta in volta individuati.

#### **e. - Categorie di soggetti ai quali i dati possono essere comunicati**

I dati potranno essere comunicati:

- a soggetti, anche esterni all'Amministrazione aggiudicatrice, i cui nominativi sono a disposizione degli interessati, facenti parte di Commissioni di valutazione e/o di verifica o collaudo che verranno di volta in volta costituite;
- a soggetti, anche esterni all'Amministrazione aggiudicatrice, i cui nominativi sono a disposizione degli interessati, incaricati dalla stessa per lo svolgimento di attività di supporto al RUP;
- ad altri concorrenti che facciano richiesta di accesso ai documenti di gara nei limiti consentiti dal D.Lgs. n. 50/2016, dalla Legge n. 241/1990 e dalla Legge della Regione Lazio n. 40/2009;
- a soggetti, enti o autorità a cui la comunicazione si rende obbligatoria in forza di disposizioni di legge o di ordini delle autorità;
- ad amministratori di sistema;
- per esercitare i diritti del Titolare, ad esempio il diritto di difesa in giudizio.

#### **f. - Diritti del concorrente interessato**

Relativamente ai suddetti dati, al concorrente, in qualità di interessato, vengono riconosciuti i diritti di cui agli artt. 15-22 del Regolamento UE 2016/679.

La presentazione dell'offerta e la sottoscrizione del contratto da parte del concorrente attesta l'avvenuta presa visione delle modalità relative al trattamento dei dati personali, indicate nell'informativa, ai sensi dell'art. 13 del Regolamento UE 2016/679.

**g. - Titolare, responsabili e incaricati del trattamento dei dati**

Titolare del trattamento dei dati è la Regione Lazio.

Responsabile interno del trattamento dei dati è il Direttore della Direzione Regionale Trasporti, Mobilità, Tutela del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio e Patrimonio.

Responsabile esterno del trattamento dei dati è il Gestore della Piattaforma telematica di *e-procurement* "STELLA - Sistema degli Acquisti Telematici della Regione Lazio".

Incaricati del trattamento dei dati sono i dipendenti del Gestore della Piattaforma e dell'Amministrazione assegnati alle strutture interessate dal presente appalto.

**h. - Periodo di conservazione dei dati**

Il periodo di conservazione dei dati è di 10 anni dal termine della procedura di gara.

Il Responsabile Unico del Progetto  
Arch. Giorgia Boca

Copia

## Allegato 2 - DOMANDA DI PARTECIPAZIONE

**OGGETTO: Procedura di gara negoziata ex art. 50, comma 1, lettera d) del D.Lgs. n. 36/2023 per l'affidamento dei lavori di MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA - CUP: C52C20000190008**

**Importo complessivo dell'appalto: € 2.772.172,45 I.V.A. esclusa, di cui € 2.384.965,40 quale importo per lavori soggetti a ribasso d'asta (comprensivi dei costi per la manodopera pari a € 518.860,72) ed € 387.207,05 per costi per la sicurezza non soggetti a ribasso.**

Il sottoscritto/a \_\_\_\_\_ in qualità di \_\_\_\_\_ (legale rappresentante, amministratore unico, titolare, ecc.) dell'impresa \_\_\_\_\_ con sede legale a \_\_\_\_\_ e sede operativa a \_\_\_\_\_ codice fiscale \_\_\_\_\_, partita IVA \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_ Pec \_\_\_\_\_

### In nome e per conto di:

**Impresa Singola:**

- Impresa individuale, anche artigiani       Società per Azioni  
 Società a Responsabilità Limitata       Società in Accomandita Semplice  
 Società Cooperativa       Altro: \_\_\_\_\_

**Consorzio**

- Ordinario     Stabile     Società Cooperative di Produzione e Lavoro

- Imprese Artigiane

- concorrendo, nel caso di consorzi di cui all'art. 65, comma 2, lettera b) e c) del D.Lgs. n. 36/2023) per i seguenti consorziati:

n.	Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Capofila o Consorziata

- concorrendo, nel caso di consorzi stabili, art. 65, comma 2, lettera d), di cui all'articolo 2615-ter del codice civile già costituito per i seguenti consorziati:

n.	Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Capofila o Consorziata

- concorrendo, nel caso di consorzi ordinari, art. 65, comma 2, lettera f) di cui all'articolo 2602 del codice civile, costituendo per i seguenti consorziati:

n.	Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Capofila o Consorziata

- Raggruppamento temporaneo di concorrenti/Aggregazioni di rete**

**costituito**, concorrendo con la seguente composizione:

Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Mandataria o Mandante

**costituendo**, impegnandosi a costituirsi con la seguente composizione:

Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Capogruppo con potere di rappresentanza o Mandante

- GEIE**

con la seguente composizione:

Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Capofila o Consorziata


## CHIEDE

di partecipare alla **Procedura di gara negoziata, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d) del D.lgs n. 36/2023 per l'affidamento dei lavori dell'intervento denominato "INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA".**

Seguendo quanto stabilito al paragrafo 16.1 della Lettera di Invito e avvalendosi del disposto di cui agli artt. 21, 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, consapevole delle sanzioni previste dal Codice penale e dalle leggi speciali in materia per il caso di dichiarazione falsa o mendace e l'uso di atto falso, come richiamate dall'art. 76 del citato D.P.R. n. 445/2000, al fine di partecipare alla procedura in oggetto:

## DICHIARA

ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, consapevole delle richiamate sanzioni penali previste dall'art. 76 del D.P.R. 445/2000 per le ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci ivi indicate:

- 1) di aver compilato il DGUE e, ad integrazione delle dichiarazioni ivi contenute, **di non incorrere** in un motivo di esclusione, di cui all'art. 94, comma 1, del D. Lgs. n. 36/2023 e precisamente di non avere subito alcuna condanna con sentenza definitiva o decreto penale di condanna divenuto irrevocabile per uno dei seguenti reati:
- delitti, consumati o tentati, di cui agli articoli 416, 416-bis del codice penale oppure delitti commessi avvalendosi delle condizioni previste dal predetto articolo 416-bis oppure al fine di agevolare l'attività delle associazioni previste dallo stesso articolo, nonché per i delitti, consumati o tentati, previsti dall'articolo 74 del testo unico delle leggi in materia di disciplina degli stupefacenti e sostanze psicotrope, prevenzione, cura e riabilitazione dei relativi stati di tossicodipendenza, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 9 ottobre 1990, n. 309, dall'articolo 291-quater del testo unico delle disposizioni legislative in materia doganale, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 23 gennaio 1973, n. 43 e dall'articolo 452-quaterdecies del codice penale, in quanto riconducibili alla partecipazione a un'organizzazione criminale, quale definita all'articolo 2 della decisione quadro 2008/841/GAI del Consiglio dell'Unione europea, del 24 ottobre 2008;
  - delitti, consumati o tentati, di cui agli articoli 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater, 320, 321, 322, 322-bis, 346-bis, 353, 353-bis, 354, 355 e 356 del codice penale nonché all'articolo 2635 del codice civile;
  - false comunicazioni sociali di cui agli articoli 2621 e 2622 del codice civile;
  - frode ai sensi dell'articolo 1 della convenzione relativa alla tutela degli interessi finanziari delle Comunità europee, del 26 luglio 1995;
  - delitti, consumati o tentati, commessi con finalità di terrorismo, anche internazionale, e di eversione dell'ordine costituzionale reati terroristici o reati connessi alle attività terroristiche;
  - delitti di cui agli articoli 648-bis, 648-ter e 648-ter.1 del codice penale, riciclaggio di proventi di attività criminose o finanziamento del terrorismo, quali definiti all'articolo 1 del decreto legislativo 22 giugno 2007, n. 109;
  - sfruttamento del lavoro minorile e altre forme di tratta di esseri umani definite con il decreto

legislativo 4 marzo 2014, n. 24;

- ogni altro delitto da cui derivi, quale pena accessoria, l'incapacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- 2) **di non incorrere** nei motivi di esclusione di cui all'art. 94, comma 2, del D. Lgs. n. 36/2023 e precisamente che non sussistono a proprio carico cause di decadenza, di sospensione o di divieto previste dall'art. 67 del Decreto Legislativo 6 settembre 2011, n. 159 o di tentativo di infiltrazione mafiosa, di cui all'art. 84, comma 4 del medesimo Decreto;
- 3) che i soggetti indicati all'art. 94, comma 3, del D. Lgs. n. 36/2023 nei confronti dei quali può operare l'esclusione, di cui ai commi 1 e 2 del medesimo articolo sono i seguenti: (**obbligatoria la compilazione in tutti i casi**)

N.	Cognome, Nome, luogo e data di nascita	Codice Fiscale	Qualifica	Residenza

- 4) che con riferimento ai suddetti soggetti, di cui al comma 3 dell'art. 94 del D. Lgs. n. 36/2023 non sussistono le cause di esclusione, di cui ai commi 1 e 2 del medesimo articolo;
- 5)  **soltanto nel caso di socio persona giuridica:** che non ricorre l'ipotesi di cui al comma 4 dell'art. 94 del D.lgs 36/23, ossia la sentenza o il decreto ovvero la misura interdittiva non sono stati emessi nei confronti degli amministratori del socio persona giuridica;
- 6) **di non incorrere** in un motivo di esclusione, di cui all'art. 94, comma 5, del D. Lgs. n. 36/2023 e precisamente:
- a. di essere destinatario della sanzione interdittiva di cui all'articolo 9, comma 2, lettera c), del decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231, o di altra sanzione che comporta il divieto di contrarre con la pubblica amministrazione, compresi i provvedimenti interdittivi di cui all'articolo 14 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
  - b. di non aver presentato la certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68, ovvero non abbia presentato dichiarazione sostitutiva della sussistenza del medesimo requisito;
  - c. di non aver prodotto, ai sensi dell'articolo 46 del codice delle pari opportunità tra uomo e donna, di cui al decreto legislativo 11 aprile 2006, n. 198, al momento della presentazione della domanda di partecipazione o dell'offerta, copia dell'ultimo rapporto redatto, con attestazione della sua conformità a quello trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità ai sensi del comma 2 del citato articolo 46, oppure, in caso di inosservanza dei termini previsti dal comma 1 del medesimo articolo 46, con attestazione della sua contestuale trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità;
  - d. di essere sottoposto a liquidazione giudiziale o si trovi in stato di liquidazione coatta o di concordato preventivo o nei cui confronti sia in corso un procedimento per l'accesso a una di tali procedure, (fermo restando quanto previsto dall'articolo 95 del codice della crisi di impresa e dell'insolvenza, di cui al decreto legislativo 12 gennaio 2019, n. 14, dall'articolo 186-bis, comma 5, del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267 e dall'articolo 124 del presente codice. **L'esclusione non opera** se, entro la data dell'aggiudicazione, sono stati adottati i provvedimenti di cui all'articolo 186-bis, comma 5, del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267 e all'articolo 95, commi 3 e 4, del codice di cui al decreto legislativo n. 14 del 2019, a meno che non intervengano ulteriori circostanze escludenti relative alle procedure concorsuali);

- e. per l'operatore economico iscritto nel casellario ANAC, di aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione nelle procedure di gara e negli affidamenti di subappalti; (la causa di esclusione perdura fino a quando opera l'iscrizione nel casellario informatico ANAC);
  - f. per l'operatore economico iscritto nel casellario ANAC, di aver presentato false dichiarazioni o falsa documentazione ai fini del rilascio dell'attestazione di qualificazione, per il periodo durante il quale perdura l'iscrizione.
- 7) di non aver commesso violazioni gravi, definitivamente accertate, degli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse o dei contributi previdenziali, secondo la legislazione italiana o quella dello Stato in cui sono stabiliti. Costituiscono gravi violazioni definitivamente accertate quelle indicate nell'Allegato II.10 del Dlgs 36/23. (Il presente comma non si applica quando l'operatore economico ha ottemperato ai suoi obblighi pagando o impegnandosi in modo vincolante a pagare le imposte o i contributi previdenziali dovuti, compresi eventuali interessi o sanzioni, oppure quando il debito tributario o previdenziale sia comunque integralmente estinto, purché l'estinzione, il pagamento o l'impegno si siano perfezionati anteriormente alla scadenza del termine di presentazione dell'offerta.)

**Si precisa che:** l'esclusione non è disposta e il divieto di aggiudicare non si applica quando il reato è stato depenalizzato oppure quando è intervenuta la riabilitazione oppure, nei casi di condanna ad una pena accessoria perpetua, quando questa è stata dichiarata estinta ai sensi dell'articolo 179, settimo comma, del codice penale, oppure quando il reato è stato dichiarato estinto dopo la condanna oppure in caso di revoca della condanna medesima.

#### IL CONCORRENTE DICHIARA INOLTRE:

- 8) di non incorrere in un motivo di esclusione non automatico, di cui all'art. 95, comma 1, del D. Lgs. n. 36/2023 e precisamente:
- a) **di non aver commesso** gravi infrazioni, debitamente accertate con qualunque mezzo adeguato, alle norme in materia di salute e di sicurezza sul lavoro nonché agli obblighi in materia ambientale, sociale e del lavoro stabiliti dalla normativa europea e nazionale, dai contratti collettivi o dalle disposizioni internazionali elencate nell'allegato X alla direttiva 2014/24/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014. (la condotta rileva per tre anni dalla commissione del fatto ai sensi dell'art. 95, comma 10, lett. a);
  - b) che la partecipazione **non determina** una situazione di conflitto di interesse di cui all'articolo 16 non diversamente risolvibile;
  - c) **che non sussiste** una distorsione della concorrenza derivante dal precedente coinvolgimento degli operatori economici nella preparazione della procedura d'appalto che non possa essere risolta con misure meno intrusive;
  - d) **che non sussistono** rilevanti indizi tali da far ritenere che le offerte degli operatori economici siano imputabili ad un unico centro decisionale a cagione di accordi intercorsi con altri operatori economici partecipanti alla stessa gara; (la condotta per le lettere b), c) e d) rileva per la sola gara cui la condotta si riferisce ai sensi dell'art. 95, comma 10, lett. b)
  - e) **di non aver commesso** un illecito professionale grave, tale da rendere dubbia la sua integrità o affidabilità, dimostrato dalla stazione appaltante con mezzi adeguati. All'articolo 98 sono indicati, in modo tassativo, i gravi illeciti professionali, nonché i mezzi adeguati a dimostrare i medesimi. (per la condotta vedere art. 95, comma 10, lett. c)
- 9) **di non aver commesso** violazioni gravi, definitivamente accertate, degli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse o dei contributi previdenziali, secondo la legislazione italiana o quella dello Stato in cui sono stabiliti. Costituiscono gravi violazioni definitivamente accertate quelle indicate nell'Allegato II.10 del Dlgs 36/23. (La gravità va in ogni caso valutata anche tenendo conto del valore dell'appalto. Il presente comma non si applica quando l'operatore economico ha ottemperato ai suoi obblighi pagando o impegnandosi in modo vincolante a pagare le imposte o i contributi previdenziali dovuti, compresi eventuali interessi o sanzioni, oppure

quando il debito tributario o previdenziale sia comunque integralmente estinto, purché l'estinzione, il pagamento o l'impegno si siano perfezionati anteriormente alla scadenza del termine di presentazione dell'offerta, oppure nel caso in cui l'operatore economico abbia compensato il debito tributario con crediti certificati vantati nei confronti della pubblica amministrazione.)

- 10)  **di non incorrere** in una delle situazioni costituenti cause di esclusione non automatica, ai sensi dell'art. 95, del D. Lgs. n. 36/2023;

*oppure,*

- di incorrere** con riguardo alle cause di esclusione non automatica di cui all'art. 95 del D.Lgs n. 36/2023, segnala le fattispecie e fornisce informazioni dettagliate, ai sensi dell'art. 95, comma 2 del D.Lgs n. 36/2023 e di quanto previsto nell'allegato II.10 al Codice (**N.B. L'O.E. dovrà esporre le fattispecie, fornire le informazioni dettagliate sulle circostanze segnalate, indicare le eventuali misure adottate per rimuovere le conseguenze delle violazioni**);

---



---



---

(eventuale, nel caso in cui vi siano cause di esclusione), ai sensi dell'art. 96, comma 3 del Codice, dichiara altresì che le cause di esclusione non automatica sopra segnalate:

- si sono verificate prima della presentazione dell'offerta e, pertanto, sono state adottate le seguenti misure di self-cleaning:

---



---



---

**e inserisce nel FVOE** la documentazione a comprova;

*oppure,*

- si sono verificate prima della presentazione dell'offerta, ma si è trovato nell'impossibilità di adottare misure di self-cleaning prima della presentazione dell'offerta per le seguenti ragioni:

---



---



---

**e inserisce nel FVOE** la documentazione a comprova.

**Dichiara, altresì, di impegnarsi** ad adottare le misure previste al comma 6 dell'art. 96 del Codice ed a fornire prova alla Stazione Appaltante dell'avvenuta adozione;

*(N.B. La disposizione dell'art. 96, comma 3 cit. - per la quale l'esclusione non è disposta se si sono verificate le condizioni di cui al comma 6 dell'art. 96 e l'O.E. ha adempiuto agli oneri di cui ai commi 3 o 4 del medesimo articolo - non si applica per le cause di esclusione di cui all'art. 94, comma 6 e all'art. 95, comma 2 del Codice)*

Per la disciplina dell'esclusione si applica l'art. 96 del dlgs 36/2023. **L'operatore economico ha l'obbligo di comunicare alla stazione appaltante la sussistenza dei fatti e dei provvedimenti che possono costituire causa di esclusione ai sensi degli articoli 94 e 95, ove non menzionati nel proprio fascicolo virtuale. L'omissione di tale comunicazione o la non veridicità della medesima, pur non costituendo di per sé causa di esclusione, può rilevare ai sensi del comma 4 dell'articolo 98.**

11) *(eventuale, solo per i partecipanti ai raggruppamenti)* ai sensi dell'art. 97 del D. Lgs. n. 36/2023, in caso che uno dei partecipanti del raggruppamento sia interessato da una causa automatica o non automatica di esclusione indica il soggetto interessato \_\_\_\_\_;

12) ai fini di rilevare un illecito professionale grave l'operatore, economico dichiara:

- a. **di non aver subito** una sanzione esecutiva irrogata dall'Autorità garante della concorrenza e del mercato o da altra autorità di settore, rilevante in relazione all'oggetto specifico dell'appalto;
- b. **che non ha** tentato di influenzare indebitamente il processo decisionale della stazione appaltante o di ottenere informazioni riservate a proprio vantaggio oppure che abbia fornito, anche per negligenza, informazioni false o fuorvianti suscettibili di influenzare le decisioni sull'esclusione, la selezione o l'aggiudicazione;
- c. **di non aver causato** significative o persistenti carenze nell'esecuzione di un precedente contratto di appalto o di concessione che ne hanno causato la risoluzione per inadempimento oppure la condanna al risarcimento del danno o altre sanzioni comparabili, derivanti da inadempienze particolarmente gravi o la cui ripetizione sia indice di una persistente carenza professionale;
- d. **di non aver commesso** grave inadempimento nei confronti di uno o più subappaltatori;
- e. **di non aver** violato il divieto di intestazione fiduciaria di cui all'articolo 17 della legge 19 marzo 1990, n. 55, laddove la violazione non sia stata rimossa;
- f. **di non aver** omesso denuncia all'autorità giudiziaria in qualità di persona offesa dei reati previsti e puniti dagli articoli 317 e 629 del codice penale aggravati ai sensi dell'articolo 416-bis.1 del medesimo codice salvo che ricorrano i casi previsti dall'articolo 4, primo comma, della legge 24 novembre 1981, n. 689. Tale circostanza deve emergere dagli indizi a base della richiesta di rinvio a giudizio formulata nei confronti dell'imputato per i reati di cui al primo periodo nell'anno antecedente alla pubblicazione del bando e deve essere comunicata, unitamente alle generalità del soggetto che ha omesso la predetta denuncia, dal procuratore della Repubblica procedente all'ANAC, la quale ne cura la pubblicazione;
- g. **che nei suoi confronti non è stata** contestata commissione da parte dell'operatore economico, ovvero dei soggetti di cui al comma 3 dell'articolo 94 di taluno dei reati consumati o tentati di cui al comma 1 del medesimo articolo 94;
- h. **che nei suoi confronti non è stata** contestata o accertata commissione, da parte dell'operatore economico oppure dei soggetti di cui al comma 3 dell'articolo 94, di taluno dei seguenti reati consumati:
  - abusivo esercizio di una professione, ai sensi dell'articolo 348 del codice penale;
  - bancarotta semplice, bancarotta fraudolenta, omessa dichiarazione di beni da comprendere nell'inventario fallimentare o ricorso abusivo al credito, di cui agli articoli 216, 217, 218 e 220 del regio decreto 16 marzo 1942, n. 267;
  - i reati tributari ai sensi del decreto legislativo 10 marzo 2000, n. 74, i delitti societari di cui agli articoli 2621 e seguenti del codice civile o i delitti contro l'industria e il commercio di cui agli articoli da 513 a 517 del codice penale;
  - i reati urbanistici di cui all'articolo 44, comma 1, lettere b) e c), del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, con riferimento agli affidamenti aventi ad oggetto lavori o servizi di architettura e ingegneria;
  - i reati previsti dal decreto legislativo 8 giugno 2001, n. 231.

La stazione appaltante applicherà quanto prescritto all'art. 98 del Dlgs 36/23, e in caso di esclusione il provvedimento sarà motivato in relazione a tutte le condizioni di cui al comma 2 dell'art. 98 del Dlgs 36/23.

- **DICHIARA**, ai sensi del comma 14 dell'art. 96 del D.Lgs 36/2023, di essere consapevole di dover rendere tutte le informazioni in ordine alla sussistenza dei fatti e dei provvedimenti che possono costituire causa di esclusione ai sensi degli artt. 94 e 95 del D.Lgs 36/2023, ove non menzionati nel fascicolo virtuale, potendo l'omissione o la non veridicità dell'informazione, rilevare ai fini della valutazione della gravità, secondo quanto previsto dall'art. 98 comma 4 del D.Lgs 36/2023;

**L'operatore economico inoltre DICHIARA:**

- 13) **in relazione alle disposizioni contenute nel D. Lgs. n. 165/2001, art 53, comma 16-ter "Incompatibilità, cumulo di impieghi e incarichi":**

**di non aver conferito incarichi professionali** o attività lavorativa ad ex-dipendenti pubblici che hanno cessato il rapporto di lavoro con la Pubblica Amministrazione da meno di tre anni i quali, negli ultimi tre anni di servizio, hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto di queste ultime, ai sensi dell'art 53, comma 16-ter del D. Lgs. n. 165/2001 e ss.mm.ii;

**di aver conferito incarichi professionali** o attività lavorativa ad ex-dipendenti pubblici che hanno cessato il rapporto di lavoro con la Pubblica Amministrazione **da meno di tre anni** i quali, tuttavia negli ultimi tre anni di servizio, non hanno esercitato poteri autoritativi o negoziali per conto di quest'ultime, ai sensi dell'art 53, comma 16-ter del D. Lgs. n. 165/2001 e ss.mm.ii;

**dichiara di aver conferito incarichi professionali** o attività lavorativa ad ex-dipendenti pubblici, **dopo tre anni** da quando gli stessi hanno cessato il rapporto di lavoro con la Pubblica Amministrazione e quindi nel rispetto di quanto previsto dall'art 53, comma 16-ter del D. Lgs. n. 165/2001 e ss.mm.ii;

- 14) in applicazione delle disposizioni di cui all'art. 17 della Legge 12 marzo 1999, n. 68 recante "Norme per il diritto al lavoro dei disabili" che **il numero dei dipendenti è pari a** \_\_\_\_\_ e:

che l'impresa è esente dall'applicazione delle norme, di cui all'art. 17 della Legge n. 68/1999 avendo alle proprie dipendenze **non più di 15 dipendenti**;

che l'impresa, pur avendo un **numero di dipendenti compreso tra 16 e 35**, non ha effettuato nuove assunzioni dopo il 18 gennaio 2001;

che l'impresa è pienamente in regola con gli obblighi di cui alla legge n. 68/1999.

(indicare esplicitamente l'*ufficio* e la *provincia* ove ha sede l'impresa, dal quale risulti l'ottemperanza alle norme della citata Legge):

\_\_\_\_\_;

- 15) **(eventuale per gli operatori economici che occupano un numero di dipendenti oltre cinquanta)**

di aver allegato, **pena esclusione, inserendolo nel FVOE ove non sia già presente**, come previsto dall'art. 1, comma 1, dell'All. II.3 del D.lgs. 36/2023, copia dell'ultimo rapporto periodico sulla situazione del personale maschile e femminile redatto ai sensi dell'art. 46 del decreto legislativo 11 aprile 2006, n.198, con attestazione della sua conformità a quello trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali, alla consigliera e al consigliere regionale di parità, ovvero, in caso di inosservanza dei termini previsti dall'articolo 46, comma 1 del predetto decreto legislativo n. 198/2006, con attestazione della sua contestuale trasmissione, alle rappresentanze sindacali aziendali, alla consigliera e al consigliere regionale di parità. (ai sensi dell'articolo 47, comma 2, decreto legge 77/2021).

*e solo nel caso in cui non abbia provveduto alla trasmissione del rapporto nei termini indicati dall'articolo 46 del decreto legislativo n. 198/2006,*

- di allegare all'offerta (**inserendolo nel FVOE ove non sia già presente**) l'**attestazione dell'avvenuta trasmissione** alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità;
- di impegnarsi, in caso di aggiudicazione, a consegnare alla Committente, entro 6 mesi dalla stipula del contratto una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge 68/99 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta. La relazione dovrà essere trasmessa entro il medesimo termine anche alle rappresentanze sindacali aziendali;
- di aver assolto agli obblighi di cui alla Legge 68/1999;

**o in alternativa,**

**(eventuale per gli operatori economici che occupano un numero di dipendenti pari o superiore a 15 e pari o inferiori a 50)**

di impegnarsi, ai sensi **dell'art. 1, comma 2 dell'All. II.3 del D.lgs. 36/2023**, a consegnare alla stazione appaltante, **entro 6 mesi dalla stipula del contratto**, ed in caso di aggiudicazione, nonché alle rappresentanze sindacali aziendali, alla consigliera e al consigliere regionale di parità, **una relazione di genere** sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La mancata produzione della relazione comporta l'applicazione delle penali previste nella lettera di invito.

di impegnarsi, ai sensi **dell'art. 1, comma 2 dell'All. II.3 del D.lgs. 36/2023**, in caso di aggiudicazione, a consegnare alla stazione appaltante, **entro 6 mesi dalla stipula del contratto**, **la Certificazione di cui all'articolo 17 della legge 12 marzo 1999, n. 68**, che attesti di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili e **una Relazione** relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge n. 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione delle offerte. La relazione dovrà essere trasmessa entro il medesimo termine anche alle rappresentanze sindacali aziendali. La mancata produzione della relazione comporta l'applicazione delle penali previste nella lettera di invito.

**di non essere incorso** nell'interdizione automatica, nei dodici mesi precedenti il termine di presentazione dell'offerta, dalla partecipazione a procedure di affidamento ai sensi dell'art. 1, comma 6 dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti per inadempimento dell'obbligo di consegnare alla stazione appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, la relazione di genere di cui all'art. 1, comma 2 dell'Allegato II.3 medesimo;

**di non essere incorso**, nei 12 mesi antecedenti il presente affidamento, nell'interdizione automatica, in relazione a precedenti procedure di gara, per cui sia intervenuto l'inadempimento dell'obbligo di consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, la relazione di genere - di aver assolto agli obblighi di cui alla Legge 68/1999;

di impegnarsi, in caso di aggiudicazione, a consegnare alla Committente, entro 6 mesi dalla stipula del contratto una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione dell'offerta. La relazione dovrà essere trasmessa entro il medesimo termine anche alle rappresentanze sindacali aziendali;

**o in alternativa,**

**CHE la propria impresa ha un numero di dipendenti inferiore a 15;**

- 16) di non essere il contraente uscente di un precedente appalto affidato/aggiudicato dal Soggetto Attuatore Delegato nel medesimo settore di lavori per la categoria OG2;
- 17) di rientrare fra i soggetti indicati all'art. 65 del D.Lgs. n. 36/2023 e di essere in possesso dei requisiti di cui all'allegato II.12 del D.lgs 36/23;
- 18) di essere in possesso dei requisiti di capacità economica-finanziaria e tecnico professionale di cui al punto 7.3 della Lettera di Invito e, in particolare, di essere in possesso della **qualificazione** per le categorie richieste, ossia:
- **OG2, classifica IIIbis o superiore** \_\_\_\_\_
  - **OS-2A, classifica III o superiore** \_\_\_\_\_
  - **OG11, classifica II o superiore** \_\_\_\_\_

Si allega copia della relativa attestazione SOA se non presente nel FVOE;

- 19)  di essere in possesso della **c.d. patente a punti** (*Sistema di qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi tramite crediti*), richiesta ai sensi dell'art. 27 del decreto legislativo n. 81 del 2008

**o in alternativa**

**di non essere tenuta** al possesso della patente di cui all'art. 27 del decreto legislativo n. 81 del 2008, in quanto in possesso dell'attestazione di qualificazione SOA, in classifica pari o superiore alla III, di cui all'art. 100, comma 4, del d.lgs. n. 36 del 2023 e, precisamente Attestazione SOA per la categoria \_\_\_\_\_, Classifica \_\_\_\_\_;

- 20) di rispettare le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei Criteri Ambientali Minimi (CAM) specificati nel capitolato speciale e nello specifico elaborato del progetto esecutivo;
- 21) *in caso di ricorso al subappalto:*

che intende ricorrere al **subappalto**, nel rispetto delle previsioni di cui ai commi 1 e 2 dell'art. 119 del D. Lgs. n. 36/2023, per la categoria prevalente di lavori OG2, fermo restando il divieto di affidare a terzi la prevalente esecuzione degli stessi e stabilendo che l'eventuale subappalto dovrà essere inferiore al 50% dell'importo della relativa categoria;

che a tale scopo vengono specificati i lavori o le parti di opere che si intendono subappaltare o concedere in cottimo: \_\_\_\_\_

e si impegna a rispettare quanto previsto nella Lettera di Invito in merito al divieto di ulteriore subappalto. (**N.B.:** La mancata dichiarazione comporterà necessariamente il diniego di autorizzazione al subappalto o cottimo ai sensi dell'art. 119 del D.Lgs. n. 36/2023. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo di imprese o di consorzi la dichiarazione, di cui al presente punto deve essere rilasciata dalla sola impresa capogruppo o dal legale rappresentante del consorzio);

- 22) di essere consapevole, ai sensi dell'articolo 119, comma 2, V periodo, del Codice dei Contratti, qualora intenda fare ricorso al subappalto che dovrà subappaltare a piccole e medie imprese, come definite dall'articolo 1, comma 1, lett. o), dell'Allegato I.1. al Codice dei Contratti, in misura non inferiore al 20% (venti per cento) delle prestazioni oggetto di subappalto;
- 23) qualora sussistano le ragioni per derogare all'articolo 119, comma 2, V periodo del Codice dei Contratti, che intende subappaltare a piccole e medie imprese una soglia inferiore al 20%

(venti per cento) delle prestazioni oggetto di subappalto di cui all'articolo 119, comma 2, V periodo, per le ragioni indicate nel DGUE integrato con la domanda di partecipazione;

- 24) di far sì, nel caso di ricorso al subappalto, che il contratto recepisca, anche a carico del subappaltatore le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei CAM di cui al decreto del Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) del 23 giugno 2022, n. 256, consultabili al seguente link: <https://www.mase.gov.it/portale/cam-vigenti>;
- 25) di aver provveduto al pagamento del contributo dovuto in favore dell'Autorità ai sensi dell'articolo 1, comma 65 della legge 23 dicembre 2005, n. 266 oppure di impegnarsi ad effettuare il pagamento entro il termine fissato per la presentazione della domanda, a pena di inammissibilità della stessa;
- 26) che si impegna a non attuare nella presente gara intese e/o pratiche restrittive della concorrenza e del mercato vietate;
- 27) di aver tenuto conto nella formulazione dell'offerta che i lavori devono essere eseguiti in un arco temporale che include possibili condizioni climatiche sfavorevoli che impongono l'adozione di idonee soluzioni di esecuzione per il rispetto dei tempi contrattuali;
- 28) di essere a conoscenza che *“i requisiti generali e speciali devono essere posseduti dai candidati non solo alla data di scadenza del termine per la presentazione della richiesta di partecipazione ad una procedura di affidamento, ma anche per tutta la durata della procedura stessa fino all'aggiudicazione definitiva ed alla stipula del contratto, nonché per tutto il periodo dell'esecuzione dello stesso, senza soluzione di continuità”* (cfr. Consiglio di Stato, Ad. Plen., n. 8 del 20.7.2015; TAR Lazio, Sez. II-bis, n. 8268 del 20.7.2018).
- 29) (in caso di R.T.I./Consorzio ordinario/Rete d'Impresa/GEIE costituiti o costituendi) che i componenti che eseguiranno le prestazioni oggetto dell'appalto sono i seguenti;

Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale	Ruolo Mandataria o Mandante	Categoria di lavori	Percentuale di esecuzione

- 30) (in caso di costituendi raggruppamenti temporanei):

che, in caso di aggiudicazione, sarà conferito mandato speciale con rappresentanza o funzioni di capogruppo a \_\_\_\_\_

- 31) (nel caso di consorzi di cui all'art. 65, comma 2, lett. b) c) e d) del D. Lgs. n. 36/2023): che, in caso di aggiudicazione, il Consorzio concorrerà per i seguenti consorziati:

n.	Denominazione	Codice Fiscale	Sede legale

*N.B Solo per il caso di Consorzio stabile, qualora non indichi per quale/i consorziato/i concorre, si intende che lo stesso partecipa in nome e per conto proprio.*

- 32)  che il Consorzio, al fine di soddisfare i requisiti di partecipazione prescritti dalla lettera di invito, ricorre ai requisiti delle consorziate non esecutrici così come di seguito indicato **(compilare solo se di interesse)**

Denominazione	Codice Fiscale	Categoria di lavori	Percentuale della categoria di lavori

*(N. B. In tal caso ciascuna consorziata, esecutrice e non deve presentare un proprio DGUE)*

- 33) di essere a conoscenza di quanto indicato nell'art. 68, comma 14, del D.lgs 36/23, che vieta al concorrente di partecipare alla gara anche in forma individuale qualora vi abbia partecipato in raggruppamento o consorzio ordinario di concorrenti, ovvero di partecipare alla gara in più di un raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti; di essere, altresì, a conoscenza che al consorzio designato quale impresa esecutrice è fatto divieto di partecipare, in qualsiasi altra forma, alla presente gara e che, in caso di violazione, sono esclusi dalla gara sia il consorzio sia il consorziato e, pertanto:

dichiara di non partecipare alla presente procedura contemporaneamente in forme diverse *(individuale e associata; in più forme associate; in forma singola e quale consorzio esecutore di un consorzio)*;

*oppure*

dichiara, ai sensi nell'art. 68 comma 14, del D.lgs 36/23 di partecipare in più di una forma \_\_\_\_\_ *(indicare quali)* e **inserisce nel FVOE 2.0** idonea documentazione atta a dimostrare che la circostanza non ha influito sulla gara, né è idonea a incidere sulla capacità di rispettare gli obblighi contrattuali, come da documentazione che si allega;

- 34) *(in caso di ammissione al concordato preventivo con continuità aziendale):*

di trovarsi in stato di concordato preventivo con continuità aziendale, di cui all'art. 186-bis del Regio Decreto 16.03.1942, n. 267, giusto Decreto del Tribunale di .....(inserire riferimenti, autorizzazione n., data, ecc.) e di partecipare alla presente procedura su autorizzazione del Giudice Delegato \_\_\_\_\_, a tal fine allega la documentazione prevista dal comma 4 del citato art. 186-bis. Dichiara, altresì, di non partecipare alla gara quale mandataria di un raggruppamento temporaneo di imprese e che le altre imprese aderenti al raggruppamento non sono assoggettate ad una procedura concorsuale, ai sensi dell'art. 186 bis, comma 6 del R.D. 16 marzo 1942, n. 267;

- 35) di non trovarsi in una situazione di conflitto di interesse di cui all'art. 16 del d.lgs. 36/2023 non diversamente risolvibile, come previsto dall'art. 95 comma 1 lettera b) del d.lgs. 36/2023;
- 36) dichiara di essere a conoscenza che la Stazione Appaltante ha la facoltà di procedere ai sensi dell'art. 50, comma 6 all'esecuzione anticipata del contratto e - ove sussistano i relativi presupposti di legge - nelle more della stipula del contratto, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17, commi 8 e 9 del D.Lgs. n. 36/2023, di aver tenuto conto di ciò nella formulazione dell'offerta e di non avere nulla da eccepire al riguardo;
- 37) di non trovarsi nello stato di fallimento, liquidazione coatta o concordato preventivo, oppure, che ricorrendo l'ipotesi di concordato preventivo con continuità aziendale e di fallimento in

esercizio provvisorio, di essere in possesso delle autorizzazioni necessarie per poter partecipare alla procedura di gara da parte del Giudice delegato, allegando all'uopo la documentazione prevista ai sensi dall'art. 124 comma 4 del d.lgs. 36/2023;

- 38) di essere consapevole di dover rendere tutte le informazioni necessarie ai fini del corretto svolgimento della procedura di selezione, nell'ambito della quale rilevano, oltre ai casi oggetto di obblighi dichiarativi predeterminati dalla legge o dalla normativa di gara, quelle evidentemente incidenti sull'integrità ed affidabilità dell'operatore economico (*cft. Consiglio di Stato, Adunanza Plenaria, 28 agosto 2020, n. 16*);
- 39) di non essersi reso gravemente colpevole di false dichiarazioni nel fornire le informazioni richieste per verificare l'assenza di motivi di esclusione o il rispetto dei criteri di selezione e di non avere occultato tali informazioni;
- 40) di mantenere le seguenti posizioni previdenziali ed assicurative:  
 INPS: sede di \_\_\_\_\_ Matricola n. \_\_\_\_\_;  
 INAL: sede di \_\_\_\_\_ Matricola n. \_\_\_\_\_;  
 CASSA EDILE: di \_\_\_\_\_ Matricola n. \_\_\_\_\_ e di  
 essere in regola con i relativi contributi;
- 41) che l'impresa è iscritta:  
 (*per le imprese italiane o di altro Stato membro residenti in Italia*)  
 nel Registro delle Imprese presso la C.C.I.A.A. di \_\_\_\_\_;  
 (*per le imprese di altro Stato membro non residenti in Italia*)  
 nel Registro Professionale o Commerciale \_\_\_\_\_ dello Stato di \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ per la seguente attività  
 (NB: l'attività deve essere quella oggetto dell'appalto di cui all'art. 5 dell'All. II.18 al d.lgs. 36/2023):  
 Codice attività (obbligatorio): \_\_\_\_\_;  
 Numero di iscrizione: \_\_\_\_\_;  
 Data di iscrizione: \_\_\_\_\_;  
 Durata dell'impresa/data termine: \_\_\_\_\_;  
 Forma giuridica \_\_\_\_\_.
- 42) che la sede dell'Agenzia delle Entrate competente per la verifica della regolarità in ordine agli obblighi relativi al pagamento delle imposte e tasse è: Agenzia delle Entrate di \_\_ \_\_  
 Direzione Provinciale di \_\_\_\_\_ Ufficio Territoriale di \_\_\_\_\_;
- 43) che l'indirizzo PEC al quale inviare qualsiasi richiesta di chiarimenti, specificazioni di cui potrebbe eventualmente necessitare la Stazione Appaltante ed al quale vanno inviate tutte le comunicazioni di cui all'art. 90 del D. Lgs. n. 36/2023 è il seguente:  
 \_\_\_\_\_;
- 44) attesta il numero di dipendenti impiegati alla data di presentazione della domanda di partecipazione;

45) di impegnarsi, ai sensi dell'art. 11 del D.Lgs. 36/2023, ad applicare, nell'esecuzione delle prestazioni oggetto del contratto, il contratto collettivo nazionale e territoriale applicabile al Settore CCNL Edile in vigore per tutta la sua durata;

oppure:

di applicare un differente contratto collettivo, il seguente:

\_\_\_\_\_, che garantisce ai dipendenti le stesse tutele economiche e normative rispetto al contratto collettivo nazionale e territoriale del Settore CCNL Edile, per tutta la sua durata e a **giustificazione allega la TABELLA DI RAFFRONTO delle equivalenze contrattuali**;

46) di impegnarsi a (nei limiti della libertà di impresa e di organizzazione):

- garantire la stabilità occupazionale del personale impiegato;
- garantire le pari opportunità generazionali, di genere e di inclusione lavorativa per le persone con disabilità o svantaggiate.

47) ai sensi del combinato disposto dell'articolo 57, co. 1, lett. a) e dell'articolo 1, co. 4, dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti, in caso di affidamento dell'appalto e nel caso in cui per lo svolgimento del contratto ovvero per attività ad esso connesse e strumentali, sia per lui necessario procedere a nuove assunzioni, si impegna ad assicurare che una quota pari almeno al 30% (trenta per cento) delle nuove assunzioni sia destinata all'occupazione sia giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione);

48) di non essere incorso, nei 12 mesi antecedenti il presente affidamento, nell'interdizione automatica, in relazione a precedenti procedure di gara, ai sensi dell'articolo 1, comma 6 dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti, per cui sia intervenuto l'inadempimento dell'obbligo di consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, la relazione di genere di cui all'articolo 1, comma 2 dell'Allegato II.3 medesimo;

49) che, in caso di aggiudicazione, se occupa, al momento della sottoscrizione del contratto, un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15) e non superiore a cinquanta (50), di obbligarsi a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla stipulazione del contratto, la relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile di cui all'articolo 1, comma 2, dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti;

50) che, in caso di aggiudicazione, se occupa, al momento della sottoscrizione del contratto, un numero di dipendenti pari o superiore a quindici (15), di obbligarsi a consegnare alla Stazione Appaltante, entro sei mesi dalla stipulazione del contratto, la documentazione relativa alla regolarità sul diritto al lavoro delle persone con disabilità di cui all'articolo 1, comma 3, dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti;

51) *(per gli operatori economici non residenti e privi di stabile organizzazione in Italia)* si impegna ad uniformarsi, in caso di aggiudicazione, alla disciplina di cui agli articoli 17, comma 2, e 53, comma 3 del d.p.r. 633/1972 e a comunicare alla stazione appaltante la nomina del proprio rappresentante fiscale \_\_\_\_\_, nelle forme di legge;

52) *(per gli operatori economici non residenti e privi di stabile organizzazione in Italia)* dichiara domicilio fiscale \_\_\_\_\_, codice fiscale \_\_\_\_\_, partita IVA \_\_\_\_\_; indica l'indirizzo PEC \_\_\_\_\_ oppure, solo in caso di concorrenti aventi sede in altri Stati membri, l'indirizzo di posta elettronica anche ai fini delle comunicazioni di cui all'art. 90 del Codice \_\_\_\_\_;

53) di accettare, senza condizione o riserva alcuna, tutte le norme e le disposizioni contenute nella Lettera di Invito e nella documentazione di gara presente sulla piattaforma telematica S.TEL.LA, con le precisazioni e per le motivazioni analiticamente illustrate e chiarite nelle

premesse della Lettera di Invito, ritenendo le misure attuate dalla stazione appaltante idonee a garantire la massima partecipazione alla presente procedura di gara;

- 54) di aver preso conoscenza della situazione dei luoghi, nonché di tutte le circostanze generali e delle condizioni particolari e locali che possono influire sia sulla determinazione dell'offerta, ed in particolare del prezzo, sia sull'effettuazione dei lavori;
- 55) di aver effettuato una verifica della disponibilità della mano d'opera necessaria per l'esecuzione dei lavori nonché della disponibilità di attrezzature adeguate all'entità, alla tipologia e categoria dei lavori in appalto;
- 56) di aver preso piena visione di tutte le prescrizioni limitative o mitigative e condizionalità derivanti dalle autorizzazioni, pareri, nulla osta espressi dagli enti nella conferenza dei servizi e di averne tenuto conto sotto il profilo organizzativo dell'impresa ed economico;
- 57) di aver preso piena ed integrale conoscenza di tutte le norme e disposizioni della lettera d'invito, del Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, del Capitolato speciale d'appalto, di tutti gli elaborati progettuali, compreso il calcolo sommario della spesa o il computo metrico estimativo, e di accettarne tutte le condizioni;
- 58) di aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, degli oneri previsti per i piani di sicurezza per garantire l'esecuzione dei lavori nel pieno rispetto delle norme di sicurezza e igiene del lavoro come da normativa vigente, nonché degli oneri assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi, dai contratti e dagli accordi locali vigenti nel luogo in cui verranno eseguiti i lavori.
- 59) che l'offerta economica presentata si intende resa quale ribasso unico espresso in percentuale da applicarsi alle singole voci dell'elenco prezzi posto a base di gara comprensive dei costi della manodopera, ed è remunerativa giacché, per la sua formulazione, ha preso atto e tenuto conto:
  - a. delle condizioni contrattuali e degli oneri compresi quelli eventuali relativi in materia di sicurezza, di assicurazione, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere svolti i lavori;
  - b. di tutte le circostanze generali, particolari e locali, nessuna esclusa ed eccettuata, che possono avere influito o influire sia sulla prestazione, sia sulla determinazione della propria offerta;
- 60) dichiara di essere consapevole che (e di non avere nulla da eccepire al riguardo):
  - a. non è previsto alcun compenso, nemmeno a titolo di rimborso spese, per la produzione della documentazione necessaria alla partecipazione alla gara;
  - b. l'importo dei lavori indicato nel presente Disciplinare è stimato ai soli fini della qualificazione dei concorrenti per la partecipazione alla gara;
- 61) di essere edotto degli obblighi derivanti dal Codice di Comportamento adottato dalla Regione Lazio con Deliberazione 21 gennaio 2014, n. 33 reperibile al seguente link <https://www.regione.lazio.it/amministrazione-trasparente/disposizioni-generali/atti-generali/codice-comportamento> e degli obblighi presenti nel Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza, nonché nella sottosezione Rischi corruttivi e trasparenza del PIAO, pubblicato sul sito della stazione appaltante al seguente link: <https://www.regione.lazio.it/amministrazione-trasparente/altri-contenuti-dati-ulteriori> e si impegna, in caso di aggiudicazione, ad osservare e a far osservare ai propri dipendenti e collaboratori, per quanto applicabile, il suddetto codice, pena la risoluzione del contratto;
- 62) di autorizzare la Stazione Appaltante, ai sensi dell'articolo 35, co. 5-bis del Codice dei

Contratti, al trattamento dei dati tramite il FVOE, nel rispetto di quanto previsto dal codice in materia di protezione dei dati personali, di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196, ai fini della verifica del possesso dei requisiti di cui all'articolo 99 del Codice dei Contratti, nonché per le altre finalità previste dal Codice dei Contratti;

- 63) di autorizzare la Stazione Appaltante, qualora un partecipante alla procedura eserciti la facoltà di “accesso agli atti”, a rilasciare copia di tutta la documentazione presentata per la partecipazione alla procedura;

*oppure*

di non autorizzare la Stazione Appaltante, qualora un partecipante alla procedura eserciti la facoltà di “accesso agli atti”, a rilasciare copia delle giustificazioni che saranno eventualmente richieste in sede di verifica delle offerte anomale, in quanto coperte da segreto tecnico/commerciale. Tale dichiarazione dovrà essere adeguatamente motivata e comprovata, ai sensi dell’art. 53, comma 5, lett. a) del Codice;

- 64) di essere informato che i dati personali raccolti dalla Regione Lazio saranno trattati, anche con strumenti informatici, esclusivamente nell’ambito della presente procedura, nel rispetto del Regolamento (CE) 27 aprile 2016, n. 2016/679, noto come GDPR (*General Data Protection Regulation*) relativo alla “protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali” e del D. Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 “Codice in materia di protezione dei dati personali”. Relativamente ai suddetti dati, al concorrente, in qualità di interessato, vengono riconosciuti i diritti di cui agli artt. 15-22 del Regolamento UE 2016/679.

---

(luogo)

(data)

(firma)

*(Qualora tale domanda non venga firmata digitalmente, il sottoscrittore dovrà allegare copia fotostatica di un proprio documento di identità in corso di validità)*

**N.B. La domanda di partecipazione alla presente procedura negoziata, gestita interamente per via telematica, non è soggetta ad imposta di bollo, come stabilito dall'Agenzia delle Entrate con la risposta a interpello n. 7 del 5 gennaio 2021 ed è sottoscritta dal legale rappresentante/institore/procuratore:**

- dell'operatore singolo;
- nel caso di **raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario costituiti**, dalla mandataria/capofila.
- nel caso di **raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario non ancora costituiti**, da tutti i soggetti che costituiranno il raggruppamento o consorzio;
- nel caso di **consorzio di cooperative e imprese artigiane o di consorzio stabile** di cui all'art. 65, comma 2 lett. b) e c) e d) del Codice, la domanda è sottoscritta dal consorzio medesimo;
- nel caso di **aggregazioni di imprese aderenti al contratto di rete** si fa riferimento alla disciplina prevista per i raggruppamenti temporanei di imprese, in quanto compatibile. In particolare:
  - a) *se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza e con soggettività giuridica*, ai sensi dell'art. 3, comma 4-*quater*, del Decreto Legge 10 febbraio 2009, n. 5, la domanda di partecipazione deve essere sottoscritta dal solo operatore economico che riveste la funzione di organo comune;
  - b) *se la rete è dotata di un organo comune con potere di rappresentanza ma è priva di soggettività giuridica*, ai sensi dell'art. 3, comma 4-*quater*, del Decreto Legge 10 febbraio 2009, n. 5, la domanda di partecipazione deve essere sottoscritta dall'impresa che riveste le funzioni di organo comune nonché da ognuna delle imprese aderenti al contratto di rete che partecipano alla gara;
  - c) *se la rete è dotata di un organo comune privo del potere di rappresentanza o se la rete è sprovvista di organo comune, oppure se l'organo comune è privo dei requisiti di qualificazione richiesti per assumere la veste di mandataria*, la domanda di partecipazione deve essere sottoscritta dall'impresa aderente alla rete che riveste la qualifica di mandataria, ovvero, in caso di partecipazione nelle forme del raggruppamento da costituirsi, da ognuna delle imprese aderenti al contratto di rete che partecipa alla gara.

#### **Allegati alla presente domanda da inserire sul sistema S.TEL.LA:**

- copia dell'attestazione SOA in corso di validità, qualora non presente nel FVOE;
- **DGUE** per tutti i soggetti tenuti alla compilazione, come da modelli predisposti dalla Stazione Appaltante e disponibili sulla piattaforma STELLA;
- **documentazione ed eventuali ulteriori dichiarazioni**, di cui al paragrafo 17 della Lettera di invito;
- **attestazione di avvenuto pagamento** del contributo di gara in favore dell'Autorità Nazionale Anticorruzione;
- **(eventuale) TABELLA DI RAFFRONTO** delle equivalenze contrattuali di cui al punto 45 della presente Domanda di partecipazione;
- qualora le dichiarazioni e/o le attestazioni e/o l'offerta economica siano sottoscritte da un procuratore (generale o speciale), copia conforme all'originale della procura oppure del verbale di conferimento che attesti i poteri del sottoscrittore e gli estremi dell'atto notarile; oppure, nel solo caso in cui dalla visura camerale del concorrente risulti l'indicazione espressa dei poteri rappresentativi conferiti con la procura, la dichiarazione sostitutiva resa dal procuratore attestante la sussistenza dei poteri rappresentativi risultanti dalla visura ovvero copia della visura camerale.

### Allegato 3 - OFFERTA ECONOMICA

**OGGETTO: Procedura di gara negoziata ex art. 50, comma 1, lettera d) del D.Lgs. n. 36/2023 per l'affidamento dei lavori di MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA - CUP: C52C20000190008**

**Importo complessivo dell'appalto: € 2.772.172,45 I.V.A. esclusa, di cui € 2.384.965,40 quale importo per lavori soggetti a ribasso d'asta (comprensivi dei costi per la manodopera pari a € 518.860,72) ed € 387.207,05 per costi per la sicurezza non soggetti a ribasso.**

Il sottoscritto \_\_\_\_\_ nato a \_\_\_\_\_ ( ) il \_\_\_\_\_  
 residente a \_\_\_\_\_ ( ) in via/piazza \_\_\_\_\_ n.  
 in qualità di titolare/legale rappresentante dell'impresa \_\_\_\_\_ con  
 sede legale a \_\_\_\_\_ e sede  
 operativa a \_\_\_\_\_ codice  
 fiscale \_\_\_\_\_, partita Iva \_\_\_\_\_, Pec \_\_\_\_\_

#### in nome e per conto di:

##### Impresa Singola:

- impresa individuale     società per azioni     società a responsabilità limitata
- società in accomandita semplice     società cooperativa
- altro \_\_\_\_\_

##### Consorzio:

- Ordinario     Stabile     Società Cooperative di Produzione e Lavoro     Imprese Artigiane

##### Raggruppamento temporaneo di concorrenti

- Costituito     Costituendo

##### Rete di impresa

- Costituita     Costituenda

- Geie

di seguito denominata “**Impresa**”

si impegna

ad adempiere alle obbligazioni previste in tutti i documenti di gara relativi alla procedura negoziata per l'affidamento dei lavori relativi all'intervento denominato **“INTERVENTI DI MANTUENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA”**, nel rispetto di modalità, termini, condizioni e requisiti minimi ivi previsti.

L'Impresa, inoltre, ai sensi e per gli effetti degli artt. 46 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, sotto la propria responsabilità

**OFFRE IL**

Ribasso unico espresso in percentuale sull'elenco prezzi posto a base di gara (su € 2.384.965,40) (in CIFRE) %	Ribasso unico espresso in percentuale sull'elenco prezzi posto a base di gara di (su € 2.384.965,40) (in LETTERE)

Si ricorda che:

- a) verranno prese in considerazione **fino a n. 2 cifre decimali**. Per i ribassi che superano il numero di decimali stabilito, si procederà mediante troncamento dei decimali in eccesso;
- b) in caso di **discordanza** tra il ribasso indicato in cifre e quello indicato in lettere, **prevarrà l'importo indicato in lettere** che prevarrà anche rispetto alla busta virtuale “offerta economica” creata sulla piattaforma S.TEL.LA.

**L'Impresa dichiara**, ai sensi dell'art. 108, comma 9, del D. Lgs. n. 36/2023, **pena l'esclusione**, che nell'offerta economica sono inclusi i seguenti costi:

<p><b>COSTI DELLA MANODOPERA</b> impiegata nell'esecuzione dell'appalto (art. 108, comma 9 del D. Lgs. 36/2023).  <b>N.B. Si ricorda che ai sensi dell'articolo 41, comma 14 del D. Lgs. 36/2023, i costi della manodopera (pari ad € 140.209,93) non sono ribassabili</b>, salvo che l'operatore economico dimostri che il ribasso deriva da una più efficiente organizzazione aziendale.</p>	<p>€ _____</p>
<p><b>ONERI AZIENDALI</b> relativi all'adempimento delle disposizioni in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro (art. 108, comma 9 del D. Lgs. 36/2023).</p>	<p>€ _____</p>

L'Impresa dichiara, inoltre:

- a) di ritenere congruo il corrispettivo posto a base di gara per l'esecuzione dei lavori descritti nella documentazione di gara;
- b) di essere consapevole che l'importo contrattuale sarà determinato applicando il ribasso offerto sull'importo a base di gara pari a € 2.384.965,40, che comprende anche i costi della manodopera pari ad € 518.860,72 oltre oneri della sicurezza non ribassabili ed IVA (cfr. Delibera ANAC 10 aprile 2024, n. 174, Sentenze del Consiglio di Stato Sezione V n. 05712/2025 del 2/07/2025 e

*Consiglio di Stato, sez. V, nn. 3611, 29 aprile 2025*);

- c) di essere consapevole che i costi della manodopera non sono ribassabili e se l'operatore economico riporterà in offerta un costo della manodopera inferiore a quello stimato dalla stazione appaltante, l'offerta sarà sottoposta al procedimento di verifica dell'anomalia ai sensi del combinato disposto dell'art. 108 c. 9 e art. 110 c.5 del D. Lgs. 36/2023;
- d) che l'offerta si intende resa quale ribasso unico espresso in percentuale da applicarsi alle singole voci dell'elenco prezzi posto a base di gara, dopo aver preso piena conoscenza di tutti gli atti tecnici ed amministrativi e di tutte le condizioni contrattuali ed intendendo compreso e compensato nel prezzo offerto ogni altro onere previsto nel Capitolato Speciale di Appalto;
- e) che la presente offerta è irrevocabile ed impegnativa sino al 180° giorno successivo al termine ultimo per la presentazione della stessa e di essere a conoscenza che, ai sensi dell'art. 17, comma 4, del Codice, la Stazione Appaltante può chiedere il differimento di detto termine;
- f) che la presente offerta non vincolerà in alcun modo la Stazione Appaltante;
- g) che i corrispettivi risultanti dall'applicazione della percentuale di ribasso applicata sono onnicomprensivi di quanto previsto nella documentazione di gara e sono remunerativi;
- h) che, in particolare, nei corrispettivi risultanti dall'applicazione della percentuale di ribasso applicata è, altresì, compreso ogni onere, spesa e remunerazione per ogni adempimento contrattuale, esclusa l'Iva a carico della Stazione Appaltante;
- i) che al personale impiegato nei lavori oggetto del presente appalto, ai sensi di quanto previsto dall'art. 11, comma 1 del Codice, si applicherà il *(barrare la relativa casella)*

*“Contratto collettivo nazionale e territoriale CCNL per i dipendenti da imprese edili ed affini (codice alfanumerico F012).in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni di lavoro, stipulato dalle associazioni dei datori e dei prestatori di lavoro comparativamente più rappresentative sul piano nazionale e quello il cui ambito di applicazione sia strettamente connesso con l'attività oggetto dell'appalto o della concessione svolta dall'impresa anche in maniera prevalente”*

oppure

*“Contratto\_\_\_\_\_” e che tale contratto garantisce ai dipendenti le stesse tutele di quello indicato dalla stazione appaltante.*

- j) di aver preso visione ed incondizionata accettazione delle clausole e condizioni riportate nella documentazione di gara e, comunque, di aver preso cognizione di tutte le circostanze generali e speciali che possono interessare l'esecuzione di tutte le prestazioni oggetto del contratto e di averne tenuto conto nella determinazione del prezzo offerto;
- k) di aver preso conoscenza della situazione dei luoghi, nonché di tutte le circostanze generali e delle condizioni particolari e locali che possono influire sulla determinazione del prezzo;
- l) di non eccepire, durante l'esecuzione del contratto, la mancata conoscenza di condizioni o la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, salvo che tali elementi si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice civile e non escluse da altre norme di legge e/o dalla documentazione di gara;
- m) di impegnarsi, in caso di aggiudicazione dell'appalto, a mantenere bloccata la presente offerta per tutta la durata contrattuale;
- n) di applicare le medesime condizioni per le ulteriori lavorazioni che dovessero essere richieste dal Committente, nel rispetto della legge e di quanto previsto dalla documentazione di gara;
- o) di rispettare gli obblighi in materia di tracciabilità dei flussi finanziari previsti dall'art. 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136.

Luogo e data \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

NB: L'offerta economica è sottoscritta con le modalità indicate per la sottoscrizione della domanda di partecipazione, stabilite nella Lettera di Invito.

**Allegato 4 - SCHEMA DI CONTRATTO DI APPALTO**

**per "INTERVENTI DI MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL  
COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE  
DI SANTA MARINELLA (RM)" CUP C52C20000190008 –**

**CIG.....**

**PREMESSO CHE**

- con determinazione n. **xxxx del XXXXXX** è stato approvato il progetto esecutivo ed è stata indetta, ai sensi dell'art. 50, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 36/2023, una procedura negoziata senza bando, da aggiudicarsi con il criterio del minor prezzo, ai sensi dell'art. 50, comma 4, del medesimo D.lgs. 36/2023, previo invito ad almeno dieci Operatori Economici, estratti mediante sorteggio dall'albo degli operatori economici iscritti sulla piattaforma regionale STELLA, con qualificazione nella categoria OG2 classifica IIIbis o superiore, per un importo complessivo di € 2.772.172,45 I.V.A. esclusa, di cui € 2.384.965,40 quale importo per lavori soggetti a ribasso d'asta (comprensivi dei costi per la manodopera pari a € 518.860,72) ed € 387.207,05 per costi per la sicurezza non soggetti a ribasso, approvando contestualmente la documentazione di gara;
- con determinazione n **xxxx del xxxxx** sono stati approvati gli esiti della procedura di gara e sono stati aggiudicati i lavori di "MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA (RM) CUP: C52C20000190008" alla Impresa Appaltatrice..... con sede in....., C. Fiscale e P. IVA n° ..... che ha offerto un ribasso percentuale del .....%, impegnando l'importo netto di € ..... di cui € ..... per lavori al netto del ribasso, € 387.207,05 per oneri della

sicurezza non soggetti a ribasso ed € ..... per la manodopera, oltre IVA come per legge;

- sono stati effettuati in capo alla suddetta Impresa i controlli per la verifica dei requisiti di cui all'art. 94 e 95 del D.lgs. 36/2023 e dei requisiti speciali previsti per la partecipazione alla procedura di gara, con esito ..... e non risultano presentanti nel termine di legge ricorsi avverso l'aggiudicazione definitiva, come da dichiarazione del RUP del / / , agli atti;
- è stato verificato il possesso della c.d. patente a punti (Sistema di qualificazione delle imprese e dei lavoratori autonomi tramite crediti), richiesta ai sensi dell'art. 27 del decreto legislativo n. 81 del 2008, accertando la data del rilascio, il numero della patente, il punteggio attribuito al momento del rilascio ed il punteggio aggiornato alla data di interrogazione del portale;
- previa ratifica e conferma della narrativa che precede, parte integrante e sostanziale del presente atto

**TRA**

La Regione Lazio, C.F. n. 80143490581, di seguito indicata come "Stazione appaltante", rappresentata dal ing. Wanda D'Ercole, nata a \_\_\_\_\_ il \_\_\_\_\_, in qualità di Direttore ad interim della Direzione Regionale Trasporti, Mobilità, Tutela Del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio E Patrimonio, nominato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 479 del 26/06/2025, domiciliato per la carica presso la sede legale della Regione Lazio in Roma, Via Rosa Raimondi Garibaldi n. 7, munito di firma digitale, il quale interviene al presente atto non in proprio, ma in nome, conto e interesse nella qualità di Legale rappresentante;

**E**

....., con sede in ....., C. Fiscale e P. IVA n. ...., in persona del sig. .... nella sua qualità di Legale Rappresentante, che nel prosieguo dell'atto sarà chiamata per brevità anche "appaltatore". Posta elettronica certificata: .....

di seguito indicate come "le Parti", previa ratifica ed accettazione delle premesse e degli atti sopra citati che fanno parte integrante e sostanziale del presente Contratto, si conviene e si stipula quanto segue.

### **Art.1) Oggetto ed ammontare del contratto**

La Regione Lazio come sopra rappresentata, affida all'impresa l'appalto per l'esecuzione dei lavori di *"MANUTENZIONE, RISTRUTTURAZIONE E RESTAURO SUL COMPLESSO MONUMENTALE DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA (RM)"*.

L'importo di contratto complessivo ammonta ad € ..... (Euro ) comprensivo della manodopera di euro 518.860,72 (cinquecentodiciottotocentosessanta/72) degli oneri per la sicurezza di euro 387.207,05 (euro trecentottantsettemiladuecentosette/05), oltre Iva nella misura del 10%. Il corrispettivo dell'appalto è determinato a misura.

La Stazione appaltante, qualora in corso di esecuzione si renda necessario un aumento o una diminuzione delle prestazioni fino a concorrenza del quinto dell'importo del contratto, può imporre all'appaltatore l'esecuzione delle opere alle stesse condizioni previste nel presente atto senza che l'appaltatore potrà far valere il diritto alla risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 120 comma 9 del Codice.

L'appaltatore si impegna ad eseguire i lavori di che trattasi alle condizioni di cui al presente contratto e secondo le indicazioni e prescrizioni degli atti a questo allegati o da

questo richiamati.

Le specifiche tecniche in base alle quali devono essere realizzati i lavori di cui al presente contratto sono contenute negli elaborati posti a base di gara nonché nell'offerta economica presentate in sede di gara dall'aggiudicatario, che costituiscono parte integrante e sostanziale di questo contratto, anche se non materialmente allegati. L'Impresa esecutrice garantisce che quanto è oggetto del presente contratto sarà realizzato in conformità alle norme in vigore ed alle caratteristiche riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Le opere da eseguire per dare compiuti i lavori e le specifiche tecniche, in base alle quali gli stessi devono essere realizzati sono indicati e descritti negli elaborati posti a base di gara, nonché nell'offerta economica presentata in sede di gara dall'aggiudicatario, che costituiscono parte integrante e sostanziale di questo contratto, anche se non materialmente allegati.

## **Art. 2 – Norme e condizioni che regolano il rapporto contrattuale**

L'effettuazione del lavoro viene concessa ed accettata sotto l'osservanza piena, assoluta, inderogabile e inscindibile delle norme, condizioni, patti, obblighi, oneri e modalità dedotti e risultanti dai seguenti atti e documenti che, anche se non materialmente allegati formano parte integrante e sostanziale del presente contratto:

- a) Progetto esecutivo approvato con determinazione n. xxxxx del xxxxxx, composto dagli elaborati elencati nella Determinazione stessa;
- b) Lettera di invito e suoi allegati;
- c) Offerta economica presentata in sede di gara, che con la sottoscrizione del presente contratto si intende qui confermata;
- d) Le polizze di garanzie

Eventuali modifiche al contratto di appalto e varianti in corso d'opera saranno autorizzate dal responsabile del Procedimento con l'ausilio del Direttore dei lavori, in conformità alle disposizioni dell'art. 120 del Codice, e successivamente approvate dalla Stazione appaltante.

### **Art. 3 - Cauzione definitiva e Polizza assicurativa**

A garanzia degli obblighi assunti col presente contratto, l'Impresa, ai sensi dell'art. 53, comma 4 del D.lgs. n. 36/2023, ha provveduto a costituire la relativa polizza fideiussoria n°        del / / , rilasciata da P. IVA        , con sede legale in        , per un importo totale pari ad € \_\_\_\_\_

Ai sensi dell'art. 117 c. 10 del D.lgs. 36/2023, l'appaltatore ha provveduto a stipulare apposita polizza assicurativa n.        del / / , rilasciata dalla        P. IVA        , con sede legale in ..... per l'importo di € ..... e per un massimale pari ad euro ....., che rende indenne la Stazione Appaltante da danni subiti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere anche preesistenti verificatisi nel corso della esecuzione dei lavori. La polizza copre inoltre i danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori.

Tali polizze, emesse a favore della stazione appaltante agli effetti e per l'esatto adempimento degli obblighi assunti dall'Impresa in dipendenza dell'esecuzione dei lavori di che trattasi, sono custodite agli atti dalla Direzione Regionale Trasporti, Mobilità, Tutela Del Territorio e Autorità Idraulica, Demanio E Patrimonio, via Rosa Raimondi Garibaldi 7 Roma.

Dette polizze resteranno depositate presso la Stazione Appaltante fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione.

#### **Art. 4 – Direzione dei Lavori e Direzione del Cantiere.**

La Direzione dei Lavori sarà eseguita da un D.L scelto della Stazione Appaltante. L'appaltatore dovrà provvedere per proprio conto a nominare un Direttore Tecnico di cantiere ed il Capo Cantiere, nonché a designare un proprio rappresentante qualificato e deputato ad assistere alla misurazione dei lavori ed a ricevere gli ordini della Direzione dei lavori. L'appaltatore, all'atto della consegna dei lavori, dovrà comunicare all'Amministrazione appaltante per iscritto il nominativo delle persone di cui sopra.

Il Direttore di cantiere dovrà essere un tecnico, laureato o diplomato, iscritto all'albo professionale secondo le competenze professionali, in possesso dei requisiti di qualificazione di cui all'art. 11 dell'Allegato II.18 al D.lgs. n. 36/2023

Il Direttore Tecnico di cantiere ed il Capo Cantiere designato dall'Appaltatore, dovranno comunicare per iscritto all'Amministrazione l'accettazione dell'incarico loro conferito, specificando esplicitamente di essere a conoscenza degli obblighi derivanti dal presente Contratto.

Si rinvia per il resto a quanto previsto dal Decreto del MIT 7 marzo 2018 n. 49 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti "Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei Lavori e del Direttore dell'esecuzione", dall'art.114 e dall'allegato II.14 del D.Lgs. 36/2023.

#### **Art. 5 – Revisione dei prezzi**

La Stazione appaltante può dar luogo ad una revisione dei prezzi ai sensi dell'art. 60 del D.lgs. 36/2023. Qualora nel corso dell'esecuzione del contratto d'appalto, i prezzi dei materiali da costruzione subiscano delle variazioni in aumento o in diminuzione, tali da determinare un aumento o una diminuzione dei prezzi unitari utilizzati, l'appaltatore avrà diritto ad un adeguamento compensativo secondo le disposizioni che seguono.

Nel caso in cui si verificano particolari condizioni di natura oggettiva tali da determinare

una variazione del costo dell'opera, in aumento o in diminuzione, superiore al 3% dell'importo complessivo e operano nella misura del 90% del valore eccedente la variazione del 3% applicata alle prestazioni da eseguire.

Ai fini del calcolo della variazione stessa in relazione alle prestazioni da eseguire, si utilizzano gli indici sintetici individuati ai sensi dell'articolo 60, comma 4 del D.lgs. 36/2023.

La compensazione è determinata considerando gli indici sintetici di costo di costruzione elaborati dall'ISTAT.

Per far fronte ai maggiori oneri derivanti dalla revisione prezzi di cui al presente articolo le stazioni appaltanti utilizzano:

- nel limite del 50%, le risorse appositamente accantonate per imprevisti nel quadro economico di ogni intervento, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, e le eventuali ulteriori somme a disposizione della medesima stazione appaltante e stanziare annualmente relativamente allo stesso intervento;
- le somme derivanti da ribassi d'asta, se non ne è prevista una diversa destinazione dalle norme vigenti;
- le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della medesima stazione appaltante e per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi o emessi i certificati di regolare esecuzione, nel rispetto delle procedure contabili della spesa e nei limiti della residua spesa autorizzata disponibile.

#### **Art. 6 Termini di esecuzione.**

Le parti, danno atto che in applicazione dell'art. 17, commi 8 e 9, del D.Lgs 36/2023, trattandosi di un bene culturale, è sempre autorizzata la consegna dei lavori in via di urgenza successivamente all'aggiudicazione, ai fini di evitare un grave danno

all'interesse pubblico.

Il termine di ultimazione dei lavori oggetto del presente contratto è fissato entro **302 (trecentodue) giorni** naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna. La eventuale consegna frazionata dei Lavori non darà diritto ad alcuna revisione e/o proroga dei Termini di ultimazione dei Lavori. In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, viene applicata una penale giornaliera di 1‰ (uno per mille) dell'importo netto contrattuale.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di procedere alla consegna dei lavori anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori l'Impresa aggiudicataria è obbligata a segnalare alla D.L. eventuali disservizi o situazioni di pericolo che si fossero prodotti nell'area interessata dagli interventi. All'occorrenza l'Impresa ha, altresì, l'onere di procedere immediatamente al transennamento (o opera simile) per l'incolumità di persone e cose, qualora non sia possibile procedere all'immediata eliminazione del pericolo. L'Appaltatore dovrà denunciare per iscritto a mezzo PEC o lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta.

Il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettua i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elabora tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'esecutore. In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori, anche ai fini dell'applicazione delle penali previste nel contratto per il caso di ritardata esecuzione.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione lavori. Tutta la zona interessata dai

lavori stessi dovrà risultare completamente libera, sgomberata dalle terre, dal materiale e dagli impianti di cantiere. In caso contrario, non potrà essere redatto il certificato di ultimazione e nei confronti dell'Appaltatore si applicheranno le penalità di cui al successivo articolo. La redazione del certificato di ultimazione dei lavori è subordinata alla previa acquisizione a parte dell'Amministrazione di tutte le certificazioni di legge da fornirsi a cura e spese dell'Impresa attestanti l'agibilità dell'opera. Qualora l'Appaltatore non fosse in grado di fornire le suddette certificazioni per ritardi imputabili esclusivamente ad inerzia degli enti preposti al rilascio delle stesse dovrà dimostrare la propria estraneità al ritardo fornendo le richieste presentate agli enti suddetti nei tempi e modi stabiliti, nonché i successivi solleciti e gli eventuali versamenti di oneri che restano a suo carico. In tal caso l'Impresa sarà tenuta a presentare per ogni impianto ed opera eseguita la dichiarazione di conformità di cui all'art. 7 del DM 37/2008.

#### **Art. 7 - Pari opportunità e inclusione lavorativa**

L'aggiudicatario è tenuto a garantire l'applicazione del contratto collettivo nazionale e territoriale di cui all'art. 13bis della Lettera di invito, oppure di un altro contratto che garantisca le stesse tutele economiche e normative per i propri lavoratori e per quelli in subappalto.

Ai sensi dell'art. 102 D.Lgs. 36/2023, l'aggiudicatario è tenuto a garantire la stabilità occupazionale del personale impiegato nel contratto e, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 57, co. 1, lett. a) e dell'articolo 1, comma 4 dell'Allegato II.3 del Codice dei Contratti, si impegna ad assicurare una quota almeno al 30% (trenta per cento) di occupazione giovanile (rivolta a giovani di età inferiore a 36 anni al momento dell'assunzione) delle nuove assunzioni necessarie allo svolgimento del Contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse e strumentali. Stante la natura delle prestazioni, che consistono in lavori edili statisticamente a basso impiego femminile, si

deroga all'obbligo di assicurare la quota di assunzioni di occupazione femminile, come consentito dall'art. 1, comma 7, All. II.3 del Codice.

Ai fini della verifica dell'osservanza degli obblighi di cui dell'articolo 1, comma 4 dell'Allegato II.3 cit. e come previsto nei documenti di gara, l'Appaltatore è tenuto a dichiarare alla consegna dei lavori il proprio fabbisogno assunzionale e a comprovare di aver provveduto alle assunzioni dichiarate trasmettendo i contratti di lavoro subordinato (ai sensi del D.lgs. n. 81/2015) stipulati entro 1 mese dall'avvio dell'esecuzione dell'appalto o comunque immediatamente dopo alle assunzioni, ove necessarie.

Nel controllo della percentuale di assunzioni richieste dalla documentazione di gara, si terrà conto anche del personale assunto dal Subappalto o dalla ditta ausiliaria, nell'eventualità di subappalto, purché dette nuove assunzioni siano necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ed esso connesse o strumentali.

L'accertato inadempimento dell'obbligo assunzionale comporta l'applicazione di penali ai sensi dell'art. 1, comma 6 dell'All. II.3 del Codice, pari allo 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo nell'adempimento.

(Se l'operatore economico aggiudicatario occupa un numero pari o superiore a 15 dipendenti e non superiore a cinquanta)

L'impresa è tenuta, ai sensi dell'art. 1, comma 2 dell'All. II.3 del Codice entro sei mesi dalla conclusione del contratto, a consegnare una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della

retribuzione effettivamente corrisposta. L'aggiudicatario è altresì tenuto a trasmettere la relazione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

La mancata produzione della relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile nei termini sopra citati comporta:

- l'applicazione di penali ai sensi dell'art. 1, comma 6 dell'All. II.3 cit., pari allo 0,6 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo nella produzione della relazione;
- impossibilità di partecipare in forma singola o in raggruppamento temporaneo, per un periodo di 12 mesi, ad ulteriori procedure di affidamento.

Lo svincolo della garanzia definitiva avverrà solo ed esclusivamente a fronte della trasmissione all'ente committente, da parte dell'aggiudicatario, della relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile nei termini sopra indicati.

Ai sensi del citato art. 1, comma 2 dell'All. II.3 del Codice, l'impresa che occupa un numero pari o superiore a quindici dipendenti è tenuta, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, a consegnare alla stazione appaltante una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla legge 12 marzo 1999, n. 68 e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti imposti a carico delle imprese nel triennio precedente la data di scadenza della presentazione delle offerte. L'aggiudicatario è altresì tenuto a trasmettere la relazione alle rappresentanze sindacali aziendali.

Lo svincolo della garanzia definitiva avverrà solo ed esclusivamente a fronte della trasmissione all'ente committente, da parte dell'aggiudicatario, della certificazione di cui all' art. 17 della L. 12 marzo 1999, n. 68 e della relazione sull'assolvimento dei relativi obblighi, nei termini sopra indicati.

### **Art. 8) Pagamenti**

Ai sensi dell'art 125 c.1 del D.lgs. 36/2023 e successive mm. e ii., è inoltre prevista la corresponsione in favore dell'appaltatore di un'anticipazione pari al 20 per cento dell'importo contrattuale da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

L'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione dei lavori l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'erogazione dell'anticipazione del prezzo a favore dell'appaltatore è consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza ai sensi dell'art. 17, c. 8 e 9 del codice.

L'Impresa avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e dalle prescritte ritenute raggiunga l'ammontare di **€ 250.000,00 (euro duecentocinquantamila/00)**, così come risultante dalla contabilità dei lavori.

Si procederà all'emissione del titolo di spesa per la liquidazione della rata di saldo successivamente all'approvazione degli atti di contabilità e conto finale e del certificato di regolare esecuzione da parte della Stazione Appaltante, ove nulla osti nei riguardi di

eventuali atti impeditivi, previa costituzione di una cauzione o garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa da parte dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 117 co. 9, del D.lgs. 36/2023. Fino alla data di detto rilascio, l'Impresa sarà responsabile della conservazione delle opere eseguite affinché le stesse non siano danneggiate da terzi. Sui certificati di pagamento verrà applicata, a titolo di garanzia, una ritenuta, a norma di legge dello 0,50% (zerocinquanta per cento) sull'importo netto progressivo dei lavori, a garanzia degli obblighi dell'Impresa sulla tutela, protezione, assicurazione ed assistenza dei lavoratori, che verrà restituita dopo l'approvazione del collaudo.

L'Impresa, nel suo esclusivo interesse, si obbliga a comunicare tempestivamente alla Stazione Appaltante la cessazione o la decadenza dell'incarico delle persone indicate all'art. 12 del presente contratto, per qualsiasi causa intervenuta e anche se ciò sia stato pubblicato nei modi di legge, esonerando l'Amministrazione da ogni responsabilità per pagamenti a persone non più autorizzate a riscuotere.

#### **Art. 9 – Ultimazione lavori, conto finale e certificato di regolare esecuzione**

A seguito della certificazione dell'ultimazione dei lavori il DL redige il conto finale dei lavori che viene trasmesso al RUP e firmato dall'Impresa entro il termine di giorni trenta dalla data della lettera con la quale la stessa è invitata a prenderne visione, ai sensi di quanto previsto dall'art. 12, comma 5 dell'All. II.14 al D. Lgs. 36/2023.

All'atto della certificazione dell'ultimazione dei lavori entro 5 gg. il D.L. provvederà alle verifiche, prove e constatazioni necessarie per accertare se le singole opere e le loro parti possano essere prese in consegna, con facoltà di uso. Il Certificato di Regolare Esecuzione sarà redatto in conformità a quanto stabilito dall'art. 28 dell'Allegato II.14 al D.lgs. 36/2023.

Il Certificato di Collaudo sarà emesso dal Collaudatore entro sei mesi dalla data di

ultimazione dei lavori, secondo le previsioni di cui all'art. 116 comma 2 del D.lgs. n. 36/2023.

### **Art. 10 – Subappalto**

Ai sensi dell'art. 119, comma 1, del D. lgs. n. 36/2023 l'esecutore è tenuto ad eseguire in proprio l'appalto che non può essere ceduto a terzi soggetti se non nei particolari casi disciplinati dalla medesima norma, a pena di nullità, salvo quanto previsto dall'art. 120 D.lgs. n. 36/2023.

Ai sensi dell'art. 119, comma 2 il contratto di subappalto deve essere stipulato, nella misura non inferiore del 20% delle prestazioni subappaltabili, con piccole e medie imprese, salvo abbia indicato nella propria offerta una diversa soglia di affidamento delle prestazioni per ragioni legate all'oggetto o alle caratteristiche delle prestazioni o al mercato di riferimento.

Il subappalto è consentito nei limiti del 50% ed alle condizioni stabilite dalla normativa che regola la materia, previa autorizzazione della Stazione Appaltante purché:

- il subappaltatore sia qualificato per l'esecuzione delle prestazioni oggetto di subappalto;
- all'atto dell'offerta l'appaltatore abbia indicato le prestazioni che intende subappaltare;
- l'appaltatore dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui agli articoli 94 e 95 del D.lgs. n. 36/2023

Ai sensi di quanto previsto al comma 2-bis dell'art. 119 del D.Lgs. 36/2023, nei contratti di subappalto, nonché nei subcontratti soggetti agli obblighi di comunicazione alla stazione appaltante secondo quanto previsto dal comma 2 dell'art. 119, è obbligatorio l'inserimento di clausole di revisione prezzi riferite alle prestazioni o lavorazioni oggetto

del subappalto o del subcontratto, che si attivano al verificarsi delle particolari condizioni di natura oggettiva di cui all'articolo 60, comma 2.

È fatto obbligo all'Aggiudicatario di trasmettere alla Stazione Appaltante, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 119, comma 11 del d.lgs. n. 36/2023, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti ai subappaltatori con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'appaltatore non trasmetta le fatture quietanzate dei subappaltatori entro il predetto termine, la stazione appaltante sospenderà il successivo pagamento a favore dell'appaltatore.

Con riferimento alle prestazioni affidate in subappalto, il direttore dei lavori provvederà a:

- verificare la presenza sul luogo dell'esecuzione del contratto delle imprese subappaltatrici autorizzate, nonché dei subcontraenti, che non sono subappaltatori, i cui nominativi sono stati comunicati alla stazione appaltante ai sensi dell'articolo 119, comma 2, del codice;
- controllare che i subappaltatori e i subcontraenti svolgano effettivamente la parte di prestazioni ad essi affidate, nel rispetto della normativa vigente e del contratto stipulato;
- registrare le contestazioni dell'esecutore sulla regolarità delle prestazioni eseguite dal subappaltatore e, ai fini della sospensione dei pagamenti all'esecutore, a determinare;
- la misura della quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione;
- provvedere, senza indugio e comunque entro le ventiquattro ore, alla segnalazione al RUP dell'inosservanza, da parte dell'esecutore, delle disposizioni di cui all'articolo 119 del codice.

Il subappaltatore è tenuto espressamente a vincolarsi alle specifiche tecniche e le

clausole contrattuali contenute nei CAM di cui al decreto del Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) del 23 giugno 2022, n. 256 cui si rinvia.

Nel controllo della percentuale di assunzioni richieste ai sensi del precedente art. 7, si terrà conto anche del personale assunto dal Subappalto o dalla ditta ausiliaria, nell'eventualità di subappalto, purché dette nuove assunzioni siano necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ed esso connesse o strumentali.

Salvi i casi di cui all'art. 119 comma 11 del Codice, la stazione appaltante non provvederà al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti.

L'Aggiudicatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

L'Aggiudicatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'Aggiudicatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del Codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo.

La Stazione Appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine, senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

È fatto obbligo all'Aggiudicatario di comunicare alla Stazione Appaltante, per tutti i sub-contratti stipulati, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto e l'oggetto della prestazione affidata.

#### **Art. 11 – Penale per ritardata ultimazione**

Per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori appaltati, sarà applicata una penale giornaliera pari allo 1‰ (unpermille) dell'importo netto contrattuale dell'appalto.

Al raggiungimento dell'ammontare delle penali pari al 10% (dieci per cento) dell'importo netto dell'appalto, è facoltà della Stazione Appaltante recedere dal contratto con le modalità riportate all'art. 17 del presente documento.

Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

#### **Art. 12 - Applicazione Norme CCNL e Sicurezza**

L'Impresa appaltatrice si obbliga ad ottemperare a tutte le prescrizioni previste a norma di legge (D.lgs. 81/2008), nonché a tutte le disposizioni di legge vigenti in materia di assunzione ed impiego di mano d'opera in genere. L'Impresa appaltatrice, si obbliga alla scrupolosa osservanza delle assicurazioni sociali, derivanti dalle leggi e dai contratti collettivi, nonché al pagamento dei contributi messi a carico dei datori di lavoro. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente contratto, l'Impresa appaltatrice, si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo di lavoro per gli operai dipendenti delle aziende industriali edili ed

affini e negli accordi locali integrativi dello stesso in vigore per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

L'impresa comunica che verrà applicato il CCNL per i dipendenti da imprese edili ed affini (codice alfanumerico F012).

Le imprese artigiane si obbligano ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti. In caso di inottemperanza agli obblighi precisati, comunque accertati, si procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso, o del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'assolvimento delle obbligazioni su descritte, e se ne darà notizia all'Ispettorato del Lavoro. Il pagamento delle somme accantonate all'impresa non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati adempiuti. Per le detrazioni e le sospensioni di cui sopra l'Impresa non può opporre eccezioni alla Stazione Appaltante, né ha titolo al risarcimento dei danni. L'Impresa appaltatrice in ottemperanza alle disposizioni del capitolato generale, prima della consegna dei lavori a pena di risoluzione del presente atto in danno per gli eventi verificatisi tra la stipula e la effettiva consegna, deve:

- a) indicare il nominativo del responsabile della sicurezza;
- b) consegnare il documento relativo alla valutazione dei rischi;
- c) indicare il nominativo della persona responsabile del cantiere addetta ad accettare gli Ordini di Servizio della Direzione Lavori.

### **Art. 13 - Responsabilità verso terzi**

L'Appaltatore assume la responsabilità di danni a persone e cose, sia per quanto riguarda i dipendenti e i materiali di sua proprietà, sia quelli che essa dovesse arrecare

a terzi in conseguenza dell'esecuzione dell'appalto e delle attività connesse, sollevando la stazione appaltante da ogni responsabilità al riguardo. A tal fine ha costituito apposita polizza assicurativa, come specificato al precedente art. 3.

#### **Art. 14 - Domicilio legale**

Agli effetti del presente contratto l'Impresa elegge il proprio domicilio legale presso la sede sita .....

#### **Art 15 - Tracciabilità dei flussi finanziari**

Il contraente assume l'obbligo di adempiere a tutti gli oneri di tracciabilità dei flussi finanziari espressamente indicati nella L. 136/2010. A tal fine, per le movimentazioni finanziarie attinenti al presente contratto, utilizzerà il conto corrente identificato dal seguente codice IBAN: \_\_\_\_\_

ISTITUTO \_\_\_\_\_

AGENZIA DI \_\_\_\_\_

sul quale la Stazione Appaltante accrediterà il corrispettivo previsto del presente atto.

Ai sensi dell'art. 3 c. 7, L. 136/2010, il contraente individua il Signor ..... C.F. ...., nato a ..... il ..... e residente in.....quale persona delegata ad operare sul sopra indicato conto. Nel caso in cui le transazioni siano eseguite senza avvalersi degli istituti bancari o delle poste, ovvero i movimenti finanziari relativi al presente contratto non vengono effettuati secondo gli strumenti ivi previsti, il contratto si risolve automaticamente, secondo quanto disposto dall'art. 3 co. 8 L. 136/2010.

In caso di mancato inserimento delle clausole concernenti gli adempimenti sulla tracciabilità dei flussi finanziari, il contratto di subappalto, laddove previsto, è viziato da nullità assoluta; in caso di violazione degli obblighi ivi contenuti, detto contratto si

risolve automaticamente e il contraente non inadempiente ne dà immediata comunicazione alla stazione appaltante e all'Ufficio territoriale del governo ai sensi dell'art. 3 co. 8 L. 136/2010.

#### **Art. 16- Clausola anti pantouflage**

In relazione alle previsioni di cui all'art. 1, comma 9, lett. e), della L.190/2012, 13 e dell'art. 53, comma 16-ter, del D.lgs. 165/2001, l'Appaltatore dichiara:

- a) che non sussistono relazioni di parentela, affinità, o situazioni di convivenza o frequentazione abituale tra i titolari, gli amministratori, i soci e i dipendenti dell'Appaltatore e gli amministratori, i dirigenti e i dipendenti della Stazione appaltante;
- b) di non aver concluso contratti di lavoro subordinato o autonomo con ex dipendenti della Stazione appaltante, che hanno esercitato poteri autorizzativi o negoziali per conto della medesima, per il triennio successivo alla cessazione del loro rapporto di lavoro, né di avergli attribuito incarichi a qualsiasi titolo.

I contratti conclusi e gli incarichi conferiti in violazione di tale clausola sono nulli e comportano il divieto, all'Appaltatore che li ha conclusi o conferiti, di contrattare con la Stazione appaltante, per i successivi tre anni, con l'obbligo di restituzione dei compensi eventualmente percepiti e accertati ad essi riferiti, fatta salva, in ogni caso, la facoltà della Stazione appaltante di richiedere, ai sensi di legge, il risarcimento di ogni eventuale danno subito.

#### **Art. 17 - Recesso**

L'Amministrazione si riserva, ai sensi dell'art. 123 del D.lgs. n. 36/2023 la facoltà di recedere, in qualunque tempo, unilateralmente dal Contratto, previo pagamento delle prestazioni relative ai lavori eseguiti, nonché del valore dei materiali utili eventualmente

esistenti in magazzino, oltre al decimo dell'importo dei lavori non eseguiti.

Il decimo dell'importo dei lavori non eseguiti è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti. Ai sensi degli artt. 122 e 123 del D.lgs. 36/2023, l'esercizio del diritto di recesso è preceduto da una formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la Stazione Appaltante prende in consegna le opere ed effettua la verifica sulla regolarità dei lavori.

I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla Stazione Appaltante a norma del comma 1, sono soltanto quelli già accettati dal DL/RUP, prima della comunicazione del preavviso. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal DL e deve mettere i magazzini e i cantieri a disposizione della Stazione Appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese. Per ogni altra circostanza trovano applicazione le norme del codice civile in materia di recesso.

#### **Art. 18 - Risoluzione**

È facoltà del Committente risolvere il contratto quando l'Impresa si renda responsabile di ritardi pregiudizievoli per il buon esito dell'opera, contravvenga ingiustificatamente alle condizioni di cui al presente contratto o ad istruzioni legittimamente impartite dal RUP, e/o comunque ponga in essere un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali.

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il presente contratto, ai sensi dell'art. 1456 c.c. (clausola risolutiva espressa), nei casi di seguito specificati:

- a) raggiungimento del limite massimo previsto per l'applicazione delle penali (10%

dell'importo contrattuale);

La stazione appaltante risolve il contratto di appalto, senza limiti di tempo, se ricorre una delle seguenti condizioni:

- a) modifica sostanziale del contratto, ai sensi dell'art. 120 c. 6 del d.lgs. 36/2023;
- b) modifiche dettate dalla necessità di lavori supplementari non inclusi nell'appalto e varianti in corso d'opera (art. 120 c.1 lett. b), c), del codice) nel caso in cui l'aumento di prezzo eccede il 50 % del valore del contratto iniziale;
- c) la modifica del contratto supera le soglie di rilevanza europea (art. 14 del codice);
- d) la modifica supera il 15% del valore iniziale del contratto per i contratti di lavori;
- e) ricorre una delle cause di esclusione automatica previste dall'art. 94 c. 1 del codice;
- f) violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento, ai sensi dell'art. 258 del TFUE;
- h) decadenza dell'attestazione di qualificazione dell'esecutore dei lavori a causa di falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- i) provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di misure di prevenzione.
- j) mancato rispetto degli adempimenti relativi all'applicazione dei C.A.M.
- k) grave e reiterato inadempimento alle disposizioni del DL riguardo alle modalità e ai tempi di esecuzione del Contratto o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fatte, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- l) subappalto non autorizzato, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del Contratto o violazione di norme sostanziali che disciplinano il subappalto;
- m) inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale.

Costituisce altresì ipotesi di risoluzione ex art. 1456 del Codice civile, salvo i maggiori

danni e previa compensazione con eventuali crediti da parte dell'Affidatario, l'ipotesi di violazione degli obblighi previsti dal DPR 16/04/2013, n. 62, contenente "Regolamento recante codice di comportamento dei dipendenti pubblici, a norma dell'articolo 54 del decreto legislativo 30 marzo 2001, n. 165" e dal "Codice di comportamento dei dipendenti pubblici" (art. 54, comma 5, D. Lgs. n. 165/2001) approvato con deliberazione di Giunta Regionale del 21.01.2014, n. 33 nonché degli obblighi presenti nel Piano Triennale di Prevenzione della Corruzione e della Trasparenza della Stazione Appaltante, sottosezione Rischi corruttivi e trasparenza del PIAO.

La risoluzione del Contratto, nei casi succitati, sarà comunicata all'Aggiudicatario a mezzo di lettera raccomandata con Avviso di Ricevimento o PEC ed avrà effetto, senza obbligo preventivo di diffida da parte della Stazione Appaltante, a far data dal ricevimento della stessa.

La risoluzione potrà, altresì, avvenire nei casi ed alle condizioni previste dall'art.122 comma 1 del d.lgs. 36/2023, nonché necessariamente nelle ipotesi previste ai commi 2 e 3 del medesimo articolo.

Il DL/RUP, inoltre, quando accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, redige apposita relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore e formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del DL/RUP dichiara risolto il contratto.

Qualora, al di fuori di quanto previsto al precedente comma, nell'esecuzione dei lavori vi siano ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il

DL/RUP assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le opere. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto, l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

In sede di liquidazione finale delle prestazioni riferite all'appalto risolto, è posto a carico dell'appaltatore l'onere derivante dalla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa le prestazioni ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà prevista dall'articolo 124, comma 1.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante, l'appaltatore deve, infine, provvedere al ripiegamento dei cantieri e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

Contestualmente alla risoluzione del Contratto la Stazione Appaltante procederà ad incamerare la garanzia definitiva posta a garanzia dello stesso per l'intero importo residuo al momento della risoluzione, salvo ed impregiudicato il diritto ad agire per il risarcimento dei maggiori danni subiti.

#### **Art. 19 - Danni da forza maggiore e sinistri**

L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti di seguito consentiti dal presente contratto

ai sensi delle leggi vigenti.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori nei termini stabiliti dal capitolato speciale o, in difetto, entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

#### **Art. 20 - Misure di prevenzione della corruzione e clausola risolutiva espressa**

L'appaltatore si impegna a dare comunicazione tempestiva all'ANAC e all'Autorità Giudiziaria di tentativi di concussione che si siano, in qualsiasi modo, manifestati nei confronti dell'imprenditore, degli organi sociali, dei dirigenti di impresa, anche riconducibili alla "filiera delle imprese". Il predetto adempimento ha natura essenziale ai fini della esecuzione del contratto e il relativo inadempimento darà luogo alla risoluzione espressa del contratto stesso, ai sensi dell'art. 1456 c.c., ogni qualvolta nei confronti di pubblici amministratori che abbiano esercitato funzioni relative all'affidamento, alla stipula e all'esecuzione del contratto sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto previsto dall'art. 317 c.p.

Clausola risolutiva espressa: la stazione appaltante si impegna ad avvalersi della clausola risolutiva espressa di cui all'art. 1456 c.c. ogni qualvolta nei confronti dell'imprenditore, suo avente causa o dei componenti la compagine sociale o dei dirigenti dell'impresa, con funzioni specifiche relative all'affidamento, alla stipula e all'esecuzione del contratto, sia stata disposta misura cautelare o sia intervenuto rinvio a giudizio per il delitto di cui all'art. 321 c.p. in relazione agli artt. 318 c.p., 319 c.p.,

319-bis c.p., 320 c.p., nonché per i delitti di cui agli artt. 319-quater, comma 2, 322, 322-bis, comma 2, 346-bis, comma 2, 353 e 353-bis c.p.

#### **Art. 21 – Interpello**

In conformità a quanto previsto dall'art.124 del D.lgs. n. 36/2023, nel caso in cui sopravvenga il fallimento dell'Aggiudicatario del presente contratto, o la liquidazione coatta, o il concordato preventivo ovvero altra procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione del medesimo o sia disposta la risoluzione del contratto, ai sensi degli artt. 122 e 124 del medesimo D.lgs. 36/2023 o il recesso, la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di interpellare progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara e risultanti dalla relativa graduatoria.

L'affidamento avviene alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Trovano altresì applicazione le ulteriori disposizioni previste dall'art. 124 con riferimento ai casi di curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero di impresa ammessa al concordato con continuità aziendale. Si applica altresì la disposizione di cui al comma 7 del richiamato articolo.

#### **Art. 22- Cessione del Contratto**

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 120, comma 12, del D. lgs. 36/2023 e della Legge 21 febbraio 1991, n. 52, ed alle condizioni di cui al presente articolo.

Ai fini dell'opponibilità alle Stazioni Appaltanti, le cessioni di crediti devono essere

stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debitorie.

Fatto salvo il rispetto degli obblighi di tracciabilità, le cessioni di crediti da corrispettivo di appalto, sono efficaci e opponibili alle Stazioni Appaltanti che sono amministrazioni pubbliche qualora queste non le rifiutino con comunicazione da notificarsi al cedente e al cessionario entro quarantacinque giorni dalla notifica della cessione. Le cessioni di crediti possono essere effettuate esclusivamente a soggetti finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia, il cui oggetto sociale preveda l'esercizio dell'attività di acquisto di crediti di impresa.

Le amministrazioni pubbliche, nel contratto stipulato o in atto separato contestuale, possono preventivamente accettare la cessione da parte dell'esecutore di tutti o di parte dei crediti che devono venire a maturazione.

La Stazione Appaltante, tuttavia, si riserva la più ampia facoltà di accettare o non accettare tale tipologia di cessione a favore dell'esecutore, senza obbligo di motivazione. In ogni caso la Stazione Appaltante può opporre al cessionario tutte le eccezioni opponibili al cedente in base al contratto d'appalto, con questo stipulato.

### **Art. 23 - Trattamento dei dati personali**

Ai sensi del G.D.P.R. 2016/679, riguardante la tutela delle persone e degli altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali, la Stazione Appaltante dichiara che i dati dell'Impresa saranno inseriti ed elaborati nelle proprie banche dati, al fine di gestire i reciproci rapporti contrattuali, comprese le istanze ai fini antimafia e la liquidazione effettuata da parte dell'Amministrazione delle eventuali fatture presso gli istituti bancari segnalati dall'Impresa stessa. L'Impresa ha il diritto di conservazione, cancellazione, rettifica, aggiornamento, integrazione ed opposizione al trattamento dei dati stessi,

secondo quanto previsto dal G.D.P.R. 2016/679. Resta espressamente inteso che l'Impresa, con la sottoscrizione del presente atto, dichiara di aver preso visione di quanto sopra esposto.

Titolare delle banche dati di rilievo ai fini del presente atto è la Regione Lazio così come costituita in testa del presente atto e Responsabile interno del Trattamento è il Soggetto Attuatore Delegato del Rischio Idrogeologico del Lazio. Responsabile esterno del trattamento dei dati è il Gestore della Piattaforma telematica di e- procurement "STELLA - Sistema degli Acquisti Telematici della Regione Lazio".

Incaricati del trattamento dei dati sono i dipendenti del Gestore della piattaforma e dell'Amministrazione, assegnati alle strutture interessate dal presente appalto.

#### **Art. 24 - Disposizioni finali**

- Tabella informativa del cantiere di lavoro.

Nel cantiere dovranno essere installate e mantenute, durante tutto il periodo d'esecuzione dei lavori il cartello di cantiere ai sensi della Circolare Ministero LL.PP. del 1° giugno 1990, n. 1729/UL e apposita segnaletica di sicurezza ai sensi del D. Lgs.81/08.

Tutti gli oneri relativi alla fornitura, installazione o mantenimento della tabella sono a carico dell'appaltatore.

- Piano Operativo di Sicurezza.

L'Impresa è tenuta alla scrupolosa osservanza dei disposti contenuti nel piano delle misure per la sicurezza fisica degli operai ed agli adempimenti previdenziali ed assicurativi, nonché alle disposizioni del D.lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.

#### **Art. 25 – Spese di Contratto, di Registro ed Accessori**

Tutte le spese contrattuali, di bollo, di registro, tasse e conseguenti, sono a carico dell'Impresa appaltatrice, nessuna esclusa, comprese quelle per la sua eventuale registrazione in caso d'uso ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. 26 aprile 1986 n. 131, in quanto i lavori appaltati sono soggetti all'imposta sul valore aggiunto ai sensi del D.P.R. 26/10/1972 n. 633, che resta a carico della stazione appaltante.

Il presente atto viene regolarizzato ai fini dell'imposta di bollo secondo quanto stabilito nell'All. I.4 al D.Lgs. n. 36/2023 è soggetto all'imposta di bollo nella misura di \_\_\_\_\_ .

#### **Art. 26 - Controversie**

La Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 213, comma 2 del D.lgs. 36/2023 ha escluso la possibilità di deferire ad arbitri le controversie su diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del presente contratto.

Trovano in ogni caso applicazione gli artt. 210 e 211 del Codice che prevedono la possibilità di addivenire ad accordi bonari qualora, in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico delle prestazioni possa variare tra il 5% e il 15% dell'importo contrattuale, secondo quanto disposto dall'art. 210, commi 1 e 2 del codice. Il Foro competente è quello di Roma.

#### **Art. 24 - Disposizioni di rinvio**

Per quanto non espressamente previsto nei documenti sopra indicati, le parti fanno riferimento alle disposizioni del D.lgs. 31 marzo 2023, n. 36, e al D.lgs. 81/2008 e agli allegati lettera di invito/disciplinare di gara e Capitolato Speciale.

Al presente appalto rientrante nel settore dei beni culturali, tutelati ai sensi del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio), si applicano le disposizioni di cui agli art. 132 e ss. del D. Lgs. n. 36/2023 e dell'articolo 9, comma 4,

dell'Allegato II.18 al Codice dei contratti pubblici.

Il presente Contratto, composto di n. .... pagine numerate, unitamente agli atti richiamati, seppur non materialmente allegati, è confermato e sottoscritto per accettazione dalle Parti con firma digitale.

Letto, Confermato e Sottoscritto digitalmente

Per l'Appaltatore

.....

Per la Stazione Appaltante

.....

Copia



**COMUNE DI SANTA MARINELLA**  
**PROVINCIA DI ROMA**



**PROGETTO ESECUTIVO**

SERVIZIO DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA PER REDAZIONE PROGETTO ESECUTIVO  
PER LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA E RESTAURO DEL CASTELLO DI SANTA SEVERA  
DI CUI ALL'ART.23 DEL D.LGS 50/2016



**T22 AMM.09**  
**V1.0**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO**

Scala: varie

Data: Ottobre 2025

**Progettista:**

Prof. Arch. Pietro Paolo Lateano

**R.U.P.:**

Ing. Giuseppe D'Agostino

**Collaborazioni:**

Geom. Raffaella Canfarini

Geom. Luca Lucaroni

Ing. Aldo Fornai

**Prof Architetto Pietro Paolo Lateano**

Via San Giovanni, 102- 01037 Ronciglione VT

mobile 338-15.10.281

e mail [pietro.lateano@gmail.com](mailto:pietro.lateano@gmail.com); [pietropaolo.lateano@archiworldpec.it](mailto:pietropaolo.lateano@archiworldpec.it)

c.f. LTN PRP 63T02A 801H

part. I.V.A. 01667520561



*Studio di Architettura e Restauro*

# PROGETTO ESECUTIVO

CUP C52C2000019008

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Decreto Legislativo 9 aprile 2008 - n. 81 e s.m. i.

**RELATIVO AI LAVORI DI RESTAURO E CONSERVAZIONE DEGLI INTONACI E DELLE MURATURE NELLE AREE DELLA ROCCA E DELLA SPIANATA, CONSOLIDAMENTO DEL MURO DEL FOSSATO, DEL PASSAGGIO PIAZZA-TORRE SARACENA E DEL PASSETTO LIGNEO DI COLLEGAMENTO TRA LA PIAZZA E LA TORRE SARACENA, MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO/RIFACIMENTO DEGLI IMPIANTI DELLA "MANICA LUNGA" E "MANICA CORTA" NEL COMPLESSO DELLA ROCCA DI SANTA SEVERA SITO NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA (RM)**

**Committente:**

**Ente LAZIOcrea S.p.A.**

**Responsabile unico del procedimento:**

**ing. GIUSEPPE D'AGOSTINO**

**Ubicazione Cantiere:**

**CASTELLO DI SANTA SEVERA**

**Progettista:**

**prof architetto PIETRO PAOLO LATEANO**

V1.1	31/10/2025	PIETRO PAOLO LATEANO ARCHITETTO
Revisione	Data	Progettista Incaricato

**PARTE PRIMA****Norme, indagini preliminari, tecniche di intervento****Premessa**

Si premette che:

1) la Società partecipata della Regione Lazio LAZIOcrea S.p.A., (di seguito denominato semplicemente COMMITTENTE) ha determinato di procedere ai lavori di RESTAURO E CONSERVAZIONE DEGLI INTONACI E DELLE MURATURE NELLE AREE DELLA ROCCA E DELLA SPIANATA, CONSOLIDAMENTO DEL MURO DEL FOSSATO, DEL PASSAGGIO PIAZZA-TORRE SARACENA E DEL PASSETTO LIGNEO DI COLLEGAMENTO TRA LA PIAZZA E LA TORRE SARACENA, MANUTENZIONE STRAORDINARIA ED ADEGUAMENTO/RIFACIMENTO/EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI DELLA "MANICA LUNGA" E "MANICA CORTA" NEL COMPLESSO DELLA ROCCA DI SANTA SEVERA SITO NEL COMUNE DI SANTA MARINELLA (RM)

2) la Committenza ha affidato al progettista (di seguito denominato semplicemente PROFESSIONISTA) prof. arch. Pietro Paolo Lateano risultato aggiudicatario dell'incarico di progettazione esecutiva l'elaborazione del progetto di cui sopra.

3) la Committenza ha affidato allo stesso professionista l'incarico di coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione, nonché la direzione dei lavori delle opere in oggetto; egli eseguirà visite periodiche nel numero necessario a proprio insindacabile giudizio ed emanerà le disposizioni e gli ordini per l'attuazione dell'opera nelle varie fasi esecutive e ne sorveglierà la riuscita a Regola d'Arte anche servendosi dell'opera di uno o più ausiliari e/o sostituti designati in accordo e previa approvazione del committente ed in conformità al disciplinare in atto.

4) la Committenza consegna l'area e l'edificio nello stato di fatto in cui si trova al momento della stipula del presente contratto.

**Secondo quanto richiesto nel bando di progetto, le opere previste contemplano:**

- 'Opere edili ed impiantistiche' su edifici vincolate al fine di consentire la piena fruibilità dei manufatti denominati 'Manica lunga e Manica corta' (già oggetto di molteplici precedenti interventi di restauro e rifunzionalizzazione);
- 'Opere di restauro' delle compagini intonacate afferenti alla monumentale Rocca;
- 'Opere di messa in sicurezza strutturale' del muro di confine del Fossato e del Passaggio in quota tra la torre e il braccio ovest della Rocca'.

5) L'Assuntrice si impegna a fornire la certificazione di cui all'art. 7 della L. 55/1990 precedentemente la stipula del contratto.

6) L'Assuntrice formalmente dichiara di aver preso esatta e piena cognizione:

- a) dell'area e dell'edificio, dei confini, delle zone adiacenti e delle condizioni di viabilità della zona;
- b) del progetto di restauro e consolidamento nonché dei relativi disegni e della descrizione dei lavori;
- c) delle posizioni e caratteristiche degli allacciamenti provvisori e definitivi degli impianti di fognatura, acqua, gas ENEL e SIP;
- d) dei vigenti regolamenti Edilizi, Igienico-Sanitari, dei Vigili del Fuoco dell'ISPESL di Polizia Urbana ecc. ai quali tutte le opere dovranno uniformarsi.

7) L'Assuntrice con la firma del contratto, dovrà specificamente accettare, a norma degli artt. 1341 e 1342 del Codice Civile, tutte le clausole contenute nel presente Capitolato, per quanto non in contrasto con le sopravvenute disposizioni di legge o regolamenti.

8) L'Assuntrice non potrà obiettare che nelle tavole di progetto e nella Descrizione delle Opere non siano previste ed indicate forniture e/o lavori che si rendessero necessari poiché, nonostante eventuali omissioni, si intende che l'appalto comprende tutte le forniture, somministrazioni e lavori occorrenti per consegnare completamente ultimate e pronte all'uso tutte le opere appaltate.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta Regola d'Arte in assoluta conformità alla quantità indicata nella Descrizione dei Lavori, nelle Tavole di progetto e nelle istruzioni che verranno di volta in volta impartite dalla Direzione Lavori anche a mezzo di tipi di dettaglio e che l'Assuntrice a sua cura e diligenza dovrà richiedere in tempi utili al fine di rispettare il programma dei Lavori.

9) Per quanto non previsto e comunque non specificato dal presente Capitolato Speciale e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore, salvo diversa disposizione del presente Capitolato Speciale:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248 allegato F;
- Legge 3 gennaio 1978, n. 1;
- Legge 19 marzo 1990, n. 55;
- Legge 18 aprile 2016, n. 50;
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 163;
- Decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34;
- Le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti, e applicabili al presente contratto, alla data di esecuzione dei lavori;
- Tutte le norme modificative e/o integrative e/o sostitutive emanate e che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;

**Capitolo I****Art. 1. Oggetto dell'appalto.**

I lavori che formano l'oggetto dell'appalto possono riassumersi sinteticamente come appresso:

- 1) **Messa in sicurezza del muro al confine tra la Piazza delle due Chiese e il fossato;**
  - a) Posa in opera di una bandella in acciaio orizzontale posta sulla cresta muraria
  - b) Ancoraggio della bandella con connettori verticali
  - c) Inserimento di tiranti in ognuna delle angolate
  - d) Iniezioni di malte a ritiro controllato secondo uno schema a quinconcia
- 2) **Messa in sicurezza dell'arco della Torre saracena**
  - a) Alloggiamento di n° 02 tiranti e relative piastre di ancoraggio;
  - b) Iniezioni localizzate all'estradosso di malte antiritiro per ricucire le eventuali fratture passanti
  - c) Realizzazione di una soletta armata, in malte fillerizzate e rete di acciaio inossidabile, inghisata con connettori posti ogni 30 cm a quinconcia;

- 3) **Passetto ligneo dalla Piazza alla torre Saracena**
- Posa in opera di cuffie in metallo agli appoggi della passerella, solidarizzati alle murature ed alle travi in legno mediante impernature inghisate con resine epossidiche
  - Posa in opera un sistema di tirantature metalliche
  - Posizionamento di un puntone in acciaio al centro del sistema
- 4) **Opere di restauro e conservazione del Castello, Torre Saracena, Casa del Nostromo (fronte mare) e Terrapieno della Spianata**
- Saggiatura
  - Disinfezione
  - Rimozione dell'intonaco ammalorato
  - Scarnitura dei giunti di malta ammalorata
  - Ristabilimento della coesione tra supporto murario e intonaco
  - Rimozione depositi parzialmente coerenti
  - Lavaggio
  - Desalinizzazione della muratura
  - Risarciture murarie
  - Incamicatura dei canali discendenti, comprese le opere di collegamento alle grondaie esistenti e la regimentazione delle acque al piede
  - Inserzione di regoli taglia-acqua nelle cornici aggettanti
  - Applicazione del nuovo intonaco antisale in ciclo completo fino al tonachino compreso
  - Riparazione e restauro delle porte in legno massiccio presenti nei passetti della Torre Saracena
- 5) **Lavori di adeguamento funzionale "Manica lunga" e "Manica Corta"**
- Opere edili su immobili d'interesse storico
    - Demolizioni di tramezzature e partizioni, rivestimenti, pavimentazioni, infissi interni e controsoffitti
    - Realizzazione di nuove partizioni e controsoffitti
    - Nuove ripartizione interne mediante pareti in cartongesso REI e relative porte tagliafuoco di separazione;
    - Risanamento delle superfici verticali al piano terra di Manica Corta
    - Nuove pavimentazioni e rivestimenti nelle superfici verticali dei nuovi bagni
    - Nuovi infissi interni
    - Realizzazione di nuova porta in acciaio e vetro di accesso al museo posta a piano terra di Manica Lunga
    - Rasatura e tinteggiatura di tutte le pareti e soffitti dei vani costituenti Manica Lunga e Manica Corta
  - Opere impiantistiche – Impianto Idro-fognario
    - Rimozione completa delle reti di distribuzione ed allaccio idro-fognario dei pezzi sanitari esistenti nei bagni al piano terra
    - Rifacimento completo delle reti di distribuzione ed allaccio idro-fognario nei nuovi bagni al piano terra
    - Nuovi pezzi sanitari a servizio dei nuovi bagni al piano terra
    - Esecuzione di tracce, scavi, rinterrati e ripristini murari
  - Opere impiantistiche – Impianto Climatizzazione
    - Rimozione degli attuali generatori a servizio dei vani del piano terra e primo della Manica Lunga ed al piano primo della Manica Corta
    - Ottimizzazione ed efficientamento delle reti di distribuzione aeraulica dei vani del piano terra e primo della Manica Lunga ed al piano primo della Manica Corta
    - Installazione di nuovi generatori a Pompa di Calore da collegare all'impianto aeraulico ottimizzato compresi collegamenti agli impianti preesistenti ed i settaggi
    - Installazione di nuovi generatori a Pompa di Calore ad espansione diretta a servizio dei locali al piano terra di Manica Corta fatta eccezione nei bagni in cui è prevista l'installazione di termo arredi elettrici
    - Esecuzione di tracce, scavi, rinterrati e ripristini murari
  - Opere impiantistiche – Impianto Estrazione Forzata
    - Nuove reti di estrazione forzata dell'aria all'interno dei nuovi bagni al piano terra completa di ventilatori centrifughi elettrici, bocchette, borchie e tubazioni
  - Opere impiantistiche – Impianto Elettrico - Elettromeccanico
    - Rimozione completa delle reti di distribuzione ed allaccio in corrispondenza dei nuovi bagni al piano terra ed in tutti gli ambienti della Manica Corta piano terra
    - Rifacimento completo delle reti di distribuzione ed allaccio da eseguire sottotraccia in corrispondenza dei nuovi bagni su tutto il piano terra della manica corta, compresi i cavidotti, cavi, frutti, placche e opere murarie
    - Nuovi Corpi illuminanti negli ambienti del piano terra Manica Corta
    - Spostamento degli attuali quadri elettrici al piano terra di Manica Lunga nei nuovi vani tecnici al piano terra di Manica Corta, compreso lo spostamento della centralina antincendio e dei relativi collegamenti
    - Sostituzione dell'attuale linea di alimentazione passante all'esterno del cortile dell'Urna
    - Esecuzione di tracce, scavi, rinterrati e ripristini murari
  - Opere impiantistiche – Impianto Speciali
    - Collocazione di un montascale sulla rampa di accesso alle due sale polifunzionali;
- 6) **Efficientamento Energetico degli Infissi (Manica Lunga, Manica Corta, Castello, Torre Saracena, Casa del Nostromo e Ostello)**
- Rimozione completa e smaltimento degli infissi esistenti compresi i controtelai
  - Nuovi infissi in profili di acciaio verniciato con trattamento specifico per ambienti marini, comprensivi di vetrocamera, dotati di apposite caratteristiche di contenimento energetico e di sicurezza in base alla destinazione degli ambienti serviti

## Art. 2. Ammontare dell'appalto.

**L'importo complessivo presunto dei lavori compensati a misura ammonta ad € 2'772'172,35 (dicesi duemilionesettecentosettantaduemilacentosettantadue/35);**

<b>Di cui per opere soggette a ribasso d'asta</b>	<b>€ 1'866'104,58</b>
<i>dei quali per costo della manodopera</i>	<i>€ 518'860,72</i>
<b>Per opere provvisionali</b>	<b>€ 328'473,68</b>
<b>Per apprestamenti del PSC</b>	<b>€ 58'733,37</b>

Riepilogo CATEGORIE	Importi €	Inc. %
sicurezza	387 207,05	13.968
Restauro Facciate Castello - Prospetto Nord-Est	56 062,19	2.022
Restauro Facciate Castello - Prospetto Sud-Est	116 907,07	4.217
Restauro Facciate Castello - Prospetto Nord-Ovest	166 537,00	6.007
Restauro Facciate Castello - Prospetto Sud-Ovest	100 668,01	3.631
Restauro Facciate Torre Saracena	153 723,27	5.545
Restauro Facciate Casa del Nostromo	236 130,14	8.518
Restauro Terrazza panoramica	60 878,03	2.196
Messa in Sicurezza Camminamenti Castello	12 604,67	0.455
Messa in Sicurezza Muro Fossato	31 282,73	1.128
Adeguamento funzionale Manica Lunga e Corta	581 944,22	20.992
Efficientamento Energetico Infissi	868 227,97	31.319
<b>Totale CATEGORIE euro</b>	<b>2 772 172,35</b>	<b>100.000</b>

Gli importi dei compensi a corpo, fissi ed invariabili, sono soggetti anch'essi al ribasso d'asta .

SUPER CATEGORIE DI LAVORI	Importi €	Inc. %
Sicurezza	387 207,05	13.968
OG2 - Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela ...	1 100 632,25	39.703
OG11 - Impianti tecnologici	394 223,34	14.220
OS2-A - Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico	890 109,71	32.109
<b>Totale SUPER CATEGORIE euro</b>	<b>2 772 172,35</b>	<b>100.000</b>

**CATEGORIA PREVALENTE OG2 (39.703%) € 1`100`623,25**

**CATEGORIE SCORPORABILI**

**OG 11** 14.220% € 394 223,34  
**OS 2-A** 32.109% € 890 109,71

Gli importi del precedente prospetto, anche se rispecchiano le caratteristiche dimensionali fondamentali del progetto, sono puramente indicativi e potranno variare in più o in meno ai fini di una piena funzionalità dell'opera stessa. Di queste variazioni l'Appaltatore non potrà tenere conto per chiedere compensi aggiuntivi, salvo il pagamento delle effettive quantità eseguite ai prezzi ed alle condizioni stipulate in sede di offerta dall'Appaltatore e nel rispetto comunque delle facoltà di cui all'art. 14 del D.M. 145/2000. In ogni caso, resta inteso che l'Appaltatore dovrà fornire l'opera "chiavi in mano", completa, funzionale ed autosufficiente per le destinazioni previste ed indicate negli elaborati progettuali.

**Art. 3. Designazione - Forme principali, dimensioni delle opere comprese nell'appalto**

Le opere comprese nell'appalto risultano nelle linee generali dai disegni di progetto allegati al contratto e sommariamente possono riassumersi come appresso. Opere di restauro strutturale, edile ed impiantistico, consolidamenti ed interventi conservativi sulle superfici storiche, impiantistica.

**Art. 4. Criterio di valutazione delle opere**

Le opere la cui costruzione è oggetto del presente Capitolato si intendono appaltate a misura secondo l'elenco dei prezzi unitari allegato, da eseguirsi secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e agibili a tutti gli effetti. Per alcune opere specialistiche oppure per lavori non riconducibili ad una valutazione strettamente geometrica a seconda del tipo di appalto, è prevista una valutazione a corpo sempre sulla base del prezzo unitario indicato dall'Assuntrice al momento dell'offerta. Elenco prezzi e computo metrico estimativo fanno riferimento al tariffario della regione Lazio e altri prezzari ufficiali regionali, mentre per i prezzi non contenuti in detto tariffario si rimanda all'elenco nuovi prezzi ed alla relativa analisi, contenuti negli elaborati di progetto.

**Art. 5. Variazione delle opere progettate - Andamento dei lavori**

Le indicazioni di cui al precedente articolo 3), dei disegni di progetto e della Descrizione delle Opere, sono date per norme generali affinché l'Appaltatore possa rendersi conto del complesso delle opere da eseguire. La Committenza si riserva piena e ampia facoltà di introdurre nei progetti delle opere in corso di esecuzione tutte quelle varianti, aggiunte, soppressioni che crederà necessario apportare nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori sempre nei limiti stabiliti dall'art. 25 della legge 50/2016 e dell'art. 10 del Capitolato Generale, D.M. 145/2000. Le variazioni dei lavori possono essere ordinate dalla stazione appaltante fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori ordinari agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario, salvo l'eventuale applicazione dell'art. 134, comma 6, e 136 del Regolamento (D.P.R. 207/2010) e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori (art. 10, comma 1, Capitolato Generale, D.M. 145/2000).

Pertanto egli non potrà, per nessun motivo, introdurre di sua iniziativa variazioni in più o in meno ai lavori assunti in appalto.

La valutazione delle eventuali varianti avverrà contabilizzando in aumento le opere in variante così come eseguite ed in detrazione le opere in progetto non più eseguite.

La suddetta contabilizzazione avverrà utilizzando nell'ordine:

- 1) i prezzi della lista d'offerta, se esistenti;
- 2) i nuovi prezzi allegati al progetto esecutivo;
- 3) i prezzi della tariffa per opere edili ed impiantistiche della Regione Lazio – anno 2023 (ultimo in vigore) ed altri prezzari ufficiali regionali come specificati nel computo metrico estimativo allegato al progetto esecutivo;

Tutti i prezzi delle opere in variante saranno soggetti a ribasso d'asta.

#### **Art. 6 principio del DNSH e CAM**

**Le attività finanziate e oggetto del presente Capitolato Speciale d'appalto devono soddisfare il principio del DNSH, ovvero non devono arrecare danno significativo all'ambiente.**

Tutte le misure debbano essere sottoposte alla verifica del rispetto di tale principio attraverso la valutazione DNSH che dovrà essere effettuata per ogni intervento: ex-ante, in itinere, ex-post.

Il principio del DNSH è stato codificato all'interno della disciplina europea - Regolamento UE 852/2020 - ed il rispetto dello stesso rappresenta fattore determinante per l'accesso ai finanziamenti dell'RRF (le misure devono concorrere per il 37% delle risorse alla transizione ecologica).

Il Regolamento UE stila una Tassonomia ovvero una classificazione delle attività economiche (NACE) che contribuiscono in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o che non causino danni significativi a nessuno dei sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo).

Un'attività economica può arrecare un danno significativo:

1. alla mitigazione dei cambiamenti climatici: se conduce a significative emissioni di gas a effetto serra;
2. all'adattamento ai cambiamenti climatici: se comporta un maggiore impatto negativo del clima attuale e del clima futuro, sulla stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine: se nuoce al buono stato o al buon potenziale ecologico di corpi idrici, comprese le acque di superficie e sotterranee; o nuoce al buono stato ecologico delle acque marine;
4. all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti: se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, quali le fonti energetiche non rinnovabili, le materie prime, le risorse idriche e il suolo, in una o più fasi del ciclo di vita dei prodotti, anche in termini di durabilità, riparabilità, possibilità di miglioramento, riutilizzabilità o riciclabilità dei prodotti; comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti, ad eccezione dell'incenerimento di rifiuti pericolosi non riciclabili;
5. alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento: se comporta un aumento significativo delle emissioni di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo rispetto alla situazione esistente prima del suo avvio;
6. alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi: se nuoce in misura significativa alla buona condizione e alla resilienza degli ecosistemi o nuoce allo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelli di interesse per l'Unione.

**La Stazione Appaltante, in qualità di soggetto attuatore ha preliminarmente effettuato richiami e indicazioni negli atti di gara - qui da intendersi conosciuti e ricevuti dall'aggiudicatario - per assicurare il rispetto dei vincoli DNSH, definendo la documentazione necessaria per eventuali controlli e verifiche ex ante ed ex post.**

**Per la realizzazione dei lavori oggetto del presente appalto dovranno essere rispettate, quindi, le indicazioni riportate nelle Schede Tecniche individuate nell'articolo Oggetto dell'Appalto.**

**La Stazione appaltante, di concerto con l'Appaltatore, garantisce il rispetto dell'obbligo di comprovare il conseguimento dei Target e Milestone associati all'intervento.**

A tal fine, l'Appaltatore, su richiesta ed entro le tempistiche indicate dal Soggetto Attuatore, sarà tenuto a fornire a quest'ultimo gli elementi di controllo utili al conseguimento con esito positivo della verifica dallo stesso condotta in base alle check list relative alle Schede Tecniche per le attività di competenza dell'Appaltatore stesso.

In particolare, l'Appaltatore sarà tenuto a rilasciare, ai sensi degli articoli 46, 47 e 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, una specifica dichiarazione di risposta ai corrispondenti punti di controllo, delle singole check list innanzi richiamate, che riguardano le attività di competenza dell'Appaltatore stesso, fornendo, laddove necessario, documenti giustificativi a comprova di quanto dichiarato. Sarà inoltre onere dell'Appaltatore conservare tutta documentazione di supporto e di comprova di quanto dichiarato, che potrà essere richiesta dal Soggetto Attuatore ai fini della compilazione, da parte dello stesso, delle check list anzidette ovvero nell'ambito di verifiche/audit da parte dell'Amministrazione.

L'elaborazione della relazione DNSH e la produzione della documentazione probatoria pertinente è elemento necessario a dimostrare la sostenibilità ai criteri ambientali EU dell'intervento, senza ricorrere ad altre interpretazioni.

Per la violazione del rispetto delle condizioni per la conformità al principio del DNSH, saranno applicate le Penali di cui al presente Capitolato.

#### **Art.6.1 Applicazione dei CAM ed esclusioni**

**Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica ed ambientale".**

Il D.M. 23 giugno 2022 (G.U. n. 183 del 6 agosto 2022) stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edili (1).

Al riguardo la Stazione Appaltante effettua una valutazione del ciclo di vita degli edifici (life cycle assessment – LCA) (2) a monte delle scelte progettuali e dei materiali mirando a:

- ridurre l'impatto ambientale prodotto degli edifici, usando le risorse in modo efficiente e circolare;
- contenere le emissioni di CO2 attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi e l'utilizzo di materiali da costruzione organici;
- incentivare il recupero, il riciclo e il riutilizzo dei materiali anche in altri settori.

Le disposizioni del D.M. 23 giugno 2022 si applicano a tutti gli interventi edili di lavori disciplinati dal Codice dei Contratti pubblici, ai sensi dell'art. 3 comma 1 lettera nn), oo quater) e oo quinquies) e precisamente:

- attività di costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione urbanistica ed edilizia, sostituzione, restauro, manutenzione di opere;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

Per gli interventi edili che non riguardano interi edifici, i CAM si applicano limitatamente ai capitoli "2.5-Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione" e "2.6-Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere".

**Le presenti disposizioni si applicano agli edifici ricadenti nell'ambito della disciplina recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nonché a quelli di valore storico-culturale e testimoniale individuati dalla pianificazione urbanistica, ad esclusione dei singoli criteri ambientali (minimi o premianti) che non siano compatibili con gli interventi di conservazione da realizzare, a fronte di specifiche a sostegno della non applicabilità nella relazione tecnica di progetto, riportando i riferimenti normativi dai quali si deduca la non applicabilità degli stessi.**

I criteri contenuti in questo documento, in base a quanto previsto dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016:

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che il progettista affidatario o gli uffici tecnici della stazione appaltante (nel caso in cui il progetto sia redatto da progettisti interni) utilizzano per la redazione del progetto di fattibilità tecnico-economica e dei successivi livelli di progettazione;

- costituiscono criteri progettuali obbligatori che l'operatore economico utilizza per la redazione del progetto definitivo o esecutivo nei casi consentiti dal Codice dei Contratti o di affidamento congiunto di progettazione ed esecuzione lavori, sulla base del progetto posto a base di gara.

Tra le prestazioni tecniche di cui agli artt. 14 a 43 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, è prevista la redazione di una "Relazione tecnica e relativi elaborati di applicazione CAM", di seguito, "Relazione CAM", in cui il progettista indica, per ogni criterio, le scelte progettuali inerenti le modalità di applicazione, integrazione di materiali, componenti e tecnologie adottati, l'elenco degli elaborati grafici, schemi, tabelle di calcolo, elenchi ecc. nei quali sia evidenziato lo stato ante operam, degli interventi previsti, i conseguenti risultati raggiungibili e lo stato post operam e che evidenzia il rispetto dei criteri contenuti in questo documento.

Nella relazione CAM il progettista dà evidenza anche delle modalità di contestualizzazione dalle specifiche tecniche alla tipologia di opere oggetto dell'affidamento. Laddove, necessario, il progettista, dà evidenza dei motivi di carattere tecnico che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione delle specifiche tecniche (3), tenendo conto di quanto previsto dell'art. 57 del d.lgs. 36/2023, che prevede l'applicazione obbligatoria delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali.

In tali casi è fornita, nella Relazione tecnica CAM, dettagliata descrizione del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche per la parziale o mancata applicazione del o dei criteri contenuti in questo documento. Resta inteso che le stazioni appaltanti hanno l'obiettivo di applicare sempre e nella misura maggiore possibile i CAM in ottemperanza all'art.34 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il progettista indica, già a partire dal progetto di fattibilità tecnico-economica, i requisiti dei prodotti da costruzione in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento e indica, inoltre, i mezzi di prova che l'appaltatore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Verifica dei criteri ambientali e mezzi di prova

Ogni criterio ambientale, è oggetto di apposita "verifica", che viene riportata nella Relazione CAM, che descrive le informazioni, i metodi e la documentazione necessaria per accertarne la conformità.

#### **Art.6.2 relazione CAM (1)**

**L'aggiudicatario elabora una Relazione CAM in cui, per ogni criterio ambientale minimo di cui al presente documento: descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio; indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi; dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi contenuti nel presente documento e indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.** Il contenuto di materia riciclata ovvero recuperata ovvero di sottoprodotti è dimostrato tramite una delle seguenti opzioni, producendo il relativo certificato nel quale sia chiaramente riportato il numero dello stesso, il valore percentuale richiesto, il nome del prodotto certificato, le date di rilascio e di scadenza:

1. una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD® o EPDIItaly®, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. certificazione "ReMade in Italy®" con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotto;
3. marchio "Plastica seconda vita" con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato.
4. per i prodotti in PVC, una certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product", del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura;
5. una certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti.
6. una certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Per quanto riguarda i materiali plastici, questi possono anche derivare da biomassa, conforme alla norma tecnica UNI EN 16640. Le plastiche a base biologica consentite sono quelle la cui materia prima sia derivante da una attività di recupero o sia un sottoprodotto generato da altri processi produttivi. Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente documento e fino alla scadenza della convalida stessa.

Nella Relazione tecnica CAM, inoltre, il progettista dà evidenza del contesto progettuale e delle motivazioni tecniche che hanno portato all'eventuale applicazione parziale o mancata applicazione dei criteri ambientali minimi. Ciò può avvenire, ad esempio, per i seguenti motivi:

- prodotto o materiale da costruzione non previsto dal progetto;
- particolari condizioni del sito che impediscono la piena applicazione di uno o più criteri ambientali minimi, ad esempio ridotta superficie di intervento in aree urbane consolidate che ostacola la piena osservanza della percentuale di suolo permeabile o impossibilità di modifica delle facciate di edifici esistenti per garantire la prestazione richiesta sull'illuminazione naturale
- particolari destinazioni d'uso, quali locali tecnici o di servizio magazzini, strutture ricettive a bassa frequentazione, per le quali non sono congruenti le specifiche relative alla qualità ambientale interna e alla prestazione energetica.

#### **Art. 7 Specifiche tecniche progettuali di livello territoriale-urbanistico (1)**

##### **Art.7.1 Inserimento naturalistico e paesaggistico**

Progetti di nuova costruzione

**Il progetto garantisce la conservazione degli habitat presenti nell'area di intervento (ad esempio fossi, torrenti), anche se non contenuti negli elenchi provinciali, e la relativa vegetazione ripariale, boschi, arbusteti, cespuglieti e prati in evoluzione, siepi, filari arborei, muri a secco, vegetazione ruderale, impianti arborei artificiali legati all'agroecosistema (noci, pini, tigli, gelso, ecc.), seminativi arborati.**

**Tali habitat saranno interconnessi fisicamente fra di loro all'interno dell'area di progetto e ad habitat esterni.**

##### **Art.7.2 Permeabilità della superficie territoriale**

La superficie territoriale permeabile, sarà superiore al 60%.

La superficie è permeabile quando ha un coefficiente di deflusso inferiore a 0,50.

Tutte le superfici non edificate permeabili ma che non permettano alle precipitazioni meteoriche di giungere in falda perché confinate da tutti i lati da manufatti impermeabili non possono essere considerate nel calcolo.

##### **Art.7.3 Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva" e dell'inquinamento atmosferico**

L'intervento garantisce:

- superficie da destinare a verde  $\geq$  al 60% di quella permeabile;
- il rispetto del DM 63/2020 "Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde", per le aree destinate a verde pubblico;
- valutazione dello stato qualitativo-quantitativo del verde già presente e delle strutture delle nuove masse vegetali;
- valutazione dell'efficienza bioclimatica della vegetazione, espressa come valore percentuale della radiazione trasmessa nei diversi assetti stagionali, in particolare per le latifoglie decidue;
- indice di riflessione solare - SRI -  $\geq$  29, per superfici pavimentate, pavimentazioni di strade carrabili e di aree destinate a parcheggio o allo stazionamento di veicoli;

- le superfici esterne destinate a parcheggio o a stazionamento di veicoli saranno ombreggiate prevedendo:
- almeno il 10% dell'area lorda del parcheggio costituita da copertura verde;
- il perimetro dell'area delimitato da una cintura di verde di altezza non inferiore a 1 metro;
- spazi per moto e ciclomotori, rastrelliere per biciclette in numero proporzionale ai potenziali fruitori;
- Per le coperture degli edifici sono previste sistemazioni a verde, tetti ventilati o materiali di copertura con:
- $SRI \geq 29$  se la pendenza è  $> 15\%$ ;
- $SRI \geq 76$  se la pendenza è  $\leq 15\%$ .

#### **Art.7.4 Riduzione dell'impatto sul sistema idrografico superficiale e sotterraneo**

Il progetto garantisce e prevede:

- la conservazione ovvero il ripristino della naturalità degli ecosistemi fluviali per tutta la fascia ripariale esistente;
- la manutenzione (ordinaria e straordinaria) ovvero interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositato nell'alveo e lungo i fossi. I lavori di ripulitura e manutenzione saranno attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna. I rifiuti rimossi saranno separati, inviati a trattamento a norma di legge. Qualora il materiale legnoso non possa essere reimpiegato in loco, esso verrà avviato a recupero;
- la realizzazione di interventi atti a garantire un corretto deflusso delle acque superficiali dalle superfici impermeabilizzate anche ai fini della minimizzazione degli effetti di eventi meteorologici eccezionali
- l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica per la realizzazione di interventi in grado di prevenire o impedire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo o un corretto deflusso delle acque superficiali. Le acque raccolte in questo sistema di canalizzazioni saranno convogliate al più vicino corso d'acqua o impluvio naturale;
- azioni in grado di prevenire sversamenti di inquinanti sul suolo e nel sottosuolo, per quanto riguarda le acque sotterranee. La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate e attraverso la loro depurazione (fossa settica).

#### **Art.7.5 Impianto di illuminazione pubblica**

I criteri di progettazione degli impianti rispondono a quelli contenuti nel documento di CAM "Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica", approvati con decreto ministeriale 27 settembre 2017.

##### 2.3.5.5 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche

Sono previste apposite canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo. Il dimensionamento tiene conto di futuri ampliamenti delle reti.

#### **Art.7.6 Approvvigionamento energetico**

Il fabbisogno energetico dell'edificio sarà soddisfatto attraverso impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- sistemi a pompa di calore;

#### **Art.7.8 Risparmio idrico**

Il progetto garantisce l'utilizzo di rubinetteria con limitatore di portata del flusso dell'acqua:

- 6 l/min per lavandini, lavabi e bidet (UNI EN 816, UNI EN 15091);
- 8 l/min per docce (UNI EN 816, UNI EN 15091);
- 6 l scarico completo, 3 l scarico ridotto per apparecchi sanitari con cassetta a doppio scarico.

#### **Art.8. specifiche tecniche progettuali per gli edifici**

##### **Art. 8.1 Diagnosi energetica**

La stazione appaltante ha indicato il numero di utenti previsti e le ore di presenza negli edifici. In dettaglio ha indicato che il polo culturale sarà aperto per un monte ore massimo di 6-8 ore e per un numero di utenti pari e non superiore alle 20 unità max. Al riguardo sono previste procedure di diagnosi energetica differenziate a seconda del tipo di intervento e della superficie ad esso correlata; nello specifico:

##### **Art. 8.1.1 Prestazione energetica**

Il progetto garantisce adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni tramite una delle seguenti opzioni:

- la massa superficiale (valutata secondo il comma 29 dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192), riferita ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno, sarà  $\geq 250 \text{ kg/m}^2$ ;
- la trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$  (calcolata secondo la UNI EN ISO 13786), riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, deve essere:
  - $< 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  per pareti opache verticali;
  - $< 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  per pareti opache orizzontali ed inclinate (ad eccezione di quelle del quadrante Nordovest/Nord/Nordest);
- il numero di ore di occupazione del locale sarà  $>$  dell'85% delle ore di occupazione del locale tra il 20 giugno e il 21 settembre, considerando la condizione in cui  $|\Theta_o - \Theta_{rif}| < 4^\circ\text{C}$  ( $\Theta_o$  = Temperatura operante, in assenza di impianto di raffrescamento,  $\Theta_{rif}$  = Temperatura di riferimento).

##### **Art. 8.2 Impianti di illuminazione per interni**

Il progetto prevede che gli impianti di illuminazione per interni saranno conformi alla norma UNI EN 12464-1 con le seguenti caratteristiche:

- lampade a LED con durata minima di 50.000 ore.

##### **Art. 8.3 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria**

Gli impianti di ventilazione meccanica garantiscono la qualità dell'aria interna dei locali abitabili. Al riguardo:

- Nel caso di ristrutturazioni importanti di II livello e riqualificazioni energetiche, se non è possibile garantire le portate previste dalla UNI 10339 o la Classe II della UNI EN 16798-1, sarà conseguita almeno la Classe III rispettando i requisiti previsti dal criterio di benessere termico e nel caso di specie sarà garantita la ventilazione naturale. Le strategie di ventilazione adottate dovranno limitare la dispersione termica, il rumore, il consumo di energia, l'ingresso dall'esterno di agenti inquinanti e di aria fredda e calda nei mesi invernali ed estivi. Gli impianti di ventilazione, per contenere il fabbisogno di energia termica per ventilazione, saranno dotati di un sistema di recupero di calore, ovvero di un sistema integrato per il recupero dell'energia contenuta nell'aria estratta per trasferirla all'aria immessa (pre-trattamento per il riscaldamento e raffrescamento dell'aria, già filtrata, da immettere negli ambienti).

##### **Art. 8.4 Benessere termico**

Il benessere termico e la qualità dell'aria interna sono garantiti attraverso:

- condizioni conformi almeno alla classe B in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti), ai sensi della norma UNI EN ISO 7730;
- la verifica dell'assenza di discomfort locale.

#### **Art. 8.5 Illuminazione naturale**

La dotazione minima dell'illuminazione naturale all'interno dei locali regolarmente occupati è garantita attraverso:

- illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 50% dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
  - 300 lux (livello minimo)
  - 500 lux per le sale polifunzionali (livello medio)
  - 750 lux per le sale polifunzionali (livello ottimale)
- illuminamento da luce naturale verificato almeno nel 95% dei punti di misura all'interno del locale (per almeno metà delle ore di luce diurna) di almeno:
  - 100 lux (livello minimo)
  - 300 lux per le scuole primarie e secondarie (livello medio)
  - 500 lux per le scuole materne e gli asili nido (livello ottimale)

#### **Art. 8.6 Tenuta all'aria**

Il livello di tenuta dell'aria dell'involucro delle unità immobiliari riscaldate garantisce:

- il mantenimento dell'efficienza energetica dei pacchetti coibenti, preservandoli da fughe di calore;
- l'assenza di rischio di formazione di condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura, tra sistema impiantistico e struttura e nelle connessioni delle strutture stesse;
- il mantenimento della salute e durabilità delle strutture, evitando la formazione di condensa interstiziale con conseguente ristagno di umidità nelle connessioni delle strutture stesse;
- il corretto funzionamento della ventilazione meccanica controllata.

Al riguardo, si riportano i valori n50 dei volumi di aria da ricambiare ogni ora all'interno dell'edificio (con differenza di pressione 50Pa) e verificati dalla norma UNI EN ISO 9972:

• Nuove costruzioni:

n50 < 2 (valore minimo) n50 < 1 (valore premiante)

• Interventi di ristrutturazione importante di I livello:

n50 < 3,5 (valore minimo) n50 < 3 (valore premiante)

2.4.10 Inquinamento elettromagnetico negli ambienti interni

Per limitare l'esposizione degli ambienti interni ai campi magnetici a bassa frequenza (ELF) indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali di conduttori, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- posizionamento di quadro generale, contatori e colonne montanti all'esterno e non in adiacenza ai locali;
- posa degli impianti elettrici secondo uno schema a "stella", ad "albero", a "lisca di pesce", mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro;
- posa dei conduttori di ritorno degli impianti elettrici affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile;
- posizionamento degli access-point dei sistemi wi-fi ad altezze maggiori delle persone e distanti da aree ad elevata frequentazione o permanenza.

#### **Art. 8.7 Piano di manutenzione dell'opera**

Per ottimizzare la gestione dell'opera e gli interventi di manutenzione, il progettista dovrà archiviare la documentazione tecnica riguardante l'edificio al fine di favorire lo scambio di dati e informazioni relative al fabbricato e al suo modello digitale. I documenti da archiviare sono:

- relazione generale;
- relazioni specialistiche;
- elaborati grafici;
- elaborati grafici dell'edificio "come costruito" – modello "as built" e relativa documentazione fotografica, inerenti sia alla parte architettonica che agli impianti tecnologici;
- piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, suddiviso in:
  - a) manuale d'uso;
  - b) manuale di manutenzione;
  - c) programma di manutenzione;
  - d) programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna dell'edificio;
- piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- piano di fine vita, in cui sia presente l'elenco di tutti i materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati che possono essere in seguito riutilizzati o riciclati.

#### **Art. 8.8 Disassemblaggio e fine vita (7)**

Il progetto relativo a edifici di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e ristrutturazione edilizia, prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nel progetto, esclusi gli impianti, sia sottoponibile, a fine vita, a disassemblaggio o demolizione selettiva (decostruzione) per essere poi sottoposto a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

#### **Art. 9 specifiche tecniche per i prodotti da costruzione**

Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor)

Le categorie di materiali elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- a. pitture e vernici per interni;
- b. pavimentazioni (sono escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi, qualora non abbiano subito una lavorazione post cottura con applicazioni di vernici, resine o altre sostanze di natura organica), incluso le resine liquide;
- c. adesivi e sigillanti;
- d. rivestimenti interni (escluse le piastrelle di ceramica e i laterizi);
- e. pannelli di finitura interni (comprensivi di eventuali isolanti a vista);
- f. controsoffitti;
- g. schermi al vapore sintetici per la protezione interna del pacchetto di isolamento.

**Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati**

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti pari ad almeno il 5% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti):

Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo aerato autoclavato e in calcestruzzo vibro compresso

Il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti), sarà:

- $\geq 5\%$  sul peso del prodotto nel caso di prodotti prefabbricati in calcestruzzo;
- $\geq 7,5\%$  sul peso del prodotto nel caso di blocchi per muratura in cls aerato autoclavato.

**Acciaio**

L'acciaio con fini strutturali, sarà prodotto con un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) pari al:

- 75% per acciaio da forno elettrico non legato;
- 60% per acciaio da forno elettrico legato (3);
- 12% per acciaio da ciclo integrale.

Per quanto riguarda, invece, l'acciaio con fini non strutturali, il contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) sarà pari al:

- 65% - acciaio da forno elettrico non legato;
- 60% - acciaio da forno elettrico legato;
- 12% - acciaio da ciclo integrale.

**Laterizi**

I laterizi usati per muratura e solai, avranno un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), inteso come somma delle singole frazioni utilizzate:

- $\geq 15\%$  sul peso del prodotto;
- $\geq 10\%$  sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

Per quanto riguarda, invece, i laterizi impiegati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista, il contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), sarà:

- $\geq 7,5\%$  sul peso del prodotto;
- $\geq 5\%$  sul peso del prodotto, se i laterizi contengono solo materia riciclata, recuperata.

**Prodotti legnosi (4)**

I prodotti legnosi impiegati in elementi strutturali saranno costituiti da materie prime vergini e corredati di Certificazione FSC o PEFC (supportate, in fase di consegna, da un documento di vendita o di trasporto riportante la dichiarazione di certificazione).

Se i prodotti legnosi sono, invece, impiegati come isolanti, questi saranno costituiti prevalentemente da materie prime seconde (legno riciclato) e corredati di una certificazione di catena di custodia rilasciata da organismi di valutazione della conformità, che attesti almeno il 70% di materiale riciclato, quale:

- FSC Riciclato: attesta il 100% di contenuto di materiale riciclato;
- PEFC: attesta almeno il 70% di contenuto di materiale riciclato;
- Re Made in Italy, con indicazione della % di materiale riciclato in etichetta;
- Marchio di qualità ecologica Ecolabel EU.

**Isolanti termici ed acustici (5)**

Con il termine isolanti, si intendono quei prodotti da costruzione con funzione di isolamento termico, ovvero acustico, costituiti da:

- uno o più materiali isolanti (ogni singolo materiale isolante utilizzato deve rispettare i requisiti qui previsti);
- un insieme integrato di materiali non isolanti e isolanti, p.es laterizio e isolante (in questo caso solo i materiali isolanti devono rispettare i requisiti qui previsti).

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio (esclusi quelli usati per l'isolamento degli impianti) avranno i seguenti requisiti:

- Marcatura CE (data da norma di prodotto armonizzata come materiale isolante o ETA per cui il fabbricante può redigere la dichiarazione di prestazione DoP e apporre la marcatura);
- concentrazione inferiore allo 0,1% (peso/peso) delle sostanze incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti, secondo il regolamento REACH;
- assenza di agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- assenza di prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo;
- concentrazione di agenti espandenti inferiori al 6% del peso del prodotto finito (nel caso in cui sono prodotti da una resina di polistirene espandibile);
- lane minerali conformi alla Nota Q o alla nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP).

Si riportano nella tabella di seguito le quantità minime di materiale riciclato, recuperato, sottoprodotti (valutate sul peso come somma delle tre frazioni), previste per le principali tipologie di isolanti:

Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti

Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti, realizzati con sistemi a secco, avranno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti, inteso come somma delle tre frazioni:

- $\geq 10\%$ ;
- $\geq 5\%$  nel caso di prodotti a base di gesso.

**Murature in pietrame e miste**

Il progetto prevede l'uso di solo materiale riutilizzato o di recupero (pietrame e blocchetti).

**Pavimentazioni dure**

Le piastrelle di ceramica saranno conformi ai criteri ecologici riportati nella Decisione 2009/607/CE, fissati per l'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica alle coperture dure. Al riguardo si considerano i seguenti criteri:

1. Razione delle materie prime
- 2.2. Limitazione della presenza di alcune sostanze negli additivi (solo piastrelle smaltate), quali metalli pesanti come piombo, cadmio e antimonio
- 4.2. Consumo e uso di acqua

4.3. Emissioni nell'aria (solo per i parametri Particolato e Fluoruri)

4.4. Emissioni nell'acqua

5.2. Recupero dei rifiuti

6.1. Rilascio di sostanze pericolose (solo piastrelle vetrificate)

In fase di consegna dei materiali, inoltre, la rispondenza al criterio sarà verificata utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE;
- una dichiarazione ambientale ISO di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio;
- una dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPD Italy©.

#### **Tubazioni in PVC e Polipropilene**

Le tubazioni in PVC e polipropilene saranno prodotte con un contenuto di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti pari ad almeno il 20% sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

#### **Pitture e vernici**

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici con uno o più dei seguenti requisiti:

- Marchio di qualità ecologica Ecolabel UE;
- assenza di additivi a base di cadmio, piombo, cromo esavalente, mercurio, arsenico o selenio che determinano una concentrazione superiore allo 0,010 % in peso, per ciascun metallo sulla vernice secca;
- assenza di sostanze, miscele classificate come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici: H400, H410, H411, ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i. (tale criterio va utilizzato, qualora ritenuto opportuno dalla stazione appaltante);
- rapporti di prova rilasciati da laboratori accreditati, con evidenza delle concentrazioni dei singoli metalli pesanti sulla vernice secca;
- dichiarazione sostitutiva del legale rappresentante attestante che le vernici, miscele usate non rientrino nella lista delle sostanze classificate come pericolose, con allegato fascicolo tecnico datato e firmato.

#### **Art. 10 specifiche tecniche progettuali relative al cantiere (1)**

Prestazioni ambientali del cantiere

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere prevedono le seguenti azioni:

1. individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione.
2. definizione delle misure da adottare per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storicoculturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone. Qualora l'area di cantiere ricada in siti tutelati ai sensi delle norme del piano paesistico si applicano le misure previste;
3. rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Gradow);
4. protezione delle specie arboree e arbustive autoctone. Gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici etc.;
5. disposizione dei depositi di materiali di cantiere non in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (è garantita almeno una fascia di rispetto di dieci metri);
6. definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
7. fermo restando l'elaborazione di una valutazione previsionale di impatto acustico ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", definizione di misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc, e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
8. definizione delle misure per l'abbattimento delle emissioni gassose inquinanti con riferimento alle attività di lavoro delle macchine operatrici e da cantiere che saranno impiegate, tenendo conto delle "fasi minime impiegabili": fase III A minimo a decorrere da gennaio 2022. Fase IV minimo a decorrere dal gennaio 2024 e la V dal gennaio 2026 (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040);
9. definizione delle misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
10. definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
11. definizione delle misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
12. definizione delle misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
13. definizione delle misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
14. misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
15. misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali etc.) individuando le aree da adibire a deposito temporaneo, gli spazi opportunamente attrezzati (con idonei cassonetti/contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata etc.).

#### **Art. 10.1 Demolizione selettiva, recupero e riciclo**

Il progetto prevede che almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, da avviare ad operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero (nel rispetto dell'art. 179 Dlgs 152/2006).

Il progetto stima, la quota parte di rifiuti che potrà essere avviata a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero.

Tale stima si basa su:

1. valutazione delle caratteristiche dell'edificio;

2. individuazione e valutazione dei rischi connessi a eventuali rifiuti pericolosi e alle emissioni che possono sorgere durante la demolizione;
3. stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti con ripartizione tra le diverse frazioni di materiale;
4. stima della percentuale di rifiuti da avviare a preparazione per il riutilizzo e a riciclo, rispetto al totale dei rifiuti prodotti, sulla base dei sistemi di selezione proposti per il processo di demolizione.

Alla luce di tale stima, il progetto comprende le valutazioni e le previsioni riguardo a:

- a. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti pericolosi;
- b. rimozione dei rifiuti, materiali o componenti riutilizzabili, riciclabili e recuperabili.

#### **Art. 10.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno**

Nel caso in cui il progetto includa movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), sarà prevista la rimozione e l'accantonamento provvisorio (nell'attesa di fare le lavorazioni necessarie al riutilizzo) del primo strato del terreno per il successivo riutilizzo in opere a verde.

#### **Art. 10.1 Rinterri e riempimenti**

Il progetto prescrive il riutilizzo del materiale di scavo, escluso il primo strato di terreno, proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, conforme ai parametri della norma UNI 11531-1:

- nel caso di riempimenti con miscele betonabili (miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), sarà utilizzato almeno il 70% di materiale riciclato (conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 111049);
- nel caso di riempimenti con miscele legate con leganti idraulici (di cui alla norma UNI EN 14227-1) sarà utilizzato almeno il 30% in peso di materiale riciclato (conforme alla UNI EN 13242).

#### **Art.11 clausole contrattuali per le gare di lavori per interventi edili**

##### **Art.11.1 Personale di cantiere**

Il personale impiegato con compiti di coordinamento (caposquadra, capocantiere ecc.) è adeguatamente formato sulle procedure e tecniche per la riduzione degli impatti ambientali del cantiere con particolare riguardo alla gestione degli scarichi, dei rifiuti e delle polveri.

##### **Art.11.2 Macchine operatrici**

Verranno impiegati motori termici delle macchine operatrici di fase III A minimo, a decorrere da gennaio 2024. La fase minima impiegabile in cantiere sarà la fase IV a decorrere dal gennaio 2026, e la fase V (le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal regolamento UE 1628/2016 modificato dal regolamento UE 2020/1040) a decorrere dal gennaio 2028.

##### **Art.11.3 Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori**

Sono utilizzati i seguenti codici cpv:

- oli lubrificanti per la trazione: cpv 09211900-0;
- oli lubrificanti e agenti lubrificanti: cpv 09211000-1;
- oli per motori: cpv 09211100-2;
- lubrificanti: cpv 24951100-6;
- grassi e lubrificanti: cpv 24951000-5;
- oli per sistemi idraulici e altri usi: cpv 09211600-7.

##### **Art.11.4 Grassi ed oli lubrificanti: compatibilità con i veicoli di destinazione**

Le seguenti categorie di grassi ed oli lubrificanti, il cui rilascio nell'ambiente può essere solo accidentale e che dopo l'utilizzo possono essere recuperati per il ritrattamento, il riciclaggio o lo smaltimento:

- grassi ed oli lubrificanti per autotrazione leggera e pesante (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti per motoveicoli (compresi gli oli motore);
- grassi ed oli lubrificanti destinati all'uso in ingranaggi e cinematismi chiusi dei veicoli. Per essere utilizzati, devono essere compatibili con i veicoli cui sono destinati.

Tenendo conto delle specifiche tecniche emanate in conformità alla Motor Vehicle Block Exemption Regulation (MVBER) e laddove l'uso dei lubrificanti biodegradabili ovvero minerali a base rigenerata non sia dichiarato dal fabbricante del veicolo incompatibile con il veicolo stesso e non ne faccia decadere la garanzia, la fornitura di grassi e oli lubrificanti è costituita da prodotti biodegradabili ovvero a base rigenerata conformi alle specifiche tecniche di cui ai successivi criteri (3.1.3.2 - Grassi ed oli biodegradabili e 3.1.3.3 - Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata) o di lubrificanti biodegradabili in possesso dell'Ecolabel (UE) o etichette equivalenti.

##### **Art.11.5 Grassi ed oli biodegradabili**

I grassi ed oli biodegradabili saranno in possesso del marchio di qualità ecologica europeo Ecolabel (UE) o altre etichette ambientali conformi alla UNI EN ISO 14024, oppure saranno conformi ai seguenti requisiti ambientali.

###### a) Biodegradabilità

I requisiti di biodegradabilità dei composti organici e di potenziale di bioaccumulo devono essere soddisfatti per ogni sostanza, intenzionalmente aggiunta o formata, presente in una concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p nel prodotto finale.

Il prodotto finale non contiene sostanze in concentrazione  $\geq 0,10\%$  p/p, che siano al contempo non biodegradabili e (potenzialmente) bioaccumulabili.

Il lubrificante può contenere una o più sostanze che presentino un certo grado di biodegradabilità e di bioaccumulo secondo una determinata correlazione tra concentrazione cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze e biodegradabilità e bioaccumulo così come riportato in tabella 1.

tabella 1. Limiti di percentuale cumulativa di massa (% p/p) delle sostanze presenti nel prodotto finale in relazione alla biodegradabilità ed al potenziale di bioaccumulo

OLI	GRASSI			
Rapidamente biodegradabile	in condizioni aerobiche	>90%	>80%	
Intrinsecamente biodegradabile	in condizioni aerobiche	$\leq 10\%$	$\leq 20\%$	
Non biodegradabile e non bioaccumulabile		$\leq 5\%$	$\leq 15\%$	
Non biodegradabile e bioaccumulabile		$\leq 0,1\%$	$\leq 0,1\%$	

###### b) Bioaccumulo

Non occorre determinare il potenziale di bioaccumulo nei casi in cui la sostanza:

- ha massa molecolare (MM)  $> 800$  g/mol e diametro molecolare  $> 1,5$  nm ( $> 15$  Å), oppure
- ha un coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua ( $\log K_{ow}$ )  $< 3$  o  $> 7$ , oppure
- ha un fattore di bioconcentrazione misurato (BCF)  $\leq 100$  l/kg, oppure
- è un polimero la cui frazione con massa molecolare  $< 1.000$  g/mol è inferiore all'1 %.

##### **Art.11.6 Grassi ed oli lubrificanti minerali a base rigenerata**

I grassi e gli oli lubrificanti rigenerati, che sono costituiti, in quota parte, da oli derivanti da un processo di rigenerazione di oli minerali esausti, devono contenere almeno le seguenti quote minime di base lubrificante rigenerata sul peso totale del prodotto, tenendo conto delle funzioni d'uso del prodotto stesso di cui alla successiva tabella 4:

Tabella 4

Nomenclatura combinata-NC	Soglia minima base rigenerata %
NC 27101981 (oli per motore)	40%
NC 27101983 (oli idraulici)	80%
NC 27101987 (oli cambio)	30%
NC 27101999 (altri)	30%

I grassi e gli oli lubrificanti la cui funzione d'uso non è riportata in Tabella 4 devono contenere almeno il 30% di base rigenerata.

**Art.11.7 Requisiti degli imballaggi in plastica degli oli lubrificanti (biodegradabili o a base rigenerata) (7)**

L'imballaggio in plastica primario degli oli lubrificanti è costituito da una percentuale minima di plastica riciclata pari al 25% in peso.

**Capitolo II - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

**Art. 1. Osservanza del Capitolato generale e di particolari disposizioni di legge.**

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, adottato con D.M. 19 aprile 2000, n° 145, e nel presente Capitolato speciale.

Ove ricorrano necessità di subappalti, si richiama l'osservanza delle disposizioni particolari contenute nella legge 19 marzo 1990 n. 55, e successive modifiche ed integrazioni, nella legge n. 163/2008 e successive modifiche ed integrazioni, e nel DPR 207/2010, e successive modifiche ed integrazioni.

Per quanto non previsto o specificato dal presente Capitolato speciale e dal contratto, e per quanto non in contrasto con essi, l'appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono qui integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore, salvo diversa disposizione del presente Capitolato speciale:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248 allegato F;
- Legge 3 gennaio 1978, n. 1;
- Legge 19 marzo 1990, n. 55;
- Legge 18 aprile 2016, n. 50;
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 163;
- Decreto del Presidente della Repubblica 25 gennaio 2000, n. 34;
- Le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti, e applicabili al presente contratto, alla data di esecuzione dei lavori;
- Tutte le norme modificative e/o integrative e/o sostitutive emanate e che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;

**Art. 1.1. Categorie delle lavorazioni**

Ai sensi del D.lgs. 50/2016 e s.m.e.i, l'opera si compone della **categoria prevalente di opere generali OG 2: RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI:** (svolgimento di un insieme coordinato di lavorazioni specialistiche necessarie a recuperare, **conservare, consolidare, trasformare, ripristinare, ristrutturare, sottoporre a manutenzione gli immobili di interesse storico soggetti a tutela a norma delle disposizioni in materia di beni culturali e ambientali. Riguarda altresì la realizzazione negli immobili di impianti elettromeccanici, elettrici, telefonici ed elettronici e finiture di qualsiasi tipo** nonché di eventuali opere connesse, complementari e accessorie.

**E' prevista una categoria scorporabile in quanto superiore al 10% dell'importo lavori.**

resta facoltà del concorrente il partecipare in ATI con imprese consociate che abbiano i requisiti di partecipazione.

**Art. 1.2 programma di esecuzione dei lavori**

1. Il cronoprogramma, allegato al Contratto Specifico, dispone convenzionalmente i lavori ed il relativo importo globale da eseguire per ogni anno decorrente dalla data di consegna lavori. Il cronoprogramma deve intendersi decorrente dalla data di effettiva consegna dei lavori.

2. Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispose e consegna alla DL, al CSE e al RUP un proprio programma esecutivo dei lavori, di cui all'articolo 43, co. 10, del d.P.R. n. 207/2010 e all'articolo 1, lettera f) del d.m. 49/2018, redatto nel rispetto del cronoprogramma e del Piano di Sicurezza e coordinamento, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa.

3. Il programma deve riportare per ogni lavorazione, coerentemente con le previsioni del cronoprogramma allegato al contratto specifico, le previsioni di dettaglio circa lo sviluppo delle fasi e sottofasi esecutive, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento, deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla DL, mediante apposizione di un visto, entro dieci giorni dal ricevimento, dandone contestuale comunicazione anche al RUP. L'approvazione fa salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

4. Il Soggetto Attuatore può chiedere all'Appaltatore di apportare modifiche al programma dei lavori e di dettaglio; in tal caso il termine per la consegna dei lavori rimane sospeso dalla data della richiesta medesima.

5. Il programma dell'Appaltatore è redatto anche ai fini del coordinamento in fase di esecuzione e deve essere preventivamente approvato sia dal DL che dal CSE, quest'ultimo ai fini di verificarne la compatibilità con le misure previste nel Piano di Sicurezza e coordinamento, come eventualmente integrato ai sensi dell'articolo 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, con particolare riferimento alle prescrizioni relative al rischio di interferenza tra fasi lavorative. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata, il programma esecutivo dei lavori si intende accettato.

6. Il programma esecutivo e di dettaglio dovrà essere aggiornato in base all'effettivo andamento dei lavori e/o modificato su richiesta del Direttore Lavori e/o del Coordinatore Sicurezza per l'Esecuzione dei lavori, in base alle esigenze del Soggetto Attuatore. Per tali variazioni l'Appaltatore non potrà vantare alcun titolo per richieste di risarcimenti. La DL si riserva la facoltà di modificare il programma dei lavori esecutivo e di dettaglio dell'Appaltatore in qualsiasi momento per proprie insindacabili necessità, senza che l'Appaltatore possa pretendere compensi di sorta o avanzare richieste di qualunque genere.

7. Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore può essere modificato o integrato dal Soggetto Attuatore, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:

- a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi del Soggetto Attuatore;
- c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dal Soggetto Attuatore, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, sui siti e sulle aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dal Soggetto Attuatore o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale del Soggetto Attuatore;
- d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

e. se è richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, co. 1, del Decreto n. 81 del 2008 e s.m.i. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

8. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dal Soggetto

Attuatore per il Contratto Specifico; tale cronoprogramma può essere modificato dal il Soggetto Attuatore al verificarsi delle condizioni di cui al precedente comma.

9. A fronte di ordine di servizio della DL, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione di tutti o parte dei lavori in più turni, anche notturni, festivi o in avverse condizioni meteorologiche, prendendo tutti gli accorgimenti necessari per assicurare il buon esito dell'opera e l'esecuzione dei lavori in piena sicurezza. In ogni caso l'Appaltatore, al di fuori di quanto riconosciuto dalla legislazione e dalla normativa vigente, non ha diritto ad alcun compenso oltre il prezzo contrattuale.

## AGGIUDICAZIONE DEI LAVORI

### Art. 2. Documenti che fanno parte del contratto d'appalto

Fanno parte integrante del contratto di appalto i seguenti documenti:

- 1) il Capitolato generale d'appalto (D.M. 19 aprile 2000, n. 145).
- 2) i seguenti elaborati grafici progettuali

### ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

TAV01 - Inq01 - Inquadramento  
TAV02 - Inq02 - Inquadramento storico  
TAV03 - Ril01 - Rilievi  
TAV04 - Prog01 - Sintesi degli interventi  
TAV05a - Prog02a - Degrado prospetti  
TAV05b - Prog02b - Degrado prospetti  
TAV05c - Prog02c - Dettagli prospetti  
TAV06 - Prog03 - Messa in sicurezza camminamenti  
TAV07a - Prog04a - Interventi edili Maniche  
TAV07b - Prog04b - Interventi edili Maniche  
TAV07c - Prog04c - Interventi edili Maniche - Dettagli  
TAV07d - Prog04d - Interventi edili Maniche - Dettagli cartongesso  
TAV07e - Prog04e - Interventi edili Maniche  
TAV08a - Prog05a - Impianti climatizzazione PT  
TAV08b - Prog05b - Impianti climatizzazione P1  
TAV08c - Prog05c - Impianti climatizzazione sottotetto  
TAV08d - Prog05d - Schema funzionale  
TAV08e - Prog05e - Relazione e calcolo impianti meccanici e distinta materiali  
TAV09a - Prog06 - Impianti idrico sanitario  
TAV09b - Prog06b - Calcoli rete idrica - distinta materiali impianto idrico  
TAV10.1-1 - rev.02 - Abaco Infissi 01  
TAV10.1-2 - rev.02 - Abaco Infissi 02  
TAV10.1-3 - rev.02 - Abaco Infissi 03  
TAV10.1-4 - rev.02 - Abaco Infissi 04  
TAV10.1-5 - rev.02 - Abaco Infissi 05  
TAV10a - Prog07a - Impianto elettrico  
TAV10b - Prog07b - Impianto elettrico - messa a terra  
TAV10c - Prog07c - Relazione tecnica e di calcolo impianti elettrici scarica atmosferica e distinta materiali  
TAV11 - DOC.01 - Schema unifilare  
TAV12 - REL.01 - Documentazione fotografica  
TAV13 - REL.02 - Relazione tecnica illustrativa  
TAV14 - REL.03 - Relazione storica  
TAV15 - REL.04 - Relazione Impiantistica  
TAV16 - AMM.03 - Computo metrico estimativo  
TAV17 - AMM.04 - Analisi nuovi prezzi  
TAV18 - AMM.05 - Elenco prezzi unitari  
TAV19 - AMM.06 - Costi della sicurezza CME e EP  
TAV20 - AMM.07 - QTE  
TAV21 - AMM.08 - Cronoprogramma  
TAV22 - AMM. 09 - CSA  
TAV23 - AMM.10 - Schema Contratto  
TAV24 - AMM.11 - Piano di Manutenzione  
TAV25a - AMM.12 - Piano di sicurezza - Layout Cantiere  
TAV26 - AMM. 13 CAM  
TAV27 - ST-01 - Relazione tecnica illustrativa  
TAV28 - ST-02 - Relazione sulla qualità e dosatura dei materiali  
TAV29 - ST-03 - Relazione geotecnica e sulle fondazioni  
TAV30 - ST-04 - Relazione di calcolo e fascicolo dei calcoli di stabilità  
TAV31 - ST-05 - Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera  
TAV32 - ST-06 - Planimetria, sezione schematica  
TAV33 - ST-07 - Configurazione deformate  
TAV34 - ST-08 - Diagramma spettri di risposta  
TAV35 - ST-09 - Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

TAV36 - ST-10 - Rappresentazione grafica delle principali caratteristiche delle sollecitazioni  
 TAV37 - ST-11 - Schemi strutturali posti alla base dei calcoli  
 TAV38 - ST-12 - Relazione di Valutazione della Sicurezza  
 TAV39 - AMM. 14 - IMO

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato Speciale e nel Capitolato Generale del Ministero dei Lavori Pubblici si farà riferimento a tutte le leggi, norme e regolamenti vigenti alla data del contratto, anche se non espressamente richiamate nel presente Capitolato e nel Capitolato Generale, sopra menzionato, nonché tutte le leggi, regolamenti e disposizioni che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori.

### **Art. 3. Requisiti per la partecipazione all'appalto.**

**Considerata la particolarità degli interventi da svolgere sul monumento è necessario che a partecipare all'appalto siano imprese che possano dimostrare competenze tecnico organizzative nel campo del restauro e della conservazione dei beni culturali certificati dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali; nel caso specifico delle opere edili ed impiantistiche su beni vincolati di categoria OG 2 le imprese partecipanti dovranno dimostrare la regolare competenza corredata da regolare esecuzione di opere di restauro.**

### **Art. 4. Garanzie e coperture assicurative.**

Ai sensi dell'articolo 103, co. 7, del Codice dei Contratti l'Appaltatore dovrà produrre, contestualmente alla sottoscrizione del Contratto Specifico, una polizza assicurativa che copra i danni causati dal danneggiamento o dalla distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori, come indicato all'articolo 35 delle Condizioni Generali cui si rinvia. La polizza assicurativa dovrà essere prestata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del D.Lgs. 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

Le Condizioni Generali cui si rinvia. La polizza assicurativa dovrà essere prestata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del D.Lgs. 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

La polizza assicurativa dovrà essere prestata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del D.Lgs. 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

61 del D.Lgs. 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

Tale polizza dovrà essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e presentata alla Stazione Appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori, risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di collaudo provvisorio per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione Appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.

di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi.

Tale polizza dovrà prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del Contratto Specifico, così distinta:

- partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo del contratto stesso;
- partita 2) per le opere preesistenti: importo del contratto stesso;
- partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 15% dell'importo contrattuale;

La suddetta polizza dovrà coprire anche la responsabilità civile per i danni eventualmente causati a terzi nell'esecuzione dell'appalto, per un massimale pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000,00 euro ed un massimo di 5.000.000,00 euro. La polizza dovrà espressamente prevedere che tra i terzi assicurati devono essere ricompresi tutti i soggetti che a qualsiasi titolo e/o veste partecipino o presenzino al servizio, indipendentemente dalla natura del loro rapporto con l'Appaltatore, tra i quali rientrano, in via meramente esemplificativa e non esaustiva:

- il D.L., il RUP, gli amministratori, tutti i dirigenti, il personale dipendente, i preposti, il personale e i consulenti della Stazione Appaltante e chiunque, a qualsiasi titolo, intrattenga rapporti con i suddetti organi;
- tutto il personale dipendente dall'Appaltatore, per le lesioni corporali da questo subite in occasione di servizio;
- i titolari ed i dipendenti di eventuali subappaltatori, di tutte le Ditte e/o Imprese che partecipino, anche occasionalmente, all'esecuzione, nonché delle Ditte fornitrici;
- il pubblico e chiunque intrattenga rapporti con la Stazione Appaltante.

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia:

- a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione Appaltante;
- b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione Appaltante.

37

La polizza dell'Appaltatore copre senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.

Se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo o un consorzio, giusto il regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'articolo 48, co. 5, del Codice dei Contratti, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati.

Qualora sia previsto un periodo di garanzia, le garanzie di cui al comma 4, limitatamente alle opere oggetto del contratto, per l'intero importo, sono estese fino a 24 (ventiquattro) mesi dopo la data dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, a tale scopo:

missione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, a tale scopo:

- a. l'estensione deve risultare dalla polizza assicurativa;
- b. l'assicurazione copre i danni dovuti a causa risalente al periodo di esecuzione o dovuti a fatto dell'Appaltatore nelle operazioni di manutenzione previste tra gli obblighi del contratto d'appalto;
- c. restano ferme le altre condizioni di cui al comma 2.

La polizza si estende oltre che all'ipotesi di colpa grave dell'Appaltatore anche al caso di colpa lieve dell'Appaltatore stesso, e deve portare la dichiarazione di vincolo a favore della Stazione Appaltante. L'Appaltatore è tenuto allo scrupoloso rispetto di tutte le condizioni espresse dalla polizza ed a provvedere tempestivamente a tutti gli adempimenti dalle medesime richiesti per conseguire l'operatività in ogni circostanza.

In caso di sinistro l'Appaltatore dei lavori ha l'obbligo di provvedere al reintegro delle somme assicurate.

In caso di proroga o di aggiornamento della somma assicurata l'Appaltatore dei lavori dovrà trasmettere alla Stazione Appaltante l'aggiornamento corrispondente della polizza.

Nel caso in cui le prestazioni abbiano durata superiore ad un anno, dovrà consegnare ogni anno alla Stazione Appaltante copia dei certificati di assicurazione attestanti il pagamento dei premi relativi al periodo di validità della polizza.

Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il direttore dei lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose.

In ogni caso, restano a carico dell'Appaltatore:

a) tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;

b) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

L'Appaltatore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'Appaltatore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro cinque giorni da quello dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'Appaltatore, spetta al direttore dei lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;

b) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;

c) l'eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'Appaltatore;

d) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del direttore dei lavori;

e) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

**L'Appaltatore dovrà produrre una garanzia definitiva relativa al Contratto Specifico attivato, contestualmente alla stipula dello stesso, per l'esatto adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dall'esecuzione del Contratto specifico medesimo.** La garanzia definitiva dovrà essere pari al 10% (dieci per cento) dell'importo del Contratto Specifico, applicando il ribasso percentuale offerto in sede di gara, con validità fino all'emissione del certificato di verifica di conformità dei servizi relativi al Contratto Specifico. La garanzia dovrà, inoltre, essere costituita sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, co. 2 e 3, del Codice dei Contratti, in favore del "Beneficiario", valida fino al certificato di collaudo, come indicato nelle condizioni generali.

Ai sensi dell'articolo 103, co. 1, del Codice dei Contratti, in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire sarà aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il dieci per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento.

La garanzia dovrà essere conforme allo schema tipo di cui all'"Allegato A - Schemi Tipo" del Decreto del Ministero dello Sviluppo economico 19 gennaio 2018, n. 31 recante "Regolamento con cui si adottano gli schemi di contratti tipo per le garanzie fideiussorie previste dagli articoli 103, comma 9 e 104, comma 9, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50", assistita, in quanto parte integrante della stessa, dalla relativa scheda tecnica di cui all'"Allegato B - Schede tecniche" del citato Decreto ministeriale.

La garanzia definitiva potrà essere utilizzata per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori, nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. L'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione Appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

**Costituisce inadempimento contrattuale rilevante, anche ai fini dello svincolo progressivo e sul saldo di cui al successivo comma 7, la mancanza della regolarità retributiva e contributiva dell'Appaltatore e dei suoi subappaltatori desumibili dal DURC e/o da analoghe attestazioni rilasciate dagli istituti previdenziali.** Qualora la garanzia sia prestata con fideiussione con contratto formato e sottoscritto con modalità telematica, essa è sottoscritta digitalmente sia dal fideiussore che dall'Appaltatore.

e dagli istituti previdenziali. Qualora la garanzia sia prestata con fideiussione con contratto formato e sottoscritto con modalità telematica, essa è sottoscritta digitalmente sia dal fideiussore che dall'Appaltatore.

Qualora il fideiussore rilasci copia del contratto con le modalità stabilite dall'articolo 23, co. 2-bis del D.Lgs. 7 marzo 2005, n. 82 (Codice dell'amministrazione digitale), sarà cura dell'Appaltatore fornire, via PEC, il contratto munito di entrambe le firme digitali.

Lo svincolo della fideiussione avviene nella misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo è automatico, senza necessità di benessere della Stazione Appaltante, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

e o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

La garanzia per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente solo dopo l'approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, o comunque non prima di dodici mesi dalla data di ultimazione dei servizi risultante dal relativo certificato e fermo restando, altresì, che tale termine resta sospeso in presenza di una causa impeditiva dello svincolo imputabile all'Appaltatore. Lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

cessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione Appaltante ha il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere. La Stazione Appaltante può incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

a dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

La Stazione Appaltante richiede all'Appaltatore la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sugli acconti da corrispondere all'Appaltatore. In caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di diminuzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

nto dell'importo originario.

Ai sensi dell'articolo 103 co. 10 del Codice dei Contratti, in caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia di cui all'articolo 103, co. 1, del Codice dei Contratti determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione definitiva presentata al momento della stipula dell'Accordo Quadro all'Autorità Responsabile.

**Art. 5. Tempo utile per l'ultimazione e penali in caso di ritardo, premio di accelerazione**

**Il tempo utile convenuto per dare l'opera completa in ogni sua parte e pronta al buon funzionamento è stabilito in 302 (trecentodue) giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna, stimati mediante l'utilizzo di N. 7 SQUADRE OPERATIVE SPECIALIZZATE così composte :**

- **n. 2 squadre di restauratori, ciascuna composta da almeno 2 operai specializzati nel restauro dei beni architettonici e delle superfici decorate assistiti da un 1 operaio comune;**
- **n. 3 squadre di operai edili, ciascuna costituita da almeno 1 operaio specializzato, un operaio qualificato e 2 operai comuni;**
- **n. 2 squadre impiantistiche, ciascuna composta da almeno 1 operaio specializzato, 1 operaio qualificato e 1 operaio comune, comunque con competenza nelle lavorazioni elettriche, idrico-sanitarie e di climatizzazione.**

I lavori dovranno essere eseguiti con alacrità e regolarità, secondo le norme dettate dal Capitolato Generale, in modo che l'intera opera sia compiuta nei termini stabiliti dal Capitolato Speciale proprio dell'appalto. La Committenza si riserva la facoltà di limitare o anche di sospendere i lavori, salvo che, in quest'ultimo caso, si intenderà procrastinato il termine per l'ultimazione delle opere di altrettanti giorni quanti furono quelli in cui i lavori rimasero sospesi. È pure riservata alla Committenza la concessione di proroghe ai termini di esecuzione, la totale o parziale disapplicazione della penale, previa domanda motivata e per cause non imputabili all'Appaltatore. Per le eventuali sospensioni dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute nel D.Lgs 50/2016 per la totale o parziale disapplicazione della penale si applicheranno quelle contenute nell'art. 22 del Capitolato Generale per le eventuali proroghe si applicheranno quelle contenute nel successivo art. 26 sempre del Capitolato generale. **In ogni caso ai sensi dell'art 126 del Codice Appalti, per il ritardo di detta ultimazione verrà applicata una penale pari a una percentuale compresa tra 0,6 e 1x1000 dell'ammontare netto contrattuale); tale penale assomma ad €. 1.000,00 (diconsi mille/00) al giorno e verrà dedotta dall'importo del conto finale. Ai sensi dell'art 126 del Codice Appalti, viene determinato anche un premio di accelerazione sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo della penale e che sarà corrisposto a seguito dell'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo mediante utilizzo delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce 'imprevisti', nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione dei lavori sia conforme alle obbligazioni assunte. Per l'appalto in esame il premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo sulla consegna finale delle opere appaltate verrà determinato con una percentuale compresa tra 0,6 e 1x1000 dell'ammontare netto contrattuale); tale premio assomma ad €. 1.100,00 (diconsi millecento/00) al giorno. Tale premio verrà incrementato nell'importo del conto finale delle opere eseguite.**

**Art. 6. Pagamenti in acconto.**

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i., sul valore del contratto d'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al venti per cento da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio della prestazione.

L'erogazione dell'anticipazione, consentita anche nel caso di consegna in via d'urgenza, ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto, è subordinata alla costituzione di garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma della prestazione. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'anticipazione sarà gradualmente recuperata mediante trattenuta sull'importo di ogni certificato di pagamento, di un importo percentuale pari a quella dell'anticipazione; in ogni caso all'ultimazione della prestazione l'importo dell'anticipazione dovrà essere compensato integralmente. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione della prestazione non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera (S.A.L.), ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle ritenute previste dalle norme in vigore, raggiunga la cifra di € 250.000,00 (diconsi duecentocinquantamila).

Lo stato di avanzamento (SAL) dei lavori sarà rilasciato nei termini e modalità indicati nella documentazione di gara e nel contratto di appalto, ai fini del pagamento di una rata di acconto; a tal fine il documento dovrà precisare il corrispettivo maturato, gli acconti già corrisposti e di conseguenza, l'ammontare dell'acconto da corrispondere, sulla base della differenza tra le prime due voci.

Ai sensi dell'art. 113-bis del d.lgs. 50/2016, il termine per il pagamento relativo agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i trenta giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori, salvo che sia diversamente ed espressamente concordato dalle parti e comunque entro un termine non superiore a 60 giorni e purché ciò sia giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

L'esecutore comunica alla stazione appaltante il raggiungimento delle condizioni contrattuali per l'adozione dello stato di avanzamento dei lavori.

Il Direttore dei Lavori, accertata la conformità della merce o del servizio al contratto d'appalto e verificato, quindi, il raggiungimento delle condizioni contrattuali adotta lo stato di avanzamento, contestualmente al ricevimento della comunicazione fatta dall'esecutore. Laddove si dovesse verificare una difformità tra le valutazioni del direttore dei lavori e quelle dell'esecutore in merito al raggiungimento delle condizioni contrattuali, il direttore dei lavori, a seguito di accertamento in contraddittorio con l'esecutore, procede all'archiviazione della comunicazione ovvero all'adozione dello stato di avanzamento dei lavori.

Il direttore dei lavori trasmette lo stato di avanzamento al RUP, il quale previa verifica della regolarità contributiva dell'impresa esecutrice, emette il certificato di pagamento contestualmente allo stato di avanzamento e, comunque, non oltre sette giorni dalla data della sua adozione. Il RUP invia il certificato di pagamento alla stazione appaltante, la quale procede al pagamento.

L'esecutore può emettere fattura al momento dell'adozione dello stato di avanzamento dei lavori e l'emissione della stessa non è subordinata al rilascio del certificato di pagamento da parte del RUP.

Ogni certificato di pagamento emesso dal RUP è annotato nel registro di contabilità.

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 4, comma 2, d.m. 143/2021, la congruità dell'incidenza della manodopera sull'opera complessiva, deve essere richiesta dal committente o dall'impresa affidataria, in occasione della presentazione dell'ultimo stato di avanzamento dei lavori da parte dell'impresa, prima di procedere al saldo finale dei lavori.

A tal fine l'impresa affidataria avrà l'obbligo di attestare la congruità dell'incidenza della manodopera mediante la presentazione del DURC di congruità riferito all'opera complessiva (art. 4, comma 3, d.m. 143/2021).

L'attestazione di congruità sarà rilasciata dalla Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente, entro dieci giorni dalla richiesta, su istanza dell'impresa affidataria.

Nel caso in cui la Cassa Edile/Edilcassa riscontrasse delle incongruità nei dati (art. 5, d.m. 143/2021), lo comunicherà all'impresa affidataria, la quale avrà 15 giorni di tempo, dalla ricezione dell'avviso, per regolarizzare la sua posizione, attraverso il versamento in Cassa Edile/Edilcassa dell'importo pari alla differenza di costo del lavoro necessaria a raggiungere la percentuale stabilita per la congruità ed ottenere il rilascio del DURC di congruità.

Laddove invece, decorra inutilmente il termine di 15 giorni, la Cassa Edile comunicherà, l'esito negativo della verifica di congruità ai soggetti che hanno effettuato la richiesta, con l'indicazione dell'importo a debito e delle cause di irregolarità. Conseguentemente, la Cassa Edile/Edilcassa territorialmente competente procederà all'iscrizione dell'impresa affidataria nella Banca nazionale delle imprese irregolari (BNI).

Qualora lo scostamento rispetto agli indici di congruità sia accertato in misura pari o inferiore al 5% della percentuale di incidenza della manodopera, la Cassa Edile/Edilcassa rilascerà ugualmente l'attestazione di congruità previa dichiarazione del direttore dei lavori che giustifichi tale scostamento.

L'impresa affidataria che risulti non congrua può, altresì, dimostrare il raggiungimento della percentuale di incidenza della manodopera mediante l'esibizione di documentazione provante costi non registrati presso la Cassa Edile/Edilcassa, in base a quanto previsto dall'Accordo collettivo del 10 settembre 2020.

L'esito negativo della verifica di congruità inciderà, in ogni caso, sulle successive verifiche di regolarità contributiva finalizzate al rilascio, per l'impresa affidataria, del DURC ordinario.

Ai sensi dell'art. 30 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto.

L'Appaltatore avrà diritto alla concessione di anticipazioni sul prezzo dell'appalto secondo normativa vigente.

#### *Art. 7. SAL e Conto finale.*

Raggiunta la maturazione del SAL il DLL emetterà entro 30 giorni i relativi documenti contabilità tempistica per l'emissione del SAL da parte del direttore lavori non sarà inferiore a 30 giorni mentre il conto finale il DLL, post comunicazione dell'impresa di ultimazione lavori, ne verifica la congruità o richiederà eventuali opere di finitura, verificata l'effettiva conclusione delle opere redigerà il verbale conclusivo ed emetterà lo stato finale.

#### *Art. 8. Collaudo.*

Il collaudo dei lavori deve essere ultimato non oltre 6 (sei) mesi dall'ultimazione dei lavori.

Qualora l'ultimazione dei lavori avvenga in anticipo rispetto al termine stabilito, all'Appaltatore è concesso un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti per il calcolo-vedi art. 5-.

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

- a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;
- b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;
- c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata a un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

**Art. 9. Domicilio dell'Appaltatore**

**L'Appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori;** ove non abbia in tal luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto d'appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto (art. 2 Capitolato Generale, D.M. 145/2000). **L'appaltatore, nell'eseguire i lavori, dovrà attenersi scrupolosamente agli ordini, alle prescrizioni ed alle istruzioni della Direzione Lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili** (artt. 31 e 32 Capitolato Generale D.M. 145/2000).

**Art. 10. Rappresentante dell'Appaltatore**

**L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente, deve farsi rappresentare per mandato, depositato presso la Committenza da persona gradita alla Committenza e fornita dei requisiti d'idoneità tecnici e morali.** Tale persona potrà essere allontanata e sostituita a richiesta della Committenza e a suo insindacabile giudizio. Tale rappresentante dovrà anche essere autorizzato ad allontanare dal cantiere, su semplice richiesta verbale del Direttore Lavori gli assistenti e gli operai non di gradimento della Committenza (art. 4 Capitolato Generale D.M. 145/2000).

**Art. 11. Direttore Tecnico di cantiere**

**L'Appaltatore è responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le norme vigenti all'epoca della loro realizzazione.**

La presenza sul luogo del Direttore Lavori o del personale di sorveglianza e di assistenza, le disposizioni da loro impartite, si intendono esclusivamente connesse con la miglior tutela della Stazione appaltante e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore, che sussiste in modo pieno ed esclusivo dalla consegna dei lavori al collaudo, fatto salvo il maggior termine di cui agli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile. **L'Impresa dovrà affidare la Direzione Tecnica dei lavori per proprio conto ad un tecnico iscritto all'albo professionale, abilitato per tali opere, o alle proprie stabili dipendenze.** Tale tecnico rilascerà dichiarazione scritta di accettazione dell'incarico anche in merito alle responsabilità per infortuni, essendo responsabile del rispetto della piena applicazione del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte di tutte le imprese subappaltatrici impegnate nell'esecuzione dei lavori. Nell'evenienza dell'interruzione del rapporto di lavoro con il Direttore Tecnico, l'Appaltatore dovrà provvedere, con le modalità sopra indicate, alla sostituzione del personale preposto alla direzione del cantiere. In difetto, il Direttore Lavori potrà ordinare la chiusura del cantiere sino all'avvenuto adempimento dell'obbligazione, ed in tale ipotesi all'Appaltatore saranno addebitate, fatti salvi i maggiori danni, le penalità previste per l'eventuale ritardata ultimazione dei lavori. Nel caso l'appalto comprenda la fornitura e posa in opera di strutture prefabbricate in acciaio o calcestruzzo armato l'Impresa appaltatrice dovrà nominare il responsabile del montaggio e darne comunicazione con lettera raccomandata alla Stazione appaltante sottoscritta da tale responsabile. **Inoltre per l'effettiva condotta dei lavori dovrà risiedere nel cantiere una persona con titoli e capacità adeguati, il cui nominativo dovrà essere comunicato alla Committenza appaltante.** Ciò a prescindere dalla rappresentanza legale dell'Impresa che peraltro, potrà essere conferita ad una delle persone sopraddette. **L'Impresa è tenuta a sostituire il Direttore Tecnico, il rappresentante legale ed il Capo cantiere su richiesta della Committenza o della Direzione Lavori.**

**Art. 12. Obblighi generali dell'Impresa**

L'Impresa è tenuta contrattualmente alla piena ed esatta osservanza, per tutto ciò che non sia in deroga con le disposizioni del presente Capitolato Speciale, delle seguenti disposizioni di legge e regolamenti nelle parti che hanno attinenza con le opere pubbliche e cioè:

- 1) R.D. 18 novembre 1923, n. 2440 sulla Committenza del patrimonio e sulla contabilità generale dello Stato e relativo Regolamento approvato con R.D. 22 maggio 1924, n. 927;
- 2) Capitolato Generale per gli appalti delle opere pubbliche approvato con D.M. 19 aprile 2000, n. 145;
- 3) Regolamento d'attuazione della legge quadro in materia di opere pubbliche 50/2016, approvato con DPR 207/2010;
- 4) legge 5 novembre 1971, n. 1086, D.M. 30 maggio 1972 e D.M. 17 gennaio 2018 che dettano norme per l'accettazione dei leganti idraulici per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e successive norme legislative;
- 5) D.P. 15 luglio 1925 concernente le norme e le condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi;
- 6) D.M. 30 ottobre 1912 che approva le norme e le condizioni per le prove e l'accettazione dei legnami;
- 7) legge 21 agosto 1921, n. 1312 sull'assunzione obbligatoria al lavoro degli Invalidi di Guerra, fornendo alla Direzione Lavori la prova di avervi ottemperato;
- 8) legge 5 marzo 1990, n. 46 sui requisiti tecnico-professionali degli installatori degli impianti tecnici;
- 9) legge 19 marzo 1990, n. 55 e tutta la normativa antimafia, in particolare in relazione al subappalto;
- 10) l'Impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto;
- 11) le vigenti disposizioni legislative e regolamenti in materia di Opere Pubbliche;
- 12) l'Impresa dovrà inoltre osservare le clausole pattizie nazionali e provinciali sulle Casse Edili ed enti scuola;
- 13) la normativa sulla prevenzione incendi;
- 14) il Regolamento Locale d'Igiene;
- 15) la normativa sul superamento delle barriere architettoniche (legge 13/89 e successive);
- 16) la normativa vigente in fatto di sicurezza; D.Lgs. 81/2008, L. 81/2008;
- 17) l'osservanza delle norme in applicazione della vigente legge sulla polizia mineraria;
- 18) l'osservanza delle norme relative al lavoro delle donne e dei fanciulli, nonché di quelle inerenti le assunzioni degli operai attraverso gli appositi uffici di collocamento, l'assunzione degli invalidi di guerra e di lavoro ed infine di tutte le ulteriori disposizioni che intervenissero in corso di appalto.

**Art. 13. Altri oneri ed obblighi vari a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore**

Sono a carico dell'Appaltatore, gli oneri e gli obblighi di cui al d.m. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori; in particolare anche gli oneri di seguito elencati:

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite;
- la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaiamento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;

- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al d.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;
- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del d.lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "Ammontare dell'Appalto" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

**Si evidenzia infine che, le amministrazioni titolari delle misure sono responsabili del raggiungimento di traguardi intermedi e finali (milestone e target), mentre i soggetti attuatori, hanno la responsabilità di realizzare le opere nel rispetto del principio del DNSH.**

**L'Appaltatore, pertanto, dovrà garantire che la propria attività sia realizzata nel rispetto del tagging ambientale.**

**Di conseguenza dovrà rispettare i seguenti obblighi:**

- dimostrare il raggiungimento dei target e delle milestone;
- rispettare gli obblighi relativi al DNSH;
- produrre nel sistema informatico documentazione pertinente e provante il rispetto del Principio del DNSH (documentazione che sarà oggetto di verifica da parte di questa Stazione Appaltante);
- rispettare gli obblighi in materia contabile conformemente a quanto previsto dalla **Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze, n. 9 del 10 febbraio 2022**<sup>(2)</sup>.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016 "REGOLAMENTO GENERALE SULLA PROTEZIONE DEI DATI" e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 "Codice in materia di protezione dei dati personali" e s.m.i.

#### **Art. 14. Fotografie dei lavori**

L'Appaltatore resta obbligato a **fornire periodicamente, a sua cura e spese, le fotografie in formato digitale delle opere in corso o già ultimate**, nonché dei cantieri e dei mezzi d'opera impiegati.

Dovrà altresì essere fornita una serie di slides a colori, una per soggetto, e per ogni singolo intervento. Per le opere di particolare rilievo potranno essere disposti dalla Direzione Lavori degli ingrandimenti di maggiore formato.

Resta inteso che i rilevamenti fotografici dovranno essere affidati ad esperti professionisti del ramo.

#### Art. 15. Cartello di cantiere

Nel cantiere dovrà essere installato, a cura e spese dell'Impresa Appaltatrice, e mantenuto durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposito cartello conforme, per colore, disegno e dati in esso contenuti, all'eventuale modello predisposto dal Committente.

Il cartello andrà collocato in sito ben visibile, concordato con il Direttore Lavori, entro 10 giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale ed economico, il Direttore Lavori potrà richiedere che venga installato un numero di tabelle adeguato all'estensione del cantiere. Tanto il cartello quanto il sistema di sostegno dello stesso dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. La tabella dovrà recare impresse a colori indelebili le diciture riportate nello schema seguente (allegare eventuale schema), con le opportune modifiche e integrazioni da apportare, ove occorra, in relazione alle peculiarità delle singole opere. In fondo alla tabella dovrà essere previsto un apposito spazio per l'aggiornamento dei dati e per comunicazioni al pubblico in merito all'andamento dei lavori. In particolare dovranno essere indicate in tale spazio, oltre a quanto sottoindicato, anche le sospensioni e le interruzioni intervenute nei lavori, con illustrazione dei motivi che le hanno determinate e con le previsioni circa la ripresa dei lavori e i nuovi tempi di completamento dell'opera. **Il cartello dovrà rimanere esposto fino all'emissione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione.**

### ESECUZIONE DEI LAVORI

#### Art. 16. Consegna e ordine da mantenersi nell'andamento dei lavori

Secondo quanto previsto dagli artt. 129, 130 e 131 del D.P.R. 207/2010 (Regolamento generale di attuazione della legge quadro 50/2016), la Direzione Lavori, con invito scritto, indicherà all'Appaltatore il giorno e il luogo in cui dovrà presentarsi per la consegna dei lavori, effettuata secondo le disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori stessa. È riservata alla Direzione Lavori la facoltà di effettuare la consegna in una sola volta per tutta l'opera appaltata, oppure in tempi successivi per quelle parti dell'opera medesima che possano eseguirsi separatamente. La Committenza si riserva la facoltà di provvedere alla consegna dei lavori anche prima del perfezionamento del contratto d'appalto, senza che l'Impresa possa sollevare eccezioni. L'Appaltatore dovrà provvedere all'impianto del cantiere ed all'inizio dei lavori non oltre 10 giorni dalla data di consegna. Qualora l'Impresa non si presenti nel giorno prestabilito, il direttore dei lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia trascorso inutilmente il termine assegnato dal direttore dei lavori, la situazione appaltante ha la facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione (art. 129 comma 7 del Regolamento, D.P.R. 207/2010). **La Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere all'Impresa esecutrice la stesura di un accurato cronoprogramma operativo dei lavori** che dimostri, attraverso una precisa tempistica delle categorie di opere previste, il rispetto del termine contrattuale per l'ultimazione dei lavori. La Direzione Lavori avrà comunque la facoltà di ordinare che i lavori procedano nell'ordine che riterrà più opportuno per assicurare la buona riuscita degli stessi nonché l'accენტramento dei mezzi d'opera e degli operai in determinati periodi. Gli ordini di servizio, le istruzioni e le prescrizioni della Direzione Lavori dovranno essere eseguiti con la massima cura e prontezza, nel rispetto delle norme di contratto e di Capitolato. L'Appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione, anche quando si tratti di lavori da farsi in più luoghi contemporaneamente, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio con addebito della maggiore spesa rispetto alle condizioni di contratto. Resta comunque fermo il suo diritto di avanzare per iscritto le osservazioni ritenute opportune in merito all'ordine impartitogli.

L'appaltatore dovrà sempre comunicare alla D.L. tempestivamente ed in ogni caso con almeno due giorni utili di anticipo, le eventuali interruzioni dei lavori e le relative eventuali assenze delle maestranze; dovrà con le medesime modalità comunicare eventuali presenze di non addetti ai lavori o maestranze che dovessero essere utilizzate in cantiere in fase dei lavori e non registrate nei libretti di presenza dell'Impresa.

#### Art. 17. Conduzione dei lavori da parte dell'Impresa

L'impresa dovrà garantire il pieno rispetto dell'art. 9 del D.P.C.M. 10 gennaio 1991, n. 55 che così dispone:

- 1) la documentazione di avvenuta denuncia degli enti previdenziali, inclusa la cassa edile, assicurativi ed infortunistici deve essere presentata prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna;
- 2) la trasmissione delle copie dei versamenti contributivi previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale. Il Direttore Lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento. Per la conduzione dei lavori dovrà inoltre tener conto del piano di sicurezza e coordinamento allegato al progetto esecutivo di intervento secondo i disposti della legge 81/2008, adempiendo alle norme previste dall'art. 4, commi 1, 2, 7 e dell'art. 7, commi 1 lettera b), e 2 del D.Lgs. 81/2008. **Verranno altresì tenute riunioni periodiche predisposte dal D.L. per controllare che i lavori vengano eseguiti nel rispetto del piano dettagliato nonché per concordare eventuali modifiche e/o particolari al Piano stesso; a tali riunioni dovranno essere presenti oltre che ai rappresentanti ed ai tecnici dell'impresa i tecnici impiantisti.**

#### Art. 18. Esecuzione di categorie di lavoro non previste

Le opere e/o forniture in più o in meno, ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori e già preventivamente autorizzate dalla Committenza, riguardanti modifiche e varianti di qualsiasi natura ai lavori di cui all'oggetto dell'appalto, verranno compensate a misura con i nuovi prezzi che saranno concordati di volta in volta, previa sottoscrizione del relativo atto di sottomissione. Le opere aggiuntive devono essere oggetto di perizia suppletiva ai sensi della normativa vigente (art. 25 legge 50/2016, art. 177 D.P.R. 207/2010). L'assuntrice non potrà mai esigere il riconoscersi di economie se non esplicitamente ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori. Però nel caso in cui la Direzione Lavori ritenga opportuno, a suo insindacabile giudizio, di procedere mediante prestazioni in economia all'esecuzione di tali nuove categorie di lavoro, l'Appaltatore sarà in obbligo di fornire la mano d'opera, i mezzi d'opera e i materiali necessari, nell'intesa che tali prestazioni verranno contabilizzate secondo quanto già precisato. **La semplice precisione esecutiva di particolari costruttivi e decorativi in corso d'opera, a completamento di quanto contenuto negli elaborati di progetto, sia richiesta dall'Appaltatore per conseguire l'esecuzione a Regola d'Arte cui è obbligato con il consenso scritto del Direttore Lavori sia disposta dal Direttore Lavori stesso per risolvere aspetti di dettaglio, e purché sia contenuta entro un importo non superiore al 10% per lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro, al 5% per tutti gli altri lavori (art. 25, comma 3, legge 50/2016), non potrà considerarsi variante e non potrà in alcun modo essere addotta a giustificazione di ritardi o indennizzi da parte dell'Appaltatore sempre che tali opere non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.**

#### Art. 19. Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore relativi all'esecuzione dei lavori

- L'impianto e la custodia notturna e diurna, la messa in sicurezza dei cantieri, dei mezzi di opera, ecc. ai sensi della legge 55/1990, nonché di tutto quanto fornito o affidato dalla Committenza appaltante e la messa a disposizione del personale e mezzi occorrenti per carichi e scarichi di quest'ultimo;
- la recinzione del cantiere con solida struttura;
- l'apposizione di uno o più cartelli di cantiere (secondo le dimensioni dello stesso ed espressa richiesta del Direttore Lavori) da posizionarsi in modo visibile all'esterno del cantiere stesso, di dimensioni minime di cm 100x150. Dovrà essere garantita la sua manutenzione o sostituzione in caso di degrado sino all'ultimazione dei lavori. Sul cartello verranno riportate le usuali indicazioni come previsto dalla Circolare Ministeriale LL.PP. 1729/UL 1° giugno 1990 e come meglio specificato all'art. 9 del presente Capitolato;

- la messa a disposizione dei locali di dimensioni e caratteristiche stabilita dalla Direzione Lavori, arredati con tavoli e sedie, illuminati e riscaldati per gli usi del personale della Direzione Lavori;
- la tenuta presso tali locali del libro/giornale dei lavori e dell'elenco giornaliero dei dipendenti presenti in cantiere;
- la fornitura alla Direzione Lavori di canneggiatori, attrezzi e strumenti topografici, per l'effettuazione di rilievi e misurazioni di controllo per le opere da eseguirsi e di quelle eseguite e per la contabilizzazione di queste ultime;
- la fornitura dei modelli e campioni di tutti i materiali o le lavorazioni previsti nel progetto; la mancata applicazione di tale regola pregiudica l'accettazione da parte della Direzione Lavori di materiali eventualmente già forniti in cantiere o posati in opera; in particolare ogni arrivo in cantiere di campioni o di modelli da esaminare dovrà essere puntualmente segnalato alla Direzione Lavori, che non è tenuta a notare spontaneamente la presenza o meno di tali campionature;
- l'adozione di tutti i provvedimenti e cautele, le prestazioni e le opere necessarie per il mantenimento, l'eventuale sostegno e protezione delle condutture, dei cavi, di tombini e di ogni altro tipo di manufatto comunque posizionato, interessanti gli scavi, nonché per il mantenimento dello scolo delle acque e della continuità di tutti i servizi pubblici;
- i condotti, le tubazioni, i cavi ed ogni manufatto esistente interessato dagli scavi di fognatura dovranno, in via definitiva, essere sistemati dall'Appaltatore prima del rinterro dei medesimi, adottando tutte quelle provvidenze e accorgimenti e predisponendo tutti i necessari sostegni, in modo che l'assestamento non provochi danno agli stessi;
- gli oneri derivanti dallo studio, dall'esecuzione e manutenzione di tutte le opere necessarie alla deviazione provvisoria dei corsi d'acqua e canalizzazioni interessati dalla costruzione delle opere in progetto;
- gli oneri derivanti dall'esecuzione degli scavi di assaggio del terreno;
- gli oneri derivanti dall'uso delle discariche autorizzate di rifiuti;
- gli oneri derivanti dalla ripresa dei getti di calcestruzzo;
- le opere di sgombero dei materiali di scavo e di manutenzione dei necessari accessi occorrenti per permettere, in condizioni di sicurezza, il transito dei pedoni, la viabilità e l'accesso agli stabili ed ai cortili;
- il taglio degli alberi e l'estirpazione di ceppaie, siepi e simili nelle zone interessate dalle opere da eseguirsi nonché la consegna dei materiali ricavati nei posti che verranno indicati dalla Direzione Lavori;
- i provvedimenti atti ad assicurare in ogni momento la continuità e sicurezza delle strade pubbliche e private interessate dalla esecuzione delle opere, provvedendo gratuitamente alle opere provvisorie necessarie;
- le segnalazioni diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori, con la osservanza delle norme di cui al vigente Codice della Strada;
- la pulizia, la riparazione e il mantenimento delle opere eseguite per tutto il tempo di gratuita manutenzione, cioè fino alla data del collaudo finale;
- il ripristino delle aree occupate, sia per l'esecuzione delle opere sia per i cantieri e per i necessari accessi, nonché il mantenimento delle strade sia pubbliche sia private utilizzate dall'Impresa per l'esecuzione dei lavori;
- le spese per lo sgombero del cantiere entro 2 settimane dalla ultimazione dei lavori, ad eccezione di quanto occorrente per le operazioni di collaudo, da sgomberare subito dopo il collaudo stesso.

È inoltre obbligo dell'Appaltatore adottare nell'esecuzione di tutti i lavori i procedimenti e le cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai, dei tecnici addetti ai lavori, nonché dei terzi, evitando danni ai beni pubblici e privati. L'Appaltatore sarà l'unico responsabile sia civilmente sia penalmente per ogni danno a persone, beni mobili e immobili conseguenti all'esecuzione delle opere appaltate, anche se causati da eventi fortuiti, pertanto dichiara sollevati ed indenni da ogni molestia a giudizio, sia la Committenza, sia il personale proposto per conto della stessa alla Direzione Lavori ed assistenza. Infine l'Impresa ha piena ed esclusiva responsabilità per la perfetta riuscita delle opere anche se le modalità ed i mezzi di esecuzione, i calcoli statici e tutti i procedimenti hanno riportato l'approvazione della Direzione Lavori. Di tutti, indistintamente, gli oneri e gli obblighi innanzi specificati è stato tenuto conto nello stabilire i prezzi di tariffa per cui nessun altro compenso spetta all'Appaltatore, neppure nel caso di proroga del termine contrattuale di ultimazione dei lavori.

#### **Art. 20. Osservanza dei contratti collettivi di lavoro ed assicurazione e provvidenze a favore degli operai addetti ai lavori**

L'Appaltatore è obbligato ad applicare nei confronti dei lavoratori dipendenti condizioni retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti collettivi di lavoro vigenti nelle località e nel tempo in cui si svolgono i lavori, anche nel caso in cui egli non sia aderente alle associazioni stipulanti. In caso di violazione dell'obbligo suddetto, e sempreché l'infrazione sia stata accertata dalla Committenza e denunciata dal competente Ispettorato del Lavoro, la Committenza avrà facoltà di operare la ritenuta del 20% (venti per cento) sui mandati di pagamento se i lavori sono in corso, previa diffida all'Appaltatore a corrispondere quanto dovuto entro il termine di giorni 5, o comunque a definire la vertenza con i lavoratori, senza che ciò possa dare titolo e risarcimento dei danni o a pagamento di interessi sulle somme trattenute. Se i lavori sono ultimati si sospenderanno i pagamenti a saldo destinando così le somme accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Resta stabilito che le trattenute del 20%, di cui innanzi, saranno restituite all'Appaltatore, senza corresponsione di interesse alcuno, soltanto dopo che esso abbia regolarizzata la sua posizione e che tale regolarizzazione risulti da dichiarazione scritta della competente Autorità. In caso di ritardo regolarmente accertato nel pagare gli operai, l'Appaltatore è diffidato per iscritto dal responsabile del procedimento a provvedervi entro i successivi 15 giorni. Ove egli non provveda, o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante può pagare, anche in corso d'opera, direttamente ai lavoratori, le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo delle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto (art. 13 Capitolato Generale, D.M. 145/2000). L'Appaltatore è altresì obbligato alla più stretta e tempestiva osservanza delle vigenti norme relative alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e la vecchiaia, la tubercolosi e contro le malattie in genere, nell'intesa che l'obbligo stesso si intenda esteso a tutte le ulteriori disposizioni in materia che dovessero intervenire in corso d'appalto a carico dei datori di lavoro. A garanzia degli obblighi sulla tutela dei lavoratori, la Committenza opererà una ritenuta dello 0,50% sull'importo netto progressivo dei lavori e delle forniture contabilizzate, da utilizzare in caso di inadempimento dell'Appaltatore, salvo le maggiori responsabilità di esso (art. 19, Cap. Gen.).

#### **Art. 21. Prescrizioni sulla mano d'opera**

All'appaltatore è fatto obbligo di rispettare quanto disposto dalla legge 300/1970 (Statuto dei lavoratori), ed in particolare quanto previsto dall'art. 36 della suddetta legge. Nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Impresa si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti delle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Impresa si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi medesimi, anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione, e se cooperative anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'Impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse indipendentemente dall'Impresa stessa o da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale. L'Impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche in casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto. Il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalle responsabilità di cui al precedente comma e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della stazione appaltante. Non sono in ogni caso considerati subappalti le commesse date dall'Impresa ad altre Imprese pur avendo l'appaltatore comunque l'obbligo di comunicare i nominativi delle ditte a cui intende affidare detti lavori

a) per la fornitura di materiali;

b) per la fornitura, anche in opera, di manufatti e di impianti idrico-termici, sanitari e simili, che si eseguono a mezzo di ditte specializzate.

La ditta assuntrice è in obbligo di uniformarsi alle vigenti disposizioni in materia di assicurazioni sindacali e sociali, compresa l'assicurazione degli operai e di tutti gli addetti ai lavori contro gli infortuni a sua esclusiva spesa. I lavori dovranno essere eseguiti secondo le buone Regole d'Arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, sotto l'esclusiva responsabilità dell'Impresa esecutrice, la quale dovrà provvedere ad adottare le misure precauzionali ad evitare danni ed inconvenienti a persone e cose, anche se estranee ai lavori, in dipendenza dell'esecuzione dei lavori stessi.

**Art. 22. Subappalto**

**È fatto divieto all'Appaltatore di cedere o subappaltare, anche di fatto, in tutto o in parte i lavori oggetto del contratto, senza autorizzazione scritta della Committenza (art. 1656 c.c. e art. 21 L. 646/1982).**

Per i lavori da affidare in subappalto si applicano interamente le disposizioni contenute nell'art. 119 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i. Ai sensi dell'art. 105 del D.Lgs. 50/2016 è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività con il quale l'Appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. Gli eventuali subappalti saranno disciplinati ai sensi dell'art. 105 del Codice e secondo le vigenti leggi

**e, in particolare, ai sensi dell'art. 105, comma 2, D. Leg.vo 50/2016, il subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto e dei singoli lavori affidati in esecuzione dell'accordo quadro. Il subappalto, nel predetto limite, deve essere richiesto e autorizzato unitariamente ed è vietato il frazionamento in più subcontratti.** L'affidatario comunica alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla Stazione Appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. È altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di cui al c. 7. **L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore alle seguenti condizioni: a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo;** l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato; **b) che l'appaltatore provveda al deposito, presso la Stazione appaltante: - di copia autentica del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate;** dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata: - se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi previsti dal PSC; - l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo Art. 50, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto; - l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dal bando di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale; - l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL o al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 14 dell'art. 105 del Codice; - di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del Codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio; **c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla Stazione appaltante: - la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione ai lavori da realizzare in subappalto o in cottimo; - una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli artt. 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'art. 80 del D.Lgs 50/2016 e s.m.i.; d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011;** a tale scopo: - se l'importo del contratto di subappalto è superiore ad euro 150.000, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo Art. 56; - il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono: a) l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; b) trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto; **c) per gli appalti di lavori, non costituiscono comunque subappalto le forniture senza prestazione di manodopera, le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale non sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare.** L'affidatario dovrà comunicare alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati; per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi: a) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del Codice dei contratti, l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20% (venti per cento); b) se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal PSC di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione appaltante, per il tramite della DL e sentito il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione; **c) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;** d) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto; e) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori in subappalto: - la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; - copia del proprio POS le lavorazioni non possono comunque iniziare prima dell'approvazione delle variazioni al PSC da parte del CSE. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili. I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima d) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia); b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati; c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro. La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti e s.m.i. la Stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati. **La DL e il RUP, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del Codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore,** ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 21 della legge 13 settembre 1982, n. 646, come modificato dal decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno). I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (ove previsto) nelle forme previste dall'art. 105 del D.Lgs. 50/2016. Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle

prestazioni che non sono considerate subappalto ai sensi del comma 4, si applica l'Art. 9, commi 4, 5 e 6, in materia di tessera di riconoscimento. **Ai sensi dell'articolo 105, comma 3, lettera a), del Codice dei contratti non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori. La Stazione Appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei casi previsti all'art. 105, c. 13), del D.Lgs. 50/2016.**

#### **Art. 23. Danni e danni di forza maggiore**

**Sono a carico dell'appaltatore tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto. L'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti sono a totale carico dell'appaltatore (art. 14 D.M. 145/2000). I danni di forza maggiore dovranno essere denunciati dall'Appaltatore per iscritto entro 5 giorni da quello in cui i danni medesimi si sono verificati (art. 20, comma 1, Capitolato Generale, D.M. 145/2000). I danni di forza maggiore dovranno essere denunciati dall'Appaltatore per iscritto entro 5 giorni da quello in cui i danni medesimi si sono verificati (art. 20, comma 1, Capitolato Generale D.M. 145/2000). I danni saranno accertati in contraddittorio dal Direttore Lavori che redigerà apposito verbale. Resta escluso qualsiasi indennizzo per perdite o danneggiamento di materiali non ancora posti in opera o di opere non ancora completamente ultimate. Nessun compenso sarà dovuto qualora a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'Appaltatore che sempre deve approntare tutte le provvidenze necessarie ad evitare il verificarsi di danni alle opere, alle persone e alle cose (art. 20, comma, 3 Cap. Gen.).**

#### **Art. 24. Prove sui materiali da impiegarsi nei lavori, presentazione del campionario**

A norma delle disposizioni vigenti circa l'accettazione dei materiali da costruzione, la Direzione Lavori disporrà il prelievo dei campioni dei materiali stessi, nonché il loro invio, per gli accertamenti del caso, presso uno dei laboratori sperimentali ufficiali.

Il numero di tali campioni, quando non sia tassativamente fissato da dette norme, rientra nelle facoltà insindacabili della Direzione Lavori.

**Tutte le spese inerenti al prelievo, al confezionamento, all'imballaggio e alla spedizione dei campioni, nonché gli importi da corrispondere ai laboratori sperimentali, sono a totale carico dell'Appaltatore. Così pure, se non preventivamente condotte, le indagini diagnostiche atte a verificare lo stato di degrado e la consistenza materica dei singoli manufatti, indispensabili per identificare correttamente le patologie in atto, il quadro fessurativo, i dissesti strutturali non evidenti, il contenuto d'acqua e dei sali solubili, nonché la loro composizione chimico-fisico-mineralogica. La Committenza potrà chiedere la presentazione del campionario di quei materiali di normale commercio che riterrà opportuno, e che l'Appaltatore intende impiegare, prima che vengano approvvigionati in cantiere.**

#### **Art. 25. Rinvenimenti**

**L'impresa è tenuta a consegnare alla Committenza tutti gli oggetti mobili ed immobili di valore artistico, storico, archeologico, etnologico, scientifico, compresi i relativi frammenti, rinvenuti fortuitamente durante l'esecuzione delle lavorazioni previste. L'Appaltatore dovrà avvisare immediatamente la Direzione Lavori, e dietro esplicita autorizzazione dello stesso Direttore Lavori e degli organi preposti alla tutela dei beni storico-architettonici ed archeologici, depositare gli oggetti mobili in idonei locali e proteggere adeguatamente quelli non asportabili. Dovrà inoltre immediatamente segnalare la presenza di decorazioni, affreschi, pitture, pavimentazioni, modanature eventualmente rinvenute durante il restauro, la rimozione e/o demolizione di pareti, intonaci, solai ecc. La Committenza rimborserà le spese sostenute dall'Appaltatore per la conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate e che abbiano eventualmente richiesto l'intervento di maestranze altamente specializzate (art. 35 Cap. Gen. D.M. 145/2000).** Nel caso l'impresa dovesse rinvenire nel corso dei lavori sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani dovrà immediatamente darne comunicazione al Direttore Lavori ed alle forze di pubblica sicurezza. Così pure deve essere per il rinvenimento di ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi genere.

#### **Art. 26. Ultimazione dei lavori**

**Quando l'Appaltatore ritenga di avere ultimato tutte le opere oggetto dell'appalto in conformità ai progetti e alle disposizioni impartitegli in corso di lavoro, ne farà denuncia scritta alla Direzione Lavori, la quale procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio, redigendo il prescritto processo verbale di ultimazione lavori (art. 21, comma 2, D.M. 145/2000).**

#### **Art. 27. Documentazione tecnica sulle opere eseguite, materiali di rispetto**

Ad avvenuta ultimazione delle opere, l'Appaltatore dovrà fornire alla Stazione appaltante, al fine di redigere il certificato di collaudo o di regolare esecuzione, il complesso dei documenti tecnici definitivi relativi alle opere eseguite.

Come meglio definiti nelle allegate norme tecniche sono richiesti alla ditta:

- certificazione sul comportamento dei materiali e delle apparecchiature fornite rilasciati da Istituti Ufficiali;
- schemi funzionali e identificazioni delle apparecchiature;
- manuali di funzionamento e di manutenzione delle Case Costruttrici;
- norme di conduzione e manutenzione;
- elenco delle eventuali parti di ricambio fornite in dotazione.

Tali elaborati dovranno rispecchiare le posizioni, caratteristiche e dimensioni delle apparecchiature come realmente eseguite ed essere forniti in triplice copia. Sarà cura dell'Impresa appaltatrice, quando definito nelle norme tecniche, consegnare alla Stazione appaltante tutta la serie di materiali di rispetto necessari per la manutenzione e riparazione delle opere eseguite; se non diversamente specificato, la quantità minima prevista è pari all'1% della quantità pagata. L'onere di tale fornitura minima è da ritenersi compreso nell'importo forfetario stabilito dei lavori. In caso di mancato rispetto delle condizioni sopraesposte, anche in caso di collaudi favorevoli, non si potrà procedere al saldo del residuo credito da parte dell'Impresa.

#### **Art. 28. Obblighi manutentori delle opere eseguite**

**L'Appaltatore ha l'obbligo della gratuita manutenzione delle opere fino all'approvazione da parte della Competente Autorità degli atti relativi al collaudo delle opere stesse. Tale manutenzione dovrà avere carattere continuativo per cui l'Appaltatore sarà obbligato a provvedere senza indugio alla riparazione delle degradazioni e dei danni a mano a mano che essi si verificano. Tali riparazioni, di qualsiasi entità, che si rendessero necessarie nel periodo di gratuita manutenzione saranno a totale carico dell'Appaltatore, a meno che non si tratti di danni dovuti a forza maggiore, debitamente riconosciuti dalla Direzione Lavori.**

## CONTABILITÀ E PAGAMENTI

#### **Art. 29. Criteri generali di misurazione delle opere**

**La misurazione delle opere realizzate si effettuerà con i metodi descritti nelle norme tecniche di cui ai titoli successivi per le rispettive categorie di opere e specialità. Non verrà tenuto conto delle maggiori quantità eventualmente eseguite, qualora esse, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, non fossero giustificate da particolari necessità, preventivamente riconosciute dalla Direzione Lavori stessa. La misurazione delle opere eseguite sarà effettuata con criteri strettamente geometrici senza computare sfridi o avanzi di materiale.**

**Art. 30. Anticipazioni dell'Appaltatore**

La Direzione Lavori potrà chiedere che l'Appaltatore, per lavori e provviste riguardanti l'appalto ma non compresi in contratto, liquidi direttamente i singoli creditori, ritirandone formale quietanza. Le somme anticipate dall'Appaltatore saranno rimborsate computando l'interesse previsto per legge.

**Art. 31. Pagamenti in acconto, rata di saldo**

**L'Appaltatore avrà diritto in corso d'opera, ai pagamenti in acconto ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle ritenute di legge, raggiungerà la cifra di EURO 250.000,00 (duecentocinquantamila/00 La tempistica per l'emissione del SAL da parte del direttore lavori non sarà inferiore a 30 giorni;** In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti, troveranno applicazione le disposizioni di cui all'art. 26, comma 1, della legge 50/2016 e all'art. 29, comma 1 del Capitolato Generale d'appalto (D.M. 144/2000). Ultimati i lavori e compilato l'ultimo stato di avanzamento si darà corso al pagamento dell'ultimo acconto, qualunque sia la somma netta risultante. **La liquidazione degli stati di avanzamento dei lavori all'impresa, e particolarmente la liquidazione finale potranno essere subordinate all'acquisizione delle dichiarazioni dell'INPS e dell'INAIL attestanti il regolare versamento dei contributi assistenziali, previdenziali ed assicurativi e della Cassa Edile attestante il regolare versamento dei contributi contrattuali.** Sull'importo progressivo netto dei lavori eseguiti, a garanzia degli obblighi di legge e contrattuali in materia di tutela dei lavoratori, sarà operata la ritenuta dello 0,50% prescritta dall'art. 7 del Capitolato Generale (D.M. 145/2000); se l'Appaltatore trascura qualcuno dei relativi adempimenti, vi provvede la Committenza a carico del fondo formato con detta ritenuta, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore. La Committenza agirà in modo analogo anche nel caso in cui a trascurare gli adempimenti prescritti sia un'Impresa subappaltatrice. Sono esenti da tali ritenute le anticipazioni di denaro fatte dall'Appaltatore ed i relativi interessi. A lavori ultimati, dopo il pagamento dell'ultimo acconto, l'Appaltatore resterà in credito:

- delle ritenute di legge, il cui saldo avrà luogo dopo l'approvazione del certificato di collaudo, salvo la facoltà di cui all'art. 4 della legge 17 febbraio 1968, n. 93;
- dello svincolo della garanzia fideiussoria prestata.

Resta stabilito che qualora l'opera sia finanziata con mutuo o contributo statale o regionale, l'effettivo pagamento degli acconti e del saldo sarà subordinato all'erogazione alla Stazione appaltante da parte dell'Istituto mutuante degli importi relativi. Pertanto gli interessi moratori per ritardato pagamento decorreranno dal trentesimo giorno successivo alla data di valuta del titolo di spesa accreditato dall'Istituto mutuante a favore della Committenza presso la competente sezione di Tesoreria Provinciale. Il pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i novanta giorni dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, comma 2, del Codice Civile (art. 28, comma 9, L. 50/2016; art. 205 Regolamento, D.P.R. 207/2010).

**Art. 32. Dichiarazione relativa ai prezzi**

**La Committenza ritiene in via assoluta che l'Appaltatore prima di aderire all'appalto si sia recato sui luoghi dove dovrà essere eseguito il progetto e si sia reso pienamente conto dei lavori da fare; abbia preso conoscenza di come e dove si possa provvedere l'acqua, delle distanze, dei mezzi di trasporto e di ogni altra cosa che possa occorrere per dare i lavori tutti eseguiti a Regola d'Arte, e secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale. In conseguenza, i prezzi di elenco offerti, sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, devono intendersi, senza restrizione alcuna, come remunerativi di ogni spesa generale e particolare in quanto essi devono comprendere tra l'altro:**

- a) per la mano d'opera, ogni spesa necessaria per fornire gli operai di mezzi d'opera e degli altri attrezzi di lavoro, nonché l'onere dei contributi dovuti per le assicurazioni e l'assistenza sociale di cui alle leggi ed ai regolamenti vigenti;
- b) per i noleggi, ogni spesa necessaria a dare, come sopra in ogni zona di lavoro, i macchinari ed i mezzi d'opera ed i relativi accessori, pronti per l'uso cui sono destinati;
- c) per i lavori a misura, tutte le spese di qualsiasi genere, per i materiali, mezzi d'opera e mano d'opera, e per gli altri oneri innanzi indicati, nonché per indennità di cava e di deposito, passaggi, spese di impianto, gestione e dimissione dei cantieri, occupazioni temporanee, opere provvisorie, ecc., per dare i lavori compiuti a perfetta Regola d'Arte, dovendo intendere compreso nei prezzi ogni compenso per tutti gli oneri che l'Appaltatore deve sostenere a tal fine, anche se tali oneri non risultano esplicitamente precisati.

Si mette poi in rilievo che i prezzi dei lavori a misura si applicano alle rispettive categorie di lavoro qualsiasi sia la loro entità e dovunque tali categorie vengano eseguite; per cui **L'Appaltatore non potrà mai chiedere compensi speciali, oltre ai prezzi contrattuali, per l'esecuzione di piccole opere, di singoli lavori di lieve entità, dovunque tali lavori ed opere siano dislocati, purché gli stessi, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, siano necessari all'integrale esecuzione delle opere oggetto dell'appalto.** Tutti i prezzi unitari, alle condizioni di cui al contratto stesso ed al presente Capitolato, si intendono offerti ed accettati senza alcuna riserva.

**Art. 33. Revisione dei prezzi**

Si applicano le seguenti condizioni:

- a. clausole di revisione dei prezzi previste dall'articolo 106, comma 1, lettera a), primo periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, fermo restando quanto previsto dal secondo e dal terzo periodo del medesimo comma 1;
- b. in deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto 7 periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui al comma 2, secondo periodo. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7.

L'Istituto nazionale di statistica procederà alla rilevazione della variazione dei prezzi dei materiali di costruzione entro il 31 marzo e 30 settembre di ciascun anno.

In caso di compensazione, si applica la percentuale di variazione che eccede il cinque per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei dodici mesi precedenti al decreto di cui al comma 2 dell'art. 29 del D.L. 4/2022 e nelle quantità accertate dal direttore dei lavori.

*Si escludono espressamente dalla compensazione i lavori contabilizzati nell'anno solare di presentazione dell'offerta e si stabilisce che la compensazione non è soggetta al ribasso d'asta ed è da calcolarsi al netto delle eventuali compensazioni precedentemente riconosciute.*

**Art. 34. Formazione di nuovi prezzi**

La valutazione di lavori eseguiti in aggiunta o variante a quelli previsti dal progetto ed ordinati per iscritto dalla Direzione Lavori verrà effettuata con l'applicazione dei prezzi della lista delle categorie di lavoro allegata al contratto. Qualora le opere ordinate non trovino riscontro nelle voci elencate e nei relativi prezzi, l'Appaltatore deve segnalare tempestivamente alla Direzione Lavori, prima dell'inizio delle opere stesse, che ritiene necessario ricorrere alla formazione di nuovi prezzi e presentare una richiesta scritta corredata dalle analisi e dai dati necessari per la determinazione dei prezzi stessi. Non saranno prese in considerazione dalla Direzione Lavori richieste di concordamento di nuovi prezzi relative ad opere già in corso o concluse e a materiali o forniture già ordinati dall'Impresa. I nuovi prezzi vengono formati, in conformità alle norme dell'art. 136 del Regolamento di attuazione della legge quadro LL.PP. 50/2016 (D.P.R. 207/2010), con riferimento a tutte le condizioni del presente Capitolato ed ai prezzi contrattuali, deducendoli mediante ragguaglio con quelli di fornitura, prestazioni e lavori simili già inclusi nel contratto o, se ciò non fosse possibile, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi basate su listini prezzi in vigore alla data dell'offerta, emessi da enti ed organizzazioni ufficialmente riconosciuti ed accettati dalla Stazione appaltante. In mancanza di tali listini, le analisi per la formazione dei nuovi prezzi si basano sui costi di mercato rilevati in contraddittorio, per i quali la Committenza si riserva il diritto di indagini, verifiche ed accettazioni. In caso di mancato accordo sulla formazione dei nuovi prezzi, l'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire i lavori e le somministrazioni ingiunte dalla stazione appaltante, che la D.L. contabilizzerà secondo i

prezzi che ritenga equi, ove l'Appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal regolamento di attuazione della legge 50/2016, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

#### **Art. 35. Perizie di variante e suppletive**

**Non sono considerati varianti gli interventi disposti dal Direttore Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10% per i lavori di recupero, ristrutturazione, manutenzione e restauro e al 5% per tutti gli altri lavori delle categorie di lavoro dell'appalto e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Sono ammesse le varianti ai progetti approvati ed in corso di esecuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute ed imprevedibili al momento della stipula del contratto, comportanti variazioni di spesa in diminuzione ed in aumento, sempre che non superino del 5% l'importo originario del contratto (art. 25, comma 3, L. 50/2016), del 10% l'importo originario del contratto per lavori di scavo, restauro e manutenzione dei beni tutelati ai sensi del nuovo testo unico sui beni culturali eseguiti dal Ministero per i beni culturali e ambientali (art. 38, comma 1, L. 50/2016), sempre trovando copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.**

Sono altresì ammesse (art. 25, comma 1, L. 50/2016) le varianti dovute a:

- sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari;
- **cause imprevedute ed imprevedibili accertate nei modi stabiliti dal Regolamento;**
- intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che, senza aumento di costi, comportino miglioramenti della qualità dell'opera;
- **difficoltà di esecuzione derivanti da cause geologiche, idriche e simili;**
- **alla presenza di eventi, inerenti alla natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti imprevisi o non prevedibili nella fase progettuale.**

In caso di variante il Direttore Lavori redigerà apposita perizia secondo le modalità stabilite dalla legislazione vigente in materia. Relativamente al maggior importo dei lavori, verrà concordato, ove occorra, un nuovo termine per l'ultimazione dei lavori.

**La stazione appaltante, durante l'esecuzione dei lavori, può ordinare alle stesse condizioni del contratto una diminuzione dei lavori nel limite di un quinto dell'importo di contratto e senza che nulla spetti all'appaltatore a titolo d'indennizzo** (art. 12 Capitolato Generale d'appalto, D.M. 145/2000)

#### **Art. 36. Conto finale**

**Il conto finale dei lavori, di cui all'art. 173 del Regolamento di attuazione della legge quadro sulle opere pubbliche 109/19994, D.P.R. 207/2010, verrà redatto entro 90 giorni a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori dal direttore dei lavori che lo trasmetterà al responsabile del procedimento. Il responsabile del procedimento sottoporrà il conto finale all'Appaltatore per la firma da effettuarsi entro 30 giorni. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine stabilito, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si riterrà come da lui definitivamente accettato (art. 174, Regolamento, D.P.R. 207/2010). Le polizze di cui alle lettere d) ed e) del precedente art. 3 dovranno essere stipulate prima dell'erogazione della rata di saldo, la quale sarà disposta previa copertura assicurativa (art. 28, comma 9, L. 50/2016).**

#### **Art. 37. Collaudo dei lavori**

**La visita di collaudo dei lavori dovrà iniziarsi entro il primo trimestre a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori, indipendentemente da eventuali parziali ultimazioni anticipate. Le operazioni di collaudo devono concludersi entro 6 mesi dall'ultimazione dei lavori (art. 28, comma 1, L. 50/2016).** Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi 2 anni dall'emissione del medesimo; decorso tale termine il collaudo si intende tacitamente approvato, ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro 2 mesi dalla scadenza del medesimo termine. Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi d'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo (art. 199 Regolamento, D.P.R. 207/2010). Nel caso di lavori di importo sino a 200.000 Ecu il certificato di collaudo è sostituito da quello di regolare esecuzione; per importi superiori ma non eccedenti il milione di Ecu, è facoltà del soggetto appaltante sostituire il certificato di collaudo con quello di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione è comunque emesso non oltre 3 mesi dalla data di ultimazione dei lavori (art. 28, comma 3, L. 50/2016). Alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione si procede, con le cautele previste dalle leggi in vigore e sotto le riserve dell'art. 1669 del Codice Civile, allo svincolo della cauzione prestata dall'appaltatore a garanzia del mancato o inesatto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto (art. 205 Regolamento, D.P.R. 207/2010). Il decorso del termine fissato per il compimento delle operazioni di collaudo estingue le garanzie fideiussorie prestate di cui al precedente art. 2, (art. 37 del Capitolato Generale d'appalto, D.M. 145/2000).

### DISPOSIZIONI DIVERSE

#### **Art. 38. Risarcimento dei danni e rimborso spese**

**Per il risarcimento di danni, per il rimborso di spese e tasse, per il pagamento di penali e di quanto altro fosse dovuto dall'Appaltatore alla Committenza, oltre che sui crediti e sui depositi propri dell'appalto, la Committenza stessa potrà rivalersi, mediante trattenuta senza obbligo di preavviso sui crediti e sui depositi relativi ad altri contratti stipulati con lo stesso Appaltatore.**

In tale caso, però, i depositi dovranno essere immediatamente reintegrati pena la rescissione del contratto cui si riferiscono e pena il risarcimento dei danni.

#### **Art. 39. Risoluzione del contratto**

In caso di reati accertati a carico dell'appaltatore come meglio specificato nell'art. 118 del Regolamento di attuazione (D.P.R. 207/2010) della legge 50/2016, il responsabile del procedimento valuta l'opportunità di procedere alla risoluzione del contratto. In questo caso l'Appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento. **In caso d'inadempienza dell'appaltatore agli obblighi assunti in modo che a giudizio esclusivo del direttore dei lavori, ne risultino compromessi sia il buon esito dell'opera che l'ultimazione nel termine contrattuale, fatti salvi gli obblighi procedurali stabiliti dall'art. 119 del Regolamento di attuazione (D.P.R. 207/2010) della legge 50/2016, la stazione appaltante delibera la risoluzione del contratto.** Ovviamente l'appaltatore non potrà pretendere alcun compenso, né avanzare riserve anche se l'ammontare delle opere non eseguite fosse superiore al quinto dell'importo contrattuale. In questi casi l'appaltatore avrà diritto soltanto al pagamento dei lavori eseguiti regolarmente e sarà passibile del danno che provenisse alla stazione appaltante per la maggior spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori (art. 121 Regolamento di attuazione legge 50/2016, D.P.R. 207/2010).

**Le ripetute violazioni del Piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza o il Piano di sicurezza sostitutivo nei casi previsti, nonché il piano operativo di sicurezza, previa formale costituzione in mora dell'Appaltatore, costituiscono causa di risoluzione contrattuale (art. 31, comma 2, L. 50/2016).** La stazione appaltante ha il diritto di recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo delle opere non eseguite secondo il disposto dell'art. 122 del Regolamento di attuazione della legge 50/2016 (D.P.R. 207/2010).

#### **Art. 40. Definizione delle controversie**

Fatta salva la facoltà delle parti di ricorrere al Giudice Ordinario territorialmente competente, tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario previsto dall'art. 205 del D. Lgs 50/2016, potranno essere deferite ad un collegio arbitrale in conformità a quanto previsto dall'art. 209 del D. Lgs 50/2016 sopraccitato e dell'art. 150 del Regolamento di attuazione D.P.R. 207/2010.

#### **Art. 41. Responsabilità dell'Appaltatore per vizi e difformità dell'opera eseguita**

**L'approvazione del collaudo non libera del tutto l'Appaltatore restando ferme ed impregiudicate in ogni caso le garanzie previste dal Codice Civile.** Rimane a carico dell'Impresa appaltatrice la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera non riconosciuti e non riconoscibili in sede di verifica o, anche se

riconosibili, taciuti per malafede dell'appaltatore o non scoperti per dolo di quest'ultimo. **La ditta resterà garante per la perfetta realizzazione delle opere eseguite ed apparecchiature fornite per la durata di anni 1 (uno) a decorrere dalla data del collaudo favorevole.** La ditta sarà ritenuta responsabile di tutti i guasti, inconvenienti e danni che si verificassero nel suddetto periodo, in conseguenza di vizi costruttivi, di impiego di materiali difettosi, di errori di calcolo, ecc. **In esito a tale garanzia la ditta fornitrice provvederà alla riparazione, sostituzione, reintegrazione di tutti i materiali che nel periodo citato rivelassero difetti di funzionamento, di costruzione e di rendimento, rotture, ecc. senza diritto a compenso, sia per quanto riguarda il materiale sia per quanto riguarda la manodopera, ed in modo da assicurare i requisiti richiesti per le varie categorie di lavoro cui le apparecchiature sono destinate.** Non sono compresi gli oneri dovuti a materiali di consumo.

**Art. 42. Indicazioni generali sui criteri di accettazione dei materiali e sulle modalità di posa in opera**

**Circa i criteri di accettazione dei materiali, i requisiti qualitativi e prestazionali e il modo di eseguire ogni categoria di lavoro si rimanda a quanto definito nelle allegate norme tecniche. Di ogni materiale da porre in opera dovrà essere tempestivamente presentato al Direttore Lavori una campionatura al cui esame sarà subordinata l'accettazione.** Per quanto non espressamente indicato o richiamato la ditta appaltatrice dovrà rispettare le norme UNI e le norme UNI EN che recepiscono le disposizioni di carattere europeo. Dovranno inoltre essere rispettate in proposito, anche se non espressamente richiamate, tutte le norme tecniche nazionali e regionali vigenti al momento dell'appalto restando inteso che, in caso di difficoltà interpretative o difformità tra norme che regolano il medesimo argomento, sarà esclusivo compito della Direzione Lavori indicare i criteri da seguire. Nel caso in cui le voci di elenco menzionino il nome di un prodotto specifico o della ditta produttrice, tali indicazioni si intenderanno esemplificative delle caratteristiche richieste per quel prodotto e non dovranno essere intese come discriminatorie nei confronti di altri prodotti presenti sul mercato che abbiano caratteristiche tecniche equivalenti e che la ditta appaltatrice è libera di proporre.

**DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI LA SICUREZZA**

**Art. 43. Obblighi ed oneri del responsabile dei lavori**

Al responsabile dei lavori, se designato, competono i seguenti obblighi:

- 1) valutare la durata del lavoro o delle singole fasi di lavoro e degli uomini giorno richiesti per la realizzazione dell'opera;
- 2) designare, se richiesto, contestualmente all'incarico di progettazione esecutiva dell'opera il coordinamento per la progettazione, verificandone preventivamente i requisiti richiesti per legge;
- 3) designare prima dell'affidamento dei lavori il coordinamento per l'esecuzione dei lavori, verificandone preventivamente i requisiti richiesti per legge;
- 4) valutare il piano di sicurezza e coordinamento, il piano generale di sicurezza e il fascicolo;
- 5) provvedere a comunicare all'Impresa appaltatrice i nominativi dei coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori;
- 6) sostituire, nei casi in cui lo ritenga necessario, i coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori con altri in possesso dei requisiti per legge;
- 7) chiedere all'Appaltatore di attestare l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria e Artigianato;
- 8) chiedere all'Appaltatore una dichiarazione contenente l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la regolarità contributiva nei confronti degli enti assicurativi e previdenziale;
- 9) trasmettere all'organo di vigilanza territorialmente competente, prima dell'inizio dei lavori, la notifica preliminare;
- 10) verificare l'operato dei coordinatori allo scopo di stabilire che gli stessi adempiano agli obblighi posti a loro carico dalla legge.

**Art. 44. Obblighi ed oneri dell'Appaltatore**

**L'Appaltatore ha l'obbligo di osservare e di dare completa attuazione alle indicazioni contenute nel seguente Capitolato, nel piano di sicurezza e coordinamento e nel piano generale di sicurezza.**

**Entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna al Committente:**

- a) eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza quando questi ultimi siano previsti ai sensi del D.Lgs. 09 aprile 2008, n. 81;
- b) un piano di sicurezza sostitutivo del piano di sicurezza e di coordinamento e del piano generale di sicurezza, quando questi ultimi non siano previsti ai sensi del D.Lgs. 09 aprile 2008, n. 81;
- c) **un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento** e dell'eventuale piano generale di sicurezza quando questi ultimi siano previsti ai sensi del D. Lgs. 09 aprile 2008, n. 81, ovvero del piano di sicurezza sostitutivo (art. 31, comma 1-bis, L. 50/2016).

**Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano generale di sicurezza, quando previsti, formano parte integrante del contratto di appalto (art. 31, comma 2, L. 50/2016).**

In particolare l'Appaltatore provvede a:

- 1) **nominare, in accordo con le Imprese subappaltatrici, il Direttore Tecnico di cantiere e comunicare la nomina al Committente ovvero al responsabile dei lavori, coordinatore per l'esecuzione prima dell'inizio dei lavori;**
- 2) consegnare copia del piano di sicurezza e coordinamento e del piano generale di sicurezza ai rappresentanti dei propri lavoratori, almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori;
- 3) **promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori**, con lo scopo di portare a conoscenza di tutti gli operatori del cantiere i contenuti del piano di sicurezza e coordinamento e del piano generale di sicurezza;
- 4) **richiedere tempestivamente entro 15 giorni dalla firma dell'appalto disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre al coordinatore per l'esecuzione modifiche ai piani di sicurezza** e di coordinamento trasmesso dalla Stazione appaltante nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza, per adeguare i contenuti alle tecnologie proprie dell'impresa, per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano (art. 31, comma 2-bis, L. 50/2016). Il tutto senza modifica o adeguamento dei prezzi concordati nel contratto;
- 5) dotare il cantiere dei servizi del personale prescritti dalla legge (mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, presidio sanitario, ecc.);
- 6) **designare, prima dell'inizio dei lavori, i lavoratori addetti alla gestione dell'emergenza** (art. 4 D.Lgs. 81/2008);
- 7) organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici competenti in materia di pronto soccorso, salvataggio, lotta antincendio e gestione dell'emergenza (art. 12 D.Lgs. 81/2008);
- 8) assicurare
  - il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
  - la più idonea ubicazione delle postazioni di lavoro;
  - le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali;
  - il controllo prima dell'entrata in servizio e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori;
  - la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito;
- 9) **disporre il cantiere di idonee e qualificate maestranze**, adeguatamente formate, in funzione delle necessità delle singole fasi lavorative, segnalando al coordinatore per l'esecuzione dei lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo;
- 10) **rilasciare dichiarazione di avere provveduto alle assistenze, assicurazioni e prevenienze dei lavoratori presenti in cantiere secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro;**
- 11) rilasciare dichiarazione al Committente di avere sottoposto i lavoratori per i quali è prescritto l'obbligo e presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria;

- 12) tenere a disposizione del coordinatore per la sicurezza, del Committente ovvero del responsabile dei lavori e degli organi di vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione ed al piano di sicurezza;
- 13) fornire alle Imprese subappaltanti ed ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
  - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico organizzativo;
  - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre;
- 14) assicurare l'utilizzo, da parte delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi, di impianti comuni, quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva, nonché le informazioni relative al loro corretto utilizzo;
- 15) cooperare con le Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi allo scopo di mettere in atto tutte le misure di prevenzione e protezione previste nel piano di sicurezza e coordinamento;
- 16) informare la Committenza ovvero il responsabile dei lavori e i coordinatori per la sicurezza sulle proposte di modifica ai piani di sicurezza formulate dalle Imprese subappaltanti dei lavoratori autonomi;

**17) affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare.**

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

**Sono a carico dell'Appaltatore tutte le spese per la redazione del piano di sicurezza del cantiere e il coordinamento con quello di tutte le altre Imprese operanti in cantiere, a norma dell'art. 18 comma 8 L. 55/1990 e art. 31, comma 2, L. 50/2016, e quelle per l'approntamento di tutte le opere, i cartelli di segnalazione e le cautele necessarie a prevenire gli infortuni sul lavoro e a garantire la vita e l'incolumità del personale dipendente dall'Appaltatore, di eventuali subappaltatori e fornitori e del relativo personale dipendente, e del personale di direzione, sorveglianza e collaudo incaricato dal Committente, giusta le norme che qui si intendono integralmente richiamate, di cui ai D.P.R. 1124/1965, D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493, D. Lgs. 09 aprile 2008 n. 81, e loro successive modificazioni ed integrazioni.**

**Art. 45. Obblighi ed oneri del coordinatore per l'esecuzione**

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori deve:

- 1) assicurare, tramite opportune azioni di coordinamento, l'applicazione delle disposizioni contenute nei piani di sicurezza e di coordinamento e nel piano generale di sicurezza;
- 2) adeguare i piani di sicurezza ed i fascicoli informativi in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute;
- 3) valutare ed eventualmente recepire proposte, modificazioni o integrazioni richieste dall'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori e/o in corso d'opera (art. 31, comma 2-bis, L. 415/1998);
- 4) **organizzare tra i datori di lavoro, compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività, nonché la reciproca informazione;**
- 5) **verificare, nel caso siano presenti in cantiere più imprese, quanto previsto dagli accordi tra le parti sociali al fine di assicurare il coordinamento tra i rappresentanti per la sicurezza migliorando così le condizioni di sicurezza nel cantiere;**
- 6) **proporre al Committente o al responsabile dei lavori, in caso di gravi inosservanze delle norme di sicurezza, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle Imprese o dei lavoratori dal cantiere o la risoluzione del contratto;**
- 7) **sospendere, in caso di pericolo grave ed imminente, le singole lavorazioni fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate.**

Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori è tenuto ad istituire, e mantenere un registro/giornale per la sicurezza e coordinamento, all'interno del quale indicherà tutti i fatti salienti del cantiere. In particolare annoterà tutte le indicazioni fornite al Direttore Tecnico di cantiere, alle Imprese e ai lavoratori autonomi, le date e le risultanze delle riunioni di cantiere e quelle afferenti la consultazione dei rappresentanti dei lavoratori. Nello svolgere gli obblighi il coordinatore per l'esecuzione deve provvedere a comunicare periodicamente al Committente o al responsabile dei lavori l'effettivo andamento dei lavori e copia del registro/giornale.

**Art. 46. Obblighi ed oneri delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi**

Le Imprese subappaltatrici e i lavoratori autonomi devono:

- 1) rispettare ed attuare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore Tecnico di cantiere;
- 2) attenersi alle indicazioni fornite dal coordinatore per l'esecuzione, ai fini della sicurezza;
- 3) utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente (D.Lgs. 81/2008 Titolo III);
- 4) collaborare e cooperare tra loro e con l'impresa appaltatrice;
- 5) informare l'Appaltatore o il Direttore Tecnico di cantiere sui possibili rischi, per gli altri lavoratori presenti in cantiere, derivanti dalle proprie attività lavorative.

**Art. 47. Obblighi ed oneri del Direttore Tecnico di cantiere**

Il Direttore Tecnico di cantiere deve:

- 1) **gestire ed organizzare il cantiere in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori;**
- 2) osservare e far osservare a tutte le maestranze presenti in cantiere le prestazioni contenute nei piani per la sicurezza e nel presente Capitolato e le indicazioni ricevute dal coordinatore per l'esecuzione dei lavoratori;
- 3) **allontanare dal cantiere coloro che risultassero in condizioni psicofisiche non idonee o che si comportassero in modo tale da compromettere la propria sicurezza e quella degli altri addetti presenti in cantiere o che si rendessero colpevoli di insubordinazione;**
- 4) **vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non espressamente autorizzate.**

**L'appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dall'inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti.**

**Art. 48. Obblighi dei lavoratori dipendenti**

I lavoratori dipendenti del cantiere sono tenuti ad osservare:

- 1) i regolamenti in vigore in cantiere;
- 2) **le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;**
- 3) le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e quelle fornite dal Direttore Tecnico di cantiere in materia di prevenzione degli infortuni.

**Art. 49. Proposta di sospensione dei lavori, di allontanamento o di risoluzione del contratto in caso di gravi inosservanze**

**In caso di gravi inosservanze da parte delle Imprese o dei lavoratori autonomi il coordinamento deve presentare al Committente ovvero al responsabile dei lavori la proposta di sospensione, allontanamento o di risoluzione del contratto.** La Committenza o il responsabile dei lavori, per il tramite del Direttore Lavori, accertato il caso, provvederà all'applicazione del provvedimento adeguato. La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza, da parte dell'Appaltatore, delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

**Art. 50. Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza**

**In caso di pericolo grave ed imminente per i lavoratori, il coordinatore per l'esecuzione provvederà a sospendere i lavori, disponendone la ripresa solo quando sia avvenuta la comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle Imprese interessate. Il coordinatore per l'esecuzione**

**deve, in caso di sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato, comunicare per iscritto al Committente** ovvero al responsabile dei lavori e al Direttore Lavori la data di decorrenza della sospensione e la motivazione. Successivamente dovrà comunicare, sempre per iscritto, al Committente ovvero al responsabile dei lavori la data di ripresa dei lavori. La durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanze dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

#### **Art. 51. Normativa di riferimento**

L'Appaltatore dichiara di avere preso conoscenza delle procedure esecutive, degli apprestamenti e dei dispositivi di protezione individuale e collettiva necessari all'esecuzione dei lavori in conformità alle disposizioni contenute nel piano di sicurezza e coordinamento e nel piano generale di sicurezza, nonché dei relativi costi. L'appaltatore, quindi, non potrà eccepire, durante l'esecuzione dei lavori la mancata conoscenza di elementi non valutati, a meno che tali elementi non si configurino come cause di forza maggiore contemplate nel Codice Civile (e non escluse da altre norme nel presente Capitolato o che si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto). Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme di sicurezza e condizioni dei lavori. La realizzazione e l'utilizzo delle opere relative alle attrezzature, agli apprestamenti ed alle procedure esecutive al presente Capitolato dovranno essere conformi alle presenti norme di cui si riporta un elenco indicativo e non esaustivo:

- D.P.R. 1124/1965;
- D.Lgs. 81/2008;
- D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 17;
- D.Lgs. 475/92 Attuazione della direttiva 89/686/CEE relativa ai dispositivi di protezione individuale;
- Legge 46/90 artt. 8, 14, 16 e D. Mi.S.E. n. 37 del 22 gennaio 2008, "Norme per la sicurezza degli impianti";
- Art. 2087 c.c. relativo alla tutela delle condizioni di lavoro;
- normativa tecnica di riferimento UNI, ISO, DIN, ISPESL, CEI, ecc.;
- prescrizioni dell'Asl;
- prescrizioni dell'Ispettorato del Lavoro.

### **Capitolo III - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori, qualità e provenienza dei materiali, indagini preliminari, modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

#### **1. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

##### **Art. 1.1. Generalità**

Il presente elenco costituisce la descrizione ovvero i limiti di fornitura corrispondenti ai prezzi di applicazione indicati.

**I prezzi riportati si riferiscono a lavori eseguiti applicando la miglior tecnica, idonea mano d'opera e materiali di ottima qualità in modo che i manufatti, le somministrazioni e prestazioni risultino complete e finite a regola d'arte in relazione alle tavole progettuali ed alle migliori spiegazioni che la Direzione Lavori vorrà esplicitare.**

1. L'elenco dei prezzi unitari in base ai quali, dedotto il ribasso contrattuale, saranno pagati i lavori appaltati, riguarda le opere compiute ed elencate qui di seguito.

**I prezzi unitari assegnati dall'elenco dei prezzi a ciascun lavoro e/o somministrazione, comprendono e, quindi, compensano ogni opera, materia e spesa principale e accessoria, provvisoria o effettiva che direttamente o indirettamente concorra al compimento del lavoro a cui il prezzo si riferisce sotto le condizioni di contratto e con i limiti di fornitura descritti.**

2. Tutti i materiali saranno della migliore qualità nelle rispettive categorie, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto descritto nel presente elenco. La provenienza dei singoli materiali sarà liberamente scelta dall'Appaltatore, purché non vengano manifestati espliciti rifiuti dalla Direzione Lavori.

I materiali forniti saranno rispondenti a tutte le prescrizioni del presente elenco prezzi nonché a tutte le leggi vigenti in materia ovvero alle norme UNI in vigore al momento della fornitura.

3. Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste si potrà provvedere alla determinazione di nuovi prezzi ovvero si procederà in economia, con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore e contabilizzate a parte. In tal caso le eventuali macchine ed attrezzi dati a noleggio saranno in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari al loro perfetto funzionamento.

**4. L'Appaltatore sarà responsabile della disciplina del cantiere per quanto di sua competenza e si obbliga a far osservare dal suo personale tecnico e/o dai suoi operai le prescrizioni e gli ordini ricevuti. L'appaltatore sarà in ogni caso responsabile dei danni causati da imperizia e/o negligenza di suoi tecnici e/o operai.**

5. I lavori saranno contabilizzati a misura seguendo gli usuali criteri di misura per ogni categoria di lavoro e applicando i prezzi unitari di cui al presente elenco: in tali prezzi, al netto del ribasso d'asta, si intendono compresi la necessaria assistenza tecnica nonché tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali precisati nel presente elenco e nel contratto di fornitura.

Saranno invece valutati in economia tutti i lavori che, per natura, dimensione, difficoltà esecutiva od urgenza, non saranno suscettibili di misurazione. Questi lavori saranno preventivamente riconosciuti come tali (da eseguirsi cioè in economia) e concordati a priori.

6. Tutte le opere saranno eseguite dall'Appaltatore secondo le migliori Regole d'Arte e di prassi di cantiere nonché in perfetta conformità alle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

**7. L'Appaltatore si impegna a garantire assistenza tecnica e disponibilità alla esecuzione di lavori di qualsiasi tipo o natura anche in periodo di ferie o festivi.**

##### **Art. 1.2 Criteri di valutazione**

Qualora non sia diversamente indicato nelle singole voci, **la quantità delle opere sarà valutata con metodi geometrici** oppure a peso secondo le seguenti specifiche generali. Ponteggi e puntellazioni - **I ponteggi esterni ed interni di altezza sino a m 4,50 dal piano di posa si intendono sempre compensati con la voce di elenco prezzi relativa al lavoro che ne richieda l'installazione. Ponteggi di maggior altezza, quando necessari, si intendono compensati a parte, una sola volta, per il tempo necessario alla esecuzione delle opere di riparazione, conservazione, consolidamento, manutenzione.** Trasporti - I trasporti di terre o altro materiale sciolto verranno valutati in base al volume prima dello scavo, per le materie in cumulo prima del carico su mezzo senza tener conto dell'aumento di volume all'atto dello scavo o del carico, oppure a peso con riferimento alla distanza. Qualora non sia diversamente precisato in contratto, sarà compreso il carico e lo scarico dei materiali ed ogni spesa per dare il mezzo di trasporto in piena efficienza. Noleggi - Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine. I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione del Committente, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo prestabilito.

Nel prezzo di noleggio sono compresi gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento di detti meccanismi.

**Per il noleggio di carri ed autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perdita di tempo.**

**Scavi e rinterrati - Oltre agli obblighi particolari emergenti dalle voci di elenco si devono ritenere compensati tutti gli oneri**

- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici ecc.;
- per taglio e scavo con qualsiasi mezzo delle materie, sia asciutte che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;

- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o interrato, od a rifiuto, a qualsiasi distanza, per sistemazione delle materie a rifiuto, per deposito provvisorio e successiva ripresa e reimpiego a sistemazione definitiva, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- per regolarizzazione delle scarpate o pareti, per spianamenti del fondo, per formazione di gradoni, per successivo rinterro all'ingiro delle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere e sopra le fognature ed i drenaggi, secondo le sagome definite di progetto;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Gli scavi saranno:

- a) di sbancamento, qualora l'allontanamento delle materie scavate possa effettuarsi senza l'ausilio di mezzi di sollevamento;
- b) a sezione obbligatoria, qualora invece lo scavo venga effettuato in profondità a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento e comporti un sollevamento verticale per la eliminazione dei materiali scavati;
- c) a sezione ristretta, qualora si abbia uno scavo di sbancamento con una larghezza uguale o inferiore all'altezza di scavo.

Gli scavi di sbancamento si misureranno con il metodo delle sezioni ragguagliate, tenendo conto del volume effettivo in loco escludendo cioè l'aumento delle materie scavate.

**Negli scavi a sezione obbligatoria e ristretta il volume si ricaverà moltiplicando l'area di fondo scavo per la profondità del medesimo, valutato nel punto più depresso non franato del perimetro;** la parte che eccede il volume così calcolato sarà considerato scavo di sbancamento; in nessun caso si valuterà il maggior volume derivato da smottamento di pareti di scavo. Nel caso di scampanature praticate nella parte inferiore degli scavi, i relativi volumi verranno misurati geometricamente, scomponendo i volumi stessi in figure elementari semplici ovvero applicando il metodo delle sezioni ragguagliate. Per gli scavi che necessitano di sbadacchiature, paratie e simili, le dimensioni per il calcolo dei volumi comprendono anche lo spessore del legname d'armatura. Gli scavi subacquei verranno pagati al mc secondo le precedenti modalità con appositi sovrapprezzi relativamente alle zone sommerse a partire dal piano orizzontale posto a quota m 0,20 sotto il livello normale dell'acqua, procedendo verso il basso. Nel caso in cui l'Appaltatore provvederà a far eseguire i prosciugamenti, sarà pagato a parte il nolo della motopompa. Paratie di calcestruzzo armato - Saranno valutate per la loro superficie misurata tra le quote di imposta delle stesse paratie e la quota di testata della trave superiore di collegamento. Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri per la trivellazione, la fornitura ed il getto del calcestruzzo, la fornitura e posa dei ferri d'armatura, la realizzazione e successiva demolizione delle corree di guida nonché la scapitozzatura, la formazione della trave superiore di collegamento, l'impiego di fanghi bentonitici, l'allontanamento dal cantiere di tutti i materiali di risulta e gli spostamenti dei mezzi d'opera e delle attrezzature.

### Art. 1.3. Opere edili in genere

**Calcestruzzi, ferro, ferro per C.A. - I conglomerati per strutture in C.A. si valuteranno a volume effettivo, senza cioè detrazione per il volume occupato dalle armature.** La valutazione delle armature verrà effettuata a peso, sia con pesatura diretta degli elementi lavorati a disegno sia applicando alle lunghezze degli elementi stessi i pesi unitari relativi. Le casseforme si valuteranno al vivo delle strutture da gettare. Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, (qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita), il getto con l'eventuale uso di pompa e la vibratura. Saranno anche compensate la piccola armatura di sostegno per altezza non superiore a m 3,5 oltre i quali si applicherà un apposito prezzo. **Massetti, vespai - Le opere verranno valutate a volume effettivo ad eccezione del vespaio areato in laterizio da pagarsi a superficie effettiva. I massetti ed i sottofondi verranno valutati a superficie per uno spessore predeterminato ovvero per mq e per cm di spessore.** Pavimenti - I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. **I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni operazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, escluso il sottofondo che verrà invece pagato a parte.** In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, **si intendono compresi gli oneri, le spese di ripristino e di raccordo con gli intonaci,** qualunque possa essere l'enfita delle opere stesse. Murature in genere - Le opere in muratura verranno in generale misurate al vivo (escludendo lo spessore degli intonaci) con l'applicazione di metodi geometrici a volume o a superficie come indicato nelle singole voci. **Nelle murature di spessore superiori a cm 15 da misurarsi a volume, si deterranno i vuoti per incassi larghi cm 40 per qualsiasi profondità e lunghezza, nonché per incassi a tutto spessore la cui sezione verticale retta abbia superficie superiore a mq 1.** Le murature di spessore fino a cm 15 si misureranno a superficie effettiva con la sola detrazione di vuoti aventi superficie superiore a mq 1. **Nei prezzi unitari delle murature di qualsiasi genere, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia a vista, si intende compreso il rinzafo delle facce visibili dei muri.** Tale rinzafo sarà sempre eseguito, ed è compreso nel prezzo unitario, anche a tergo dei muri che debbono poi essere caricati a terrapieni. Per questi ultimi muri è pure sempre compresa l'eventuale formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte per lo scolo delle acque e in generale delle ammorsature e la costruzione di tutti gli incastri per la posa in opera della pietra da taglio artificiale. **Nei prezzi sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, sginci, spigoli, incassature per imposte di archi, piattabande e formazione di feritoie per scolo di acqua o ventilazione.** Saranno valutate con i prezzi delle murature rettilinee senza alcun compenso in più, anche quelle eseguite ad andamento planimetrico curvilineo. **Le ossature di cornici, cornicioni, lesene, pilastri, ecc., di aggetto superiore a cm 5 sul filo esterno del muro saranno valutate per il loro volume effettivo in aggetto** con l'applicazione dei prezzi di tariffa stabiliti per le murature. Per le ossature di aggetto inferiore o uguale a cm 5 non verrà applicato alcun sovrapprezzo. Quando la muratura in aggetto è diversa da quella del muro sul quale insiste, la parte incastrata sarà considerata come della stessa specie del muro stesso. Le murature di mattoni ad una testa o in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture superiori a mq 1, intendendo nel prezzo compensata la formazione di sordini, piattabande, spalle, ecc., nonché eventuali intelaiature in legno che la D.L. ritenesse opportuno di ordinare allo scopo di fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete. Murature ed opere in pietra naturale da taglio - La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del primo parallelepipedo retto circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e gli altri manufatti da pagarsi a superficie saranno valutati in base alla somma del minimo rettangolo circoscrivibile. Per le categorie da misurarsi a sviluppo lineare, questo andrà misurato in opera secondo misure a vista. Per le pietre di cui una parte viene lasciata grezza si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però alcun conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto con le dimensioni assegnate dai tipi descritti. Nei prezzi relativi di elenco si intendono sempre compresi tutti gli oneri specificati nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Rivestimenti - I rivestimenti saranno misurati (esclusi quelli in pietra naturale) secondo la superficie effettivamente vista qualunque sia la sagoma e la posizione delle pareti da rivestire. Nel prezzo a mq sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli ecc., che saranno computati nella misurazione, nonché l'onere per la stuccatura finale dei giunti e la preventiva preparazione con malta delle pareti da rivestire. Fornitura di marmi, pietre naturali o artificiali - **I prezzi per la fornitura di marmi e pietre naturali o artificiali si applicheranno alle superfici effettive dei materiali una volta posti in opera.** Nello specifico i prezzi indicati in elenco comprenderanno gli oneri per la fornitura, lo scarico nell'ambito del cantiere, il deposito e la provvisoria protezione in deposito, la ripresa, il successivo trasporto ed il sollevamento al piano di lavoro dei materiali a qualsiasi altezza, con eventuale protezione, copertura e fasciatura, per ogni successivo sollevamento e per ogni ripresa con boiaccia di cemento o altro materiale, per la fornitura di grappe, regoli, staffe, perni, chivette, lastre di piombo, viti, tasselli, supporti e/o telai metallici occorrenti per il fissaggio, per ogni lavorazione occorrente alle strutture murarie e per la successiva chiusura, stuccatura e sigillatura del supporto murario e dei giunti, per la completa ed accurata pulitura, per la protezione a mezzo di opportune opere provvisorie dei manufatti già posti in opera. Saranno compresi e compensati nel prezzo anche gli oneri dell'imbottitura dei vani dietro ai pezzi stessi o comunque tra le pietre e le opere murarie da rivestire in modo da eseguire collegamenti ed incastri a perfetta Regola d'Arte. Intonaci - **I prezzi degli intonaci saranno applicati alla superficie intonacata senza tener conto delle superfici laterali di risalti, lesene e simili. Tuttavia saranno valutate anche tali superfici laterali quando la loro larghezza superi cm 5.** Varranno sia per superfici piane che curve. I prezzi dell'elenco valgono anche per intonaci su murature di mattoni forati dello spessore maggiore di una testa, essendo essi comprensivi dell'onere dell'intasamento dei fori dei laterizi. Gli intonaci interni sui muri di spessore maggiore di cm 15 saranno computati a vuoto per pieno, a compenso dell'intonaco nelle riquadrature dei vani, che non saranno perciò sviluppate. Tuttavia saranno detratti i vani di superficie maggiore a mq 4, valutando a parte la riquadratura di detti vani. **Gli intonaci interni su tramezzi in foglio o ad una testa saranno computati per la loro superficie effettiva; dovranno essere pertanto detratti tutti i vuoti di qualunque dimensione essi siano, ed aggiunte le loro riquadrature. Le superfici di intradosso delle volte, di qualsiasi monta e forma, verrà determinata moltiplicando la superficie della loro proiezione orizzontale per il coefficiente 1,20.** Serramenti in legno - Gli infissi come porte, finestre, vetrate, coprirulli e simili si valuteranno a superficie che verrà misurata su una sola faccia secondo le dimensioni esterne del telaio fisso, siano essi semplici o a cassettoni, senza tener conto degli zampini da incassare nei pavimenti o soglie. Analogamente si misureranno a superficie con lo stesso criterio, le pareti

mobili. Le parti centinate saranno valutate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, ad infisso chiuso compreso il telaio maestro se esistente. Compresse e compensate nel prezzo saranno mostre e contromoste. Misure a spessori indicati nelle voci a tariffa debbono risultare a lavoro compiuto. Tutti i serramenti dovranno essere completi delle ferramenta di sostegno e di chiusura, delle codette a muro, pomoli, maniglie e di ogni altro accessorio occorrente per il loro buon funzionamento, nonché di una mano di olio di lino cotto, quando non siano altrimenti lucidati o verniciati. Dovranno corrispondere in ogni particolare ai campioni approvati dalla Direzione Lavori. I prezzi in elenco comprendono la fornitura a piè d'opera del manufatto e dei relativi accessori di cui sopra, l'onere dello scarico e del trasporto sino ai singoli vani di destinazione e la posa in opera. Superfici unitarie non inferiori a mq 1,50. Serramenti in alluminio - **Gli infissi di alluminio, come finestre, vetrate di ingresso, porte, pareti a facciate continue saranno valutati a singolo elemento (cadauno) o a metro quadro di superficie misurata all'esterno delle mostre e coprifili e compensati con le rispettive voci d'elenco. Nei prezzi sono compresi i controtelai da murare, le ferramenta e le eventuali pompe a pavimento per la chiusura automatica delle vetrate, nonché tutti gli oneri derivanti dall'osservanza delle norme e prescrizioni contenute nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione.** Superfici unitarie non inferiori a mq 1,50. Opere in ferro - Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso, questo si intenderà riferito al manufatto dato completo in opera con la esclusione degli sfridi. I serramenti metallici verranno valutati a superficie e misurati su una sola faccia secondo le dimensioni del perimetro esterno. Superfici unitarie non inferiori a mq 1,75. Opere in vetro - Saranno valutate riferendosi alle superfici effettive di ciascun elemento all'atto della posa in opera. Per gli elementi non rettangolari si assume come superficie quella del minimo rettangolo circoscrittibile. Il prezzo è comprensivo del mastice, dei siliconi, delle punte per il fissaggio, delle lastre e delle eventuali guarnizioni in gomma, prescritte per i telai in ferro. Superfici unitarie non inferiori a mq 0,5. **Opere da pittore - Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme sancite per gli intonaci.**

Per la coloritura o verniciatura degli infissi e simili si osserveranno le norme seguenti:

- per le porte, bussole e simili, (x 2) si computerà due volte la luce netta dell'infisso oltre alla mostra e allo sguincio, se ci sono, non detraendo l'eventuale superficie di vetro. È compresa con ciò anche la verniciatura del telaio per muri grossi e del cassettoncino tipo romano per tramezzi o dell'imbotte tipo lombardo, pure per tramezzi. La misurazione della mostra o dello sguincio sarà eseguita in proiezione su piano verticale parallelo a quello medio della bussola (chiusa) senza tener conto di sagome, risalti o risvolti;
- per le finestre senza persiane, (x 3) ma con controportelli, si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, essendo così compensata anche la coloritura dei controportelli e del telaio (o cassettoncino);
- per le finestre senza persiane e senza controportelli, (x 1) si computerà una volta sola la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura della soglia e del telaio (o cassettoncino);
- per le persiane comuni, (x 3) si computerà tre volte la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio;
- per le persiane avvolgibili, (x 2,50) si computerà due volte e mezzo la luce netta dell'infisso, comprendendo con ciò anche la coloritura del telaio ed apparecchio a sporgere, salvo il pagamento a parte della coloritura del cassettoncino coprifullo;
- per le opere in ferro semplici, (x 0,75) e senza ornati, quali finestre grandi a vetrate e lucernari, serrande avvolgibili a maglia, infissi di vetrine per negozi, saranno valutati per tre quarti della loro superficie complessiva, misurata sempre in proiezione, ritenendo così compensata la coloritura dei sostegni, grappe e simili accessori, dei quali non si terrà conto alcuno nella misurazione;
- per le opere in ferro di tipo normale a disegno, (x 1) quali ringhiere, cancelli anche riducibili, inferriate e simili, sarà computata una volta l'intera loro superficie, misurata con le norme e con le conclusioni di cui alla lettera precedente;
- per le opere in ferro ornate, (x 1,5) cioè come alla lettera precedente, ma con ornati ricchissimi, nonché per le pareti metalliche e le lamiere stirate, sarà computata una volta e mezzo la loro superficie misurata come sopra;
- per le serrande da bottega, (x 3) in lamiera ondulata o ad elementi di lamiera, sarà computata tre volte la luce netta del vano, misurato in altezza, tra la soglia e la battitura della serranda, intendendo con ciò compensato anche la coloritura della superficie non in vista;
- i radiatori dei termosifoni saranno pagati ad elemento, indipendentemente dal numero delle colonne di ogni elemento e dalla loro altezza.

Tutte le coloriture o verniciature si intendono eseguite su ambo le facce e con i rispettivi prezzi di elenco si intende altresì compensata la coloritura, o verniciatura di notte, braccioletti e simili accessori.

#### Art. 1.4. Interventi su solai, cordoli, architravi

Solai - I solai interamente in cemento armato (senza laterizi) saranno valutati al metro cubo come ogni altra opera in cemento armato. **Ogni altro tipo di solaio, qualunque sia la forma, sarà invece pagato al metro quadro di superficie netta misurato all'interno dei cordoli e delle travi di calcestruzzo**, esclusi, quindi, la presa e l'appoggio su cordoli perimetrali o travi di calcestruzzo o su eventuali murature portanti. **Nei prezzi dei solai è compreso l'onere per lo spianamento superiore della caldana, nonché ogni opera e materiale occorrenti per dare il solaio completamente finito**, come prescritto dalle norme sui materiali e sui modi di esecuzione. Nel prezzo dei solai di tipo prefabbricato, misti di cemento armato, anche predalles o di cemento armato precompresso e laterizi, sono escluse la fornitura, la lavorazione e la messa in opera del ferro d'armatura; è invece compreso il noleggio delle casseforme e delle impalcature di sostegno di qualsiasi forma ed entità, con tutti gli oneri specificati per le casseforme dei cementi armati. Il prezzo a metro quadro dei suddetti solai si applicherà senza alcuna maggiorazione anche a quelle porzioni in cui, per resistere a momenti negativi, il laterizio venga sostituito da calcestruzzo. Saranno pagati a parte tutti i cordoli perimetrali relativi ai solai stessi. Solai inclinati - **Le coperture in genere saranno computate a metro quadrato, misurando geometricamente in proiezione orizzontale la superficie delle falde del tetto** senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari ed altre parti sporgenti dalla copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di mq 2, nel qual caso di debbono dedurre per intero. Non si terrà conto delle sovrapposizioni e ridossi dei giunti. **Manto di copertura - Le riparazioni saranno computate a metro quadrato, misurando geometricamente le superfici delle falde del tetto**, senza alcuna deduzione dei vani per fumaioli, lucernari ed altre parti sporgenti dalla copertura, purché non eccedenti ciascuna la superficie di mq 2, nel qual caso di debbono dedurre per intero. Lattonerie - **Le opere da lattoniere quali, canali di gronda, scossaline, converse, pluviali, saranno misurate a peso. Nel prezzo sarà compresa la fornitura di cingone, tiranti, grappe, cravatte, collari.** I tubi in ghisa si valuteranno a peso; i tubi in PVC, cemento amianto, cemento, grès ceramico, saranno valutate a ml.

Coibentazioni - Verranno valutate a superficie e/o volume a seconda delle indicazioni delle singole voci, con detrazione dei vuoti e delle zone non protette con superficie superiore a mq 0,5. **Impermeabilizzazioni - Le impermeabilizzazioni saranno valutate a superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate con superficie singola superiore a mq 0,5.** Canne fumarie - Le opere saranno valutate al metro lineare e per sezione come indicato nelle singole voci. Controsoffitti - I controsoffitti si misureranno secondo le effettive superfici di applicazione, senza tenere conto dei raccordi curvi coi muri perimetrali. Nei prezzi saranno compresi e compensati tutte le armature, forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti come da capitolato.

#### Art. 1.5. Rimozioni, demolizioni

Nei prezzi relativi a lavori che comportino demolizioni, anche parziali, deve intendersi sempre compensato ogni onere per il recupero del materiale riutilizzabile e per il carico e trasporto a rifiuto di quello non riutilizzabile. **Demolizione di murature - Saranno in genere pagate a mc di muratura effettivamente demolita, comprensiva degli intonaci e rivestimenti a qualsiasi altezza.** Sarà fatta deduzione di tutti i fori pari o superiori a mq 2. **Le demolizioni in breccia saranno considerate tali quando il vano utile da ricavare non superi la superficie di mq 2**, ovvero, in caso di demolizione a grande sviluppo longitudinale, quando la larghezza non superi i cm 50. Demolizione di tramezzi - Saranno valutati secondo la superficie effettiva dei tramezzi o delle parti di essi demolite, comprensive degli intonaci o rivestimenti. Sarà fatta deduzione di tutti i vani con superficie pari o superiore a mq 2. Demolizione di intonaci e rivestimenti - **Gli intonaci demoliti a qualsiasi altezza, saranno computati secondo la superficie reale, dedotti i vani di superficie uguale o superiore a mq 2**, misurata la luce netta, valutando a parte la riquadratura di detti vani, solo nel caso in cui si riferiscano a murature di spessore maggiore di cm 15. Demolizione di pavimenti - I pavimenti di qualsiasi genere e materiale saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misura non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti nell'intonaco. Nel prezzo è compreso l'onere della demolizione dell'eventuale zoccolino battiscopa di qualunque genere. Demolizione dei solai - La demolizione dei solai sarà valutata a superficie in base alle luci nette degli stessi. **Saranno comprese nel prezzo delle demolizioni dei solai: se con struttura portante in legno, la demolizione del tavolato con sovrastante**

**cretonato o sottofondo e dell'eventuale soffitto su cannucciato o rete**; se con struttura portante in ferro, la demolizione completa del soffitto e del pavimento, salvo che non risulti prescritta e compensata a parte la rimozione accurata del pavimento; se del tipo misto in c.a. e laterizio, la demolizione del pavimento e del soffitto, salvo che non risulti prescritta la rimozione accurata del pavimento. **Rimozione della grossa orditura del tetto - Verrà computata a mq misurando geometricamente la superficie delle falde del tetto senza alcuna deduzione dei fori. Nel caso della rimozione di singoli elementi o di parti della grossa orditura, verrà computata solamente la parte interessata. Nel prezzo è compensato anche l'onere della rimozione delle eventuali banchine di appoggio.**

#### **Art. 1.6. Opere specialistiche**

Ogni intervento di conservazione specialistico interessa di norma la superficie del manufatto; l'estensione di quest'ultimo è pertanto da acquisire nel modo più esatto possibile tramite preciso rilievo restituito in scale opportune. **Tutti quei manufatti composti, costituiti da materiali di natura diversa, di dimensioni ridotte, di forma complessa o che presentino finiture particolarmente e finemente lavorate, andranno valutati a corpo.** Saranno da valutarsi a misura secondo le seguenti prescrizioni. Manufatti archeologici - **Tutti i manufatti riconducibili a semplici forme geometriche, nel caso sia di oggetti integri sia di frammenti, si inquadreranno nella forma geometrica di riferimento. Di tutti gli altri manufatti si calcolerà la superficie moltiplicando lo sviluppo del loro profilo (utilizzando una fettuccia metrica) per la circonferenza del minimo cilindro circoscrivibile.** Gli elementi applicati saranno misurati con gli stessi criteri e sommati. Il computo metrico dovrà comprendere anche la misura della superficie interna misurabile. **Cornici, modanature - Per manufatti di fattura complessa e fortemente lavorati si calcolerà la superficie inscrivibile in forma geometrica regolare moltiplicata per la lunghezza. Per manufatti semplici dovrà essere calcolata la superficie effettiva tramite lo sviluppo del profilo (utilizzando fettuccia metrica) per la lunghezza della loro membratura più sporgente.** Rilievi - Il manufatto andrà inquadrato in una o più forme geometriche piane e regolari. Lo sviluppo della superficie sarà incrementato del 10% per bassorilievi, del 20% per rilievi medi, del 40% per altorilievi. Per altorilievi molto aggettanti l'incremento andrà valutato a seconda del caso. Potranno eventualmente essere assimilabili a sculture a tutto tondo o richiedere incrementi sino al 100%. Interventi su volte, soffitti, settori circolari - Si calcolerà l'effettivo sviluppo geometrico aumentato del 10% nel caso di volte e soffitti (maggiore onere per superfici rivolte verso il basso).

#### **Art 1.7. Impianti tecnologici**

**La qualità dei lavori e delle provviste sarà determinata con metodi geometrici, a numero o a misura in relazione a quanto previsto dall'elenco prezzi allegati. I lavori saranno liquidati in base alle misure fissate dal progetto anche se dalle misure di controllo si dovessero rilevare sezioni, lunghezze e superfici effettivamente superiori, richiamando in proposito quanto stabilito dagli articoli 13 e 14 del Capitolato Generale 16 luglio 1962, n. 1063.** Soltanto nel caso in cui la Direzione Lavori per motivi tecnici imprevisi abbia ordinato per iscritto tali maggiori dimensioni, se ne terrà conto nella contabilizzazione. In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle progettate e ordinate e l'impresa potrà essere chiamata in conseguenza al rifacimento a tutto suo carico. Restano in ogni modo salve le possibilità di verifica e di rettifica nel corso delle operazioni di collaudo. La valutazione degli impianti tecnologici potrà essere effettuata, come specificato a progetto e nel relativo Capitolato proprio dell'appalto, ricorrendo a prezzi relativi alla fornitura ed installazione dei singoli macchinari, delle singole apparecchiature e delle reti di utilizzazione, oppure con i prezzi dei singoli componenti suddivisi per categoria a seconda del tipo di intervento. In proposito la ditta appaltatrice non potrà pretendere l'applicazione di un metodo di valutazione dei lavori difforme da quello previsto dal progetto. Tale criterio si applica anche agli impianti che ricadono in una tipologia standardizzata ed omogenea e prevista nel progetto e nel Capitolato Speciale proprio dell'appalto. Tali prezzi, se non diversamente stabilito nelle voci di elenco, comprendono tutte le assistenze murarie quale apertura di tracce e relativa chiusura con malta, il ripristino dell'intonaco e la rasatura, la formazione di fori ed attraversamenti orizzontali e verticali, fissaggio a muro di componenti, ad incasso, ganci di ancoraggio, tasselli ad espansione ecc. I prezzi dei singoli componenti suddivisi per categoria comprendono quanto previsto dalle rispettive voci dell'elenco prezzi.

## **2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

#### **Art. 2.1 - Materiali in genere**

**I materiali occorrenti per la costruzione delle opere e per tutti gli interventi di conservazione, risanamento e restauro da effettuarsi sui manufatti, saranno della località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità, simili, ovvero il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, in modo da non risultare assolutamente in contrasto con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento.** A tale scopo l'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsiasi fase lavorativa, di effettuare o fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione c/o laboratori ed istituti di provata specializzazione, in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla D.L. Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in sito, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate. In particolare, sui manufatti aggrediti da agenti patogeni, leggermente o fortemente alterati, comunque oggetto di intervento, sia di carattere manutentivo che conservativo, anche se gli elaborati di progetto non dovessero prevederlo, sarà cura dell'Appaltatore mettere in atto tutta una serie di operazioni strettamente legate alla conoscenza fisico materica, patologica degli stessi, secondo quanto prescritto nella parte 111 del presente Capitolato, e comunque:

- determinare le caratteristiche dei materiali oggetto di intervento;
- individuare gli agenti patogeni in aggressione;
- individuare le cause dirette e/o indirette determinanti le patologie (alterazioni del materiale, difetti di produzione, errata tecnica applicativa, aggressione atmosferica, sbalzi termici, umidità, aggressione microrganismi, ecc.);
- effettuare in situ e/o in laboratorio tutte quelle prove preliminari in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi e di tutte le metodologie di intervento. Tali verifiche faranno riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NORMAL recepite dal Ministero per i Beni Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093.

**Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.** Sarà in ogni caso da eseguirsi secondo le norme del C.N.R. **Tutti i materiali che verranno scartati dalla D.L. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire.** Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte della Committenza in sede di collaudo finale.

#### **Art. 2.2. Sabbie, ghiaie, argille espanse, pomice, pietre naturali, marmi**

**Sabbie - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive. Dovranno essere scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.** La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio. L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985; la distribuzione granulo metrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera. Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione. I pietrischi dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose. Gli elementi di ghiaia e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di cm 1 di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli. Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22, ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz. 1976. Argille espanse - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbricate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra mm 8 e 15, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura. In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base silicica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità. I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti. Pomice - Gli inerti leggeri di pomice dovranno essere formati da granuli leggeri di pomice asciutti e scevri da sostanze organiche, polveri od altri elementi estranei. Dovranno possedere la granulometria prescritta dagli elaborati di progetto. Pietre naturali - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, nn. 2229 e 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89 e, se nel caso, dalle "norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR ediz. 1954 e dalle tabelle UNI 2719-ediz. 1945. Pietre da taglio - Oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione, e di perfetta lavorabilità. Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di breccie. Tufi - Dovranno essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello riconducibile alla consistenza della pomice e quello facilmente friabile. Ardesia - In lastre per copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme: le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa che liscia e scevre da inclusioni e venature.

**Marmi - Devono appartenere alla denominazione commerciale e/o petrografica indicata nel progetto**, oppure avere origine dal bacino di estrazione o zona geografica richiesta, essere conformi ai campioni di riferimento precedentemente selezionati. Dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, breccie, vene, spaccature, nodi, peli, crepe, discontinuità o altri difetti che li renderebbero fragili e poco omogenei. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. Dovranno inoltre possedere la lavorazione superficiale e/o le finiture indicate a progetto, le dimensioni nominali concordate e le relative tolleranze.

### Art. 2.3. *Acqua, calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici*

**Acqua per costruzioni - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri. Dovrà possedere una durezza massima di 32° MEC.** Sono escluse acque assolutamente pure, piovane e di nevali.

Acqua per puliture - Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni acide ( $\text{RSO}_3\text{H}$ ) e basiche ( $\text{RNH}_3\text{OH}$ ) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica. Calce - Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non ben decarburate, a matrice silicea od altrimenti inerti.

**L'impiego delle calci è regolato in Italia dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. n. 92 del 18 aprile 1940) che considera i seguenti tipi di calce:**

- **calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;**
- **calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5%;**
- **calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:**
- **fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HO})_2$  non è inferiore al 91%;**
- **calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HO})_2$  non è inferiore all'82%.**

**In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.**

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di mm 0,18 e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce, e il 2% nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da mm 0,09 la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione. Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore. Leganti idraulici - I cementi e le calci idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge 595 del 26 maggio 1965; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. 3 giugno 1968 e dal D.M. 20 novembre 1984. I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinamento in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini. Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo degli impasti. I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura. L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati. Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati privi di cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la loro provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. Gessi - Dovranno essere di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio da 56 maglie a centimetro quadro, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. I gessi dovranno essere conservati in locali coperti e ben riparati dall'umidità, approvvigionati in sacchi sigillati con stampigliato il nominativo del produttore e la qualità del materiale contenuto.

Non andranno comunque mai usati in ambienti umidi né in ambienti con temperature superiori ai 110 °C. Non dovranno inoltre essere impiegati a contatto di leghe di ferro. I gessi per l'edilizia vengono distinti in base alla loro destinazione (per muri, per intonaci, per pavimenti, per usi vari). Le loro caratteristiche fisiche (granulometria, resistenze, tempi di presa) e chimiche (tenore solfato di calcio, tenore di acqua di costituzione, contenuto di impurità) vengono fissate dalla norma UNI 6782. Agglomerati cementizi - A lenta presa - cementi tipo Portland normale, pozzolanico, d'altoforno e alluminoso. L'inizio della presa deve avvenire almeno entro un'ora dall'impasto e terminare entro 6-12 ore -- a rapida presa -- miscele di cemento alluminoso e di cemento Portland con rapporto in peso fra i due leganti prossimi a uno da impastarsi con acqua. L'impiego dovrà essere riservato e limitato ad opere aventi carattere di urgenza o di provvisorietà e con scarse esigenze statiche. Gli agglomerati cementizi rispondono a norme fissate dal D.M. 31 agosto 1972. Resine sintetiche Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi. Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno. La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori. Le proprietà i metodi di prova su tali materiali sono

stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL. Resine acriliche - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione. Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con silicani, con silconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide). Resine epossidiche - Si ottengono per policondensazione tra eloridrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termoidurenti. Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiamma. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio. Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L. Resine poliestere - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali. Come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie. Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche. Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

#### Art. 2.4. Laterizi

**I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al D.M. 20 novembre 1987, alla circolare di 4 gennaio 1989 n. 30787 ed alle norme UNI vigenti (da 8941-1-2-3/87 e UNI EN 771-1/05) nonché alle Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 17/01/2018. e alle norme UNI vigenti.**

I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante, e presentare, sia all'asciutto che dopo la prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a 160 kg per cm<sup>2</sup> (UNI 5632-65). I mattoni pieni o semipieni di paramento dovranno essere di forma regolare, dovranno avere la superficie completamente integra e di colorazione uniforme per l'intera partita. Le liste in laterizio per rivestimenti murari (UNI 5632), a colorazione naturale o colorate con componenti inorganici, possono avere nel retro tipi di riquadri in grado di migliorare l'aderenza con le malte o possono anche essere foggiate con incastro a coda di rondine. Per tutti i laterizi è prescritto un comportamento non gelivo, una resistenza cioè ad almeno 20 cicli alternati di gelo e disgelo eseguiti tra i + 50 e -20 °C. Saranno da escludersi la presenza di noduli bianchi di carbonato di calcio come pure di noduli di ossido di ferro. I mattoni forati, le volterrane ed i tavelloni dovranno pure presentare una resistenza alla compressione di almeno kg 16 per cm<sup>2</sup> di superficie totale premuta (UNI 5631-65; 2105-07). Le tegole piane o curve, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre, senza sbavature e presentare tinta uniforme; appoggiate su due regoli posti a mm 20 dai bordi estremi dei due lati corti, dovranno sopportare, sia un carico concentrato nel mezzo gradualmente crescente fino a kg 120, sia l'urto di una palla di ghisa del peso di kg 1 cadente dall'altezza di cm 20. Sotto un carico di mm 50 d'acqua mantenuta per 24 ore le tegole dovranno risultare impermeabili (UNI 2619-20-21-22). Le tegole piane infine non dovranno presentare difetto alcuno nel nasello.

#### Art. 2.5. Materiali ferrosi e metalli vari

**Materiali ferrosi - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbreccature, paglie o da qualsiasi altro difetto prescritto (UNI 2623- 29). Fusione, laminazione trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dal D. Min. LL.PP. 14/02/1992 come aggiornato con D.M. 14.01.2008 (NTC 18) ed alle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti. 1. Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte, e senza altre soluzioni di continuità. 2. Acciaio trafilato o laminato - Tale acciaio, nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, per la prima varietà sono richieste perfette malleabilità e lavorabilità a fresco e a caldo, senza che ne derivino screpolature o altre razzioni; esso dovrà essere altresì saldabile e non suscettibile di prendere la temperatura; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare. 3. Acciaio fuso in getti - L'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli o per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto. 4. Ghisa - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. **Metalli vari - Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.****

#### Art. 2.6. Legnami

**I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.** I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare. **Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti.** Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza smussi di sorta.

#### Art. 2.7. Materiali per pavimentazioni

**I materiali per pavimentazioni, pianelle di argille, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.** Tutti i prodotti devono essere contenuti in appositi imballi ed essere accompagnati da schede informative. I manufatti prima della posa andranno attentamente controllati avendo l'accortezza di mischiare i materiali contenuti in più imballi o appartenenti a lotti diversi. Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - **Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare nè carie, nè peli, nè tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore.** La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi. Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato non inferiore a mm 7. Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marino. I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie di pietrini sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno che sarà prescritto. Pietrini e mattonelle di terrecotte greificate - Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite nonché in minima misura. **Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione Lavori. Granaglia per pavimenti alla veneziana - La**

**granaglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.**

Pezzami per pavimenti a bolle-tonato - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a cm 3 di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

Piastrelle di ceramica - Dovranno essere di forma, dimensione e colore indicati a progetto tenendo conto che le dizioni commerciali e/o tradizionali devono sempre basarsi sul metodo di formatura e sull'assorbimento d'acqua secondo la norma UNI EN 87.

A seconda della classe di appartenenza secondo UNI le piastrelle di ceramica estruse o pressate di prima scelta devono rispondere alle seguenti norme.

Formatura	Assorbimento d'acqua, E in %			
	Gruppo I E ≤ 3%	Gruppo IIa 3% < E < 6%	Gruppo Iib 6% < E < 10%	Gruppo III E > 10
Estruse (A)	UNI EN 121	UNI EN 186	UNI EN 187	UNI EN 188
Pressate	UNI EN 176	UNI EN 177	UNI EN 178	UNI EN 159

**Per le piastrelle definite secondo norma UNI 11493 piastrelle comuni di argilla, piastrelle pressate ed arrotate di argilla e mattonelle greificate si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni: resistenza all'urto 2Nm (0,20 kgm) minimo; resistenza alla flessione 2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 kg/cm<sup>2</sup>) minimo; coefficiente di usura mm 15 per km 1 di percorso. Prodotti di legno - Tavole, listoni, mosaico di lamelle, blocchetti devono corrispondere all'essenza legnosa adatta all'uso e prescritta a progetto, avere contenuto di umidità tra il 10% ed il 15%, resistenza meccanica a flessione ed all'impronta nei limiti solitamente riscontrati sulla specie legnosa di appartenenza. Si potranno riscontrare difetti sulla faccia a vista secondo i seguenti livelli qualitativi. Qualità I: piccoli nodi con diametro minore di mm 2 se del colore della specie (minore di 1 mm se di colore diverso) purché presenti su meno del 10% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione con profondità minore di mm 1 e purché presenti su meno del 10% degli elementi.**

Qualità II: piccoli nodi con diametro minore di mm 5 se del colore della specie (se di colore diverso minore di mm 2) purché presenti su meno del 20% degli elementi del lotto; imperfezioni di lavorazione come per la classe I; piccole fenditure; alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi attacco da insetti.

Qualità III: esenti da difetti in grado di comprometterne l'impiego; alborno senza limitazioni, ma immune da qualsiasi attacco da insetti. Le tolleranze ammesse sullo spessore e la finitura dovranno essere per i listoni mm 1 sullo spessore, mm 2 sulla larghezza e mm 5 sulla lunghezza. Per le tavole, mosaico e quadrotti mm 0,5 sullo spessore, 1,5% sulla larghezza e lunghezza. Facce a vista e fianchi dovranno presentarsi lisci. Linoleum e rivestimenti in plastica - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature. Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 10 con una tolleranza non inferiore al 5%. Lo spessore verrà determinato come media di dieci misurazioni eseguite sui campioni prelevati, impiegando un calibro che dia l'approssimazione di 1/10 di millimetro con piani di posa del diametro di almeno mm 10. Il peso a metro quadrato non dovrà essere inferiore a kg ..... per millimetro di spessore. Il peso verrà determinato sopra provini quadrati del lato di 0,50 cm con pesature che diano l'approssimazione di un grammo. Esso non dovrà avere stagionatura inferiore a mesi quattro. Tagliando i campioni a 45 gradi nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di tappeto di forma quadrata di cm 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro 10 x (s + 1) millimetri, dove s rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

#### Art. 2.8. Colori e vernici

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. **Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza.** I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; **dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.** Per quanto riguarda i prodotti per la pittura di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85. Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione). Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611. Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccazione, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai raggi termici, ai raggi UV, all'umidità. **In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità.** Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi. **Nel caso oggetto del presente appalto, in cui si procede alla pittura di un edificio di chiaro interesse storico, artistico e sul quale si effettuano interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere solo dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti.** In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche. Olio di lino cotto - L'olio di lino cotto dovrà essere ben depurato, presentare un colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. L'acidità massima sarà in misura del 7%, impurità non superiore al 1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93. Acquaragia (senza essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e estremamente volatile. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87. Biacca - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta, e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario. Bianco di zinco - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più del 1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%. Minio - Sia di piombo (sequiossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non dovrà contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze (solfato di bario, ecc.). **Latte di calce - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra. Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.** Vernici - Le vernici che s'impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Encaustici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della D.L. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina. Smalti - Potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, oli, resine sintetiche, pigmenti cariche minerali ed ossidi vari. Dovranno possedere forte potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti. Pitture ad olio ed oleosintetiche - Potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti. Dovranno possedere un alto potere coprente, risultare resistenti all'azione degradante dell'atmosfera, delle piogge acide, dei raggi ultravioletti.

**Pitture all'acqua (idropitture) - Sospensioni acquose di sostanza inorganiche, contenenti eventualmente delle colle o delle emulsioni di sostanza macromolecolari sintetiche. Tempere - Sono sospensioni acquose di pigmenti e cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), contenenti come leganti colle naturali o sintetiche (caseina, vinavil, colla di pesce). Si utilizzeranno esclusivamente su pareti interne intonacate, preventivamente preparate con più mani di latte di calce, contenente in sospensione anche gessi in polvere fine. Le pareti al momento dell'applicazione dovranno essere perfettamente asciutte. Dovranno possedere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.**

- **Tinte a calce - Costituite da una emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali.**

Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

- Pitture ai silicati - Sono ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (silicati di sodio e di potassio) pigmenti inorganici o polveri di caolino, talco o gesso. Dovranno assicurare uno stabile legame con il supporto che andrà opportunamente preparato eliminando completamente tracce di precedenti tinteggiature. Non si potranno applicare su superfici precedentemente tinteggiate con pitture a calce.
- Pitture cementizie - Sospensioni acquose di cementi colorati contenenti colle. Dovranno essere preparate in piccoli quantitativi a causa del velocissimo tempo di presa. L'applicazione dovrà concludersi entro 30 minuti dalla preparazione, prima che avvenga la fase di indurimento. Terminata tale fase sarà fatto divieto diluirle in acqua per eventuali riutilizzi.
- **Pitture emulsionate - Emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilftalato o Acril AC 33) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.**

Pitture antiruggine e anticorrosive - Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali. Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.L. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco. Neutralizzatori, convertitori di ruggine - Soluzioni di acido fosforico contenenti fosfati metallici in grado di formare rivestimenti superficiali con azione anticorrosiva. Solitamente sono miscele di fosfati primari di ferro, manganese o zinco e acido fosforico. Quando è impossibile rimuovere tutta la ruggine è possibile impiegare convertitori di ruggine sempre a base di acido fosforico, in grado di trasformare la ruggine in fosfato di ferro. **Pitture e smalti di resine sintetiche - Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretani, poliesteri, al clorocaucciù, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure. Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.** Pitture intumescenti - Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate. Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

#### Art. 2.9. Materiali diversi

**Vetri e cristalli - I vetri e i cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un solo pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori molto trasparenti, prive di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto. I vetri per l'edilizia piani e trasparenti dovranno rispondere alle norme UNI 5832, 6123, 6486, 6487 con le seguenti denominazioni riguardo agli spessori espressi in mm:**

- sottile (semplice) 2 (1,8-2,2);
- normale (semi-doppi) 3 (2,8-3,2);
- forte (doppio) 4 (3,7-4,3);
- spesso (mezzo cristallo) 5-8;
- ultraspeso (cristallo) 10- 19.

**Per quanto riguarda i vetri piani stratificati** con prestazioni antivandalismo e anticrimine si seguiranno le norme UNI 9186-87, mentre se con prestazioni antiproiettile le UNI 9187-87. Per i vetri piani temperati si farà riferimento alle indicazioni di progetto ed alle norme UNI 7142. Per i vetri piani uniti al perimetro (vetrocamera) costituiti da due lastre di vetro unite tra loro lungo il perimetro a mezzo di adesivi, con interposizione di distanziatore, in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati, si farà riferimento (oltre che alle indicazioni di progetto) alla norma UNI 7171. **Materiali ceramici - I prodotti ceramici più comunemente usati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni ecc., dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature e simili difetti. Gli apparecchi igienico-sanitari in ceramica saranno accettati se conformi alle norme UNI 4542, 4543, 4848, 4849, 4850, 4851, 4852, 4853, 4854. Prodotti per opere di impermeabilizzazione - Sono costituiti da bitumi, paste e mastici bituminosi, cartonfeltri bitumati, fogli e manti bituminosi prefabbricati, vernici bituminose, guaine. Il loro impiego ed il loro sistema applicativo verranno sempre concordati con la D.L. in base alle esigenze ed al tipo di manufatto da proteggere.**

- Bitumi di spalmatura - Classificati in UNI 4157.
- Paste e mastici bituminosi - Caricati di polveri inorganiche e/o di fibre; UNI 4377-85, 5654-59.
- Cartonfeltri bitumati - Feltri di fibre di carta impregnati o ricoperti con bitume; UNI 3682,3888, 4157.
- Fogli e manti bituminosi - Membrane o guaine prefabbricate, rinforzati con fibre di vetro o materiale sintetico. Oltre al bitume potranno contenere resine sintetiche (membrane bitume-polimero) o degli elastomeri (membrane bitume-elastomero). Potranno essere accoppiate con fogli di alluminio, di rame, con scaglie di ardesia, graniglia di marino o di quarzo: UNI 5302, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-40, 6718, 6825. Tutte le prove saranno quelle prescritte dalla norma UNI 3838 (stabilità di forma a caldo, flessibilità, resistenza a trazione, scorrimento a caldo, impermeabilità all'acqua, contenuto di sostanze solubili in solfuro di carbonio, invecchiamento termico, lacerazione, punzonamento).
- Vernici bituminose - Ottenute da bitumi fluidizzati con solventi organici. Saranno da utilizzarsi quali protettivi e/o vernicianti per i manti bituminosi. Potranno per tanto essere pigmentate con polvere di alluminio o essere emulsionate con vernici acriliche.
- Guaine antiradice - Guaine in PVC plastificato monostrato, armato con velo di vetro e spalmato sulle due facce del velo stesso o guaine multistrato di bitume polipropilene su supporto di non tessuto in poliesteri da filo continuo. Dovranno possedere una specifica capacità di resistenza all'azione di penetrazione meccanica e disgregatrice delle radici, dei microrganismi e dei batteri viventi nei terreni della vegetazione di qualsiasi specie, conferita da sostanze bio-stabilizzatrici presenti nella miscela del componente principale della guaina stessa.
- **Guaine in PVC plastificato - Le guaine in PVC plastificato dovranno avere ottime caratteristiche di resistenza a trazione, ad allungamento e rottura ed una resistenza alla temperatura esterna da -20 a +75 °C. Dovranno avere tutti i requisiti conformi alle norme UNI vigenti per quanto riguarda classificazione, metodi di prova, norme di progettazione. Le membrane, le guaine e in genere i prodotti prefabbricati per impermeabilizzazioni e coperture continue e relativi strati e trattamenti ad esse contigui e funzionari dovranno rispondere alle norme UNI 8202/1-35, UNI 8629/1-6, UNI 8818-86, UNI 889811-7, UNI 9168-87, UNI 9307-88, UNI 9380-89.**

Nello specifico i seguenti materiali dovranno garantire le caratteristiche sotto riportate od altre qualitativamente equivalenti:

- Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico

Tipo	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25 °C	Punto di rammollimento	Punti di infiammabilità (Cleveland)	Solubilità in cloruro di carbonio	Volatilità a 136 °C per 5 ore	Penetrazione a 25 °C del residuo della prova di volatilità
		dmm	°C	°C	%	%	% del bitume originario
	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)	(minimo)
0,	0,	40	55	230	99,5	0,3	75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	00,5	0,3	75

- Cartefeltro

Tipo	Peso a mc.	Contenuto di lana	Contenuto di cotone, juta ed altre fibre tessili naturali	Residui ceneri	Umidità	Potere di assorbimento in olio di antracene	Carico di rottura a trazione nel senso longitudinale delle fibre su striscia 15x180 mm
	g	%	%	%	%	%	Kg
224	224 ± 12	10	55	10	9	160	2,800
333	333 ± 16	12	55	10	9	160	4,000
450	450 ± 25	15	55	10	9	160	4,700

- Cartonfeltro bitumato cilindrato

Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc.	Peso a mc. del cartonfeltro
	g. (minimo)	g.
224	233	450
333	348	670
450	467	900

- Cartonfeltro bitumato ricoperto

Cartefeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio peso a mc.	Peso a mc. del cartonfeltro
	g. (minimo)	g.
224	660	1.100
333	875	1.420
450	1.200	1.850

Additivi - Gli additivi per malte e calcestruzzi sono classificati in fluidificanti, aeranti, acceleranti, ritardanti, antigelo, ecc., dovranno migliorare, a seconda del tipo, le caratteristiche di lavorabilità, impermeabilità, resistenza, durabilità, adesione. Dovranno essere forniti in recipienti sigillati con indicati il nome del produttore, la data di produzione, le modalità di impiego. Dovranno essere conformi alle definizioni e classificazioni di cui alle norme UNI 7101-20, UNI 8145. Isolanti termo-acustici - Dovranno possedere bassa conducibilità (UNI 7745), essere leggeri, resistenti, incombustibili, volumetricamente stabili e chimicamente inerti, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, inodori, imputrescibili, stabili all'invecchiamento. Dovranno essere conformi alle normative UNI vigenti. Gli isolanti termici di sintesi chimica quali polistirene espanso in lastre (normale e autoestingente), polistirene espanso estruso, poliuretano espanso, faranno riferimento alle norme UNI 7819. Gli isolanti termici di derivazione minerale quali lana di roccia, lana di vetro, fibre di vetro, sughero, perditite, vermiculite, argilla espansa faranno riferimento alle norme UNI 2090-94, 5958, 6262-67, 6484-85, 6536-47, 6718-24. L'Appaltatore dovrà fare riferimento alle modalità di posa suggerite dalla ditta produttrice, alle indicazioni di progetto e della D.L., nel pieno rispetto di tutte le leggi che regolamentano la materia sull'isolamento termico degli edifici. Lastre di fibrocemento - Lastre piane (a base: fibrocemento e siliceo calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/siliceo calcare rinforzati), lastre ondulate e lastre nervate dovranno corrispondere per forma colore e dimensione alle prescrizioni di progetto e rispondenti alle norme UNI. Lastre piane UNI 3948, lastre ondulate UNI 3949, lastre nervate UNI 8865. Lastre in materiale plastico rinforzato e non - Le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono risultare conformi alle prescrizioni UNI 6774, le lastre di polistirene alla norma UNI 7073, le lastre in polimetmetacrilato alla norma UNI 7074.

#### Art. 2.10. Prodotti per la pulizia dei materiali porosi

Generalità - La pulitura delle superfici esterne di un edificio è un'operazione complessa e delicata che necessita di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di una approfondita conoscenza della specifica natura del degrado, dello stato di consistenza fisico materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per identificare la natura del supporto e dell'agente patogeno, per determinare il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriata di intervento (raccomandazioni NORMAL).

**Sarà quindi vietato all'Appaltatore utilizzare prodotti senza la preventiva autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. Ogni prodotto potrà essere utilizzato previa esecuzione di idonee prove applicative eseguite in presenza della D.L. e dietro sua specifica indicazione.** In ogni caso ogni intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico post intervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. **I singoli prodotti andranno utilizzati puntualmente, mai generalizzandone l'applicazione, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via a quelle più forti ed aggressive. Pulitura con acqua nebulizzata** - L'utilizzo di acqua per la pulitura dei materiali porosi richiederà la massima attenzione in primo luogo nei confronti dei materiali stessi che non devono risultare eccessivamente assorbenti. **L'acqua dovrà essere pura, scevra da sostanze inquinanti e sali, deionizzata e/o distillata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron.** L'irrorazione utilizzerà una pressione di max 3 atmosfere. **L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 °C ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive** di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambio ioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per la adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la D.L. **Pulitura chimica** - A causa della pericolosità e della difficoltà di controllo dell'azione corrosiva innescata dai prodotti per la pulitura chimica, si dovrà operare con la massima attenzione e cautela, nel pieno rispetto di leggi e regolamenti, in regime di massima sicurezza per l'operatore. **Dovrà essere effettuata esclusivamente dietro specifica autorizzazione della D.L.** e solo su quelle zone dove altri tipi di pulitura meno aggressiva non sono state in grado di eliminare l'agente patogeno. **Si dovranno utilizzare formulati in pasta resi tixotropici da inerti di vario tipo quali la metil o carbosilmetilcellulosa, argille, amido, magnesia che verranno opportunamente diluiti, con i quantitativi d'acqua prescritti dalla D.L.** Ad ogni intervento di tipo chimico dovrà seguire abbondante risciacquo con acqua deionizzata per eliminarne il più possibile le tracce. I prodotti da utilizzarsi potranno essere basici o acidi o sostanze attive e detergenti, quali saponi liquidi neutri non schiumosi diluiti nell'acqua di lavaggio. Gli acidi si potranno utilizzare per eliminare sali ed

efflorescenze con scarsa solubilità in acqua, per i quali non sono risultate sufficienti le operazioni di lavaggio con l'acqua nebulizzata. Si potrà inoltre utilizzare acido cloridrico per l'asportazione di solfato di calcio (rapporto con acqua 1/500); acido ossalico in soluzione per l'asportazione di solfato di ferro; acido etil-diamminico-tetracetico (EDTA) per l'asportazione di consistenti depositi di sali di vanadio e macchie metalliche. Impacchi basici potranno essere utilizzati per asportare croste dure contenenti materiali poco solubili. **Formulati per croste nere di piccolo spessore (1-2 mm) si potrà utilizzare un preparato così formulato:**

- 50-100 g di EDTA (sale bisodico);
- 30 g di bicarbonato di sodio;
- 50 g di carbosilmetilcellulosa;
- 1000 g di acqua.

**AB 57;** formulato messo a punto dall'ICR, preferibilmente con un PH intorno a 7,5 (sarà comunque sufficiente che il pH non superi il valore 8 per evitare fenomeni di corrosione dei calcari e la eventuale formazione di sotto prodotti dannosi). Il bicarbonato sviluppa anidride carbonica favorendo così il distacco delle croste nere, mentre l'EDTA complessa il calcio del gesso presente nella crosta, portando in soluzione questo minerale e sostituendolo con solfato sodico, molto più solubile. **La seguente ricetta va usate con molta attenzione, solo esclusivamente in caso di effettivo bisogno, in quanto è in grado di generare sali solubili sempre dannosi per i materiali solubili:**

- 1000 cc di acqua;
- 30 g di bicarbonato d'ammonio;
- 50 g di bicarbonato di sodio;
- 25 g di EDTA (sale bisodico);
- 10 cc di desogen (sale d'ammonio quaternario, tensioattivo, fungicida);
- 60 g di carbosilmetilcellulosa.

La quantità di EDTA potrà essere variata e portata, se ritenuto necessario, a g 100-125.

Alla miscela potranno essere aggiunte ammoniacca (NH<sub>4</sub>OH) o trietanolammina (C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>OH<sub>3</sub>) N allo scopo di facilitare la dissoluzione di componenti "grassi" presenti nella crosta. **Ad operazione avvenuta si rende indispensabile un lavaggio ripetuto con acqua deionizzata.** Argille assorbenti - Potranno essere utilizzate due tipi di argilla: la sepiolite e l'attapulgit. Sono fillosilicati idrati di magnesio appartenenti al gruppo strutturale della paliorrskite, in grado, di impregnarsi di oli e grassi senza operare azioni aggressive sulla superficie oggetto di intervento. L'operazione di pulitura con argille dovrà essere preceduta da uno sgrassamento e dalla rimozione di eventuali incerature con solventi opportuni (acetone, cloruro di metilene). La granulometria dei due tipi di argilla dovrà essere di almeno 100-220 Mesh. Dovranno essere preparate diluendole esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di cm 2-3. **Impacchi biologici - Sono impasti argillosi a base di sepiolite o attapulgit, contenenti prodotti a base ureica ed avranno la seguente composizione:**

- 1000 cc di acqua;
- 50 g di urea (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO;
- 20 cc di glicerina (CH<sub>2</sub>OH)CHOH.

Il fango che si otterrà dovrà essere steso in spessori di almeno cm 2 da coprire con fogli di polietilene. I tempi di applicazione si stabiliranno in base a precedenti prove e campionature.

**Biocidi - Prodotti da utilizzarsi per la eliminazione di muschi e licheni. La loro applicazione dovrà essere preceduta da una serie di operazioni di tipo meccanico per l'asportazione superficiale utilizzando spatole, pennelli a setole rigide, bisturi, ecc. attrezzi comunque da utilizzarsi con estrema cautela in modo da non esercitare un'azione troppo incisiva sul manufatto. I biocidi da impiegarsi potranno essere specifici su alcune specie, oppure a vasto raggio di azione. Per muschi e licheni si possono utilizzare soluzioni acquose all'1/2% di ipoclorito di litio. Per i licheni soluzioni di sali di ammonio quaternario in acqua all'1/2% o di pentaclorofenolo di sodio all'1%. Per alghe verdi e muffe è possibile irrorare la superficie intaccata con formalina oppure con una soluzione di acqua ossigenata (25%) e ammoniacca.**

**Per alghe e microflora si potrà anche utilizzare un germicida disinfettante come il benzalconio cloruro da utilizzarsi in soluzione acquosa all'1/2% da applicare a spruzzo.** Molti di questi prodotti non esplicano un persistente controllo algale, sarà pertanto utile applicare sulle superfici interessate prodotti alchidici in solvente, in grado di esplicare un'azione preventiva e di controllo della microflora (alghe, licheni, muffe, microfunghi, ecc.) Tutti i biocidi, pur non essendo in linea di massimi tossici per l'uomo, saranno comunque da utilizzarsi con molta attenzione e cautela; alla loro applicazione dovrà sempre seguire un abbondante risciacquo con acqua deionizzata.

#### Art. 2.11. *Prodotti impregnanti*

**Generalità - L'impregnazione dei materiali costituenti gli edifici è un'operazione tesa a salvaguardare il manufatto aggredito da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. Le sostanze da impiegarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzate in varie fasi del progetto di conservazione quali preconsolidanti, consolidanti e protettivi. Dovranno in ogni caso essere sempre utilizzate con estrema cautela, mai generalizzandone l'applicazione, finalizzandone l'uso oltre che alla conservazione del manufatto oggetto di intervento, anche alla prevenzione del degrado che comunque potrebbe continuare a sussistere anche ad intervento conservativo ultimato.**

Degrado essenzialmente dovuto:

- ad un'azione fisica indotta dagli agenti atmosferici quali azioni meccaniche erosive dell'acqua piovana (dilavamento, crioclastismo), azioni meccaniche di cristallizzazione dei sali solubili (umidità da risalita), azioni eoliche (fortemente abrasive per il continuo trasporto del particolato atmosferico), fessurazioni, rotture, cedimenti di tipo strutturale: l'impregnante dovrà evitare una rapida disgregazione delle superfici, l'adescamento delle acque ed il loro ristagno all'interno dei materiali;
- ad un'azione chimica, che agisce mediante un contatto, saltuario o continuato, con sostanze attive quali piogge acide ed inquinanti atmosferici (condensazione del particolato atmosferico, croste nere, ecc.): in questo caso l'impregnante dovrà fornire alle superfici un'appropriata inerzia chimica.

La scelta della sostanza impregnante dipenderà dalla natura e dalla consistenza delle superfici che potranno presentarsi:

- prive di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace;
- prive di rivestimento con pietra a vista tenera e porosa;
- prive di rivestimento in cotti a vista mezzanelli e forti;
- prive di rivestimento in cotti a vista albas e porosi;
- prive di rivestimento in cls;
- rivestite con intonaci e coloriture realizzati durante i lavori;
- rivestite con intonaco e coloriture preesistenti.

In presenza di una complessità materico patologico così varia ed eterogenea si dovrà intervenire con grande attenzione e puntualità effettuando preventivamente tutte quelle analisi e diagnosi in grado di fornire indicazioni sulla natura della materia oggetto di intervento e sulle fenomenologie di degrado. **Le sostanze da utilizzarsi dovranno pertanto svolgere le seguenti funzioni:**

- svolgere un'azione consolidante al fine di accrescere o fornire quelle caratteristiche meccaniche di resistenza al degrado (fisico, chimico, materico, strutturale) che si sono indebolite col trascorrere del tempo, o che non hanno mai posseduto;
- svolgere un'azione protettiva, mediante l'idrofobizzazione dei supporti in modo da renderli adatti a limitare l'assorbimento delle acque meteoriche, l'adescamento dell'umidità per risalita o da condensa, la proliferazione da macro e microflora.

**In ogni caso la scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione dei risultati emersi a seguito delle analisi di cui sopra, di prove e campionature condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL e da quanto indicato dalla D.L. Ogni prodotto dovrà comunque essere sempre preventivamente accompagnato da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad effettuare.**

In particolare, le caratteristiche richieste in base al loro impiego, saranno le seguenti:

- atossicità;

- elevata capacità di penetrazione;
- resistenza ai raggi UV;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- assenza di sottoprodotti di reazione dannosi;
- comprovata inerzia cromatica (comunque da verificarsi in fase applicativa);
- traspirabilità al vapor d'acqua;
- assenza di impatto ambientale;
- sicurezza ecologica;
- soddisfacente compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità della reazione di indurimento;
- facilità di applicazione;
- solubilizzazione dei leganti.

#### Art. 2.11.1. Impregnanti per il consolidamento

**I prodotti da utilizzarsi per il consolidamento dei manufatti oggetto di intervento fatte salve le prescrizioni relative al loro utilizzo specificate nelle generalità ed alla campagna diagnostica da effettuarsi preventivamente, dovranno possedere le seguenti caratteristiche:**

- **elevata capacità di penetrazione nelle zone carenti di legante;**
- **resistenza chimica e fisica agli agenti inquinanti ed ambientali;**
- **spiccata capacità di ripristinare i leganti tipici del materiale oggetto di intervento senza la formazione di sottoprodotti di reazione pericolosi (sali);**
- **capacità di fare traspirare il materiale;**
- **penetrazione in profondità in modo da evitare la formazione di pellicole in superficie;**
- **"pot-life" sufficientemente lungo in modo da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;**
- **perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;**
- **spiccata capacità a mantenere inalterato il colore del manufatto.**

#### Composti organici

Possiedono una dilatazione termica diversa da quella dei materiali oggetto di intervento. Sono tutti dei polimeri sintetici ed esplicano la loro azione grazie ad un'elevata adesività. Possono essere termoplastici o termoindurenti; se termoplastici assorbono bene urti e vibrazioni e soprattutto, non polimerizzando una volta penetrati nel materiale, mantengono una certa solubilità che ne consente la reversibilità; i prodotti termoindurenti hanno invece solubilità pressoché nulla, sono irreversibili, piuttosto fragili e sensibili all'azione dei raggi ultravioletti. Hanno un vasto spettro di impiego: i termoplastici sono impiegati per materiali lapidei, per le malte, per la muratura e per i legnami (nonché per la protezione degli stessi materiali e dei metalli), mentre i termoindurenti vengono impiegati soprattutto come adesivi strutturali. Alcune resine organiche, diluite con solventi, possiedono la capacità di diffondersi in profondità all'interno dei materiali. **L'utilizzo delle resine organiche sarà sempre condizionato dalle indicazioni fornite dal progetto di conservazione e alla specifica autorizzazione della D.L.** e degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. **Resine epossidiche** - Prodotti termoindurenti, con buona resistenza chimica, ottime proprietà meccaniche, eccellente adesività, ma con difficoltà di penetrazione e tendenza ad ingiallire e a sfarinare alla luce solare. Sono impiegate soprattutto per la protezione di edifici industriali, di superfici in calcestruzzo e di manufatti sottoposti ad una forte aggressione chimica, per incollaggi e per consolidamenti strutturali di materiali lapidei, legname, murature. Sono prodotti bicomponenti (un complesso propriamente epossidico ed una frazione amminica o acida), da preparare a piè d'opera e da applicare a pennello, a tampone, con iniettori o comunque sotto scrupoloso controllo dal momento che hanno un limitato tempo di applicazione. **Il loro impiego dovrà essere attentamente vagliato dall'Appaltatore, dietro espressa richiesta della D.L.** **Resine poliuretaniche** - Prodotti termoplastici o termoindurenti, a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrabilità. Mescolati con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi (hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici. Sono spesso usati come alternativa alle resine epossidiche rispetto alle quali presentano una maggiore flessibilità ed una capacità di indurimento anche a 0 °C. Applicati per iniezione una volta polimerizzati si trasformano in schiume rigide, utili alla stabilizzazione di terreni o all'isolamento delle strutture dai terreni. Oltre che come consolidanti possono essere impiegati come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti, utilizzando l'acqua come reagente, risultano particolarmente adatti per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a gel di resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità anche operando su murature umide.

**Resine acriliche** - Sono composti termoplastici ottenuti polimerizzando gli acidi acrilico, metacrilico e loro derivati. Le caratteristiche dei singoli prodotti variano entro limiti piuttosto ampi in funzione dei tipi di monomero e del peso molecolare del polimero. Per la maggior parte le resine acriliche sono solubili in opportuni solventi organici e hanno una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici. Hanno scarsa capacità di penetrazione e non possono essere impiegate come adesivi strutturali. Possiedono in genere buona idrorepellenza che tende a decadere se il contatto con l'acqua si protrae per tempi superiori alle 100 ore. Inoltre, sempre in presenza di acqua tendono a dilatarsi. Il prodotto si applica a spruzzo, a pennello o per impregnazione.

**Metacrilati da iniezione** - Le resine acriliche oltre che come consolidanti si possono impiegare come protettivi e impermeabilizzanti. I metacrilati da iniezione sono monomeri liquidi a base di esteri metacrilici che, opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe per iniezione di bicomponenti si trasformano in gel polimerici elastici in grado di bloccare venute d'acqua dolce o salmastra. Sono infatti in grado di conferire la tenuta all'acqua di murature interrate o a contatto con terreni di varia natura. Si presentano come soluzioni acquose di monomeri la cui gelificazione viene ottenuta con l'aggiunta di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua, garantendo tenuta permanente. Il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua) non superiore a 10 mPa.s, essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il pH della soluzione da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7, onde evitare l'insnesco di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti.

A complemento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acqua reattivi. **Perfluoropolietilene ed elastomeri fluorurati** - Collocazione fortemente anomala rispetto ai prodotti precedentemente illustrati. Sono in genere adatti al consolidamento e alla protezione di materiali lapidei e porosi. Sono prodotti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera, non subiscono alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà. Non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, posseggono buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico), posseggono scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa. Vengono normalmente disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

**Resine acril-siliconiche** - Uniscono la resistenza e la capacità protettiva delle resine acriliche con l'adesività, l'elasticità, la capacità di penetrazione e la idrorepellenza delle resine siliconiche. Disciolte in particolari solventi, risultano indicate per interventi di consolidamento di materiali lapidei specie quando si verifica un processo di degrado provocato dall'azione combinata di aggressivi chimici ed agenti atmosferici. Sono particolarmente adatte per opere in pietra calcarea o arenaria. Le resine acriliche e acril-siliconiche si dovranno impiegare con solvente aromatico, in modo da garantire una viscosità della soluzione non superiore a 10 cPs, il residuo secco garantito deve essere di almeno il 10%. L'essiccamento del solvente dovrà avvenire in maniera estremamente graduale in modo da consentire la diffusione del prodotto per capillarità anche dopo le 24 ore dalla sua applicazione. Non dovranno presentare in fase di applicazione (durante la polimerizzazione e/o essiccamento del solvente), capacità reattiva con acqua, che può portare alla formazione di prodotti secondari dannosi; devono disporre di una elevata idrofilia in fase di impregnazione; essere in grado di aumentare la resistenza agli sbalzi termici eliminando i fenomeni di decoesione; non devono inoltre presentare ingiallimento nel tempo, ed essere in grado di resistere agli agenti atmosferici e ai raggi UV. Deve sempre essere possibile intervenire con adatto solvente per eliminare gli eccessi di resina.

**Poliutilenglicoli o poliessietilene** - Sono prodotti termoplastici, molto solubili, usati soprattutto per piccole superfici e su legnami, in ambiente chiuso.

Composti a base di silicio

**Estere etilico dell'acido silicico (silicati di etile)** - Monocomponente fluido, incolore, si applica in solvente, in percentuali (in peso) comprese fra 60 e 80%. Precipita per idrolisi, dando alcool etilico come sottoprodotto. È una sostanza basso-molecolare a base inorganica in solvente organico. Viene impiegato soprattutto per arenarie e per pietre silicatiche, ma fornisce ottimi risultati anche su mattoni ed intonaci.

Ha una bassissima viscosità, per cui penetra profondamente anche in materiali poco porosi, va applicato preferibilmente con il sistema a compresse o per immersione; è tuttavia applicabile anche a pennello, a spruzzo con irroratori a bassa pressione, a percolazione. **Il materiale da trattare va completamente saturato sino a rifiuto; si potrà ripetere il trattamento dopo 2 o 3 settimane. Il supporto dovrà essere perfettamente asciutto, pulito e con una temperatura tra i 15 e i 20 °C. Il consolidante completa la sua reazione a seconda del supporto dopo circa 4 settimane con temperatura ambiente di circa 20 °C e UR del 40-50%.** In caso di sovradosaggio sarà possibile asportare l'eccesso di materiale, prima dell'indurimento, con tamponi imbevuti di solventi organici minerali (benzine).

Alcuni esteri silicici, miscelati con silossani, conferiscono una buona idrorepellenza al materiale trattato; costituiscono anche un prodotto di base per realizzare sbarramenti chimici contro l'umidità di risalita.

È molto resistente agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, non viene alterato dai raggi ultravioletti.

Dovrà possedere i seguenti requisiti:

- prodotto monocomponente non tossico;
- penetrazione ottimale;
- essiccamento completo senza formazione di sostanze appiccicose;
- formazione di sottoprodotti di reazione non dannosi per il materiale trattato;
- formazione di un legante stabile ai raggi UV, non attaccabile dagli agenti atmosferici corrosivi;
- impregnazione completa con assenza di effetti filmogeni e con una buona permeabilità al vapor d'acqua;
- assenza di variazioni cromatiche del materiale trattato.

### Composti inorganici

Sono certamente duraturi, compatibili con il materiale al quale si applicano, ma irreversibili e poco elastici. Possono inoltre generare prodotti di reazione quali sali solubili. Per questi motivi il loro utilizzo andrà sempre attentamente vagliato e finalizzato, fatte salve tutte le prove diagnostiche e di laboratorio da effettuarsi preventivamente. Calce - Applicata alle malte aeree e alle pietre calcaree come latte di calce precipita entro i pori e ne riduce il volume. Non ha però le proprietà cementanti del  $\text{CaCO}_3$  che si forma nel lento processo di carbonatazione della calce, per cui l'analogia tra il processo naturale ed il trattamento di consolidamento con calce o bicarbonato di calcio è limitata ad una analogia chimica, poiché tutte le condizioni di carbonatazione (temperatura, pressione, forza ionica, potenziale elettrico) sono molto diverse. Ne consegue che il carbonato di calcio che precipita nei pori di un intonaco o di una pietra durante un trattamento di consolidamento non necessariamente eserciterà la stessa azione cementante di quello formatosi durante un lento processo di carbonatazione. Il trattamento con prodotti a base di calce può lasciare depositi biancastri di carbonato di calce sulla superficie dei manufatti trattati, che vanno rimossi, a meno che non si preveda un successivo trattamento protettivo con prodotti a base di calce (grassello, scialbature). Idrossido di bario,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  - Si impiega su pietre calcaree e per gli interventi su porzioni di intonaco affrescato di dimensioni ridotte laddove vi sia la necessità di neutralizzare prodotti gessosi di alterazione. L'idrossido di bario è molto affine al  $\text{CaCO}_3$ , essendo, in partenza, carbonato di bario  $\text{BaCO}_3$ ; reagisce con il gesso per dare  $\text{BaSO}_4$  (solfato di bario), che è insolubile. Può dar luogo a patine biancastre superficiali, ha un potere consolidante piuttosto basso e richiede l'eliminazione preventiva degli eventuali sali presenti in soluzione nel materiale. Non porta alla formazione di barriera al vapore, in quanto non satura completamente i pori del materiale; per lo stesso motivo non esplica un'efficace azione nei confronti della penetrazione di acqua dall'esterno. Come nel caso del trattamento a base di calce la composizione chimica del materiale trattato cambia solo minimamente; il prodotto consolidante (carbonato di bario,  $\text{BaCO}_3$ ) ha un coefficiente di dilatazione tecnica simile a quello della calcite, è molto stabile ed è praticamente insolubile; se esposto ad ambiente inquinato da anidride solforosa, può dare solfato di bario ( $\text{BaSO}_4$ ), che è comunque un prodotto insolubile. Viceversa non deve essere applicato su materiali ricchi, oltre al gesso, di altri sali solubili, con i quali può combinarsi, dando prodotti patogeni. Alluminato di potassio,  $\text{KAlO}_2$  - Può dare sottoprodotti dannosi. Fra questi si può infatti ottenere idrossido di potassio, che, se non viene eliminato in fase di trattamento, può trasformarsi in carbonato e solfato di potassio, sali solubili e quindi potenzialmente dannosi.

### Art. 2.11.2 - Impregnanti per la protezione e l'impermeabilizzazione

I prodotti da usare per l'impermeabilizzazione corticale e la protezione dei materiali dovranno possedere caratteristiche specifiche eventualmente confortate da prove ed analisi da effettuarsi in laboratorio o direttamente in cantiere. Tali prodotti andranno applicati solo in caso di effettivo bisogno, su murature e manufatti eccessivamente porosi esposti agli agenti atmosferici, all'aggressione di umidità da condensa, di microrganismi animali e vegetali. Le operazioni andranno svolte su superfici perfettamente asciutte con una temperatura intorno ai 20 °C. Si potranno applicare a pennello, ad airless, per imbibizione completa e percolamento. Gli applicatori dovranno agire con la massima cautela, dotati di adeguata attrezzatura protettiva, nel rispetto delle norme antinfortunistiche e di prevenzione. I prodotti da utilizzarsi dovranno possedere un basso peso molecolare ed un elevato potere di penetrazione; buona resistenza all'attacco fisico-chimico degli agenti atmosferici; buona resistenza chimica in ambiente alcalino; assenza di effetti collaterali e la formazione di sottoprodotti di reazione dannosi (produzione di sali); perfetta trasparenza ed inalterabilità dei colori; traspirazione tale da non ridurre, nel materiale trattato, la preesistente permeabilità ai vapori oltre il valore limite del 10%; atossicità. Sarà sempre opportuno ad applicazione avvenuta provvedere ad un controllo (cadenzato nel tempo) sulla riuscita dell'intervento onde verificarne l'effettiva efficacia.

### Composti organici

**Polimeri acrilici e vinilici** - Sono prodotti solidi ottenuti per polimerizzazione di un monomero liquido. Il monomero liquido può essere applicato ad una superficie per creare (a polimerizzazione completata) un film solido più o meno impermeabile ed aderente al supporto. I polimeri con scarso grado di polimerizzazione dispersi in acqua o in solventi organici danno luogo a lattici o emulsioni. Polimeri con basso peso molecolare sempre disciolti in acqua o in solvente organico formano soluzioni trasparenti. Entrambi questi prodotti se applicati come rivestimento in strato sottile permangono come film superficiali dopo l'evaporazione del solvente dal lattice o dalla soluzione. Lattici e soluzioni polimeriche sono spesso combinati con altri componenti quali cariche, pigmenti, opacizzanti, addensanti, plastificanti. I principali polimeri impiegati per questo tipo di applicazione sono i poliacrilati e le resine viniliche. I poliacrilati possono essere utilizzati come impregnanti di materiali porosi riducendone consistentemente la permeabilità; sono pertanto impiegabili per situazioni limite quando si richiede l'impermeabilizzazione del materiale da forti infiltrazioni. Sotto forma di lattici vengono utilizzati per creare barriere protettive contro l'umidità oppure applicati come mani di fondo (primer) per migliorare l'adesione di pitturazioni e intonaci.

Le resine viniliche sono solitamente copolimeri di cloruro di acetato di vinile sciolti in solventi. Presentano ottima adesione al supporto, stabilità sino a 60 °C, flessibilità, atossicità, buona resistenza agli agenti atmosferici. Sono però da impiegarsi con estrema cautela e solo in casi particolari in quanto riducono fortemente la permeabilità al vapor d'acqua, posseggono un bassissimo potere di penetrazione, risultano eccessivamente brillanti una volta applicati. In ogni caso, avendo caratteristiche particolari ricche di controindicazioni (scarsa capacità di penetrazione, all'interno del manufatto, probabile alterazione cromatica dello stesso ad applicazione avvenuta, effetto traslucido), l'utilizzo dei polimeri organici sarà da limitarsi a casi particolari. **La loro applicazione si potrà effettuare dietro esplicita richiesta della D.L. e/o degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.** Resine poliuretatiche - Prodotti termoplastici o termoidurenti a seconda dei monomeri che si impiegano in partenza, hanno buone proprietà meccaniche, buona adesività, ma bassa penetrazione. Mescolate con isocianati alifatici hanno migliore capacità di penetrazione nei materiali porosi (hanno bassa viscosità), sono resistenti ai raggi ultravioletti e agli inquinanti atmosferici e garantiscono un'ottima permeabilità al vapore. Oltre che come consolidanti possono essere impiegate come protettivi e impermeabilizzanti. Infatti utilizzando l'acqua come reagente risultano particolarmente adatte per sbarramenti verticali extramurari contro infiltrazioni dando luogo alla formazione di schiume rigide. Si possono impiegare unitamente a resine acriliche per il completamento della tenuta contro infiltrazioni d'acqua. Il prodotto dovrà possedere accentuata idrofilia per permettere la penetrazione per capillarità anche operando su murature umide. **Metacrilati da iniezione** - Sono monomeri liquidi a base di esteri metacrilici che opportunamente catalizzati ed iniettati con pompe per iniezione di

**bicomponenti si trasformano in gel polimerici elastici in grado di bloccare venute d'acqua dolce o salmastra.** Sono infatti in grado di conferire la tenuta all'acqua di murature interrate o a contatto con terreni di varia natura. Si presentano come soluzioni acquose di monomeri la cui gelificazione viene ottenuta con l'aggiunta di un sistema catalitico in grado di modulare il tempo di polimerizzazione. I gel che si formano a processo avvenuto rigonfiano a contatto con l'acqua garantendo tenuta permanente. Il prodotto impiegato deve possedere bassissima viscosità (simile a quella dell'acqua) non superiore a 10 mPa.s, essere assolutamente atossico, traspirante al vapore acqueo, non biodegradabile. Il pH della soluzione da iniettare e del polimero finale ottenuto deve essere maggiore o uguale a 7 onde evitare l'innescio di corrosione alle armature metalliche eventualmente presenti. A complemento dell'operazione impermeabilizzante possono essere utilizzati poliuretani acquareattivi. **Perfluoropolietilene ed elastomeri fluorurati - Anch'essi prodotti a doppia funzionalità, adatti per la protezione i primi, per il consolidamento e alla protezione di materiali lapidei e porosi i secondi. Sono prodotti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera in quanto già prepolymerizzati, non subiscono alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà. Non contengono catalizzatori o stabilizzanti, sono stabili ai raggi UV, hanno buone doti aggreganti, ma anche protettive, risultano permeabili al vapore d'acqua, sono completamente reversibili (anche quelli dotati di gruppi funzionali deboli di tipo ammidico), possiedono però scarsa penetrazione all'interno della struttura porosa, se non opportunamente funzionalizzati con gruppi polari (ammidi ed esteri) risultano eccessivamente mobili all'interno del manufatto. Vengono normalmente disciolti in solventi organici (acetone) al 2-3% in peso ed applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.** Oli e cere naturali e sintetiche - Quali prodotti naturali sono stati usati molto spesso anche anticamente a volte in maniera impropria, ma in determinate condizioni e su specifici materiali ancora danno ottimi risultati per la loro protezione e conservazione con il grosso limite perché di una scarsa resistenza all'invecchiamento. Inoltre l'iniziale idrorepellenza acquisita dall'oggetto trattato, sparisce col tempo. L'olio di lino è un prodotto essiccativo formato da gliceridi di acidi grassi insaturi. Viene principalmente usato per l'impregnazione del legno, così pure di pavimenti e materiali in cotto. Gli olii seccativi si usano normalmente dopo essere stati sottoposti a una particolare cottura, per esaltarne il potere seccativo. L'olio di lino dopo la cottura (250-300 °C) si presenta molto denso e vischioso, con colore giallo o tendente al bruno. Le cere naturali, microcristalline o paraffiniche, vengono usate quali validi protettivi per legno e manufatti in cotto (molto usate sui cotti le cere steariche bollite in ragia vegetale in soluzione al 20%; sui legni la cera d'api in soluzione al 40% in toluene). Questi tipi di prodotti prevedono comunque sempre l'applicazione in assenza di umidità, che andrà pertanto preventivamente eliminata. Per le strutture lignee si potrà ricorrere al glicol polietilenico (PEG) in grado di sostituirsi alle molecole d'acqua che vengono allontanate.

Le cere sintetiche, costituite da idrocarburi polimerizzati ed esteri idrocarburi ossidati, hanno composizione chimica, apparenza e caratteristiche fisiche ben diverse da quelle delle cere naturali. Le cere polietilene e polietilenglicoliche sono solubili in acqua e solventi organici, ma non si mischiano bene alle cere naturali ed alla paraffina. Sono comunque più stabili al calore, hanno maggior resistenza all'idrolisi ed alle reazioni chimiche. Le cere possono essere usate in forma di soluzione o dispersione. ad esempio in trementina, toluolo, cicloesano o etere idrocarburo, oppure sotto forma di miscele a base di cera d'api, paraffina colofonia. Tutte le cere trovano comunque impiego ristretto nel trattamento dei materiali lapidei e porosi in generale a causa dell'ingiallimento e dell'opacizzazione delle superfici trattate, danno inoltre luogo alla formazione di saponi che scoloriscono l'oggetto trattato se in presenza di umidità e carbonato di calcio, hanno scarsa capacità di penetrazione. Ancora, non vanno usate su manufatti in esterno, esposti alle intemperie ed all'atmosfera, possibili terreni di coltura per batteri ed altri parassiti. Oli e cere vengono normalmente applicati a pennello. Composti a base di silicio "Idrorepellenti protettivi siliconici" costituiscono una numerosa ed importante famiglia di idrorepellenti derivati dalla chimica del silicio generalmente conosciuti come siliconi. I protettivi siliconici sono caratterizzati da comportamenti e performance tipici delle sostanze organiche come l'idrorepellenza, e nel contempo la resistenza chimico-fisica delle sostanze inorganiche apportate dal gruppo siliconico presente. I composti organici del silicio (impropriamente chiamati siliconi) agiscono annullando le polarità latenti sulle superfici microcristalline dei pori senza occluderli, permettendo quindi il passaggio dei vapori, ma evitando migrazioni idriche; la loro azione consiste quindi nel variare la disponibilità delle superfici minerali ad attrarre l'acqua in un comportamento spiccatamente idrorepellente; ciò avviene depositando sulle pareti dei pori composti organici non polari.

#### **Idrorepellenti**

**La pluralità del potere idrorepellente è direttamente proporzionale alla profondità di penetrazione all'interno dei materiali. Penetrazione e diffusione del fluido dipendono quindi dalla porosità del materiale, dalle dimensioni e dalla struttura molecolare della sostanza impregnante in relazione al corpo poroso (pesanti macromolecole ricche di legami incrociati non attraversano corpi molto compatti e si depositano in superficie), la velocità e catalisi della reazione di condensazione (prodotti fortemente catalizzati possono reagire in superficie senza penetrare nel supporto); dell'alcalinità del corpo poroso; delle modalità di applicazione.**

**In questo grande gruppo di protettivi esistono prodotti più o meno indicati per l'impiego nel settore edile. Le cattive informazioni e l'inopportuna applicazione dei protettivi hanno causato notevoli danni al patrimonio monumentale ed è pertanto fondamentale la conoscenza delle caratteristiche dei prodotti da utilizzare. Essi dovranno comunque sempre garantire elevato potere penetrante, resistenza ai raggi ultravioletti ed infrarossi, resistenza agli agenti chimici alcalini, assenza di effetti filmanti che causino una riduzione della permeabilità al vapore d'acqua superiore al 10% determinata secondo norme DIN 52615, assenza di variazioni cromatiche superficiali, assenza di effetto perlante (fenomeno prettamente superficiale ottenuto velocizzando la polimerizzazione del prodotto, che non rappresenta indizio di qualità e funzionalità dell'impregnazione). Il loro utilizzo sarà sempre subordinato a specifica autorizzazione della D.L., degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto, e comunque ad appropriata campagna diagnostica preventiva effettuata sul materiale da trattare.** Siliconati alcalini - Di potassio o di sodio, meglio conosciuti come metil-siliconati di potassio o di sodio ottenuti dalla neutralizzazione con soda potassica caustica dell'acido silicico. Sono solitamente commercializzati in soluzioni acquose al 20-30% di attivo siliconico. Sono prodotti sconsigliati per l'idrofobizzazione ed il restauro di materiali lapidei a causa della formazione di sottoprodotti di reazione quali carbonati di sodio e di potassio: sali solubili. La scarsa resistenza chimica agli alcali della resina metil-siliconica formatasi durante la reazione di polimerizzazione non offre sufficienti garanzie di durata nel tempo e rende i metil-siliconati non adatti alla protezione di materiali alcalini. I siliconati di potassio possono trovare applicazione nella idrofobizzazione del gesso. Resine siliconiche - Generalmente vengono utilizzati silossani o polisilossani, resine metil-siliconiche diluite con solventi organici quali idrocarburi, xilolo, ragie minerali. La concentrazione da utilizzare non deve essere inferiore al 5% in peso. Si possono impiegare prodotti già parzialmente polimerizzati che subiscono ulteriore polimerizzazione tramite idrolisi una volta penetrati come i metil-etossi-polisilossani. Oppure impiegare sostanze già polimerizzate non più suscettibili di formare ulteriori legami chimici quali i metil-fenil-polisilossani. I polimeri siliconici hanno una buona stabilità agli agenti chimici, bassa tensione superficiale (in grado quindi di bagnare la maggior parte delle superfici con le quali vengono a contatto), stabilità alla temperatura e resistenza agli stress termici, buona elasticità ed alta idrorepellenza. Si prestano molto bene per l'impregnazione di manufatti ad alta porosità, mentre si incontrano difficoltà su substrati compatti e poco assorbenti a causa dell'elevato peso molecolare, comunque abbassabile. Inoltre le resine metil-siliconiche a causa della bassa resistenza agli alcali sono da consigliarsi su materiali scarsamente alcalini. In altri casi è possibile utilizzare le resine siliconiche come leganti per malte da ripristino per giunti. Silani - Più esattamente alchil-alcossi-silani, pur avendo struttura chimica simile alle resine siliconiche differenziano da queste ultime per le ridotte dimensioni delle molecole del monomero (5-10 Å, uguali a quelle dell'acqua), la possibilità di solubilizzazione in solventi polari quali alcoli o acqua (con la possibilità quindi di trattare superfici umide), la capacità di reagire con i gruppi idrossilici presenti nei materiali contenenti silicati (calce) che porta alla formazione di un film ancorato chimicamente al supporto in grado di rendere il materiale altamente idrofobo. Sono pertanto monomeri reattivi polimerizzati in situ ad elevatissima penetrazione (dovuta al basso peso molecolare), capaci quindi di idrofobizzare i capillari più piccoli e di combattere la penetrazione dei cloruri e dei sali solubili. Sempre grazie al basso peso molecolare gli alchil-alcossi-silani sono utilizzati concentrati normalmente dal 20 al 40% in peso, in casi particolari si possono utilizzare anche al 10%; ciò permette di ottenere ottime impregnazioni su supporti particolarmente compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silani devono comunque essere impiegati su supporti alcalini e silicei, risultano pertanto adatti per laterizi in cotto, materiali lapidei e in tufo, intonaci con malta bastarda. Da non impiegarsi invece su marmi carbonatici e intonaci di calce. Danno inoltre ottimi risultati: alchil-silani modificati sul travertino Romano e Trachite; alchil-silani idrosolubili nelle barriere chimiche contro la risalita capillare. Non sono mai da impiegarsi su manufatti interessati da pressioni idrostatiche. Oligo silossani - Polimeri reattivi a basso peso molecolare ottenuti dalla parziale condensazione di più molecole di silani. Sono generalmente alchil-silossani costituiti da 4 a 10 atomi di monomeri silanici condensati, prepolymerizzati reattivi che reagendo all'interno del materiale con l'umidità presente polimerizzano in situ, formando resine siliconiche. Ne risulta un silano parzialmente condensato, solubile in solventi polari che si differenzia dal silano esclusivamente per le dimensioni molecolari da 2 a 6 volte superiori. Migliora così il potere di penetrazione rispetto alle resine siliconiche, restando comunque inferiore nei confronti dei silani. I silossani oligomeri pertanto sono d'impiego generalmente universale e,

a differenza delle resine siliconiche, manifestando più alta penetrazione garantiscono una migliore protezione nel tempo di supporti compatti e scarsamente assorbenti. Gli alchil-silossani oligomeri grazie al gruppo alchilico, generalmente con medio o alto peso molecolare, offrono sufficienti garanzie contro l'aggressione delle soluzioni alcaline. Organo silicini - Gli idrorepellenti organosiliconici appartengono ad una categoria di protettivi idrorepellenti per l'edilizia costituiti da molecole di alchil-silani condensate con gruppi organici idrofili. Questo permette di ottenere sostanze idrorepellenti solubili in acqua, con soluzioni stabili per 3-6 mesi, facilmente applicabili e trasportabili. Vista la completa assenza di solventi organici non comportano alcun rischio tossicologico per gli applicatori e per l'ambiente. Inoltre l'utilizzo di protettivi diluibili in acqua permette di trattare supporti leggermente umidi.

#### Art. 2.12. Materiali per impianti idrico-sanitari

Tutti i materiali, le componenti, gli accessori, le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere conformi alla normativa vigente e nello specifico a tutte le norme UNI. Sarà sempre possibile prelevare sui materiali approvigionati in cantiere campioni da sottoporre a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, a spese dell'Appaltatore e nel numero che la Committenza e la D.L. riterranno necessario, allo scopo di accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte. L'esecuzione di tali prove dovrà rispettare la normativa UNI. L'Appaltatore si impegnerà ad allontanare dal cantiere tutti quei materiali riscontrati non idonei a seguito degli accertamenti eseguiti, anche se già posti in opera. Tubi e raccorderia - I tubi in acciaio, saldati o senza saldatura, la loro zincatura dovranno sottostare alle prove prescritte oltre che alle norme UNI di riferimento (UNI 3824, 5754). I raccordi saldati e non saldati saranno di ghisa malleabile, forniti grezzi o zincati e dovranno rispondere alle grandezze dimensionali definite dalle norme UNI 5192 e 5212. I tubi in PVC dovranno corrispondere quanto stabilito nelle norme UNI 5443, 5444. I tubi di rame saranno della serie A UNI 6597, oppure B UNI 6597. Qualità del rame (Cu DHP UNI 549), dimensioni e spessore saranno rigorosamente conformi alla citata normativa UNI. Tubi in polietilene ad alta densità saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle relative specifiche (PEad PN16) UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità. Dovranno inoltre avere resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm<sup>2</sup> (100/150 kg/cm<sup>2</sup>), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50 °C a +60 °C ed essere totalmente atossici. Contatori - Dovranno essere costruiti con materiali idonei e possedere ottime caratteristiche riguardo alla loro resistenza meccanica e strutturale. I contatori per acqua fredda potranno essere a turbina o a mulinello e faranno riferimento alla seguente normativa UNI: - definizioni e prove UNI 1075, 1077; - dimensioni e quadranti UNI 1064, 1067; raccordi sulla tubazione UNI 1073, 1074, 2223, 2229. I contatori per acqua calda avranno caratteristiche simili a quelli per acqua fredda, ma i materiali impiegati dovranno essere inalterabili per temperature sino a 100 °C. Rubinetti e valvole - Rubinetterie, accessori, valvole, dovranno essere conformi alla normativa UNI di riferimento. In ogni caso dovranno avere in posizione di chiusura una resistenza statica alla pressione non inferiore alle 15 atm, mentre in posizione di apertura completa, sotto carico di 0,5 atm, dovranno assicurare una portata minima di lt 5 al minuto. Per le prove di collaudo si farà riferimento alle norme UNI 6884 e 7125. Per le prove di aderenza dei riporti galvanici e per il cromo duro alle norme UNI 6405-69P e UNI 5344-64, per gli spessori alla norma UNI 6163-68. Apparecchi igienico-sanitari - Tutti gli apparecchi, prodotti e finiti per uso idraulico-sanitario in materiale ceramico, metallico o plastico, dovranno essere conformi alle norme UNI. Sono ammessi gli apparecchi in materiale ceramico se di prima scelta in porcellana dura (vitrea china) o grès porcellanato (fire clay) secondo le definizioni UNI 4542. Dovranno essere altresì conformi alla normativa per quanto concerne i requisiti di collaudo e di accettazione. Norme UNI 4543 per il materiale ceramico; norme UNI 5712-18, UNI 6722-25, UNI 7273 per gli smalti; norme UNI 6900 per gli acciai speciali. Corpi scaldanti - I corpi scaldanti saranno ad elementi componibili in ghisa (oppure in alluminio), ventilconvettori ad acqua, radiatori a scarico bilanciato nella forma, dimensione e posizionamento specificati dal progetto termico. I radiatori in ghisa (o alluminio) saranno posti in opera previa verniciatura con due mani di vernice antiruggine ed una vernice del tipo e colore definito dalla scala RAL; la mano a finire verrà applicata ad opere ultimate. I carter di ventilconvettori e radiatori a scarico bilanciato saranno verniciati a fuoco nel colore definito a progetto secondo la scala RAL. Tutte le verniciature sono incluse nell'appalto. I corpi scaldanti saranno corredati di valvola a doppia regolazione con volantino e detentore a vite, pannello di comando velocità, filtro aria. Si dovrà prevedere l'installazione di borchie di protezione all'uscita delle tubazioni dai tramezzi.

#### Art. 2.13. Materiali per impianti elettrici

Apparecchiature e materiali da impiegarsi per la realizzazione di impianti elettrici dovranno essere in grado di resistere alle azioni che potranno subire una volta posti in esercizio quali azioni, corrosive, meccaniche, termiche o dovute all'umidità. Dovranno essere conformi alle norme ed ai regolamenti vigenti alla data della presentazione del progetto ed in particolare alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL. I materiali inoltre dovranno essere certificati con la presenza del marchio IMQ per i casi in cui sia previsto. Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato, potranno essere richiesti campioni a spese dell'Appaltatore, sempre che siano materiali di normale produzione. Cavi e conduttori - I cavi utilizzati devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale non inferiore a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V. I conduttori utilizzati per gli impianti dovranno avere quelle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di riferimento (CEI-UNEL 00722-74 e 00712). I conduttori di neutro dovranno avere colorazione blu chiaro; quelli di protezione il bicolore giallo-verde; i conduttori di fase nei colori nero, grigio (cenere) e marrone.

Le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse dovranno essere:

- mm<sup>2</sup> 0,75 per circuiti di segnalazione telecomando;
- mm<sup>2</sup> 1,5 per illuminazione, derivazione per prese a spina, per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- mm<sup>2</sup> 2,5 per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- mm<sup>2</sup> 4 per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale maggiore di 3,6kW.

Le sezioni minime dei conduttori neutri, di terra e protezione faranno riferimento alle norme CEI 64-8 ed alla seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio (mm) 2	Sezione minima del conduttore di terra facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm) 2	Sezione minima del conduttore di terra non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase (mm) 2
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	25 se protetto meccanicamente 4 se non protetto
maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase	metà della sezione del conduttore di fase

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno mm 250, devono rispondere alla prova di propagazione del fuoco di cui alle norme CEI 30-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio devono possedere i requisiti di cui alle norme CEI 20-22. Quando i cavi vengono installati in notevole quantità, in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti ad impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o, in alternativa, si deve ricorrere all'impiego di cavi di bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38. Qualora i cavi vengano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente il pericolo che i cavi stessi, bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. In questi casi si dovrà ricorrere all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici o corrosivi ad alte temperature secondo le norme CEI 20-37 e 20-38. La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione con i minimi di seguito elencati:

	sezione minima (mmq)
protetto contro la corrosione	16 (rame) 16 (ferro, zinco)

ma non meccanicamente	
non protetto contro la corrosione	25 (rame) 50 (ferro, zinco)
protetto meccanicamente	norme CEI 64-8/5 art. 543.1

Canalizzazioni - Tutti i conduttori dovranno essere protetti e salvaguardati meccanicamente. Tali protezioni potranno essere: tubazioni, canalette portacavi (di produzione o su disegno), passerelle, condotti o cunicoli esistenti o ricavati nella struttura.

Per tutti i sistemi di canali si applicheranno le norme CEI, per i sistemi di canali a battiscopa valgono le norme CEI 23-19. I canali metallici dovranno possedere i necessari collegamenti di terra (CEI 64-8). Le caratteristiche di resistenza al calore ed al fuoco devono soddisfare quanto previsto nelle norme CEI 64-8. Comandi ed interruttori - Si potranno utilizzare apparecchi modulari e componibili sia ad incasso che a sporgere secondo le precise indicazioni di progetto e della D.L. Gli interruttori dovranno avere portata di 16 A; negli edifici residenziali è ammesso l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese devono essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi in grado di realizzare impianti di segnalazione, di distribuzione sonora negli ambienti. Materiali vari - Qualsiasi materiale da utilizzarsi dovrà essere adatto all'ambiente in cui andrà installato, oltre che essere di ottima qualità e rispondere a leggi e norme che ne regolamentano l'utilizzo. Potranno essere ordinati apparecchi e corpi illuminanti: da realizzarsi su disegno sempre nel pieno rispetto della normativa vigente, utilizzando componenti dotate dello specifico marchio IMQ.

### 3. INDAGINI PRELIMINARI AL PROGETTO DI CONSERVAZIONE

#### Art. 3.1. Generalità

La prima indispensabile operazione da prevedere nell'allestire il progetto di conservazione del manufatto architettonico è la predisposizione di un progetto di indagine conoscitiva. Un ante-progetto, o progetto preventivo, capace di leggere e rivelare l'oggetto interessato all'intervento conservativo, fornendo tutte quelle indicazioni utili a trattare in maniera corretta e puntuale la materia, le patologie in aggrazione, le cause al contorno. Tale progetto di indagine diagnostica non prelude esclusivamente all'intervento vero e proprio, ma ne dovrà far parte, accompagnando passo passo le operazioni previste, verificandone l'efficacia, suggerendo eventualmente nuove soluzioni. Non è di fatto oggi possibile prescindere dalla conoscenza preliminare, dall'ascolto dell'edificio oggetto di cura, in modo da coglierne a pieno lo status materico, fisico e patologico, da leggerne le componenti, le stratificazioni, i segni del tempo che lo hanno reso unico e pertanto irripetibile. Il progetto di intervento dovrà quindi nascere dall'approccio al costruito, dal tipo di indagine preventiva che si mette in campo, partendo dall'analisi storica dell'edificio, eseguendone il rilievo in scala adeguata, definendone compiutamente la fisicità, identificando e quantificando materiali e patologie.

Il rilievo delle geometrie, la raccolta di dati storici, la diagnosi preventiva, l'indagine scientifica, l'identificazione fisico-chimica risultano però essere operazioni parziali, che divengono utili solo una volta interrelate l'una con l'altra e rese funzionali all'obiettivo che si vuole perseguire. Solo confrontando, sovrapponendo e correlando le informazioni acquisite tramite specifiche competenze e professionalità sarà possibile redarre documenti e relazioni integrali decisivi per predisporre un corretto progetto di conservazione. Il progetto diagnostico andrà predisposto nelle fasi iniziali del cantiere, in modo da confermare o confutare l'anamnesi fatta sull'oggetto indagato, e fornire così preziose informazioni in grado di guidare e confortare il progetto di intervento. Accanto al patrimonio operativo di esperienze e di saperi della tradizionale "pratica del restauro" sarà auspicabile utilizzare una serie di strumentazioni, di apparecchiature anche di derivazione aeronautica, spaziale ed energetica in grado di fornire, in special modo con tecniche non distruttive, tutta una serie di indicazioni-rilevazioni, necessarie all'orientamento delle fasi cardine del cantiere. Tramite l'impiego coordinato e preordinato di tali tecniche, la cui tipologia esatta sarà stabilita nelle fasi iniziali dopo il consulto congiunto tra la D.L., il comitato scientifico e gli organismi proposti alla tutela, sarà possibile determinare il quadro delle dinamiche dei processi di degrado, cogliere la portata alterante specifica di ciascun fattore di deterioramento e conseguentemente orientare in modo definitivo un preciso progetto di conservazione.

#### Art. 3.2. - Tecniche e strumenti

##### Generalità

La scienza e la tecnica moderna legate alle metodologie di indagine, sono oggi in grado di fornire precise indicazioni di tipo qualitativo e quantitativo non solo sulla bontà dei materiali da costruzione e sulle strutture murarie, ma anche sul loro stato di conservazione e sul quadro patologico presente. Le indagini da effettuarsi sull'esistente prevedono comunque, per certa parte, il prelievo di porzioni del materiale da esaminare. Una prassi da adottarsi solo quando non sia possibile procedere in maniera differente pur di acquisire nozioni indispensabili al progetto di conservazione. Ad ogni buon conto non è ammissibile il ricorso sistematico a tecniche di tipo distruttivo. Risulta quindi indispensabile suddividere le metodologie di indagine innanzi tutto in base alla loro portata distruttiva, per impiegare preferibilmente quelle che possono essere definite non distruttive, o minimamente distruttive.

Le prove non distruttive si svolgeranno in situ, senza richiedere prelievi, mentre le prove cosiddette minimamente distruttive prevedono il prelievo di pochi grammi di materiale, che si possono recuperare a terra, a seguito di distacco, o in prossimità delle parti più degradate. Non bisogna in ogni caso dimenticare che anche interventi apparentemente non distruttivi, agendo direttamente sul manufatto con stimoli di varia natura (elettromagnetica, acustica, radioattiva...), se non dosati opportunamente o se usati in maniera impropria possono risultare dannosi. Ogni tipo di indagine andrà quindi preventivamente discussa con la Direzione Lavori relativamente al tipo di operazione da effettuarsi e alla zona del prelievo. Campagne ed analisi si potranno affidare ad istituti, ditte, laboratori specializzati che dovranno operare secondo specifica normativa e le più recenti indicazioni NORMAL. La scelta degli operatori dovrà sempre essere discussa ed approvata dal progettista, dalla D.L. e dagli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

##### Tecnologie non distruttive ulteriormente suddivise in indagini passive (o non invasive) e indagini attive (o invasive).

Le indagini passive registrano e quantificano fenomeni fisici rilevabili senza interventi artificiali di stimolazione. L'indagine passiva più comune è la ripresa con strumenti ottici, sia pure con pellicole speciali. Altre tecniche, come la magnetometria, analizzano dall'esterno, senza che siano necessarie ulteriori sollecitazioni, particolari aspetti fisici, nella fattispecie la ferromagneticità naturale, che permette di determinare presenza, dimensione, geometria e consistenza di materiali metallici.

Vengono invece definite indagini attive le tecniche che richiedono sollecitazioni artificiali diverse (meccaniche, elettriche, termiche, acustiche) a seconda dei fenomeni da rilevare. Alcuni strumenti hanno un campo di applicazione sia attivo che passivo, come la termovisione, che è comunque efficace anche senza sollecitazioni sull'oggetto, ma vede migliorata la qualità del rilevamento se la superficie da indagare viene preventivamente riscaldata. Tra le più comuni si potranno utilizzare: misurazione della temperatura e dell'umidità dell'aria e della superficie di un materiale; l'identificazione e la quantificazione dei parametri relativi alla presenza di sostanze chimiche inquinanti; la magnetometria; il rilevamento fotografico (o telerilevamento) che comprende l'applicazione di fotografia (normale, IR, parametrizzata [colorimetria]), fotogrammetria, termovisione, endoscopia. Misurazione delle temperature e dell'umidità - Si avvale di una strumentazione piuttosto semplice e di facile impiego (termometri ed igrometri), in grado di fornire valori ambientali (quadro termo-igrometrico) e valori relativi alle superfici. Per la determinazione dei valori relativi alle parti interne dei singoli elementi tecnologici si ricorre a strumenti più sofisticati, come sonde e misuratori del coefficiente di trasmissione termica. I risultati ottenibili sono comunque inferiori a quelli che si possono raggiungere con prove distruttive, in particolare con la pesatura di campioni, umidi e dopo essiccazione. La quantità di materiale da prelevare e la necessità di provvedere ad una campionatura piuttosto estesa rende comunque preferibili i metodi strumentali. In particolare l'umidità superficiale di un corpo può essere misurata con metodi elettronici e con l'umidmetro a carburo di calcio. Controllo dei parametri e degli inquinanti atmosferici - Oltre alla temperatura e all'umidità i parametri atmosferici da indagare per valutare l'interazione con i materiali sono la radiazione solare, l'intensità e la direzione prevalente del vento, la qualità-frequenza-intensità delle precipitazioni e la pressione atmosferica. I principali inquinanti atmosferici da individuare e quantificare sono: anidride carbonica, anidride solforosa e solforica, ossidi di azoto, ozono ed ossidanti, acido cloridrico, acido fluoridrico, acido solfidrico, polveri totali, acidità del materiale particellare, solfati, cloruri, nitrati, nitriti, gli ioni calcio, sodio, potassio, magnesio, ferro, ammoniacale ed alcuni ioni metallici presenti in tracce nel materiale particellare. La campagna di rilevamento, che dovrebbe protrarsi per mesi o addirittura per anni, si avvale di particolari stazioni rilevatrici, fisse o mobili, del tipo di quelle già ampiamente utilizzate per il rilevamento degli agenti inquinanti in aree urbane.

Telerilevamento - Con questo termine si raggruppano tutti i metodi ottici di osservazione e ripresa superficiale, fra i quali hanno grande diffusione la fotografia in b/n, a colori e all'infrarosso (IR), la fotogrammetria, la termografia e l'endoscopia. La fotografia in B/N e a colori produce una documentazione che consente di verificare ed integrare il rilievo ed è molto utile per mettere in evidenza particolari delle soluzioni architettoniche e strutturali e degli effetti delle patologie di degrado. La fotografia a colori, corredata delle notazioni parametriche del sistema Munse e delle denominazioni con sistemi tipo ISCC.NBS, consente anche di disporre di dati oggettivi e confrontabili sulle caratteristiche cromatiche. La fotografia all'infrarosso (IR) utilizza pellicole fotografiche sensibili anche alle emissioni di radiazioni elettromagnetiche infrarosse (infrarosso vicino, invisibile all'occhio umano). Consente di evidenziare le discontinuità che, per caratteristiche proprie o del sistema, assorbono e diffondono calore in maniera differente rispetto all'intorno. La sensibilità di queste pellicole ne impedisce l'impiego in ambito non strettamente professionale. Vanno impiegate con filtri rossi e non forniscono sempre un'immagine nitida, se le parti da rappresentare non sono state sottoposte preventivamente a riscaldamento uniforme (artificiale o solare). Fotogrammetria - Consente la ripresa e la restituzione di immagini depurate dalle distorsioni causate dalle ottiche fotografiche. Nelle applicazioni più comuni prevede l'impiego di banchi ottici per il raddrizzamento di immagini, secondo un piano di coordinate cartesiane, o sul montaggio di un gran numero di riprese raddrizzate. Il risultato è una rappresentazione fotografica in scala e assonometrica su due dimensioni. Per realizzare la visione assonometrica su tre dimensioni, impiegata per le riprese aeree e la redazione di planimetrie territoriali quotate (aerofotogrammetrico) si ricorre alla lettura simultanea con obiettivi di diverso colore (magenta e ciano). Termovisione - È la tecnologia di indagine non distruttiva che più di altre propone risultati interpretabili in tempo reale, con notevole economia e nel rispetto assoluto dei manufatti. È particolarmente utile nello studio del degrado dei rivestimenti perché evidenzia discontinuità distacchi, bollature, stratigrafie. È particolarmente versatile ed utile nello studio del degrado di rivestimenti e murature consentendo di individuare la stratificazione delle fasi costruttive di un edificio individuando (sotto intonaco) elementi architettonici di materiali diversi, tamponamenti di porte e finestre, la tipologia della tessitura del paramento, cavità, discontinuità murarie, distacchi, vuoti e sbollature sotto lo strato corticale, andamento delle dispersioni termiche, andamento delle tubazioni e degli impianti esistenti, zone interessate dall'umidità. Indubbi i vantaggi di tale tipo di indagine che permette letture in tempo reale, a distanza e senza interventi distruttivi. La termovisione permette la visualizzazione di immagini non comprese nella banda del visibile (radiazioni elettromagnetiche comprese tra 0,4 e 0,75 micron) ma estese nel campo dell'infrarosso ed in particolare alla regione spettrale compresa tra 2 e 5,6 micron (infrarosso medio e lontano). I migliori risultati oggi si ottengono utilizzando strumenti sensibili nel lontano infrarosso in quanto è il più lontano possibile dallo spettro della luce visibile e quindi il meno "disturbato". Il metodo si basa sul rilevamento delle radiazioni elettromagnetiche, emesse da tutti i corpi con temperatura superiore allo zero assoluto, consentendo di visualizzare su un monitor la distribuzione della temperatura superficiale (mappa termica o termogramma). Ad ogni materiale, caratterizzato da uno specifico comportamento termico, compete una altrettanto specifica emissione di calore consistente in radiazioni elettromagnetiche. Una telecamera registra tali emissioni, le rimanda ad un elemento ad alta sensibilità, un rivelatore IR in antimonio di indio o di tellurato di cadmio e mercurio che necessita di una temperatura d'esercizio stabile ed il più bassa possibile. I sistemi di raffreddamento in uso sono sistemi criogenici che impiegano azoto liquido (-196 °C) o argon (-186 °C), sistemi termoelettrici (-70 °C) o a cicli frigoriferi (-197 °C). Attualmente sono disponibili apparecchiature che non necessitano di raffreddamento utilizzando rilevatori IR microbolometrici, quindi molto più versatili, affidabili, silenziosi e con alimentazione propria (batteria interna). La mappa termica è ottenuta mediante l'utilizzazione del segnale elettrico generato dall'elemento sensibile e dipendente dall'intensità del profilo radioattivo della superficie sotto esame. Ne deriva sul monitor un'immagine in bianco e nero che utilizza una scala di tonalità di grigi (*grey-step*), normale (le tonalità scure indicano le zone fredde e quelle chiare le zone calde) o invertita. Un cursore, spostabile in qualsiasi punto dell'immagine, indica la temperatura assoluta del punto. Il termogramma può essere trasferito, mediante un'interfaccia, su monitor a falsi colori, con una scala di riferimento che riporta sia il campo di temperatura inquadrato per ogni colore sia le temperature assolute di ogni colore. Della medesima immagine è possibile avere una stampa fotografica tipo Polaroid, oppure una sua digitalizzazione per successive elaborazioni al computer. La termografia permette quindi un rilevamento in tempo reale trasferibile immediatamente su supporto fotografico. Non comporta contatto diretto con il manufatto, se non per riscaldarne la superficie (con elementi radianti portatili) in modo da esaltare l'emissione termica superficiale. L'impiego della termovisione è particolarmente utile per individuare, in presenza di superfici intonacate, le discontinuità presenti nell'apparato murario. È possibile leggere la tessitura degli elementi che compongono la muratura, identificando aperture tamponate, canne fumarie, elementi strutturali, quali pilastri, architravi, archi di scarico, canalizzazioni. Macchie di colore più scuro o più chiaro rivelano la presenza di umidità localizzata, in quanto le zone asciutte e quelle umide danno luogo a differenti flussi di emissione termica. Analogamente è possibile individuare, sugli intonaci e sulle pietre calcaree, le zone solfatate, dove la temperatura puntuale è differente rispetto a quella di zone carbonatiche. Anche le parti di intonaco distaccate dal supporto sono riconoscibili in base a diversi valori emissivi, così come ogni elemento con peso specifico diverso dal materiale circostante (pietre, zanche, travi in legno). La termografia permette quindi di arricchire il rilievo con mappe tematiche: la mappa delle fughe termiche (ponti termici e zone di condensa), la mappa delle discontinuità strutturali, la mappa dell'umidità, il quadro fessurativo, la mappa delle aggressioni biologiche. Endoscopia - Gli endoscopi sono strumenti ottici, elettronici o a fibre ottiche progettati per raggiungere cavità inaccessibili per l'osservazione diretta, appositamente realizzati con diametri molto piccoli, da qualche centimetro a pochi millimetri. Sono dotati di sistema di illuminazione dell'area e di sistemi fotografici o di registrazione applicabili all'oculare. Nelle indagini di tipo non distruttivo si ricorre all'endoscopia per esaminare otticamente condotti o parti cave di piccole dimensioni quali condutture di impianti, intercapedini, strutture nascoste, cavità situate nella muratura, canne fumarie, appoggi di solai. Possono essere impiegati anche come mezzi di indagine minimamente distruttiva effettuando carotaggi di piccolissime dimensioni su manufatti di vario genere onde verificarne la consistenza fisico materica tramite osservazione diretta (murature, travi lignee, ecc.) Magnetometria - Viene impiegata per l'individuazione di materiali ferrosi inglobati in altro materiale o, su scala territoriale, per individuare i punti di discontinuità del campo magnetico. Il principio su cui si basa è quello dell'induzione elettromagnetica, ovvero della capacità di un campo magnetico di indurre una corrente elettrica e viceversa. Lo strumento più diffuso basato sul rilevamento dei materiali ferrosi per inagnetometria è il metal-detector. È composto da un oscillatore che genera una corrente ad alta frequenza che passa in una bobina. In presenza di metalli si ha un forte assorbimento di corrente, proporzionale al quadrato della distanza. In altri modelli la bobina emette a frequenza costante e il campo magnetico che ne deriva è intercettato da una seconda bobina, con assetto perpendicolare alla prima. In presenza di metalli il campo si deforma e tale deformazione viene registrata dalla seconda bobina. Questo tipo di rivelatore individua metalli a distanze maggiori rispetto al primo tipo, ma non fornisce informazioni sulla geometria degli oggetti individuati. Esiste poi un altro tipo di rivelatore, che si basa sullo smorzamento di un circuito risonante in parallelo: una corrente alternata scorre in una bobina sonda e crea un campo allungato sull'asse della sonda stessa, nel piano in cui giace; gli oggetti metallici alterano il campo con un rapporto diametro-copertura dell'oggetto metallico. Colorimetria - Utilizza in parte la fotografia parametrizzata e in parte le indagini effettuate in laboratorio. La fotografia parametrizzata consiste nel riprendere il manufatto con il corredo di colorimetri standardizzati secondo la scala Munse, come è stato specificato nel paragrafo dedicato alla fotografia a colori. Le prove di laboratorio (vedi oltre) permettono invece di giungere alla determinazione chimica delle cariche e dei pigmenti contenuti nel rivestimento.

#### Indagini non distruttive invasive

Indagini soniche mediante fonometri - I fonometri sono costituiti da una sorgente di emissione di onde, da un captatore dell'energia sonora (velocimetro, accelerometro, microfono) e da un apparecchio di rilevazione dei segnali, composto da un amplificatore, un analizzatore di segnali, un oscilloscopio ed un registratore. Il suo uso si basa sul rilevamento della deformazione delle onde elastiche in un corpo sollecitato a compressione e/o a taglio: la velocità di propagazione delle onde elastiche diminuisce infatti con la diffusione delle stesse in un corpo; la diminuzione è maggiore se vi è una diminuzione dell'omogeneità del mezzo. Le frequenze registrate sono quindi in funzione delle caratteristiche e delle condizioni di integrità della muratura. In particolare le lesioni e le condizioni di degrado tagliano le frequenze più alte del segnale acustico. I fonometri possono essere impiegati per verificare le condizioni di integrità di una muratura e del suo rivestimento, anche se è problematico distinguere i dati relativi all'una e all'altro.

Indagini ultrasoniche - L'auscultazione dinamica consente di conoscere con buona approssimazione la qualità e l'eterogeneità dei materiali da costruzione (pietre, mattoni, intonaco), sia in opera che su campione. Il metodo di misura si basa sulla determinazione della velocità di propagazione delle onde sonore attraverso il mezzo studiato e sulla registrazione del segnale ricevuto. Le misure si effettuano mediante strumentazioni elettroniche composte da un'emittente a frequenza fissa, piezoelettrica, da un cronometro di grandissima precisione (al decimo di milionesimo di secondo) e da un oscilloscopio che visualizza il segnale acustico che ha attraversato il materiale. Sono possibili tre tipi di misure: le misure, della velocità del suono in superficie, le misure radiate e le misure in trasparenza. Le prime consentono di individuare le alterazioni superficiali del materiale; le seconde consentono di accertare l'omogeneità del materiale a diversa distanza dalla superficie e sono possibili quando sia la superficie interna sia quella esterna sono accessibili; infine, le misure in trasparenza consentono di esaminare il materiale in tutto il suo spessore. Le frequenze utilizzate sono comprese generalmente fra 0,5 e 15 MHz: le onde a bassa frequenza penetrano maggiormente in profondità rispetto a quelle ad alta frequenza, che danno però una risoluzione migliore. Con le indagini

ultrasoniche è possibile determinare il grado di omogeneità di un materiale, la presenza di vuoti o fessure, la presenza ed il numero degli strati sovrapposti di materiale, il modulo elastico ed il rapporto dinamico di Poisson. Rilievo della luminosità - Può essere effettuato con un luxmetro (misura l'illuminazione degli oggetti), con un ultravioletto (misura la radiazione ultravioletta), con termometri e termografi.

Unità di misura:

- Illuminazione

lux (lx): illuminazione prodotta dalla sorgente di 1 candela su una superficie normale ai raggi, alla distanza di 1 m.

- Flusso luminoso

lumen (lm): flusso che attraversa l'area di 1 mq illuminata da 1 lux, ossia è il prodotto dell'illuminazione unitaria della superficie moltiplicata per l'area (1 lumen = 1 lux x 1 mq).

- Temperatura di colore

temperatura alla quale si deve portare il corpo nero perché emetta una radiazione colorata

luce calda: T bassa < 3000 K (emissione UV trascurabile)

luce fredda: T alta > 5000 K (emissione UV dannosa per gli oggetti - si usano dei filtri)

lampada a filamento di carbone: 2920 K

lampada a filamento di tungsteno: 3220 K

faro alogeno: 3400 K

tubo fluorescente (neon): da 4200 K a 6500 K.

- Parametri di riferimento standard

illuminazione dell'ambiente max 300 lx (max 300 lx per pietre e metalli; 150-180 lx per dipinti, lacche, legno, cuoio); temperatura di colore sui 4000 K; umidità relativa 55-60%.

## Tecnologie minimamente distruttive

### Prove chimiche

La composizione di una malta deve essere determinata con analisi calcimetriche, che prevedono la dissoluzione del campione in acido cloridrico, a concentrazioni e a temperature variabili. Sono, quindi da conteggiarsi il contenuto di Ca, Mg, Al, Fe (espressi in ossidi) e della silice; il dosaggio del gas carbonico legato ai carbonati; il dosaggio per perdita al fuoco dell'acqua d'assorbimento e di costituzione e delle sostanze organiche eventualmente presenti. Tale analisi può essere integrata da una determinazione per via stechiometrica della percentuale di carbonato di Ca; il residuo insolubile dà la percentuale dell'aggregato. Con questi metodi tradizionali di determinazione delle caratteristiche chimiche non è però possibile giungere ad identificare convenientemente il tipo di legante presente e l'interazione con altri elementi costitutivi, quali il coccio pesto e la silice. All'indagine tradizionale è possibile affiancare tecniche che si basano sul riconoscimento e sul dosaggio dei vari elementi per via atomica. Tali tecniche uniscono alla grande precisione la caratteristica di poter utilizzare campioni minimi di materiale (bastano infatti generalmente mg 100-150 di sostanza per effettuare una serie completa di analisi). Analisi per diffrazione con raggi x - Permette di identificare la struttura di una sostanza cristallina e di individuare i singoli componenti cristallini presenti in una miscela in fase solida. La possibilità di individuare un componente è legata al suo stato cristallino: una sostanza ben cristallizzata può essere individuata con uno scarto probabilistico dell'1-2%, mentre per una sostanza non perfettamente cristallizzata lo scarto può arrivare anche al 10%. Allo scarto probabilistico si dà il nome di limite di rilevanza. L'analisi diffrattometrica, se il contenuto di acqua del campione non è stato alterato, permette anche di rilevare sali a diverso grado di idratazione. Il campione essiccato o glicolato può anche dare indicazioni sulle percentuali di materiali argillosi presenti. Microscopia ottica - Permette l'osservazione del colore delle componenti, del rilievo delle singole sostanze, dei caratteri morfologici, quali la forma, l'abito cristallino, la sfaldatura, le fratture e le deformazioni, le patologie da stress meccanico (NORMAL 14/83). Microscopia elettronica a scansione (SEM) con microsonda X - Consente di individuare la distribuzione dei componenti e dei prodotti di alterazione. I risultati sono documentati con fotografie, mappe di distribuzione degli elementi e diagrammi. Studio petrografico in sezione sottile - Consiste nel realizzare sezioni di materiale estremamente sottili, che vengono osservate al microscopio elettronico a scansione (SEM). Si procede quindi all'analisi modale tramite conta per punti. Con questa analisi si integrano e si verificano i dati delle indagini diffrattometriche e si discrimina la calcite, che può competere tanto all'inerte come al legante. Fluorescenza ai raggi X (spettrometria da fluorescenza da raggi X - XRF) - Permette di ricavare dati qualitativi e quantitativi sulla presenza della maggior parte degli elementi atomici elementari, a secco o in soluzione. Analisi conduttometriche - Consentono di valutare il contenuto globale di sali solubili in acqua presenti in un campione, senza fornire però indicazioni più precise sul tipo di sale. Analisi spettrofotometriche - Si basano sulla proprietà dei corpi di assorbire ed emettere radiazioni di lunghezza d'onda peculiare nei campi del visibile, dell'ultravioletto e dell'infrarosso. Ogni elemento possiede uno spettro caratteristico. Nel campo del visibile (0,4-0,8 micron) e dell'ultravioletto (0,000136-0,4 micron) la spettrofotometria permette l'identificazione ed il dosaggio dei singoli ioni presenti in una soluzione acquosa. Nel campo dell'infrarosso (0,8-400 Nm) vengono identificati i composti organici presenti nel materiale.

### Prove fisiche

Analisi della distribuzione granulometrica - Su un'aliquota di campione, portata a peso costante, si effettua un attacco con EDTA a caldo fino alla totale disgregazione del campione stesso; si procede quindi alla setacciatura per via umida con un setaccio con luce netta tra le maglie intorno a 60 micrometri. La frazione maggiore viene successivamente vagliata a secco tramite una cascata di setacci con luce netta fra le maglie da 60 a 4000 micrometri. L'elaborazione statistica dei dati granulometrici permette di costruire istogrammi di distribuzione e di calcolare i più importanti parametri. Determinazione della porosità - Per porosità si intende il rapporto fra volume dei pori aperti ed il volume apparente del campione. Si esprime generalmente in percentuale. Per determinare la porosità di un materiale si impiegano soprattutto porosimetri a mercurio e picnometri Beckman. La porosità è un parametro molto importante nella valutazione dello stato di degrado di un rivestimento, in quanto riguarda direttamente la sua permeabilità all'acqua, che è il principale veicolo e causa di alterazioni nello stato di equilibrio (NORMAL 4/80). Determinazione della curva di assorbimento di acqua e della capacità di imbibizione - Vengono ricavate per immersione totale del campione in acqua e per pesate successive, ma richiedono quantità di materiale-campione piuttosto elevate (NORMAL 7/81). Determinazione della capacità di adescamento - Consiste nel misurare la quantità d'acqua assorbita per capillarità da un campione posto a contatto con una superficie liquida. Metodologia e inconvenienti sono i medesimi della prova di determinazione della curva di assorbimento e della capacità di imbibizione (NORMAL 11/82).

### Prove meccaniche

**Sono prove in grado di determinare le caratteristiche legate alla resistenza a compressione, a trazione, a flessione, della durezza e della resistenza all'abrasione del materiale, ma richiedono generalmente una quantità piuttosto elevata di materiale. Si possono così riassumere:**

- **prove di compressione monoassiale per la determinazione del modulo di elasticità e della resistenza a compressione monoassiale;**
- **prove di compressione triassiale (nel caso di strutture particolarmente complesse);**
- **prove di taglio (in modo particolare in corrispondenza dei corsi di malta);**
- **prove di carico puntiforme (poin-load) per la determinazione, in modo speditivo, dell'indice di resistenza di ciascun litotipo;**
- **prove di compressione a lunga durata per l'eventuale esame delle caratteristiche reologiche del materiale;**
- **prove di trazione diretta o indiretta.**

I risultati delle prove di tipo meccanico devono essere correlati con i risultati di analisi di tipo fisico ed in modo particolare con la misura di velocità di propagazione delle onde elastiche lungo l'asse del campione.

Prove meccaniche *in situ* - Possono essere eseguite mediante l'impiego di appositi martinetti piatti che permettono di determinare *in situ* i parametri meccanici necessari per il progetto di consolidamento statico.

- Misura dello stato tensionale. La misura dello stato di sollecitazione viene effettuata mediante la tecnica del rilascio delle tensioni provocato da un taglio piano eseguito in corrispondenza di un corso di malta. Uno speciale martinetto piatto viene inserito all'interno del taglio e la pressione viene

gradualmente aumentata sino a compensare la deformazione di chiusura rilevata al seguito del taglio. La pressione all'interno del martinetto moltiplicata per la costante caratteristica del martinetto, fornisce il valore della sollecitazione preesistente.

- Determinazione delle caratteristiche di deformabilità e resistenza. Dopo l'esecuzione della prima fase di prova sopra descritta viene inserito un secondo martinetto piatto parallelo al primo in modo da delimitare un campione di muratura di dimensioni di circa cm 50x50. I due martinetti, collegati ad una apparecchiatura oleodinamica, permettono di applicare al campione interposto uno stato di sollecitazione monoassiale. È così possibile determinare il modulo di deformabilità di un campione di grandi dimensioni, in condizioni indisturbate.
- Determinazione della resistenza al taglio lungo i corsi di malta. Dopo aver inserito i due martinetti piatti per l'applicazione della sollecitazione normale ai corsi di malta, viene estratto un mattone inserendo al suo posto un martinetto idraulico per l'applicazione della sollecitazione al taglio. A prova terminata il mattone può essere riposizionato.

Queste prove di tipo meccanico si potranno realizzare anche a consolidamento effettuato per verificare l'effettiva riuscita.

### **Art. 3.3. - Diagnosi e materiali**

#### **Art. 3.3.1 - Generalità**

Una campagna diagnostica effettuata su qualsiasi tipo di materiale deve permettere innanzitutto di individuare le caratteristiche fisico-chimiche oltre che del materiale specifico, anche dei prodotti derivati dai processi di alterazione, per redigere successivamente una mappatura del degrado sulla base degli elaborati di rilievo. L'anamnesi storica può essere molto utile in quanto arriva sovente a documentare trattamenti protettivi o di finitura realizzati in passato, quando non si riescono addirittura a recuperare informazioni che testimoniano la provenienza ed il tipo di lavorazione del materiale.

#### **Art. 3.3.2 - Pietre, terrecotte, intonaci e malte**

Generalità. Si dovrà, in prima istanza, effettuare un'indagine morfologica macroscopica dell'oggetto e del suo deterioramento (campagna di rilevamento fotografico a vari livelli, analisi visiva, tattile), per giungere ad approfondite analisi chimico-fisico-meccaniche in grado di determinare la composizione mineralogica e chimica di tipo qualitativo e quantitativo. Lo stesso tipo di operazione dovrà essere effettuata sugli agenti patogeni in aggressione, su croste nere e depositi, su eventuali organismi infestanti vegetali o animali per identificarne compiutamente le caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e microbiologiche. Si dovranno pertanto eseguire prove e/o saggi di tipo non distruttivo o minimamente distruttivo, da eseguirsi in situ o da condursi in prevalenza in laboratorio, tramite il prelievo di campioni secondo le modalità poste in essere dalle normative vigenti. Per le analisi di tipo non distruttivo si rimanda alle specifiche di cui all'Art. 3.1. Per effettuare le analisi mineralogico-petrografiche e chimico-fisiche opportune sarà in generale necessario disporre di campionature (carotature) delle dimensioni minime di cm 2x3x1 per ogni tipo di materiale o per materiali identici che manifestino comunque peculiarità nello stato di degrado. Qualora fossero presenti croste nere o depositi consistenti sarà necessario rimuoverli parzialmente mediante grattamento con opportuni utensili, fino ad ottenere una quantità di 0,5/1 g per l'eventuale effettuazione di analisi chimiche e diffrattometriche. Analogamente sarà utile mettere a disposizione frammenti di materiale ricoperto dalla crosta nera per l'analisi di sezioni stratigrafiche lucide o sottili. Saranno inoltre necessari frammenti di croste di polveri e di eventuali manifestazioni di origine biologica visibili ad occhio nudo per effettuare tutte e quelle prove di laboratorio che si riterranno opportune. Nelle operazioni di campionamento sopra descritte sarà necessario danneggiare il meno possibile i manufatti, si cercherà pertanto di sfruttare la morfologia del degrado per l'asportazione meno violenta possibile dei campioni (croste nere già sollevate, materiale già fessurato, staccato, ecc.). Nel caso di macchie di natura organica sarà necessario ricorrere all'estrazione dei campioni mediante impacchi o campioni inerti (sepiolite, polpa di carta, ecc.) predisposti con opportuni solventi per effettuare le successive analisi sulle soluzioni da queste separate. Sarà inoltre necessario porre una particolare cura nel prelievo di campioni biologici che dovrà essere effettuato sterilmente, necessitando di strumenti campionatori, contenitori sterili e manipolazioni accurate, per la conservazione ed il trasporto sino a laboratorio specializzato, trasporto che dovrà avvenire il più sollecitamente possibile. Potranno essere effettuati esami in situ atti a dare indicazioni sui materiali costituenti la fabbrica; questi esami andranno effettuati su superfici fresche di rottura od opportunamente pulite. In generale, però, sarà necessario prelevare provini per consentire l'esame petrografico in adatto laboratorio (mediante microscopio polarizzatore, impiegando metodologie tradizionali di analisi mineralogica in sezione sottile). Questi studi porteranno alla identificazione di minerali principali ed accessori del materiale prelevato, della sua microstruttura e tessitura, delle eventuali microfaune fossili, ecc., e quindi permetteranno di stabilire la genesi del materiale e la eventuale provenienza determinando l'età del manufatto ed altre caratteristiche quali la granulometria intrinseca e la porosità. In alcuni casi si dovranno predisporre provini per l'analisi diffrattometrica-X per la determinazione delle fasi cristalline presenti sia nel materiale sia nei depositi superficiali o sulle eventuali croste nere. Potrebbero inoltre essere necessarie analisi al microscopio stereoscopico o a quello elettronico a scansione, qualora si dovesse lasciare inalterato il campione prelevato che potrà quindi essere sfruttato per esami successivi.

#### **Art. 3.3.2.1 - Pietre**

Le indagini da effettuarsi su elementi lapidei dovrebbero permettere di individuare le caratteristiche fisico-chimiche dei manufatti in modo da evidenziarne gli stati di alterazione identificando nel contempo le cause intrinseche ed estrinseche di tipo diretto o indiretto generatrici del degrado. Per acquisire questi ultimi dati la ricerca deve partire dalla raccolta di informazioni relative alla storia del manufatto, al luogo di provenienza e di estrazione, alle modalità di posa e messa in opera, al tipo di trattamento che ha eventualmente subito col passare degli anni (tecniche di finitura, applicazione di prodotti protettivi, consolidanti, ecc.). Nel caso in cui il materiale venga impiegato con compiti strutturali diventa necessario individuare ed evidenziare il quadro fessurativo valutandone la staticità o la dinamicità per mezzo di opportuna strumentazione (fessurimetri, deformometri, crepimetri), indagando in parallelo sulle cause del dissesto. In seguito si potranno valutare ulteriori approfondimenti diagnostici di primo e secondo livello da effettuarsi in situ e tramite analisi di laboratorio.

Le procedure, la terminologia e la prassi da adottare per l'esecuzione di prove diagnostiche farà sempre riferimento alle raccomandazioni NORMAL relative ai materiali lapidei naturali e precisamente:

- descrizione delle alterazioni macroscopiche: Normal 1/88;
- campionamento e conservazione dei campioni: Normal 3/80, 2/80;
- caratterizzazione chimico-mineralogico-petrografico-morfologica: 16/84, 6/81, 8/81, 10/82, 14/83, 28/88, 13/83, 32/89, 34/91;
- caratterizzazione fisica: Normal 4/80, 7/81, 11/85, 21/85, 22/86, 29/88, 33/89, 40/93, 43/93, 44/93, 42/93;
- agenti biologici del degrado: Normal 19/85, 9/88, 25/87, 24/86.

Si forniscono in ogni caso indicazioni generali per una serie di analisi suscettibili di ulteriori approfondimenti, ed eseguibili a due livelli di acquisizione di dati.

#### **Primo livello**

Ispezione visiva - Utile per stabilire eventuali priorità di intervento e definire le successive indagini diagnostiche di secondo livello. Deve essere effettuata osservando direttamente la superficie esterna dei manufatti lapidei mettendo in evidenza tutte le particolarità che hanno importanza ai fini di una prima diagnosi di tipo macroscopico: colore, abito cristallino, piani di sfaldatura, piani di sedimentazione, patologie di degrado, tipo mineralogico. Si potrà successivamente ricorrere a prove ottiche non distruttive (processi termovisivi e fotografici, all'infrarosso, a luce radente) per individuare discontinuità, alterazioni superficiali, fessurazioni, identificazione di corpi estranei utilizzati per la fermatura, il consolidamento o il fissaggio dei manufatti, zone imbibite d'acqua distaccate o comunque alterate.

### Secondo livello

Indagini di dettaglio - In base alle informazioni acquisite al primo livello di indagine si potranno effettuare analisi approfondite a carattere minimamente distruttivo utili a determinare con precisione le caratteristiche fisico-chimiche del materiale. Si dovrà così prevedere il prelievo di almeno un campione delle dimensioni di cm 2x3x1 (pochi grammi). La portata distruttiva potrà essere ulteriormente limitata avendo l'accortezza di prelevare anche parti di roccia degradata, magari in frammenti già distaccati dalla matrice (croste nere, esfoliazioni), eventuali talli o parti di organismi biologici presenti e, mediante impacchi di sostanze solventi, anche campioni delle sostanze presenti come macchie. I campioni così prelevati dovranno essere sottoposti alle seguenti analisi di laboratorio. Analisi petrografica-mineralogica (Normal 10/82, 14/83): osservando al microscopio, in luce polarizzata o riflessa, sezioni sottili di materiale si è in grado di definirne la struttura mineralogica, la classificazione petrologica, la genesi e la provenienza, identificare i legami fra le diverse sostanze, osservare modificazioni provocate dal degrado. In particolare l'analisi diffrattometrica ai raggi X su preparati di polveri (Normal 24/91) sarà utile per definire la composizione mineralogica principale (feldspati, quarzo, calcite, dolomite, silicati, ecc.), la composizione cristallina delle croste nere, oltre ad identificare componenti argillose. Quest'ultima operazione sarà indispensabile per stabilire il tipo di pulitura da adottare. Vista la spiccata tendenza dell'argilla ad imbibirsi, aumentando il volume, saranno infatti da evitarsi puliture che impieghino l'acqua. L'indagine qualitativa degli elementi chimici può essere inoltre effettuata utilizzando la fluorescenza ai raggi X e la spettrofotometria all'infrarosso.

Analisi chimica: finalizzata a completare la caratterizzazione dei materiali lapidei, individuare la presenza di particolari elementi o prodotti applicati in passato, ricercare le cause ed i meccanismi di degrado, valutare l'efficacia degli interventi conservativi (Normal 28/88). Mediante la somministrazione di prodotti reagenti è possibile risalire alla composizione chimica di partenza. L'analisi calcimetrica permette, per esempio, di valutare il contenuto dei carbonati tramite un attacco acido (Normal 32/89), l'analisi cromatografica di determinare la presenza di sostanze saline. Analisi fisica: è utile per determinare i principali parametri fisici del materiale lapideo con prove quantitative e semiquantitative. Mediante misure dirette di peso e volume effettuate su campioni, è possibile determinare la massa volumica apparente e reale, la porosimetria (Normal 4/80), la capacità di assorbimento (per immersione totale e per capillarità: Normal 7/81, 11/85), di imbibizione e di saturazione del materiale. Si possono inoltre acquisire informazioni sulla permeabilità al vapore d'acqua (Normal 21/85), sulla misura e propagazione del suono mediante prove soniche ed ultrasoniche capaci di fornire indicazioni sulle discontinuità presenti nel materiale direttamente correlabili alla velocità di propagazione del suono (Normal 22/86). Ancora è possibile effettuare la caratterizzazione colorimetrica, parametrizzando la luce prodotta da una sorgente tarata e riflessa dal materiale tramite l'impiego di specifica apparecchiatura elettronica (Normal 43/93). L'indagine risulta utile per il controllo di variazioni cromatiche a seguito di trattamenti, lavorazioni, processi di invecchiamento artificiali. Analisi meccanica: eseguibile nel caso in cui si riscontrino effettivi problemi legati alla staticità, alla resistenza e alla deformabilità del materiale. Sono normalmente analisi di tipo distruttivo o minimamente distruttivo. Si potranno eseguire prove in situ utilizzando essenzialmente apparecchiature sclerometriche capaci di determinare la durezza superficiale del materiale localizzando così aree di minor resistenza meccanica, da sottoporre eventualmente a successive prove di laboratorio. Altre analisi di tipo meccanico potranno effettuarsi in laboratorio su specifici provini carotati per determinare la resistenza a compressione (monoassiale e triassiale) e della resistenza a trazione (effettuabile anche in situ misurando puntualmente la forza necessaria ad estrarre tasselli ad espansione inseriti ad hoc). Analisi biologica: indagine da eseguirsi sulla microflora autotrofa ed eterotrofa ed in grado di identificare le caratteristiche morfologiche degli organismi in aggressione. Si effettueranno tramite rilevazione visiva utilizzando la microscopia (stereomicroscopio, microscopio ottico, elettronico a scansione e a trasmissione: Normal 19/85) o ricorrendo a colture su terreni selettivi (Normal 9/88, 25/87).

#### Art. 3.3.2.2 - Intonaci e malte

La diagnostica per le malte e per gli intonaci sarà analoga a quella utilizzata per le pietre per quanto riguarda l'analisi chimico-fisica. Tuttavia una malta ha un livello funzionale, nell'ambito di un manufatto edilizio, molto più complesso di quello di un elemento lapideo. La malta interagisce direttamente con il supporto e con gli altri strati (se vi sono) di intonaco, rappresenta l'interfaccia fra elementi costruttivi e fra questi e l'ambiente, invecchiando i flussi di interscambio (igrotermici, atmosferici, idrici). **Per conoscere le caratteristiche e lo stato di conservazione di una malta non potrà essere sufficiente l'analisi delle singole componenti ma sarà necessario ricorrere alla valutazione dei vari livelli prestazionali.** Come per la pietra le procedure, la terminologia e la prassi da adottare per l'esecuzione di prove diagnostiche farà riferimento alle raccomandazioni NORMAL comuni ai materiali lapidei naturali e precisamente:

- **descrizione delle alterazioni macroscopiche: Normal 1/88;**
- **campionamento e conservazione dei campioni: Normal 3/80;**
- **caratterizzazione chimico-mineralogico-petrografico-morfologica: 16/84, 8/81, 14/83, 13/83, 34/91;**
- **caratterizzazione fisica: Normal 4/80, 7/81, 11/85, 21/85, 22/86, 29/88, 33/89, 40/93, 43/93, 44/93, 42/93;**
- **agenti biologici del degrado: Normal 19/85, 9/88, 25/87, 24/86.**

Tuttavia segnaliamo ulteriori raccomandazioni nate specificamente per i materiali lapidei artificiali:

- terminologia tecnica di definizione e descrizione delle malte: Normal 23/86, 23/87;
- descrizione chimico-mineralogico-petrografico-morfologica: Normal 12/83, 15/84;
- caratterizzazione: Normal 27/88, 26/87, 31/89, 32/89.

Si forniscono in ogni caso indicazioni generali per una serie di analisi suscettibili di ulteriori approfondimenti, ed eseguibili a tre livelli di acquisizione di dati.

- il primo livello dovrà indagare la funzionalità del sistema, con metodi prevalentemente ottici;
- il secondo sarà rivolto alla determinazione delle caratteristiche del materiale;
- il terzo dovrà studiare le interazioni interne alla malta e fra questa e l'intorno.

#### Primo livello

L'esame visivo e tattile consentirà, anche nel caso delle malte, di indirizzare la successiva campagna diagnostica e di ricavare i primi dati elementari: aspetto esterno, presenza di patologie di degrado (polverizzazione, alveolizzazione, distacchi, bollature, colonie di organismi biopatogeni). Per approfondire l'analisi al livello dello stato funzionale del sistema ci si potrà avvalere in modo particolare di tecniche di tele rilevamento, della fotogrammetria, per individuare le caratteristiche del supporto ed eventuali zone degradate non visibili a occhio nudo (parti distaccate o umide).

#### Secondo livello

**Si potrà ricorrere ad una serie di prove non distruttive o minimamente distruttive per determinare parametri che descrivono le capacità prestazionali globali dell'intonaco.** Pesando campioni di materiale si preciseranno: Densità - Assoluta  $\rho_a$  e relativa  $\rho_r$ , ovvero massa volumica reale ed apparente, rapporti tra massa del materiale e volume reale o apparente, quest'ultimo comprensivo del volume fra pori aperti e chiusi. Variazioni nel valore della massa volumica reale indicano la formazione di nuovi composti o la perdita di materiale per azioni patologiche. Peso specifico - Varia, per le malte, da 2,50 a 2,70, mentre non sempre è possibile determinare sperimentalmente quello delle singole componenti, per cui si usa ricorrere a valori standard in rapporto al tipo di materiale impiegato (peso di volume e peso in mucchio). Setacciando gli stessi campioni è possibile determinare la granulometria degli aggregati, ossia la distribuzione percentuale delle frazioni di aggregato con diverso diametro. È uno dei parametri più importanti, perché influisce sulle più importanti caratteristiche prestazionali dei rivestimenti. L'elaborazione statistica dei dati granulometrici (che si sviluppano su scala semilogaritmica) porta a istogrammi di distribuzione e alla determinazione di importanti parametri (per esempio l'indice di dispersione, il grado di simmetria, l'indice di acutezza). Negli intonaci la granulometria degli aggregati varia fra i 60 e i 4000 millimicron. Porosità - È un altro parametro fondamentale, perché influenza notevolmente gli scambi igrotermici con l'ambiente. Si definisce come rapporto percentuale tra il volume dei pori aperti ed il volume apparente. Il volume reale si misura con picnometri (porosimetri) di tipo Beckman, mentre il volume apparente si ricava con picnometri a mercurio.

La porosità negli intonaci dipende dalla forma degli aggregati e dalla quantità di legante presente. Maggiore è la sfericità dei granuli e minore è la porosità della malta. La presenza di legante in grande quantità e la lavorazione a ferro o a spatola limitano notevolmente la porosità di un impasto, che normalmente è compreso fra 34% e 40%. Dalla porosità dipendono anche la capacità di assorbimento, il coefficiente di assorbimento, la permeabilità all'aria, all'acqua e al vapore acqueo. Capacità di assorbimento - È l'attitudine di un materiale ad assorbire acqua, che viene fissata nelle cavità interne. Come è noto l'altezza della

risalita capillare è legata poi all'evaporazione della stessa acqua di risalita: il livello massimo sarà determinato dal raggiungimento di una superficie bagnata che garantisce evaporazione di una quantità di acqua pari a quella assorbita dal terreno. Permeabilità - Si misura con strumenti denominati permeametri. I permeametri si distinguono in due categorie: a carico costante e a carico variabile. La permeabilità di un rivestimento è determinante per le condizioni del sistema murario: una grande permeabilità consente alla muratura di respirare ma può portare all'imbibizione di acqua piovana; una permeabilità molto ridotta comporta l'instaurarsi di una barriera al vapore, che provoca tensioni superficiali dovute al gradiente di pressione fra interno ed esterno e può portare a distacchi superficiali, a condense interne e ad una alterazione generale delle condizioni di equilibrio Coefficiente di permeabilità "k" - Dipende anche dalla tessitura del mezzo poroso e dalla viscosità del fluido. In generale si riscontra una correlazione diretta con la granulometria del materiale e con la coesione delle singole particelle. Una notevole importanza riveste anche la considerazione del parametro  $\mu$ , che indica la resistenza alla diffusione del vapore d'acqua. Il valore  $\mu$  di un intonaco tradizionale si aggira intorno a 15-17 (negli intonaci deumidificanti  $\mu$  vale circa 12, mentre gli intonaci cementizi raggiungono il valore 20). Con prove di laboratorio è possibile stabilire anche l'igroscopicità di una malta (fenomeno di assorbimento di vapore acqueo provocato dalla presenza di elementi solubili), la conducibilità termica e le proprietà meccaniche. I valori della resistenza meccanica sono però determinabili solo con prove a rottura di campione, che vanno quindi di norma evitate, a meno che il dato sperimentale non sia essenziale per la buona riuscita dell'intervento. Le proprietà meccaniche dipendono soprattutto dal grado di coesione dell'impasto, dalla presenza di umidità e dallo stato di alterazione, per cui spesso la conoscenza di queste caratteristiche è necessaria per orientare anche le prove di resistenza. Indicativamente la resistenza a compressione di una malta da rivestimento varia fra 2 e 3 N/mm<sup>2</sup>, mentre la resistenza a flessione è compresa fra 0,5 e 1,2 N/mm<sup>2</sup>. Con prove interamente non distruttive (parametrizzazione Munsell) si può invece specificare il colore di un impasto, anche se queste prove si applicano per lo più ai rivestimenti pittorici. La caratterizzazione delle proprietà fisiche e chimiche di un intonaco avviene su base petrografica. I parametri fisici di cui tenere conto sono: densità, peso specifico, granulometria. L'analisi chimica permette invece di identificare e di quantificare le sostanze presenti. Viene svolta su campioni ridotti (pochi grammi) da analizzare con le stesse modalità precisate per i materiali lapidei.

### **Terzo livello**

Prende in esame le interazioni con l'intorno e con le altre componenti tecnologiche; spesso ci si limita a determinare le caratteristiche fisico-chimiche del materiale riducendone artificiosamente la complessità, rinunciando a considerare i fenomeni interattivi. Col risultato che in molti cantieri di restauro si considera sufficiente, per avere buoni rappezzi e buone stuccature e stitature, riprendere e ripetere la composizione della malta esistente anche nei nuovi impasti. Senza considerare l'importanza che la lavorazione e l'applicazione può avere per il comportamento futuro di una malta. Alcune operazioni diagnostiche sulle malte sono comunque molto complesse: per esempio è particolarmente difficile determinare il comportamento e lo stato di interazione fisico fra i diversi strati di un intonaco. È possibile comunque realizzare dei modelli di studio che si avvicinano notevolmente alla realtà, pur mantenendo una certa approssimazione. Bisogna però ricordare come questi parametri non siano ottenibili con il solo impiego di tecniche diagnostiche non distruttive e di facile applicazione.

### **Art 3.4 - Indagini preliminari**

#### **Art. 3.4.1. Indagini preliminari all'intervento di conservazione**

La diagnosi delle alterazioni dovrà basarsi essenzialmente su misure di una serie di caratteristiche del materiale e sulla analisi dei prodotti di alterazione, associate ad analisi petrografiche e indagini ambientali.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate su campioni prelevati dal monumento in zone scelte di volta in volta tra quelle che presentano un certo tipo di alterazione. Ne segue la necessità che questi prelievi siano effettuati con cognizione di causa dopo un attento esame visivo e una precisa localizzazione del prelievo stesso sulle tavole del rilievo. Analoga esigenza di correttezza operativa esiste per quanto riguarda i criteri di prelievo.

#### **In ogni caso i prelievi dovranno:**

- **essere effettuati solo previa autorizzazione dell'ente che soprintende al manufatto, concordando tempi e modalità;**
- **essere eseguiti da chi realizzerà le analisi o in sua presenza;**
- **avere copia del piano di lavoro depositata presso l'ente che soprassiede al manufatto;**
- **essere effettuati in maniera estremamente contenuta, in rapporto sempre a ciò che si vuole conoscere;**
- **evitare di deturpare esteticamente il manufatto;**
- **essere realizzati in superficie o in profondità, possibilmente entrambi e nella stessa posizione.**

Quelli in superficie si effettueranno tramite l'uso di bisturi o scalpelli, pennelli a setola morbida, trattandosi generalmente di materiale polverulento, incoerente e coerente.

Quelli in profondità mediante carotatrice a secco e a basso numero di giri, onde evitare il surriscaldamento; mediante carotaggio umido, invece, in casi estremi, ricordandosi di citarlo per non alterare i risultati delle indagini successive causati dall'uso dell'acqua di raffreddamento.

Dopo il prelievo, i campioni dovranno essere chiusi ermeticamente in appositi contenitori di materiale inerte avendo cura, precedentemente, di pesarli e contrassegnarli. È necessario misurare immediatamente il contenuto d'acqua libera nel campione possibilmente a piè d'opera.

Premesso che i prelievi da analizzare saranno effettuati non solo sulle zone nelle quali l'alterazione si manifesta con diversa morfologia, ma anche a quote e a livelli diversi in modo da avere informazioni anche sull'estensione e sull'entità di materiale alterato, si elencano di seguito, i tipi di analisi che più comunemente vengono effettuate.

Il microscopio mineralogico per trasparenza in sezione sottile ed in sezione lucida potrà permettere studi sulla natura dei minerali e di diversi prodotti di alterazione, i costituenti, il modo con il quale essi sono interconnessi, la dimensione media dei cristalli, gli spazi vuoti tra di essi, la presenza di fratture inter e intracristalline. Si utilizza come strumento il microscopio in luce polarizzata, con il quale si studiano sezioni di materiale ridotte meccanicamente in lamine di mm 0,03 di spessore; mentre per le lucide viene inteso del materiale preparato allo stesso modo, ma con una faccia lucidata meccanicamente a specchio.

Informazioni sulla morfologia e sulla struttura del materiale potranno anche essere fornite dal microscopio elettronico a scansione (SEM). Accanto a questo tipo di indagini morfologico-strutturali, effettuate con l'ausilio della microscopia ottica ed elettronica, un'altra tecnica sarà utilizzata per conoscere sia la natura dei materiali sia quella dei loro prodotti di alterazione. Si tratta della diffrazione dei raggi X che permetterà di individuare le differenti fasi cristalline presenti nei diversi materiali. È necessaria una quantità minima di materiale (da 100 sino a 0,1 mg), che non abbia perduto la benché minima quantità di acqua, poiché con questa analisi è possibile riconoscere sali a diverso grado di idratazione. Si sottolinea quale importanza abbiano i sali idrati, con i loro fenomeni ciclici di dissoluzione/cristallizzazione e disidratazione/idratazione, nel processo di alterazione di molti materiali.

Poiché, inoltre, l'alterazione dei materiali costituenti la fabbrica è sempre legata alle caratteristiche ambientali in cui questa è immersa, tutte le indagini sul materiale dovranno essere corredate da quelle sull'ambiente, con particolari riferimenti ai controlli meteorologici ed a quelli relativi all'inquinamento atmosferico.

#### **Art. 3.4.2. Studio dei materiali in situ**

Lo studio *in situ* sarà particolarmente necessario per dare le indicazioni sui criteri operativi da seguire in fase di eventuale consolidamento; lo studio dovrà rispondere ad alcuni essenziali requisiti:

- comparazione dei valori delle proprietà chimico-fisiche della muratura (magari entro parti apparentemente sane, ma in effetti alterate);
  - comparazione e valutazione della evoluzione temporale delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali in relazione al parametro tempo;
  - determinazione delle sopracitate caratteristiche sia all'esterno sia all'interno delle strutture murarie in relazione soprattutto alle differenze climatiche.
- Le misurazioni possibili per l'intervento in situ saranno:
- velocità di propagazione del suono;
  - misurazione della coesione e dell'aderenza della malta e dei paramenti;
  - determinazione della distribuzione del tenore di umidità;
  - prove di permeabilità;

- studio della stabilità della struttura.

Misurazione con ultrasuoni - Prima di procedere a qualsiasi operazione di tipo consolidante su una struttura muraria sarà necessario conoscerne la resistenza e lo stato di coesione malta-mattone.

A tale scopo sarà possibile eseguire una prova mediante l'utilizzo di ultrasuoni, i cui risultati serviranno alla valutazione delle caratteristiche meccaniche di detta struttura muraria. Il metodo si basa sul principio che il suono passa più rapidamente in materiali compatti e resistenti; viceversa in materiali poco compatti, porosi o fessurati la velocità del suono risulterà più bassa. L'impiego degli ultrasuoni è in grado di consentire la classificazione di vari materiali in base alla densità e al loro grado di omogeneità; inoltre permettono di individuare le fessure, di riconoscere differenze nell'apparecchiatura di murature intonacate, di effettuare controlli dei giunti di malta, di adesione degli intonaci ecc. Il procedimento non altera assolutamente la struttura in analisi, anche se sarà sempre importante la giusta scelta delle bande di frequenza (da 20 kHz ad oltre 1000 kHz), in particolar modo in presenza di superfici affrescate o bronzi di grande valore. Misure di coesione - La preparazione della provetta consisterà nel realizzare sul materiale in analisi, una impronta con una corona diamantata. Un disco del diametro di cm 5 sarà collocato nella zona delimitata dall'impronta. Ciascuna pastiglia cilindrica così ottenuta (aderente al restante materiale attraverso la superficie di base) sarà collegata ad un apparecchio di trazione dotato di vite con testa snodata. La prova si protrarrà fino a che, con l'aumento lento della forza di trazione, la pastiglia precedentemente realizzata non si staccherà. Essendo predeterminata la forza di trazione esercitata dalla vite e l'area di base della pastiglia, si potrà facilmente determinare il valore (in kg/cmq) di aderenza del provino al suo substrato.

Determinazione della distribuzione del tenore di umidità - Per la determinazione del valore di umidità superficiale si procederà banalmente con un lettore di umidità digitale o amperometrico, purché lo strumento sia affidabile e comunque tarato. Se si volesse misurare il contenuto di umidità all'interno della muratura si procederà eseguendo un foro tramite carotatrice nel quale introdurre apposite sonde di misurazione.

Prove di permeabilità - Prove di questo tipo saranno effettuate con la cosiddetta gabbia di permeabilità, strumento piatto da appoggiarsi al muro. Dopo l'installazione la gabbia viene riempita d'acqua attraverso il foro che si trova alla sua sommità. Il livello dell'acqua viene mantenuto costante da un tubo graduato che permette di compensare il flusso d'acqua che si perde attraverso il muro. La misura d'acqua percolante attraverso il muro e la valutazione dei vari intervalli temporali permetteranno la valutazione della permeabilità all'acqua della muratura. Studio della stabilità della struttura - Lo studio delle variazioni dimensionali delle fessure andrà effettuato con appositi apparecchi di misurazione, purché in grado di determinare variazioni di lunghezza dell'ordine del millesimo di millimetro. Si potranno a tale scopo utilizzare: biffe, micrometri ottici, estensimetri, flessimetri, clinometri, ecc.

Ciò permetterà le seguenti valutazioni:

- la stabilità della struttura;
- la relazione tra i movimenti relativi di parti di strutture e fenomeni di degrado.

Partendo da questi dati si potrà stabilire quanto segue:

- se le variazioni dimensionali delle fessure mostrano alternativamente contrazioni e dilatazioni, l'origine può essere dovuta a migrazioni d'acqua per capillarità o evaporazione;
- se la larghezza delle fessure cresce nel tempo, la causa è in linea di massima di natura statica.

Si potranno condurre in situ anche altri tipi di indagini atte a determinare le caratteristiche fisico-meccaniche delle murature. Tra queste abbiamo già precedentemente citato lo sclerometro al quale può aggiungersi un'altra indagine solo parzialmente distruttiva.

Questa indagine si basa sull'utilizzo di martinetti piatti, al fine di determinare le caratteristiche di deformabilità di campioni di muratura di dimensioni notevoli, lo stato di sollecitazioni e originariamente presente nella muratura ed inoltre di determinarne le caratteristiche di deformabilità giungendo, in alcuni casi, a definire il limite di resistenza a compressione della muratura stessa in base al superamento di un limite di deformabilità precedentemente prestabilito (vedi Art. 3.1 - Prove meccaniche).

#### **Art. 3.4.3. - Prove preliminari all'intervento di consolidamento dei materiali**

Allo scopo di verificare la possibilità di un corretto intervento di conservazione sui materiali in cotto e a pasta porosa in genere, sarà opportuno eseguire una serie di prove atte ad approfondire la natura fisico-chimica del materiale. L'insieme minimo di prove che dovranno essere seguite sono le seguenti: assorbimento d'acqua, porosità, carico di rottura a compressione prima e dopo il trattamento con materiali o resine consolidanti. Assorbimento d'acqua - La prova sarà effettuata mediante l'immersione di campioni in acqua per 24 ore, per poi valutarne l'aumento in peso, corrispondente all'aumento d'acqua. In linea di massima i valori di assorbimento più elevati (per uno stesso materiale) si riferiranno a materiale che ha già subito un certo grado di alterazione.

Misure di porosità - Le misure di porosità saranno eseguite con porosimetro a mercurio. Prove con resine - Su provini di materiale si effettueranno prove di assorbimento di resina consolidante prima della scelta definitiva di questa per la valutazione sia della sua capacità consolidante sia della penetrabilità per assorbimento capillare. I provini saranno immersi parzialmente in una soluzione opportuna della resina da esaminare; questa, per capillarità, imberà il materiale. Dopo un periodo di tempo definito si valuterà la differenza di peso dovuta all'impregnazione da parte della resina. Poiché la resina sarà utilizzata in adatto solvente, per garantire una buona penetrabilità, prima della valutazione della quantità assorbita, sarà necessario attendere che il solvente sia completamente evaporato (valutazione del residuo secco). Prove su campioni trattati - Per valutare l'efficacia del trattamento di consolidamento e l'opportunità della scelta del tipo di resina nonché la sua corretta modalità di applicazione sarà opportuno ripetere le prove di cui sopra, su campioni preventivamente trattati. Si potranno effettuare ulteriori prove per meglio valutare la correttezza dell'intervento. Sinteticamente vengono qui elencate:

- invecchiamenti artificiali mediante cicli di gelo e disgelo e cicli di cristallizzazione dei sali solubili;
- attacchi acidi mediante spray di soluzioni di acido solforico e/o cloridrico, in diverse condizioni termo-igrometriche;
- esposizione alla radiazione ultravioletta;
- misure di assorbimento d'acqua in fase di vapore;
- misure di assorbimento d'acqua per capillarità.

#### **Art. 3.4.4. - La restituzione grafica**

Tutte le problematiche riscontrate nelle fasi di indagine cognitiva andranno raccolte ed organizzate tramite schede, grafici e relazioni, rappresentate graficamente per mezzo di una mappatura dedicata, pensata e restituita caso per caso, edificio per edificio, manufatto per manufatto. Ogni "oggetto" ha una storia propria legata al territorio, all'ambiente, al cambiamento ed alla mutazione della materia, degli spazi, delle funzioni. Ad ogni "oggetto" di indagine e di intervento si dovranno pertanto dedicare attenzioni ogni volta diverse. La prima lettura in campagna è certamente quella del rilievo, della restituzione in scala adeguata dell'edificio su un supporto cartaceo o elettronico, quale base di appoggio per tutti i dati di tipo qualitativo e quantitativo di cui il progetto abbisogna.

Il rilievo acquisisce un'importanza preponderante all'interno di un qualsiasi processo di intervento, a patto che assuma indirizzi e quadri restituiti strettamente legati all'ambito di utilizzo e di applicazione. Eseguito e restituito in scale adeguate il rilievo geometrico (piante ed alzati), sarà sempre opportuno procedere ad una completa rilevazione di tipo fotografico in grado di documentare compiutamente lo stato di conservazione del manufatto. La restituzione grafica dello stato materico e del degrado sfrutterà queste basi elementari di appoggio e si realizzerà tramite la riproduzione della manifestazione riscontrata sull'edificio impiegando tecniche di tipo tradizionale (china, matita, aerografo, ecc.), corredate dalle specifiche per il riconoscimento delle patologie e dei materiali. Si potranno in alternativa impiegare simbologie e retinature capaci di rappresentare in modo esaustivo materia, degrado, cause dirette o indirette, tramite apposita legenda di riferimento. L'area interessata dalle fenomenologie riscontrate dovrà essere limitata nell'esatta estensione rilevata sull'edificio in modo da ottenere una corretta quantificazione del quadro patologico. Le scale di rappresentazione saranno scelte in base alla quantità di informazioni rilevate che si vogliono evidenziare, funzionali al progetto di intervento. Al rilievo geometrico, all'identificazione materico-patologica si dovranno aggiungere un'ulteriore serie di elaborati in grado di fornire, tramite simbologia ad hoc di tipo alfanumerico, tutte le indicazioni utili all'intervento di cantiere. Le tavole del progetto di conservazione, sempre utilizzando appositi rimandi grafici, saranno in grado di fornire indicazioni di tipo generale e/o puntuale relativamente alle tecniche di preconsolidamento, pulitura, consolidamento e protezione da effettuare su ogni singola porzione della fabbrica. La simbologia adottata (che trova un primo riscontro tramite apposite legende esplicitate sulle tavole di progetto) sarà il collegamento tra l'elaborato grafico e le schede del Capitolato di appalto, solitamente organizzate per sistemi costruttivi. Saranno schede complete ed esaustive, capaci di fornire indicazioni (oltre che su materiali, patologie e sistemi costruttivi del manufatto) sui cicli di intervento previsti, su tecniche e prodotti da utilizzarsi in ogni singola situazione.

Rilievo, identificazione patologica e tecniche di intervento, sempre tramite le schede di appoggio, possono facilmente diventare "quantità". La restituzione del progetto di conservazione tramite l'elaborazione elettronica è proprio finalizzata alla definizione di un conto metrico estimativo utile a compilare il computo di preventivazione. Come per il rilievo del quadro materico patologico, anche per il progetto di conservazione, di supporto agli elaborati grafici ed alle schede di Capitolato, andranno elaborate le relazioni di progetto in grado di chiarire le filosofie di intervento ed enunciare puntualmente, per ogni categoria costruttiva, le modalità pratiche ed operative di esecuzione.

#### **Art. 3.4.5. - Operazioni preliminari al progetto impiantistico**

##### **Art 3.4.5.1 - Generalità**

Il progetto di intervento su un edificio esistente nella maggior parte dei casi non si limita a definire le modalità operative volte alla pura conservazione della materia che lo compone e costituisce, ma si spinge ben oltre, garantendo la vita del monumento per mezzo dell'utilizzo. Gli interventi sul costruito possono ovviamente essere gestiti per parti o porzioni. A seconda delle priorità di intervento, dello stato di degrado, delle disponibilità economiche, si potrà spaziare dalle semplici lavorazioni di manutenzione periodica, a più incisive operazioni di tipo straordinario, sino a più articolati progetti di conservazione e riuso di interi complessi edilizi. Nei primi due casi varranno sempre le considerazioni espresse nei capitoli precedenti relativamente a tutte le operazioni preliminari da effettuarsi sui singoli manufatti o materiali, in un'ottica di tipo conservativo, limitando al minimo sostituzioni ed integrazioni.

Nel caso di progetti completi in cui non ci si preoccupi esclusivamente del semplice mantenimento dello stato materiale, ma si punti a garantire la vita dell'edificio per mezzo dell'utilizzo, si dovranno predisporre tutta una serie di operazioni in grado di recepire suggerimenti, indicazioni, soluzioni proprio dalla consistenza dell'oggetto di intervento. Sarà così da predisporre un progetto preliminare di lettura della fabbrica che la coinvolga in ogni sua parte definendone ulteriormente il dettaglio. Oltre agli approfondimenti materici patologici diverrà indispensabile effettuare rilevazioni (di tipo qualitativo e quantitativo) delle componenti compositive, spaziali, morfologiche e distributive del complesso architettonico sul quale si vuole intervenire. È il mezzo per sfruttare a pieno le potenzialità, operando in modo naturale, senza effettuare pesanti modificazioni e manomissioni, piegando la fabbrica (come spesso accade) ad un uso coercitivo ed improprio. Risulta ovvio quanta importanza assuma un corretto approccio operativo in grado di soddisfare sia le necessità di conservazione della materia, sia l'eventuale esigenza di un nuovo uso, con particolare attenzione alla normativa specifica e agli impianti tecnici, chiamati a soddisfare le nuove esigenze più di ogni altro componente dell'edificio. Per operare correttamente sull'esistente sarà pertanto indispensabile tenere in debita considerazione la componente tecnologica impiantistica sin dalle fasi preliminari del rilievo e dell'analisi materico-patologica, in modo da poter valutare le capacità e le volontà dell'edificio interessato all'intervento, il mantenimento degli impianti o della funzione presenti e le modalità per apportare modifiche e sostituzioni all'uno e all'altro. Come per il progetto architettonico, anche per la progettazione delle componenti elettriche e meccaniche, divengono indispensabili conoscenze scientifiche e tecnologiche da correlare con il contesto nel quale si andranno ad inserire.

##### **Art. 3.4.5.2 - Rilievi**

**Prima di definire compiutamente il progetto di riuso sarà sempre indispensabile effettuare un preciso rilievo degli elementi tecnologici esistenti (luce, acqua, gas) evidenziandone le caratteristiche, la rete distributiva, la tipologia, i passaggi, l'allaccio con apparecchi di servizio, di elevazione. In parallelo sarà utile evidenziare graficamente la presenza di tutti i collegamenti esistenti, verticali ed orizzontali, andando ad identificare quelle vie preferenziali che potranno servire all'inserimento dei nuovi impianti od al potenziamento degli esistenti. Si dovranno pertanto rilevare e illustrare tramite appositi elaborati: canne fumarie, vecchi scarichi, camini, cavedi, vespai, intercapedini, contromurazioni, asole, sottotetti agibili e non.** A questi disegni tecnici si dovranno accompagnare ed eventualmente sovrapporre ulteriori illustrazioni grafiche relativamente alla presenza di porte o vani tamponati, di murature a sacco, di solai o setti murari non più in grado di assolvere alla loro funzione statica, di elementi di particolare pregio o di situazioni di estremo degrado, indicando le vie principali da percorrere per la predisposizione del progetto generale.

**Si andranno così ad identificare ed evidenziare tutti quei punti "di movimento" e/o "di vincolo" che ci permettono di intervenire sfruttando tutte le potenzialità offerte dall'edificio senza tradirne le specificità, inserendo consapevolmente nuovi corpi tecnologici che il più delle volte il manufatto non ha mai posseduto. Diventano così indispensabili nuovi metodi di restituzione grafica utili a rappresentare (in scale adeguate, in piano ed in alzato) tutti i punti di movimento e di vincolo identificabili fuori e dentro l'edificio oggetto dell'intervento. I possibili passaggi, gli attraversamenti, i punti di labilità presenti a livello strutturale, spaziale e materico, andranno identificati come "punti di movimento", come corsie preferenziali (verticali ed orizzontali), in grado di soddisfare la richiesta di volumi tecnici indispensabili per l'inserimento impiantistico. I "punti di vincolo" sono invece identificabili con situazioni di impossibilità di movimento, di particolare delicatezza con le quali è preferibile non confrontarsi per l'adeguamento degli impianti.** In questi casi si dovrà procedere con grande cautela e rispetto degli elementi di pregio rinvenuti, identificando tutte le operazioni che non è assolutamente possibile eseguire o quelle per cui occorre una particolare progettazione. Dall'elaborato grafico di lettura necessario per restituire tutti i punti di movimento e di vincolo, si ricavano tutte le informazioni necessarie per la scelta dei percorsi e del dimensionamento dell'impianto. Informazioni utili al progettista (per gli interventi di conservazione e riuso, di distribuzione delle funzioni e passaggio degli impianti) ed al tecnico impiantista (per il dimensionamento, la scelta delle apparecchiature e dei sistemi più idonei, la progettazione di particolari soluzioni).

##### **Art. 3.4.5.3 - Valutazioni sulle modalità di intervento**

Una volta evidenziate le potenzialità della fabbrica relativamente al tipo di uso o riuso si potranno valutare le modalità di intervento relativamente all'adeguamento impiantistico-tecnologico della stessa. Questa operazione richiede un costante coordinamento tra le singole professionalità che dovranno gestire il progetto. Architetto, strutturista, impiantista dovranno interagire ed interloquire sin dalle fasi preliminari del rilievo, valutando passo passo le possibili soluzioni, ottimizzando il progetto di conservazione e rifunzionalizzazione in vista di un uso compatibile. Sulla base delle informazioni acquisite per mezzo delle indagini preliminari e dell'identificazione dei punti di movimento e di vincolo si valuteranno le possibilità di conservazione, integrazione o sostituzione degli impianti esistenti. La conservazione (sia materica sia di utilizzo) potrà risolversi per mezzo di interventi, anche parziali, in grado di riportare in uso impianti dismessi, insufficienti o fuori norma, garantendone funzionamento e rendimento ottimale. Sarà giustificata dalla volontà di interferire minimamente con il manufatto da restituire comunque all'uso, dall'esigenza di conservare prodotti, manufatti e soluzioni tecniche di particolare pregio, tipici di periodi costruttivi e progettuali molto importanti nell'evoluzione delle tecnologie legate al comfort abitativo. La valutazione di integrabilità tra impianti esistenti e nuovi impianti risulta strettamente legata alla propensione e alla facilità di inserimento di nuovi elementi o soluzioni tecniche in termini non invasivi. Sarà possibile progettare impianti correlati per migliorare standard di sicurezza e/o comfort, sostituire parti dell'impianto esistente (lavabi, interruttori, ecc.) per obsolescenza degli stessi o per il soddisfacimento di nuove norme di sicurezza, adottare nuove soluzioni, anche di tipo elettronico, per sovvenute nuove esigenze prestazionali. Il completo inserimento di nuovi gruppi impiantistici avverrà per soddisfare nuove esigenze di funzione e d'uso, interferendo comunque il meno possibile con la materia dell'edificio. È il caso dei manufatti architettonici assolutamente sprovvisti di impiantistica, a volte adeguati negli anni adottando soluzioni parziali e/o sistemi non più rispondenti a standard di qualità, igiene e sicurezza degli utenti. E ancora il caso di edifici con impianti obsoleti, degradati, inseriti e modificati per sopravvenute nuove esigenze senza particolari valori tipologici e qualità tecnologica. Si dovranno in questi casi sfruttare (dove possibile) i punti di movimento esistenti, adottare soluzioni a vista, collocare le distribuzioni in modo da non interferire con i punti di vincolo o di pregio esistenti. Allo stesso tempo il progetto dovrà garantire un elevato livello di flessibilità delle soluzioni che si adotteranno in special modo relativamente ai passaggi. Inoltre i punti di labilità individuati e/o progettati dovranno essere di tipo dinamico in modo da rispondere in futuro a nuove esigenze di sostituzione, miglioramento o integrazione.

#### 4. MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

##### *Art. 4.1. - Lavori preliminari*

###### *Art. 4.1.1. Demolizioni e rimozioni*

Le demolizioni di murature e di calcestruzzi, di fondazioni o sottofondazioni, sia in rottura che parziali; la eliminazione di stati pericolosi in fase critica di crollo anche in presenza di manufatti di pregevole valore storico architettonico, andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi. Le demolizioni riguarderanno esclusivamente le parti e le cubature descritte. Sarà vietato gettare i materiali dall'alto, che dovranno essere trasportati in basso con idonei mezzi in modo da non provocare danni e sollevamento di polveri. Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti. L'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento ed alla messa in sicurezza provvisoria, tramite opportune opere provvisionali, di tutte quelle porzioni di fabbrica ancora integre e/o pericolanti per le quali non siano previste opere di demolizione. Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'ente appaltante. Dovranno essere scalcinati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di trasporto. **Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche. Dovranno essere altresì osservate tutte le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni.**

###### *Art. 4.1.2 - Scavi in genere*

**Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori.**

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. **La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.**

###### *Art. 4.1.3. Scavi di sbancamento*

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. e in generale quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo) quando gli scavi rivestano caratteri sopra accennati. Detti scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture murarie adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese a causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuato a totale carico dell'Appaltatore.

###### *Art. 4.1.4. Scavi di accertamento e ricognizione*

**Tali operazioni si effettueranno solo ed esclusivamente dietro esplicita richiesta e sorveglianza della D.L.,** seguendo le indicazioni e le modalità esecutive da essa espresse e/o dal personale tecnico incaricato. I detriti, i terreni vegetali di recente accumulo andranno sempre rimossi con la massima attenzione previa effettuazione di piccoli sondaggi per determinare la quota delle pavimentazioni sottostanti in modo da evitare danni e rotture ai materiali che le compongono. Le rimozioni dei materiali si effettueranno generalmente a mano, salvo diverse prescrizioni della D.L. per l'utilizzo di idonei mezzi meccanici. Tutto il materiale di risulta potrà essere allontanato alle discariche a spese dell'Appaltatore dietro indicazione della D.L.

###### *Art. 4.1.5. Scavi archeologici*

**Si potranno effettuare non prima di aver ben delimitato tutta l'area di cantiere ed ottenuto tutte le autorizzazioni da parte dei competenti organi di tutela dei beni oggetto di scavo e solo dietro sorveglianza ed indicazione del personale preposto. Si eseguiranno a mano, con la massima cura ed attenzione, da personale specializzato ed opportunamente attrezzato. Gli scavi si differenzieranno in base al tipo di terreno alla tipologia e alla posizione delle strutture emergenti e/o sepolte, alla variabilità delle sezioni di scavo, alle caratteristiche dei manufatti e dei reperti. Si potranno effettuare operazioni con differente grado di accuratezza nella vagliatura delle terre e nella cernita e selezione dei materiali, nella pulitura, allocazione e cartellinatura di quanto trovato in appositi contenitori e/o cassette. Saranno a carico dell'Appaltatore tutte le assistenze quali la preventiva quadratura dell'area di scavo, l'apposizione dei riferimenti topografici, la cartellinatura, il ricovero e la custodia dei materiali in locali attrezzati.**

###### *Art. 4.1.6. Rilevati e rinterri*

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature e fino alle quote prescritte dalla Direzione Lavori, si impiegheranno in generale e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione Lavori, per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori. Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono o si gonfiano generando spinte. Nella formazione di suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di uguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggior regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfianature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle ed altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione Lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente Articolo saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione quelle maggiori dimensioni richieste dall'assessamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà

consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà preventivamente scorticata, ove occorra, e, se inclinata, sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

#### Art. 4.1.7. Opere provvisoriali

**Si renderà opportuno, prima di qualsiasi opera di intervento predisporre uno studio preventivo e razionale dell'impianto di cantiere. Comprenderà la distribuzione di tutti i servizi inerenti la costruzione e tendenti a rendere il lavoro più sicuro e spedito. Ponteggi in legno fissi Elementi verticali - (antenne, piantane, abetelle) con diametro cm 12-25 e lunghezza m 10-12 su cui appoggeranno tramite i gattelli, gli Elementi orizzontali - (correnti, beccatelli) aventi il compito di collegare tra di loro le antenne e di ricevere il carico dagli elementi trasversali - (traverse, travicelli) che si appoggeranno con le loro estremità rispettivamente sui correnti e sul muro di costruzione e su cui insisteranno tavole da ponte - tavole in pioppo o in abete, comunemente dello spessore di cm 4-5 e larghezza maggiore o uguale a cm 20. Andranno disposte in modo che ognuna appoggi almeno su quattro traversi e si sovrapponga alle estremità per circa cm 40. La distanza tra antenne sarà di m 3,20-2,60, quella delle antenne dal muro di m 1,50 circa, quella dei correnti tra loro di m 1,40-3,50 e quella dei traversi infine, sarà minore di m 1,20. I montanti verranno infissi nel terreno, previa applicazione sul fondo dello scavo di una pietra piatta e resistente o di un pezzo di legno di essenza forte e di adeguato spessore. Sino a m 8 d'altezza ogni antenna potrà essere costituita da un solo elemento, mentre per altezze superiori sarà obbligatorio ricorrere all'unione di più elementi collegati mediante reggetta in ferro (moietta) o mediante regoli di legno (ponteggi alla romana). Le congiunzioni verticali dei due elementi costituenti l'antenna dovranno risultare sfalsati di almeno m 1. Onde contrastare la tendenza del ponteggio a rovesciarsi verso l'esterno per eventuali cedimenti del terreno, andrà data all'antenna un'inclinazione verso il muro di circa il 3% e il ponteggio andrà ancorato alla costruzione in verticale almeno ogni due piani e in orizzontale un'antenna sì e una no.**

**Il piano di lavoro del ponteggio andrà completato con una tavola (tavola ferma piede) alta almeno cm 20, messa di costa internamente alle antenne e poggiata sul piano di calpestio; un parapetto di sufficiente resistenza, collocato pure internamente alle antenne ad un'altezza minima di m 1 dal piano di calpestio e inchiodato, o comunque solidamente fissato alle antenne.**

#### Ponteggi a sbalzo

Dovranno essere limitati a casi eccezionali e rispondere alle seguenti norme:

- 1) il tavolato non dovrà presentare alcun interstizio e non dovrà sporgere dalla facciata per più di m 1,20;
- 2) i traversi di sostegno dovranno prolungarsi all'interno ed essere collegati rigidamente tra di loro con robusti correnti, dei quali almeno uno dovrà essere applicato subito dietro la muratura;
- 3) le sollecitazioni date dalle sbadacchiature andranno ripartite almeno su una tavola;
- 4) i ponteggi a sbalzo contrappesati saranno limitati al solo caso in cui non sia possibile altro accorgimento tecnico per sostenere il ponteggio.

#### Ponteggi metallici a struttura scomponibile

Andranno montati da personale pratico e fornito di attrezzi appropriati. Si impiegheranno strutture munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che dovranno comunque rispondere ai seguenti requisiti:

- 1) gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, basi) dovranno portare impressi a rilievo o ad incisione il nome o marchio del fabbricante;
- 2) le aste di sostegno dovranno essere in profilati o in tubi senza saldatura;
- 3) l'estremità inferiore del montante dovrà essere sostenuta da una piastra di base a superficie piatta e di area 18 volte maggiore dell'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;
- 4) i ponteggi dovranno essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale, e ogni controventatura dovrà resistere sia a compressione che a trazione;
- 5) i montanti di ogni fila dovranno essere posti ad interessi maggiori o uguali a m 1,80;
- 6) le tavole che costituiscono l'impalcato andranno fissate, in modo che non scivolino sulle travi metalliche;
- 7) i ponteggi metallici di altezza superiore a m 20 o di notevole importanza andranno eretti in base ad un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato.

#### Puntelli: interventi provvisori

Usati per assorbire le azioni causanti il fenomeno di dissesto dell'elemento strutturale, sostituendosi, sia pure in via provvisoria, a questo. Potranno essere realizzati in legno, profilati o tubolari di acciaio o in cemento armato, unici ad un solo elemento, o multipli, a più elementi, formati, anche dalle strutture articolate. L'impiego dei puntelli è agevole e immediato per qualsiasi intervento coadiuvante: permetterà infatti di sostenere provvisoriamente, anche per lungo periodo, qualsiasi parte della costruzione gravante su elementi strutturali pericolanti. I puntelli sono sollecitati assialmente, in generale a compressione e, se snelli, al carico di punta. Pertanto dovranno essere proporzionati al carico agente e ben vincolati: alla base, su appoggi capaci di assorbire l'azione che i puntelli stessi trasmettono; in testa, all'elemento strutturale da sostenere in un suo punto ancora valido, ma non lontano dal dissesto e con elementi ripartitori (dormiente, tavole). Il vincolo al piede andrà realizzato su parti estranee al dissesto e spesso alla costruzione.

I vincoli dovranno realizzare il contrasto con l'applicazione di spessori, cunei, in legno di essenza forte o in metallo.

#### Travi come rinforzi provvisori o permanenti

Per travi in legno o in acciaio, principali o secondarie, di tetti o solai. In profilati a T, doppio T, IPE, a L, lamiere, tondini: per formare travi compatte o armate: aggiunte per sollevare totalmente quelle deteriorate. Potranno essere applicate in vista, o posizionate all'intradosso unite a quelle da rinforzare con staffe metalliche, chiodi, o bulloni.

#### Art. 4.2. - Pulitura dei materiali

##### Art. 4.2.1. Generalità

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie di un materiale le sostanze estranee, patogene generatrici di degrado e si avvale di metodi fisici e/o chimici da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza che si intende eliminare. Per questo motivo risulta certamente un'operazione tra le più complesse e delicate all'interno del progetto di conservazione e quindi necessita di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di un'approfondita conoscenza della specifica natura del degrado, dello stato di consistenza fisico-materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per verificare la natura del supporto e dell'agente patogeno, per determinare il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza, la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriati di intervento (raccomandazioni NORMAL).

All'Appaltatore sarà, quindi, vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della D.L. In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico postintervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via via a quelle più forti ed aggressive.

In particolare fra i manufatti impiegati in edilizia i materiali a pasta porosa (pietre, marmi, cotti) sono quelli che risentono maggiormente dell'interazione con gli agenti endogeni ed esogeni (vedi Cap. III, art. 2.11 per i prodotti da utilizzarsi). La loro superficie, già profondamente caratterizzata e segnata

superficialmente dalla eventuale lavorazione, diviene, una volta in opera, terreno di una serie delicatissima di modificazioni, legate alle condizioni al contorno e determinate dall'esposizione agli agenti atmosferici. In primo luogo a contatto con l'aria si ha una variazione delle caratteristiche chimiche e fisiche della superficie, dove si forma, nell'arco di anni, una patina ossidata più o meno levigata. La patina può esercitare un'azione protettiva sul materiale retrostante, ne determina la facies cromatica e, in definitiva, ne caratterizza l'effetto estetico. La patina naturale è il prodotto di un lento processo di microvariazioni ed è quindi una peculiarità del materiale storico; non solo, ma la sua formazione su manufatti esposti alle attuali atmosfere urbane è totalmente pregiudicata dall'azione delle sostanze inquinanti che provocano un deterioramento degli strati esterni molto più rapido della genesi della patina. Al naturale processo irreversibile di graduale formazione di patine superficiali non deterio gene si sono sostituiti, negli ultimi decenni, meccanismi di profonda alterazione innescati dalle sostanze acide presenti nell'atmosfera inquinata. Sostanze che hanno una grande affinità con acqua e con la maggioranza dei materiali a pasta porosa. La formazione di croste o la disgregazione superficiale sono i risultati più evidenti di questa interazione.

La pulitura dei materiali porosi deve quindi in primo luogo rimuovere dalla loro superficie le sostanze patogene, rispettando la patina naturale, quando esista ancora, ed allontanando i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possono proseguire l'azione di deterioramento. Inoltre, dal momento che nella maggior parte dei casi si interviene su materiale già profondamente degradato, il trattamento di pulitura deve essere attentamente calibrato: non deve provocare un ulteriore indebolimento, a livello micro o macroscopico, esercitando un'azione troppo incisiva; non deve asportare frammenti indeboliti, decoesioni o esfoliati; non deve attivare sostanze che possono risultare dannose; deve arrestarsi, per proseguire con altre tecniche, qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

#### **Art. 4.2.2 - Sistemi di pulitura**

**Un primo livello di pulitura tende a rimuovere essenzialmente i depositi incoerenti (generalmente formati da particolato atmosferico, carbonioso o terroso) che si accumulano per gravità o dopo essere state veicolate da acqua atmosferica o di risalita (efflorescenze saline) e che non realizzano alcun tipo di coesione o di reazione con il materiale sottostante. Questo tipo di deposito possiede una debole potenzialità patogena, che varia moltissimo in rapporto alla composizione delle sostanze e al materiale su cui si sedimentano. Anche i tempi di aggressione possono essere differenti, e dipendono dalla presenza o meno di sostanze attivatrici (per lo più l'acqua, che entra in quasi tutte le reazioni patogene) o catalizzatrici. Un secondo livello di pulitura prevede la rimozione di depositi composti esclusivamente o prevalentemente da sostanze allo gene che tendono a solidarizzarsi alla superficie del manufatto con un legame essenzialmente meccanico, senza intaccare (o intaccando in minima parte) la natura chimica del materiale. L'entità e la coesione di questi depositi dipendono dalla porosità del materiale. Le sostanze da rimuovere possono essere ancora particolato atmosferico, penetrato in profondità, magari veicolato da acqua, oppure sali (carbonati) depositati per esempio da acqua di dilavamento, o presenti come macchie. Un terzo livello di pulitura prevede invece la rimozione dello strato superficiale che si forma sul materiale allorché le sostanze esterne, volatili o solide, si combinano con il materiale di finitura, mutandone la composizione chimica e dando origine a prodotti secondari, di reazione: è il caso dell'ossido di ferro (ruggine) che si forma sulle superfici metalliche, o dei prodotti gessosi, che vengono definiti croste in ragione del loro aspetto, i quali si formano sui materiali lapidei. Perdurando l'apporto delle sostanze patogene dall'esterno, si ha un progresso continuo dell'attacco in profondità, con distacco e caduta delle parti esterne degradate.**

Per rimuovere i materiali incoerenti sono sufficienti blandi sistemi meccanici: aspiratori, stracci, scope e spazzole in fibra vegetale -- saggina -- (meno incisive di quelle in materiale sintetico), aria compressa. Questi metodi possono venire integrati dall'impiego puntuale di bisturi, spatole, piccole spazzole in nylon o metalliche. Per rimuovere i depositi fortemente coesi e solidarizzati i metodi sopra elencati possono essere integrati da cicli di pulitura più incisivi, che trovano larga applicazione soprattutto nel trattamento dei materiali di rivestimento e, in generale, di pietre, murature, malte e, in molti casi (ad esclusione dei sistemi che impiegano acqua), anche di legno e metalli. Spray di acqua - A bassa pressione (3-4 atmosfere). Uno dei metodi meno abrasivi; i risultati migliori si ottengono nebulizzando o, meglio, atomizzando l'acqua, utilizzando appositi ugelli, in numero adeguato alla superficie da pulire: le goccioline d'acqua rimuovono i composti solubili e, data la piccola dimensione, raggiungono capillarmente la superficie da trattare. Non si potranno trattare materiali che possono essere danneggiati dall'acqua (molti tipi di rivestimenti, oltre, naturalmente, a legno e metalli) o che sono formati da sostanze solubili o comunque poco resistenti all'azione solvente dell'acqua (come molte pietre, malte e pitture). Dato che il sistema, per essere efficace, richiede tempi di esercizio piuttosto ampi (1-2 giorni), è opportuno provvedere alla raccolta dell'acqua impiegata in grande quantità, effettuando il trattamento in periodi caldi. È fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che si depositerebbero sulla superficie trattata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 gradi centigradi ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambio ioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per l'adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili con ugelli conici per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la D.L. Argille assorbenti - Se vi sono problemi di esercizio legati all'acqua dispersa, si può applicare sul materiale di superficie un impacco di speciali argille (attapulgite e sepiolite, due silicati idrati di magnesio, oppure bentonite) imbibite di acqua, dopo aver bagnato anche il materiale con acqua distillata. In un primo momento l'acqua solubilizza i composti gessosi delle croste e gli eventuali sali presenti; l'argilla agisce poi da spugna, cedendo vapore acqueo all'atmosfera e assorbendo acqua dal materiale cui è applicata, con tutte le sostanze in soluzione, che vengono asportate con l'impasto, una volta che si sia essiccato. La granulometria dei due tipi di argilla dovrà essere di almeno 100-220 mesh. Dovranno essere preparate diluendo esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di cm 2-3. Per rallentare il processo di evaporazione dell'acqua potranno essere sigillate con fogli di polietilene. Potranno inoltre essere caricate con resine scambiatrici di ioni o additivate con tensioattivi. Apparecchiatura laser - L'apparecchiatura selettiva laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), ad alta precisione, è in grado di rimuovere depositi carboniosi da marmi e da materiali di colore chiaro, oltre che depositi e patine superficiali da legno, bronzo, terrecotte e intonaci. Sottoposti ad impulsi successivi (spot) di raggio laser, i depositi superficiali li assorbono selettivamente, con una conseguente evaporazione di sostanze con la rottura dei legami chimici e con un effetto fotomeccanico. Inoltre, l'onda d'urto collegata alla rapida espansione dei gas emessi durante la fase appena descritta, provoca un effetto di "spallazione", per il quale le particelle di deposito debolmente aderenti alla superficie vengono rimosse. Lo strato interessato viene colpito dalla radiazione per spessori di qualche micron. Non viene quindi intaccato lo strato sottostante, che normalmente dimostra un coefficiente di assorbimento inferiore (specialmente se di colore chiaro). Il laser permette di rispettare integralmente la patina di materiali sui quali siano presenti croste e depositi scuri; per contro ha alti costi di esercizio, dovuti alla specificità dell'apparecchiatura e ai tempi di intervento. Il raggio può attualmente essere condotto sulla superficie da pulire utilizzando un braccio snodato meccanico della lunghezza di circa m 2 (all'interno degli snodi sono posizionati degli specchi e il braccio termina con un utensile che l'operatore utilizza manualmente), o un sistema a fibre ottiche che conducono le radiazioni sino ad una pistola che viene utilizzata direttamente dall'operatore (la distanza tra apparecchio e superficie si aggira intorno a m 10-12). L'apparecchio deve possedere buone doti di maneggevolezza, avere la possibilità di regolare l'emissione di energia per impulso, la modulazione delle frequenze di emissione, la focalizzazione del raggio sulla superficie dell'oggetto da pulire.

Andranno attentamente verificati in fase operativa i tempi, la lunghezza d'onda e l'energia di impulso dell'apparecchiatura che verrà utilizzata; risulta pertanto importante effettuare un'appropriata selezione delle condizioni di lavoro anche in riferimento al substrato. Dovranno quindi essere eseguite analisi conoscitive preliminari oltre che del supporto anche del deposito, oltre ad una serie di saggi di pulitura identificando eventuali porzioni pigmentate. Si potrà quindi operare in modi diversi e in maniera selettiva adottando essenzialmente due sistemi. A) sistema diretto: Free Running o Q-Switching atto alla rimozione diretta del deposito; B) sistema indiretto: Free Running con energie incidenti controllate, atte semplicemente a staccare il deposito dal substrato, da rimuovere successivamente con altre tecniche (bisturi). L'apparecchiatura sarà sempre utilizzata da personale altamente specializzato in grado di valutare attentamente i risultati ottenuti, eventualmente variando di volta in volta i parametri esecutivi ed applicativi (lunghezza d'onda, durata, ripetizione degli impulsi, energia del flusso, sezione trasversale, convergenza del fascio). In questo modo il laser potrà essere "messo a punto" in modo da ottenere risultati specifici (autolimitazione, selettività, discriminazione).

**Microaeroabrasivo - La microsabbatura di precisione tramite microaeroabrasivo utilizza aria compressa disidratata e ugelli in grado di proiettare inerti di vario tipo sulle superfici da pulire. Si possono utilizzare ugelli di vario diametro (0,4 - 3 mm) da scegliere in rapporto alla pressione**

d'esercizio (0,5 - 4 atm), alla granulometria dell'inerte, al tipo di supporto da pulire. Gli inerti potranno essere microsfeere di vetro o di allumina, corindone bianco, silice micronizzata, del diametro di qualche decina di micron (coefficiente di durezza della scala mosh=9; dimensioni sfere 100-150-180-200 mesh), carbonato di calcio o bicarbonato di sodio che hanno durezza di poco superiore alla superficie da pulire (durezza=3mosh). Il vantaggio dell'impiego della microsabbatura risiede nella possibilità di esercitare l'azione abrasiva con grande puntualità e con gradualità, anche in zone particolarmente sfavorevoli (sottosquadri, cornici), regolando la pressione di esercizio; per essere impiegata al meglio, e per la delicatezza dell'apparecchiatura, richiede l'intervento di operatori altamente qualificati e l'impiego su superfici poco estese. È particolarmente indicata sui materiali lapidei, in cotto e su intonaci compatti. Vortice d'aria elicoidale - Il sistema (jos) sfrutta un vortice d'aria elicoidale a bassissima pressione (0,1 -1,0 bar) ed inerti con granulometria di pochi micron quali il carbonato di calcio, gusci di noce, noccioli, polvere di vetro, granturco macinato (durezza da 1 a 4 mosh, granulometria da 5 a 300 micron). Potrà essere impiegato a secco o a umido con bassi impieghi di quantitativi d'acqua (5 - 60 l/h) a seconda del tipo di ugello e della superficie da ripulire. La proiezione a vortice degli inerti colpisce la superficie secondo direzioni subtangenziali, secondo più angoli di incidenza, ottenendo pertanto buoni risultati di pulitura sia su superfici lapidee che su metalli, legni, superfici pittoriche ed affreschi. Potrà impiegarsi su superfici sporche di particellato atmosferico, incrostazioni calcaree, croste nere, graffiti, alghe, muschi e licheni. Il moto vorticoso impresso all'aria è creato dell'ugello che potrà essere di varie dimensioni. Il sistema richiede l'impiego di compressori di grandi dimensioni dotati di regolatore di pressione. La distanza di esercizio tra ugello e materiale varia normalmente tra i cm 35 e i 45.

Aeroabrasivo ad umido a bassa pressione - Si impiegheranno sistemi ad aria compressa a bassa pressione (1-5 bar) e ugelli di vario diametro (mm 1-8). La superficie interessata verrà irrorata da un aerosol di acqua deionizzata nebulizzata mista ad inerti selezionati come quelli impiegati per il microaeroabrasivo (silice micronizzata; ossidi di alluminio, microsfeere di vetro). Ultrasuoni - Utilizzati generalmente in veicolo acquoso, richiedono una notevole perizia nell'impiego in quanto possono generare microfratture all'interno del materiale. Sempre da utilizzarsi in maniera puntuale e dietro autorizzazione specifica della D.L. Sabbatura - Assolutamente da non impiegarsi su manufatti porosi e degradati può diventare utile su superfici molto compatte, utilizzando abrasivi sintetici o naturali a pressioni piuttosto basse (500-2000 g/m<sup>2</sup>). La sabbatura è ottimale per la pulitura a metallo bianco di parti in ferro ossidate (in questo caso le pressioni sono maggiori e gli abrasivi possono anche essere, metallici) e anche per la rimozione di vernici e pitturazioni da parti in legno, sempre e comunque utilizzando abrasivi ben calibrati a pressioni controllate dietro esplicita richiesta della D.L. e sua autorizzazione. Altri sistemi di pulitura meccanici sono assolutamente da non impiegarsi in quanto possono comportare la distruzione sistematica della superficie del materiale sottoposto a trattamento e quindi inaccettabili dal punto di vista conservativo. Non sono quindi da impiegare: l'idrosabbatura, la sabbatura ad alta pressione, l'uso di spazzole rotanti in ferro, di scalpelli o di dischi e punte abrasive, l'impiego di acqua o vapore ad alta pressione e temperatura. Sistemi di tipo chimico - Da impiegarsi su superfici ridotte ed in maniera puntuale come specificato negli Artt. 2.10 e 2.11 Per pulire murature e paramenti da croste, da macchie o da strati sedimentati di particellato, cere, film protettivi. Si basano sull'applicazione di reagenti che intaccano le sostanze leganti dei depositi; sono per lo più sali (carbonati) di ammonio e di sodio, da applicare con supporti di carta giapponese o compressa di cellulosa, per tempi che variano da pochi secondi a qualche decina di minuti, a seconda del materiale da trattare e dello spessore delle croste. Fra i prodotti più usati l'ABS7, utilizzato per i materiali lapidei (vedi B, Art. 11).

Altre tecniche di pulitura di tipo chimico prevedono l'aspirazione delle superfici dei materiali con:

- acidi - cloridrico, fosforico, fluoridrico (possono creare sottoprodotti quali sali insolubili, oltre che corrodere il carbonato di calcio);
- alcali - a pH 7-8, come il bicarbonato di ammonio e o di sodio, da non impiegarsi per calcari e marmi porosi (possono portare alla formazione di sali);
- carbonato di ammonio - diluito al 20% in acqua, utile ad eliminare sali di rame;
- solventi basici - per la eliminazione degli oli (butilammina, trietanolammina);
- solventi clorurati - per la eliminazione di cere.

Questi prodotti estendono quasi sempre la loro azione anche al materiale sano e portano alla comparsa di macchie, vanno quindi attentamente calibrati, testati e finalizzati in relazione al supporto:

- solventi alifatici o sverniciatori - per rimuovere anche notevoli spessori di vernice da legno e metallo senza intaccare il materiale sottostante (toluene, metanolo e ammoniacca per vernici e bitume);
- impacchi biologici - per la pulitura dei materiali lapidei da croste nere, che consistono nell'applicazione di prodotti a base ureica in impasti argillosi, da coprire con fogli di polietilene e da lasciare agire per diverse decine di giorni, prima di rimuovere il tutto e disinfettare la superficie trattata. L'efficacia dell'impacco biologico è legata allo sviluppo di colonie di batteri che intaccano i leganti gessosi delle croste.

Nella scelta di uno dei sistemi di pulitura presentati o di più sistemi da impiegare sinergicamente, bisogna considerare che l'azione di rimozione del materiale di deposito può comunque intaccare irreversibilmente anche la superficie da pulire. Spesso è impossibile rimuovere completamente i depositi dalla superficie dei materiali senza distruggerla: è il caso in cui le sostanze esterne siano penetrate troppo in profondità, o siano fissate così solidamente da essere raggiunte dai sistemi di pulitura. In questi casi è conveniente rinunciare ad un intervento approfondito, a meno che ciò non sia pregiudizio per la durata del materiale stesso.

Inoltre, non è infrequente il caso in cui il materiale da pulire (generalmente pietra, intonaco, legno, pitture) sia già profondamente degradato, al punto che ogni azione meccanica, compresa l'applicazione degli impacchi, comporterebbe la caduta di parti esfoliate o rese incoerenti. È allora consigliabile procedere ad un'operazione di preconsolidamento, applicando sulla superficie da trattare, o nelle zone maggiormente compromesse, dei preparati consolidanti. Così fissato, il materiale può essere pulito, ma può darsi il caso (quando il preconsolidamento è richiesto dalla mancanza di coesione delle parti superficiali) che ulteriori operazioni di pulitura siano impossibili. Spesso il preconsolidamento è richiesto non tanto dal forte decoesione del materiale, quanto dall'impiego di tecniche di pulitura piuttosto energiche in presenza di lesioni o distacchi anche lievi; in questi casi, dopo la pulitura, il consolidante impiegato preventivamente può anche essere rimosso, a condizione che si tratti di sostanze reversibili.

Sistemi di tipo meccanico - Si potranno impiegare utensili di vario tipo quali spazzole di saggina, bisturi, spatole metalliche, microscalpelli, microtrapani, vibroincisori elettrici o ad aria compressa. Questi ultimi saranno da utilizzarsi per rimuovere puntualmente depositi consistenti di materiali di varia natura quali croste nere, depositi calcarei, stuccature cementizie, materiali incompatibili con il supporto.

#### **Art. 4.2.3. Bonifica da macro e microflora**

Un particolare tipo di pulitura è quello che riguarda la bonifica dell'ambiente circostante al materiale, o la sua stessa superficie, da vegetazione inferiore o superiore: muschi, licheni, alghe, apparati radicali di piante infestanti. Questi trattamenti possono essere effettuati in maniera meccanica e/o spargendo disinfestanti liquidi (da applicare a pennello o con apparecchiatura a spruzzo), in gel o in polvere, ripetendo il trattamento periodicamente. È necessario impiegare prodotti la cui capacità tossica decada rapidamente, in modo da non accumularsi nel terreno, e la cui efficacia sia il più possibile limitata alle specie invasive da eliminare.

Questi tipi di trattamenti andranno sempre effettuati con la massima cura ed in piena sicurezza per gli operatori, sempre e comunque autorizzati dalle autorità competenti alla tutela del bene, dietro specifica autorizzazione e controllo della D.L.

Mai da effettuarsi in maniera generalizzata, ma puntuale e finalizzata previa l'acquisizione di tutti i dati necessari per la conoscenza precisa del materiale sottostante (consistenza fisico-materica, composizione chimica), del tipo di infestante presente e del tipo di prodotto da utilizzarsi.

##### **Art. 4.2.3.1. Eliminazione di alghe, muschi e licheni**

Muschi, alghe e licheni crescono frequentemente su murature di edifici in aree fortemente umide, in ombra, non soggette a soleggiamento, o, ancora, perché alimentate da acque da risalita, meteoriche, disperse, da umidità di condensazione.

Nei limiti del possibile quindi, prima di operare qualsiasi intervento a carattere diretto, sarà necessario eliminare tutte quelle cause riscontrate al contorno generanti le patologie, per evitare che l'operazione di disinfestazione perda chiaramente efficacia.

Muschi, alghe e licheni possono esercitare negative azioni chimiche e meccaniche sul substrato che li ospita provocandone la progressiva disgregazione o fenomeni di corrosione, interferendo cromaticamente sull'aspetto delle superfici interessate per impedirne una corretta lettura. L'azione di alcuni tipi di alghe e batteri può portare a concentrare il ferro all'interno di paramenti superficiali, dove esso si ossida e carbonata, macchiando i paramenti stessi in maniera profonda. I licheni, forme simbiotiche di alghe e funghi sono in particolare molto dannosi: penetrando nelle microfessure delle murature con i loro talli, possono esercitare pressioni sulle pareti delle stesse e comunque introdurre soluzioni chimiche corrosive (acido carbonico, ossalico ...). La disinfestazione contro la presenza di alghe cianofee e clorofee sarà effettuata mediante appropriati sali di ammonio quaternario (cloruri di alchilidimetilbenzilammonio)

si potrebbero utilizzare altri prodotti come il formolo ed il fenolo, pur essendo meno efficaci del precedente. Sempre per l'operazione di disinfestazione contro le alghe potranno essere utilizzati composti di rame quali il solfato di cupitetramina (NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub> CuSO<sub>4</sub> e i complessi solfato di rame idrazina CuSO<sub>4</sub> · (NH<sub>2</sub> HO)<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>, o anche i sali sodici dell'acido dimetiltiocarbammico e del mercaptobenzotriazolo. I biocidi di cui al presente paragrafo sono generalmente solubili in acqua e saranno utilizzati per l'operazione di disinfestazione in soluzioni all'1-3%. I trattamenti potranno essere ripetuti qualora si ritenesse necessario, e andranno sempre conclusi con abbondanti lavaggi con acqua per eliminare ogni residuo di biocida. Nei casi più ostinati e difficili, potranno essere utilizzate soluzioni più concentrate, eventualmente sospese in fanghi o paste opportune (mediante argilla, metilcellulosa) e lasciate agire per tempi sufficientemente lunghi (1 o 2 giorni). Per evitare l'uso di sostanze velenose per l'uomo e pericolose per i materiali costituenti le murature, contro alghe cianofee e cianobatteri, si potrà operare una sterilizzazione mediante l'applicazione di radiazioni ultraviolette di lunghezza d'onda da definirsi, ottenute con lampade da 40W poste a circa cm 10-20 dal muro e lasciate agire ininterrottamente per una settimana. Sarà necessario prendere precauzioni particolari nella protezione da danni agli occhi degli operatori. Poiché i muschi crescono su substrati argillosi depositati sulle murature e formano sulla superficie di queste escrescenze ed anche tappeti uniformi piuttosto aderenti, sarà necessario far precedere alla disinfestazione vera e propria una loro rimozione meccanica a mezzo di spatole e altri strumenti (pennelli a setole rigide, ecc.) onde evitare di grattare sulle superfici dei manufatti. L'operazione successiva consisterà nell'applicazione del biocida che potrà essere specifico per certe specie oppure a vasto raggio di azione. Si potrà ancora agire contro muschi e licheni mediante la applicazione di una soluzione acquosa all'1-2% di ipoclorito di litio, oppure di benzalconio cloruro sempre in soluzione acquosa all'1-2%. Il benzalconio cloruro è di fatto un disinfettante germicida con spettro d'azione che coinvolge batteri, lieviti, microflora e alghe. L'effetto nel controllo algale e della microflora non risulta però persistente. Può essere utilizzato su varie superfici (vetro, metallo, pietra, marmo, ceramica, carta). Tutti i biocidi menzionati, pur non essendo, in linea di massima, tossici per l'uomo, saranno comunque da utilizzarsi con molta attenzione e cautela, in quanto possono risultare irritanti, specie in soggetti sensibili, o creare allergie, o essere pericolosi per gli occhi e le mucose. Si dovranno quindi sempre impiegare, nella loro manipolazione, guanti ed eventuali occhiali, osservando le norme generali di prevenzione degli infortuni relativi all'uso di prodotti chimici velenosi.

#### **Art. 4.3 - Consolidamento dei materiali**

##### **Art. 4.3.1. Generalità**

Un'operazione piuttosto complessa e delicata all'interno del progetto di conservazione; necessita quindi di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di una approfondita conoscenza della specifica natura del degrado, dello stato di consistenza fisico-materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per verificare principalmente la natura del supporto, dell'agente patogeno, il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza, la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriate di intervento (raccomandazioni NORMAL). All'Appaltatore sarà, quindi, vietato effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione della D.L. In ogni caso ogni intervento di consolidamento dovrà essere di carattere puntuale, mai generalizzato. Ad operazione effettuata sarà sempre opportuno verificarne l'efficacia, tramite prove e successive analisi, anche con controlli periodici cadenzati nel tempo (operazioni comunque da inserire nei programmi di manutenzione periodica postintervento). Per le specifiche sui prodotti vedi l'Art. 2.11. Il consolidamento di un materiale consiste in un intervento atto a migliorarne le caratteristiche meccaniche, in particolare la resistenza agli sforzi e la coesione, senza alterare patologicamente le prestazioni igrotermiche. È possibile effettuare vari tipi di consolidamento. Consolidamento chimico - L'intervento può consistere in un trattamento di somministrazione in profondità di sostanze in soluzione che siano in grado, evaporato il solvente, di fissarsi al materiale elevandone i parametri di resistenza. Consolidamento corticale - Le stesse sostanze possono essere applicate localmente o in modo generalizzato sulla superficie del materiale per ristabilire la coesione di frazioni degradate con gli strati sani sottostanti. Il trattamento chimico di consolidamento si applica evidentemente a materiali sufficientemente porosi (pietra, malte, laterizi, legname), in grado di assorbire composti leganti compatibili in soluzione. Le sostanze consolidanti possono essere leganti dello stesso tipo di quelli contenuti naturalmente nel materiale (per esempio il latte di calce o i silicati), oppure sostanze naturali o sintetiche estranee alla composizione originaria del materiale ma comunque in grado di migliorarne le caratteristiche fisiche. Per i materiali non porosi o scarsamente porosi (metalli, elementi lapidei ad alta densità, vetro, cemento armato), data l'impossibilità di realizzare una diffusa e sicura penetrazione in profondità di sostanze in soluzione, il consolidamento consiste invece nella ricomposizione di fratture, nella solidarizzazione di parti distaccate o nel ripristino delle sezioni reagenti. Consolidamento strutturale - Il consolidamento può consistere nella messa in opera di elementi rigidi (mediante il calcolo e la realizzazione di nuovi elementi da affiancare a quelli degradati) che sollevano in parte o del tutto il materiale dalla sua funzione statica, compromessa dal degrado o inadatta a mutate condizioni di esercizio. Le nuove strutture possono essere solidarizzate con quelle esistenti e divenire collaboranti, oppure sostituirle interamente nella funzione portante. Il consolidamento strutturale si avvale di soluzioni che vengono elaborate caso per caso e dimensionate secondo le leggi statiche e della scienza delle costruzioni.

##### **Art. 4.3.1.1 - Applicazione dei principali consolidanti**

Il consolidamento chimico si avvale di diverse categorie di prodotti, classificati in base alla composizione e alle modalità di impiego.

**Nella scelta del prodotto è fondamentale conoscere in modo approfondito il materiale da trattare**, le patologie rilevate o da prevenire e, nel caso di adeguamento funzionale a nuovi carichi e a nuovi standard di sicurezza, le nuove prestazioni funzionali che si richiedono. Poiché il recupero della coesione e della capacità resistente del materiale è il primo obiettivo del consolidamento, può sembrare opportuno ricorrere a prodotti che saturino quanto più possibile il volume dei pori del materiale. **È invece consigliabile usare sostanze che occupano solo parzialmente i pori, in modo da mantenere un'alta permeabilità al vapore. Un altro parametro da non sottovalutare è la profondità di penetrazione e di diffusione della soluzione consolidante, che deve essere più alta possibile, in modo da evitare la formazione di uno strato solamente superficiale ad elevata resistenza o una diffusione disomogenea del prodotto.**

La reversibilità è un altro requisito necessario ad un prodotto consolidante: è utile però soprattutto per migliorare la penetrazione del prodotto, somministrando ulteriore solvente e per rimuovere sbavature all'esterno. In pratica è pressoché impossibile estrarre sostanze penetrate e solidificate all'interno di un materiale poroso. **In base alla composizione chimica possiamo individuare due categorie principali di consolidanti: i consolidanti inorganici e quelli organici. Consolidanti inorganici - Hanno generalmente una grande affinità con i materiali da trattare; si possono impiegare sostanze che possiedono la stessa struttura chimica del materiale da consolidare, come l'idrossido di bario, impiegato sulle malte; in altri casi si impiegano le stesse componenti principali del materiale: così, su malte e su pietre calcaree viene usato il latte di calce, mentre su murature, malte e pietre vengono usati prodotti a base silicatica.** Consolidanti organici - Sono per lo più polimeri sintetici in soluzioni viscosi, che possono provocare difficoltà di penetrazione; capita anche che il solvente, evaporando, riporti il consolidante in superficie. Hanno una buona idrorepellenza, ma invecchiano facilmente per effetto dell'ossigeno atmosferico, dell'acqua, dei raggi ultravioletti, dell'alta temperatura e degli agenti biologici, per cui infragiliscono e cambiano colore, modificando anche sensibilmente la propria struttura chimica.

I consolidanti inorganici, rispetto a quelli organici, sono piuttosto fragili e poco elastici; saldano solo fratture di lieve entità e possono avere scarsa penetrazione; per contro hanno una durata superiore.

I principali consolidanti organici oggi impiegabili potranno essere:

- resine poliuretatiche: applicate per iniezione una volta polimerizzate si trasformano in schiume rigide, flessibili o in gel utili alla stabilizzazione di terreni o all'isolamento delle strutture dai terreni;
- resine acriliche: applicate a spruzzo, a pennello o per iniezione; eventualmente additivate ad inerti e/o leganti di vario tipo; spesso usate per il consolidamento corticale dedicato e puntuale di intonaci e superfici affrescate; da applicarsi da parte di personale altamente specializzato;
- estere etilico dell'acido silicico: applicato a spruzzo, airless, a pennello; eventualmente additivato con protettivi siliconici; utilizzato per il consolidamento corticale di arenarie, pietre silicatiche, paramenti murari in cotto e intonaci in malta di calce.

## Metodi applicativi

I metodi di applicazione dei prodotti consolidanti fluidi prevedono l'impiego di strumentazione elementare (pennelli, rulli, apparecchi a spruzzo *airless*) o, qualora sia necessaria una penetrazione più profonda e capillare, richiedono un impianto di cantiere più complesso: nei casi più semplici bisognerà delimitare e proteggere le zone non interessate dall'intervento in modo da raccogliere e riciclare la soluzione consolidante che non viene assorbita e provvedere a cicli continui di imbibizione. In particolare si possono applicare batterie di nebulizzatori che proiettano il prodotto sulla superficie da trattare, oppure si possono realizzare impacchi di cotone, di cellulosa o di carta giapponese, che vengono tenuti costantemente imbevuti di sostanza consolidante. Qualora le parti da trattare siano smontabili (statue, elementi decorativi, balaustre estremamente degradate) o distaccate, il trattamento in laboratorio è quello che garantisce la massima efficacia. I manufatti saranno impregnati in contenitori di resina, per immersione parziale o totale o per impregnazione sotto vuoto. Anche su materiali *in situ* è comunque possibile ottimizzare l'impregnazione ricoprendo le parti da trattare con fogli di polietilene e sigillandone i bordi con lattice di gomma e nastri adesivi, in modo da poter creare il vuoto fra superficie della pietra e fogli di protezione, dove può essere iniettata la resina. In alternativa si possono realizzare, con lo stesso principio e gli stessi materiali, delle tasche di dimensioni ridotte per impregnare a fondo zone articolate e particolarmente degradate. I tempi di applicazione cambiano in rapporto al prodotto, al sistema scelto, alla porosità del materiale e possono variare da poche ore a diversi giorni. In generale i prodotti consolidanti potranno essere applicati:

- ad *airless*, tramite l'utilizzo di apposite apparecchiature in grado di vaporizzare il liquido messo in pressione da pompa oleo-pneumatica;
- tramite applicazione a pennello morbido sino a rifiuto, utilizzando i prodotti in soluzione particolarmente diluita, aumentando gradualmente la concentrazione sino ad oltrepassare lo standard nelle ultime mani. Sarà utile alternare mani di soluzione delle resine (se in solvente) a mani di solo solvente per ridurre al minimo l'effetto di bagnato;
- tramite applicazione a tasca, da utilizzarsi per impregnazioni particolari di decori, oggetti, formelle finemente lavorate e fortemente decoesionate. Si tratta di applicare intorno alla zona da consolidare una sorta di tasca, collocando nella parte inferiore una specie di gronda impermeabilizzata (per esempio di cartone imbevuto di resina epossidica), con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare potrà essere ricoperta da uno strato di cotone idrofilo ed eventualmente chiusa da politene; nella parte alta, viceversa, si collocherà un tubo con tanti piccoli fori con la funzione di distributore. Il prodotto consolidante sarà spinto da una pompa nel distributore e da qui attraverso il cotone idrofilo penetrerà nella zona da consolidare: l'eccesso di resina si raccoglierà nella grondaia verrà recuperato e rimesso in circolo; sarà necessario assicurarsi che il cotone idrofilo sia sempre perfettamente in contatto con la superficie interessata;
- applicazione per percolazione: si tratta di una semplificazione del metodo precedente; un opportuno distributore verrà collocato nella parte superiore della superficie da trattare, il prodotto, distribuito lungo un segmento, per gravità tenderà a scendere impregnando la superficie da trattare per capillarità. La quantità di prodotto in uscita dal distributore dovrà essere calibrata in modo tale da garantire un graduale e continuo assorbimento evitando eccessi di formulato tali da coinvolgere aree non interessate. Il distributore potrà essere costituito da un tubo o da un canaletto forato con, nella sua parte inferiore, un pettine o una spazzola con funzione di distributore.

Per le specifiche sui prodotti vedi l'Art. 2.11.

## Art. 4.4 - Protezione dei materiali

### Art. 4.4.1. Generalità

Operazione da effettuarsi nella maggior parte dei casi al termine degli interventi prettamente conservativi. La scelta delle operazioni di protezione da effettuarsi e/o degli specifici prodotti da utilizzarsi andrà sempre concordata con gli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento, così pure dietro autorizzazione e indicazione della D.L. L'utilizzo di specifici prodotti sarà sempre preceduto da test di laboratorio in grado di verificarne l'effettiva efficacia in base al materiale da preservare. L'applicazione di prodotti protettivi rientra comunque nelle operazioni da inserire nei programmi di manutenzione periodica postintervento.

Per le specifiche sui prodotti vedi l'Art. 2.11. Gran parte delle patologie di degrado dei materiali da costruzione dipende da alterazioni provocate da agenti esterni (infiltrazioni d'acqua, depositi superficiali di sostanze nocive...). Ogni intervento di conservazione, per essere tale, non deve avere come obiettivo solamente il risanamento del materiale, ma anche la sua ulteriore difesa dalle cause che hanno determinato l'insorgere dello stato patologico. In certi casi è possibile un'azione radicale di eliminazione totale della causa patologica, quando questa è facilmente individuabile e circoscritta e dipende da fattori accidentali o comunque strettamente legati alle caratteristiche del manufatto. Al contrario, in un gran numero di situazioni le patologie sono generate da cause non direttamente affrontabili e risolvibili nell'ambito dell'intervento: presenza di sostanze inquinanti nell'atmosfera, piogge acide, fenomeni di tipo sismico o di subsidenza del terreno. In genere queste due tipologie di cause degradanti si sovrappongono, per cui l'intervento, per quanto preciso, potrà prevenirne o eliminarne solo una parte.

### Art. 4.4.2. Interventi indiretti e diretti

Per salvaguardare i materiali dagli effetti delle condizioni patologiche non eliminabili bisogna prevedere ulteriori livelli di intervento, che possono essere di tipo indiretto o diretto. Interventi indiretti - a) In condizioni ambientali insostenibili, per esempio per alto tasso di inquinamento chimico dell'aria, un intervento protettivo su manufatti di piccole dimensioni consiste nella loro rimozione e sostituzione con copie. Operazione comunque da sconsigliarsi, perché da un lato priva il manufatto stesso dell'originalità connessa alla giacitura e dall'altro espone le parti rimosse a tutti i rischi (culturali e fisici) legati all'allontanamento dal contesto e alla conseguente musealizzazione. Da effettuarsi esclusivamente in situazioni limite, per la salvaguardia fisica di molti oggetti monumentali, soprattutto se ormai privi (preesistenze archeologiche) di un effettivo valore d'uso. b) Variazione artificiosa delle condizioni ambientali a mezzo di interventi architettonici (copertura protettiva dell'intero manufatto o di parti di esso con strutture opache o trasparenti) o impiantistici (creazione di condizioni igrotermiche particolari). Interventi diretti - Le operazioni sopra descritte risultano decisamente valide (ancorché discutibili nelle forme e nei contenuti) ma applicabili solo a manufatti di piccole dimensioni o di grande portanza monumentale; viceversa, non sono praticabili (e neanche auspicabili) sul patrimonio edilizio diffuso, dove è opportuno attuare trattamenti protettivi direttamente sui materiali. Questi possono essere trattati con sostanze chimiche analoghe a quelle impiegate per il consolidamento, applicate a formare una barriera superficiale trasparente e idrorepellente che impedisca o limiti considerevolmente il contatto con sostanze patologiche esterne. È sconsigliabile l'impiego, a protezione di intonaci e materiali lapidei, di scialbi di malta di calce, da utilizzare come strato di sacrificio; il risultato è l'occultamento della superficie del manufatto e l'esibizione del progressivo degrado che intacca la nuova superficie fino a richiederne il rinnovo. Da qui il rigetto che nasce spontaneo di fronte a forme di intervento irreversibili o che nascondono la superficie del manufatto sotto uno strato di sacrificio che rende difficile valutare l'eventuale avanzamento e propagarsi del degrado oltre lo strato protettivo. Anche i protettivi chimici hanno una durata limitata, valutabile intorno alla decina di anni, ma, oltre che per le caratteristiche di trasparenza, sono preferibili agli scialbi in quanto realizzano un ampio filtro contro la penetrazione dell'acqua e delle sostanze che questa veicola.

In alcuni casi sono le stesse sostanze impiegate nel ciclo di consolidamento che esercitano anche un'azione protettiva, se sono in grado di diminuire la porosità del materiale rendendolo impermeabile all'acqua. Le principali caratteristiche di base richieste ad un protettivo chimico sono la reversibilità e l'inalterabilità, mentre il principale requisito prestazionale è l'idrorepellenza, insieme con la permeabilità al vapore acqueo. La durata e l'inalterabilità del prodotto dipendono innanzi tutto dalla stabilità chimica e dal comportamento in rapporto alle condizioni igrotermiche e all'azione dei raggi ultravioletti. L'alterazione dei composti, oltre ad influire sulle prestazioni, può portare alla formazione di sostanze secondarie, dannose o insolubili, che inficiano la reversibilità del prodotto. I protettivi più efficaci per materiali lapidei naturali ed artificiali, intonaci e cotti appartengono essenzialmente alla classe dei composti organici e dei composti a base di silicio (vedi l'Art. 2.11). Secondo le problematiche riscontrate potranno essere impiegati composti organici o composti a base di silicio.

### Composti organici

- Polimeri acrilici e vinilici: poliaccrilati, impermeabilizzanti per materiali porosi da utilizzare in situazioni limite in quanto riducono fortemente la permeabilità; sotto forma di laticci possono essere impiegati per creare barriere protettive contro l'umidità oppure applicati come mani di fondo per migliorare l'adesività di malte ed intonaci (primer);

- resine poliuretatiche: oltre che come consolidanti, utilizzando l'acqua come reagente si possono impiegare come impermeabilizzanti e sono in grado di creare barriere verticali extramurarie contro infiltrazioni trasformandosi in schiume rigide; è possibile impiegarle insieme a resine acriliche per il completamento della tenuta contro le infiltrazioni d'acqua;
- metacrilati da iniezione: catalizzati ed iniettati si trasformano in gel polimerici elastici capaci di bloccare venute d'acqua dolce o salmastra; sono in grado di conferire tenuta all'acqua a murature interrate o a contatto con terreni;
- perfluoropolietere e elastomeri fluororati: adatti al consolidamento ed alla protezione di materiali lapidei; ottime le doti di stabilità, reversibilità e permeabilità; scarsa la penetrabilità; il loro impiego dovrà essere attentamente valutato quando in presenza di manufatti fortemente degradati che richiedano particolari prestazioni ai prodotti protettivi.

#### Composti a base di silicio

- Resine siliciche: silossani, polisilossani, resine metilsiliciche diluite con solventi organici; si prestano molto bene per l'impregnazione di manufatti ad alta porosità; da applicarsi su manufatti scarsamente alcalini; saranno da evitare prodotti ad effetto perlante che in genere possiedono scarsa penetrabilità, possono causare l'effetto lucido, sono spesso causa di eccessivo e concentrato ruscellamento superficiale (veicolo di particellato atmosferico);
- silani: esattamente alchil-alcossi-silani, per le ridotte dimensioni delle molecole del monomero (uguali a quelle dell'acqua) hanno ottima penetrabilità e capacità di trattare superfici umide; devono essere impiegati su supporti alcalini e silicei, risultano pertanto adatti su manufatti in cotto, materiali lapidei e in tufo, intonaci in malta bastarda; da non impiegarsi su marmi carbonatici, intonaci di calce; ottimo l'impiego di alchil-silani idrosolubili per le barriere contro la risalita capillare;
- oligo silani: polimeri reattivi a basso peso molecolare, generalmente alchil-silossani; migliore la penetrazione rispetto alle resine siliciche, peggiore rispetto alle silaniche; buono l'utilizzo su supporti compatti e scarsamente assorbenti, offrono sufficienti garanzie contro l'aggressione delle soluzioni alcaline;
- organo silicici: costituiti da molecole di alchil-silani condensate con gruppi idrofili sono solubili in acqua; in assenza di solventi organici risultano atossici; permettono trattamenti di supporti umidi.

I protettivi da utilizzarsi per i legnami saranno di vario tipo e verranno impiegati in base alla tipologia, esposizione ed esercizio del manufatto da proteggere. Saranno da evitare applicazioni di forti spessori di prodotto, in quanto il legno va protetto e non isolato dall'ambiente come qualsiasi altro materiale. Si potranno impiegare vernici a base di resine naturali (vernici a spirito o lacche all'alcool), vernici alla copale (soluzioni della resina in essenza di trementina, eventualmente addizionate con piccole quantità di olio siccativo), vernici a base di resine sintetiche monocomponenti (i cosiddetti flatting a base di oleo-resine) che possono essere trasparenti o pigmentate (queste ultime risultano più resistenti). I prodotti vernicianti devono possedere elevata plasticità, basso coefficiente di dilatazione termica, resistenza ai raggi UV, penetrabilità, idrorepellenza, permeabilità al vapor d'acqua, facilità di manutenzione. Si potranno utilizzare in alternativa prodotti impregnanti non pellicolanti. Gli impregnanti sono normalmente a base di oli o resine in solvente miscelati con additivi biocidi, sono applicabili a pennello, a rullo o per immersione, hanno un'ottima resistenza e penetrazione, consentono inoltre una facile manutenzione. Ancora si possono impiegare in special modo su superfici piuttosto degradate, materiali naturali quali olio di lino o cere naturali (normalmente cera d'api in soluzione al 40% in toluene). I protettivi da utilizzarsi per i manufatti in ferro andranno scelti in base alla tipologia del materiale, al suo stato di degrado, alle sue condizioni di esercizio (ambientali, fisico-chimiche), all'effetto che si vorrà ottenere, al tempo di essiccazione dei prodotti, al tipo di esposizione. Si potranno pertanto impiegare sistemi all'olio di lino, al cloro-caucciù, fenolici, epossidici, vinilici, poliuretatici, per l'impiego e l'utilizzo dei quali si rimanda alle specifiche dell'Art. 4.14.

#### Art. 4.4.3. Sistemi applicativi

La fase applicativa dei prodotti protettivi richiederà una certa cautela ed attenzione, sia nei confronti del materiale sia per l'operatore che dovrà essere munito di apposita attrezzatura di protezione secondo normativa.

In generale i prodotti dovranno essere applicati su supporti puliti, asciutti e privi di umidità a temperature non eccessive (possibilmente su paramenti non esposti ai raggi solari) onde evitare un'evaporazione repentina dei solventi utilizzati.

L'applicazione si effettuerà irrorando le superfici dall'alto verso il basso, in maniera uniforme, sino a rifiuto.

In generale i prodotti potranno essere applicati:

- ad airless, tramite l'utilizzo di apposite apparecchiature in grado di vaporizzare il liquido messo in pressione da pompa oleo-pneumatica;
- tramite applicazione a pennello morbido sino a rifiuto, utilizzando i prodotti in soluzione particolarmente diluita, aumentando gradualmente la concentrazione sino ad oltrepassare lo standard nelle ultime mani. Sarà utile alternare mani di soluzione delle resine (se in solvente) a mani di solo solvente per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.

#### Art. 4.5 - Lavori di fondazione

lavorazione non prevista

#### Art. 4.5.2. Fondazioni speciali

lavorazione non prevista

#### Art. 4.6 - Malte e conglomerati

##### Art. 4.6.1. Generalità

**Le malte da utilizzarsi per le opere di conservazione dovranno essere confezionate in maniera analoga a quelle esistenti. Per questo motivo si dovrà effettuare una serie di analisi fisico-chimico, quantitative e qualitative sulle malte esistenti, in modo da calibrare in maniera ideale le composizioni dei nuovi agglomerati. Tali analisi saranno a carico dell'Appaltatore dietro espressa richiesta della D.L.** Ad ogni modo, la composizione delle malte, l'uso particolare di ognuna di esse nelle varie fasi del lavoro, l'eventuale integrazione con additivi, inerti, resine, polveri di marmo, cocchio pesto, particolari prodotti di sintesi chimica, ecc., saranno indicati dalla D.L. dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio oggetto di intervento. Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriate. Saranno, in ogni caso, preferite le sabbie di tipo siliceo o calcareo, mentre andranno escluse quelle provenienti da rocce friabili o gassose; non dovranno contenere alcuna traccia di cloruri, solfati, materie argillose, terre, limacciose e polverose. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

L'impasto delle malte dovrà effettuarsi manualmente o con appositi mezzi meccanici e dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme. I vari componenti, con l'esclusione di quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati sia a peso sia a volume. La calce spenta in pasta dovrà essere accuratamente rimescolata in modo che la sua misurazione riesca semplice ed esatta. Tutti gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e possibilmente in prossimità del lavoro. I residui di impasto non utilizzati immediatamente dovranno essere gettati a rifiuto, fatta eccezione per quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati.

Tutte le prescrizioni relative alle malte faranno riferimento alle indicazioni fornite nella parte seconda Art. 2.3 del presente Capitolato. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo le NTC 2018:

Classe	Tipo	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M4	Idraulica	-	-	1	3	-
M4	Pozzolonica	-	1	-	-	3
M4	Bastarda	1	-	2	9	-

M3	Bastarda	1	-	1	5	-
M2	Cementizia	1	-	0,5	4	-
M1	Cementizia	1	-	-	3	-

Alla malta cementizia si può aggiungere una piccola quantità di calce aerea con funzione plastificante.

Malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media e compressione risulti non inferiore ai valori seguenti:

12 N/mm<sup>2</sup> (120 Kgf/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M1

8 N/mm<sup>2</sup> (80 Kgf/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M2

5 N/mm<sup>2</sup> (50 Kgf/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M3

2,5 N/mm<sup>2</sup> (25 Kgf/cm<sup>2</sup>) per l'equivalenza alla malta M4

Art. 4.6.2 - Malte e conglomerati

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla D.L. o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

a) Malta comune

Calce spenta in pasta mc 0,25 - 0,40

Sabbia mc 0,85 - 1,00

b) Malta comune per intonaco rustico (rinzafo)

Calce spenta in pasta mc 0,20 - 0,40

Sabbia mc 0,90 - 1,00

c) Malta comune per intonaco civile (stabilitura)

Calce spenta in pasta mc 0,35 - 0,45

Sabbia vagliata mc 0,800

d) Malta grassa di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,22

Pozzolana grezza mc 1,10

e) Malta mezzana di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,25

Pozzolana vagliata mc 1,10

f) Malta fina di pozzolana

Calce spenta in pasta mc 0,28

Pozzolana vagliata mc 1,05

g) Malta idraulica

Calce idraulica q.li (1)

Sabbia, mc 0,90

h) Malta bastarda

Malta di cui alle lettere a), e), g) mc 1,00

Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 1,50

j) Malta cementizia forte

k) Cemento idraulico normale q.li (2)

Sabbia mc 1,00

l) Malta cementizia debole

Agglomerato cementizio a lenta presa q.li (3)

Sabbia mc 1,00

m) Malta cementizia per intonaci

Agglomerante cementizio a lenta presa q.li 6,00

Sabbia mc 1,00

n) Malta fina per intonaci

Malta di cui alle lettere c), f), g) vagliata allo staccio fino

o) Malta per stucchi

Calce spenta in pasta mc 0,45

Polvere di marmo mc 0,90

p) Calcestruzzo idraulico di pozzolana

Calce comune mc 0,15

Pozzolana mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

q) Calcestruzzo in malta idraulica

Calce idraulica q.li (4)

Sabbia mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

r) Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondazioni, ecc.

Cemento q.li (5)

Sabbia mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

s) Conglomerato cementizio per strutture sottili

Cemento q.li (6)

Sabbia mc 0,40

Pietrisco o ghiaia mc 0,80

(1) Da 3 a 5, secondo l'impiego che si dovrà fare della malta.

(2) Da 3 a 6, secondo l'impiego.

(3) Da 2,5 a 4, secondo l'impiego che dovrà farsi della malta, intendendo per malta cementizia magra quella dosata a 2,5 q.li di cemento e per malta cementizia normale quella dosata a q.li 4 di cemento.

(4) Da 1,5 a 3 secondo l'impiego che dovrà farsi del calcestruzzo.

(5) Da 1,5 a 2,5 secondo l'impiego.

(6) Da 3 a 3,5.

**Quando la D.L. ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste.** I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla D.L., che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione. La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette,

come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e ben unita. L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune o idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2729, nonché nel D.M. 27 luglio 1985 punto 2.1 e allegati 1 e 2. Gli impasti sia di malta sia di conglomerato dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

#### **Art. 4.6.2 - Malte additivate**

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti. Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici. Acceleranti - Possono distinguersi in acceleranti di presa e in acceleranti di indurimento. Gli acceleranti di presa sono di norma soluzioni di soda e di potassa. Gli acceleranti di indurimento contengono quasi tutti dei cloruri, in particolare cloruro di calcio. Per gli additivi a base di cloruro, per il calcestruzzo non armato i cloruri non devono superare il 4-5% del peso del cemento adoperato; per il calcestruzzo armato tale percentuale non deve superare l'1%; per il calcestruzzo fatto con cemento alluminoso non si ammette aggiunta di cloruro. Ritardanti - Anch'essi distinti in ritardanti di presa e ritardanti di indurimento. Sono di norma: gesso, gluconato di calcio, polimetfosfati di sodio, borace. Fluidificanti - Migliorano la lavorabilità della malta e del calcestruzzo. Tensioattivi in grado di abbassare le forze di attrazione tra le particelle della miscela, diminuendone l'attrito nella fase di miscelazione. Gli additivi fluidificanti sono a base di resina di legno o di ligninsolfonati di calcio, sottoprodotti della cellulosa. Oltre a migliorare la lavorabilità sono in grado di aumentare la resistenza meccanica.

Sono quasi tutti in commercio allo stato di soluzione; debbono essere aggiunti alla miscela legante-inerti-acqua nelle dosi indicate dalle ditte produttrici: in generale del 2,3%±0 rispetto alla quantità di cemento. Plastificanti - Sostanze solide allo stato di polvere sottile, di pari finezza a quella del cemento. Tra i plastificanti si hanno: l'acetato di polivinile, la farina fossile, la bentonite. Sono in grado di migliorare la viscosità e l'omogeneizzazione delle malte e dei calcestruzzi, aumentando la coesione tra i vari componenti. In generale i calcestruzzi confezionati con additivi plastificanti richiedono, per avere una lavorabilità simile a quelli che non li contengono, un più alto rapporto A/C in modo da favorire una diminuzione delle resistenze. Per eliminare o ridurre tale inconveniente gli additivi in commercio sono formulati con quantità opportunamente congegnate, di agenti fluidificanti, aeranti e acceleranti. Aeranti - In grado di aumentare la resistenza dei calcestruzzi alle alternanze di gelo e disgelo ed all'attacco chimico di agenti esterni. Sono soluzioni alcaline di sostanze tensioattive (aggiunte secondo precise quantità da 40 a 60 ml per 100 kg di cemento) in grado di influire positivamente anche sulla lavorabilità. Le occlusioni d'aria non dovranno mai superare il 4-6% del volume dei cls per mantenere le resistenze meccaniche entro valori accettabili. Agenti antiritiro e riduttori d'acqua - Sono malte capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per la creazione di un impasto facilmente lavorabile la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro permettono di evitare screpolature, lievi fessurazioni superficiali che spesso favoriscono l'assorbimento degli agenti atmosferici ed inquinanti. I riduttori d'acqua che generalmente sono lattici in dispersione acquosa composti da finissime particelle di copolimeri di stirolo-butadiene, insultano altamente stabili agli alcali e vengono modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensionattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.

La quantità di additivo da aggiungere agli impasti sarà calcolata considerando:

- il quantitativo d'acqua contenuto nel lattice stesso;
- l'umidità degli inerti (è buona norma, infatti, separare gli inerti in base alla granulometria e lavarli per eliminare sali o altre sostanze inquinanti);
- la percentuale di corpo solido (polimetro).

La quantità ottimale che varierà in relazione al particolare tipo di applicazione potrà oscillare, in genere, da 1t 6 a 12 di lattice per ogni sacco da kg 50 di cemento. Per il confezionamento di miscele cemento/lattice o cemento/inerti/lattice si dovrà eseguire un lavoro d'impasto opportunamente prolungato facendo ricorso, preferibilmente, a mezzi meccanici come betoniere e mescolatori elicoidali per trapano. Per la preparazione delle malte sarà necessario miscelare un quantitativo di cemento/sabbia opportunamente calcolato e, successivamente, aggiungere ad esso il lattice miscelato con la prestabilita quantità d'acqua.

In base al tipo di malta da preparare la miscela lattice/acqua avrà una proporzione variabile da 1:1 a 1:4. Una volta pronta, la malta verrà immediatamente utilizzata e sarà vietato rinvenirla con acqua o con miscele di acqua/lattice al fine di riutilizzarla.

L'Appaltatore sarà obbligato a provvedere alla miscelazione in acqua dei quantitativi occorrenti di additivo in un recipiente che sarà tenuto a disposizione della D.L. per eventuali controlli e campionature di prodotto. La superficie su cui la malta sarà applicata dovrà presentarsi solida, priva di polveri e residui grassi. Se richiesto dalla D.L. l'Appaltatore dovrà utilizzare come imprimitore un'identica miscela di acqua, lattice e cemento molto più fluida. Le malte modificate con lattici riduttori di acqua, poiché induriscono lentamente, dovranno essere protette da una rapida disidratazione (stagionatura umida). Malte espansive - Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti avverrà sempre dietro indicazione della D.L. ed eventualmente sarà autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento. L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto. Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo. Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice, eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore.

Malte confezionate con riempitivi a base di fibre sintetiche o metalliche - Si potranno utilizzare solo dietro specifica prescrizione progettuale o richiesta della D.L. e comunque dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Si potrà richiedere l'utilizzo di riempitivi che hanno la funzione di modificare e plasmare le caratteristiche degli impasti mediante la tessitura all'interno delle malte indurite di una maglia tridimensionale. Si potranno utilizzare fibre in metallo, poliaccilonitrile, nylon o polipropilene singolarizzato e fibrillato che durante la miscelazione degli impasti, si aprono distribuendosi uniformemente. Le fibre di metallo saranno comunque più idonee a svolgere compiti di carattere meccanico che di contrasto al ritiro plastico. Le fibre dovranno essere costituite da materiali particolarmente resistenti con diametri da 15 a 20 micron, una resistenza a trazione di 400-600 MPa, un allungamento a rottura dal 10 al 15% e da un modulo di elasticità da 10.000 a 15.000 MPa.

Le fibre formeranno all'interno delle malte uno scheletro a distribuzione omogenea in grado di ripartire e ridurre le tensioni dovute al ritiro; tali malte, in linea di massima, saranno confezionate con cemento pozzolanico 325, con dosaggio di 500 kg/m<sup>3</sup>, inerti monogranulari (diam. max mm 20), additivi superfluidificanti. Le fibre potranno essere utilizzate con differenti dosaggi che potranno essere calibrati tramite provini (da 0,5 a 2 kg/m<sup>3</sup>).

Le fibre impiegate dovranno in ogni caso garantire un'ottima inerzia chimica, in modo da poter essere utilizzate sia in ambienti acidi sia alcalini, facilità di utilizzo, atossicità.

#### **Art. 4.6.3 - Malte preconfezionate**

Malte in grado di garantire maggiori garanzie rispetto a quelle dosate manualmente sovente senza le attrezzature idonee. Risulta infatti spesso difficoltoso riuscire a dosare in maniera corretta le ricette cemento/additivi, inerti/cementi, a stabilire le proporzioni di particolari inerti, rinforzanti, additivi. Si potrà quindi ricorrere a malte con dosaggio controllato, ovvero confezionate con controllo automatico ed elettronico in modo che nella miscelazione le sabbie

vengano selezionate in relazione ad una curva granulometrica ottimale e i cementi ad alta resistenza e gli additivi chimici rigorosamente dosati. Tali malte sono in grado di garantire un'espansione controllata. Espansioni eccessive a causa di errori di miscelazione e formatura delle malte potrebbero causare seri problemi a murature o strutture degradate. Anche utilizzando tali tipi di malte l'Appaltatore sarà sempre tenuto, nel corso delle operazioni di preparazione delle stesse, su richiesta della D.L., a prelevare campioni rappresentativi per effettuare le prescritte prove ed analisi, che potranno essere ripetute durante il corso dei lavori o in sede di collaudo. Le malte preconfezionate potranno essere usate per stuccature profonde, incollaggi, ancoraggi, rappezzamenti, impermeabilizzazioni, getti in fondazione ed, in genere, per tutti quei lavori previsti dal progetto, prescritti dal contratto o richiesti dalla D.L. In ogni fase l'Appaltatore dovrà attenersi alle istruzioni per l'uso prescritte dalle ditte produttrici che, spesso, prevedono un particolare procedimento di preparazione atto a consentire una distribuzione più omogenea dell'esiguo quantitativo d'acqua occorrente ad attivare l'impasto. Dovrà altresì utilizzare tutte le apparecchiature più idonee per garantire ottima omogeneità all'impasto (miscelatori elicoidali, impastatrici, betoniere, ecc.) oltre a contenitori specifici di adatte dimensioni. Dovrà inoltre attenersi a tutte le specifiche di applicazione e di utilizzo fornite dalle ditte produttrici nel caso dovesse operare in ambienti o con temperature e climi particolari. Sarà in ogni modo consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da specifiche schede tecniche relative al tipo di prodotto, ai metodi di preparazione e applicazione, oltre che da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Nel caso in cui il tipo di malta non rientri tra quelli prima indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

#### **Art. 4.6.4 - Conglomerati di resina sintetica**

Saranno da utilizzarsi secondo le modalità di progetto, dietro specifiche indicazioni della D.L. e sotto il controllo degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Trattandosi di materiali particolari, commercializzati da varie ditte produttrici dovranno presentare alcune caratteristiche di base garantendo elevate resistenze meccaniche e chimiche, ottime proprietà di adesione, veloce sviluppo delle proprietà meccaniche, buona lavorabilità a basse ed elevate temperature, sufficiente tempo di presa.

Si dovranno confezionare miscelando additivi inerti, con le resine sintetiche ed i relativi indurenti. Si potrà in fase di intervento variane la fluidità regolandola in funzione del tipo di operazione da effettuarsi relativamente al tipo di materiale. Per la preparazione e l'applicazione dei conglomerati ci si dovrà strettamente attenere alle schede tecniche dei produttori, che dovranno altresì fornire tutte le specifiche relative allo stoccaggio, al tipo di materiale, ai mezzi da utilizzarsi per l'impasto e la miscelazione, alle temperature ottimali di impiego e di applicazione. Sarà sempre opportuno dotarsi di idonei macchinari esclusivamente dedicati a tali tipi di prodotti (betoniere, mescolatrici, attrezzi in genere). Per i formulati a due componenti sarà necessario calcolare con precisione il quantitativo di resine e d'indurente attenendosi, con la massima cura ed attenzione alle specifiche del produttore resta in ogni caso assolutamente vietato regolare il tempo d'indurimento aumentando o diminuendo la quantità di indurente. Si dovrà comunque operare possibilmente con le migliori condizioni atmosferiche, applicando il conglomerato preferibilmente con temperature dai 12 ai 20 °C, umidità relativa del 40-60%, evitando l'esposizione al sole. Materiali e superfici su cui saranno applicati i conglomerati di resina dovranno essere asciutti ed opportunamente preparati tramite accurata pulitura. L'applicazione delle miscele dovrà sempre essere effettuata nel pieno rispetto delle norme sulla salute e salvaguardia degli operatori.

#### **Art. 4.7 - Murature e strutture verticali - Lavori di costruzione**

##### **Art. 4.7.1 - Murature in genere**

La costruzione di murature, siano esse formate da elementi resistenti naturali o artificiali, dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni di cui alla L. 2 febbraio 1974, n. 64, al D.M. 24 gennaio 1986 e alla relativa Circ. M.LL.PP 19 luglio 1986, n. 27690 per quanto riguarda le costruzioni sismiche, e al D.M. 20 novembre 1987 per gli edifici in muratura e il loro consolidamento nonché alle prescrizioni di cui al Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1996 concernente Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e della Circ. 10 aprile 1997, n. 65/AA. GG. dal titolo Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 gennaio 1996. Si dovrà inoltre fare riferimento alle Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura contenute nel D.M. 20 novembre 1997, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore del LL.PP. 4 gennaio 1989, n. 30787 e dal D.M. MIT del 17/01/2018.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capichiavi delle volte, gli ancoraggi delle catene e travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile canne di stufa e camini, vasi, orinatoi, lavandini, immondizie, ecc.;
- per condutture elettriche di campanelli, di telefoni e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche soglie, inferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti sia fra le varie parti di esse, evitando, nel corso dei lavori, la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, con i piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, devono essere sospesi nel periodo di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi. Quando il gelo si verifici solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno. Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione o anche più se sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

Le canne, le gole da camino e simili saranno intonacate a grana fine; quelle di discesa delle immondizie saranno intonacate a cemento liscio. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, ecc. nello spessore dei muri siano lasciate temporaneamente aperte sopra una faccia, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con addentellati d'uso sia col costruire l'origine degli archi e delle volte a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto. La Direzione stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani, di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico. Quando venga ordinato, sui muri delle costruzioni, nel punto di passaggio fra le fondazioni entroterra e la parte fuori terra, sarà disteso uno strato di asfalto formato come quello dei pavimenti, esclusa la ghiaietta, dell'altezza in ogni punto di almeno cm 2. La muratura su di esso non potrà essere ripresa che dopo il suo consolidamento. In tutti i fabbricati a più piani dovranno eseguirsi ad ogni piano e su tutti i muri portanti cordoli di conglomerato cementizio per assicurare un perfetto collegamento e l'uniforme distribuzione dei carichi. Tale cordolo in corrispondenza delle aperture sarà opportunamente rinforzato con armature di ferro supplementari in modo da formare architravi portanti, ed in corrispondenza delle canne, fori ecc. sarà pure opportunamente rinforzato perché presenti la stessa resistenza che nelle altre parti. In corrispondenza dei solai con putrelle, queste, con opportuni accorgimenti, saranno collegate al cordolo.

##### **Art. 4.7.2 - Murature di pietrame con malta**

La muratura a getto (a sacco) per fondazioni risulterà composta di scheggioni di pietra e malta grossa, questa ultima in proporzione non minore di mc 0,45 per metro cubo di muratura. La muratura sarà eseguita facendo gettate alternative entro i cavi di fondazione di malta fluida e scheggioni di pietra, preventivamente puliti e bagnati, assestando e spianando regolarmente gli strati ogni cm 40 di altezza, riempiendo accuratamente i vuoti con materiale minuto e distribuendo la malta in modo da ottenere strati regolari di muratura in cui le pietre dovranno risultare completamente rivestite di malta. La gettata dovrà essere abbondantemente rifornita d'acqua in modo che la malta penetri in tutti gli interstizi; tale operazione sarà aiutata con beveroni di malta molto grassa. La muratura dovrà risultare ben costipata ed aderente alle pareti dei cavi, qualunque sia la forma degli stessi. Qualora in corrispondenza delle pareti degli scavi di fondazione s'incontrassero vani di gallerie o cunicoli, l'Appaltatore dovrà provvedere alla perfetta chiusura di detti vani con murature o chiusure in legname o in ghisa tali da evitare il disperdimento della malta attraverso tali vie, ed in ogni caso sarà sua cura di adottare tutti i mezzi necessari perché le murature di fondazione riescano perfettamente compatte e riempite di malta. La muratura in pietrame cosiddetta lavorata a mano sarà eseguita con

scampoli di pietrame, delle maggiori dimensioni consentite dalla grossezza della massa muraria, spianati grossolanamente nei piani di posa e allettati di malta. Le pietre, prima di essere collocate in opera, saranno diligentemente ripulite dalle sostanze terrose ed ove occorra, a giudizio della Direzione Lavori, accuratamente lavate. Saranno poi bagnate, essendo proibita la bagnatura dopo di averle disposte sul letto di malta. Tanto le pietre quanto la malta saranno disposte a mano, seguendo le migliori regole d'arte, in modo da costituire una massa perfettamente compatta nel cui interno le pietre stesse, ben battute col martello, risultino concatenate fra loro e rivestite da ogni parte di malta, senza alcun interstizio. La costruzione della muratura dovrà progredire a strati orizzontali di conveniente altezza, concatenati nel senso della grossezza del muro, disponendo successivamente ed alternativamente una pietra trasversale (di punta) dopo ogni due pietre in senso longitudinale, allo scopo di ben legare la muratura anche nel senso della grossezza. Dovrà sempre evitarsi la corrispondenza nelle connessioni fra due corsi consecutivi. Gli spazi vuoti che verranno a formarsi per la irregolarità delle pietre saranno riempiti con piccole pietre che non si tocchino mai a secco e non lascino mai spazi vuoti, colmando con malta tutti gli interstizi.

Nelle murature senza speciale paramento si impiegheranno per le facce viste le pietre di maggiori dimensioni, con le facce esterne rese piane e regolari in modo da costruire un paramento rustico a faccia a vista e si disporranno negli angoli le pietre più grosse e più regolari. Detto paramento rustico dovrà essere più accurato e maggiormente regolare nelle murature di elevazione di tutti i muri dei fabbricati. Qualora la muratura avesse un rivestimento esterno, il nucleo della muratura dovrà risultare, con opportuni accorgimenti, perfettamente concatenato col detto rivestimento nonostante la diversità del materiale, di struttura e di forma dell'uno e dell'altro.

Le facce viste delle murature in pietrame, che non debbono essere intonacate o comunque rivestite, saranno sempre rabboccate diligentemente con malta idraulica mezzana.

#### **Art. 4.7.3 - Murature di mattoni**

**I mattoni prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.** Essi dovranno mettersi in opera con le connessioni alternate in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca all'ingiro e riempia tutte le connessioni. **La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di mm 8 né minore di mm 5 (tali spessori potranno variare in relazione alla natura delle malte impiegate).** **I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco o alla stuccatura con il ferro.** **Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.** Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di mm 5 e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica e di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte, dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di mm 5 all'intradosso e mm 10 all'estradosso.

#### **Art. 4.7.4 - Murature miste**

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n.... di filari di mattoni ogni m... di altezza di muratura di pietrame. I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali.

Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti, si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, le latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro alla esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità alle prescrizioni che potrà dare la D.L. all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel miglior modo possibile ed in senso tanto orizzontale che verticale.

#### **Art. 4.8 - Murature e strutture verticali - Lavori di conservazione**

##### **Art. 4.8.1 - Generalità**

Nei lavori di conservazione delle murature sarà buona norma privilegiare l'uso di tecniche edilizie e materiali che si riallaccino alla tradizione costruttiva riscontrabile nel manufatto in corso di recupero. Il ricorso a materiali compatibili con gli originali, infatti, consente una più sicura integrazione dei nuovi elementi con il manufatto oggetto di intervento evitando di creare una discontinuità nelle resistenze fisiche, chimiche e meccaniche. Sarà quindi sempre indispensabile acquisire buona conoscenza sul manufatto in modo da poter identificare, tramite analisi ai vari livelli, le sue caratteristiche chimico-fisiche, la sua storia, la tecnica esecutiva utilizzata per la sua formatura e messa in opera. La finalità esecutiva di intervento sarà quella della conservazione integrale del manufatto evitando integrazioni, sostituzioni, rifacimenti, ricostruzioni in stile. Si dovrà cercare quindi di non intervenire in maniera traumatica, e generalizzata, garantendo vita al manufatto sempre con operazioni minimali, puntuali e finalizzate.

**Bisognerà evitare, soprattutto in presenza di decorazioni parietali, interventi traumatici e lesivi dell'originaria continuità strutturale, cromatica e materica. Integrazioni e sostituzioni saranno ammesse solo ed esclusivamente quali mezzi indispensabili per garantire la conservazione del manufatto (cedimenti strutturali, polverizzazioni, marcescenze, ecc.) sempre e comunque dietro precisa indicazione della D.L. e previa autorizzazione degli organi competenti preposti alla tutela del bene in oggetto.**

Nei casi in cui si debba ricorrere a tali operazioni sarà sempre d'obbligo utilizzare tecniche e materiali compatibili con l'esistente, ma perfettamente riconoscibili quali espressioni degli attuali tempi applicativi.

##### **Art. 4.8.2 - Interventi su edifici a carattere monumentale**

Con il D.M. 16 gennaio si è reso obbligatorio effettuare interventi di miglioramento nel caso in cui si eseguano lavorazioni volte a rinnovare o a sostituire gli elementi strutturali di un edificio a carattere monumentale, secondo i dettami dell'art. 16 della legge n. 64/1974. Le esigenze della conservazione sono in alcuni casi da anteporre a quelle della sicurezza. Ne consegue che non è necessario adeguare i livelli di sicurezza di un edificio di interesse storico a quelli minimi fissati dalla normativa per gli edifici di nuova costruzione, ma è sufficiente che i livelli di sicurezza siano semplicemente migliorati rispetto a quelli antecedenti l'intervento. Le tecniche di intervento da utilizzare per i beni architettonici dovranno pertanto tenere conto delle loro peculiarità storiche, artistiche, architettoniche e distributive. Questo significa che il miglioramento dovrà essere eseguito senza produrre sostanziali modifiche nel comportamento strutturale dell'edificio, utilizzando, per quanto possibile, tecniche di intervento e metodologie operative volte alla massima conservazione materica, fisica e morfologica dei fabbricati. Tecniche e materiali con carattere di reversibilità anche parziale, da impiegarsi in modo discreto, non invasivo, coerente con la logica costruttiva e l'impianto strutturale esistente.

##### **Art. 4.8.3 - Sarcitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale**

L'obiettivo di questa lavorazione dovrà essere quello di integrare parti di muratura assolutamente non più recuperabili e non più in grado di assolvere alla loro funzione statica e/o meccanica mediante una graduale sostituzione che non dovrà comunque interrompere, nel corso dei lavori, la funzionalità statica della muratura. L'Appaltatore, quindi, provvederà, delimitata la parte di muratura da sostituire, ad individuare le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da potere sempre disporre di un quantitativo sufficiente di muratura resistente. Aprirà una breccia nella prima zona d'intervento ricostruendo la porzione demolita con muratura di mattoni pieni e malta magra di cemento, avendo sempre la cura di mettere bene in risalto la nuova integrazione rispetto alla muratura esistente, per materiale, forma, colore o tecnica applicativa secondo le scelte della D.L., ammorsando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammorsature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Dovrà, in seguito, forzare la nuova muratura con la sovrastante vecchia muratura mediante l'inserimento di cunei di legno da controllare e da sostituire, solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto. Queste operazioni andranno ripetute per tutte le zone d'intervento.

**Art. 4.8.4 - Fissaggio di paramenti sconnessi e/o in distacco**

In presenza di porzioni superstiti di paramenti aderenti alla muratura, sia essa costituita da laterizi, tuffi, calcari, e comunque realizzata (opera reticolata, incerta, vittata, listata, quasi reticolata, mista, ecc.), l'Appaltatore dovrà far pulire accuratamente la superficie e rimuovere ogni sostanza estranea, secondo le modalità già descritte. Procederà, quindi, all'estrazione degli elementi smossi, in fase di caduta e/o distacco, provvedendo alla loro pulizia e lavaggio ed alla preparazione dei piani di posa con una malta analoga all'originale additivata con agenti chimici solo dietro espressa richiesta della D.L. Eseguirà, in seguito, la ricollocazione in opera degli elementi rimossi e la chiusura sottoquadro dei giunti mediante la stessa malta, avendo cura di sigillare le superfici d'attacco tra paramento e nucleo mediante iniezioni o colaggi di miscele fluide di malta a base di latte di calce e pozzolana vagliata e ventilata o altre mescole indicate dalla D.L. Potranno inoltre effettuarsi interventi di messa in sicurezza di elementi a rischio di apparati decorativi (gronde, cornici, archetti pensili, modanature, lesene) tramite il fissaggio al paramento di supporto utilizzando microbarre in acciaio inox. Si dovranno effettuare fori del diametro di mm 6-8 (che comunque dipenderà dalle dimensioni e dallo stato materico del manufatto da consolidare) con trapani a bassa rotazione sino a raggiungere lo strato del supporto che sarà interessato dal foro per circa cm 10. Verrà successivamente iniettata resina epossidica ed immediatamente annegate le barre in inox avendo cura di evitare fuoriuscite e sbavature del prodotto verso l'esterno. Andrà infine eseguita la stuccatura superficiale utilizzando malta di calce idraulica caricata con cocchio pesto o polvere di marmo. Qualora per motivi statici o strutturali si dovesse procedere alla ricostruzione di paramenti analoghi a quelli originari, detti paramenti verranno realizzati con materiali applicati in modo da distinguere la nuova esecuzione (sottoquadro, sopraquadro, trattamenti superficiali).

**Art. 4.8.5 - Protezione delle teste dei muri**

Per garantire una buona conservazione delle strutture murarie oggetto di intervento sarà possibile realizzare particolari volumi di sacrificio sulle creste delle stesse, oltre ad eventuali opere di ripedonamento, o sugli spioventi tramite apposite ripianature.

L'eventuale volume si realizzerà a seconda del tipo, dello spessore e della natura della muratura originale. Dovrà inoltre distinguersi in modo netto dalle strutture originarie per tipologia costruttiva o materiale pur accordandosi armoniosamente con esse, assicurandone la continuità strutturale. L'Appaltatore provvederà quindi alla risarcitura, al consolidamento ed alla parziale ricostruzione della struttura per la rettifica e alla eventuale integrazione delle lacune secondo i modi già indicati. Potrà quindi procedere alla realizzazione di più strati di malta capaci di sigillare la tessitura muraria, facilitare e smaltire l'acqua piovana evitandone il ristagno. Tale strato dovrà, in genere, essere eseguito armonizzando l'inerte, la pezzatura e la sagoma con l'originaria muratura sottostante, utilizzando per piccole porzioni inerti adatti e malte simili alle originali per composizione fisico-chimica; oppure per porzioni consistenti, evidenziando la nuova malta con colorazioni o finiture differenti dalle originali, pur conservandone le caratteristiche. In casi particolari le malte potranno essere additivate con opportuni prodotti di sintesi chimica, ma solo dietro specifica richiesta ed autorizzazione della D.L.

**Art. 4.8.6 - Ristilatura dei giunti di malta**

I lavori conservativi su murature in genere, nella gran parte dei casi, riguardano in maniera piuttosto evidente i giunti di malta di allettamento tra i singoli manufatti. Si dovranno pertanto effettuare analisi mirate, sulla composizione chimico-fisica dei manufatti e delle malte di allettamento, per determinarne la natura, la provenienza e la granulometria. La prima operazione di intervento riguarderà l'eliminazione puntuale dei giunti di malta incompatibili, giunti cioè realizzati con malte troppo crude (cementizie), incompatibili col paramento, in grado di creare col tempo stress meccanici evidenti. L'operazione dovrà avvenire con la massima cura, utilizzando scalpelli di piccole dimensioni ed evitando accuratamente di intaccare il manufatto originale. Seguirà un intervento di pulitura utilizzando pennelli a setole morbide e bidone aspiratutto. Previa abbondante bagnatura con acqua deionizzata, si effettuerà la stilatura dei giunti di malta tramite primo arriccio in malta di calce idraulica esente da sali solubili e sabbia vagliata (rapporto legante inerte 1:2). U arriccio sarà da effettuarsi utilizzando piccole spatole evitando con cura di intaccare le superfici non interessate (sia con la malta sia con le spatole) si potranno eventualmente proteggere le superfici al contorno utilizzando nastro in carta da carrozziere. La ristilatura di finitura si effettuerà con grassetto di calce e sabbia del Ticino eventualmente additivati con sabbie di granulometrie superiori, cocchio pesto, polveri di marmo (rapporto leganti-inerti 1:3). La scelta degli inerti sarà dettata dalle analisi preventive effettuate su materiali campioni, e dalla risoluzione cromatica che si vuole ottenere in sintonia con le malte esistenti (per piccole ristilature) o in difformità per distinguerle da quelle esistenti (porzioni di muratura più vaste). Tali scelte saranno esclusivamente dettate dalla D.L. comunque dietro specifica autorizzazione degli organi competenti alla tutela del bene in oggetto. La ristilatura avverrà sempre in leggero sottoquadro e dovrà prevedere una finitura di regolarizzazione tramite piccole spugne inumidite in acqua deionizzata.

Le malte utilizzate dietro specifica richiesta e/o autorizzazione della D.L., potranno essere caricate con additivi di natura chimica, quali resine epossidiche (richiesta di forte adesività per stuccature profonde non esposte ai raggi UV) o resine acriliche o acril-siliconiche.

**Art. 4.9 - Consolidamento delle murature****Art. 4.9.1 - Generalità**

I lavori di consolidamento delle murature potranno essere effettuati ricorrendo a tutte quelle tecniche, anche a carattere specialistico e ad alto livello tecnologico, purché vengano giudicate compatibili, dalla D.L. e dagli organi competenti per la tutela del bene, con la natura delle strutture esistenti e siano altresì chiaramente riconoscibili e distinguibili dai manufatti originari sui quali si sta operando con interventi prettamente conservativi. Per quanto possibile tali lavori dovranno essere eseguiti in modo da garantire l'eventuale reversibilità dell'intervento. I lavori di consolidamento delle murature dovranno essere condotti, ove applicabili, nei modi stabiliti dal D.M. 2 luglio 1981, n. 198, dalle successive Circ. 10 luglio 1981, n. 21745 e 19 luglio 1981, n. 27690, dal D.M. 20 novembre 1987 e dal D.M. 17 gennaio 2018.

La conservazione dei materiali costituenti la fabbrica sarà affrontata in maniera articolata secondo due livelli di intervento: valutando il materiale in quanto tale o considerando l'edificio nel suo insieme di elementi materici con funzione statica, in relazione quindi a problemi di resistenza e stabilità strutturale. I seguenti paragrafi daranno le indicazioni ed i criteri fondamentali circa le metodologie di intervento per gli eventuali consolidamenti statici. Sarà comunque cura della D.L. porre in essere, a completamento e miglior spiegazione di quanto alle tavole progettuali, ulteriori e/o diverse indicazioni. Il rilievo ed il controllo delle lesioni costituiranno il fondamento essenziale per la corretta impostazione delle adeguate operazioni di salvaguardia e di risanamento statico, rilievo e controllo ai quali l'Impresa, senza compenso alcuno, dovrà garantire il massimo di collaborazione ed assistenza. I sopraccitati rilievo e controllo saranno eseguiti con adatti strumenti (deformometri meccanici e/o elettronici, estensimetri, autoregistratori) per accertare se il dissesto è in progressione accelerata, ritardata o uniforme, oppure se è in fase di fermo su una nuova condizione di equilibrio.

Nel caso di progressione accelerata del dissesto potrà essere necessario un pronto intervento per opere provvisorie di cautela, in conformità alle disposizioni della D.L. Nel caso di arresto di una nuova configurazione di equilibrio sarà necessario accertare il grado di sicurezza con cui tale equilibrio è garantito, per intervenire secondo le modalità prescritte dalla D.L., ovvero interventi tesi a bloccare l'edificio nell'assetto raggiunto o integrare gli elementi strutturali con irrobustimenti locali o generali per proteggere, con un conveniente margine, la sicurezza di esercizio. Se i preliminari accertamenti assicureranno che la sottostruttura è estranea alla fenomenologia rilevata, il risanamento statico sarà conseguito con i procedimenti seguenti, la cui scelta, a cura della D.L., sarà condizionata dalle varie situazioni locali:

- nel caso di dissesti per schiacciamento sarà necessaria la rigenerazione delle murature con iniezioni di resine epossidiche opportunamente caricate con l'integrazione della capacità portante mediante apposite armature metalliche;
- nei casi di dissesti per pressoflessione sarà necessario l'impiego di adatte armature rigidamente collegate alla struttura muraria mediante resine epossidiche, oppure attraverso l'inserimento di elementi metallici tendenti a ridurre le lunghezze di libera inflessione;
- nel caso in cui sia necessario ridurre e/o controbilanciare la spinta di archi e volte sarà fatto divieto di usare alleggerimenti con sottrazione di materia della fabbrica e sarà quindi necessario introdurre adatte barre di armatura, eventualmente pretese, comunque connesse alla muratura mediante resina epossidica.

Pertanto nelle zone in cui, per ragioni di vario ordine, insorgono sforzi di trazione e taglio, che rendono necessarie iniezioni di resina e/o eventuale armatura metallica, tali iniezioni e/o armature dovranno formare un corpo unico con la muratura, assorbendone i sopradetti sforzi, per conferirle la corretta capacità reattiva che la sappia rigenerare nei confronti degli stati di sollecitazione anomali che hanno generato il quadro fessurativo. Il procedimento sarà particolarmente utile sia nel caso di schiacciamento sia nel caso di pressoflessione: nel primo la cucitura armata che sarà eseguita tra due paramenti di muro dovrà consentire una bonifica generale per il diffondersi del legante epossidico e si opporrà a spostamenti trasversali, per la resistenza a trazione garantita

dai tondi metallici inseriti; nel secondo caso si dovrà ottenere un effetto identico a quello conseguente a cerchiature e/o tiranti metallici, con il vantaggio, e comunque l'obbligo, di non lasciare a vista l'intervento.

#### **Art. 4.9.2 - Consolidamento mediante iniezioni a base di miscele leganti**

Prima di dare inizio ai lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire un'attenta analisi della struttura al fine di determinare l'esatta localizzazione delle sue cavità, la natura della sua materia, la composizione chimico-fisica dei materiali che la compongono. Gli esami potranno essere effettuati mediante tecniche molto usate come la percussione della muratura oppure ricorrendo a carotaggi con prelievo di materiale, a sondaggi endoscopici o, in relazione all'importanza delle strutture e dietro apposita prescrizione, ad indagini di tipo non distruttivo (termografie, ultrasuoni, ecc.). In presenza di murature particolari, con grandi spessori e di natura incerta, sarà inoltre indispensabile effettuare prove di consolidamento utilizzando differenti tipi di miscele su eventuali campioni tipo in modo da assicurarsi che l'iniezione riesca a penetrare sino al livello interessato. In presenza di murature in pietrame incerto sarà preferibile non togliere lo strato d'intonaco al fine di evitare l'eccessivo trasudamento della miscela legante. La tecnica consisterà nell'iniettare nella massa muraria ad una pressione variabile in ragione del tipo di intervento, una malta cementizia e/o epossidica opportunamente formulata che riempiendo le fratture e gli eventuali vuoti, sappia consolidare la struttura muraria, sostituendosi e/o integrando la malta originaria. I punti su cui praticare i fori (in genere 2 o 3 ogni mq) verranno scelti dalla D.L. in base alla distribuzione delle fessure ed al tipo di struttura. Detti fori, di diametro opportuno (indicativamente da mm 30 a 50) si eseguiranno con sonde a rotazione munite di un tagliatore carotiere con corona d'acciaio ad alta durezza o di widian. Nelle murature in pietrame, le perforazioni dovranno essere eseguite in corrispondenza dei giunti di malta e ad una distanza di circa cm 60-80 in relazione alla compattezza del muro. Nelle murature in mattoni pieni la distanza fra i fori non dovrà superare i cm 50.

Si avrà l'accortezza di eseguire le perforazioni finalizzando l'operazione alla sovrapposizione delle aree iniettate, ciò sarà controllabile utilizzando appositi tubicini "testimone" dai quali potrà fuoriuscire l'esubero di miscela iniettata. I tubicini verranno introdotti, per almeno cm 10 ed avranno un diametro di circa mm 20, verranno poi sigillati con la stessa malta di iniezione a consistenza più densa. Durante questa operazione sarà necessario evitare che le sbavature vadano a rovinare in modo irreversibile l'integrità degli adiacenti strati di rivestimento. Per favorire la diffusione della miscela, l'Appaltatore dovrà praticare dei fori profondi almeno quanto la metà dello spessore dei muri. Nel caso di spessori inferiori ai cm 60-70, le iniezioni verranno effettuate su una sola faccia della struttura; oltre i cm 70 si dovrà operare su entrambe le facce nel caso in cui lo spessore dovesse essere ancora maggiore, o ci si trovasse nell'impossibilità di iniettare su entrambe le facce, si dovrà perforare la muratura da un solo lato fino a raggiungere i 2/3 della profondità del muro. In caso di murature in mattoni pieni si praticheranno perforazioni inclinate di almeno 45 gradi verso il basso fino a raggiungere una profondità di cm 30-40 (sempre comunque rapportata allo spessore del muro) tale operazione si rende necessaria per distribuire meglio la miscela e per interessare i diversi strati di malta. Tutte le fessure, sconnessioni, piccole fratture tra i manufatti interessati all'intervento andranno preventivamente stuccate per non permettere la fuoriuscita della miscela legante.

**Prima dell'iniezione si dovrà effettuare un prelavaggio al fine di saturare la massa muraria e di mantenere la densità della miscela. Il prelavaggio profondo sarà inoltre utile per segnalare e confermare le porzioni delle zone da trattare, che corrisponderanno con la gora di umidità, oltre all'esistenza di possibili lesioni non visibili. Il lavaggio andrà eseguito con acqua pura, eventualmente deionizzata e priva di materie terrose. Durante la fase del lavaggio andranno effettuate le operazioni supplementari di rinzafo, statura dei giunti e sigillatura delle lesioni. L'iniezione della miscela cementante potrà essere composta da acqua e cemento nella proporzione di 1:1 (1 quintale di cemento per 100 litri di acqua), oppure con miscele di cemento, sabbie molto fini e/o additivi quali resina epossidica formulata in maniera opportuna e miscelata con adatto solvente, al fine di ottenere una corretta viscosità per consentirne la penetrazione in maniera diffusa. All'iniezione di resina potrebbe essere necessario far procedere una iniezione di solvente a bassa pressione, per saturare la superficie di pietre, mattoni, malta, per favorire la diffusione della resina epossidica e comunque la sua polimerizzazione in presenza di solvente. La miscela dovrà essere omogenea, ben amalgamata ed esente da grumi ed impurità. L'iniezione delle miscele all'interno dei fori sarà eseguita a bassa pressione e andrà, effettuata tramite idonea pompa a mano o automatica provvista di un manometro di facile ed immediata lettura. Se il dissesto sarà limitato ad una zona ristretta dovranno essere risanate, con una pressione non troppo elevata, prima le parti più danneggiate ed in seguito le rimanenti zone, utilizzando una pressione maggiore. Andrà realizzato preventivamente un preconsolidamento, eseguito colando mediante un imbuto una boiaccia molto fluida, si effettueranno successivamente le iniezioni procedendo con simmetria, dal basso verso l'alto al fine di evitare squilibri di peso ed impreviste alterazioni nella statica della struttura. Previa verifica della consistenza materica della muratura oggetto di intervento, si inietterà la miscela mediante una pressione di circa 0,5-1,0 kg/cmq in modo da agevolare il drenaggio ed otturare i fori con il ritorno elastico. Sarà inoltre opportuno aumentare la pressione di immissione in relazione alla quota del piano di posa delle attrezzature. L'aumento sarà di 1/2 atmosfera ogni ml 3 di dislivello in modo da bilanciare la pressione idrostatica. La pressione dovrà essere mantenuta costante fino a quando la miscela non sarà ovviamente fuoriuscita dai buchi adiacenti o dai tubicini "testimoni". Ad indurimento della miscela, gli ugelli saranno rimossi ed i fori sigillati con malta appropriata.**

In edifici a più piani le iniezioni dovranno essere praticate a partire dal livello più basso. Sarà consentito l'impiego di tiranti d'acciaio, trasversali per evitare danni alla muratura per effetto di elevate pressioni di iniezione. **Non sarà assolutamente consentito, salva diversa prescrizione della D.L., la demolizione di intonaci e/o stucchi; sarà anzi necessario provvedere al loro preventivo consolidamento e/o ancoraggio al paramento murario, prima di procedere all'iniezione stessa. Ad operazione terminata sarà opportuno prevedere una serie di indagini cadenzate nel tempo per verificarne l'effettiva efficacia.**

#### **Art. 4.9.3 - Consolidamento mediante iniezioni armate - Reticolo cementato**

Le operazioni da effettuarsi, molto simili a quelle previste per le iniezioni di malte leganti, avranno le finalità di assicurare alla muratura per mezzo dell'utilizzo di un'armatura metallica, un consistente aumento della resistenza agli sforzi di trazione: durante i lavori di consolidamento l'Appaltatore dovrà inserire nei fori delle barre metalliche opportunamente distanziate ed alettate che, in seguito alle iniezioni delle malte, vengono a solidarizzarsi con la muratura. Lo schema distributivo, l'inclinazione ed il calibro delle barre saranno scelti dalla D.L., in funzione dei dissesti riscontrati dall'esame del quadro fessurativo dell'edificio o delle variazioni, apportate nel corso dei lavori di risanamento agli equilibri dei carichi. I lavori dovranno essere condotti in modo da realizzare, all'interno della muratura, una struttura solidamente interconnessa in grado di resistere a vari stati di sollecitazione.

Le armature saranno costituite da tondini in acciaio inossidabile, normali o ad aderenza migliorata, dalle dimensioni prescritte dagli elaborati di progetto od ordinate dalla D.L. Le barre potranno essere eventualmente pretese, per generare un'azione di contrasto nella muratura prima dell'insorgere di ulteriori deformazioni. Ciò potrà essere effettuato impiegando tondini di acciaio filettato alle estremità in modo da poter essere messi a contrasto tramite piastre metalliche di ripartizione e bulloni da serrarsi con chiavi dinamometriche ovvero impiegando trefoli d'acciaio armonico opportunamente pretesi mediante martinetti.

#### **Art. 4.9.4 - Consolidamento mediante tiranti metallici**

Questo tipo di consolidamento andrà utilizzato quando si richieda un miglioramento della prestazione statica del complesso edilizio, riducendo al minimo l'utilizzo di cemento armato o altre tecniche eccessivamente invasive ed irreversibili. L'inserimento di tiranti, ancorati tramite piastre di dimensioni opportune o chiavi risulta certamente utile per dotare l'edificio di un'idonea ed elastica cerchiatura, in alternativa ai cordoli in cemento armato. I tiranti possono essere realizzati con normali barre in acciaio per armatura o con trefoli in acciaio armonico, che vanno disposti sia orizzontalmente sia verticalmente ed estesi all'intera dimensione della parete. Qualora i solai non siano in grado di assicurare un sufficiente incatenamento delle pareti, si dovrà intervenire con l'inserimento di tiranti orizzontali, che verranno ancorati all'esterno delle pareti stesse. In alternativa si potranno far agire i solai come incatenamenti, applicando a travi e travetti chiavi metalliche ancorate all'esterno della parete. Sempre che questi elementi vengano in fase progettuale ritenuti idonei allo scopo. L'impiego dei tiranti in acciaio è rivolto a migliorare lo schema strutturale e quindi il comportamento dell'edificio non solo in caso di eventi sismici. I tiranti metallici dovranno essere applicati di preferenza all'interno della muratura e fissati alle estremità con piastre atte alla distribuzione dei carichi. Le tirantature metalliche potranno anche essere lasciate completamente a vista nel caso in cui il progetto lo preveda e/o dietro indicazioni specifiche della D.L. Una volta segnati i livelli e gli assi dei tiranti, l'Appaltatore dovrà preparare la sede di posa dei tiranti mediante l'utilizzo di trapani esclusivamente rotativi del diametro prescritto onde

evitare sconnessioni e ogni possibile disturbo all'equilibrio della struttura dissestata. Quando si dovesse predisporre la sede di posa dei tiranti in aderenza ai paramenti esterni l'Appaltatore dovrà praticare nella muratura delle apposite scanalettature. Le loro sezioni e la loro posizione saranno prescritte dagli elaborati di progetto e dovranno essere in grado di contenere i piani di posa dei tiranti e delle piastre di ripartizione, le cui aree di appoggio dovranno essere spianate con getto di malta antiritiro. I tiranti, una volta tagliati e filettati per circa cm 10 da ogni lato, andranno posti in opera e fissati alle piastre (dalle dimensioni e spessori prescritti) mediante dadi filettati, predisponendo preventivamente apposite guaine protettive. Ad avvenuto indurimento delle guaine usate per i piani di posa delle piastre, l'Appaltatore metterà in tensione i tiranti per mezzo di chiavi dinamometriche in modo che la tensione applicata non superi il 50% di quella ammissibile dal cavo di acciaio. Si salderanno infine i dadi filettati. La sede di posa dei tiranti, se prevista all'interno della struttura, potrà essere riempita, dietro precise indicazioni della D.L., con iniezioni di malte reoplastiche o di prodotti di sintesi chimica, mentre le scanalettature potranno essere sigillate con malta o lasciate a vista, eventualmente rifinite in modo da non andare in contrasto con l'aspetto del paramento murario. Per garantire alla struttura le migliori prestazioni statiche, i tiranti orizzontali dovranno essere posizionati in corrispondenza dei solai o di altre strutture orizzontali mentre lo spazio fra due tiranti contigui dovrà essere ridotto al minimo. I tiranti verticali, diagonali e comunque inclinati verranno inseriti in fori passanti (diam. mm 45/65) attraverso le murature, nei quali verrà poi iniettata a pressione malta epossidica opportunamente formulata, per la formazione del bulbo di ancoraggio. Nel caso di murature troppo dissestate si provvederà ad una preventiva iniezione di consolidamento con malta epossidica. Verranno poi messe in opera le piastre di ancoraggio. L'operazione di tesatura avverrà dopo il completo essiccamento del bulbo di ancoraggio. La realizzazione di tali collegamenti potrà essere ad un solo cavo o a più cavi in ragione della coazione che la D.L. riterrà opportuno inserire.

Il posizionamento, le forme e le dimensioni delle piastre di ancoraggio dovranno essere effettuati secondo le prescrizioni del progetto o della D.L., potranno infatti essere ortogonali al tirante, inclinate rispetto a questo, a bloccaggio singolo o pluricavo.

#### **Art. 4.11 - Strutture orizzontali o inclinate - Solai, volte e coperture - Demolizioni, sostituzioni e collegamenti**

##### **Art. 4.11.1 - Demolizioni**

Per le opere di demolizione di solai, volte e coperture, l'Appaltatore sarà obbligato ad attenersi oltre che alle norme riportate all'Art. 1.2 del presente Capitolato, anche alle seguenti disposizioni: Generalità - Gli interventi di demolizione o sostituzione riguarderanno esclusivamente porzioni o sistemi strutturali che risultino del tutto irrecuperabili dopo attenta campagna di rilievo e diagnosi. Ovvero tutti quei sistemi e/o sottosistemi non più in grado di assolvere la loro funzione statica, nemmeno mettendo in atto interventi consolidanti puntuali o estesi, in grado di lavorare in parallelo e/o in modo collaborante con gli stessi. Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti o elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura. Si utilizzeranno sempre e comunque a tal scopo materiali e tecniche idonee, possibilmente asportabili e/o sostituibili, in contrasto per forma e/o tipologia e/o materiale col manufatto esistente, pertanto nettamente identificabili e riconoscibili. Qualsiasi operazione sarà comunque da concordare preventivamente con la D.L. previa specifica autorizzazione degli enti preposti alla tutela del bene oggetto di intervento. Tutte le pavimentazioni potranno eventualmente essere recuperate integralmente dietro specifiche indicazioni della D.L. Coperture - Fatte salve le generalità di cui sopra, si eseguirà in primo luogo, con ogni cautela, in condizioni di massima sicurezza per gli operatori, la dismissione del manto di copertura, di converse, scossaline, canali di gronda, delle canne fumarie e dei comignoli; solo in seguito l'Appaltatore potrà rimuovere la piccola, la media e la grossa orditura o comunque la struttura sia essa di legno, sia di ferro o di cemento armato. In presenza di cornicioni o di gronde a sbalzo, dovrà assicurarsi che questi siano ancorati all'ultimo solaio o, viceversa, trattenuti dal peso della copertura; in quest'ultimo caso, prima di rimuovere la grossa orditura, dovrà puntellare i cornicioni. La demolizione della copertura, si dovrà effettuare operando dall'interno dell'edificio; in caso contrario gli operai dovranno lavorare esclusivamente sulla struttura principale e mai su quella secondaria, impiegando opportunamente tavole di ripartizione. Nel caso in cui la quota del piano di lavoro rispetto al piano sottostante superi i m 2, l'Appaltatore sarà obbligato a predisporre idonea impalcatura: se non fosse possibile porla in opera per la presenza di un piano sottostante non portante o non agibile dovrà predisporre tutte le opportune operazioni per garantire l'incolumità degli addetti ai lavori. Solai piani - Previa attenta verifica del sistema costruttivo, verranno rimossi i pavimenti ed i sottofondi, i tavellonati e le voltine. Nel caso non si dovessero rimuovere i travetti sarà cura dell'Appaltatore predisporre idonei tavolati di sostegno per gli operai. I travetti andranno sfilati dalle sedi originarie evitando di fare leva sulle murature esistenti mediante il puntellamento, la sospensione e il taglio dei travetti. Le solette in cemento armato monolitiche, prive di una visibile orditura principale, dovranno preventivamente essere puntellate in modo da accertare la disposizione dei ferri di armatura. L'Appaltatore dovrà inoltre evitare la caduta sui piani sottostanti dei materiali rimossi e l'eccessivo accumulo degli stessi sui solai. Solai a volta - La demolizione delle volte con evidenti dissesti andranno diversificate in relazione alle tecniche costruttive delle stesse, al loro stato di degrado, alla natura del dissesto ed alle condizioni al contorno. L'Appaltatore sarà sempre tenuto a realizzare puntellamenti e sbadacchiature secondo le indicazioni della D.L. in modo da assicurare la stabilità dei manufatti in adiacenza, oltre che per controbilanciare la mancata spinta esercitata dalla volta da demolire. In ogni caso la demolizione di volte in mattoni in foglio, a crociera o a vela dovrà iniziare dalla chiave della volta e seguire un andamento a spirale. La demolizione delle volte ad arco ribassato e a botte andrà invece eseguita per sezioni frontali procedendo dalla chiave verso le imposte.

##### **Art. 4.11.2 - Sostituzioni e collegamenti**

Nel caso di sostituzioni, parziali o globali, l'Appaltatore avrà cura di procedere alle eventuali demolizioni secondo le modalità e gli accorgimenti negli Artt. 4.1.1 e 4.9.2 del presente Capitolato. Il collegamento di una nuova struttura ai muri perimetrali, se non stabilito diversamente dalle prescrizioni di progetto o dalle direttive della D.L., verrà effettuato con le seguenti modalità.

Strutture piane ad elementi metallici - Le operazioni si effettueranno secondo le indicazioni di progetto. I collegamenti fra le travi ed i muri perimetrali si potranno realizzare murando direttamente ogni testa della trave realizzando preventivamente idonea piastra di ripartizione. L'Appaltatore dovrà saldare all'ala, nella parte annegata nel conglomerato, degli spezzoni di tondino di acciaio ripiegati ad uncino in grado di contrastare lo sfilamento della putrella. L'alloggiamento della trave da realizzare nella muratura, dovrà avere forma tronco-conica con la base maggiore rivolta verso l'esterno. Se il muro non sarà in grado di garantire la resistenza a carichi concentrati si potrà realizzare un cordolo di cemento armato ricavato nella muratura sul quale appoggiare le putrelle. In ogni caso si dovrà prima liberare la struttura da tutti i carichi accidentali e procedere alla messa in opera della puntellatura del solaio che dovrà essere forzata in modo da ridurre al minimo l'effetto del carico sulle travi esistenti. Strutture piane in legno - Nel caso in cui il collegamento ai muri perimetrali si dovrà realizzare tramite nuovo cordolo in cemento armato l'Appaltatore dovrà demolire porzioni di muratura perimetrale in modo da creare appositi vani a sezione tronco-conica di altezza pari a quella del cordolo per permettere l'inserimento di parti in cemento armate sagomate a coda di rondine funzione di ancoraggio. Le armature degli ancoraggi verranno eseguite, secondo le prescrizioni di progetto, contemporaneamente a quelle del cordolo. L'interesse fra gli ancoraggi potrà variare in relazione alla consistenza del muro, alle dimensioni del solaio ed alle indicazioni di progetto (di norma circa ogni mm 3). In linea di massima per solai di m 416 si potranno realizzare cordoli di cm 15-20 di base per cm 30 di altezza armati con ferri di mm 14; rete elettrosaldata di mm 150x150 con diametro di mm 4, chiodata e gettata in cappa di cemento con spessore di cm 4-6. Se prescritto dagli elaborati di progetto, saranno da realizzarsi idonei fori nella muratura in cui inserire le barre d'ancoraggio del cordolo. Tali fori avranno un'inclinazione sempre inferiore ai 45 gradi rispetto al piano trasversale della muratura. Prima dell'inserimento degli ancoraggi saranno riempiti con boiacca di cemento o resine di sintesi chimica secondo quanto stabilito dagli elaborati di progetto. Nel caso in cui il cordolo si realizzerà per cantieri, l'armatura verrà posta in opera per tratti e andranno eseguiti getti più corti di almeno cm 30 rispetto alla lunghezza di ciascun vano della muratura. Questa operazione consentirà ai ferri dell'armatura di essere piegati e inseriti nel vano; i ferri dovranno essere di lunghezza tale da poterli sovrapporre a quelli dei cantieri adiacenti. Una volta eseguito il getto si aprirà il cantiere adiacente ed i ferri dell'armatura verranno nuovamente stesi e collegati al tratto successivo. Infine andrà ripristinata la muratura intorno alle teste delle travi, avendo cura di aerarle e/o trattarle secondo le prescrizioni della D.L. Nel caso in cui non fosse prevista la realizzazione di cordoli si dovranno eseguire nella muratura dei fori passanti sempre di forma tronco-conica, adatti al collegamento con i tiranti a coda di rondine. Questi ultimi dovranno essere fissati ad una estremità della trave tramite idonea chiodatura o bullonatura; l'estremità opposta della trave verrà saldata ad una gabbia di tondini sagomati di forma tronco-conica da alloggiarsi nel foro da riempire con la malta prescritta. Se espressamente richiesto dalla D.L. o dagli elaborati di progetto, il collegamento dovrà essere realizzato per mezzo di tiranti a piastra, praticando un foro passante in direzione della lunghezza della trave. L'Appaltatore dovrà quindi ricavare nella muratura una nuova sede di forma tronco-conica di dimensioni tali da accogliere la piastra metallica che dovrà poggiare su una base perfettamente spianata, realizzata con getto di malta cementizia. Il tirante di acciaio dovrà avere la forma e le dimensioni definite dagli elaborati di progetto ed essere collegato ad una estremità della trave per una lunghezza non inferiore a cm 80 mediante idonea chiodatura o bullonatura; l'altro estremo dovrà terminare con una sezione

piatta in cui si praticherà un'asola di forma idonea in modo da trattenere i cunei tenditori; quest'estremità potrà essere filettata e collegata con un dado di acciaio. Struttura piana latero-cementizia - Il nuovo collegamento con le murature perimetrali si potrà realizzare tramite la formazione di un cordolo in cemento armato che sarà dimensionato in base alla consistenza dei muri ed alle indicazioni di progetto. Si procederà con il sistema dei cantieri alternati oppure si potrà ricavare nella muratura; il cordolo dovrà essere ancorato a quest'ultima mediante elementi a coda di rondine o spezzoni di ferro piegati e murati. Le armature del cordolo con i relativi ancoraggi saranno inserite nei vani appositamente ricavati e collegati con le teste delle travi. Gli elementi di un'eventuale struttura aggiuntiva dovranno essere messi in opera alla quota stabilita con i necessari puntelli. Nel caso in cui il cordolo verrà inserito solo parzialmente nello spessore del muro, l'Appaltatore dovrà predisporre la cassatura per la parte di cordolo che fuoriesce dal muro.

#### **Art. 4.14 - Consolidamento e conservazione di strutture e manufatti in metallo**

##### **Art. 4.14.1 - Generalità**

Prima di mettere in atto qualsiasi intervento di consolidamento di strutture in ferro, l'Appaltatore dovrà effettuare tutte quelle operazioni atte alla realizzazione dell'opera in regime di massima sicurezza, tra le quali il puntellamento dell'intera struttura interessata o, ad esclusiva discrezione della D.L., solo delle zone in cui si andrà a realizzare il consolidamento. Andranno quindi effettuate la demolizione e la rimozione manuale delle zone limitrofe ai lavori al fine di scoprire le ali e le anime delle putrelle. Si opererà quindi la pulitura al metallo bianco delle putrelle con mola a smeriglio o con i sistemi indicati dalla D.L. al fine di eliminare qualsiasi residuo di malta e/o di ruggine e la successiva sgrassatura. A questo punto si potrà effettuare la sostituzione parziale e totale degli elementi di alleggerimento ed il miglioramento del sistema di ancoraggio delle putrelle ai muri, come richiesto e specificato dagli elaborati di progetto.

##### **Art. 4.14.2 - Consolidamento estradosale di struttura piana con staffatura delle travi**

L'Appaltatore, rimossi i pavimenti ed il sottofondo fino al rinvenimento dell'ala della putrella e dell'estradosso del piano del laterizio, dovrà demolire, in presenza di volterrane o pignatte, il diaframma delle celle contigue al ferro per tutta la sua lunghezza. Si rinforzeranno in seguito le putrelle mediante il fissaggio di staffe (legate e saldate ai bordi dell'ala) che, posizionate lungo l'intera lunghezza della trave (o almeno di un terzo della luce da entrambe le parti), dovranno avere l'interesse (15-20 cm) e l'inclinazione (45 gradi sull'orizzonte) prescritti dagli elaborati di progetto od ordinata dalla D.L. Eseguirà, infine, dopo aver irrorato con acqua il piano laterizio, un getto di calcestruzzo in modo da ricoprire uniformemente l'ala superiore delle travi.

##### **Art. 4.14.3 - Consolidamento intradosale di struttura piana con nuovo sistema di travi in ferro**

Sarà fatto obbligo all'Appaltatore, in caso di consolidamento di strutture ad orditura semplice, collocare in opera travi rompi tratta posizionandole ortogonalmente rispetto a quelle esistenti. Nel caso di consolidamento di strutture a doppia orditura si dovrà accoppiare al sistema primario uno secondario, lungo la direzione delle travi esistenti.

In entrambi i sistemi, il collegamento fra gli elementi metallici sarà realizzato interponendo un'ideale piastra di ripartizione e saldando le travi fra di loro. profili, le sezioni, gli interessi ed i sistemi di collegamento delle teste delle travi alla muratura saranno quelli stabiliti dagli elaborati di progetto.

##### **Art. 4.14.4 - Consolidamento estradosale di struttura piana mediante realizzazione di cappa armata**

Eseguite le rimozioni e le demolizioni prescritte secondo le indicazioni della D.L., l'Appaltatore dovrà saldare alle putrelle dei tondini di ferro distanziandoli fra loro di circa cm 10-15 o dei tondini sagomati a zigzag in modo da realizzare un'efficace coazione fra le travi preesistenti e la cappa armata.

Dovrà in seguito sovrapporre al piano della struttura un'armatura incrociata e predisporre il prescritto numero di collegamenti ai muri perimetrali. Tale armatura dovrà avere la sezione e la maglia prescritte dagli elaborati di progetto o stabilite dalla D.L. Il getto di calcestruzzo verrà eseguito e distribuito in modo uniforme solo dopo abbondante irrorazione con acqua dell'estradosso.

##### **Art. 4.14.5 - Opere di conservazione: generalità**

È opportuno sottolineare il fatto che prima di operare qualsiasi intervento conservativo sui manufatti in metallo andranno verificate le effettive necessità di tale operazione. In primo luogo saranno da identificare le cause del degrado, diretto o al contorno, oltre ad effettuare piccole indagini diagnostiche utili a determinare le tecniche di lavorazione e la morfologia del materiale (analisi metallografica, osservazione al microscopio). Successivamente saranno da valutarsi attentamente le eventuali operazioni di pulitura e di preparazione delle superfici interessate dal degrado, vagliati e selezionati i prodotti da impiegarsi. Un buon intervento conservativo non implica infatti sempre e comunque la completa asportazione dei fenomeni di ossidazione presenti, di vecchi protettivi e pitturazioni, potendo procedere, in alcuni casi, a semplici operazioni di pulitura e protezione superficiale o di sovrappittura. Se una pulitura radicale dovrà essere eseguita, sarà condotta solo dove effettivamente necessario, con prodotti o sistemi debolmente aggressivi, prediligendo sistemi ad azione lenta, ripetendo eventualmente l'operazione più volte.

##### **Art. 4.14.5.1 - Conservazione del rivestimento organico**

Manufatti in ferro - Intervendendo su manufatti con il rivestimento organico ancora in gran parte sufficientemente protettivo, il trattamento superficiale si effettuerà rimuovendo la ruggine in modo completo dalle parti corrose oppure togliendo solo le parti incoerenti.

Nel primo caso, a seconda dell'estensione della zona da trattare, si potrà agire mediante spazzolatura o sabbatura. Sarà poi da riattivare lo strato di vernice già esistente tramite l'impiego di carte abrasive o con leggera sabbatura per rimuovere lo strato esterno aggredito dagli agenti atmosferici. Nelle zone riportate al metallo bianco si applicherà un primer passivante o un primer a base di polvere di zinco in veicolo organico e con legante compatibile con il tipo di vernice già preesistente sulla struttura; quindi una o due mani intermedie. L'intervento di finitura prevede l'applicazione su tutto il manufatto di prodotto compatibile con la verniciatura preesistente e con i cicli conservativi realizzati. Nel caso in cui si preveda un'asportazione grossolana della ruggine si eseguirà la protezione utilizzando primer convertitori o stabilizzatori di ruggine a base di soluzioni di acido fosforico o soluzioni di tannini con o senza acido fosforico. Applicati a pennello, trasformano la ruggine in composti stabili (fosfato o tannato di ferro). Bisognerà porre particolare attenzione all'applicazione di tali prodotti che devono impiegarsi nelle giuste quantità, né in eccesso (possibilità di rigonfiamento delle successive mani di vernice) né in difetto (parziale blocco del processo di ossidazione che può continuare sotto le mani di vernice). Nel caso di ridipintura si eseguirà l'applicazione di due mani di fondo utilizzando prodotti in veicolo organico e legante alchidico con pigmento a base di ossidi rossi di piombo, due mani di finitura sempre a base alchidica pigmentate con ossido di ferro micaceo per un totale di circa 200-300 micron di spessore.

In alternativa, volendo ottenere un aspetto meno omogeneo, si potrà effettuare un trattamento finale con prodotto oleofenolico, la successiva applicazione di primer acrilico poliuretano, la stesura finale di vernice acrilica bicomponente opaca trasparente. Manufatti zincati e verniciati - La manutenzione sarà rivolta a ripristinare lo strato di vernice distaccatosi dal substrato di zinco. Andrà prevista una pulitura ad umido con spazzole o con getti di vapore con acqua calda e il 5-10% di soda caustica. In alternativa si potrà operare una leggera sabbatura che elimini i soli prodotti di corrosione dello zinco (ruggine bianca) ed al massimo 2-5 micron di zinco metallico. Si applicheranno successivamente primer passivanti contenenti zinco cromato, stronzio cromato o piombo silicocromato in soluzioni al 5-10%. Seguiranno cicli di pitturazione con vernici poliviniliche o polivinilidene, acriliche, metacriliche, epossidiche. Nel caso di aggressione profonda che metta in luce zone di acciaio sottostante aggredite da ruggine rossa, andranno effettuate operazioni di pulitura meccanica atte ad eliminarle completamente la presenza sino al metallo bianco. Si opererà quindi zincatura localizzata mediante spruzzatura di zinco fuso oppure applicazione di primer zincante a base di polvere di zinco metallico. La pulitura generale di tutta la superficie con successiva verniciatura garantirà lunga durata al rivestimento. Manufatti in bronzo - Andranno in prima istanza identificate le cause del degrado presente effettuando indagini diagnostiche preliminari e di verifica durante i lavori. Si eseguiranno indagini metallografiche onde individuare le tecniche di lavorazione e la morfologia del materiale, osservazioni in situ con l'impiego di microscopio per acquisire informazioni sulla morfologia patogena. Seguiranno interventi di pulitura (con acqua, meccanica, chimica, fisica), consolidamento e protezione.

##### **Pulitura**

Con acqua - Si procederà ad una prima pulitura generale effettuando lavaggi con acqua deionizzata da eseguirsi a pennello, con nebulizzazione o per immersione. Durante l'operazione andranno svolte analisi di verifica sull'effettivo abbattimento dei sali solubili. L'operazione verrà supportata da

spazzolatura con spazzole morbide utile a rimuovere eventuali depositi superficiali non compatti. Il lavaggio verrà impiegato anche dopo puliture eseguite con agenti chimici. Seguiranno interventi di disidratazione per immersione o applicazione di solventi. Meccanica - Si potrà effettuare manualmente utilizzando spazzole, bisturi, microtrapani, piccoli attrezzi metallici, o impiegando apparecchiature a basso impatto quali vibroincisori, microaerabrasivo a bassa pressione (utilizzando come inerti ossido di alluminio o microsferi di vetro), apparecchi ad ultrasuoni. Chimica - La pulitura chimica con sostanze complessanti risulta efficace quando si devono eliminare concrezioni calcaree o depositi di particellato atmosferico, quando sono da evitare puliture meccaniche, operare puliture selettive per la rimozione di alcuni prodotti di corrosione (carbonati di rame). Sarà sempre preceduta da piccoli campioni di prova onde valutare l'efficacia della pulitura ed i tempi di applicazione. Per l'eliminazione delle croste nere si possono applicare impacchi a base di EDTA bisodico in acqua distillata in grado di eliminare particellato ferroso e di calcio. Le croste verranno successivamente rimosse meccanicamente anche con l'impiego di bisturi. Agli impacchi seguiranno abbondanti risciacqui con acqua deionizzata.

Fisica - Tra le più recenti tecniche di pulitura si potrà impiegare quella che utilizza apparecchi laser ad impulso. Regolandone i principali parametri (potenza media, frequenza e densità d'energia) è possibile ottenere buoni risultati, rispettando inoltre la patina naturale dei manufatti ed eventuali precedenti trattamenti (vedi le caratteristiche degli apparecchi laser all'Art. 4.2.2. - Sistemi di pulitura).

#### Trattamenti inibitori di corrosione e consolidanti

Andrà impiegato un composto chimico di tipo organico (benzotriazolo al 5% in alcool) utile a formare composti stabili sulla superficie sensibili e, però, all'ambiente acido. A fine trattamento andranno eseguiti trattamenti di protezione superficiale tramite applicazione a pennello di resine acriliche in soluzione, di resine acriliche e benzotriazolo, di cere microcristalline applicate a pennello. Art. 4.14.6 - Rimozione del rivestimento organico e nuova protezione Nel caso di manufatti fortemente ossidati si dovranno effettuare operazioni atte ad eliminare completamente ogni residuo di ruggine. Sostanza igroscopica e porosa, la ruggine viene facilmente contaminata dalle sostanze corrosive (anidride solforosa, cloruri, etc.) accelerando così fortemente il processo corrosivo in atto. I sistemi protettivi da utilizzare dovranno essere scelti in relazione alla natura dell'aggressione che potrebbe essere esercitata, ovvero dell'ambiente nel quale è immerso il manufatto in ferro. La natura dell'aggressione potrà essere: chimica, (acidi, alcali, sali, solventi ecc.) termica, atmosferica (umidità, pioggia, neve, raggi solari ecc.), meccanica (abrasioni, urti, vibrazioni ecc.). In effetti, poiché tali azioni aggressive potranno anche essere combinate tra loro, la scelta del rivestimento dovrà essere in funzione della peggiore situazione che può presentarsi. Una efficace protezione anticorrosiva dovrà comprendere tutte le seguenti operazioni, e comunque solo dietro indicazioni della D.L. potrà essere variata in qualche fase:

- preparazione ed eventuale condizionamento della superficie;
- impiego dei mezzi e delle tecniche più appropriate di stesura;
- scelta dei rivestimenti protettivi più idonei e loro controllo.

#### Metodo per la preparazione ed eventuale condizionamento delle superfici

La superficie metallica che riceverà il film di pittura protettiva dovrà essere stata resa idonea ad offrire le massime possibilità di ancoraggio. Occorrerà pertanto ripulire la superficie da tutto ciò che è estraneo alla sua natura metallica, in quanto sia gli ossidi sia i sali e la ruggine pregiudicano ogni efficace sistema protettivo. I metodi ammessi per la preparazione delle superfici d'acciaio su cui andrà applicato il rivestimento protettivo sono i seguenti: pulizia manuale, pulizia meccanica, sabbiatura. Per l'eliminazione di sostanze estranee e dannose come olio, grasso, sudiciume ed altre contaminazioni della superficie dell'acciaio si potrà fare uso di solventi, emulsioni e composti detergenti. La pulizia con solventi andrà effettuata prima dell'applicazione delle pitture protettive ed eventualmente insieme ad altri sistemi di preparazione delle superfici dell'acciaio. Pulizia manuale - La pulizia manuale sarà utilizzata quando si riferisca a un lavoro accurato e basato sulla sensibilità operativa di maestranze specializzate, oppure per quei punti non accessibili agli utensili meccanici. Prima di iniziare la pulizia manuale bisognerà esaminare la superficie per valutare la presenza di olio, grasso o altri contaminanti solubili. In tal caso la pulizia con solventi adatti precederà ed eventualmente seguirà quella manuale. Gli utensili necessari per la pulizia manuale saranno costituiti da spazzole metalliche, raschietti, scalpelli, martelli per la picchiettatura, tela smeriglio e carta vetrata, oppure utensili speciali sagomati in modo da poter penetrare negli interstizi da pulire. Le spazzole metalliche potranno essere di qualsiasi forma e dimensione mentre le loro setole saranno di filo di acciaio armonico. I raschietti dovranno essere di acciaio temperato e mantenuti sempre acuminati per garantire l'efficienza. L'attrezzatura ausiliaria comprenderà spazzole per polvere, scope, raschietti convenzionali nonché il corredo protettivo per l'operatore. Le scaglie di ruggine verranno asportate mediante impatto calibrato con il martello da asporto, la ruggine in fase di distacco sarà viceversa asportata mediante un'adeguata combinazione delle operazioni di raschiatura e spazzolatura. La pulizia manuale di superfici pitturate (anche parzialmente) dovrà prevedere l'asportazione di tutta la pulitura in fase di distacco, oltre a qualsiasi formazione di ruggine e di incrostazioni. A lavoro ultimato, la superficie dovrà essere spazzolata, spolverata e soffiata con aria compressa per togliere tutti i depositi di materiale staccato, quindi sgrassata. L'applicazione della pittura di fondo dovrà avvenire nel più breve tempo possibile con pitture di fondo con buone caratteristiche di bagnabilità, come quelle il cui veicolo sia olio di lino puro. Pulizia meccanica - La pulizia meccanica comporta una superficie di solito più pulita di quella ottenuta con la pulizia manuale, tuttavia sarà necessario porre la massima cautela per evitare di interessare zone non volute di metallo. Le apparecchiature più adatte alla pulizia meccanica sono spazzole metalliche rotanti e utensili rotanti ad impatto, mentre sarà sconsigliabile l'uso di mole abrasive perché giudicato troppo violento. Spazzole metalliche rotanti - I fili della spazzola dovranno possedere sufficiente rigidità per asportare le scaglie di ruggine staccate, le vecchie pitture, i depositi di sporcizia. La scelta della forma (a coppa o a disco) e del tipo di filo sarà basata sulle condizioni della superficie da pulire. Per la pulizia degli angoli si useranno speciali spazzole a fasce radiali usate anche per pulire efficacemente attorno alle teste dei chiodi ed alle superfici molto irregolari. Non bisognerà comunque fare uso di velocità troppo elevate come pure sarà necessario che la spazzola non venga tenuta sullo stesso punto per lungo tempo, in quanto potrebbero verificarsi bruciature superficiali che danno alla superficie un aspetto vetroso e levigato che offre un ancoraggio molto scarso alla pittura protettiva. Prima di iniziare la pulizia meccanica con spazzole sarà necessario esaminare se sulla superficie via siano depositi di olio, grasso o altri contaminanti solubili, nel qual caso la pulizia meccanica andrà preceduta da un robusto intervento con solventi. Utensili rotanti ad impatto - Potranno essere utilizzati anche speciali utensili meccanici ad impatto, speciali raschietti e scalpelli da montare su apparecchiature elettriche e pneumatiche. Un tal modo di intervenire sarà particolarmente utile quando alla superficie metallica dovranno essere asportati spessi strati di ruggine, scaglie, vecchi e spessi strati di pittura. Facendo uso di questi utensili si dovrà fare molta attenzione a causa della possibilità che l'utensile intagli la superficie asportando metallo sano e lasciando sulla superficie stessa delle punte di bava acute, punti questi in cui lo strato di pittura protettiva potrà staccarsi e cadere prematuramente. Un inconveniente non secondario che deriva dall'uso di questi strumenti per la pulizia di superfici d'acciaio è legato al fatto che la superficie, in caso di disattenzione operativa, potrebbe risultare troppo ruvida per una soddisfacente applicazione della pittura. Per queste ragioni l'uso di utensili rotanti ad impatto dovrà essere limitato a casi eccezionali. Le superfici pulite con metodo meccanico dovranno subire l'applicazione di pittura di fondo nel più breve tempo possibile, per evitare gli effetti nocivi degli agenti atmosferici. Sarà necessario che le pitture di fondo abbiano buone caratteristiche di bagnabilità come quelle, per esempio, il cui veicolo sia costituito da olio di lino puro.

Sabbiatura - Due sono i metodi principali di sabbiatura: per via umida e a secco. Il metodo per via umida si differenzia da quello a secco per il fatto che nella polvere abrasiva viene introdotta dell'acqua o una soluzione di acqua e inibitore di corrosione. Il metodo per via umida presenta il vantaggio di ridurre al minimo la produzione di polvere, ma non sempre sarà utilizzabile. In effetti le strutture metalliche che presentano un gran numero di recessi formati da profilati e giunzioni con cavità verso l'alto non si prestano ad una sabbiatura umida in quanto la sabbia bagnata e gli altri residui tenderanno ad annidarsi negli anfratti e richiedere quindi un accurato lavaggio successivo. La presenza di acqua tenderà poi alla formazione di ruggine anche impiegando composti antiruggine in aggiunta all'acqua della sabbiatura o di lavaggio. Secondo il procedimento di sabbiatura a secco l'acciaio potrà essere pulito completamente dalla ruggine anche in profondità, rimanendo, ad eccezione dei casi in cui piova, assolutamente asciutto ed esente da corrosione per parecchie ore, permettendo di avere a disposizione un periodo di tempo sufficientemente lungo per l'applicazione del rivestimento protettivo. Si distingueranno quattro gradi di pulizia delle superfici di acciaio ottenibili mediante sabbiatura:

- Sabbiatura a metallo bianco. Si riferisce alla completa asportazione di tutti i prodotti di corrosione, di tutte le tracce di vecchie pitture, di tutte le impurità della superficie metallica. Dal processo si dovrà ottenere una superficie di color grigio chiaro, di aspetto uniforme e una ruvidità tale da garantire la perfetta adesione degli strati di pittura che verranno applicati.
- Sabbiatura al metallo quasi bianco. Si riferisce alla quasi totale asportazione di tutti i prodotti di corrosione, di tutte le tracce di vecchie pitture e impurità superficiali. È ammesso che sulla superficie possano rimanere piccole chiazze di colore leggermente diverso.

- Sabbatura commerciale. Si riferisce ad una operazione di sabbatura buona ma non perfetta che impone la asportazione di tutta la ruggine e di materia estranea alla superficie metallica.  
"La superficie non sarà necessariamente uniforme sia in termini di pulizia sia di aspetto.
- Sabbatura grossolana. Si riferisce all'operazione di sabbatura durante la quale vengono asportate tutte le scaglie libere di ruggine, mentre vengono lasciati sia la ruggine aderente sia gli strati di vecchia pittura.

Gli abrasivi utilizzabili nelle operazioni di sabbatura saranno a base di sabbia silicea, pallini e granuli macinati di ghisa o acciaio. Le sabbie dovranno essere esenti da argilla e da polvere. Il materiale abrasivo dovrà essere sufficientemente duro per compiere la desiderata azione di pulizia e tenace per resistere alle sollecitazioni di rottura. La sabbia silicea sarà comunque da preferirsi qualora si ritenga di non eccedere nella profondità della sabbatura ovvero si desideri un'azione più delicata o graduale. L'abrasivo metallico sarà utilizzato solamente nel caso in cui si debbano asportare vecchie pitturazioni a durezza molto elevata che sarebbe difficoltoso asportare mediante l'abrasivo siliceo. Per le operazioni di sabbatura, la pressione dell'aria, il diametro dell'ugello e il tipo di abrasivo saranno scelti in funzione al tipo di superficie e ai materiali che si dovranno asportare. Le procedure da seguire per i vari gradi di sabbatura sono descritte nelle specifiche tecniche precedentemente citate che comunque costituiscono parte integrante del presente Capitolato Speciale. Sverniciatura chimica - Da condursi con prodotti svernicianti debolmente aggressivi soltanto dove effettivamente necessario. Da impiegarsi con le dovute cautele in quanto la rapidità di azione dei prodotti svernicianti è direttamente proporzionale alla loro aggressività. Saranno quindi preferibili prodotti ad azione lenta (eventualmente ripetendo l'operazione), a base di solventi clorurati o a base di solventi più deboli a base d'acqua. Pretrattamento o condizionamento dell'acciaio - Per tutti quei ferri esposti agli agenti atmosferici o comunque in ambienti ricchi di umidità sarà necessario effettuare un pretrattamento dei ferri puliti, prima dell'applicazione della mano di fondo. I pretrattamenti potranno essere dei seguenti due tipi. Pretrattamento chimico o fosfatizzazione a freddo - Consisterà nel trattare l'acciaio con una miscela di acqua, acido fosforico, agenti bagnanti, olio solvente solubile in acqua, la precedente miscela andrà poi sciolta in rapporto 1:3 in acqua. Per una corretta applicazione si dovrà ottenere entro pochi minuti una superficie asciutta, polverosa e di colore grigio biancastro, ciò indicherà che l'acido fosforico ha reagito correttamente e che la miscela aveva l'esatta composizione. Operando in ambienti ad elevata umidità, la superficie alla quale si applicherà il pretrattamento, necessiterà di tempi più lunghi per essiccare e dar luogo alla reazione completa. Prima del pretrattamento bisognerà verificare che la superficie sia esente da ruggine e perfettamente pulita. Pretrattamento con wash primer - Per wash primer si intende una composizione protettiva che formerà sulla superficie metallica un complesso costituito da una pellicola inorganica e/o organica derivante da una serie di reazioni tra i componenti essenziali del *wash primer* e cioè acido fosforico, pigmenti da cromati inorganici e resina polivinilbutirralica. La pellicola inorganica risulterà dalla reazione tra metallo e componenti solubili del wash primer e dovrà depositarsi a contatto del metallo, mentre la pellicola organica si depositerà sulla prima per evaporazione del solvente. Il sistema dovrà possedere le seguenti proprietà: prevenire o ritardare la corrosione del metallo; aggancarsi saldamente all'acciaio permettendo l'adesione e l'integrità dei successivi cicli di rivestimento; permettere una protezione temporanea fino a quando non saranno applicate le pitture anticorrosive e le mani di finitura. Sarà ammesso l'uso di wash primer di tipo reattivo o di tipo non reattivo. Il primo sarà a base di pigmento terossicromato di zinco. Il secondo tipo di pigmento sarà a base di fosfato di cromo; saranno comunque ammessi wash primer contenenti resina fenolica e/o fenossidica. Il tipo di wash primer da utilizzare sarà comunque vincolato dalla sua compatibilità con i cicli di pitturazione protettiva successivi. In linea di massima sarà richiesta una preparazione preventiva a base di sabbatura almeno commerciale, in ogni caso sarà necessario che il metallo (anche non sabbato) sia pulito e sgrassato accuratamente, non presenti tracce di ruggine, vecchie pitturazioni o comunque sostanze estranee. Il wash primer andrà applicato sulle superfici metalliche a spruzzo o a pennello: sarà da preferirsi l'applicazione a pennello in caso di ambiente particolarmente umido. Andrà applicato in un solo strato per uno spessore mediamente compreso tra 8 e 12 micron. Sia la fosfatizzazione a freddo che il wash primer non sono dei fondi veri e propri ma dei pretrattamenti a cui bisognerà far seguire, il più presto possibile, l'applicazione della pittura anticorrosiva che è stata scelta. Mezzi e tecniche di applicazione dei rivestimenti protettivi - La scelta del sistema di applicazione sarà tesa a garantire la correttezza dell'operazione, lo spessore dello strato protettivo in funzione del tipo di intervento e di manufatto su cui andrà ad operare. Pennello - Salvo casi particolari, la prima mano dovrà essere data a pennello, per ottenere una buona penetrazione della pittura per azione meccanica. I pennelli dovranno essere di ottima marca, fabbricati con setole vulcanizzate o sintetiche, dovranno essere ben imbevuti di pittura, evitando tuttavia che questa giunga alla base delle setole; le pennellate saranno date con pennello inclinato a 45 gradi rispetto alla superficie e i vari strati di pittura saranno applicati incrociati e cioè ognuno in senso normale rispetto al precedente. Ad ogni interruzione del lavoro, i pennelli dovranno essere accuratamente puliti con apposito diluente. Spruzzo - L'applicazione a spruzzo sarà, in linea di massima, esclusa per la prima mano. Per ottenere una buona pitturazione a spruzzo sarà necessario in primo luogo regolare e mettere a punto l'afflusso dell'aria e della pittura alla pistola, in modo da raggiungere una corretta nebulizzazione della pittura stessa. In tal senso sarà necessaria una giusta scelta della corona per l'aria e dell'ugello spruzzatore, in funzione del tipo di pittura da spruzzare. Inoltre bisognerà ottenere un corretto rapporto tra aria e pittura. In termini operativi sarà necessario che l'ugello della pistola sia tenuto costantemente ad una distanza di circa cm 20-25 dalla superficie e che una corretta operazione di spostamento della pistola comporti che lo spruzzo rimanga sempre perpendicolare alla superficie da pitturare. L'attrezzatura consisterà in una pistola a spruzzo, tubi flessibili per il trasporto dell'aria e delle pitture, serbatoio di alimentazione dell'aria compressa, compressore, riduttore di pressioni e filtro per mantenere costantemente la pressione dell'aria e asportarne l'umidità, sostanze grasse e altre impurità. Prima dell'applicazione la pittura dovrà essere accuratamente rimescolata per ottenere una perfetta omogeneizzazione, operazione questa della massima importanza per evitare che le prime mani di pittura risultino ricche di veicolo e povere di pigmento. La diluizione delle pitture dovrà essere fatta con solventi prescritti per ciascuna pittura, per evitare alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche delle stesse. La temperatura ambiente e quella delle superfici da pitturare dovranno stare nei limiti prescritti per ciascuna pittura; lo stato igrometrico ambientale dovrà aggirarsi sui 65-70% di U.R. e non dovrà passare assolutamente l'85%, nel qual caso sarà necessario rimandare l'operazione in giorni con condizioni ambientali ottimali. Le superfici non dovranno assolutamente presentare umidità, ed eventualmente sospendere la pitturazione (esterna) in caso di pioggia. L'opportunità di ultimare il più rapidamente possibile l'applicazione dei vari strati di pittura protettiva, non dovrà far trascurare il fatto che ciascuna mano di pittura dovrà raggiungere un adeguato grado di durezza e di essiccazione prima di applicare la mano successiva. Anche con tempo particolarmente favorevole, il periodo di essiccazione e/o stagionatura non potrà essere inferiore a quella prescritta per il cielo utilizzato.

### Rivestimenti protettivi e cicli di pitturazione

"Caratteristiche e composizione dei cicli protettivi

Le pitture saranno costituite da una parte liquida (veicolo) e da una parte solida (pigmento e riempimento) secondo le seguenti peculiarità. Il veicolo sarà costituito da:

Leganti - Saranno costituiti da oli, resine naturali, sintetiche ed elastomeri.

Plastificanti - Saranno tali da garantire elasticità e flessibilità del film.

Solventi e diluenti - Avranno lo scopo di solubilizzare i leganti conferendo alle pitture le caratteristiche ottimali di applicazione: idrocarburi alifatici e/o aromatici, alcoli, esteri, chetoni, ed eventualmente acqua.

Additivi e ausiliari - Impartiranno alla pittura caratteristiche particolari per ottimizzarne le prestazioni: essiccanti, sospensivi, agenti che favoriscono la bagnabilità del supporto, antiossidante, agenti dilatanti, stabilizzatori di resina, ecc.

Viceversa i pigmenti e riempitivi saranno costituiti da sostanze finemente disperse nel veicolo e si suddividono in:

Attivi - I quali dovranno possedere capacità di bloccare il processo corrosivo attraverso uno dei seguenti meccanismi:

- protezione catodica conferita da polveri di zinco, piombo, ecc. che si sacrificano a vantaggio del ferro fornendogli una protezione di natura elettrochimica;
- azione passivante esercitata da pigmenti a base di fosfati metallici fornenti ioni che reagiscono con il metallo riducendone la tendenza alla corrosione;
- azione ossidante esercitata da pigmenti in grado di ossidare ioni ferrosi e ferrici dando luogo a prodotti ossidati a stretto contatto con il supporto (vari tipi di cromati, minio di piombo).

Inerti - Saranno caratterizzati da elevata resistenza chimica e agli agenti atmosferici, riducendo la permeabilità intrinseca del veicolo. I pigmenti inerti comprenderanno ossidi metallici (biossido di titanio, ossido di ferro, ossido di cromo...), sali inorganici, pigmenti organici, nero fumo, grafite, ecc.

Riempitivi - Avranno la funzione di conferire particolari caratteristiche quali flessibilità, aderenza, durezza, resistenza all'abrasione... I riempitivi comprenderanno silicati compressi (mica, talco, caolino, asbestina ecc.) ossidi metallici (alluminia e quarzo) carbonati naturali e precipitati, solfati (bariti ecc.). Le caratteristiche che dovrà avere il ciclo di pitturazione sono così riassunte:

- adeguata adesione alla superficie da proteggere;

- buon potere anticorrosivo;
- limitata porosità e ridotta permeabilità ai gas e ai liquidi;
- resistenza nel tempo agli agenti atmosferici e chimici.

Un ciclo di pitturazione dovrà essere costituito da:

- uno o due strati di fondo con funzione di antiruggine e per il saldo ancoraggio sia alla superficie da rivestire sia agli strati successivi;
- un eventuale strato intermedio con funzione di collegamento fra strato di fondo e i successivi di copertura;
- uno o più strati di copertura o finitura con funzione protettiva nei confronti delle azioni esterne in relazione alle condizioni di esercizio.

Poiché ogni rivestimento è comunque permeabile all'aria e agli eventuali aggressivi chimici in ragione inversa al suo spessore, sarà necessario garantire lo spessore minimo per il cielo utilizzato. Il primo strato protettivo sarà un fondo di antiruggine che dovrà soddisfare alle seguenti caratteristiche generali: adesione, bagnabilità, potere antiruggine, durabilità, ricopribilità con strati intermedi o di finitura di natura diversa. Poiché il fondo antiruggine è la base sulla quale verranno applicati i successivi strati di pittura, bisognerà seguire una particolare attenzione nella fase di applicazione, in quanto fondi scadenti o inadeguati non possono che dare risultati negativi anche con finiture di buona qualità. La scelta del tipo di fondo antiruggine dovrà tenere conto delle future condizioni dell'ambiente circostante il manufatto e in particolare della sua eventuale esposizione agli agenti atmosferici. In base al tipo di esposizione agli agenti chimici ed atmosferici, sarà successivamente effettuata la scelta delle pitture di finitura che dovranno essere compatibili con il fondo applicato. Sarà comunque necessario tenere conto dei seguenti fattori: tempo di essiccazione del fondo, resistenza agli agenti esterni. È inoltre molto importante che i fondi di antiruggine siano scelti in funzione al tipo di pulizia alla quale è stata assoggettata la superficie e in ogni caso lo strato di fondo dovrà essere applicato nella stessa giornata nella quale viene effettuata la preparazione della superficie.

#### **Sistemi all'olio di lino**

temperatura d'esercizio, non superiore a 90 °C;

resistenza all'abrasione, scarsa, non consigliata per superfici soggette a transito, pulviscolo, azioni di contatto; tenacità, flessibilità, durezza, inizialmente scarsa, aumenta per ossidazione nel tempo; adesione, aderisce durevolmente all'acciaio, inadatto per acciaio zincato; ritenzione della brillantezza, eccellente e permanente; compatibilità con altri cicli, applicabile su pellicole preesistenti di natura alchidica e all'olio; volendo sovrapporre altri cieli (clorocaucchi, alchidici particolari ecc.) sarà necessario saggiare preventivamente il film sottostante per osservare eventuali incompatibilità; sconsigliati i sistemi vinilici, epossidici, poliuretanicici su fondi e antiruggine all'olio; invecchiamento e idoneità all'esposizione esterna, soddisfacente nel tempo; possibilità di manutenzione, i cicli sono facilmente rinfrescabili con applicazione di uno o più strati di pittura.

Dati di applicazione dei sistemi all'olio di lino:

preparazione della superficie, dovrà essere curata come precisato ai paragrafi relativi; mezzi di applicazione, pennello, spruzzo; l'uso del pennello è raccomandato per strati di antiruggine; tempo di lavorabilità, non sono richieste particolari precauzioni; composizione del ciclo protettivo, due strati di antiruggine, uno strato di copertura e uno di finitura; numeri di strati, spessore del film, essiccazione, sono necessarie quattro mani, intervallate di almeno 24 ore tra di loro; spessore finale 120-150 micron (30-35 micron per strato); temperatura e condizioni di applicazione, non si dovrà operare con temperatura sotto i 5 °C e su fondo umido.

#### **Sistemi al clorocaucchi**

lavorazione non prevista

#### **Sistemi fenolici**

lavorazione non prevista

#### **Sistemi epossidici**

Tipi di pitture disponibili:

pitture a base di resine epossidiche liquide, sistemi senza solventi;

pitture a base di resine epossidiche solide, sistema epossidico a solventi;

pitture a base di resine epossidiche;

pitture a base di resine epossidiche solide e altre resine, sistemi modificati (epossidici-catrame, epossidici-vinilico, epossidici-fenolico, epossidici-siliconico, epossidici-uretanico ecc.);

altre pitture, fondi universali a base di pitture epossidiche ricche di zinco.

#### **Caratteristiche dei rivestimenti applicati:**

temperatura di esercizio, i normali rivestimenti epossidici possono sopportare temperature d'esercizio che vanno da -70 °C a +100 °C; resistenza all'abrasione e all'impatto, a causa della loro durezza ed elasticità i sistemi epossidici presentano un'eccellente resistenza ad abrasione e impatto; tenacità e flessibilità, i rivestimenti epossidici si distinguono per la loro elevata tenacità; debitamente formulati presentano una buona flessibilità; durezza, la durezza è da considerarsi generalmente assai elevata; adesione, i rivestimenti epossidici presentano ottima capacità di aderire ai più svariati supporti; resistenza chimica e alla corrosione, debole resistenza allo sfarinamento, per effetto degli agenti atmosferici e raggi solari; ritenzione della brillantezza, ottima per applicazioni all'interno; all'esterno tende ad uno sfarinamento superficiale che fa perdere brillantezza; compatibilità con altri cicli, sopra un fondo epossidico possono essere applicati diversi prodotti; ciò permette di sfruttare l'eccezionale capacità di adesione di un fondo epossidico anche nel caso di ciclo di finitura a base di altre resine; invecchiamento e idoneità all'esposizione esterna, l'invecchiamento dei rivestimenti epossidici è molto contenuto e risulta idoneo all'esposizione nelle più disparate atmosfere, con limiti di una bassa resistenza ai raggi UV; possibilità di manutenzione, la manutenzione di rivestimenti epossidici a solventi o quelli modificati con resine viniliche, è possibile senza difficoltà.

Dati di applicazione dei sistemi epossidici:

preparazione della superficie, si prescriverà la sabbiatura a metallo bianco ovvero una pulizia manuale che garantisca risultati analoghi; mezzi di applicazione, a pennello, a spruzzo; composizione del ciclo protettivo, per i sistemi senza solvente si applicheranno due mani di rivestimento; per i sistemi con solventi si applicherà uno strato di fondo, un eventuale strato intermedio, due strati di finitura; numero di strati e spessore dei film, per i sistemi in solvente si applicheranno tre o quattro strati per uno spessore di 120-150 micron, per il sistema senza solventi basteranno due strati con uno spessore complessivo dei film di 300-400 micron; tempo di essiccazione e temperatura di applicazione, a temperatura ambiente l'indurimento avverrà in quattordici ore per i sistemi con solvente ed in una-ventiquattro ore per i sistemi senza solvente; la durezza continua ad aumentare nel tempo e il massimo di resistenza chimica si otterrà dopo una settimana.

#### **Sistemi vinilici**

Temperatura di esercizio, i rivestimenti vinilici sono limitati a temperature d'esercizio di 65 °C; resistenza all'abrasione e all'impatto, buona; tenacità e flessibilità, ottima; durezza, i rivestimenti vinilici presentano una buona durezza; adesione, le pitture viniliche a base di copolimeri non hanno buona capacità di adesione, per superare queste difficoltà andranno usati wash primer, pitture di fondo speciali (zincati a freddo ecc.); ritenzione di brillantezza, sebbene la brillantezza delle pitture viniliche sia inferiore alle altre, la loro ritenzione è eccezionale; resistenza chimica e alla corrosione, le pitture viniliche nelle normali condizioni di esercizio hanno una eccellente resistenza ad acidi inorganici, organici e ai gas; ottima la resistenza agli alcali, soluzioni saline, alcoli e acqua; presentano una buona resistenza a lunghe esposizioni esterne e alle intemperie e atmosfere molto aggressive; compatibilità con altri cicli, la compatibilità degli strati vinilici con altri è uno dei maggiori vantaggi delle pitture viniliche quando impiegate come rivestimenti di manutenzione; la maggior parte di pitture intermedie e di finitura a basi viniliche aderiscono infatti tenacemente alle mani viniliche precedentemente applicate; saranno

comunque richieste pitture viniliche opportunamente formulate nel caso in cui il primo strato sia del tipo wash primer o nel caso di fondi realizzati con resine non viniliche ovvero con strati di fondo fenolici, alchidici, epossidici, zincati a freddo, pitture viniliche modificate; invecchiamento ed idoneità all'esposizione esterna, i rivestimenti vinilici sono tra i migliori per quanto riguarda resistenza all'invecchiamento, raggi ultravioletti ed esposizione esterna in genere, e sono tra i più indicati per applicazione a lunghissima durata all'esterno, anche in atmosfere aggressive; possibilità di manutenzione, uno dei vantaggi del sistema vinilico è rappresentato dalla sua facilità e sicurezza di manutenzione.

Dati di applicazione dei sistemi vinilici:

preparazione della superficie, sarà richiesta una preparazione particolarmente accurata sia di tipo manuale sia meccanico ovvero una sabbiatura al metallo bianco o quasi bianco o anche commerciale, la sabbiatura eliminerà uno degli svantaggi delle pitture viniliche: la penetrazione della corrosione sotto la pittura dalle zone non pitturate (corrosione sottopellicolare) e aumenterà il grado di aggancio del fondo usato nel ciclo vinilico; nei casi critici in presenza di alta umidità e/o atmosfera aggressiva oltre allo strato di fondo anche il secondo strato dovrà essere applicato il giorno di preparazione della superficie, specialmente se si è usato il wash primer; pezzi di applicazione, a spruzzo e a pennello; composizione del ciclo protettivo, il ciclo vinilico potrà essere così composto:

- uno strato di fondo tipo wash primer o vinilico o di altra natura (zincati a freddo, fenoliche, epossidiche, ecc.);
- due o più strati intermedi o di collegamento vinilici o vinilici modificati applicati a spruzzo;
- due o più strati di finitura a spruzzo fino a raggiungere lo spessore desiderato;

numero degli strati e spessore del film, sono generalmente richiesti spessori del film secco di almeno 150-200 micron, con metodi di applicazione a spruzzo, cioè si ottiene con circa cinque-sei passate da 25-30 micron ciascuna; con applicazione a pennello il numero degli strati potrà essere ridotto a tre a parità di spessore; tempo di essiccazione e temperature di applicazione, non esistono particolari indicazioni circa le temperature di applicazione dovendo essiccare per semplice evaporazione del solvente; in normali condizioni atmosferiche lo strato di fondo, se di tipo wash primer, può essere ricoperto dopo 45-60 minuti, per altri fondi si richiederà un tempo superiore di essiccazione; fra due eventuali strati intermedi di pittura vinilica sarà richiesto un tempo di attesa di 2 ore. Le finiture viniliche resisteranno all'umidità ed ai vapori chimici già dopo 1-2 ore dall'applicazione; sarà tuttavia consigliabile aspettare 24 ore prima dell'utilizzazione del manufatto in ferro.

### Sistemi poliuretatici

lavorazione non prevista

### Caratteristiche dei rivestimenti applicati:

temperatura di esercizio, la resistenza al calore è limitata a 100-120 °C, comunque a temperature superiori a 100 °C si verificano notevoli ingiallimenti del film; resistenza all'abrasione, le pellicole poliuretatiche presentano eccezionali doti di resistenza all'abrasione accoppiate a grande resistenza chimica; tenacità, flessibilità, durezza, queste caratteristiche variano in una gamma molto ampia per la versatilità del sistema; adesione, è generalmente ottima con pretrattamenti opportuni; ritenzione di brillantezza, buona e per pitture con indurenti alifatici superiore a quella di altri cicli; resistenza chimica e alla corrosione, il ciclo presenta altissime proprietà di resistenza agli attacchi di sostanze chimiche, solventi, oli, grassi, alcuni prodotti alimentari, acqua salata ecc.; compatibilità con altri cicli di pitturazione, il sistema poliuretatico costituisce un ciclo a se stante, è però possibile usufruire di alcuni specifici fondi di altra natura; invecchiamento ed idoneità all'esposizione esterna, presenta un ottimo comportamento all'invecchiamento in quanto possiede un'elevata resistenza all'ossidazione naturale e alla degradazione; il film, pur perdendo parte della brillantezza iniziale, si manterrà inalterato nelle sue caratteristiche protettive per molto tempo; possibilità di manutenzione, questo ciclo può presentare problemi di manutenzione, quando si vogliono applicare strati di ripresa data la grande durezza della pellicola e l'inerzia nei confronti di solventi.

Dati di applicazione dei sistemi poliuretatici:

preparazione della superficie, sarà richiesta una superficie particolarmente curata del tipo sabbiato con grado commerciale; potrà essere richiesto il pretrattamento con wash primer seguito da un primo strato di antiruggine poliuretatica e quindi da strati intermedi e di finitura; la preparazione con pulizia meccanica o manuale dovrà essere particolarmente accurata; mezzi di applicazione, a spruzzo o a pennello; composizione del ciclo protettivo, il sistema si compone generalmente di 4-5 strati opportunamente intervallati nell'applicazione da almeno 12-24 ore l'uno dall'altro;

numero di strati e spessore del film, il trattamento comprenderà le seguenti fasi:

- pretrattamento con applicazione di wash primer;
- uno strato di fondo antiruggine;
- uno o due strati intermedi;
- due strati di finitura; questi quattro o cinque strati generano uno spessore complessivo di 120-150 micron;

essiccazione e temperatura di applicazione, l'indurimento avviene in circa 24 ore a 25 °C, pertanto i vari strati devono essere sovrapposti ad intervalli di tempo collegati a quelli di indurimento stabiliti dal fabbricante; occorrerà evitare la pitturazione in ambiente ad elevata umidità e su fondi umidi; condizione di applicazione, sono da evitare temperature inferiori a 10 °C e valori di umidità elevati.

### Cicli di pitturazione eterogenei

I fondi antiruggine per i cicli eterogenei si ripartiranno in due gruppi:

fondi antiruggine a base di olio di lino, clorocaucciù, alchidica, fenolica, epossidica, vinilica, per le loro caratteristiche (adesione, essiccazione, resistenza chimica, modalità di applicazione) si rimanda per ognuno alla descrizione del rispettivo ciclo omogeneo; zincanti a freddo organici e inorganici, questi primer dovranno dare un film secco contenente una percentuale di zinco compresa tra l'80 e il 93% in peso e assicurare una duratura protezione di tipo elettrochimica al ferro. I leganti impiegati per la formulazione dei prodotti zincanti saranno:

- leganti organici: resine epossidiche, viniliche, alchidiche, fenoliche, poliuretatiche, siliconiche ecc.;
- leganti inorganici: particolari derivati dal silicio solubili in solvente o in acqua.

### Caratteristiche dei rivestimenti a base di zinco:

temperatura di esercizio, 200-250 °C per certi zincanti organici, 400-450 °C per quelli inorganici; resistenza all'abrasione, generalmente buona, superiore negli zincanti inorganici; tenacità e flessibilità, buona tenacità e scarsa flessibilità; durezza, buona, migliore nei tipi inorganici; adesione, è ottima qualora lo zinco possa arrivare a contatto diretto e intimo con il ferro, sarà pertanto necessaria una preparazione della superficie mediante sabbiatura; resistenza chimica e alla corrosione, adatti anche per atmosfere fortemente aggressive; ricopribilità con altri prodotti, non possono essere applicati su vecchie pitture, sono invece ricopribili con sistemi tipo clorocaucciù, fenolico, vinilico, epossidico, bituminoso; idoneità all'esposizione esterna, presentano buone resistenze agli agenti atmosferici anche fino a 12 mesi in attesa di ricevere gli strati di finitura; possibilità di manutenzione, non presenta particolari difficoltà la possibilità di ritocco a distanza di tempo del primer di zinco.

Dati di applicazione dei rivestimenti a base di zinco:

preparazione della superficie, sarà richiesta una preparazione mediante sabbiatura al metallo quasi bianco; mezzi di applicazione, pennello o a spruzzo a bassa pressione; spessore degli strati, sarà in funzione delle specifiche condizioni di esercizio in relazione agli strati protettivi di finitura, variando da 35 a 60 micron per gli zincanti organici, tra 70 e 90 micron per gli inorganici, qualora lo zincante sia usato senza finitura lo spessore dovrà essere di 100-130 micron; tempo di essiccazione e temperatura di applicazione, i tempi di essiccazione variano in funzione del tipo di legante e della composizione del prodotto, le temperature di applicazione dovranno essere comprese tra 5 e 35 °C. Per la scelta ottimale di un ciclo eterogeneo completo e le sue condizioni di applicazione sarà necessario seguire le raccomandazioni del fabbricante di pitture, per evitare eventuali incompatibilità; sarà comunque possibile ricorrere a pitture di natura mista con funzione di collegamento per applicare su uno strato preesistente un altro di natura chimica diversa.

**Selezione dei cicli di pitturazione in funzione dei diversi casi di esposizione**

Le indicazioni contenute nel presente paragrafo raccomandano cicli di pitturazione omogenei o eterogenei capaci di offrire un adeguato grado di protezione per i casi più ricorrenti di esposizione delle strutture e/o manufatti d'acciaio per l'intervento di manutenzione di manufatti in ferro della fabbrica, ovvero l'imposizione di un ciclo diverso da quelli indicati nei paragrafi relativi, qualora le particolari condizioni ambientali dovessero richiederlo:

Superfici esposte ad atmosfera rurale (soli agenti atmosferici)

Pulizia manuale:

- fondo all'olio di lino, applicazione pennello;
- copertura all'olio di lino, applicazione pennello/spruzzo;
- finitura olio di lino, applicazione pennello/spruzzo;
- spessore 120-140 micron.

Superfici esposte all'atmosfera industriale normale - Ciclo oleofenolico. Ciclo epossidico vinilico eterogeneo.

Pulizia sabbiatura commerciale:

- fondo zincante inorganico, applicazione pennello/spruzzo;
- copertura clorocaucciù, applicazione pennello/spruzzo;
- finitura clorocaucciù, applicazione pennello/spruzzo;
- spessore 120-140 micron.

Pulizia sabbiatura commerciale:

- fondo epossipoliamicidico, applicazione pennello;
- copertura epossidica bi., applicazione pennello/spruzzo;
- finitura epossidica bi., applicazione pennello/spruzzo;
- spessore 120-150 micron.

Superfici esposte all'atmosfera industriale molto aggressiva

Pulizia sabbiatura a metallo quasi bianco:

- fondo epossipoliamicidico, applicazione pennello/spruzzo;
- copertura poliuretanicca bi., applicazione pennello/spruzzo;
- spessore 120-150 micron.

Pulizia sabbiatura a metallo quasi bianco:

- fondo zincante inorganico applicazione a spruzzo;
- intermedio vinilico applicazione pennello/spruzzo;
- finitura vinilica applicazione spruzzo;
- spessore 200-220 micron.

Pulizia sabbiatura a metallo quasi bianco:

- fondo zincante inorganico applicazione a spruzzo;
- copertura epossivinilica applicazione pennello/spruzzo;
- finitura epossivinilica applicazione pennello/spruzzo;
- spessore 250-300 micron.

Superfici esposte in ambienti a permanente elevata umidità - Ciclo vinilico su zincante inorganico:

Pulizia sabbiatura commerciale:

- fondo zincante organico, applicazione pennello/spruzzo;
- copertura clorocaucciù, applicazione pennello/spruzzo;
- finitura clorocaucciù, applicazione pennello/spruzzo;
- spessore 120-140 micron.

**Art. 4.15 - Consolidamento di volte in muratura****Art. 4.15.1 - Generalità**

Valgono a tal fine tutte le raccomandazioni di cui all'Art. IV.1.10 del presente Capitolato. Prima di procedere all'operazione di consolidamento, l'Appaltatore dovrà svolgere le seguenti lavorazioni. Puntellatura - Sigillate accuratamente tutte le lesioni intradossali con le modalità e con i materiali prescritti, l'Appaltatore dovrà sostenere la struttura realizzando un sistema di centine simile a quello utilizzato per la costruzione delle volte. Provvederà quindi alla realizzazione di adeguate sbadacchiature. Le parti di volta, affrescate o decorate, a contatto con i puntelli, dovranno essere protette con i sistemi ritenuti più idonei dalla D.L. Rimozione - Tutte le rimozioni dovranno essere effettuate manualmente e dovranno procedere per successivi strati paralleli a partire dalla zona di chiave sino a raggiungere l'esterno della volta avendo cura di preservare l'integrità dei materiali. Si inizierà la rimozione degli elementi delle volte a botte procedendo per tratti di uguale dimensione a partire da ambedue i lati della generatrice superiore fino a raggiungere i rinfianchi. Per le volte a padiglione, invece, l'Appaltatore dovrà partire dal centro seguendo le generatrici lungo i quattro fronti. Infine, per le volte a crociera si procederà secondo la direzione degli anelli fino ad arrivare al livello di imposta. Pulizia della faccia estradossale - L'Appaltatore dovrà pulire l'estradosso delle volte rimuovendo con spazzole di saggina, raschietti, aria compressa aspiratori o altri sistemi ritenuti idonei dalla D.L., le malte leganti degradate, i detriti di lavorazione e tutto ciò che potrebbe in qualche modo danneggiare i successivi interventi di consolidamento.

**Art. 4.15.2 - Consolidamento di volte in muratura mediante posa di rinfianchi cellulari**

lavorazione non prevista

**Art. 4.15.3 - Consolidamento di volte in muratura mediante iniezioni di conglomerati**

Tali operazioni faranno sempre riferimento a specifici elaborati di progetto che daranno indicazioni sulla profondità ed inclinazione delle perforazioni da effettuare, sui sistemi di iniezione, sui tipi di leganti (regolamentati dall'Art. 4.92 del presente Capitolato) e sulle pressioni di esercizio. Le perforazioni si eseguiranno sull'estradosso della volta mediante attrezzi a bassa rotazione. Le iniezioni di conglomerati speciali (resine, miscele additivate, ecc.) si dovranno eseguire manualmente utilizzando imbuti o idonei ugelli e iniettando la malta fino a saturazione, riempiendo tutte le soluzioni di continuità presenti. L'Appaltatore dovrà seguire le generatrici della volta procedendo per facce parallele a partire dai piedritti fino a raggiungere la chiave. La malta da iniezione sarà immessa solo dopo aver colato un quantitativo d'acqua sufficiente ad evitarne la disidratazione. Si potranno effettuare le iniezioni mediante pompe manuali o compressori purché a bassa pressione e sotto costante controllo della pressione di immissione che sempre dovrà mantenersi entro limiti di sicurezza. Tali operazioni si potranno effettuare solo dietro preventiva autorizzazione della D.L. Potrebbe essere necessario ripetere le iniezioni trascorse 24-48 ore. L'Appaltatore dovrà eseguirle al fine di saturare completamente i vuoti prodotti dal ritiro o dalla sedimentazione della malta legante.

**Art. 4.15.4 - Consolidamento di volte in muratura mediante realizzazione all'estradosso di cappa armata**

I lavori in oggetto verranno eseguiti con le stesse modalità prescritte nell'Art. 4.9.4 del presente Capitolato e con i materiali, le armature e le indicazioni stabilite dagli elaborati di progetto. Dovrà essere posta in opera una cappa in calcestruzzo con spessore non inferiore a cm 4. Il collegamento tra l'armatura della cappa e le murature perimetrali verrà assicurato tramite la realizzazione di un cordolo in cemento armato o di un traliccio in acciaio ancorato alla muratura. L'Appaltatore, durante l'esecuzione di opere che richiedono l'impiego di resine e di armature in tessuti sintetici (fibre di vetro, tessuto non tessuto ecc.), dovrà evitare percolamenti di prodotti all'interno della volta provvedendo preventivamente alla sigillatura di fessure, lesioni e vuoti. Dovrà inoltre provvedere all'esecuzione di prove di tenuta alle infiltrazioni di acqua dietro specifica autorizzazione della D.L. Sempre dietro richiesta della D.L. e se

previsto negli elaborati di progetto l'Appaltatore dovrà effettuare operazioni di alleggerimento dei rinfianchi della volta riempiendo lo spazio compreso tra l'estradosso della volta e il piano del solaio soprastante con inerti leggeri.

In ogni caso i rinfianchi saranno collegati mediante un getto di calcestruzzo leggero.

#### **Art. 4.15.5 - Placcaggi estradosali con materiali fibrosi**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.16 - Pavimenti e rivestimenti**

##### **Art. 4.16.1 - Pavimenti**

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla D.L.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per mm 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno mm 15. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno 10 giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre ditte. Ad ogni modo dove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla D.L. i campioni dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Appaltatore, se richiesto, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco prezzi ed eseguire il sottofondo, giusta le disposizioni che saranno impartite dalla D.L. stessa. Per quanto concerne gli interventi da eseguire su manufatti esistenti, l'Appaltatore dovrà evitare l'inserimento di nuovi elementi; se non potesse fare a meno di impiegarli per aggiunte o parziali sostituzioni, essi saranno realizzati con materiali e tecniche che ne attestino l'attuale posa in opera in modo da distinguerli dagli originali; inoltre egli avrà l'obbligo di non realizzare alcuna ripresa decorativa o figurativa in quanto non dovrà ispirarsi ad astratti concetti di unità stilistica e tradurre in pratica le teorie sulla forma originaria del manufatto. L'Appaltatore potrà impiegare uno stile che imiti l'antico solo nel caso si debbano riprendere espressioni geometriche prive di individualità decorativa. Se si dovessero ricomporre sovrastrutture ornamentali andate in frammenti, l'Appaltatore avrà l'obbligo di non integrarle o ricomporle con inserimenti che potrebbero alterare l'originaria tecnica artistica figurativa; egli, quindi, non dovrà assolutamente fornire una ricostruzione analoga all'originale. Sottofondi - Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della D.L., da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore non minore di cm 4 in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore variabile da cm 1,5 a 2. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la D.L. potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo di pomice. Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in modo da evitare qualsiasi successivo cedimento. Pavimenti di laterizi - I pavimenti in laterizi sia con mattoni di piatto sia di costa, sia con piastrelle sarà formato distendendo sopra il massetto uno strato di malta grassa crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale ecc., comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare i mm 3 per i mattoni e le piastrelle non arrotate e mm 2 per quelli arrotati. Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia - Tali pavimenti saranno posati sopra letto di malta cementizia normale, disteso sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni debbono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare mm 1. Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotati con pietra pomice ed acqua o con mole di carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati, in un secondo tempo, con una mano di cera, se richiesta. Pavimenti in ricomposti lapidei - Con il termine "ricomposti lapidei" si intendono tutti quei prodotti per lo più a base di graniglia lapidea e dalle caratteristiche estetiche e prestazionali diverse. Appartengono a questa categoria di prodotti le graniglie o marmette, i ricomposti di granito con resina poliesterica e i ricomposti di granito con resina poliesterica su rete in fibra di vetro.

- Graniglie. Sono piastrelle formate in appositi stampi e ottenute utilizzando soprattutto cemento bianco ad alta resistenza, micrograniglia selezionata, lavata e depolverizzata, polvere di marmo, sabbia lavata. "Il prodotto potrà essere fornito nella versione prelevigata, con superficie sgrossata da lucidare in opera, e lucida da posare in opera senza ulteriori trattamenti. Potranno essere posati su strato di malta utilizzando cemento colorato impastato con lattice di gomma (fornito dalla stessa azienda produttrice) in modo da ottenere fughe cromaticamente il più possibile simile a quello delle marmette. "La boiacca di finitura, dalla consistenza necessariamente fluida, sarà stesa più volte e in direzioni diverse impiegando delle spatole di gomma. Successivamente si provvederà a tenere bagnata la boiacca almeno per 4-5 giorni. Faranno seguito, nel caso si sia utilizzato un prodotto non prefinito, le normali procedure di levigatura e lucidatura. "Nel caso di posa con collanti la superficie da trattare dovrà essere compattata e priva di oli, grassi, incrostazioni, ecc. Nel caso di superfici particolarmente assorbenti si rende necessario inumidire accuratamente il fondo con lattice di gomma diluito con acqua. Per la fase di posa in opera si utilizzerà una normale colla per pavimenti che dovrà essere spalmata sulla superficie da rivestire con apposita spatola dentata. A questo punto si posizioneranno le piastrelle curandone la battitura che dovrà risultare il più uniforme possibile. La boiacca per la sigillatura delle fughe dovrà essere applicata dopo 2-3 giorni l'avvenuta posa delle marmette. L'eventuale materiale in eccesso di prodotto andrà rimosso con spugne e/o stracci umidi. In entrambi i casi, una piombatura finale potrà evitare qualsiasi ulteriore trattamento in quanto diminuirà la porosità del materiale e di conseguenza il suo potere assorbente.
- Ricomposti lapidei con resina poliesterica. Materia prima sarà sempre la graniglia di marmo con eventuale arricchimento e di sabbia silice finissima al 30%. Il legante non sarà più il cemento bensì la resina poliesterica al 6% additivata con speciale catalizzatore. Con questa tecnica si ottiene una pietra artificiale dalle elevate doti di resistenza sia all'usura sia agli agenti atmosferici, senza necessitare di particolari operazioni di manutenzione. L'impasto così ottenuto viene pressato sottovuoto con catalisi a caldo e formato in lastre di grandi misure successivamente tagliate nelle diverse misure standard.
- Ricomposti lapidei con resina poliesterica su rete in fibra di vetro. Il granulato lapideo (Rosa di Baveno, diorite della Val d'Ossola, Rosso Svezia ecc.) viene miscelato con resine poliesteriche ed additivato con graniglia. Quest'ultima operazione avviene su vassoi in acciaio cromato sottoposti a intensa vibrazione. Alla lastra viene poi incorporata una fibra di vetro ed il tutto è coperto con granella di marmo. Il prodotto preparato viene inserito in forni di polimerizzazione e trattato a una temperatura di 240 °C. Il semilavorato ottenuto viene levigato. Le sue caratteristiche principali riguardano l'elevata resistenza all'urto, all'abrasione e agli agenti atmosferici. Nel caso di posa del prodotto su sottofondi esistenti sarà necessario pulire ed irruvidire la superficie oltre a depolverizzarla accuratamente. In caso di posa su sottofondi nuovi, sarà necessario, dopo la preventiva imprimitura dei sottofondi, stendere la malta collante con la spatola americana. Sarà inoltre indispensabile battere leggermente con martello di gomma le lastre posate così da eliminare gli eccessi di malta ed ottenere un livellamento perfetto degli elementi. La pedonabilità si otterrà in un periodo variabile tra le 8 e le 24 ore in relazione al collante impiegato. Pavimenti in mattonelle greificate - Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di cm 2, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza, si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla D.L. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesavi sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera. Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione. Pavimenti in ricomposto di quarzo - Le marmette saranno lucide, calibrate e bisellate pronte per la posa di formati vari. Le marmette andranno posate su massetto rasato e asciutto, con collante bicomponente a base di lattice sintetico e sabbia e cemento per uno spessore di mm 3. Sono da prevedere le fughe tra marmetta e marmetta di circa mm 3 da completare con

adeguato sigillante. Pavimenti in lastre di marmo - Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento. Pavimenti in getto di cemento - Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di cm 2 ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di mm 5, liscio, rigato, o rullato secondo quanto prescriverà la D.L. Pavimenti in legno (parquet) - Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legno ben stagionato e profilato, di tinta e grana uniforme. Le doganelle di dimensione idonea a maschio e femmina, saranno chiodate sopra una orditura di listelli di adatta sezione ad interesse non superiore a cm 35, o incollate al sottofondo stesso secondo le disposizioni della D.L. L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate.

Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno, o altro materiale secondo disposizione della D.L. da valutarsi a parte, alla unione tra pavimento e pareti. La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo e dovrà essere fatta a perfetta Regola d'Arte, senza discontinuità, gibbosità o altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce o a correre con l'interposizione di bindelli fra il campo e l'eventuale fascia di quadratura. I pavimenti a parquet dovranno essere lavati, levigati e lucidati con doppia spalmatura di cera da eseguirsi, i primi a posa ultimata, l'ultima all'epoca fissata dalla D.L. Pavimenti in linoleum. Posa in opera - Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia o di gesso e sabbia. La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso. L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui, per ragioni di assoluta urgenza, non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido. Quando il linoleum debba essere applicato sopra pavimenti esistenti, si dovranno anzitutto fissare gli elementi del pavimento sottostante che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da mm 2 a 4, sul quale verrà fissato il linoleum. Applicazione - L'applicazione del linoleum, dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali. Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti o altri difetti di sorta. La pulitura dei pavimenti in linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere la pulitura. Il pavimento dovrà poi essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

#### **Art. 4.16.2 - Rivestimenti di pareti**

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta Regola d'Arte, con il materiale prescelto dalla Committenza appaltante e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione Lavori. Particolare cura dovrà porsi nella posa in opera degli elementi, in modo che questi, a lavoro ultimato, risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco. Pertanto i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua sino a saturazione e dopo aver abbondantemente inaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nella quantità necessaria e sufficiente. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra di loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere completati con tutti gli eventuali gusci di raccordo ai pavimenti e agli spigoli, con eventuali listelli, cornici ecc. A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti. L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta. Art. 4.16.3 - Opere in marmo, pietre naturali ed artificiali Le opere in marmo, pietre naturali o artificiali dovranno in generale corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorate a seconda delle prescrizioni generali del presente Capitolato o di quelle particolari impartite dalla D.L. all'atto dell'esecuzione. Tutti i materiali dovranno avere le caratteristiche esteriori (grana, coloritura e venatura) corrispondente a quelle essenziali della specie prescelta. Prima di iniziare i lavori, qualora non si sia provveduto in merito avanti all'appalto da parte della Committenza appaltante, l'Appaltante dovrà preparare a sue spese i campioni dei vari marmi o pietre e delle loro lavorazioni, e sottoporli all'approvazione della D.L., alla quale spetterà in maniera esclusiva di giudicare se essi corrispondono alle prescrizioni. Detti campioni, debitamente contrassegnati, resteranno depositati negli Uffici della Direzione, quali termini di confronto e di riferimento. Per quanto ha riferimento con le dimensioni di ogni opera nelle sue parti componenti, la D.L. ha la facoltà di prescrivere le misure dei vari elementi di un'opera qualsiasi (rivestimento, copertina, cornice, pavimento, colonna ecc.), la formazione e disposizione dei vari conci e lo spessore delle lastre come pure di precisare gli spartiti, la posizione dei giunti, la suddivisione dei pezzi, l'andamento della venatura ecc. Per le opere di una certa importanza, la D.L. potrà, prima che esse vengano iniziate, ordinare all'Appaltatore la costruzione di modelli in gesso, anche in scala al vero, il loro collocamento in sito, nonché l'esecuzione di tutte le modifiche necessarie, a spese dell'Appaltatore stesso, sino ad ottenerne l'approvazione, prima di procedere all'esecuzione della particolare fornitura. Per tutte le opere infine è fatto obbligo all'Appaltatore di rilevare e controllare a propria cura e spese la corrispondenza delle varie opere ordinate dalla D.L. alle strutture rustiche esistenti, e di segnalare a quest'ultima ogni divergenza od ostacolo, restando esso Appaltatore in ogni caso unico responsabile della perfetta rispondenza dei pezzi all'atto della posa in opera. Esso avrà pure l'obbligo di apportare alle stesse, in corso di lavoro, tutte quelle modifiche che potessero essere richieste dalla D.L.

#### **Art. 4.16.3 - Marmi e pietre naturali**

**Marmi - Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere di norma lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. I marmi colorati dovranno presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presta, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchia aperta, a libro o comunque giocata. Pietra da taglio - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:**

- a) a grana grossa;
- b) a grana ordinaria;
- c) a grana mezza fina;
- d) a grana fina.

Per pietra da taglio a grana grossa, si intenderà quella lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne gli spigoli netti. Verrà considerata come pietra da taglio a grana ordinaria quella le cui facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi. La pietra da taglio si intenderà lavorata a grana mezza fina e a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani e, rispettivamente, a denti finissimi. In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che le connessioni fra concio non eccedano la larghezza di mm 5 per la pietra a grana ordinaria e di mm 3 per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di combaciamento dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorate a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli né cavità nelle facce o stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Appaltatore sarà in obbligo di sostituirla immediatamente anche se le scheggiature o ammanchi si verificassero dopo il momento della posa in opera, e ciò fino al collaudo.

#### **Art. 4.16.4 - Pietre artificiali**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.17 - Pavimenti e rivestimenti, interventi di conservazione**

##### **Art. 4.17.1 - Generalità**

Trattasi di interventi specifici e particolari per i quali si dovrà impiegare personale altamente specializzato e ricorrere, se espressamente richiesto, a consulenti tecnici. La D.L. prima di realizzare interventi di preconsolidamento, pulitura, consolidamento e protezione dei manufatti potrà chiedere l'elenco del personale tecnico impiegato per sottoporlo all'approvazione degli organi proposti alla tutela del bene in oggetto. Dovrà inoltre fare ricorso ad attenti e precisi rilievi dello stato di fatto (geometrico e materico), nonché acquisire sufficiente conoscenza sul quadro patologico generale, tramite analisi fisico-

chimiche-mineralogiche e/o analisi in situ di tipo non distruttivo (termovisione, ultrasuoni ecc.). Prima di procedere al consolidamento di qualsiasi tipo di rivestimento, l'Appaltatore dovrà rimuovere le sostanze patogene in aggressione al materiale (efflorescenze, concrezioni, microrganismi animali e/o vegetali, erbe, arbusti, terriccio, croste nere, macchie scure ecc.) usando materiali, modalità, attrezzi e tempi di lavorazione e di applicazione che, su specifica indicazione della D.L. secondo quanto prescritto dai capitoli specifici relativi alla pulitura dei materiali (Art. 2.11; Art. 4.2) si diversificheranno in relazione al tipo di manufatto, al suo stato di conservazione, alla natura della sostanza in aggressione ed ai risultati delle analisi di laboratorio. Il fissaggio ed il consolidamento degli strati superficiali che hanno subito una perdita di coesione si dovranno eseguire applicando sostanze adesive aventi le caratteristiche richieste nei capitoli relativi ai materiali consolidanti, per mezzo di pennelli, nebulizzatori, airless, iniettori, sistemi a vuoto od altre tecnologie purché previste dagli elaborati di progetto ed approvate dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. Le lesioni profonde andranno stuccate, salvo diverse disposizioni, preferibilmente con malte a base di calce eventualmente additivate. L'Appaltatore farà aderire alle parti di rivestimento da preconsolidare uno strato in velatino di cotone e/o carta giapponese mediante un adesivo di tipo reversibile diluito con apposito solvente. La velatura potrà essere rimossa con i prescritti solventi solo quando la D.L. lo riterrà opportuno. Durante e dopo l'intervento, l'Appaltatore dovrà adottare particolari precauzioni onde evitare azioni corrosive e disgregatrici esercitate da agenti biodeteriogeni. Agli adesivi sintetici ed alle malte utilizzate andranno pertanto miscelati prescritti biocidi (fungicidi, algicidi ecc.) con le modalità e nelle quantità consigliate dai produttori e stabilite dalla D.L. Allo stesso modo i velatini di cotone dovranno essere trattati preventivamente. Rimosse le protezioni le superfici dei rivestimenti andranno opportunamente disinfestate. Nel caso in cui le superfici oggetto dell'intervento di conservazione dovessero venire protette con l'uso di supporti rigidi, l'Appaltatore dovrà applicarvi, seguendo le modalità di progetto e le direttive della D.L., un antiadesivo, uno strato ammortizzante o un pannello in legno eventualmente armato e sagomato.

#### **Art. 4.17.2 - Pavimenti in cotto**

L'intervento di conservazione di pavimentazioni in cotto verrà eseguito solo dopo la completa verifica del loro stato di degrado, l'individuazione dei sistemi di posa e di ancoraggio al supporto, l'eventuale identificazione di precedenti trattamenti, l'eliminazione di eventuali cause generanti le patologie in aggressione (perdite d'acqua, forte umidità ambientale, umidità da risalita e da condensa, cause meccaniche). Come per ogni operazione di conservazione si prevederà un ciclo di pulitura seguito da eventuale consolidamento e protezione. Pulitura - Si effettuerà progressivamente in base alla consistenza fisico-materica del materiale e dei depositi patogeni presenti. Si utilizzeranno inizialmente mezzi meccanici di pulitura generale a secco quali spazzole di saggina, scopinetti, piccole spatole, microtrapani e vibroincisori, onde eliminare polverulenze e depositi macroscopici. Previa verifica del grado di ancoraggio dei manufatti al sottofondo, lo smontaggio e la ricollocazione di quelli in fase di distacco, si potrà procedere al lavaggio della pavimentazione. Si impiegheranno acqua deionizzata e spazzole morbide, prodotti sgrassanti, deceranti e sfilanti per togliere sostanze di vario tipo o precedenti trattamenti. Si potranno impiegare prodotti blandamente acidi, solventi o tensioattivi da applicare con straccio o monospazzola; seguirà abbondante risciacquo con acqua deionizzata. I liquidi residui andranno asportati con macchine aspiraliquidi o stracci. Consolidamento - Eventuale rimozione di stuccature effettuate con materiale incompatibile (malte di cemento), utilizzando piccoli attrezzi meccanici avendo cura di non incidere e scalfire i manufatti in cotto. Esecuzione di nuove stuccature e/o ristitature utilizzando malta di calce idraulica caricata con cocchio pesto o polvere di marmo. Prima del trattamento finale di protezione potrebbe essere utile effettuare un'impregnazione consolidante dei manufatti mediante applicazione a pennello di estere etilico dell'acido silicico. Protezione - L'applicazione di protettivi dovrà sempre avvenire su pavimento perfettamente pulito ed asciutto; i prodotti si potranno stendere con stracci, a pennello o a rullo. Su pavimenti interni a forte porosità, a 30 giorni dall'avvenuto eventuale consolidamento con estere etilico, si potrà applicare una prima mano di olio di lino crudo in soluzione al 10% con acqua, una seconda mano al 20% e la stesura finale di cera naturale o sintetica. Su pavimenti esposti all'esterno, a 30 giorni dall'applicazione del consolidante, si potranno applicare a pennello sostanze idrorepellenti a base siliconica avendo l'accortezza di ben saturare anche le fughe. La stesura del prodotto dovrà avvenire su pavimento asciutto e pulito, non esposto ai raggi solari, a temperature adeguate e basso tasso di umidità. Le manutenzioni dei pavimenti in cotto andranno ripetute periodicamente. Previo lavaggio con blando detergente liquido non schiumogeno, sui pavimenti interni si effettuerà la stesura di cera liquida emulsionata, alla quale seguirà lucidatura con feltro o panno di lana. Sugli esterni andrà ripetuto il trattamento con idrorepellente almeno ogni 10 anni.

#### **Art. 4.17.3 - Materiali lapidei di rivestimento**

I lavori di restauro di elementi lapidei dovranno essere eseguiti con le metodologie ed i materiali prescritti dall'Art. 4.2, 4.3 e 4.4 del presente Capitolato ed attenendosi alle Note sui Trattamenti Conservativi dei Manufatti Lapidari elaborate dal Laboratorio Prove sui Materiali ICR Roma 1977. L'Appaltatore, accertato mediante le prescritte analisi lo stato di conservazione del manufatto, dovrà variare le modalità d'intervento in relazione al tipo di degrado. In linea di massima per il consolidamento di lastre da rivestimento si farà riferimento all'Art. 4.12 del presente Capitolato. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici microfessurate e a scaglie, queste ultime, prima dell'esecuzione della pulizia, dovranno essere fissate con i prescritti adesivi. L'Appaltatore, inoltre, dovrà eseguire le velature facendo aderire la carta giapponese alle scaglie mediante resine reversibili diluite in tricloro-etano. Infine, consoliderà l'intera struttura dell'elemento lapideo iniettando le stesse resine meno diluite. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici fessurate in profondità e ricoperte da ampie scaglie, l'Appaltatore dovrà fissare le parti instabili con adeguati sistemi di ancoraggio (vincoli meccanici di facile montaggio e rimozione, strutture lignee ecc.). Quindi, completate le lavorazioni, dovrà consolidare l'elemento lapideo con i sistemi ed i materiali prescritti e provvedere alla rimozione delle strutture di protezione.

#### **Art. 4.18 - Intonaci e decorazioni, interventi di conservazione**

##### **Art. 4.18.1 - Intonaci**

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta aderente, ripulita ed abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, crepature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, o altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione Lavori. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso. Intonaco grezzo o arricciatura - Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattazzo, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano, per quanto possibile, regolari. Intonaco comune o civile - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si stenderà su di esso un terzo strato di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi. Intonaci colorati - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse. Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato di intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato di intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno mm 2. Intonaco a stucco - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno mm 4 di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la benché minima imperfezione.

Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla D.L. Intonaco a stucco lucido - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo deve essere preparato con maggiore diligenza e deve essere di uniforme grossezza ed assolutamente privo di fenditure. Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro. Terminata l'operazione si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea, lisciandolo con pannolino. Rabbocature - Le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con

faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta di calce. Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e quindi riscagliate e profilate con apposito ferro.

#### **Art. 4.18.2 - Decorazioni**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.18.3 - Interventi di conservazione**

Gli interventi di conservazione sugli intonaci e sulle decorazioni saranno sempre finalizzati alla massima tutela della loro integrità fisico-materica; l'Appaltatore dovrà pertanto, evitare demolizioni, rimozioni e dismissioni tranne quando espressamente ordinato dalla D.L. e solo ed esclusivamente gli intonaci risultino irreversibilmente alterati e degradati, evidenziando eccessiva perdita di legante, inconsistenza, evidenti fenomeni di sfarinamento e distacco. Le operazioni di intervento andranno pertanto effettuate salvaguardando il manufatto e distinguendo in modo chiaro le parti eventualmente ricostruite. I materiali da utilizzarsi per l'intervento di conservazione dovranno essere accettati dalla D.L., possedere accertate caratteristiche di compatibilità fisica, chimica e meccanica con l'intonaco esistente ed il suo supporto.

#### **Art. 4.18.3.1 - Conservazione di intonaci distaccati mediante iniezioni a base di miscele idrauliche**

Questi interventi consentono di ripristinare la condizione di adesività fra intonaco e supporto, sia esso la muratura o un altro strato di rivestimento, mediante l'applicazione o l'iniezione di una miscela adesiva che presenti le stesse caratteristiche dell'intonaco esistente e cioè:

- forza meccanica superiore, ma in modo non eccessivo, a quella della malta esistente;
- porosità simile;
- ottima presa idraulica;
- minimo contenuto possibile di sali solubili potenzialmente dannosi per i materiali circostanti;
- buona plasticità e lavorabilità;
- basso ritiro per permettere il riempimento anche di fessure di diversi millimetri di larghezza.

Il distacco può presentare buone condizioni di accessibilità (parti esfoliate, zone marginali di una lacuna), oppure può manifestarsi senza soluzioni di continuità sulla superficie dell'intonaco, con rigonfiamenti percettibili al tocco o strumentalmente. Nel primo caso la soluzione adesiva può essere applicata a pennello direttamente sulle parti staccate, ravvicinandole al supporto. Nel caso in cui la zona non sia direttamente accessibile, dopo aver ispezionato le superfici ed individuate le zone interessate da distacchi, l'Appaltatore dovrà eseguire delle perforazioni con attrezzi ad esclusiva rotazione limitando l'intervento alle parti distaccate.

Egli altresì, iniziando la lavorazione a partire dalla quota più elevata, dovrà:

- aspirare mediante una pipetta in gomma i detriti della perforazione e le polveri depositatesi all'interno dell'intonaco;
- iniettare con adatta siringa una miscela acqua/alcool all'interno dell'intonaco al fine di pulire la zona distaccata ed umidificare la muratura;
- applicare all'interno del foro un batuffolo di cotone;
- iniettare, attraverso il batuffolo di cotone, una soluzione a base di adesivo acrilico in emulsione (primer) avendo cura di evitare il reflusso verso l'esterno;
- attendere che l'emulsione acrilica abbia fatto presa;
- iniettare, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, la malta idraulica prescritta operando una leggera, ma prolungata pressione sulle parti distaccate ed evitando il percolamento della miscela all'esterno.

Qualora la presenza di alcuni detriti dovesse ostacolare la ricollocazione nella sua posizione originaria del vecchio intonaco, oppure impedire l'ingresso della miscela, l'Appaltatore dovrà rimuovere l'ostruzione con iniezioni d'acqua a leggera pressione oppure attraverso gli attrezzi meccanici consigliati dalla D.L. Per distacchi di lieve entità, fra strato e strato, con soluzioni di continuità dell'ordine di mm 0,5, non è possibile iniettare miscele idrauliche, per cui si può ricorrere a microiniezioni a base di sola resina, per esempio un'emulsione acrilica, una resina epossidica o dei silani. Per distacchi estesi si potrà utilizzare una miscela composta da una calce idraulica, un aggregato idraulico, un adesivo fluido, ed eventualmente un fluidificante. L'idraulicità della calce permette al preparato di far presa anche in ambiente umido; l'idraulicità dell'aggregato conferma le proprietà e conferisce maggiore resistenza alla malta; l'adesivo impedisce in parte la perdita di acqua appena la miscela viene a contatto con muratura e intonaco esistente; il fluidificante eleva la lavorabilità dell'impasto. Come legante si usano calce idrauliche naturali bianche, con additivo collante tipo resina acrilica; gli aggregati consigliati sono la pozzolana superventilata e lavata (per eliminare eventuali sali) e il coccopesto, con gluconato di sodio come fluidificante. Art. 4.18.3.2 - Conservazione di intonaci e decorazioni distaccati mediante microbarre di armatura. Previa accurata ispezione di intonaci e decorazioni in modo da individuare con precisione tutte le parti in fase di distacco, l'Appaltatore avrà l'obbligo di mettere in sicurezza tramite puntellature e/o altri accorgimenti le zone che potrebbero accusare notevoli danni a causa delle sollecitazioni prodotte dai lavori di conservazione. Quindi dovrà:

- praticare delle perforazioni avanti il diametro e la profondità prescritti dagli elaborati di progetto o ordinati dalla D.L.;
- aspirare mediante una pipetta in gomma i detriti della perforazione e le polveri depositatesi;
- iniettare con adatta siringa una miscela acqua/alcool all'interno dell'intonaco al fine di pulire la zona distaccata ed umidificare la muratura;
- applicare all'interno del foro un batuffolo di cotone;
- provvedere alla sigillatura delle zone in cui si siano manifestate, durante la precedente iniezione, perdite di liquido;
- iniettare, se richiesto, attraverso il batuffolo di cotone, una soluzione a base di adesivo acrilico in emulsione (primer);
- iniettare, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, una parte della miscela idraulica in modo da riempire circa il 50% del volume del foro;
- collocare la barra di armatura precedentemente tagliata a misura (vetroresine, PVC);
- iniettare la rimanente parte di miscela idraulica evitando il percolamento della miscela all'esterno.

#### **Art. 4.18.3.2 - Stucature e trattamento delle lacune**

**Gli impasti utilizzabili per le stucature dovranno essere simili ai preparati da iniettare nelle zone distaccate, con alcune accortezze: scegliere aggregati che non contrastino eccessivamente, per colore, granulometria, con l'aspetto della malta esistente;** rendere spalmabile l'impasto a spatola diminuendo la quantità di acqua o aggiungendo della silice micronizzata; evitare di usare malte di sola calce e sabbia, che possono dar luogo ad aloni biancastri di carbonato di calcio sulle parti limitrofe. Fra i preparati più diffusi si potrà utilizzare un impasto di grassello di calce e di polvere di marmo o di coccopesto, additivati con resine. Se le fessure sono profonde si procede al riempimento dapprima con uno stucco idraulico (formato da grassello di calce con aggregati grossolani di coccopesto o pozzolana), per rifinire poi la parte superficiale con un impasto più fine (vedi Art. 6 e 8.5). Per lesioni strutturali si potranno utilizzare anche miscele a base di malte epossidiche, che hanno però un modulo elastico molto alto e presentano scarsa resistenza all'azione dei raggi ultravioletti, per cui non è consigliabile la loro applicazione in superficie, ma soltanto in stucature profonde, o come adesivi strutturali. Per le zone di una facciata dove siano presenti delle lacune si potrà intervenire secondo due metodologie conservative secondo le indicazioni della D.L.: una tesa alla ricostituzione dell'omogeneità e della continuità della superficie intonacata e l'altra mirata invece a mantenere intatte anche dal punto di vista percettivo le disomogeneità dell'elemento. Nel primo caso l'intervento consisterà nell'applicazione di un impasto compatibile con il materiale esistente in modo da ricostituire non tanto un'omogeneità estetica della facciata, quanto una continuità prestazionale del rivestimento. Per sottolineare la discontinuità dei materiali si applicheranno i rappezzati in leggero sottosquadro, in modo da differenziarli ulteriormente e da renderli immediatamente leggibili come novità. Nel secondo caso sarà la muratura scoperta ad essere trattata in modo da recuperare il grado di protezione di cui è stata privata dalla caduta del rivestimento: procedendo contemporaneamente alla sigillatura dei bordi delle zone intonacate, così da evitare infiltrazioni d'acqua o la formazione di depositi polverosi. **Nelle malte da impiegare nella realizzazione di rappezzati è fondamentale la compatibilità dei componenti, soprattutto per quanto riguarda il comportamento rispetto alle variazioni di temperatura e di umidità atmosferiche e la permeabilità all'acqua e al vapore.** Si potranno pertanto impiegare malte a base di grassello di calce additivato con polveri di marmo o altro aggregato carbonatico, eventualmente mescolato a polvere di coccopesto, avendo cura di eliminare la frazione polverulenta. A questi impasti possono essere mescolati composti idraulici o resine acriliche, per favorire l'adesività ed evitare un ritiro troppo pronunciato e la comparsa di fessurazioni.

**Art. 4.18.3.3 - Trattamento conservativo di pareti intonacate con malte a base di calce**

Una volta eseguite tutte le operazioni di diagnosi preventiva (analisi chimico-fisiche, al microscopio ottico per campioni significativi, indagini termovisive, stratigrafiche) volte ad acquisire piena conoscenza dello stato materico-patologico degli intonaci, del loro grado di ancoraggio al supporto, della tipologia di finitura, determinate le cause di degrado diretto e/o indiretto (in special modo individuando e quantificando la presenza di umidità ascendente, discendente e da condensa), restituite graficamente le mappature delle fenomenologie riscontrate ed individuate, verificata la possibilità di effettiva conservazione dei manufatti, si potrà procedere all'intervento che prevede operazioni di pulitura, consolidamento e protezione.

**Pulitura**

Verrà calibrata rispetto al grado di conservazione del paramento, degli agenti patogeni che andranno selettivamente eliminati e del tipo di finitura pittorica presente. Andrà effettuata un'accurata pulitura con stracci, scopinetti e spazzole di nailon, di saggina, di setole naturali al fine di togliere tracce di sporco e residui facilmente asportabili anche di precedenti pitturazioni in fase di distacco (specialmente se di tipo acrilico). Nel caso fossero presenti depositi di microrganismi si dovrà procedere irrorando la superficie con adatti biocidi (benzalconio cloruro all'1% o ipoclorito di litio all'1-2%). Potrà seguire un'eventuale pulitura di tipo meccanico a carattere puntuale utilizzando piccoli attrezzi (spatole, scalpelli, vibroincisori) onde eliminare stuccature incoerenti, depositi consistenti, pellicole incoerenti di intonaco in fase di distacco. Una successiva pulitura generalizzata impiegando micron aerabrasivo a bassa pressione. L'abrasivo utilizzato sarà di norma costituito da microsfele di vetro di mm 0,04 o, in alternativa, da ossido di alluminio di 150/180/200 mesh, durezza scala Mohs = 9. La pressione del getto, che utilizzerà aria compressa disidratata (filtraggio attraverso essiccatore contenente cloruro di sodio o gel di silice), dovrà essere finemente regolabile e potrà variare in esercizio tra 0,5 e 3 atm. Il diametro dell'ugello potrà variare da mm 3 a 5. In ogni caso il tipo di abrasivo, il diametro dell'ugello e la pressione d'esercizio saranno determinati dalla D.L. effettuando preventivamente piccole campionature di prova. Per la rimozione di macchie e depositi più consistenti si potrà ricorrere all'utilizzo di impacchi con polpa di cellulosa, sepiolite, carbonato d'ammonio ed acqua distillata (i tempi applicativi si stabiliranno effettuando ridotte campionature).

**Consolidamento**

**In base allo stato di conservazione dei rivestimenti si potrà optare per un intervento di consolidamento corticale.** Si opererà un trattamento tramite applicazione ad airless di estere etilico dell'acido silicico da eseguirsi solo ed esclusivamente su superfici perfettamente asciutte. La quantità di prodotto da impiegarsi è solitamente stimabile in 300/400 g al metro quadro. Si renderanno necessari piccoli test da eseguirsi su superfici campione per stimare la quantità esatta di prodotto da utilizzarsi. Potrebbero rendersi necessarie anche stuccature puntuali o bordature da effettuarsi con un primo arriccio in malta di calce lafarge esente da sali solubili, polvere di marmo e sabbia vagliata (rapporto legante inerte 1:2). L'arriccio sarà da effettuarsi utilizzando piccole spatole ed evitando con cura di intaccare le superfici non interessate (sia con la malta sia con le spatole). La stuccatura di finitura si effettuerà con grassello di calce e sabbia Ticino eventualmente additivati con sabbie di granulometrie superiori, cocchiopesto, polveri marmo (rapporto leganti e inerti 1:3).

**Protezione**

**Operazione necessaria nel caso di intonaci molto porosi o paramenti esposti a nord. Ad almeno 20 giorni dai precedenti trattamenti consolidanti, su superficie perfettamente asciutta, si potrà procedere all'applicazione a spruzzo di prodotto idrorepellente a base siliconica, privo di effetto perlante, eventualmente additivato con adeguato algicida. Saranno da utilizzarsi prodotti a base silanica e siliconica da applicarsi nella quantità media di circa 500 g al metro quadro. L'applicazione sarà da effettuarsi in giornate non piovose, con temperatura esterna dai 15 ai 25 °C, su superficie fredda e non assolata. I prodotti dovranno essere applicati abbondantemente due o tre volte sino a rifiuto; la pressione di spruzzo (0,5-0,7 bar) e il diametro dell'ugello devono essere scelti in modo che non si abbia nebulizzazione dell'agente impregnante. Nel caso in cui si volesse applicare una leggera mano di colore all'intero paramento, prima del trattamento finale con idrorepellente, si potrà eseguire una tinteggiatura con velature di tinta a calce. La tinta da impiegarsi andrà selezionata in base alle cromie esistenti con le quali andrà ad integrarsi; dovrà essere esente da leganti resinosi acrilici o vinilici. La coloritura dovrà essere realizzata tramite utilizzo di vaglio di grassello di calce e terre naturali (terre e grassello subiranno un doppio vaglio con setacci di diverse dimensioni). Per dare maggiore luminosità e trasparenza alla tinta, ottenuta con una maggiore diluizione, si effettuerà una prima stesura di bianco di calce.**

**Art. 4.19 - Impermeabilizzazioni****Art. 4.19.1 - Generalità**

Qualsiasi impermeabilizzazione sarà posta su piani predisposti con le opportune pendenze. Le impermeabilizzazioni di qualsiasi genere dovranno essere eseguite con la maggiore accuratezza possibile, specie in vicinanza di fori, passaggi, cappe, ecc.; le eventuali perdite che si manifestassero in esse, anche a distanza di tempo e sino al collaudo, dovranno essere riparate ed eliminate dall'Impresa, a sua cura e spese, inclusa ogni opera di ripristino. a) Asfalto sfuso - La pasta di asfalto per stratificazioni impermeabilizzanti di terrazzi, coperture, fondazioni ecc., risulterà dalla fusione di:

- 60 parti in peso di mastice di asfalto naturale (in piani);
- 4 parti in peso di bitume naturale raffinato;
- 36 parti in peso di sabbia vagliata, lavata e ben seccata.

I vari materiali dovranno presentare i requisiti indicati al precedente Art. 2.9. Nella fusione i componenti dovranno ben mescolarsi perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo. La pasta di asfalto sarà distesa a strati o a strisce parallele, dello spessore prescritto, con l'ausilio delle opportune guide di ferro, compressa e spianata con la spatola, e sopra di esse e mentre è ancora ben calda si spargerà della sabbia silicea di granulometria fine ed uniforme, la quale verrà battuta per ben incorporarla nello strato asfaltico. b) Cartongelato bitumato - Nelle impermeabilizzazioni eseguite con l'uso di cartongelato e cartongelato questi materiali avranno i requisiti prescritti all'Art. 2.9 e saranno posti in opera mediante i necessari collanti con giunti sfalsati. c) Guaina bituminosa - Prima del trattamento con materiale impermeabilizzante si procederà ad una accurata pulizia della superficie mediante aria compressa, regolarizzandola nelle parti mancanti o asportando eventuali sporgenze. Si applicherà una mano di primer anche a spruzzo, per circa 0,5 kg al metro quadro di materiale bituminoso del tipo di quello della guaina. La guaina sarà di mm 3-4 di spessore, del tipo di cui all'Art. 2.9. I giunti tra le guaine dovranno sovrapporsi per almeno cm 8 e dovranno essere sigillati con fiamma e spatola metallica; nelle parti terminali si avrà particolare cura di evitare infiltrazioni, ricorrendo, se necessario, e anche a giudizio del Direttore Lavori, ad una maggiore quantità di massa bituminosa da stendere sul primer per una fascia di almeno un metro. Nelle parti da rinterrare, a contatto della guaina e prima di procedere al rinterro si metterà in opera un feltro di materiale sintetico impuntiscibile di spessore di mm 3-4, procedendo poi al rinterro con la cautela di evitare che massi lapidei spigolosi o di grosse dimensioni danneggino la guaina.

d) Sottomanto bituminoso - Sopra i massetti di solai in calcestruzzo, che devono ricevere un manto di copertura, potrà essere messo in opera, secondo le prescrizioni del Direttore Lavori, uno strato di materiale impermeabilizzante, costituito da due mani di emulsione bituminosa stesa a freddo, oppure una guaina bituminosa armata con velovetro da mm 3, oppure una guaina di maggiore consistenza. e) Membrane sintetiche - Per la impermeabilizzazione di coperture piane o di terrazzi praticabili e non, prima della posa delle eventuali pavimentazioni si potranno utilizzare membrane non bituminose a base elastomerica (manti in butile - IIR, in etilene e propilene - EPDM, in polietilene clorosolfonato), o plastomerica (manti in polivinilcloruro - PVC, polietilene ad alta densità - HDPE, polietilene clorurato - CPE, poliisobutilene - PIB, poliolefine flessibile - FPO). I manti verranno posati in monostrato previa realizzazione, all'intradosso del manufatto da proteggere, di strato di regolarizzazione o di separazione e scorrimento (feltro tessuto non tessuto). Le membrane avranno spessori variabili a seconda del loro impiego (10 - 30 mm), potranno essere armate con velovetro, tessuto di vetro, tessuto sintetico, tessuto non tessuto. La posa in opera dei teli avviene normalmente a secco, la loro giunzione avverrà per saldatura ad aria calda, per giunzione dei lembi con vulcanizzazione a caldo o a freddo, con adesivi e/o nastri biadesivi.

**Art. 4.20 - Tecniche di eliminazione dell'umidità****Art. 4.20.1 - Generalità**

Il problema andrà affrontato primariamente in maniera indiretta, acquisendo conoscenza. La prima vera fase di intervento non sarà pertanto sulla materia da risanare, ma sul suo ambiente all'intorno, sulle cause indirette che possono aver provocato il fenomeno (acque non raccolte, falde freatiche, rotture di canali, isolamenti non idonei ecc.). Solo in seconda battuta si potrà intervenire direttamente sul manufatto, sulle sue caratteristiche fisico-chimiche, sulla sua effettiva consistenza materica e sul suo stato di degrado. Solo dopo aver ottenuto le opportune risposte si potranno adottare adeguate tecniche di intervento, eliminando in prima istanza le cause innescanti il degrado. Andrà quindi effettuata una serie di valutazioni preliminari utili ad identificare i probabili fenomeni in atto al contorno del manufatto interessato dal degrado da umidità. Un'indagine di primo livello si dovrà preoccupare di reperire informazioni sulla morfologia del territorio, sull'altezza della falda freatica, sulla presenza di acque sotterranee, di canali interrati, di acque disperse e non raccolte. Successivamente si dovranno indagare le cause dirette analizzando lo stato di conservazione del manufatto oggetto di intervento, degli impianti di adduzione e di scarico delle acque per uso domestico, degli impianti di riscaldamento e di ventilazione, di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche (canali, pluviali, pozzetti). Una volta identificate con certezza le cause generanti le fenomenologie di degrado, si potrà intervenire affrontando il problema per successivi livelli di intervento. In prima istanza intercettando ed eliminando il fattore di alimentazione a monte. Secondariamente intervenendo direttamente sull'edificio e sul suo intorno, optando per operazioni tra le più semplici e meno invasive, cercando di deumidificare tramite sistemi aeranti quali intercapedini, vespai, sistemi di raccolta e di deflusso, impianti di climatizzazione e riscaldamento (spesso inesistenti o insufficienti), aumentando le superfici esposte, proteggendole al contempo tramite opportuni interventi idrofobizzanti. Solo se tali operazioni preventive risultassero assolutamente insufficienti si potrà ricorrere ad interventi murati, direttamente sul manufatto, adottando sistemi oggi suddivisi in quattro grandi famiglie:

- meccanici = taglio dei muri;
- aeranti = sifoni, malte traspiranti;
- elettrofisici = per conduzione elettrica;
- chimici = per occlusione dei capillari o per loro inversione.

Ognuna delle famiglie è composta da vari elementi, anche molto diversi tra loro, con aspetti positivi e/o negativi, con varie e a volte complesse modalità applicative. Le stesse singole famiglie non sono comunque in grado di dare soluzioni definitive, in special modo se si pensa che ognuna possa, in ogni caso applicativo, prevalere sull'altra. Ogni sistema adottato o adottabile possiede almeno un punto debole, pertanto sarà sempre opportuno vagliare accuratamente le possibilità e le caratteristiche offerte dai mezzi in commercio raffrontandoli con l'edificio, con le particolarità e le peculiarità di ogni singolo manufatto. Nella maggior parte dei casi bisognerà intervenire con diverse modalità, in grado di garantire (ognuna nel suo campo specifico, rapportata e congiunta ad un progetto generale di intervento in parallelo con altri interventi) la soluzione ottimale nei confronti di quel ricco e complesso quadro patologico innescato dalle acque, di qualsiasi natura esse siano. Art. 4.20.2 - Drenaggi, contromurazioni, intercapedini, vespai Si tratta di metodi di eliminazione dell'umidità che normalmente interessano fondazioni e/o muri interrati, in grado di assorbire acqua in fase liquida direttamente dal sottosuolo per capillarità. L'assorbimento si verifica alla base delle fondazioni, sulle pareti laterali e sulle pavimentazioni a diretto contatto con il terreno. L'acqua è in grado di penetrare anche sotto forma di vapore, a causa delle diverse pressioni di vapore che vengono a verificarsi tra l'aria dei locali dell'edificio interessato ed il terreno; in caso di condensa risulta chiaro che andrà ad incrementarsi il fenomeno della risalita capillare. Drenaggi - Esterni, in grado di convogliare lontano dalla muratura le acque di scorrimento e quelle derivanti da falda freatica. Potranno essere disposti in aderenza ai muri oppure distaccati; nel primo caso si porrà, a contatto con il muro, una barriera impermeabile, costituita da guaine od ottenuta mediante pitture impermeabilizzanti. Quando l'umidità è presente in quantità limitata per l'intercettamento dell'acqua potrà essere sufficiente una semplice trincea in ciottoli, scheggioni di cava sistemati a mano, dietro a muri di sostegno o a pareti controterra. In caso di quantità maggiori o nel caso di terreni impermeabili sarà opportuno integrare il drenaggio con un tubo forato posto sul fondo della fossa con la funzione di raccolta ed allontanamento delle acque in fognatura drenante. Il materiale di riempimento per questo tipo di trincea dovrà essere di granulometria diversificata, sempre più fine a mano a mano che ci si avvicina al tubo. Nel caso in cui si sia obbligati a scendere con lo scavo al di sotto della quota di fondazione sarà certamente opportuno posizionare la trincea ad almeno due metri dalla stessa per evitarne il possibile scalzamento. Per impedire infiltrazioni di acqua piovana bisognerà creare o ripristinare un marciapiede lungo tutto il perimetro dell'edificio. In tal modo l'assorbimento di umidità sarà ridotto al solo piano di appoggio della fondazione. Tale tipo di intervento potrà risultare efficace e risolutivo nei casi in cui la risalita capillare dell'umidità non superi i cm 40-50: allora bisognerà, però, predisporre un nuovo piano di calpestio per l'eventuale piano interrato esistente, creando un vespaio aerato di altezza logicamente maggiore a cm 40. Nel caso in cui le fondazioni siano immerse in terreni saturi di acqua ed a profondità maggiori siano presenti strati di suolo di tipo assorbente (per esempio un banco di ghiaia sciolta) è possibile procedere al risanamento di locali interrati ricorrendo alla creazione di pozzi assorbenti. Tali pozzi lasciano filtrare al loro interno l'acqua proveniente dal suolo saturo, convogliandola verso il sottostante banco assorbente. Si ottengono in tal modo un abbassamento del livello della falda acquifera ed un rapido prosciugamento delle acque piovane che, per gravità, penetrano nel terreno. Contromurazioni - Metodologia applicativa abbastanza efficace nel miglioramento delle condizioni ambientali dei locali interni, atta a diminuirne i valori di umidità relativa. Per ottenere tali vantaggi la controparete deve:

- non presentare contatti con la parete umida (almeno 5 cm di distanza);
- non avere alcuna comunicazione tra l'aria umida dell'intercapedine ed il locale da risanare;
- impostarsi su uno strato di materiale impermeabile;
- avere un ricambio dell'aria umida verso l'esterno o in modo naturale o addirittura tramite elettro aspiratore, ma solo se si tratta di umidità ascendente dal terreno;
- nel caso di umidità da condensazione, deve possedere una chiusura ermetica anche verso l'esterno.

La soluzione più tradizionale è data da una controparete in mattoni pieni dello spessore di una testa, al fine di creare un vano di almeno cm 12 dotato di aperture, praticate in basso e in alto, nel muro esterno, in maniera da creare un tiraggio e quindi un modesto movimento d'aria all'interno dell'intercapedine. Al posto dei mattoni sarà possibile utilizzare tavelle o lastre, preverniciate con un impermeabilizzante sul lato interno, unite con malte idrofughe o, meglio ancora, utilizzando un sottilissimo foglio di alluminio che possa rivestire indifferentemente, previa intonacatura rustica, l'una o l'altra faccia. Sarà anche possibile riempire la camera d'aria con lastre di polistirolo, schiume di resine, lana minerale, pomice sciolta. Nel caso dell'intercapedine con circolazione di aria, si ottiene normalmente un minore isolamento termico, in quanto l'aria esterna, che entra a contatto con quella dell'intercapedine, scambia direttamente il calore con quest'ultima. Viene però assicurato lo smaltimento del vapore che si forma nei locali e di quello che si forma nell'intercapedine per evaporazione dell'acqua eventualmente inoltrata dalla parete esterna. Saranno comunque da prendere precauzioni particolari per la realizzazione dei fori di ventilazione (del diametro di 18-20 mm ad un interesse di circa 150 cm sui due livelli) che non dovranno infatti permettere all'acqua esterna di penetrare all'interno dell'intercapedine. Saranno pertanto da eseguirsi con pendenza verso l'esterno ed essere protetti da un cappelletto (in metallo, pietra o laterizio) a guisa di gocciolatoio, che impedisce l'ingresso della pioggia e del vento diretto. Intercapedini - La formazione di un'intercapedine ventilata perimetrale (50-100 cm di larghezza) ha la funzione di arretrare il terrapieno favorendo l'aerazione delle murature dell'edificio e di eventuali locali seminterrati. In questo modo il muro potrà assorbire acqua soltanto dalla base, e non più lateralmente, scaricandola nell'intercapedine sotto forma di vapore, portato poi verso l'esterno mediante canali di ventilazione, griglie, aperture dirette. Questo tipo d'intercapedine dovrà di norma avere una profondità di almeno una volta e mezzo l'altezza dell'umidità di risalita (umidità fino ad un metro, intercapedine m 1,5). La grigliatura di aerazione dovrà essere cadenzata ogni 4-5 parti chiuse. Di fatto nella maggior parte dei casi risulta impossibile realizzare intercapedini molto profonde a causa della limitata profondità dei muri di fondazione. L'intercapedine perimetrale potrà essere costruita in cemento armato o in altro materiale opportunamente idrofobizzato. Il manufatto andrà realizzato in maniera indipendente rispetto alla struttura muraria dell'edificio interessato all'intervento. Si dovrà pertanto eseguire una struttura portante parallela al perimetro delle murature (pilastrini e travi prefabbricate) alla quale si appoggerà il sistema di chiusura in tavellonato e massetto armato o in piastre in c.a. prefabbricate. L'intero manufatto andrà completamente impermeabilizzato tramite applicazione di guaina bituminosa antiradice. Dovrà inoltre essere ispezionabile tramite la creazione di idonei pozzetti rimovibili. L'aerazione esterna sarà garantita posizionando apposite griglie da dimensionarsi rispetto alla grandezza del manufatto. Tramite fori passanti nelle murature perimetrali (8-10 mm di diametro), le intercapedini potranno essere collegate con eventuali vespai aerati presenti all'interno dell'edificio. Dentro il manufatto potranno inoltre trovare collocazione i canali di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, collegati ai pluviali di gronda mediante pozzetti sifonati ispezionabili. Vespai - Accade molto spesso che l'umidità derivi più dai pavimenti che dai muri laterali: non sarà facile in questo caso stabilirne le cause dirette. Sarà comunque opportuno procedere alla formazione di un vespaio orizzontale eventualmente collegato,

tramite appositi fori, con l'intercapedine esterna. I vespai, dove possibile dovranno sempre avere andamento nord-sud, in modo da garantire un minimo di movimentazione d'aria.

I vespai sono tradizionalmente di due tipi:

- a camere d'aria e muretti con uno strato impermeabilizzante alla base, altezza media di cm 50 posti ad interasse di cm 80-90;
- a riempimento (fossa riempita di schegge, pietrame, grossi ciottoli).

La funzione è evidentemente quella di evitare un contatto diretto con l'acqua e l'umidità presenti nel terreno.

Potrà anche non essere necessaria la predisposizione di bocchette di ventilazione, formando in tal caso un massetto, di base di almeno cm 8, sul quale stendere uno strato impermeabile a base bituminosa o nel caso in cui il riempimento sia costituito da materiale asciutto e termoisolante.

Vespai a camera d'aria - Da realizzarsi avendo la possibilità di rimuovere la pavimentazione esistente (se irrecuperabile perché fortemente degradata o inesistente), ed eseguire uno scavo di cm 80-100 di profondità. Effettuato lo scavo si dovrà predisporre il nuovo piano di imposta tramite stesura di ghiaia e di soprastante magrone in calcestruzzo. I vespai, se realizzati con andamento nord-sud, saranno messi in comunicazione, tramite fori passanti nelle murature perimetrali (mm 8-10 di diametro), con le eventuali intercapedini aeranti perimetrali.

- Vespai in muretti e tavelloni: si realizzerà costruendo muretti di sostegno in mattoni pieni posti ad un interasse di cm 80-100 in appoggio su fondazione in calcestruzzo. Si dovrà posizionare membrana impermeabile tra muretti e fondazione; gli stessi muretti saranno dotati di fori di ventilazione ricavati lasciando spazi tra i corsi di mattoni. Sopra ai muretti si posizioneranno tavelloni in laterizio, rete elettrosaldata di armatura e getto in calcestruzzo. Tra muretti e tavelloni, ed in corrispondenza del risvolto verticale della muratura perimetrale fino all'altezza del getto compreso, andrà posizionata membrana bitume polimero impermeabilizzante.
- Vespai con travetti in c.a.: si realizzerà sostituendo i muretti in mattoni con travetti in cemento armato posati da muro a muro o su setti rompitratta una volta realizzato un sostegno perimetrale su due lati evitando quindi di interessare le murature esistenti. Il sistema, di veloce ed economica realizzazione, verrà completato come il sistema tradizionale tramite utilizzo di tavelle e getto in calcestruzzo armato. Tra i travetti ed i muri di appoggio, sino all'altezza del getto compreso, andrà sempre posizionata membrana bituminosa impermeabile.
- Vespai in lastre ondulate: da realizzarsi in caso di mancanza di spazio in profondità (impossibilità di scavo e di demolizione della pavimentazione esistente). L'aerazione, anche se minima (12 cm circa), si otterrà posando sopra il pavimento esistente lastre ondulate (impermeabili e imputrescibili), opportunamente distanziate da quest'ultimo mediante piattine in acciaio zincato o inox, disposte ad un interasse di circa cm 60. Si eseguirà quindi un getto in calcestruzzo inserendo preventivamente in ogni onda un ferro d'armatura da mm 8 di sezione. Le lastre verranno sovrapposte lateralmente e intestate trasversalmente.
- Vespai in moduli prefabbricati: si potranno utilizzare manufatti prefabbricati in plastica riciclata (igloo) di varie dimensioni ed altezze. I moduli verranno accostati per ricavare l'intercapedine ed al tempo stesso il piano per il getto del calcestruzzo armato. I manufatti saranno dotati di nervature per migliorare le caratteristiche meccaniche e di sistema di aggancio rapido senza necessità di fissaggio. Saranno posizionati su massetto di livellamento realizzato in ghiaia e magrone di calcestruzzo.

Vespai a riempimento - Avendo la possibilità di rimuovere la pavimentazione esistente, ma nel caso in cui non risulti possibile effettuare lo scavo per la realizzazione di vespai aerati, risulta comunque fondamentale impermeabilizzare la superficie del massetto di posa della nuova pavimentazione. Andrà pertanto drenato il terreno sottostante tramite allocazione di uno strato di pietrame a secco e creazione di ventilazione ottenuta mediante posa di condotto rettilineo in PVC. Il condotto, passante nella muratura, metterà in comunicazione il vespai con un pozzetto perimetrale con chiusini aerati. Si eseguirà quindi il getto in calcestruzzo e rete elettrosaldata da impermeabilizzarsi all'estradosso con guaina bituminosa.

#### **Art. 4.20.2 - Barriere al vapore**

Per evitare il fenomeno della condensa sulle murature basta in genere inserire nell'edificio un adeguato impianto di riscaldamento e/o assicurare un adeguato ricambio d'aria al suo interno tramite adeguata ventilazione. Molto spesso sia la ventilazione sia il riscaldamento sono i due mezzi di più immediata efficacia per un provvisorio miglioramento igienico dei locali umidi. Il metodo più semplice per eliminare ristagni e sacche d'aria satura è quello che utilizza bocche di aerazione a livello del pavimento, nel muro di spina, come risulta conveniente sostituire con griglie gli specchi inferiori delle porte. Il numero e le dimensioni delle bocche debbono essere proporzionali al volume d'aria del locale. In ogni caso la luce complessiva non dovrà mai essere inferiore a  $m^2 0,1$  per ogni  $m^3 100$  di ambiente, con spessori di muro superiori a cm 60 sarà bene che ogni bocca abbia dimensioni non inferiori a  $cm 25 \times 25$  ubicandone una ogni  $m^2 3-4$  di parete. Il fenomeno tuttavia potrebbe riverberarsi; andrà pertanto valutata l'opportunità di ridurre la dispersione termica dei muri con materiale coibente. Vari i tipi di prodotti presenti sul mercato che si prestano allo scopo. Dallo strato di carta bituminata ai fogli di alluminio fissati con adesivi al lato interno e ricoperti da intonaco macroporoso; dalle lastre di resine espanse, ai pannelli di fibra minerale. Sarà in ogni caso sempre opportuno assicurarsi dell'assoluta continuità della barriera realizzata evitando qualsiasi punto di ponte termico.

#### **Art. 4.20.3 - Formazione di barriere chimiche**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.20.4 - Formazione di barriera chimico-fisica**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.20.5 - Barriere chimico-fisiche extramurarie**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.20.6 - Utilizzo di sistemi elettro-osmotici**

lavorazione non prevista

#### **Art. 4.20.7 - Utilizzo di intonaci macroporosi**

Fino ad ora sono stati descritti metodi di eliminazione dell'umidità ottenuti tramite sbarramenti, deviazioni e convogliamenti delle acque utili ad eliminare fenomeni in atto di una certa consistenza e gravità. Una metodologia volta al prosciugamento delle murature umide, che spesso viene applicata quale soluzione definitiva al problema, è quella che utilizza intonaci ad elevata porosità in grado di aumentare la velocità di evaporazione dell'acqua. Di fatto tali tipi di intonaci applicati inopinatamente non saranno mai in grado di assicurare alcun tipo di deumidificazione, mentre garantiscono un buon prosciugamento dei residui di acqua (specialmente nella stagione calda e secca) una volta bloccata la fonte principale di adescamento. Saranno sempre e comunque da utilizzarsi con molta attenzione, avendo l'accortezza di analizzarne le componenti fisico-chimiche per non incorrere nel rischio di porre in opera intonaci esclusivamente idrorepellenti, che assolutamente non risolvono il problema, ma non fanno altro che spostarlo o mascherarlo. Inoltre, se applicati all'esterno, non possono impedire l'ingresso dell'acqua piovana nel muro; andranno pertanto trattati superficialmente con sostanze idrorepellenti (ma traspiranti - silani), o con intonacini di finitura sempre additivati con idrorepellenti, che in ogni caso ne diminuiscono le prestazioni. Gli intonaci macroporosi sono in genere costituiti da malte di sabbia e cemento, cui si aggiunge una schiuma contenente prodotti progeneri ottenuta con una macchina soffiatrice. La schiuma ha lo scopo di aumentare il volume dei vuoti nell'intonaco, e quindi la superficie di evaporazione del muro. È da tenere presente che l'intonaco è formulato in modo da eliminare lo spostamento della massa umida dalla superficie del muro verso l'interno (effetto idrorepellente). Prima di dare l'intonaco a schiuma, che può certamente aumentare l'evaporazione, ma anche invertirne il processo se l'umidità relativa dell'atmosfera è maggiore della tensione di vapor d'acqua della muratura, è opportuno stendere un primo strato di intonaco, cui si è additivato un impermeabilizzante. Tale intonaco ha lo scopo di trasformare in vapore l'acqua pervenuta ad esso per via capillare: l'acqua, infatti, tenterà di raggiungere l'atmosfera per diffusione, non potendo trasmigrare per via capillare. Proprio alla composizione di questo primo strato di intonaco bisognerà porre molta attenzione, in particolar modo al tipo di prodotto impermeabilizzante che fungerà da additivo.

**Art. 4.20.8 - Utilizzo di intonaci "deumidificanti"**

lavorazione non prevista

**Art. 4.20.9 - Utilizzo di intonaci idrofughi e pannelli a compensazione igrometrica**

lavorazione non prevista

**Art. 4.20.10 - Eliminazione delle efflorescenze saline**

Effettuati gli interventi di deumidificazione e di intercettazione dell'umidità da risalita, si presenta quasi sempre l'accentuato fenomeno dell'efflorescenza salina causata dalla migrazione dei sali igroscopici presenti all'interno della muratura (ma non più alimentati) verso la superficie esterna. Buona norma sarà sempre, prima di procedere a qualsiasi trattamento o rivestimento superficiale, concedere un tempo relativamente lungo alle murature per espellere i sali ancora presenti. Tale tempo, difficilmente valutabile, non dovrà essere inferiore ai 4-6 mesi volendo ottenere un minimo di risultato. Nel caso di murature non intonacate, per accelerare il fenomeno ed evitare che i sali si depositino sulla superficie, si potrà procedere all'applicazione di un intonaco rinziato di assorbimento. Avrà struttura molto debole (300 kg di calce idrata per 1,00 mc di sabbia) per poter essere rimosso con estrema facilità prima dei trattamenti del paramento. Negli altri casi, prima di procedere alla pulitura, bisognerà occuparsi dell'identificazione delle cause e del tipo di sale presente. Andranno pertanto prelevati campioni di materiale da analizzare in laboratorio o effettuare in situ un esame speditivo superficiale. Si potrà verificare l'aderenza dell'efflorescenza ai mattoni, la solubilità della sostanza in acqua e, in caso negativo, nell'acido cloridrico, la reattività chimica (effervescenza con acido cloridrico), il sapore (se salato o amaro). Queste semplici analisi possono darci indicazioni di massima sulla tipologia di sale presente suggerendo la modalità di intervento. Il solfato di calcio (quasi sempre presente) determina un'efflorescenza molto aderente, non solubile in acqua, insapore e senza effervescenza al trattamento cloridrico. I solfati di sodio e di potassio danno luogo ad un tipo di efflorescenza polverulenta, con aghi cristallini, ramificata e, se come pellicola, si manifesta a fiori cristallini, è molto solubile in acqua, ha sapore salato. Il solfato di magnesio determina un tipo di efflorescenza simile per aspetto alla precedente, altamente solubile in acqua, ma dal sapore amaro. Il carbonato di calcio determina efflorescenza dal velo leggero, insolubile in acqua e dalla forte effervescenza in presenza di acido cloridrico.

Per il solfato ed il carbonato di calcio si potrà effettuare un lavaggio con soluzione al 10% di acido cloridrico e successivo abbondante lavaggio con acqua deionizzata. Per il carbonato di calcio è di norma sufficiente un'accurata spazzolatura da eseguire a secco. La stessa metodologia è utilizzabile per i solfati alcalini (sodio e potassio) facendo seguire alla spazzolatura abbondante risciacquo con acqua deionizzata. Si potranno inoltre effettuare trattamenti con prodotti impregnanti o idrorepellenti (resine siliconiche) che tendono a trasformare chimicamente i composti igroscopici in composti stabili. Tali prodotti andranno utilizzati con grande cautela onde non causare ulteriori problemi alle murature quali il costipamento delle porosità (materiale non più traspirante) o la creazione di una pellicola idrofoba superficiale (formazione di bolle, esfoliazioni e distacchi causate dalla spinta dei sali). La conversione dei sali solubili in composti insolubili ha buoni esiti solo con i solfati, con i cloruri genera composti a bassa solubilità; i carbonati possono essere difficilmente convertiti, i nitrati risultano assolutamente refrattari al trattamento. In casi particolari potranno anche eseguirsi iniezioni di acqua deionizzata all'interno delle murature onde accelerare il processo di migrazione dei sali verso l'esterno. Il processo è però molto lungo e richiede l'impiego di materiali e maestranze speciali.

**Art. 4.21 - Opere in legname****Art. 4.21.1 - Opere da carpentiere**

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.) devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona Regola d'Arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori. Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti. Non sono tollerati alcun taglio in falso né zeppe o cunei o qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla Direzione Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, o anche del cartone incatramato. Le diverse parti dei componenti un'opera in legname devono essere tra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia o altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date. Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apparecchiare prima il conveniente foro col succhiello. I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla D.L. Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmate di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

**Art. 4.21.2 - Infissi in legno****Norme generali**

Per l'esecuzione dei serramenti o altri lavori in legno l'Appaltatore dovrà servirsi di una ditta specialista e ben accettata dalla D.L. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la D.L. Il legname dovrà essere perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo. I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice, in modo da far scomparire qualsiasi sbavatura. È inoltre assolutamente proibito l'uso del mastice per coprire difetti naturali del legno o difetti di costruzione. Le unioni dei ritri con traversi saranno eseguite con le migliori Regole dell'Arte: i ritri saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortasa, con caviglie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la D.L. I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate. Nei serramenti ed altri lavori a specchiatura, i pannelli saranno uniti ai telai ed ai traversi intermedi mediante scanalettature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire soverchiamente il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalettatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura. Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie liscia o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della D.L., o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta lunghezza. Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte. Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti soltanto quando sia espressamente richiesto dalla D.L. Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi a chiusura, di sostegno, di manovra ecc., dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla D.L. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, in modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti.

Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri o ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle o altro che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta o uscio dovranno essere consegnate due chiavi. A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legname ne resti ben impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata. Per i serramenti e le loro parti saranno osservate le prescrizioni di cui al seguente Art. 4.21.3, oltre alle norme che saranno impartite dalla D.L. all'atto pratico. Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Appaltatore dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla D.L. e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati. Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano di olio di lino cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della D.L., la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o coloriti senza accettazione. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando, a sue spese, i materiali e le opere difettose.

**Art. 4.21.3 - Interventi di conservazione**

**Tutti i serramenti che a insindacabile giudizio della D.L. andranno completamente recuperati e conservati, andranno rimossi e ricoverati in laboratorio per effettuare tutte quelle idonee operazioni di pulitura, stuccatura, revisione, trattamento, necessarie per garantirne un buon funzionamento ed una buona tenuta migliorandone quindi le caratteristiche prestazionali richieste dalla normativa UNI.** Si effettueranno preventivamente operazioni di pulitura tramite abrasivatura delle superfici, eventuale utilizzo di appositi svernicianti (cloruro di metilene, metilchetone, acetone) e con generatori di aria calda. Si procederà in seguito ad operazioni di stuccatura e rasatura, all'eventuale sostituzione di parti eccessivamente degradate, all'incollatura, il rinzeppamento, l'incavicchiamento degli incastri. Si effettuerà la scartavetratura finale leggera, l'applicazione di doppia mano di olio di lino, l'applicazione di impregnante pigmentato o di adatta vernice coprente. Si verificherà inoltre la ferramenta, si effettuerà l'eventuale smontaggio e rimontaggio utilizzando nuove viti con il rinzeppamento dei fori. Il loro trattamento o la loro completa sostituzione saranno da concordarsi con la D.L. L'Appaltatore dovrà inoltre migliorarne la tenuta all'acqua mediante l'applicazione di bande impermeabili verticali ed orizzontali (guarnizioni) che separino i paramenti esterni da quelli interni; migliorare la tenuta delle giunzioni poste tra il telaio fisso e la muratura sigillandole mediante specifici elastomeri siliconici, poliuretanic; migliorare la tenuta dei raccordi tra i serramenti ed i davanzali con i sistemi ritenuti più idonei dalla D.L. L'Appaltatore sarà inoltre tenuto ad impiegare guarnizioni dalle dimensioni e dallo spessore adatti, in modo che, dopo aver chiuso i serramenti, le loro cerniere non siano sottoposte a notevoli sollecitazioni. Particolare attenzione sarà da dedicare nella scelta dei materiali di finitura e protezione. Dovranno essere reversibili, non ingiallire, essere compatibili con le caratteristiche fisiche del legno consolidato, quindi presentare una corretta elasticità e modulo elastico, facilità di manutenzione, non degradare sotto l'azione combinata dei raggi UV, degli agenti atmosferici, del microclima locale.

Saranno di vario tipo e verranno impiegati in base alla tipologia, esposizione ed esercizio del manufatto da proteggere. Saranno da evitare applicazioni di forti spessori di prodotto. Si potranno impiegare vernici a base di resine naturali (vernici a spirito o lacche all'alcool), vernici alla copale (soluzioni della resina in essenza di trementina, eventualmente addizionate con piccole quantità di olio essiccativo), vernici a base di resine sintetiche monocomponenti (i cosiddetti flatting a base di oleo-resine) che possono essere trasparenti o pigmentate (queste ultime risultano più resistenti). Si potranno utilizzare in alternativa prodotti impregnanti non pellicolanti. Gli impregnati sono normalmente a base di oli o resine in solvente miscelati con adatti biocidi, sono applicabili a pennello, a rullo o per immersione, hanno un'ottima resistenza e penetrazione, consentono inoltre una facile manutenzione. Ancora si potranno impiegare, in special modo su superfici piuttosto degradate e non esposte agli agenti atmosferici, materiali naturali quali olio di lino o cere naturali (normalmente cera d'api in soluzione al 40% in toluene).

**Art. 4.22 - Opere in ferro****Art. 4.22.1 - Norme generali e particolari**

Nei lavori in ferro questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la D.L., con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti con il trapano, le chiodature, ribaditure ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o inizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere rifinita a piè d'opera colorita a minio. Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione. L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive: Inferriate, cancellate, cancelli ecc. - Saranno costruiti a perfetta Regola d'Arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere dritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben inchiodati ai regoli di telaio, dimensioni e posizioni che verranno indicate. Infissi in ferro - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro potranno essere richiesti con profilati in ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire la Stazione appaltante. Gli infissi potranno avere parte fissa o apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il fermo inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva o a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiettature in numero di due o tre per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a cm 12, con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura.

Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio.

Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

**Art. 4.23 - Opere da vetraio, stagnaio, lattoniere****Art. 4.23.1 - Opere da vetraio**

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni della D.L. Per quanto riguarda la posa in opera le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra. Collocata questa in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45 gradi, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti. Potrà inoltre essere richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissati con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro sia riposto tra due strati di stucco (uno verso l'esterno e uno verso l'interno). Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore (tipo Termolux o simile), formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di mm 2,2 racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da mm 1 a 3) di feltro di fili o fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da mm 10 a 15 costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità. Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura base di minio ed olio di lino cotto; quello per la posa del Termolux sarà del tipo speciale adatto. Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. L'impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi, dei vari tipi di vetri passatigli dalla D.L., rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo. Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri e cristalli, anche se forniti da altre ditte ai prezzi di tariffa. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

**Art. 4.23.2 - Opere da stagnaio in genere**

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, nonché lavorati a Regola d'Arte, con la maggiore precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di

minio ed olio di lino cotto, od anche due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della D.L. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Impresa ha l'obbligo, su richiesta della D.L., di presentare i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

#### **Art. 4.23.3 - Tubazioni e canali di gronda**

Fissaggio delle tubazioni - Tutte le condutture non internate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni, eseguiti di norma in ferro o in ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere disposti a distanze non superiori a m 1.

Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato, in lamiera di rame, in ardesia artificiale a seconda delle prescrizioni dell'elenco prezzi. Dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze, prescritte dalla D.L. Quelli in lamiera di rame o zincata verranno sagomati in tondo o a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadra o rettangolare, secondo le prescrizioni della D.L., e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda, i pezzi speciali di imboccatura ecc. e con robuste cingole in ferro o in rame per sostegno, modellati secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di m 0,60. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldatura a ottone (canali in lamiera zincata) o a stagno (canali in lamiera di rame) a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con doppia mano di minio oleofenolico e olio di lino cotto.

#### **Art. 4.24 - Opere da pittore**

##### **Art. 4.24.1 - Norme generali**

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, indi pomiciate e lisciate, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate ed eventuale sabbatura al metallo bianco. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di rifilettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a Regola d'Arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità. Le successive passate di coloritura ad olio e verniciatura dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero delle passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. **Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare da personale della Direzione una dichiarazione scritta. Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte sia per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della D.L.** Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

##### **Art. 4.24.2 - Esecuzioni particolari**

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune o aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico, e l'Impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno o in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

Tinteggiatura a calce - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigatura con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno avere già ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Tinteggiatura a colla e gesso - Sarà eseguita come appresso:

- 1) spolveratura e ripulitura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigatura con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla temperata;
- 5) rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- 6) applicazione di due mani di tinta a colla e gesso.

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

Verniciatura ad olio - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigatura con carta vetrata;
- 4) spalmatura di colla forte;
- 5) applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acqueragia per facilitare l'assorbimento ed eventualmente di essiccativo;
- 6) stuccatura con stucco ad olio;
- 7) accurato levigatura con carta vetrata e lisciatura;
- 8) seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acqueragia;
- 9) terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con la omissione delle operazioni n. 2 e 4; per le opere in ferro, l'operazione n. 5 sarà sostituita, con una spalmatura di minio, la n. 7 sarà limitata ad un conguagliamento della superficie e si ometteranno le operazioni n. 2, 4 e 6.

Verniciature a smalto comune - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la D.L. vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro ecc.).

A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acqueragia;
- 2) leggera pomiciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Velature - Qualora si dovessero eseguire tinteggiature con effetto di velatura, l'Appaltatore non potrà assolutamente ottenere questo tipo di finitura diluendo le tinte oltre i limiti consigliati dal produttore o consentiti dalla vigente normativa UNI relativa alla classe di prodotto utilizzato. La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

- tinte a calce: lo strato di imprimitura (bianco o leggermente in tinta) verrà steso nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto in modo da diminuire il quantitativo di tinta da applicare come mano di finitura;
- tinte al silicato di potassio: la velatura si otterrà incrementando, nella mano di fondo, il quantitativo di bianco di titanio rutilo e, contemporaneamente, diminuendo il quantitativo di tinta nella mano di finitura;

tinte polimeriche: la velatura si otterrà incrementando nella mano di fondo il quantitativo di pigmento bianco e miscelando le tinte basi coprenti della mano di finitura con un appropriato quantitativo di tinta polimerica trasparente. La tinta trasparente dovrà essere costituita (pena l'immediata perdita del prodotto) dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della tinta base.

#### **Art. 4.25 Posa Di Infissi**

La posa in opera degli infissi dovrà essere qualificata e realizzata secondo le norme di buona tecnica del settore serramentistico.

Un'errata posa in opera infatti, può generare contenziosi e compromettere le migliori prestazioni dell'infisso certificate in laboratorio, quali:

- la tenuta e la permeabilità all'aria
- l'isolamento termico
- l'isolamento acustico

L'appaltatore, previa consultazione della Direzione Lavori, dovrà porre in essere sistemi di posa che offrano prestazioni verificate dalla norma. In particolare, la UNI 11673 - parte 1 definisce con precisione come deve essere realizzato il nodo di posa e quali le caratteristiche dei materiali di riempimento e sigillatura.

Si presterà quindi particolare attenzione all'efficacia del giunto tra serramento e vano murario, all'assenza di ponti termici e acustici, alla conformazione del vano murario, alla posizione del serramento nel vano murario.

Secondo la norma UNI 10818 l'appaltatore della posa (che può coincidere con il produttore dei serramenti o con il rivenditore) è obbligato a fornire al posatore precise direttive di installazione del serramento.

A sua volta il produttore dell'infisso deve fornire tutte le istruzioni per una posa corretta in relazione al tipo di vano previsto. Pertanto le forniture di tutti gli infissi saranno accompagnate dalle indicazioni tecniche per l'installazione dei manufatti.

#### **Azioni preliminari all'installazione**

Le verifiche preliminari alle operazioni di posa dell'infisso riguardano lo stato del vano murario e l'abbinamento con il serramento da posare. Per quanto attiene le misure e le caratteristiche tecniche, si presterà attenzione in particolare a:

- tipo di vetri
- verso di apertura delle ante
- sistema di sigillatura
- tipo di fissaggio previsto
- integrità del serramento

Si procederà quindi a controllare che il serramento sia esattamente quello che va posizionato nel foro su cui si opera, verificando che il numero riportato sul manufatto corrisponda a quello segnato sul vano finestra e nell'abaco.

Qualora esistente, si verificherà la stabilità del "falso telaio". L'obiettivo della verifica sarà salvaguardare la salute e l'incolumità degli occupanti dell'edificio e scongiurare distacchi dei punti di fissaggio del telaio della finestra durante il normale utilizzo. In caso di problemi infatti, sarà necessario contattare la Direzione dei Lavori e l'appaltatore, per realizzare azioni di consolidamento o installare nuovamente il falso telaio.

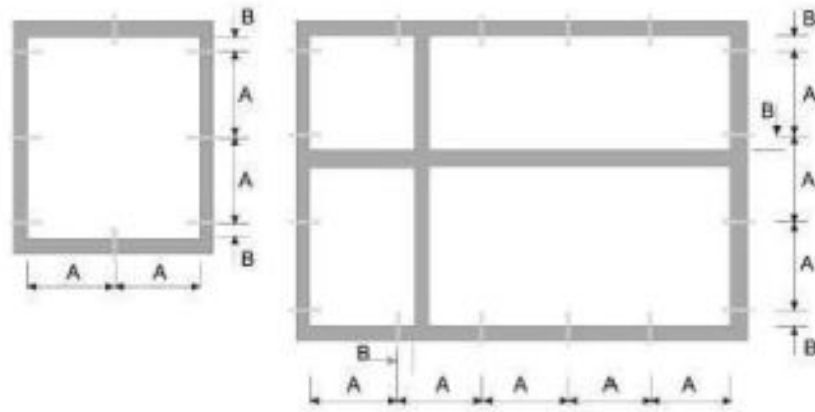
Per garantire un perfetto ancoraggio dei prodotti sigillanti siliconici e/o nastri di giunto sarà necessario accertarsi dell'assenza di fonti inibitrici di adesione: eventuali chiodi o elementi metallici utilizzati per il telaio, umidità, resti di intonaco, tracce di polvere e simili. Nel caso di davanzali in marmo o pietra sarà necessario procedere allo sgrassaggio mediante alcool.

#### **Art. 4.25.1 Fissaggio del serramento**

Il fissaggio dell'infisso alla muratura dovrà avvenire secondo le modalità indicate dal produttore rispettando:

- numero di fissaggi lungo il perimetro del telaio;
- distanza tra i fissaggi;
- distanza tra il fissaggio e l'angolo dell'infisso;
- posizionamento del punto di fissaggio rispetto alla cerniera.

secondo lo schema seguente:

**A (distanza punto di fissaggio)**

max 800 mm	Finestre in alluminio
max 800 mm	Finestre in legno
max 700 mm	Finestre in PVC

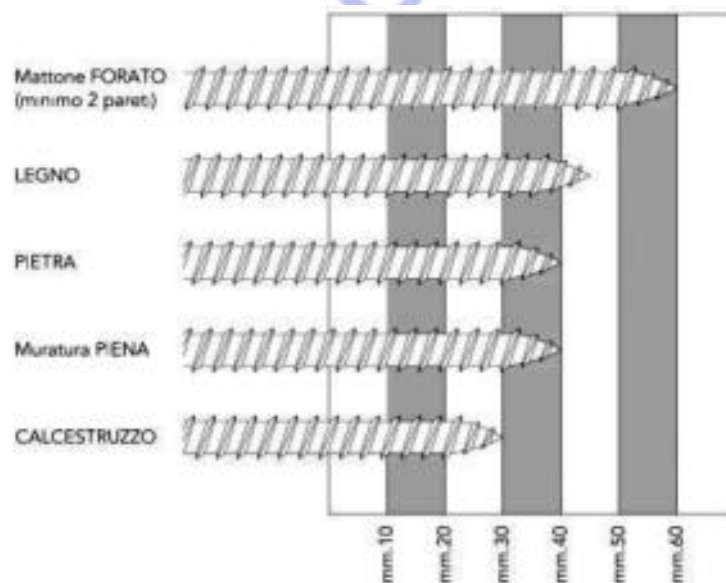
**B (distanza punto di fissaggio)**

da 100 a 150 mm	Finestre in alluminio
da 100 a 150 mm	Finestre in legno
da 100 a 150 mm	Finestre in PVC

Il fissaggio del controtelaio (se previsto) alla muratura deve essere realizzato:

- tramite turboviti autofilettanti da muro a tutto filetto, quando si ha una parete che garantisce la loro tenuta meccanica;
- tramite zanche da fissare al muro con leganti cementizi o con viti e tasselli negli altri casi.

Le turboviti sono viti autofilettanti da muro, a tutto filetto, e rappresentano una soluzione efficace ed economica di fissaggio quando si ha una parete adatta. Tali viti non richiedono l'uso di tasselli poiché in grado di crearsi autonomamente il proprio corso all'interno del foro ed inoltre, poiché a tutto filetto, presentano il vantaggio di non tirare e non andare in tensione. La lunghezza della vite e la sua penetrazione nel supporto dipenderà dal tipo di materiale. (vedi tabella)



La lunghezza totale della vite, sarà individuata aggiungendo lo spessore del controtelaio e dello spazio tra controtelaio e muro.

In alternativa alle turboviti potranno essere utilizzare delle zanche fissate nell'apposita scanalatura ricavata nella spalla del controtelaio e sui fianchi del vano infisso.

Le zanche verranno fissate alla parete con viti e tasselli oppure murate con dei cementi compatti, di rapida essiccazione e con basso potere isolante.

#### Art. 4.25.2 Realizzazione dei giunti

La realizzazione dei giunti dovrà migliorare la separazione dell'ambiente interno da quello esterno nel modo più efficace con tecniche, metodologie e materiali come da prescrizione del produttore.

Il giunto ricopre una serie di funzioni che possono essere così esemplificate:

- 1) garantire l'assorbimento dei movimenti generati dalle variazioni dimensionali dei materiali sottoposti alle sollecitazioni climatiche;
- 2) resistere alle sollecitazioni da carichi;
- 3) rappresentare una barriera tra ambiente esterno ed interno.

I giunti, quale elemento di collegamento tra parete esterna e serramento, sono da ritenersi per definizione elastici, poichè destinati a subire ed assorbire movimenti di dilatazione e restringimento.

Tali sollecitazioni, possono essere determinate come di seguito da:

- dilatazione dei materiali e del serramento stesso
- peso proprio
- apertura e chiusura del serramento
- azione del caldo/freddo
- azione sole/pioggia
- azione del vento
- rumore
- umidità
- climatizzazione interna
- riscaldamento

Per garantire la tenuta all'acqua, all'aria ed al rumore, il giunto deve essere realizzato con materiali e modalità tali da assicurare integrità nel tempo.

Ad esempio, il giunto di dilatazione per la posa del telaio in luce sarà costituito dai seguenti componenti:

- *cordolo di silicone esterno* "a vista" con grande resistenza agli agenti atmosferici, buona elasticità e buona adesione alle pareti del giunto;
- *schiuma poliuretana* con funzioni riempitive e di isolante termo-acustico;
- *supporto di fondo giunto* di diametro opportuno che, inserito nella fuga, esercita sulle pareti una pressione tale da resistere all'iniezione della schiuma e permette di fissare la profondità di inserimento del sigillante conferendo ad esso la libertà di dilatazione o di contrazione;
- *cordolo di sigillante acrilico interno* per separare il giunto dall'atmosfera interna.

Prima di posare il telaio quindi, sarà realizzato il giunto di sigillatura sull'aletta di battuta esterna e sul davanzale o base di appoggio con lo scopo di:

- impedire il passaggio di aria, acqua e rumore dall'esterno;
- consentire il movimento elastico tra la parte muraria ed il telaio.

Per ottenere un buon isolamento termo-acustico del serramento posato, il giunto di raccordo sarà riempito con schiuma poliuretana partendo dal fondo e facendo attenzione a non fare sbordare il materiale all'esterno della fuga. Infatti la fuoriuscita dal giunto significherebbe dover rifilare la schiuma in eccesso perdendo così l'impermeabilizzazione della pelle superficiale formatasi con la solidificazione che garantisce la durata prestazionale del materiale.

#### **Art. 4.25.3 Materiali utili alla posa**

La scelta dei materiali utili per la posa è di fondamentale importanza per la buona riuscita delle operazioni di installazione. L'uso di prodotti non adatti può determinare l'insuccesso della posa, che si manifesta con anomalie funzionali riscontrabili anche dopo lungo tempo dal montaggio del serramento.

La tabella riportata di seguito riassume le caratteristiche principali dei prodotti idonei alla posa del serramento a regola d'arte.

Prodotto	Caratteristiche tecniche
----------	--------------------------

<b>Sigillante siliconico</b>	Silicone alcossilico a polimerizzazione neutra	Addizionato con promotore di adesività (primer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC)</li> <li>• Resistenza agli agenti atmosferici, allo smog ed ai prodotti chimici usati per la pulizia dell'infixo</li> <li>• Basso ritiro</li> <li>• Basso contenuto di olii siliconici (non macchia i marmi)</li> </ul>
<b>Sigillante acrilico</b>	Sigillante acrilico a dispersione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versione con finitura liscia</li> <li>• Versione granulare per imitazione superficie intonaco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ancoraggio tenace sui substrati del giunto (materiali del vano murario e profili in PVC)</li> <li>• Stabilità agli agenti atmosferici</li> <li>• Sovraverniciabile con pittura murale</li> </ul>
<b>Schiuma poliuretanic</b>	Schiuma fonoassorbente coibentante	Schiuma poliuretanic monocomponente riempitiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assenza di ritiri dai supporti</li> <li>• Assenza di rigonfiamento dopo l'indurimento anche sotto forte sollecitazione termica</li> <li>• Versione invernale addizionata di propellente per l'erogazione a basse temperature</li> </ul>
<b>Fondo giunto</b>	Tondino in PE espanso per la creazione della base per il cordolo di silicone	Diametro del tondino: a seconda della larghezza della fuga	
<b>Nastro sigillante precompresso</b>	Nastro bitumato sigillante espandibile	Densità e rapporto di espansione a seconda della larghezza della fuga	Con superficie di contatto adesivata per il posizionamento
<b>Vite per fissaggio telaio</b>	Vite a tutto filetto per fissaggio a muro su materiali diversi	Lunghezza: a seconda della profondità di fissaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testa cilindrica</li> <li>• Trattamento superficiale anticorrosivo</li> </ul>
<b>Ancorante chimico per cardine</b>	Resina per il fissaggio strutturale del cardine a muro.	Necessario per consolidare i fissaggi su tutti i tipi di muratura, in particolare su mattone forato.	Da abbinare all'apposita bussola retinata

#### Art. 4.26 OPERE DI VETRAZIONE

Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portafinestre o porte.

Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

- a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.  
Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.  
Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI EN 12758 e 7697).  
Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.
- b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori. Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.
- c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi alle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.). La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme. L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI EN 12488 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte.  
In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del capitolato e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.
- b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria), l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc.  
Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.  
Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi più significativi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti alla successiva manutenzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### **Art. 4.26.1 Strutture in vetro**

Nel caso di utilizzo strutturale del vetro si farà riferimento alle Linee Guida CNR DT 210 "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro" ed alla norma UNI EN 13022-2 in merito alla posa e sigillatura degli elementi, nell'ottica di un approccio "fail safe" dell'applicazione (in caso di crisi di uno o più componenti non si deve compromettere la sicurezza dell'intera struttura o arrecare danni a persone o ad altri sistemi interconnessi od operanti in prossimità).

La scelta del tipo di vetro da utilizzare dipenderà da vari fattori (progettuali, qualitativi, strutturali, ecc.). Tra questi, il comportamento post-rottura dell'elemento dovrà essere valutato principalmente in base al tipo di vetro utilizzato (float, indurito, temperato o combinazione di questi), dallo schema di vincolo e dalla eventuale associazione con altri materiali (intercalari per stratifica, rinforzi, tiranti). Si riporta di seguito un'indicazione qualitativa della capacità post-rottura di portare i carichi di un vetro stratificato in funzione della tipologia dei vetri (Tabella 1).

- **Tabella 1** - Indicazioni qualitative sulla capacità portante post-rottura di un vetro stratificato in funzione del tipo di vetro.

Tipo di vetro stratificato	
Ricotto + Ricotto	In generale buona prestazione, principalmente grazie alle grandi dimensioni dei frammenti, che mantengono una buona adesione, anche se va considerato che i bordi taglienti delle fratture possono talvolta danneggiare l'intercalare.
Indurito+ Indurito	Prestazione paragonabile al "Ricotto + Ricotto"
Temperato + Temperato (termico)	Scarsa prestazione con intercalari deformabili (es. PVB). La prestazione migliora all'aumentare della rigidità dell'intercalare (es. Polimeri ionoplastici). I frammenti, piccoli e non taglienti, non danneggiano l'intercalare ma sono maggiormente soggetti a distacchi.
Temperato + Indurito	Prestazione intermedia. In generale un buon compromesso fra capacità portante post-rottura e rischi indotti dalla frammentazione.
Temperato + Indurito chimicamente	Buona prestazione in quanto frammenti di grandi dimensioni. Da considerarsi comunque con grande cautela, in quanto la rottura è estremamente fragile e l'improvviso rilascio di energia può provocare il collasso.

Nella Tabella 2 si riportano indicazioni qualitative sulla capacità portante post-rottura di un vetro stratificato in funzione del tipo di vincolo.

- **Tabella 2** - Indicazioni qualitative sulla capacità portante post-rottura di un vetro stratificato in funzione del tipo di vincolo.

Tipo di vincolo	
Appoggio continuo sul perimetro	Prestazione in generale buona, che migliora all'aumentare della profondità di appoggio.
Vetrazioni con bordi incollati al telaio	Prestazione in generale buona, in quanto l'incollaggio del bordo della vetratura, se correttamente dimensionato, garantisce il mantenimento delle condizioni di vincolo della lastra in caso di rottura.
Appoggio su due lati	Da considerare con cautela. Deve essere dimensionata accuratamente la profondità di appoggio per il rischio di caduta, nel caso di forti inflessioni come quelle che si manifestano nella post-rottura dei vetri.
Appoggio puntuale con dispositivi passanti, borchie e fori cilindrici	Buona prestazione, in quanto la borchia impedisce lo sfilamento del vetro rotto. La prestazione migliora all'aumentare della resistenza dell'intercalare.
Appoggio puntuale con dispositivi passanti e fori svasati	Da considerare con cautela, in quanto in caso di rottura localizzata del vetro all'appoggio, il fissaggio non ostacola lo sfilamento. Se ne sconsiglia l'applicazione nel caso di lastre appese (aggancio all'estradosso della lastra).
Appoggio puntuale con "morsetto"	Da considerare con cautela. Da valutare con attenzione l'ammorsamento, per contenere i rischi di distacco nel caso di forti inflessioni.
Appoggio puntuale con foro passante solo uno strato	Da considerare con cautela per il pericolo di sfilamento nel caso di rottura localizzata del vetro

I vetri strutturali potranno prevedere diverse tipologie di aggancio:

I vetri che utilizzano **rotules con foratura passante** possono essere singoli, stratificati e vetrocamera. Ci deve essere sempre almeno un vetro temperato con successivo trattamento HST (Heat Soaked Thermally toughened safety glass). Infatti essendo forati i vetri devono resistere alle elevate concentrazioni di tensioni che si formano in prossimità dei fori dove alloggiavano le rotules (Vedi la Tabella 3).

- **Tabella 3** - Tipo di vetro per elementi strutturali vetri sostenuti per punti con foratura passante.

Vetri con <u>foratura passante</u>			
Tipo di vetro	Natura dei componenti	Parete verticale	Parete orizzontale <sup>1</sup>
<b>Monolitico</b>	Temperato	SI <sup>2</sup>	NO
	Indurito	SI <sup>2</sup>	NO

	Ricotto		NO	NO
<b>Stratificato</b>	Ricotto/Ricotto Ricotto/Indurito Ricotto/Temperato		NO	NO
	Indurito/Indurito		SI <sup>3</sup>	SI
	Indurito/Temperato		SI <sup>3</sup>	SI
	Temperato/Temperato		SI <sup>3</sup>	SI <sup>4</sup>
<b>Vetrocamera</b>	<b>elemento A</b>	<b>elemento B</b>		
	Indurito	Indurito	SI	SI
	Indurito	Temperato	SI	SI
	Temperato	Temperato	SI	SI

(1) Pareti inclinate di oltre 15° rispetto alla verticale che si affacciano su una zona occupata.  
(2) Ad eccezione dei parapetti, perché la norma UNI 7697 per la sicurezza delle vetrazioni impone d'utilizzare un ve-tro stratificato di classe di resistenza all'urto certificata 1(B)1 secondo UNI EN 12600.  
(3) Per la protezione contro le cadute la vetratura deve essere di classe di resistenza all'urto certificata 1(B)1 secondo UNI EN 12600 come richiesto da UNI 7697.  
(4) Lo stratificato temperato/temperato è più adatto alle pareti verticali; per le coperture è consigliabile adottare la composizione temperato/indurito

I vetri per **rotules con foratura non passante** possono essere singoli, stratificati e vetrocamera. Ciascuna delle precedenti composizioni può essere realizzata con vetri che abbiano subito i seguenti trattamenti termici. Il vetro singolo (monolitico) deve essere temperato e con trattamento HST, ma non può essere usato per i parapetti (ovvero quando ci sono rischi di caduta nel vuoto); è da evitare l'utilizzo di vetro ricotto monolitico. Il vetro stratificato con un'inclinazione rispetto alla verticale compresa tra 0° e 5° deve avere una foratura che interessi anche il vetro esterno: la lastra esterna sarà temperata per migliorare la resistenza alle tensioni locali; la lastra interna non deve essere temperata per ottenere una modalità di frammentazione che consenta una residua coesione post-rottura. Il vetrocamera deve avere l'incollaggio strutturale dei bordi. I tipi di vetro consigliati sono indicati nella Tabella 4.

- **Tabella 4** - Tipo di vetro per elementi strutturali vetrati sostenuti per punti con foratura non passante.

<b>Vetri con <u>foratura non passante</u></b>				
<b>Tipo di vetro</b>	<b>Natura dei componenti</b>		<b>Parete verticale</b>	<b>Parete orizzontale<sup>1</sup></b>
<b>Monolitico</b>	Temperato		SI <sup>2</sup>	NO
	Indurito		SI <sup>2</sup>	NO
	Ricotto		NO	NO
<b>Stratificato</b>	Ricotto/Ricotto Ricotto/Indurito Ricotto/Temperato		NO	NO
	Indurito/Indurito		SI <sup>3</sup>	SI
	Indurito/Temperato		SI <sup>3</sup> , con foratura almeno dello strato indurito <sup>4</sup>	
	Temperato/Temperato		NO	NO
<b>Vetrocamera</b>	<b>elemento A</b>	<b>elemento B</b>		
	Indurito	Indurito	SI	SI
	Indurito	Temperato	SI	SI
	Temperato	Temperato	SI	SI

- (1) Pareti inclinate di oltre 15° rispetto alla verticale che si affacciano su una zona occupata.  
 (2) Ad eccezione dei parapetti, perché la norma UNI 7697 per la sicurezza delle vetrazioni impone d'utilizzare un vetro stratificato di classe di resistenza all'urto certificata 1(B)1 secondo UNI EN 12600.  
 (3) Per la protezione contro le cadute la vetratura deve essere di classe di resistenza all'urto certificata 1(B)1 secondo UNI EN 12600 [UNI 7697]  
 (4) Si richiede la foratura almeno dello strato indurito in quanto il vetro temperato è soggetto ad una modalità di frammentazione in piccoli pezzi, tale da non garantire che la rotule possa rimanere attaccata al vetro in caso di rottura del pannello. La rottura del vetro indurito in elementi più grandi permetterebbe comunque al vetro stratificato di rimanere coeso e ancora collegato al fissaggio  
 (5) Il vetro camera deve avere l'incollaggio strutturale lungo i bordi.

I vetri per **rotules senza foratura** (Tabella 5) possono essere singoli, stratificati e vetrocamera. Ciascuna delle precedenti composizioni può essere realizzata con vetri che abbiano subito i trattamenti termici di indurimento o tempera e conseguente trattamento HST.

- **Tabella 5** - Tipo di vetro per elementi strutturali con aggancio senza foratura del vetro.

<b>Vetri <u>non forati</u></b>				
<b>Tipo di vetro</b>	<b>Natura dei componenti</b>		<b>Parete verticale</b>	<b>Parete orizzontale<sup>1</sup></b>
<b>Monolitico</b>	Temperato		SI <sup>2</sup>	NO
	Indurito		SI <sup>2</sup>	NO
	Ricotto		NO	NO
<b>Stratificato</b>	Ricotto/Indurito Ricotto/Temperato Indurito/Indurito Indurito/Temperato		SI <sup>3</sup>	SI
	Ricotto/Ricotto <sup>4</sup>		SI <sup>3</sup>	
	Temperato/Temperato		NO	NO
<b>Vetrocamera</b>	<b>elemento A</b>	<b>elemento B</b>		
	Indurito	Indurito	SI	SI
	Indurito	Temperato	SI	SI
	Temperato	Temperato	SI	SI

(1) Pareti inclinate di oltre 15° rispetto alla verticale che si affacciano su una zona occupata.  
 (2) Ad eccezione dei parapetti, perché la norma UNI 7697 per la sicurezza delle vetrazioni impone d'utilizzare un vetro stratificato di classe di resistenza all'urto certificata 1(B)1 secondo UNI EN 12600.  
 (3) Per la protezione contro le cadute la vetratura deve essere di classe di resistenza all'urto certificata 1(B)1 secondo UNI EN 12600 [UNI 7697]  
 (4) La classe del vetro 1(B)1 difficilmente può essere ottenuta con la composizione Ricotto-Ricotto.

Per quegli elementi soggetti anche a particolari azioni antropiche, quali parapetti e barriere, occorre ricordare che indicazioni riguardo alla sicurezza in uso sono riportate anche in specifiche norme di prodotto, fra le quali le UNI EN 12600, UNI 10806, UNI 10809, UNI EN 14019, UNI EN 12150.

Un'indicazione sul tipo di vetro da utilizzarsi ai fini del comportamento post-rottura è riportata nella Tabella 6. Le classi di prestazioni all'impatto utilizzabili per le varie applicazioni edilizie di vetro piano sono previste nella UNI EN 12600.

- **Tabella 6** - Tipologia di vetro di vetro per parapetti e barriere.

<b>Tipo di vetro</b>	<b>Natura dei componenti</b>	<b>Elemento verticale</b>	<b>Classe prestazionale minima di resistenza all'impatto di cui alla UNI EN 12660 secondo la UNI 7697</b>
Monolitico	Temperato	SI (se la rottura del componente non comporta cadute nel vuoto)	In funzione dell'applicazione, secondo quanto previsto dalla norma UNI 7697. (Esempio: classe 1(B)1 in caso di rischio di caduta nel vuoto)
Stratificato	Temperato/Temperato	SI Per parapetti a fissaggio puntuale delle	

	Temperato/Indurito Temperato/Ricotto	vetrazioni, vedere Tabelle 3.5-3.6-3.7 in funzione del tipo di fora-tura prevista dal fissaggio utilizzato	
	Indurito/Indurito Indurito/Ricotto Ricotto/Ricotto		
Nota: La UNI 7697 indica di impiegare vetro stratificato nel caso in cui si possa verificare caduta nel vuoto.			

## CAPITOLO 5 IMPIANTISTICA

### Art. 5.1

#### Generalità

L'Appaltatore, in accordo con la Direzione dei Lavori, prima di iniziare qualsiasi opera relativa agli impianti in genere (termico, idrico, elettrico, antincendio, ecc.) dovrà valutare, che tipo di azione intraprendere. Si dovrà valutare se procedere a parziali o completi rifacimenti e se sarà opportuno procedere al ripristino d'impianti fermi da troppo tempo e non più conformi alla vigente normativa. Potrebbe rendersi necessario un rilievo dettagliato dell'edificio sul quale riportare con precisione tutti gli impianti esistenti, la loro collocazione, la loro tipologia, il tipo di distribuzione, di alimentazione ecc.; sul rilievo si potrebbero evidenziare tutti i vani esistenti in grado di contenere ed accogliere gli eventuali nuovi impianti, quali potrebbero essere le canne fumarie dismesse, i cavedi, le asole, le intercapedini, i doppi muri, cunicoli, vespai, scarichi, pozzi ecc.

Sulla base di queste informazioni, si potrà procedere alla progettazione dei nuovi impianti che dovranno essere il più possibile indipendenti dall'edificio esistente, evitando inserimenti sotto-traccia, riducendo al minimo interventi di demolizione, rotture, disfacimenti anche parziali.

Laddove si sceglierà di conservare gli impianti esistenti, essi dovranno essere messi a norma o potenziati sfruttando le linee di distribuzione esistenti. Ove previsto si utilizzeranno soluzioni a vista utilizzando canali, tubi e tubazioni a norma di legge, che andranno inserite in apposite canalizzazioni attrezzate o in volumi tecnici realizzati in modo indipendente rispetto all'edificio.

Se il progetto dell'impianto non è fornito dalla Stazione Appaltante, la sua redazione sarà a carico dell'Appaltatore; egli dovrà sottoporre il progetto esecutivo, almeno 30 giorni prima dell'esecuzione dei lavori, sia alla Direzione dei Lavori che agli organi preposti alla tutela con le quali concorderà anche le diverse soluzioni ed i particolari accorgimenti.

### Art. 5.2

#### COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte.

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato e, ove necessario, le caratteristiche e prescrizioni di enti preposti o associazioni di categoria quali UNI, CEI, UNCSAAL ecc.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

#### 5.2.1) Apparecchi Sanitari

1 Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- durabilità meccanica;
- robustezza meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

2 Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI 4543 e UNI EN 80 per gli orinatoi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per i bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui al punto 1.

3 Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina acrilica; UNI EN 14527 per i piatti doccia ad impiego domestico; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

4 Per tutti gli apparecchi e per una loro corretta posa, vanno rispettate le prescrizioni inerenti le dimensioni e le quote di raccordo previste nelle specifiche norme di seguito richiamate:

- per i lavabi, norma UNI EN 31;
- per i lavabi sospesi, norma UNI EN 32;
- per i vasi a pavimento a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 33;
- per i vasi a pavimento a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 37;
- per i vasi sospesi a cacciata con cassetta appoggiata, norma UNI EN 34;
- per i vasi sospesi a cacciata senza cassetta appoggiata, norma UNI EN 38;
- per i bidet a pavimento, norma UNI EN 35;
- per gli orinatoi a parete, norma UNI EN 80;
- per i lavamani sospesi, norma UNI EN 111;
- per le vasche da bagno, norma UNI EN 232;
- per i piatti doccia, norma UNI EN 251, mentre per gli accessori per docce, norme UNI EN 1112 e 1113.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.2.2) Rubinetti Sanitari

a) I rubinetti sanitari, rappresentati sugli elaborati grafici di installazione secondo la norma UNI 9511 e considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili nei seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale (UNI EN 817);
- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori). La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 per rubinetti a chiusura automatica PN 10 la norma UNI EN 816 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

Tutte le rubinetterie dovranno essere preventivamente accettate, a giudizio insindacabile, dalla Direzione dei lavori. Tutti gli apparecchi dovranno essere muniti del certificato di origine, da presentare unitamente alla campionatura, attestante le qualità e le caratteristiche tecniche del prodotto.

### 5.2.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici)

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolazione per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.2.4) Tubi di Raccordo Rigidi e Flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alle corrispondenti norme UNI specifiche tra le quali: UNI EN ISO 7686, UNI EN ISO 10147, UNI EN ISO 9852, UNI EN ISO 3501, UNI EN ISO 3503, UNI EN ISO 3458, UNI EN 969, UNI EN ISO 2505, UNI EN ISO 1167, UNI EN ISO 4671, UNI EN ISO 15875-3, UNI EN ISO 22391-3 e UNI EN 15014. Tale rispondenza deve essere comprovata da una dichiarazione di conformità.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.2.5) Rubinetti a Passo Rapido, Flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

### 5.2.6) Cassette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi)

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppopieno di sezione, tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo tale che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte, per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento UNI EN ISO 5135.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.2.7) Tubazioni e Raccordi

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.  
I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI EN 10224 e UNI EN 10255.  
I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.
- b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN 1057; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.
- c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI EN ISO 1452-2 e UNI EN 12201; entrambi devono essere del tipo PN 10.
- d) I tubi di piombo sono vietati nella distribuzione di acqua.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.2.8) Valvolame, Valvole di non Ritorno, Pompe

- a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI EN 1074.  
Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI EN 12729.  
Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN ISO 4126-1.  
La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.
- b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI EN ISO 9906 e UNI EN ISO 9905.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.2.9) Apparecchi per produzione di acqua calda

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della Legge 1083 del 6 dicembre 1971.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della Legge 1° marzo 1968 n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

Gli scaldacqua a pompa di calore aria/acqua trovano riferimento nella norma UNI EN 16147.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

### 5.2.10) Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'Articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione (autoclavi, idroaccumulatori, surpressori, serbatoi sopraelevati alimentati da pompe) vale quanto indicato nelle norme UNI 9182 - UNI EN 806 varie parti.

## Art. 5.3

### ESECUZIONE DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

1 Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) Impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.  
Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.  
Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:
  - a) Fonti di alimentazione.
  - b) Reti di distribuzione acqua fredda.
  - c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

2 Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 - UNI EN 806 e la UNI 9511.

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:
  - 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure

- 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure
- 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.
- Gli accumuli (I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione) devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:
- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
  - essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
  - avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
  - essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m<sup>3</sup> ed un ricambio di non meno di 15 m<sup>3</sup> giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
  - essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).
- b) Le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
  - le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
  - la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
  - la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
  - nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
  - le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.
- c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre rispettare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari norma UNI 9182 e le disposizioni particolari necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata (d.P.R. 380/2001 e s.m.i., e D.M. 236/89).
- Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.
- Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

3 La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).
- In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27. Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

#### **Art. 5.4 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE**

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni della Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte designata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;

- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI EN 10224 e UNI EN 10255 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI EN 10240, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;

- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI EN 877, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;

- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295;

- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588;

- tubi di calcestruzzo armato/non armato devono essere conformi alle norme vigenti;

- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1329-1;

tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili;

tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI EN 12666-1;

tubi di polipropilene (PP): UNI EN 1451-1;

tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI EN 1519-1.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90° C circa;

e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

g) resistenza agli urti accidentali.

- In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, i cui elaborati grafici dovranno rispettare le convenzioni della norma UNI 9511-5, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI EN 12056.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il D.M. 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibili formazioni delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI EN 12056. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;

- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;

- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;

- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;

- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;

- ad ogni confluenza di due o più provenienze;

- alla base di ogni colonna.  
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.  
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.
- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- 9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.
- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

#### Impianti trattamento dell'acqua.

- 1 Legislazione in materia.  
Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nel d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).
- 2 Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.  
Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico da consegnare al recapito finale devono essere conformi a quanto previsto nell'Allegato 5 alla Parte III del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale).
- 3 Limiti di emissione degli scarichi idrici.  
Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:  
  - essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
  - evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
  - non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
  - non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
  - non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
  - non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.
- 4 Caratteristiche dei componenti.  
I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:  
Le caratteristiche essenziali sono:
  - la resistenza meccanica;
  - la resistenza alla corrosione;
  - la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
  - la facile pulibilità;
  - l'agevole sostituibilità;
  - una ragionevole durabilità.
- 5 Collocazione degli impianti.  
Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi. Al tempo stesso la collocazione deve consentire di rispondere ai requisiti elencati al precedente punto relativo ai requisiti degli impianti di trattamento.
- 6 Controlli durante l'esecuzione.  
È compito della Direzione dei Lavori effettuare in corso d'opera e ad impianto ultimato i controlli tesi a verificare:
  - la rispondenza quantitativa e qualitativa alle prescrizioni e descrizioni di capitolato;
  - la corretta collocazione dell'impianto nei confronti delle strutture civili e delle altre installazioni;
  - le caratteristiche costruttive e funzionali delle parti non più ispezionabili ad impianto ultimato;
  - l'osservanza di tutte le norme di sicurezza.

#### Collaudi.

Ad impianto ultimato dovrà essere eseguito il collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere. A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercizio sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Periodi più lunghi potranno essere fissati se le condizioni di carico saranno parziali.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto. Le prove di collaudo dovranno essere ripetute per tre volte in giorni diversi della settimana.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere a propria cura e spese a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque usate opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere). In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga

evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine la Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## Art. 5.5

### SERVIZI IGIENICI PER DISABILI

#### 5.5.1 Generalità e normativa

Al fine di consentire un migliore utilizzo dei servizi igienici da parte di tutti e in particolar modo ai disabili, la legislazione italiana ha stabilito un dettagliato elenco di prescrizioni alle quali riferirsi per tutte le nuove costruzioni interessate dalla legge, nonché per quelle sottoposte a ristrutturazione.

Per i servizi igienici destinati agli ambienti pubblici valgono le norme contenute DM n. 236/1989, per cui deve essere prevista l'accessibilità ad almeno un w.c. ed un lavabo per ogni nucleo di servizi installato.

All'interno degli edifici destinati all'edilizia residenziale privata e pubblica, nei servizi igienici dovranno essere garantite le manovre di una sedia a ruote necessarie per l'utilizzazione degli apparecchi sanitari, ed in particolare:

- lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote alla tazza e, ove presenti, al bidet, alla doccia, alla vasca da bagno, al lavatoio, alla lavatrice;
- lo spazio necessario per l'accostamento frontale della sedia a ruote al lavabo, che deve essere del tipo a mensola.

Le principali norme e linee guida per la progettazione e l'esecuzione dei servizi igienici destinati ai disabili sono contenute nei seguenti dispositivi legislativi:

- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- Decreto Ministeriale - Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236. "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- Legge 9 gennaio 1989, n. 13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Norma UNI/PdR 24 "Abbattimento barriere architettoniche - Linee guida per la riprogettazione del costruito in ottica Universal design";
- Norma UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo".

#### 5.5.2 Ambiente bagno

Tenendo conto delle prescrizioni riportate in normativa, nell'esecuzione dei lavori relativi alla realizzazione di servizi igienici per disabili, si dovranno rispettare alcuni criteri guida ed in particolare assicurare i seguenti spazi minimi funzionali per:

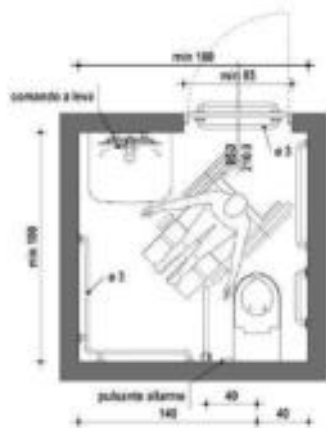
- aprire e chiudere comodamente la porta;
- accostarsi al wc e trasferirsi nel modo più consono alle proprie capacità (laterale, frontale, obliquo ecc.);
- trasferirsi dal wc al bidet nel modo più diretto;
- trasferirsi sul seggiolino della doccia e di manovrare comodamente la rubinetteria;
- entrare autonomamente nell'eventuale vasca;
- accostarsi alla finestra, laddove questa sia prevista, e manovrarla;
- eseguire le pulizie dei locali;
- utilizzare, la lavatrice laddove questa sia prevista;

Inoltre bisognerà garantire massima sicurezza rispetto alla distanza tra presa elettrica (laterale al lavabo) e vasca o doccia, una buona funzionalità impiantistica.

La porta di accesso, di luce minima di 85 cm, dovrà essere apribile verso l'esterno, anche se chiusa a chiave, o del tipo a scorrere. Nel caso di porta a battente sarà fissato un corrimano nella facciata interna della porta ad una altezza di 80 cm, in modo da consentire l'apertura a spinta della porta verso l'esterno.

Dovranno essere installate segnalazioni ottiche e acustiche da manovrare in caso di malore e i pavimenti dovranno essere del tipo antisdrucciolevole.

Una serie di apparecchiature specifiche di supporto, come maniglioni speciali, sedili e ausili vari, dovranno essere installate per agevolare gli spostamenti all'interno dell'ambiente bagno ed i trasferimenti dalla sedia a rotelle ai sanitari, della persona con disabilità.



### 5.5.3 Lavabo

Il lavabo, per poter essere comodamente utilizzato, dovrà rispondere a queste caratteristiche:

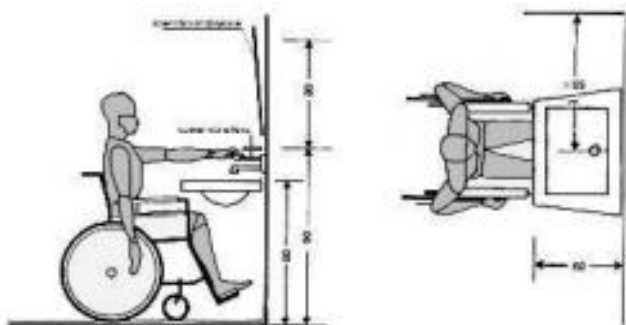
- essere del tipo a mensola, con una profondità minima pari a 60 cm in modo da poter accogliere la parte anteriore della sedia a rotelle;
- essere abbastanza grande per ridurre lo spargimento di acqua sul pavimento e la conseguente scivolosità;
- la distanza minima dal centro del lavabo alla parete dovrà essere di 55 cm e avere un'area di accesso minima di 91 cm in larghezza e 107 cm in lunghezza;
- i rubinetti saranno di presa sicura e facile movimento, come quelli a leva con movimento orizzontale;
- avere il portasapone inglobato nel lavabo;

e messo in opera seguendo le seguenti indicazioni:

- il lavabo dovrà essere posto nella parete opposta a quella del wc e con il piano superiore a 80 cm dal pavimento, per consentire il comodo inserimento della sedia a rotelle nella parte sottostante;
- le tubazioni di adduzione e di scarico, dovranno essere installate sotto traccia per evitare ogni possibile ingombro sotto il lavabo;
- l'acqua dovrà essere erogata già miscelata per evitare scottature, con la bocca di erogazione del rubinetto abbastanza alta affinché le mani stiano sotto comodamente.

Lo specchio dovrà essere fissato alla parete sopra il lavabo ad un'altezza compresa tra 90 e 170 cm dal pavimento, e inclinato rispetto alla stessa parete.

Nei locali aperti al pubblico potrà essere previsto l'asciugatore delle mani azionabile con pulsante o con fotocellula.



### 5.5.4 Vaso e bidet

#### Vaso

Innanzitutto il vaso dovrà essere posizionato nella parete opposta all'accesso, per garantire uno spazio adeguato all'avvicinamento e la rotazione di una sedia a rotelle, e una distanza per consentire un agevole presa.

Il vaso a sedere in ceramica dovrà essere del tipo ad installazione sospesa (ancorato alla parete verticale) e messo in opera secondo le seguenti indicazioni:

- sarà posto a una distanza minima di 40 cm da una parte e a 140 cm dall'altra, e l'altezza del piano superiore della tazza dovrà essere di 50 cm dal pavimento;
- ad un lato della tazza dovrà essere installato un corrimano verticale in tubo di acciaio di 3 cm rivestito e verniciato con materiale plastico antiusura, ben ancorato a pavimento e a soffitto, a una distanza dall'asse wc di 40 cm e a 15 cm dalla parete posteriore;
- un secondo corrimano verticale sarà posizionato dall'altro lato della tazza a una distanza di 30 cm dal bordo anteriore della tazza wc e di 15 cm dalla parete laterale;
- un corrimano orizzontale continuo dovrà essere fissato lungo l'intero perimetro del locale, a servizio di tutti gli altri sanitari, ad un'altezza di 80 cm dal pavimento e a una distanza a 5 cm dalla parete.

In caso di esigenze particolari, come opportunamente indicato dai grafici progettuali o dalla DL, si potranno installare:

- un tubo in acciaio posto a 195 cm dal pavimento con dei maniglioni scorrevoli orizzontalmente e verticalmente, per lo spostamento dalla sedia a rotelle al wc e al bidet, se posizionato a fianco alla tazza;
- sui lati destro e sinistro del vaso dei maniglioni a 80 cm dal pavimento e che ruotando di 90° possono essere addossati alla parete posteriore, per facilitare il trasferimento dalla sedia a rotelle al vaso sia frontale sia laterale.

La collocazione del cassone dell'acqua, nel tipo a zaino, fungerà anche da spalliera. L'azionamento potrà essere effettuato con un ampio pulsante oppure con gli arti inferiori per mezzo di comandi a pressione situati alla base della tazza.

#### Bidet

La posizione del bidet dovrà essere svincolata rispetto alle pareti del locale igienico, con il bordo posteriore staccato dalla parete di almeno 40 cm per un comodo inserimento della sedia a rotelle nel trasferimento laterale. La sua altezza sarà di 50 cm dal livello del pavimento.

La distanza tra il suo asse e la superficie del muro laterale dovrà essere pari ad almeno 40 cm, per uno spazio adeguato a sedersi e tornare in posizione verticale.

Un lato del bidet dovrà essere completamente libero almeno fino a 90 cm dalla mezzeria del sanitario, per permettere le manovre della sedia a rotelle.

Una barra di supporto orizzontale dovrà essere fissata sulla parete laterale al bidet a un'altezza di 80 cm dal pavimento, mentre barre verticali dovranno essere collocate di fronte all'apparecchio.

Nel caso riportato nel progetto esecutivo si potrà installare un apparecchio sanitario che include il wc e il bidet in un unico blocco.

### 5.5.5 Vasca da bagno

Von presente

### 5.5.6 Rubinetteria

Secondo quanto previsto dalle indicazioni progettuali si potrà installare rubinetteria:

- del tipo a fotocellula;
- con comando azionato a leva;
- azionata a pedana o a pavimento.

La bocca del rubinetto dovrà risultare abbastanza alta sul piano del lavabo per poter mettere sotto le mani con facilità e sicurezza.

**Art. 5.6****IMPIANTI DI ASCENSORI, MONTACARICHI, SCALE E SERVOSCALE****5.6.1) Classificazione**

Secondo le leggi attualmente in vigore, gli impianti, relativamente agli scopi ed usi, sono classificati nel modo seguente:

- in servizio privato: comprendenti tutti gli impianti installati in edifici pubblici e privati a scopi ed usi privati, anche se e accessibili al pubblico;
- in servizio pubblico: comprendenti tutti gli impianti adibiti ad un pubblico trasporto.

**5.6.2) Definizioni**

- Ascensore:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di persone o di cose, fra due o più piani.

- Montacarichi:

impianto di sollevamento fisso, avente cabina mobile fra guide verticali o leggermente inclinate, adibito al trasporto di sol e cose, fra due o più piani.

- Scala mobile:

installazione azionata da motore, provvista di gradini in movimento senza fine, per il trasporto di passeggeri in salita o discesa.

- Marciapiede mobile:

installazione azionata da motore, provvista di superficie in movimento senza fine (per esempio segmenti, tappeto) per il trasporto di passeggeri fra due punti allo stesso o diverso livello.

- Servoscale:

apparecchiature atte a consentire, in alternativa ad un ascensore o rampa inclinata, il superamento di un dislivello a persone con ridotta o impedita capacità motoria. Tali apparecchiature sono consentite in via alternativa ad ascensori negli interventi di adeguamento o per superare differenze di quota contenute.

**5.6.3) Disposizioni Generali per l'Impianto e l'Esercizio****Ascensori e montacarichi**

Tutti gli ascensori, montacarichi e loro componenti dovranno essere conformi alle norme UNI EN 81-20 e UNI EN 81-50.

Gli ascensori e montacarichi in servizio privato sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- d.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 e s.m.i. "Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori";
- Decreto Ministero Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37, per quanto applicabile;
- d.m. 15 Settembre 2005 antincendio ascensori;
- d.P.R. 28 marzo 1994, n.268 – Regolamento recante attuazione della direttiva n.90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleo elettrici;
- d.m. Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236;
- d.m. 587/87, per gli ascensori elettrici;
- d.m. 28 maggio 1979 e s.m.i., che integra il d.P.R. 1497/63, per gli ascensori idraulici;
- d.P.R. 1497/63 e s.m.i.

Gli ascensori e montacarichi in servizio pubblico sono soggetti alle seguenti disposizioni:

- D.M. 09 marzo 2015 recante "Disposizioni relative all'esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone";
- Legge 1110/27 e s.m.i. recante "Provvedimenti per la concessione all'industria privata dell'impianto e l'esercizio di funicolari aeree e di ascensori in servizio pubblico".

**Scale e marciapiedi mobili**

La norma UNI EN 115-1 stabilisce le norme di sicurezza per la costruzione e l'installazione di scale mobili e di marciapiedi mobili.

Le scale e i marciapiedi mobili non sono soggette ad una normativa cogente, tranne che per le scale mobili in servizio pubblico soggette alle caratteristiche indicate all'articolo 6 del D.M. 18 settembre 1975.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

**5.6.4) Caratteristiche Tecniche degli Impianti****Ascensori**

Per il dimensionamento e l'inserimento degli impianti nell'edificio le norme nazionali adottate dall'UNI sono le seguenti:

- UNI ISO 4190 che stabilisce le dimensioni necessarie per l'installazione delle seguenti tipologie di impianti:

- a) ascensori adibiti al trasporto di persone;
- b) ascensori adibiti principalmente al trasporto di persone, ma nei quali si possono trasportare anche merci;
- c) ascensori adibiti al trasporto di letti (montaletti);
- d) ascensori prevalentemente destinati al trasporto di cose generalmente accompagnate da persone;
- e) montacarichi.

- UNI ISO 4190 che stabilisce quali pulsanti e segnali sono da prevedere nella costruzione ed installazione di un ascensore, tenendo conto del tipo di manovra adottato per l'apparecchio stesso;

- UNI ISO 4190 che stabilisce le regole concernenti le previsioni di traffico e la scelta degli ascensori per gli edifici adibiti ad abitazione, allo scopo di assicurare un servizio soddisfacente;

- UNI 8725 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti di ascensori elettrici a fune;

- UNI 8999 che stabilisce le istruzioni per l'integrazione negli edifici per uffici, alberghi ed ospedali degli impianti di ascensori elettrici a funi.

Il numero di ascensori, la velocità, la portata saranno chiaramente definite e rispondenti alle richieste dell'opera; i vani corsa dovranno essere liberi da qualsiasi tubazione o condotto estraneo all'impianto e saranno in conformità con le norme di sicurezza ed antincendio.

I locali macchinari avranno porte chiudibili a chiave, illuminazione e spazio sufficienti per le operazioni di manutenzione; le cabine avranno porte metalliche, pulsantiere di comando e tutti gli accessori di uso e manovra.

L'impianto elettrico sarà installato, salvo diversa prescrizione, in tubazioni metalliche (nei vani di corsa) e plastica rigida (nelle murature) ed avrà cavi di isolamento adeguato ed interruttori di arresto sia nel locale ascensori posto in copertura dell'edificio che nella fossa di extracorsa.

L'appaltatore dovrà, durante la messa in opera, attuare tutti gli accorgimenti necessari a garantire la perfetta corrispondenza con la normativa già richiamata con particolare riguardo alla sicurezza e prevenzione incendi.

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

### 5.6.5) Caratteristiche Tecniche degli Impianti

#### Servoscale

Al presente non esistono norme per il dimensionamento e l'inserimento di questi impianti negli edifici, pertanto sono da definire tra installatore e Direzione dei Lavori i dettagli relativi.

### 5.6.6) La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori, ai fini della loro accettazione procederà come segue:

- verificherà che l'impianto, a livello di progetto, abbia avuto le necessarie approvazioni da parte dei competenti organi di controllo e che le dimensioni siano coerenti con la destinazione d'uso in base alle norme di dimensionamento e di inserimento nell'edificio;
- verificherà che l'impianto riceva alla fine dell'installazione il collaudo da parte dei competenti organi di controllo e che i dati relativi siano registrati sulla documentazione obbligatoria in base alla legislatura vigente.
- raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## IMPIANTI ELETTRICI

### CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI - ESECUZIONE DEI LAVORI - VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

#### Art. 5.7.1

#### CARATTERISTICHE E QUALITÀ DEI MATERIALI

##### 5.7.1.1 Indicazioni generali

Quale regola generale si intende che tutti i materiali, apparecchiature e componenti, previsti per la realizzazione degli impianti dovranno essere muniti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) e/o del contrassegno CEI o di altro Marchio e/o Certificazione equivalente.

Tali materiali e apparecchiature saranno nuovi, di alta qualità, di sicura affidabilità, completi di tutti gli elementi accessori necessari per la loro messa in opera e per il corretto funzionamento, anche se non espressamente citati nella documentazione di progetto; inoltre, dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni contrattuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI UNEL ecc.), anche se non esplicitamente menzionate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

Il Direttore dei Lavori si riserva il diritto di autorizzarne l'impiego o di richiederne la sostituzione, a suo insindacabile giudizio, senza che per questo possano essere richiesti indennizzi o compensi suppletivi di qualsiasi natura e specie.

Tutti i materiali che verranno scartati dal Direttore dei Lavori, dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche e ai requisiti richiesti.

Salvo diverse disposizioni del Direttore dei Lavori, nei casi di sostituzione i nuovi componenti dovranno essere della stessa marca, modello e colore di quelli preesistenti, la cui fornitura sarà computata con i prezzi degli elenchi allegati. Per comprovati motivi, in particolare nel caso di componenti non più reperibili sul mercato, l'Appaltatore dovrà effettuare un'accurata ricerca al fine di reperirne i più simili a quelli da sostituire sia a livello tecnico-funzionale che estetico.

Tutti i materiali, muniti della necessaria documentazione tecnica, dovranno essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

L'accettazione dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti è vincolata dall'esito positivo di tutte le verifiche prescritte dalle norme o richieste dal Direttore dei Lavori, che potrà effettuare in qualsiasi momento (preliminarmente o anche ad impiego già avvenuto) gli opportuni accertamenti, visite, ispezioni, prove, analisi e controlli.

Tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione, o certificazione similare, da parte dell'I.N.A.I.L., V.V.F., A.S.L. o altro Ente preposto saranno accompagnati dal documento attestante detta omologazione.

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate e le modalità del loro montaggio dovranno essere tali da:

- a) garantire l'assoluta compatibilità con la funzione cui sono preposti;
- b) armonizzarsi a quanto già esistente nell'ambiente oggetto di intervento.

Tutti gli interventi e i materiali impiegati in corrispondenza delle compartimentazioni antincendio verticali ed orizzontali dovranno essere tali da non degradarne la Classe REI.

La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di fornire alla Ditta aggiudicataria, qualora lo ritenesse opportuno, tutti o parte dei materiali da utilizzare, senza che questa possa avanzare pretese o compensi aggiuntivi per le prestazioni che deve fornire per la loro messa in opera.

##### 5.7.1.2 Caratteristiche tecniche di impianti e componenti

#### Criteri per la dotazione e predisposizione degli impianti

Nel caso più generale gli impianti elettrici utilizzatori prevedono:

- punti di consegna ed eventuale cabina elettrica;
- circuiti montanti, circuiti derivati e terminali;
- quadro elettrico generale e/o dei servizi, quadri elettrici locali o di unità immobiliari;
- alimentazioni di apparecchi fissi e prese;
- punti luce fissi e comandi; illuminazione di sicurezza, ove prevedibile.

Con impianti ausiliari si intendono:

- l'impianto citofonico con portiere elettrico o con centralino di portineria e commutazione al posto esterno;
- l'impianto videocitofonico;
- l'impianto centralizzato di antenna TV e MF.

L'impianto telefonico generalmente si limita alla predisposizione delle tubazioni e delle prese.

È indispensabile per stabilire la consistenza e dotazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici la definizione della destinazione d'uso delle unità immobiliari (ad uso abitativo, ad uso uffici, ad altri usi) e la definizione dei servizi generali (servizi comuni: portinerie, autorimesse, box auto, cantine, scale, altri; servizi tecnici: cabina elettrica; ascensori; centrali termiche, idriche e di condizionamento; illuminazione esterna ed altri).

Quali indicazioni di riferimento per la progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, ove non diversamente concordato e specificato, si potranno assumere le indicazioni formulate dalla CEI 64-50 per la dotazione delle varie unità immobiliari e per i servizi generali.

Sulla necessità di una cabina elettrica e sulla definizione del locale dei gruppi di misura occorrerà contattare l'Ente distributore dell'energia elettrica. Analogamente per il servizio telefonico occorrerà contattare l'azienda fornitrice dello stesso.

#### **Criteri di progetto**

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema.

Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovraccorrente. Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

È indispensabile la valutazione delle correnti di corto circuito massimo e minimo delle varie parti dell'impianto. Nel dimensionamento e nella scelta dei componenti occorre assumere per il corto circuito minimi valori non superiori a quelli effettivi presumibili, mentre per il corto circuito massimo valori non inferiori ai valori minimali eventualmente indicati dalla normativa e comunque non inferiori a quelli effettivi presumibili.

È opportuno:

- ai fini della protezione dei circuiti terminali dal corto circuito minimo, adottare interruttori automatici con caratteristica L o comunque assumere quale tempo d'intervento massimo per essi 0,4s;
- ai fini della continuità e funzionalità ottimale del servizio elettrico, curare il coordinamento selettivo dell'intervento dei dispositivi di protezione in serie, in particolare degli interruttori automatici differenziali.

Per gli impianti ausiliari e telefonici saranno fornite caratteristiche tecniche ed elaborati grafici (schemi o planimetrie).

#### **Criteri di scelta dei componenti**

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente.

#### **5.7.1.3 Accettazione dei materiali**

I materiali dei quali siano richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Stazione Appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna qualora nel corso dei lavori si fossero utilizzati materiali non contemplati nel contratto.

L'Impresa aggiudicataria dovrà provvedere, a proprie spese e nel più breve tempo possibile, all'allontanamento dal cantiere ed alla sostituzione di eventuali componenti ritenuti non idonei dal Direttore dei Lavori.

L'accettazione dei materiali da parte del Direttore dei Lavori, non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità che gli competono per il buon esito dell'intervento.

#### **Art. 5.7.1.4 Cavi**

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

La composizione dei cavi ammessi è da intendersi nelle seguenti parti:

- il conduttore: la parte metallica destinata a condurre la corrente;
- l'isolante: lo strato esterno che circonda il conduttore;
- l'anima: il conduttore con il relativo isolante;
- lo schermo: uno strato di materiale conduttore che è inserito per prevenire i disturbi;
- la guaina: il rivestimento protettivo di materiale non metallico aderente al conduttore.

Il sistema di designazione, ricavato dalla Norma CEI 20-27, si applica ai cavi da utilizzare armonizzati in sede CENELEC. I tipi di cavi nazionali, per i quali il CT 20 del CENELEC ha concesso espressamente l'uso, possono utilizzare tale sistema di designazione. Per tutti gli altri cavi nazionali si applica la tabella CEI-UNEL 35011: "Sigle di designazione".

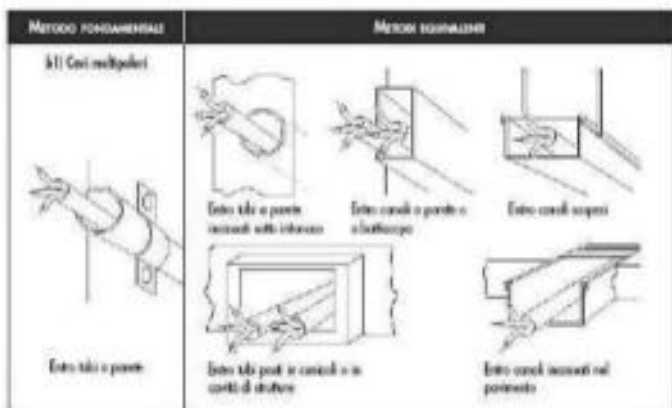
Ai fini della designazione completa di un cavo, la sigla deve essere preceduta dalla denominazione "Cavo" e dalle seguenti codifiche:

1. Numero, sezione nominale ed eventuali particolarità dei conduttori;
2. Natura e grado di flessibilità dei conduttori;
3. Natura e qualità dell'isolante;
4. Conduttori concentrici e schermi sui cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
5. Rivestimenti protettivi (guaine/armature) su cavi unipolari o sulle singole anime dei cavi multipolari;
6. Composizione e forma dei cavi;
7. Conduttori concentrici e schermi sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
8. Rivestimenti protettivi (guaine armature) sull'insieme delle anime dei cavi multipolari;
9. Eventuali organi particolari;
10. Tensione nominale.

Alla sigla seguirà la citazione del numero della tabella CEI-UNEL, ove questa esista, e da eventuali indicazioni o prescrizioni complementari precisati.

#### **Isolamento dei cavi**

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U<sub>o</sub>/U) non inferiori a 450/750V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore. I metodi di installazione consentiti potranno comprendere uno o più tra quelli illustrati di seguito, come da indicazione progettuale e/o della Direzione Lavori:



**Colorazione delle anime**

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e mar rone. Saranno comunque ammesse altre colorazioni per cavi in bassa tensione, in particolare per cavi unipolari secondo la seguente tabella:

Individuazione dei conduttori tramite colori

Uso	Colore
consigliato come conduttore di fase	nero
consigliato come conduttore di fase	mar rone
per uso generale	rosso
per uso generale	arancione
conduttore di neutro o mediano	blu chiaro
per uso generale	violetto
per uso generale	grigio
per uso generale	bianco
per uso generale	rosa
per uso generale	turchese
conduttore di protezione (PE)	giallo-verde
conduttore PEN	blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni
conduttore PEN	giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni
conduttore di neutro o mediano nudo quando identificato mediante colore	banda blu chiara, larga da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto o unità e in ogni posizione accessibile colorazione blu chiaro per tutta la lunghezza
conduttore di protezione nudo quando identificato mediante colore	nastro bicolore giallo-verde, largo da 15 mm a 100 mm, in ogni comparto e unità e in ogni posizione accessibile colorazione giallo-verde per tutta la lunghezza

**Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori**

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purchè immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

**Sezioni minime e cadute di tensione ammesse**

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

**Sezione minima dei conduttori neutri**

La sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

#### Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S $\square$ 16 16 < S $\square$ 35 S > 35	Sp = S Sp = 16 Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

#### Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE);
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE).

#### Classi di prestazione dei cavi elettrici in relazione all'ambiente di installazione / livello di rischio incendio

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)	Acidità (4)		
<b>B2ca</b>	<b>s1a</b>	<b>d1</b>	<b>a1</b>	AEREOSTAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE IN TUTTO O IN PARTE SOTTERRANEE • GALLERIE STRADALI DI LUNGHEZZA SUPERIORE AI 500M • FERROVIE SUPERIORI A 1000M.	FG 18OM16 1- 0,6/1 kV FG 18OM18 - 0,6/1 kV
<b>Cca</b>	<b>s1b</b>	<b>d1</b>	<b>a1</b>	STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI IN REGIME DI RICOVERO OSPEDALIERO E/O RESIDENZIALE A CICLO CONTINUATIVO E/O DIURNO • CASE DI RIPOSO PER ANZIANI CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE SANITARIE CHE EROGANO PRESTAZIONI DI ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, IVI COMPRESSE QUELLE RIABILITATIVE, DI DIAGNOSTICA STRUMENTALE E DI LABORATORIO • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO IN GENERE IMPIANTI E CENTRI SPORTIVI, PALESTRE, SIA DI CARATTERE PUBBLICO CHE PRIVATO • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • AGRITURISMI • OSTELLI PER LA GIOVENTÙ • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE ALL'ARIA APERTA (CAM-PEGGI, VILLAGGI TURISTICI, ECC.) CON CAPACITÀ RICETTIVA SUPERIORE A 400 PERSONE • SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI, ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI • ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI • LOCALI	FG16OM16 - 0,6/1 kV  FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V

				ADIBITI AD ESPOSIZIONE E/O VENDITA ALL'INGROSSO AL DETTAGLIO, FIERE E QUARTIERI FIERISTICI • AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE PRESENTI • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO SUPERIORE A 24M.	
Cca	s3	d1	a3	EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO INFERIORE A 24M • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.	FG16OR16 - 0,6/1 kV
					FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	ALTRE ATTIVITÀ: INSTALLAZIONI NON PREVISTE NEGLI EDIFICI DI CUI SOPRA E DOVE NON ESISTE RISCHIO DI INCENDIO E PERICOLO PER PERSONE E/O COSE.	H05RN - F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

### 5.7.1.5 Comandi e prese a spina

Dovranno impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori dovranno avere portata 16 A; sarà consentito negli edifici residenziali l'uso di interruttori con portata 10 A; le prese dovranno essere di sicurezza con alveoli schermati e far parte di una serie completa di apparecchi atti a realizzare un sistema di sicurezza e di servizi fra cui impianti di segnalazione, impianti di distribuzione sonora negli ambienti ecc.

La serie dovrà consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi nella scatola rettangolare; fino a 3 apparecchi di interruzione e 2 combinazioni in caso di presenza di presa a spina nella scatola rotonda.

I comandi e le prese dovranno poter essere installati su scatole da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55.

### Comandi in costruzioni a destinazione sociale

Nelle costruzioni a carattere collettivo-sociale aventi interesse amministrativo, culturale, giudiziario, economico e comunque in edifici in cui sia previsto lo svolgimento di attività comunitarie, le apparecchiature di comando dovranno essere installate ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento.

Tali apparecchiature dovranno, inoltre, essere facilmente individuabili e visibili anche in condizioni di scarsa visibilità e d essere protetti dal danneggiamento per urto (DPR 503/1996).

Le prese di corrente che alimentano utilizzatori elettrici con forte assorbimento (lavatrice, lavastoviglie, cucina ecc.) dovranno avere un proprio dispositivo di protezione di sovracorrente, interruttore bipolare con fusibile sulla fase o interruttore magnetotermico.

Detto dispositivo potrà essere installato nel contenitore di appartamento o in una normale scatola nelle immediate vicinanze dell'apparecchio utilizzatore.

### 5.7.1.6 Quadri elettrici

#### Quadri elettrici da appartamento o similari

All'ingresso di ogni appartamento dovrà installarsi un quadro elettrico composto da una scatola da incasso in materiale isolante, un supporto con profilato normalizzato DIN per il fissaggio a scatto degli apparecchi da installare ed un coperchio con o senza portello.

Le scatole di detti contenitori dovranno avere profondità non superiore a 60/65 mm e larghezza tale da consentire il passaggio di conduttori lateralmente, per l'alimentazione a monte degli automatici divisionari.

I coperchi dovranno avere fissaggio a scatto, mentre quelli con portello dovranno avere il fissaggio a vite per una migliore tenuta. In entrambi i casi gli apparecchi non dovranno sporgere dal coperchio ed il complesso coperchio portello non dovrà sporgere dal filo muro più di 10 mm. I quadri in materiale plastico dovranno avere l'approvazione IMQ per quanto riguarda la resistenza al calore, e al calore anormale e al fuoco.

I quadri elettrici d'appartamento dovranno essere adatti all'installazione delle apparecchiature prescritte, descritte al paragrafo "Interruttori scatolati".

#### Istruzioni per l'utente

I quadri elettrici dovranno essere preferibilmente dotati di istruzioni semplici e facilmente accessibili atte a dare all'utente informazioni sufficienti per il comando e l'identificazione delle apparecchiature. È opportuno installare all'interno dei quadri elettrici un dispositivo elettronico atto ad individuare le cause di guasto elettrico. Qualora tale dispositivo abbia una lampada di emergenza incorporata, potrà omettersi l'illuminazione di emergenza prevista al punto successivo.

#### Illuminazione di emergenza dei quadri di comando

Al fine di consentire all'utente di manovrare con sicurezza le apparecchiature installate nei quadri elettrici anche in situazioni di pericolo, in ogni quadro dovranno essere installate una o più lampade di emergenza fisse o estraibili ricaricabili con un'autonomia minima di 2 ore.

#### Quadri di comando in lamiera

I quadri di comando dovranno essere composti da cassette complete di profilati normalizzati DIN per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati dovranno essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi. Nei quadri dovrà essere possibile l'installazione di interruttori automatici e differenziali da 1 a 250 A.

Detti quadri dovranno essere conformi alla norma CEI EN 61439-1 e costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati da parete o da incasso, senza sportello, con sportello trasparente o in lamiera, con serratura a chiave a seconda della indicazione della Direzione dei Lavori che potrà esser data anche in fase di installazione.

I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione dovranno essere del tipo ad elementi componibili che consentano di realizzare armadi di larghezza minima 800 mm e profondità fino a 600 mm.

In particolare dovranno permettere la componibilità orizzontale per realizzare armadi a più sezioni, garantendo una perfetta comunicabilità tra le varie sezioni senza il taglio di pareti laterali.

Gli apparecchi installati dovranno essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e dovranno essere completi di porta cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Sugli armadi dovrà essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave fino a 1,95 m di altezza anche dopo che l'armadio sia stato installato. Sia la struttura che le porte dovranno essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra.

#### **Quadri di comando isolanti**

Negli ambienti in cui la Stazione Appaltante lo ritenga opportuno, al posto dei quadri in lamiera si dovranno installare quadri in materiale isolante.

In questo caso dovranno avere una resistenza alla prova del filo incandescente di 960 gradi C (CEI 50-11).

I quadri dovranno essere composti da cassette isolanti con piastra portapacchi estraibile per consentire il cablaggio degli apparecchi in officina. Dovranno essere disponibili con grado di protezione IP40 e IP55, in questo caso il portello dovrà avere apertura a 180 gradi.

Questi quadri dovranno consentire un'installazione del tipo a doppio isolamento con fori di fissaggio esterni alla cassetta ed essere conformi alla norma CEI EN 61439-1.

#### **5.7.1.7 Interruttori magnetotermici e differenziali**

Gli interruttori magnetotermici e gli interruttori differenziali con e senza protezione magnetotermica con corrente nominale da 100 A in su dovranno appartenere alla stessa serie.

Onde agevolare le installazioni sui quadri e l'intercambiabilità, è preferibile che gli apparecchi da 100 a 250 A abbiano le stesse dimensioni d'ingombro.

Gli interruttori con protezione magnetotermica di questo tipo dovranno essere selettivi rispetto agli automatici fino a 80 A almeno per correnti di c.c. fino a 3.000 A.

Il potere di interruzione dovrà essere dato nella categoria di prestazione PZ (CEI EN 60947-2) onde garantire un buon funzionamento anche dopo 3 corti circuiti con corrente pari al potere di interruzione.

Gli interruttori differenziali da 100 a 250 A da impiegare dovranno essere disponibili nella versione normale e nella versione con intervento ritardato per consentire la selettività con altri interruttori differenziali installati a valle.

#### **Interruttori modulari**

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi dovranno essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN, ad eccezione degli interruttori automatici da 100 A in su che si fisseranno anche con mezzi diversi.

In particolare:

- a) gli interruttori automatici magnetotermici da 1 a 100 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione fino a 6.000 A, salvo casi particolari;
- b) tutte le apparecchiature necessarie per rendere efficiente e funzionale l'impianto (ad esempio trasformatori, suonerie, portafusibili, lampade di segnalazione, interruttori programmatori, prese di corrente CEE ecc.) dovranno essere modulari e accoppiati nello stesso quadro con gli interruttori automatici di cui al punto a);
- c) gli interruttori con relè differenziali fino a 63 A dovranno essere modulari e appartenere alla stessa serie di cui ai punti a) e b). Dovranno essere del tipo ad azione diretta e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- d) gli interruttori magnetotermici differenziali tetra polari con 3 poli protetti fino a 63 A dovranno essere modulari ed essere dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se detto intervento sia provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. È ammesso l'impiego di interruttori differenziali puri purché abbiano un potere di interruzione con dispositivo associato di almeno 4.500 A e conformi alle norme CEI EN 61008-1 e CEI EN 61009-1;
- e) il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

#### **Interruttori automatici modulari con alto potere di interruzione**

Negli impianti elettrici che presentino c.c. elevate (fino a 30 kA) gli interruttori automatici magnetotermici fino a 63 A dovranno essere modulari e componibili con potere di interruzione di 30 kA a 380 V in classe P2.

Installati a monte di interruttori con potere di interruzione inferiore, dovranno garantire un potere di interruzione della combinazione di 30 kA a 380 V. Installati a valle di interruttori con corrente nominale superiore, dovranno garantire la selettività per i c.c. almeno fino a 10 kA.

#### **5.7.1.8 Prove dei materiali**

La Stazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Stazione Appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

#### **Art. 5.7.2**

#### **ESECUZIONE DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti.

#### **5.7.2.1 Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti**

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;

- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- al Regolamento CPR UE n. 305/2011.

Si riportano a titolo meramente esemplificativo le seguenti norme:

- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-2. Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-12. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione;
- CEI 99-5. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- CEI 103-1. Impianti telefonici interni;
- CEI 64-50. Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici.

### 5.7.2.2 Prescrizioni riguardanti i circuiti elettrici

#### Cavi e conduttori

a) isolamento dei cavi

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2. Independentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

#### SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

#### Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm<sup>2</sup>)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

### 5.7.2.3 Direzione dei lavori

La Direzione dei Lavori per la pratica realizzazione dell'impianto, oltre al coordinamento di tutte le operazioni necessarie alla realizzazione dello stesso, deve prestare particolare attenzione alla verifica della completezza di tutta la documentazione, ai tempi della sua realizzazione ed a eventuali interferenze con altri lavori.

Verificherà inoltre che i materiali impiegati e la loro messa in opera siano conformi a quanto stabilito dal progetto.

Al termine dei lavori si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico, come precisato nella CEI 64-50, che attesterà che lo stesso è stato eseguito a regola d'arte. Raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

**5.7.2.4 Posa in opera delle canalizzazioni**

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettieri. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

**NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI**  
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam. i	Sezione dei cavi - mm <sup>2</sup>								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovra riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

**Tubazioni per le costruzioni prefabbricate**

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo dovranno rispondere alle prescrizioni delle norme CEI EN 61386-22.

Essi dovranno essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi dovrà essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi dovranno essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi dovrà essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non potranno in genere apportarsi sostanziali modifiche né in fabbrica né in cantiere.

Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo dovranno avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentino in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici dovranno essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta dovrà essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

**5.7.2.5 Posa in opera dei cavi elettrici****Cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati**

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al rinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

#### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili**

I cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

#### **Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili**

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il rinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

#### **Posa aerea di cavi elettrici isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi**

Per la posa aerea di cavi elettrici isolati non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi dovranno osservarsi le relative norme CEI.

Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori ecc.) sarà di competenza dell'Impresa aggiudicataria.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servizi di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico della Stazione Appaltante, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 1775/1933 e s.m.i.

#### **Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti**

Saranno ammessi a tale sistema di posa unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 V, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt.

Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-58;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio.

Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto previsto al comma "Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi".

#### **5.7.2.6 Prescrizioni particolari per locali da bagno**

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- zona 0 - È il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;
  - zona 1 - È il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;
  - zona 2 - È il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;
  - zona 3 - È il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.
- Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

#### **Collegamento equipotenziale nei locali da bagno**

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm<sup>2</sup> (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

#### **Alimentazione nei locali da bagno**

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

#### **Condutture elettriche nei locali da bagno**

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatoletta passa cordone.

#### **Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno**

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari ci si dovrà attenere alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che potranno, in seguito, essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono potrà essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trovi nella vasca o sotto la doccia.

#### **Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi**

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

#### **5.7.2.7 Stabilizzazione della tensione**

La Stazione Appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, anch'esso da precisarsi.

#### **5.7.2.8 Maggiorazioni dimensionali rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI e di legge**

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, saranno adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

#### **5.7.2.9 Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte dell'impresa appaltatrice**

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte dell'Appaltatore, contemplate nel presente Capitolato Speciale d'Appalto ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo all'Appaltatore di render note tempestivamente alla Stazione Appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Stazione Appaltante possa disporre di conseguenza.

#### **5.7.2.10 Materiali di rispetto**

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

#### Art. 5.7.3

#### VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al censato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

#### Art. 5.8

#### IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

In conformità all'art. 6, comma 1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di riscaldamento devono essere eseguiti secondo la regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

##### 5.8.1) Generalità

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

##### 5.8.2) Sistemi di Riscaldamento

I sistemi di riscaldamento degli ambienti si intendono classificati come segue:

- a) mediante "corpi scaldanti" (radiatori, convettori, piastre radianti e simili) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua, vapore d'acqua, acqua surriscaldata);
- b) mediante "pannelli radianti" posti in pavimenti, soffitti, pareti, a loro volta riscaldati mediante tubi, in cui circola acqua a circa 50 °C;
- c) mediante "pannelli sospesi" alimentati come i corpi scaldanti di cui in a);
- d) mediante l'immissione di aria riscaldata per attraversamento di batterie. Dette batterie possono essere:
  - quelle di un apparecchio locale (aeroterma, ventilconvettore, convettore ventilato, ecc.);
  - quelle di un apparecchio unico per unità immobiliare (condizionatore, complesso di termoventilazione);
- e) mediante l'immissione nei locali di aria riscaldata da un generatore d'aria calda a scambio diretto.

Dal punto di vista gestionale gli impianti di riscaldamento si classificano come segue:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di più edifici raggruppati;
- di quartiere, quando serve una pluralità di edifici separati;
- urbano, quando serve tutti gli edifici di un centro abitato.

##### 5.8.3) Componenti degli Impianti di Riscaldamento

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta, del calore, vuoi alla utilizzazione del calore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti e della marchiatura CE.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

La Direzione dei Lavori dovrà accertare che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

##### 5.8.4) Generatori di Calore

Secondo il combustibile impiegato i generatori di calore possono essere alimentati:

- con combustibili solidi, caricati manualmente o automaticamente nel focolare;
- con combustibili liquidi mediante apposito bruciatore;
- con combustibili gassosi mediante apposito bruciatore.

Secondo il fluido riscaldato i generatori di calore possono essere:

- ad acqua calda;
- a vapore con pressione inferiore a 98067 Pa;
- ad acqua surriscaldata con temperatura massima corrispondente alla pressione di cui sopra;
- ad aria calda.

1) Il generatore di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi e di esso dovrà essere precisato il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

2) Per i generatori con camera di combustione pressurizzata bisogna assicurarsi, nel caso in cui il camino sia a tiraggio naturale e corra all'interno dell'edificio, che all'uscita dei fumi non sussista alcuna pressione residua.

3) Il generatore sarà dotato degli accessori previsti dalla normativa ed in particolare:

- dei dispositivi di sicurezza;
- dei dispositivi di protezione;
- dei dispositivi di controllo; previsti dalle norme INAIL (ex I.S.P.E.S.L.)

In particolare:

- a) dispositivi di sicurezza:

- negli impianti ad acqua calda a vaso aperto, la sicurezza del generatore verrà assicurata mediante un tubo aperto all'atmosfera, di diametro adeguato;
  - negli impianti ad acqua calda a vaso chiuso, la sicurezza verrà assicurata, per quanto riguarda le sovrappressioni, dalla o dalle valvole di sicurezza e, per quanto riguarda la sovratemperatura, da valvole di scarico termico o da valvole di intercettazione e del combustibile;
  - negli impianti a vapore a bassa pressione o ad acqua surriscaldata, la sicurezza dei generatori verrà assicurata dalle valvole di sicurezza.
- b) dispositivi di protezione sono quelli destinati a prevenire l'entrata in funzione dei dispositivi di sicurezza, ossia termostati, pressostati e flussostati (livellostati nei generatori di vapore) essi devono funzionare e rispondere alle normative vigenti.
- c) dispositivi di controllo sono: il termometro con l'attiguo pozzetto per il termometro di controllo e l'idrometro con l'attacco per l'applicazione del manometro di controllo.
- Nei generatori di vapore: il livello visibile ed il manometro dotato di attacco per il manometro di controllo. Questi dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

#### 1 Generatori d'aria calda a scambio diretto.

Dei generatori d'aria calda, a scambio diretto, ove ne sia consentito l'impiego per il riscaldamento di locali di abitazione ed uffici, dovrà essere dichiarata la natura e spessore della superficie di scambio, la pressione della camera di combustione e del circuito dell'aria, la potenza assorbita dal ventilatore.

Ai fini della sicurezza sarà verificata la tenuta del circuito di combustione e la pressione nel circuito dell'aria calda che deve mantenersi superiore alla pressione massima rilevata nel circuito di combustione.

#### 2 Generatori di calore a scambio termico.

Comprendono scambiatori di calore in cui il circuito primario è alimentato da acqua calda o vapore od acqua surriscaldata prodotta da un generatore di calore ed il circuito secondario è destinato a fornire acqua calda a temperatura minore.

Tali apparecchi, se alimentati da un fluido a temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, devono essere provvisti, sul circuito secondario, di valvole di sicurezza e di valvole di scarico termico, oltre alle apparecchiature di protezione (termostati, pressostati) che operano direttamente su generatore che alimenta il circuito primario, oppure sul circuito primario.

Devono disporre altresì degli apparecchi di controllo come i generatori d'acqua calda (termometro, idrometro con attacchi).

### 5.8.5) Circolazione del Fluido Termovettore

#### 1 Pompe di circolazione.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori e debbono essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua dovrà risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa dovrà essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa, o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe, si dovrà prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

#### 2 Ventilatori.

Nel caso di riscaldamento ad aria calda, l'immissione dell'aria nei vari locali si effettua mediante elettroventilatori centrifughi, o assiali, la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/50 della potenza termica massima dell'impianto.

I ventilatori, provvisti di certificato di omologazione, dovranno assicurare portate e prevalenze idonee per l'immissione nei singoli locali della portata d'aria necessaria per il riscaldamento e debbono essere previsti per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

### 5.8.6) Distribuzione del Fluido Termovettore

Rete di tubazioni di distribuzione.

Comprende:

- a) le tubazioni della centrale termica;
- b) le tubazioni della sottocentrale termica allorché l'impianto sia alimentato dal secondario di uno scambiatore di calore;
- c) la rete di distribuzione propriamente detta che comprende:
  - una rete orizzontale principale;
  - le colonne montanti che si staccano dalla rete di cui sopra;
  - le reti orizzontali nelle singole unità immobiliari;
  - gli allacciamenti ai singoli apparecchi utilizzatori;
- d) la rete di sfiato dell'aria.

1) Le reti orizzontali saranno poste, di regola, nei cantinati o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si dovrà prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni con terreno.

2) Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle singole unità immobiliari.

Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei predetti montanti, sia quelli delle singole reti o, come nel caso dei pannelli radianti, gli ingressi e le uscite dei singoli serpentine.

3) Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI: in particolare per diametri maggiori di 1", tubi lisci secondo le norme UNI EN 10216 e UNI EN 10217. Per i tubi di rame si impiegheranno tubi conformi alla norma UNI EN 1057.

4) Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e pressione massima di esercizio e per servizio continuo.

5) Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del d.P.R. 412/93, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

6) I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e laddove non siano accessibili dovranno essere provati a pressione in corso di installazione.

7) I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub-orizzontali dovranno essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

8) Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere condotto così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinarsi d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

9) Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso dell'impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche; dei dilatatori, dovrà essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e dei punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, dovranno corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

Sulle tubazioni che convogliano vapore occorre prevedere uno o più scaricatori del condensato così da evitare i colpi d'ariete e le ostruzioni al passaggio del vapore.

2 Canali di distribuzione dell'aria calda.

Negli impianti ad aria calda, in cui questa viene immessa in una pluralità di ambienti, o in più punti dello stesso ambiente, si devono prevedere canali di distribuzione con bocche di immissione, singolarmente regolabili per quanto concerne la portata e dimensionati, come le tubazioni, in base alla portata ed alle perdite di carico.

I canali debbono essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza, non soggetti a disgregazione, od a danneggiamenti per effetto dell'umidità e, se metallici, irrigiditi in modo che le pareti non entrino in vibrazione.

I canali dovranno essere coibentati per l'intero loro sviluppo a meno che il calore da essi emesso sia espressamente previsto per il riscaldamento, o quale integrazione del riscaldamento dei locali attraversati.

La velocità dell'aria nei canali deve essere contenuta, così da evitare rumori molesti, perdite di carico eccessive e fenomeni di abrasione delle pareti, specie se non si tratta di canali metallici.

Le bocche di immissione debbono essere ubicate e conformate in modo che l'aria venga distribuita quanto più possibile uniformemente ed a velocità tali da non risultare molesta per le persone; al riguardo si dovrà tener conto anche della naturale tendenza alla stratificazione.

In modo analogo si dovrà procedere per i canali di ripresa, dotati di bocche di ripresa, tenendo conto altresì che l'ubicazione delle bocche di ripresa deve essere tale da evitare la formazione di correnti preferenziali, a pregiudizio della corretta distribuzione.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### Art. 5.8.7

### SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOMETTORE ACQUA

#### 5.8.7.1) Premessa

L'impianto di riscaldamento può avere come fluido termovettore acqua o aria.

Nel caso di funzionamento ad acqua, il fluido circola all'interno di tubazioni, dal generatore ai terminali di emissione, quali radiatori, fan-coil, pannelli radianti.

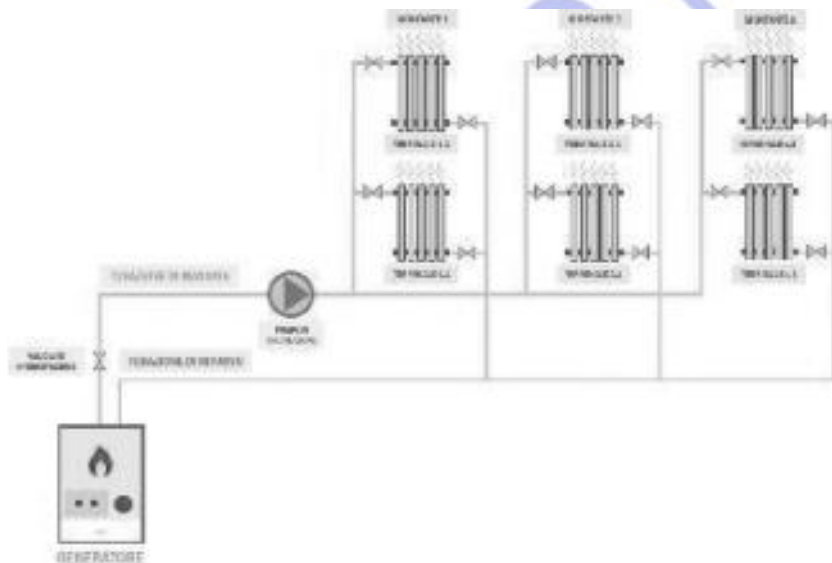
Considerando il regime di circolazione forzata, ossia l'acqua all'interno delle tubazioni viene movimentata da una pompa azionata elettricamente (pompa di circolazione), a seconda della configurazione delle tubazioni, esistono varie soluzioni:

- distribuzione dell'acqua ai corpi scaldanti mediante **circuito bitubo a ritorno diretto**, con o senza collettori complanari;
- distribuzione dell'acqua ai corpi scaldanti mediante **circuito bitubo a ritorno inverso**.

#### 5.8.7.2) Sistema di distribuzione mediante circuito bitubo a ritorno diretto

Lo schema di distribuzione dell'acqua con circuito bitubo a ritorno diretto prevede terminali disposti in parallelo e due tubazioni, una per la mandata ed una per il ritorno.

La tubazione di mandata, partendo dal generatore, presenta tante diramazioni quanti sono i corpi scaldanti e l'acqua di ritorno dal singolo corpo scaldante confluisce all'interno della tubazione di ritorno al generatore.



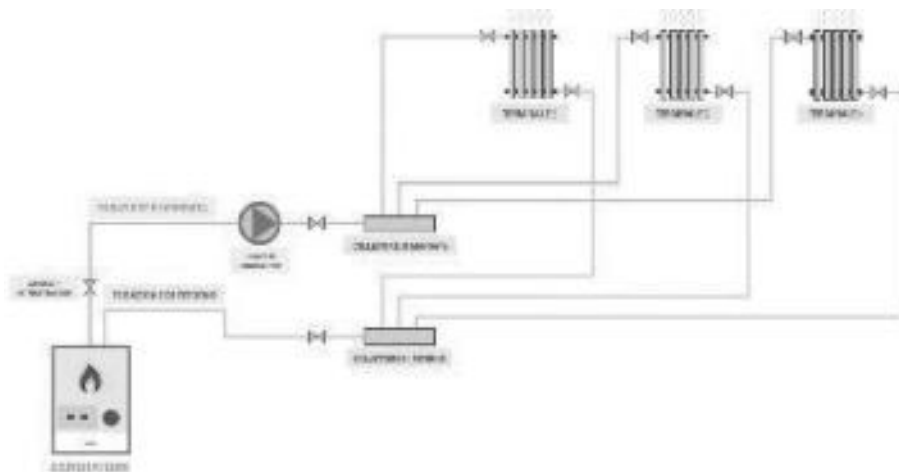
Questa soluzione<sup>(1)</sup> è impiegata particolarmente per impianti centralizzati, in cui il generatore è posto al piano terra o seminterrato, così come l'annessa rete principale di tubazioni di mandata e di ritorno. Da questa si ergono poi delle montanti verticali che sezionano verticalmente l'edificio ed alimentano i corpi scaldanti dei vari piani (appartamenti).

#### 5.8.7.3) Sistema di distribuzione mediante collettori complanari

Questa tipologia<sup>(1)</sup> di circuito può essere utilizzata sia per impianti autonomi che centralizzati.

Lo schema di distribuzione dell'acqua con circuito bitubo a ritorno diretto con collettori complanari prevede terminali disposti in parallelo come nel caso precedente, con la peculiarità di centraline di distribuzione delle tubazioni che prendono il nome di collettori complanari.

Le tubazioni di mandata e ritorno principali, dal generatore giungono fino al o ai collettori complanari. Dal collettore poi si diramano tante piccole tubazioni di mandata e di ritorno quanti sono i singoli corpi scaldanti da servire. Qualora si preveda di installare più collettori complanari, sarà necessario disporli in posizione pressoché baricentrica rispetto ai terminali da servire.



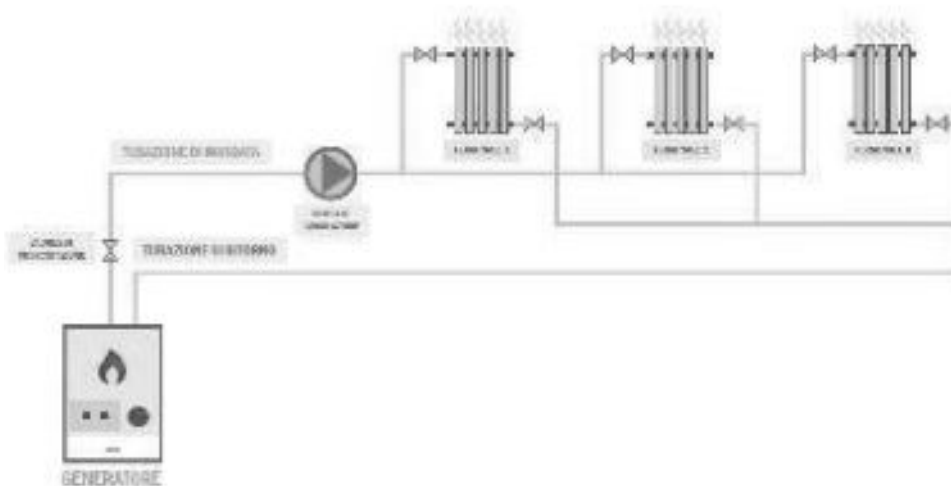
Nel caso di impianto autonomo, abitazione singola, il numero di collettori da predisporre sarà funzione della superficie calpestabile. Per gli impianti centralizzati invece, è previsto un collettore al servizio di ciascun appartamento.

Le tubazioni vanno solitamente posizionate sotto pavimentato e devono pertanto essere coibentate al fine di mantenere stabile la temperatura del fluido all'interno.

#### 5.8.7.4) Sistema di distribuzione mediante circuito bitubo a ritorno inverso

Il circuito bitubo a ritorno inverso è molto simile a quello a ritorno diretto senza collettori complanari, con la differenza che in questa configurazione sono presenti due tubazioni di ritorno.

La definizione "a ritorno inverso" deriva proprio dal principio di funzionamento del sistema, l'acqua di ritorno dai singoli corpi scaldanti non viene inviata direttamente al generatore, ma è prima convogliata in una tubazione di ritorno secondaria che infine confluisce in quella principale.



#### 5.8.8) Apparecchi Utilizzatori

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

##### 1 Corpi scaldanti statici.

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica, accertata in base alla norma UNI EN 442.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

##### 2 Corpi scaldanti ventilati.

Di tali apparecchi costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, accertare la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando altresì correnti moleste.

##### 3 Pannelli radianti.

Costituiscono una simbiosi tra le reti di tubazioni in cui circola il fluido termovettore e le strutture murarie alle quali tali reti sono applicate (pannelli riportati) o nelle quali sono annegate (pannelli a tubi annegati). I tubi per la formazione delle reti, sotto forma di serpentine, o griglie, devono essere di piccolo diametro (20 mm al massimo) ed ove non si tratti di tubi metallici, dovrà essere accertata l'idoneità relativamente alla temperatura ed alla pressione massima di esercizio per un servizio continuo.

Prima dell'annegamento delle reti si verificherà che non vi siano ostruzioni di sorta ed è indispensabile una prova a pressione sufficientemente elevata per assicurarsi che non si verifichino perdite nei tubi e nelle eventuali congiunzioni.

1) Nel caso di pannelli a pavimento la temperatura media superficiale del pavimento finito non deve superare il valore stabilito al riguardo dal progettista e la distanza tra le tubazioni deve essere tale da evitare che detta temperatura media si consegua alternando zone a temperatura relativamente alta e zone a temperatura relativamente bassa.

Nel prevedere il percorso dei tubi occorre tener presente altresì che (anche con cadute di temperatura relativamente basse: 8-10 °C) le zone che corrispondono all'ingresso del fluido scaldante emettono calore in misura sensibilmente superiore a quelle che corrispondono all'uscita.

Le reti di tubi devono essere annegate in materiale omogeneo (di regola: calcestruzzo da costruzione) che assicuri la totale aderenza al tubo e ne assicuri la protezione da qualsiasi contatto con altri materiali e da qualsiasi liquido eventualmente disperso sul pavimento.

2) Nel caso di pannelli a soffitto, ricavati di regola annegando le reti nei solai pieni, o nelle nervature dei solai misti, la temperatura media superficiale non deve superare il valore stabilito dal progettista.

3) Il collegamento alle reti di distribuzione, deve essere attuato in modo che sia evitato qualsiasi ristagno dell'aria e che questa, trascinata dal fluido venga scaricata opportunamente; per lo stesso motivo è opportuno che la velocità dell'acqua non sia inferiore a 0,5 m/s.

4) Nel caso di reti a griglia, costituite da una pluralità di tronchi o di serpentine, collegati a due collettori (di ingresso e di uscita), occorre che le perdite di carico nei vari tronchi siano uguali, così da evitare circolazioni preferenziali. In concreto occorre che i vari tronchi, o serpentine, abbiano la stessa lunghezza (e, possibilmente, lo stesso numero di curve) e che gli attacchi ai collettori avvengano da parti opposte così che il tronco con la mandata più corta abbia il ritorno più lungo e il tronco con la mandata più lunga, il ritorno più corto.

5) Nei pannelli, cosiddetti "riportati", di regola a soffitto e talvolta a parete, ove le reti di tubazioni sono incorporate in uno strato di speciale intonaco, applicato alla struttura muraria, o anche separato dalla stessa, si dovrà prevedere un'adeguata armatura di sostegno, una rete porta intonaco di rinforzo è l'ancoraggio del pannello, tenendo conto delle dilatazioni termiche.

Qualunque sia il tipo di pannello impiegato, si deve prevedere un pannello, od un gruppo di pannelli, per ogni locale dotato di una valvola di regolazione, collocata in luogo costantemente accessibile.

6) È utile l'applicazione di organi di intercettazione sull'ingresso e sull'uscita così da poter separare dall'impianto il pannello od il gruppo di pannelli senza interferenze con l'impianto stesso.

4 Pannelli pensili.

Si considerano come corpi scaldanti tenendo conto che, in relazione al loro sviluppo ed alla loro collocazione, le temperature superficiali debbono essere compatibili con il benessere delle persone.

5 Riscaldatori d'acqua.

Sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.

Nel serbatoio d'accumulo è altresì indispensabile prevedere un vaso di espansione, o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verificano attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C, è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio a cui è destinato.

6 Complessi di termoventilazione.

Sono costituiti, come i corpi scaldanti ventilati, da una batteria di riscaldamento alimentata dal fluido termovettore e da un elettroventilatore per la circolazione dell'aria nella batteria. Dovendo provvedere al riscaldamento di una pluralità di locali mediante l'immissione di aria calda, l'apparecchio dovrà essere in grado di fornire la potenza termica necessaria.

Dell'elettroventilatore, dotato di un motore elettrico per servizio continuo dovranno essere verificati: la portata, la prevalenza, la potenza assorbita ed il livello di rumorosità nelle condizioni di esercizio.

L'apparecchio può essere provvisto di filtri sull'aria di rinnovo e/o sull'aria di circolazione (mentre la presenza di dispositivi di umidificazione lo farebbe annoverare tra gli apparecchi di climatizzazione invernale).

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

### 5.8.9) Regolazione Automatica

Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque ne sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Il regolatore deve essere suscettibile di adeguamento del funzionamento del diagramma di esercizio proprio dell'impianto regolato. Debbono essere previste regolazioni separate nel caso di circuiti di corpi scaldanti destinati ad assicurare temperature diverse e nel caso di circuiti che alimentano corpi scaldanti aventi una risposta diversa al variare della differenza tra la temperatura dell'apparecchio e la temperatura ambiente.

È indispensabile prevedere un sistema di regolazione automatica della temperatura ambiente per ogni unità immobiliare e di una valvola termostatica su ciascun corpo scaldante ai fini di conseguire la necessaria omogeneità delle temperature ambiente e di recuperare i cosiddetti apporti di calore gratuiti, esterni ed interni.

La regolazione locale deve essere prevista per l'applicazione di dispositivi di contabilizzazione del calore dei quali venisse decisa l'adozione.

### 5.8.10) Alimentazione e Scarico dell'Impianto

1 Alimentazione dell'impianto.

Può avvenire secondo uno dei criteri seguenti:

- negli impianti a vapore, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dalla vasca di raccolta del condensato, vasca in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante allacciata all'acquedotto o ad un condotto di acqua trattata;
- negli impianti ad acqua calda, con vaso di espansione aperto, o mediante l'allacciamento all'acquedotto (o ad un condotto di acqua trattata) del vaso stesso, in cui il livello è assicurato da una valvola a galleggiante come sopra; oppure mediante un allacciamento diretto dell'acquedotto (o del predetto condotto di acqua trattata) al generatore di calore o ad un collettore della centrale termica, allacciamento dotato di una valvola a perfetta tenuta da azionare manualmente;
- negli impianti ad acqua calda con vaso chiuso, mediante l'allacciamento diretto all'acquedotto (od al predetto condotto dell'acqua trattata) attraverso una valvola di riduzione;
- negli impianti ad acqua surriscaldata, mediante elettropompe che prelevano l'acqua dall'acquedotto o dal serbatoio dell'acqua trattata.

Occorrono ovviamente pompe di sopraelevazione della pressione qualora la pressione dell'acquedotto, o quella del condotto dell'acqua trattata, non fosse in grado di vincere la pressione regnante nel punto di allacciamento.

Nel caso di valvole a galleggiante collegate all'acquedotto, la bocca di ingresso dell'acqua deve trovarsi ad un livello superiore a quello massimo dell'acqua così che, in caso di eventuali depressioni nell'acquedotto non avvenga il risucchio in esso dell'acqua del vaso. Nel caso di allacciamenti diretti all'acquedotto è prescritta l'applicazione di una valvola di non ritorno così da evitare ogni possibile rientro nell'acquedotto dell'acqua dell'impianto.

Sulla linea di alimentazione occorre inserire un contatore d'acqua al fine di individuare tempestivamente eventuali perdite e renderne possibile l'eliminazione.

## 2 Scarico dell'impianto.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda, o addirittura caldissima (per esempio nel caso di spurghi di caldaia a vapore), occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

### 5.8.11 Quadro e Collegamenti Elettrici

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere conformi alle norme CEI ed in particolare a quella prevista espressamente per le centrali termiche nella CEI 64-2.

### 5.8.12 La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di riscaldamento opererà come segue.

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta, consumo di combustibile (correlato al fattore di carico), ecc., per comprovare il rispetto della normativa vigente in materia

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## Art. 5.9

### IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

In conformità all'art. 6, c.1, del D.M. 22/01/2008, n. 37, gli impianti di climatizzazione devono rispondere alla regola dell'arte. Si considerano a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

#### 5.9.1 Generalità

L'impianto di climatizzazione è destinato ad assicurare negli ambienti:

- una determinata temperatura;
- una determinata umidità relativa;
- un determinato rinnovo dell'aria.

L'aria immessa, sia essa esterna di rinnovo o ricircolata, è di regola filtrata.

La climatizzazione può essere:

- soltanto invernale, nel qual caso la temperatura ambiente è soggetta alle limitazioni previste dalle vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici;
- soltanto estiva;
- generale, ossia estiva ed invernale.

Qualunque sia il sistema di climatizzazione, deve essere assicurata la possibilità di una regolazione locale, almeno della temperatura e per i locali principali.

Qualora l'impianto serva una pluralità di unità immobiliari, ciascuna di tali unità deve essere servita separatamente, ai fini della possibilità della contabilizzazione dell'energia utilizzata. Per quanto concerne le prescrizioni in vigore e le normative da osservare si fa espresso riferimento all'articolo "*Impianto di Riscaldamento - Generalità*".

#### 5.9.2) Sistemi di Climatizzazione

a) La climatizzazione viene classificata secondo uno dei criteri seguenti:

1) mediante impianti "a tutt'aria", in cui l'aria, convenientemente trattata centralmente, viene immessa nei singoli locali con caratteristiche termogigrometriche tali da assicurare le condizioni previste;

2) mediante impianti in cui l'aria viene trattata localmente nella, o nelle, batterie di apparecchi singoli; tali batterie, se riscaldanti, sono alimentate con acqua calda o con vapore, se raffreddanti, sono alimentate con acqua refrigerata, oppure si prevede l'evaporazione di un fluido frigorigeno entro le batterie in questione;

3) nei cosiddetti "ventilconvettori" l'aria ambiente viene fatta circolare mediante un elettroventilatore, nei cosiddetti "induttori" l'aria ambiente viene richiamata attraverso le batterie per l'effetto induttivo creato dall'uscita da appositi ugelli (eiettori) di aria, cosiddetta "primaria", immessa nell'apparecchio ad alta velocità.

Il rinnovo dell'aria negli impianti con ventilconvettori, avviene:

- o per ventilazione naturale dell'ambiente e quindi in misura incontrollabile;
- o per richiamo diretto dall'esterno, da parte di ciascun apparecchio, attraverso un'apposita apertura praticata nella parete;
- o con l'immissione, mediante una rete di canalizzazioni, di aria cosiddetta "primaria" trattata centralmente.

Negli impianti con induttori il rinnovo avviene mediante l'aria ad alta velocità trattata centralmente che dà luogo all'effetto induttivo e che, in parte o totalmente, è aria esterna.

Negli impianti con aria primaria questa, di regola, soddisfa essenzialmente le esigenze igrometriche, mentre gli apparecchi locali operano di regola sul solo calore sensibile.

b) L'impianto di climatizzazione può essere, dal punto di vista gestionale:

- autonomo, quando serve un'unica unità immobiliare;
- centrale, quando serve una pluralità di unità immobiliari di un edificio, o di un gruppo di edifici.

Gli "impianti" ed i "condizionatori autonomi" destinati alla climatizzazione di singoli locali devono rispondere alle norme CEI ed UNI loro applicabili.

**5.9.3) Componenti degli Impianti di Climatizzazione**

Tutti i componenti destinati al riscaldamento dei locali debbono avere attestato di conformità (vedere l'articolo "Impianto di Riscaldamento" punto relativo ai Componenti dell'impianto di riscaldamento).

I componenti degli impianti di condizionamento dovranno comunque essere conformi alle norme UNI, mentre gli apparecchi di sicurezza e di protezione dovranno essere provvisti di certificato di conformità come indicato all'articolo "Impianto di Riscaldamento" punto relativo ai Componenti dell'impianto di riscaldamento.

Inoltre i componenti degli impianti in questione:

- debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza, ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione;
- debbono essere in grado di non provocare danni alle persone, o alle cose, se usati correttamente ed assoggettati alla manutenzione prescritta.

La rumorosità dei componenti, in corso di esercizio, deve essere contenuta, eventualmente con l'ausilio di idonei apprestamenti, entro limiti tali da non molestare: né gli utilizzatori, né i terzi.

Di tutti i dispositivi di sicurezza, di protezione e di controllo, debbono essere rese chiaramente individuabili le cause di intervento onde renderne possibile l'eliminazione.

**Art. 5.9.4**

**MACCHINE FRIGORIFERE E POMPE DI CALORE**

**5.9.4.1) Premessa**

Il sistema di generazione di un impianto di climatizzazione di un edificio può essere costituito da una pompa di calore o macchina frigorifera.

La macchina frigorifera e la pompa di calore sono di solito costituite da un unico apparato invertibile, con duplice funzionamento, rispettivamente raffrescamento in estate e riscaldamento in inverno, basato sul trasferimento di calore da zone a temperatura inferiore verso zone a temperatura superiore attraverso lavoro fornito da un serbatoio di energia meccanica.

Esistono molteplici tipologie di macchina frigorifera/pompa di calore, a seconda del funzionamento e della modalità con cui viene fornita l'energia meccanica:

- Macchine frigorifere/pompe di calore a compressione di vapore elettriche (il motore del compressore è alimentato elettricamente)

**EHP (Electric Heat Pump);**

- Macchine frigorifere/pompe di calore a compressione di vapore a gas (il motore del compressore è alimentato da un sistema a combustione interna) **GHP (Gas Heat Pump);**

- Macchine frigorifere/pompe di calore ad assorbimento (il compressore è sostituito da un assorbitore e un generatore) **AHP (Absorption Heat Pump).**

La macchina frigorifera raffresca sottraendo il calore alla zona a temperatura inferiore e smaltendolo successivamente in quella avente temperatura superiore; la pompa di calore riscalda sottraendo in primis il calore alla zona a temperatura inferiore e fornendolo poi a quella avente temperatura superiore. Il principio di funzionamento dei due sistemi è lo stesso, cambia l'effetto utile.

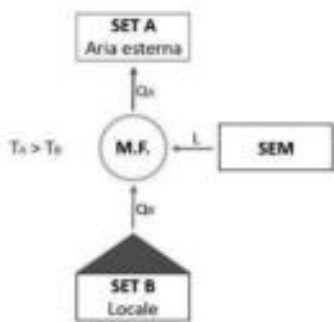
**5.9.4.2) Prestazione energetica**

La prestazione energetica della macchina frigorifera o pompa di calore si misura attraverso un coefficiente di prestazione adimensionale pari al rapporto tra la finalità e la spesa energetica.

Tale parametro descrive la qualità termodinamica della prestazione:

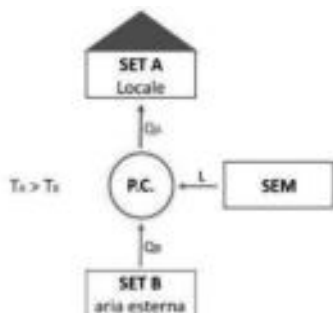
- **Macchina frigorifera** - l'EER (energy efficiency ratio) rappresenta il rapporto tra l'energia termica da sottrarre al SET (serbatoio di energia termica) a temperatura inferiore e l'energia meccanica spesa (lavoro):

$$EER = \frac{Q_B}{L}$$



- **Pompa di calore** - il COP rappresenta il rapporto tra l'energia termica da fornire al SET a temperatura superiore e l'energia meccanica spesa:

$$COP = \frac{Q_A}{L}$$

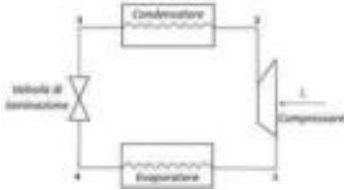


**5.9.4.3) Principio di funzionamento e caratteristiche delle macchine frigorifere/pompe di calore a compressione di vapore**

Il funzionamento della macchina frigorifera/pompa di calore a compressione di vapore si basa sul passaggio di fase di un fluido refrigerante all'interno di un ciclo di Carnot che, in parte dei casi, è invertibile. L'inversione del ciclo permette il duplice funzionamento del sistema, pompa di calore in inverno (riscaldamento) e macchina frigorifera in estate (raffrescamento).

Il circuito è costituito da quattro elementi:

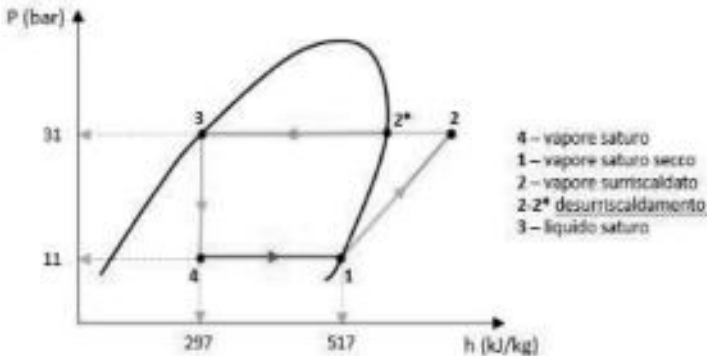
- Evaporatore
- Compressore (alimentato da motore elettrico o a gas)
- Condensatore
- Valvola di laminazione



Partendo dall'evaporatore il fluido refrigerante si trova nella fase di vapore saturo (4), in questa sede viene sottratto calore, il fluido evapora e passa nella condizione di vapore saturo secco (1); successivamente attraversa il compressore e si comprime, la pressione aumenta e il fluido passa nelle condizioni di vapore surriscaldato 2. Nello step successivo al condensatore prima si desurriscalda e poi condensa in quanto il calore accumulato deve essere ceduto; condensando passa nella fase di liquido saturo 3. Infine, attraverso la valvola di laminazione e si espande, la pressione diminuisce e torna nelle condizioni di vapore saturo (4) affinché possa ricominciare il ciclo.

Essendo il ciclo invertibile, nel caso di funzionamento da macchina frigorifera l'effetto utile si ha all'evaporatore (elemento interno) in quanto il fluido refrigerante sottrae calore all'aria del locale o all'acqua di mandata ai corpi scaldanti e lo smaltisce al condensatore (elemento esterno); nel caso di pompa di calore si ha l'effetto utile al condensatore (elemento interno) in quanto il calore sottratto all'evaporatore (elemento esterno) viene ceduto al locale o all'acqua attraverso il condensatore.

Solitamente si utilizza come fluido refrigerante l'R32 che alla pressione atmosferica evapora alla temperatura di circa -52°C; tuttavia, essendo una temperatura troppo bassa per la climatizzazione estiva, all'interno del sistema il fluido lavorerà ad una pressione maggiore di quella atmosferica cosicché la temperatura di ebollizione si riduca. Si riporta il grafico pressione P-entalpia h dell'R32:



Fissando la pressione a 11 bar, l'R32 evapora alla temperatura di circa 10°C, portando poi la pressione a 31 bar condensa alla temperatura di circa 50°C.

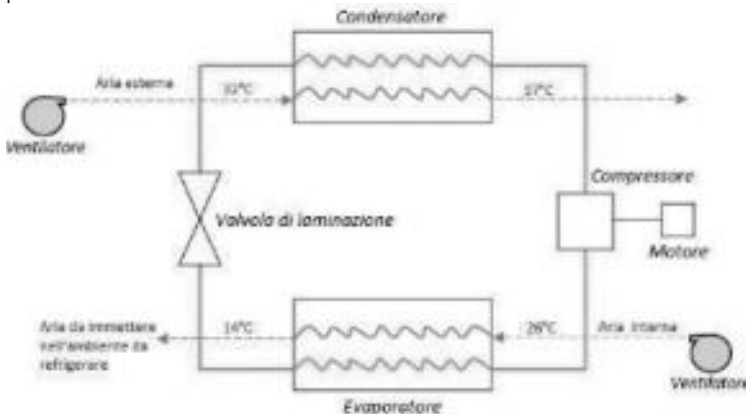
Le macchine frigorifere/pompe di calore a compressione di vapore sono classificabili in:

- **Macchina frigorifera/pompa di calore aria - aria:** evaporazione ad aria e condensazione ad aria;
- **Macchina frigorifera/pompa di calore acqua-aria/aria-acqua:** macchina frigorifera con evaporazione ad acqua e condensazione ad aria, ovvero pompa di calore con condensazione ad acqua ed evaporazione ad aria;
- **Macchina frigorifera/pompa di calore acqua-acqua:** evaporazione ad acqua e condensazione ad acqua;
- **Macchina frigorifera/pompa di calore geotermica:** macchina frigorifera con evaporazione ad acqua e condensazione al terreno, ovvero pompa di calore con evaporazione al terreno e condensazione ad acqua.

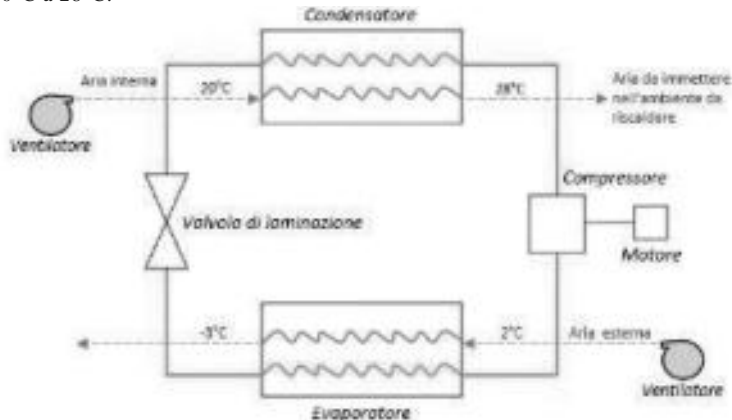
**5.9.4.3.1) Macchina frigorifera/pompa di calore aria-aria**

La macchina frigorifera/pompa di calore aria-aria utilizza l'aria sia come sorgente fredda che come sorgente calda, nel senso che il fluido refrigerante evapora sottraendo calore all'aria all'evaporatore e successivamente questa energia termica viene rilasciata nell'aria quando condensa. È il caso dei climatizzatori autonomi di tipo "monoblocco" e di tipo "split system" utilizzati nei piccoli impianti di riscaldamento e raffreddamento dei locali singoli.

Nel funzionamento da macchina frigorifera l'evaporatore è interno, il condensatore esterno, il fluido refrigerante evapora sottraendo calore all'aria del locale (26°C), la quale, movimentata da un ventilatore viene spinta all'interno dell'evaporatore, cede calore, si raffredda (14°C) e viene immessa nel locale da raffreddare. Analogamente, al condensatore il fluido refrigerante condensa cedendo calore all'aria esterna che passa da 32°C a 37°C.



Nel funzionamento da pompa di calore il ciclo si inverte, l'evaporatore è esterno, il condensatore interno, il fluido refrigerante evapora sottraendo calore all'aria esterna, la quale, movimentata da un ventilatore viene spinta all'interno dell'evaporatore, cede calore, si raffredda e passa da circa 2°C a -3°C. Successivamente il fluido refrigerante condensando cede il calore all'aria all'interno del locale che passa da circa 20°C a 28°C.



La macchina frigorifera va in sofferenza nelle condizioni in cui vi è la maggiore necessità di essa, ossia all'aumentare della temperatura dell'aria esterna; analogamente vale per il funzionamento da pompa di calore in quanto la prestazione della macchina si riduce al diminuire della temperatura esterna.

Nel caso di pompa di calore infatti, la scelta dell'aria esterna come sorgente fredda è quella frequentemente più adottata, presentando il vantaggio di essere gratuita e sempre disponibile; lo svantaggio dipende dalla variabilità della temperatura che determina a sua volta variazioni del COP. In inverno inoltre, usando l'aria esterna come sorgente fredda, potrebbe verificarsi il problema del brinamento: se la superficie dell'evaporatore si trova ad una temperatura inferiore a 0°C, il vapor d'acqua presente nell'aria solidifica, depositandosi sotto forma di brina sulla batteria di scambio, ostruendo così lo scambio termico. È necessario in tal caso installare una resistenza elettrica oppure effettuare lo sbrinamento della batteria attraverso l'inversione temporanea del senso di percorrenza del fluido frigorifero, in modo che l'evaporatore funga momentaneamente da condensatore.

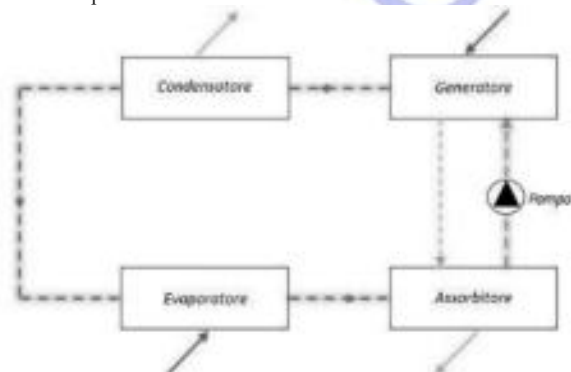
#### 5.9.4.4) Principio di funzionamento e caratteristiche delle macchine frigorifere/pompe di calore ad assorbimento

Le macchine frigorifere/pompe di calore ad assorbimento AHP (Absorption Heat Pump) si differenziano da quelle a compressione di vapore in primo luogo per i componenti, non è presente il compressore, ma un assorbitore e un generatore. Il funzionamento inoltre è basato sull'uso di una miscela di refrigerante (soluto, sostanza più volatile) e solvente.

Anche in questo caso si parte dall'evaporatore, il refrigerante evapora sottraendo calore e viene poi assorbito dalla soluzione concentrata di solvente (soluzione ricca di solvente e povera di soluto) all'assorbitore. La reazione di assorbimento del solvente è esotermica, ossia genera calore, pertanto sarà necessario raffreddare l'assorbitore affinché la macchina funzioni correttamente. Successivamente, la soluzione in fase liquida di soluto più solvente viene mandata al generatore, attraverso una pompa azionata da una piccola quantità di energia meccanica, dove sarà poi riscaldata. L'energia termica può essere fornita al generatore mediante un bruciatore (a fiamma diretta) o tramite un fluido termovettore (alimentazione indiretta). Dunque, la miscela al generatore riscaldandosi si scinde: il refrigerante, essendo più volatile, evapora e segue il normale ciclo frigorifero, giunge al condensatore, condensa e rilascia calore; il solvente torna all'assorbitore cosicché possa ricominciare il ciclo.

Nel funzionamento invernale da pompa di calore, il fluido di lavoro all'evaporatore sarà riscaldato mediante energia termica sottratta all'ambiente esterno e l'effetto utile si avrà al condensatore in quanto sarà ceduto calore all'utenza. Inoltre può essere possibile sfruttare anche il calore rilasciato all'assorbitore.

Nel funzionamento da macchina frigorifera l'effetto utile si ha all'evaporatore, il fluido refrigerante evapora sottraendo calore all'utenza e smaltisce poi il calore all'aria esterna condensando.



Talvolta, possono essere costituite anche da due generatori, il primo generatore lavorerà a pressione e temperatura maggiori rispetto al secondo. In questo caso si parla di macchina bistadio, quando la miscela viene riscaldata, non tutto il refrigerante riesce ad evaporare nel generatore, quindi, con il primo generatore evaporerà una parte di refrigerante, con il secondo evaporerà invece la restante. In tal modo migliora la prestazione globale della macchina.

##### 5.9.4.4.1) Tipologie di miscela

È possibile utilizzare le seguenti tipologie di miscela:

1) *Acqua (refrigerante/soluto) + Bromuro di litio (solvente)*

➤ Vantaggi:

✓ economica;

✓ esente da problemi di tossicità ed infiammabilità.

➤ Svantaggi:

- non può essere usata a basse temperature in quanto l'acqua a 0°C solidifica;

- è necessario controllare correttamente la temperatura di esercizio all'assorbitore, in quanto, qualora salisse troppo, porterebbe alla cristallizzazione della miscela ed al blocco del flusso nella pompa;

- raffreddamento all'assorbitore con acqua proveniente da torre evaporativa;

- può essere usata principalmente come macchina frigorifera.

## 2) Ammoniaca (refrigerante/soluto) + Acqua (solvente)

### > Vantaggi:

- ✓ non presenta problemi di cristallizzazione;
- ✓ idonea a basse temperature;
- ✓ possibilità di raffreddamento all'assorbitore ad aria.

### > Svantaggi:

- tossica, infiammabile e corrosiva (non può entrare in contatto con alcuni materiali, come ad es. il rame);
- quando la miscela al generatore viene riscaldata, oltre all'ammoniaca evapora anche parte dell'acqua generando così del vapor d'acqua che non potrà giungere al condensatore, ma dovrà essere eliminato.

## 5.9.5) Circolazione dei Fluidi

### 1 Pompe di circolazione.

L'acqua di raffreddamento, nei gruppi frigoriferi raffreddati ad acqua, deve circolare in quanto condotta sotto pressione oppure per opera di pompe; sempre per opera di pompe nel caso di condensatori evaporativi e torri di raffreddamento.

L'acqua refrigerata deve circolare unicamente per opera di pompe. Tenendo conto della temperatura dell'acqua, della caduta di temperatura (circa 5 °C) e dell'attraversamento, rispettivamente, del condensatore e dell'evaporatore, la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in 1/150 della potenza frigorifera resa per le pompe di raffreddamento ed in 1/100 per le pompe dell'acqua refrigerata.

Per quanto concerne caratteristiche ed accessori delle pompe si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", al punto relativo alla Circolazione del Fluido Termovettore.

Per quanto concerne le pompe impiegate per il refrigerante e per la soluzione, nei gruppi ad assorbimento, si devono usare pompe ermetiche speciali che fanno parte integrante del gruppo.

### 2) Ventilatori.

Negli impianti di climatizzazione a tutt'aria i ventilatori impiegati per la distribuzione, per la ripresa e per la espulsione dell'aria e negli impianti con apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) dove ogni apparecchio dispone di un proprio ventilatore, oltre al ventilatore centrale nel caso in cui sia prevista l'immissione di aria primaria trattata devono essere utilizzati ventilatori rispondenti alle norme tecniche secondo quanto riportato nell'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", al punto relativo alla Circolazione del Fluido Termovettore.

Negli impianti ad induzione il ventilatore centrale deve inoltre fornire aria a pressione sufficientemente elevata per vincere la resistenza nei condotti, percorsi ad alta velocità, e per determinare l'effetto induttivo uscendo dagli appositi eiettori.

La potenza assorbita varia ovviamente secondo la portata e prevalenza necessarie; in impianti a tutt'aria la potenza assorbita dovrebbe essere contenuta in un valore dell'ordine di 1/50 della potenza frigorifera.

## 5.9.6) Distribuzione dei Fluidi Termovettori

### 1 Tubazioni

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore. Per quanto concerne la climatizzazione estiva la rete di tubazioni comprende:

- a) le tubazioni della centrale frigorifica;
- b) la rete dell'acqua di raffreddamento nel caso in cui il gruppo frigorifero sia raffreddato ad acqua;
- c) le tubazioni di allacciamento alle batterie dei gruppi condizionatori; e, nel caso di apparecchi locali;
- d) la rete di distribuzione dell'acqua refrigerata, che comprende:
  - la rete orizzontale principale;
  - le colonne montanti;
  - eventuali reti orizzontali;
  - gli allacciamenti ai singoli apparecchi locali;
- e) la rete di scarico di eventuali condensazioni;
- f) la rete di sfogo dell'aria.

Di regola la temperatura dell'acqua refrigerata che alimenta le batterie raffreddanti dei gruppi condizionatori è più bassa di quella dell'acqua che alimenta gli apparecchi locali, qualora alla deumidificazione dei locali serviti da tali apparecchi si provveda con aria primaria; in tal caso vi sono reti separate, a temperatura diversa.

Le reti di distribuzione possono essere:

- a 4 tubi (di cui due per il riscaldamento e due per il raffreddamento);
- oppure a due tubi, alimentati, alternativamente, con acqua calda e con acqua refrigerata, secondo le stagioni.

Ferme restando le prescrizioni di cui al punto all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore, le tubazioni di acqua fredda per il raffreddamento del gruppo frigorifero e le tubazioni di acqua refrigerata debbono essere coibentate affinché l'acqua giunga agli apparecchi alla temperatura prevista e non si verifichino fenomeni di condensazione; va inoltre applicata una valida barriera al vapore, senza soluzione di continuità, onde evitare che la condensazione si verifichi sulla superficie dei tubi con conseguenti danneggiamenti ai tubi stessi ed alla coibentazione.

Tubazioni particolari sono quelle impiegate per il collegamento alle batterie ad espansione diretta in cui circola il fluido frigorifero liquido, fornite di regola dai produttori degli apparecchi già precaricate, debbono essere: a perfetta tenuta, coibentate e sufficientemente elastiche affinché le vibrazioni del gruppo non ne causino la rottura.

### 2 Canalizzazioni.

Salvo il caso in cui si impieghino apparecchi locali a ventilazione (ventilconvettori) senza apporto di aria primaria, le reti di canali devono permettere:

- 1) negli impianti a tutt'aria:
  - la distribuzione dell'aria trattata;
  - la ripresa dell'aria da ricircolare e/o espellere.

Le canalizzazioni di distribuzione possono essere costituite:

- a) da un unico canale;
- b) da due canali con terminali per la miscelazione;
- c) da due canali separati;

2) negli impianti con apparecchi locali a ventilazione: la distribuzione di aria primaria.

3) negli impianti con apparecchi locali ad induzione: alta velocità per l'immissione dell'aria primaria destinata altresì a determinare l'effetto induttivo.

Per ciò che concerne le caratteristiche delle canalizzazioni e delle bocche di immissione e di ripresa si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Distribuzione del Fluido Termovettore.

I canali di distribuzione dell'aria debbono essere coibentati nei tratti percorsi in ambienti non climatizzati per evitare apporti o dispersioni di calore; i canali che condottano aria fredda debbono essere coibentati anche nei locali climatizzati e completati con barriera al vapore allo scopo di impedire fenomeni di condensazione che oltre tutto danneggiano i canali stessi e la coibentazione.

Di massima l'aria non deve essere immessa a temperatura minore di 13 °C o maggiore di 16 °C rispetto alla temperatura ambiente.

### 5.9.7) Apparecchi per la Climatizzazione

1 Gruppi di trattamento dell'aria (condizionatori).

Sono gli apparecchi, allacciati alle reti di acqua calda e di acqua refrigerata, nei quali avviene il trattamento dell'aria, sia quella destinata alla climatizzazione dei locali, negli impianti a tutt'aria, sia quella cosiddetta primaria impiegata negli impianti con apparecchi locali.

Il gruppo di trattamento comprende:

- filtri;
- batteria, o batterie, di pre e/o post riscaldamento;
- dispositivi di umidificazione;
- batteria, o batterie, di raffreddamento e deumidificazione;
- ventilatore, o ventilatori, per il movimento dell'aria.

Se destinato a servire più zone (gruppo multizone) il gruppo potrà attuare due diversi trattamenti dell'aria ed alimentare i vari circuiti di canali previa miscelazione all'ingresso mediante coppie di serrande.

Se destinato a servire un impianto "a doppio canale" la miscela dell'aria prelevata dai due canali avverrà mediante cassette miscelatrici terminali.

Dei filtri occorre stabilire il grado di filtrazione richiesto che può essere assai spinto nei cosiddetti filtri assoluti.

I filtri devono poter essere rimossi ed applicati con facilità e se ne deve prescrivere tassativamente la periodica pulizia, o sostituzione.

Le batterie debbono avere la potenza necessaria tenendo conto di un adeguato fattore di "sporco" e devono essere dotate di organi di intercettazione e di regolazione.

Il complesso di umidificazione può essere del tipo ad ugelli nebulizzatori alimentati direttamente da una condotta in pressione, oppure (umidificazione adiabatica) con acqua prelevata da una bacinella all'interno del gruppo e spinta con una pompa ad hoc.

In tal caso deve essere reso agevole l'accesso agli ugelli ed alla bacinella per le indispensabili operazioni periodiche di pulizia.

Nel caso di impiego di vapore vivo, questo deve essere ottenuto da acqua esente da qualsiasi genere di additivi. In corrispondenza ad eventuali serrande, automatiche o manuali, deve essere chiaramente indicata la posizione di chiuso ed aperto.

A monte ed a valle di ogni trattamento (riscaldamento, umidificazione, raffreddamento, deumidificazione) si debbono installare termometri o prese termometriche ai fini di controllare lo svolgimento del ciclo previsto.

2 Ventilconvettori

Possono essere costituiti da una batteria unica alimentata alternativamente da acqua calda e acqua refrigerata secondo le stagioni, oppure da due batterie: l'una alimentata con acqua calda e l'altra con acqua refrigerata. Il ventilatore deve poter essere fatto funzionare a più velocità così che nel funzionamento normale la rumorosità sia assolutamente trascurabile.

La regolazione può essere del tipo "tutto o niente" (col semplice arresto o messa in moto del ventilatore), oppure può operare sulla temperatura dell'acqua.

In ogni caso l'apparecchio deve poter essere separato dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

3 Induttori

Negli induttori l'aria viene spinta attraverso ugelli eiettori ed occorre pertanto che la pressione necessaria sia limitata (5-10 mm cosiddetta aria) onde evitare una rumorosità eccessiva.

Delle batterie secondarie alimentate ad acqua calda e refrigerata occorre prevedere la separazione dall'impianto mediante organi di intercettazione a tenuta.

### 5.9.8) Regolazioni Automatiche

Per quanto concerne il riscaldamento si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo alla Regolazione Automatica.

Per quanto concerne la climatizzazione, le regolazioni automatiche impiegate debbono essere in grado di assicurare i valori convenuti entro le tolleranze massime espressamente previste.

Si considerano accettabili tolleranze:

- di 1 °C, soltanto in più, nel riscaldamento;
- di 2 °C, soltanto in meno, nel raffreddamento;
- del 20% in più o in meno per quanto concerne l'umidità relativa, sempre che non sia stato previsto diversamente nel progetto.

Ove occorra la regolazione deve poter essere attuata manualmente con organi adeguati, accessibili ed agibili.

### 5.9.9) Alimentazione e Scarico dell'Impianto

Si rimanda all'articolo "*Impianto di Riscaldamento*", punto relativo all'Alimentazione e Scarico dell'Impianto con l'aggiunta concernente «lo scarico del condensato»: a servizio delle batterie di raffreddamento ovunque installate (nei gruppi centrali o negli apparecchi locali) va prevista una rete di scarico del condensato.

Negli apparecchi locali con aria primaria la temperatura dell'acqua destinata a far fronte a carichi di solo calore sensibile è abbastanza elevata (circa 12 °C) e l'aria primaria mantiene un tasso di umidità relativa abbastanza basso, tuttavia la rete di scarico si rende parimenti necessaria in quanto, soprattutto all'avviamento, si presentano nei locali condizioni atte a dar luogo a fenomeni di condensazione sulle batterie.

### 5.9.10) La Direzione dei Lavori

La Direzione dei Lavori per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre per le parti destinate a non restare in vista, o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere);

b) al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

La Direzione dei Lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

## Art. 5.10

**IMPIANTO ANTINCENDIO - OPERE PER LA PREVENZIONE INCENDI****5.10.1 Generalità**

Nei locali o parti di edifici sottoposti all'applicazione della normativa per la prevenzione degli incendi dovranno, conformemente alle prescrizioni progettuali, essere realizzate tutte quelle opere necessarie a garantire l'effettiva tenuta, in caso d'incendio, delle strutture o materiali interessati.

L'impianto antincendio conforme alle norme vigenti, dove previsto, dovrà avere una rete di distribuzione indipendente con colonne montanti di diametro non inferiore a 70 mm., avere prese ai vari piani con rubinetti e tubazioni non inferiore a 45 mm.

In corrispondenza dell'ingresso degli edifici o nei punti disposti dalla Direzione dei Lavori, la rete dovrà avere una o più prese per l'innesto del tubo premente delle autopompe dei Vigili del Fuoco per la fornitura di acqua agli idranti secondo la UNI 10779 facilmente accessibili e opportunamente segnalati; la presa avrà una valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione ed una valvola di sicurezza con allacciamento allo scarico.

Gli idranti saranno posizionati, salvo altre prescrizioni, sui pianerottoli delle scale, nelle zone di percorso principali, in corrispondenza delle entrate delle autorimesse interrato ed alloggiati in cassette con sportello di protezione.

L'attrezzatura, in tutti i suoi componenti, deve essere conforme alla norma UNI EN 671, UNI EN 14540, UNI 9487 e dotata della marcatura CE.

A completamento dell'impianto antincendio dovranno essere previste opere ed installazioni necessarie a garantire la rispondenza prescritta dalla normativa vigente per tutti i locali dell'edificio da realizzare in funzione delle specifiche attività che dovranno accogliere.

Tali interventi prevedono gli elementi di seguito indicati.

**5.10.2) Sistemi Rivelazione Incendi****Generalità**

L'impianto dovrà essere realizzato a norma UNI 9795 per la parte di rivelazione e UNI EN 15004, UNI ISO 14520 per la parte di spegnimento; i componenti dell'impianto dovranno essere idonei ai luoghi dove verranno installati.

Per la gestione dell'intero impianto dovrà essere impiegata una centrale di rivelazione idonea anche al comando dello spegnimento. I rivelatori dovranno essere costruiti in accordo con le norme UNI EN 54 e certificati da Ente notificato a livello europeo.

**Centrale rivelatori incendio** dotata di minimo 02 circuiti di allarme, fino a 04 zone. Possibilità di controllare n. 04 rivelatori per linea, dotato di circuito di allarme per il controllo e gestione dei segnali provenienti dalle linee automatiche e manuali. Composto da un microprocessore con la funzione di elaborare e supervisionare delle funzioni principali tra apparecchiatura e utente. Segnalazione degli stati di allarme. Sistema di alimentazione tramite alimentatore carica-batteria incorporato e batteria di emergenza con carica minima di 30 ore.

**Centrale di rivelazione incendi e di estinzione** dotata di minimo 02 circuiti di allarme espandibili a 04 a loro volta in grado di controllare fino a 04 rivelatori ciascuno, dotata di circuito di preallarme ed allarme a tempo programmabile, per il controllo e la gestione dei segnali provenienti da linee di rivelatori automatici e manuali di incendio e per il controllo e l'attivazione di impianti di rivelazione e spegnimento automatico, composta da sezione principale a microprocessore con la funzione di elaborazione e supervisione delle funzioni principali e di interfaccia con l'utente mediante un display programmabile con indicazione di allarme per ogni zona di rivelazione o settore di spegnimento, con segnalatore di guasto fra le varie linee colleganti i rivelatori e possibilità di scollegamento, segnalata da spia luminosa, delle singole linee, alimentatore caricabatterie incorporato e batterie di emergenza con carica per 72 ore, circuito di esclusione dell'alimentazione a batteria, segnalato da spia (per impedire, in caso di raggiungimento del limite di scarica della batteria, il danneggiamento della stessa), alimentazione primaria di rete o secondaria a 24 VCC, completo di test spie luminose, test segnalatori acustici e reset allarme, uscite a relais, completa di installazione e collegamenti a tutti i circuiti e punti di rivelazione e spegnimento.

**Rivelatore termico puntiforme autoriarmabile** a norma UNI EN 54-7 rimovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a determinati intervalli di tempo con intervento a 70 °C, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta m2. 70, da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

**Note sulla installazione dei RIVELATORI termici**

Dovranno essere installati in ambienti dove la temperatura, ed eventuali suoi rapidi innalzamenti dovuti a normali condizioni di esercizio, non sia tale da generare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori termici e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri, a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

**Rivelatore di fumo puntiforme statico autoriarmabile** a norma UNI EN 54-7, rimuovibile, montato su basetta di supporto universale con campionamento dell'atmosfera continuo o a frequenti intervalli mediante il principio delle dispersioni della luce (effetto Tyndall) anche da parte di particelle di fumo poco riflettenti (particelle di piccole dimensioni e scure), metodo di segnalazione a tre impulsi, emissione di luce da parte di diodo ogni tre secondi ed elemento ricevente a fotodiiodo al silicio, munito di rete anti insetto, schermo antiluce e "camera da fumo" nera, provvisto di indicatore di intervento visibile dall'esterno, massima area protetta 120 m2. da porre in opera compreso il fissaggio e la linea di collegamento alla centrale di rivelazione incendi.

**Avvisatore manuale d'incendio** in grado di emettere e trasmettere un segnale di allarme mediante la manovra di comando manuale costituito da pulsante di comando contenuto in una scatola in materiale sintetico di colore rosso da esterno o da incasso, con vetro frangibile ed all'interno pulsante di comando di colore rosso con scritta superiore "In casi d'incendio rompere il vetro e premere a fondo il tasto", con dispositivi di protezione contro l'azionamento accidentale.

**Note sulla installazione dei pulsanti manuali**

In ciascuna zona dovranno essere installati almeno 2 pulsanti manuali, almeno ogni 40 metri e comunque presso le vie di fuga. I pulsanti dovranno essere installati ad una altezza di 1/1,40 metri.

**Rivelatore termovelocimetrico ad elevata sensibilità** di reazione e di velocità di aumento della temperatura dei locali, rimuovibile, montato su supporto universale, collegato alla centrale di rivelazione mediante coppia, completo del fissaggio e di tutti i collegamenti.

Rivelatore di fumo a ionizzazione, rimuovibile, montato su supporto universale, possibilità di collegamento in gruppi ed alla centrale di rivelazione mediante una coppia, completo di fissaggi e collegamenti.

**Note sulla installazione dei rivelatori di fumo**

Tenere presente che eventuali emissioni di fumo o vapori dovuti alle normali lavorazioni possono causare falsi allarmi nei rivelatori ottici di fumo. (es.: cucine, stirerie, fumi di lavorazioni industriali). Pertanto in questi casi occorrerà installare rivelatori con un diverso principio di rivelazione (termovelocimetrici, ecc.).

Porre attenzione nel caso che la velocità dell'aria sia normalmente superiore a 1 m/sec. oppure occasionalmente superiore a 5 m/sec. non dovranno essere installati in prossimità di aperture di aerazione naturale o in prossimità di bocchette di ventilazione in quanto potrebbero provocare allarmi impropri.

La distanza tra i rivelatori di fumo e le pareti del locale sorvegliato non dovrà essere inferiore a 0,5 metri a meno che siano installati in corridoi, cunicoli, condotti tecnici o simili di larghezza minore di 1 metro.

L'altezza massima dei rivelatori di fumo rispetto al pavimento non dovrà essere maggiore di 12 metri.

Nei locali di altezza maggiore adibiti a magazzino con scaffali, potranno essere utilizzati a soffitto, intervallati da rivelatori ad altezze inferiori. Nei locali in cui, per le loro caratteristiche costruttive, il fumo possa stratificarsi ad una distanza più bassa rispetto al soffitto, i rivelatori dovranno essere posti ad altezze alternate su 2 livelli.

Tutti i prodotti, materiali, attrezzatura e i suoi componenti di cui al presente articolo, devono essere conformi alla normativa tecnica vigente e dotati della marcatura CE.

### 5.10.3) Segnalatori di Allarme

#### Caratteristiche Meccaniche

Segnalatore ottico: Corpo in profilato di alluminio o PVC. Pannello frontale inclinato o bombato per una migliore visibilità. Scritta retroilluminata ed intercambiabile "ALLARME INCENDIO o SPEGNIMENTO IN CORSO". Trasduttore interno di tipo piezoelettrico.

Segnalatore acustico: Il pannello ottico di allarme dovrà essere abbinato ad un segnalatore acustico di allarme certificato UNI EN 54-3 e riportare il marchio CE secondo la Norma Europea obbligatoria CPD.

### 5.10.4) Mezzi Antincendi

**Idrante a colonna in ghisa**, conforme alla norma UNI EN 14384, altezza minima della colonna da terra mm. 400, attacco assiale o laterale con colonna montante avente dispositivo di rottura prestabilito in caso di urto accidentale della parte esterna della colonna; gruppo valvola realizzato in modo che dopo l'installazione dell'idrante nel terreno sia possibile lo smontaggio dell'idrante stesso per le operazioni di manutenzione e sostituzione degli organi di tenuta; sistema di tenuta della valvola realizzato in modo tale che, in caso di rottura accidentale della colonna esterna (colonna provvista di rottura prestabilita) la valvola rimanga chiusa e/o si richiuda automaticamente e evitando fuoriuscite di acqua; con scarico automatico antigelo. Tipo AD secondo il sistema tradizionale o ADR con dispositivo di rottura prestabilita che in caso di urto accidentale mantiene la chiusura della valvola (sezionamento).

Ogni idrante dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- modello;
- diametro nominale;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo.

**Naspo antincendio** conforme alla norma UNI EN 671-1, costituito da una bobina mobile su cui è avvolta una tubazione semirigida di lunghezza mt. 20, del diametro DN 20 o DN 25 collegata ad un'estremità, in modo permanente, con una rete di alimentazione idrica in pressione e terminante all'altra estremità con una lancia erogatrice munita di valvola regolatrice e di chiusura del getto, da installare in una cassetta incassata nella muratura da porre in opera con inclusione di tutte le opere murarie richieste.

La tubazione dovrà riportare i seguenti dati di identificazione:

- riferimento alle norme UNI vigenti;
- nome del costruttore;
- diametro nominale;
- lunghezza;
- anno di costruzione;
- estremi di approvazione del tipo DN 20 o DN 25.

**Estintore portatile d'incendio a polvere** da 06 kg. idoneo all'estinzione di fuochi di classe A-B (secondo la norma EN 3/7:2004) con capacità di estinzione 21° del tipo omologato dal D.M. 7 gennaio 2005 " Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio".

### 5.10.5) Cartellonistica di Sicurezza Attrezzature Antincendio

Come previsto da specifica normativa in termini di sicurezza per gli addetti e per il pubblico, tutti i componenti attivi dell'impianto antincendio (Idranti UNI 45, Estintori, Attacco di mandata per mezzi VV.F., ecc.) dovranno essere forniti di idonea cartellonistica di segnalazione visibile con distanze di 30 metri, con pittogramma bianco su fondo rosso.

I cartelli segnaletici dovranno essere alla norma UNI 7543, al d.lgs. n. 81/2008 e s.m.i., alle direttive CEE e alla normativa tecnica vigente. **Art.**

## 5.11

## IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

### 5.11.1 Premessa

Un impianto di Ventilazione Meccanica Controllata - VMC è una soluzione tecnologica utilizzata il ricambio dell'aria negli ambienti con regolarità, assicurando sempre un'adeguata qualità e il massimo comfort interno.

Un sistema di VMC garantisce un'immissione continua di aria pulita negli ambienti interni, regola l'umidità e, in presenza di un recuperatore di calore, si può ottenere anche un consistente risparmio energetico sia termico che elettrico.

Tali impianti eseguono in modo automatico la sostituzione dell'aria interna di casa, uffici e di spazi chiusi, regolando portata e funzionamento, e per tale motivo sono fondamentali in tutti quei luoghi pubblici o privati con elevato afflusso di persone.

Attualmente le nuove soluzioni tecnologiche utilizzate negli edifici residenziali, garantiscono ambienti interni ben isolati anzi troppo, concretamente "tappati" e impermeabili all'ingresso di aria esterna. Tali condizioni, apparentemente vantaggiose, richiedono invece maggiori ricambi di aria (fig.

### 5.11.2 Normativa

Le norme tecniche UNI utilizzate per la progettazione e la realizzazione di un impianto di ventilazione e si dividono in due gruppi:

- Le norme di sistema impiegate per dimensionare e progettare correttamente un impianto per la ventilazione degli ambienti, partendo dalle portate ritenute necessarie per una adeguata qualità dell'aria negli edifici;
- Le norme di prodotto utilizzate per la corretta costruzione di apparecchiature e componenti che costituiranno un sistema di ventilazione meccanica.

La conoscenza dei contenuti di tali norme è importante per i progettisti e i certificatori energetici, nonché per i direttori dei lavori che devono controllare l'esecuzione a regola d'arte degli impianti.

Tra le **norme di sistema** bisognerà tenere in considerazione le seguenti:

- UNI 10339 che fornisce una classificazione degli impianti, la definizione dei requisiti minimi e i valori delle grandezze di riferimento durante il funzionamento e si applica prevalentemente agli impianti aeraulici installati in edifici chiusi;
- UNI EN 16798-1 che indica:
  - i parametri dell'ambiente interno che influiscono sulla prestazione energetica degli edifici;
  - la modalità per definire dei parametri di input relativi all'ambiente interno per la valutazione del sistema edificio e per i calcoli della prestazione energetica;
  - i metodi per la valutazione a lungo termine dell'ambiente interno ottenuta dal calcolo o da risultati di misure;

- i parametri da utilizzare ed esporre negli ambienti interni negli edifici esistenti, il modo in cui le diverse categorie di criteri relativi all'ambiente interno possono essere utilizzate.
- UNI EN 16798-2 che illustra l'utilizzo della norma UNI EN 16798-1 per:
- specificare i parametri di input ambientali interni per la progettazione del sistema di edifici e i calcoli delle prestazioni energetiche.
- i metodi per la valutazione a lungo termine dell'ambiente interno ottenuto a seguito di calcoli o misurazioni.
- i criteri per le misurazioni che possono essere utilizzati se necessario per misurare la conformità mediante ispezione.

Queste norme si applicano alle abitazioni individuali, condomini, uffici, scuole, ospedali, alberghi e ristoranti, impianti sportivi, edifici ad uso commerciale all'ingrosso e al dettaglio, per i quali è possibile fissare dei criteri relativi all'ambiente interno definiti dall'occupazione umana. Restano esclusi gli edifici industriali in cui l'attività produttiva o di processo ha abbia un impatto di rilievo sull'ambiente interno.

Le **norme di prodotto** di riferimento sono:

- UNI EN 13141-7 che indica i metodi di prova di laboratorio per determinare le prestazioni aerodinamiche, acustiche, termiche e i consumi elettrici delle unità di ventilazione meccanica a doppio flusso utilizzati per le abitazioni unifamiliari;
- UNI EN 13141-8 che individua i metodi di prova in laboratorio per la verifica delle prestazioni aerodinamiche, termiche ed acustiche, e la potenza elettrica di una unità ventilazione meccanica a doppio flusso non-canalizzata utilizzata in un ambiente singolo;
- UNI EN 13142 che consente di classificare i sistemi di ventilazione meccanica controllata e precisa le caratteristiche di prestazione dei componenti per la progettazione e il dimensionamento dei sistemi di ventilazione residenziale per assicurare condizioni di comfort di temperatura, velocità dell'aria, umidità, igiene e rumore nella zona occupata.

### 5.11.3 Principio di funzionamento - Installazione - Tipologie

Un impianto di ventilazione meccanica, come accennato, regolando la purezza dell'aria e l'umidità relativa, favorisce il benessere delle persone che vivono gli ambienti interni. Infatti un'eccessiva umidità può determinare la formazione di condensa superficiale che, a sua volta, è in grado di far nascere ulteriori problemi come la muffa.

Inoltre non dovendo aprire le finestre per la aerazione dei locali, si riduce il rumore esterno e si ottiene un miglior comfort acustico interno, e l'aria in ingresso sarà priva di allergeni e di agenti inquinanti.

Esistono differenti modelli di impianti di ventilazione meccanica che però hanno tutti in comune alcuni meccanismi principali, come ad esempio:

- l'aria viziata presente negli ambienti interni viene aspirata ed espulsa all'esterno;
- l'aria nuova viene adeguatamente filtrata e immessa in modo forzato nell'ambiente;
- gli impianti VMC sono dotati di filtri per ridurre l'ingresso di inquinanti e allergeni;
- lo scambio di aria avviene tramite condotte di ventilazione forzata.

Il tipo di edificio, le sue dimensioni, le attività che vi si svolgono e il grado di occupazione, determineranno la tipologia, il dimensionamento e la regolazione dell'impianto di VMC. Il sistema dovrà essere progettato ed installato in modo da garantire che le portate di ricambio aria necessarie, in immissione e in estrazione, siano bilanciate e costanti.

Quale esempio descriviamo il principio di funzionamento dell'impianto relativo ad un sistema di VMC a doppio flusso con recupero di calore e degli elementi di cui è composto.

L'unità di recupero ha al suo interno due ventilatori che generano la movimentazione dell'aria di immissione ed estrazione, attraverso una rete di canali distribuiti all'interno del manufatto edilizio da trattare, ed un recuperatore che provvede al recupero statico dell'energia termica dall'aria estratta, cedendola all'aria immessa.

Quindi all'interno del recuperatore i flussi d'aria uscente ed entrante si incrociano senza mischiarsi, mentre il calore dell'aria ambiente, viziata, viene trasferito all'aria esterna fredda di rinnovo.

Nell'unità di recupero è previsto un raccordo per permettere lo scarico della condensa che sarà convogliato nella rete di scarico o acque mediante un collegamento con sifone.

Il sistema dovrà consentire almeno tre regimi di funzionamento:

- una portata di base (funzione portata progetto);
- una portata massima in caso di richiesta di maggiore ventilazione (funzione BOOST);
- una portata attenuata (funzione portata minima).

Le bocchette di estrazione dovranno garantire le portate di progetto estratte dall'ambiente, mentre le bocchette di immissione forniranno le portate di aria di rinnovo necessarie alle varie zone dell'ambiente.

Per garantire una ottimale qualità dell'aria all'interno dell'abitazione l'aria immessa e l'aria estratta saranno filtrate, assicurando anche l'isolamento dal rumore esterno (fig. 2).

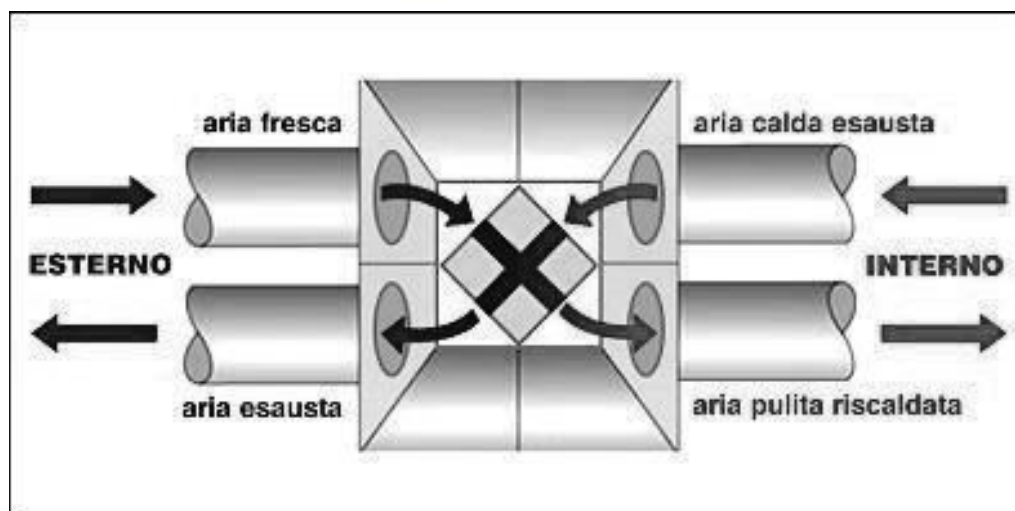


Figura 2: Sistema VMC con filtraggio aria e recupero di calore

### Impianti di ventilazione a flusso singolo

Un impianto VMC a flusso singolo immette aria esterna attraverso adeguate unità di immissione, installate in corrispondenza di infissi o cassonetti, mentre l'aspirazione avviene attraverso delle canalizzazioni interne.

Le bocchette potranno essere regolabili per dosare, in modo automatico, l'apporto di aria immessa negli ambienti. In presenza di bocchette igroregolabili, dotate di sensori, sarà possibile regolare anche il grado di umidità degli ambienti interni.

L'unità di aspirazione dovrà essere collegata agli ambienti mediante tubazioni flessibili o con canalizzazioni rigide multiplane, che collegano gli ambienti con le condizioni di aria peggiori come cucine e bagni.

#### **Ventilazione meccanica a doppio flusso**

Gli impianti di VMC a doppio flusso prevedono sia l'immissione che l'estrazione di aria dagli ambienti in modo meccanico. I dispositivi saranno dotati di idonei ventilatori, uno per l'aria in entrata e uno per l'aria in uscita, per cui avremo una doppia canalizzazione, una servirà per l'aspirazione e l'altra per la distribuzione dell'aria.

#### **Vmc con recuperatore di calore**

Come già descritto, il recuperatore di calore è un apparecchio in grado di massimizzare lo scambio termico tra i flussi di aria in entrata e in uscita. Gli impianti a doppio flusso in genere vengono integrati con un sistema di recupero del calore, sia nel caso di impianto individuale, che centralizzato, posizionando i recuperatori di calore in copertura.

Questi impianti recuperano calore dai flussi di aria passanti e lo utilizzano per climatizzare in flussi contrari. Infatti in inverno, il calore ceduto dal flusso di aria degli ambienti interni viene utilizzato per riscaldare l'aria fredda d'ingresso, riducendo, in tal modo, il fabbisogno energetico richiesto dalla macchina per trattare l'aria in entrata.

#### **Aerazione forzata per singoli ambienti**

I sistemi di VMC decentralizzati sono progettati per la ventilazione di singoli ambienti circoscritti e non prevedono alcuna canalizzazione, poiché lo scambio dei flussi d'aria avviene in corrispondenza della macchina installata.

Sono apparecchi dalle ridotte dimensioni aventi il collegamento diretto con l'esterno - attraverso un foro nel muro o posizionati in corrispondenza degli infissi - con integrato il recupero di calore, che può anche raggiungere elevati livelli di efficienza.

## Sommario

<b>PARTE PRIMA</b>	<b>2</b>
<b>Premessa</b>	<b>2</b>
Art. 1. Oggetto dell'appalto.	2
Art. 3. Designazione - Forme principali, dimensioni delle opere comprese nell'appalto	4
Art. 4. Criterio di valutazione delle opere	4
Art. 5. Variazione delle opere progettate - Andamento dei lavori	4
<b>Capitolo II - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto</b>	<b>12</b>
Art. 1. Osservanza del Capitolato generale e di particolari disposizioni di legge.	12
Art. 1.1. Categorie delle lavorazioni	12
<b>AGGIUDICAZIONE DEI LAVORI</b>	<b>13</b>
Art. 2. Documenti che fanno parte del contratto d'appalto	13
Art. 3. Requisiti per la partecipazione all'appalto.	14
Art. 4. Garanzie e coperture assicurative.	14
Art. 5. Tempo utile per l'ultimazione e penalità in caso di ritardo, premio di accelerazione	16
Art. 6. Pagamenti in acconto.	16
Art. 7. SAL e Conto finale.	17
Art. 8. Collaudo.	17
Art. 9. Domicilio dell'Appaltatore	18
Art. 10. Rappresentante dell'Appaltatore	18
Art. 11. Direttore Tecnico di cantiere	18
Art. 12. Obblighi generali dell'Impresa	18
Art. 13. Altri oneri ed obblighi vari a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore	18
Art. 14. Fotografie dei lavori	19
Art. 15. Cartello di cantiere	20
<b>ESECUZIONE DEI LAVORI</b>	<b>20</b>
Art. 16. Consegna e ordine da mantenersi nell'andamento dei lavori	20
Art. 17. Conduzione dei lavori da parte dell'Impresa	20
Art. 18. Esecuzione di categorie di lavoro non previste	20
Art. 19. Oneri e obblighi a carico dell'Appaltatore relativi all'esecuzione dei lavori	20
Art. 20. Osservanza dei contratti collettivi di lavoro ed assicurazione e provvidenze a favore degli operai addetti ai lavori	21
Art. 21. Prescrizioni sulla mano d'opera	21
Art. 22. Subappalto	22

Art. 23. Danni e danni di forza maggiore	23
Art. 24. Prove sui materiali da impiegarsi nei lavori, presentazione del campionario	23
Art. 25. Rinvenimenti	23
Art. 26. Ultimazione dei lavori	23
Art. 27. Documentazione tecnica sulle opere eseguite, materiali di rispetto	23
Art. 28. Obblighi manutentori delle opere eseguite	23
<b>CONTABILITÀ E PAGAMENTI</b>	23
Art. 29. Criteri generali di misurazione delle opere	23
Art. 30. Anticipazioni dell'Appaltatore	24
Art. 31. Pagamenti in acconto, rata di saldo	24
Art. 32. Dichiarazione relativa ai prezzi	24
Art. 33. Revisione dei prezzi	24
Art. 34. Formazione di nuovi prezzi	24
Art. 35. Perizie di variante e suppletive	25
Art. 36. Conto finale	25
Art. 37. Collaudo dei lavori	25
<b>DISPOSIZIONI DIVERSE</b>	25
Art. 38. Risarcimento dei danni e rimborso spese	25
Art. 39. Risoluzione del contratto	25
Art. 40. Definizione delle controversie	25
Art. 41. Responsabilità dell'Appaltatore per vizi e difformità dell'opera eseguita	25
Art. 42. Indicazioni generali sui criteri di accettazione dei materiali e sulle modalità di posa in opera	26
<b>DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI LA SICUREZZA</b>	26
Art. 43. Obblighi ed oneri del responsabile dei lavori	26
Art. 44. Obblighi ed oneri dell'Appaltatore	26
Art. 45. Obblighi ed oneri del coordinatore per l'esecuzione	27
Art. 46. Obblighi ed oneri delle Imprese subappaltatrici e dei lavoratori autonomi	27
Art. 47. Obblighi ed oneri del Direttore Tecnico di cantiere	27
Art. 48. Obblighi dei lavoratori dipendenti	27
Art. 49. Proposta di sospensione dei lavori, di allontanamento o di risoluzione del contratto in caso di gravi inosservanze	27
Art. 50. Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza	27
Art. 51. Normativa di riferimento	28
<b>Capitolo III - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori, qualità e provenienza dei materiali, indagini preliminari, modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro</b>	<b>28</b>
<b>1. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI</b>	<b>28</b>
Art. 1.1. Generalità	28
Art. 1.2. Criteri di valutazione	28
Art. 1.3. Opere edili in genere	29
Art. 1.4. Interventi su solai, cordoli, architravi	30
Art. 1.5. Rimozioni, demolizioni	30
Art. 1.6. Opere specialistiche	31
Art. 1.7. Impianti tecnologici	31
<b>2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI</b>	<b>31</b>
Art. 2.1 - Materiali in genere	31
Art. 2.2. Sabbie, ghiaie, argille espanse, pomice, pietre naturali, marmi	31
Art. 2.3. Acqua, calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici	32
Art. 2.4. Laterizi	33
Art. 2.5. Materiali ferrosi e metalli vari	33
Art. 2.6. Legnami	33
Art. 2.7. Materiali per pavimentazioni	33

Art. 2.8.	Colori e vernici	34
Art. 2.9.	Materiali diversi	35
Art. 2.10.	Prodotti per la pulizia dei materiali porosi	36
Art. 2.11.	Prodotti impregnanti	37
	<i>Art. 2.11.1. Impregnanti per il consolidamento</i>	38
	<b>Composti organici</b>	38
	<b>Composti inorganici</b>	39
	<i>Art. 2.11.2 - Impregnanti per la protezione e l'impermeabilizzazione</i>	39
	<b>Composti organici</b>	39
	<b>Idrorepellenti</b>	40
Art. 2.12.	Materiali per impianti idrico-sanitari	41
Art. 2.13.	Materiali per impianti elettrici	41
	<b>3. INDAGINI PRELIMINARI AL PROGETTO DI CONSERVAZIONE</b>	42
Art. 3.1.	Generalità	42
Art. 3.2. -	Tecniche e strumenti	42
	<b>Tecnologie non distruttive ulteriormente suddivise in indagini passive (o non invasive) e indagini attive (o invasive).</b>	42
	<b>Indagini non distruttive invasive</b>	43
	<b>Tecnologie minimamente distruttive</b>	44
	<b>Prove chimiche</b>	44
	<b>Prove fisiche</b>	44
	<b>Prove meccaniche</b>	44
Art. 3.3. -	Diagnosi e materiali	45
	<i>Art. 3.3.1 - Generalità</i>	45
	<i>Art. 3.3.2 - Pietre, terrecotte, intonaci e malte</i>	45
	<i>Primo livello</i>	45
	<i>Secondo livello</i>	46
	<i>Primo livello</i>	46
	<i>Secondo livello</i>	46
	<i>Terzo livello</i>	47
Art 3.4 -	Indagini preliminari	47
	<i>Art. 3.4.1. Indagini preliminari all'intervento di conservazione</i>	47
	<i>Art. 3.4.2. Studio dei materiali in situ</i>	47
	<i>Art. 3.4.3. - Prove preliminari all'intervento di consolidamento dei materiali</i>	48
	<i>Art. 3.4.4. - La restituzione grafica</i>	48
	<i>Art. 3.4.5. - Operazioni preliminari al progetto impiantistico</i>	49
	<b>4. MODI DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO</b>	50
Art. 4.1. -	Lavori preliminari	50
	<i>Art. 4.1.1. Demolizioni e rimozioni</i>	50
	<i>Art. 4.1.2 - Scavi in genere</i>	50
	<i>Art. 4.1.3. Scavi di sbancamento</i>	50
	<i>Art. 4.1.4. Scavi di accertamento e ricognizione</i>	50
	<i>Art. 4.1.5. Scavi archeologici</i>	50
	<i>Art. 4.1.6. Rilevati e rinterri</i>	50
	<i>Art. 4.1.7. Opere provvisionali</i>	51
	<b>Ponteggi a sbalzo</b>	51
	<b>Ponteggi metallici a struttura scomponibile</b>	51
	<b>Puntelli: interventi provvisori</b>	51
	<b>Travi come rinforzi provvisori o permanenti</b>	51
Art. 4.2. -	Pulitura dei materiali	51
	<i>Art. 4.2.1. Generalità</i>	51
	<i>Art. 4.2.2 - Sistemi di pulitura</i>	52

<b>Art. 4.2.3. Bonifica da macro e microflora</b>	53
Art. 4.3 - Consolidamento dei materiali	54
<b>Art. 4.3.1. Generalità</b>	54
<b>Metodi applicativi</b>	55
Art. 4.4 - Protezione dei materiali	55
<b>Art. 4.4.1. Generalità</b>	55
<b>Art. 4.4.2. Interventi indiretti e diretti</b>	55
<b>Art. 4.4.3. Sistemi applicativi</b>	56
Art. 4.5 - Lavori di fondazione	56
<b>Art. 4.5.2. Fondazioni speciali</b>	56
Art. 4.6 - Malte e conglomerati	56
<b>Art. 4.6.1. Generalità</b>	56
Art. 4.7 - Murature e strutture verticali - Lavori di costruzione	59
Art. 4.8 - Murature e strutture verticali - Lavori di conservazione	60
Art. 4.9 - Consolidamento delle murature	61
Art. 4.11 - Strutture orizzontali o inclinate - Solai, volte e coperture - Demolizioni, sostituzioni e collegamenti	63
Art. 4.14 - Consolidamento e conservazione di strutture e manufatti in metallo	64
<b>Pulitura</b>	64
<b>Trattamenti inibitori di corrosione e consolidanti</b>	65
<b>Metodo per la preparazione ed eventuale condizionamento delle superfici</b>	65
<b>Rivestimenti protettivi e cicli di pitturazione</b>	66
<b>Sistemi all'olio di lino</b>	67
<b>Sistemi al clorocaucciù</b>	67
<b>Sistemi fenolici</b>	67
<b>Sistemi epossidici</b>	67
<b>Caratteristiche dei rivestimenti applicati:</b>	67
<b>Sistemi vinilici</b>	67
Dati di applicazione dei sistemi vinilici:	68
<b>Sistemi poliuretanic</b>	68
<b>Caratteristiche dei rivestimenti applicati:</b>	68
Dati di applicazione dei sistemi poliuretanic:	68
<b>Cicli di pitturazione eterogenei</b>	68
<b>Caratteristiche dei rivestimenti a base di zinco:</b>	68
Dati di applicazione dei rivestimenti a base di zinco:	68
<b>Selezione dei cicli di pitturazione in funzione dei diversi casi di esposizione</b>	69
Art. 4.15 - Consolidamento di volte in muratura	69
<b>Art. 4.15.1 - Generalità</b>	69
<b>Art. 4.15.2 - Consolidamento di volte in muratura mediante posa di rin fianchi cellulari</b>	69
<b>Art. 4.15.3 - Consolidamento di volte in muratura mediante iniezioni di conglomerati</b>	69
<b>Art. 4.15.4 - Consolidamento di volte in muratura mediante realizzazione all'estradosso di cappa armata</b>	69
<b>Art. 4.15.5 - Placcaggi estradosso con materiali fibrosi</b>	70
Art. 4.16 - Pavimenti e rivestimenti	70
<b>Art. 4.16.1 - Pavimenti</b>	70
<b>Art. 4.16.2 - Rivestimenti di pareti</b>	71
<b>Art. 4.16.3 - Marmi e pietre naturali</b>	71
<b>Art. 4.16.4 - Pietre artificiali</b>	71
Art. 4.17 - Pavimenti e rivestimenti, interventi di conservazione	71
<b>Art. 4.17.1 - Generalità</b>	71
<b>Art. 4.17.2 - Pavimenti in cotto</b>	72
<b>Art. 4.17.3 - Materiali lapidei di rivestimento</b>	72
Art. 4.18 - Intonaci e decorazioni, interventi di conservazione	72

<i>Art. 4.18.1 - Intonaci</i>	72
<i>Art. 4.18.2 - Decorazioni</i>	73
<i>Art. 4.18.3 - Interventi di conservazione</i>	73
<b>Pulitura</b>	74
<b>Consolidamento</b>	74
<b>Protezione</b>	74
Art. 4.19 - Impermeabilizzazioni	74
<i>Art. 4.19.1 - Generalità</i>	74
Art. 4.20 - Tecniche di eliminazione dell'umidità	75
<i>Art. 4.20.1 - Generalità</i>	75
<i>Art. 4.20.2 - Barriere al vapore</i>	76
<i>Art. 4.20.3 - Formazione di barriere chimiche</i>	76
<i>Art. 4.20.4 - Formazione di barriera chimico-fisica</i>	76
<i>Art. 4.20.5 - Barriere chimico-fisiche extramurarie</i>	76
<i>Art. 4.20.6 - Utilizzo di sistemi elettro-osmotici</i>	76
<i>Art. 4.20.7 - Utilizzo di intonaci macroporosi</i>	76
<i>Art. 4.20.8 - Utilizzo di intonaci "deumidificanti"</i>	77
<i>Art. 4.20.9 - Utilizzo di intonaci idrofughi e pannelli a compensazione igrometrica</i>	77
<i>Art. 4.20.10 - Eliminazione delle efflorescenze saline</i>	77
Art. 4.21 - Opere in legname	77
<i>Art. 4.21.1 - Opere da carpentiere</i>	77
<i>Art. 4.21.2 - Infissi in legno</i>	77
<i>Art. 4.21.3 - Interventi di conservazione</i>	78
Art. 4.22 - Opere in ferro	78
<i>Art. 4.22.1 - Norme generali e particolari</i>	78
Art. 4.23 - Opere da vetraio, stagnaio, lattoniere	78
<i>Art. 4.23.1 - Opere da vetraio</i>	78
<i>Art. 4.23.2 - Opere da stagnaio in genere</i>	78
<i>Art. 4.23.3 - Tubazioni e canali di gronda</i>	79
Art. 4.24 - Opere da pittore	79
<i>Art. 4.24.1 - Norme generali</i>	79
<i>Art. 4.24.2 - Esecuzioni particolari</i>	79