

GIUNTA REGIONALE DEL LAZIO

oooooooooooooooooooooooooooo

ESTRATTO DAL PROCESSO VERBALE DELLA SEDUTA DEL 30 NOV. 2001

=====

30 NOV. 2001

ADDI' NELLA SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE, IN VIA DELLA PISANA, 1301 - ROMA, SI E' RIUNITA LA GIUNTA REGIONALE, COSI' COSTITUITA:

STORACE	Francesco	Presidente	GARGANO	Giulio	Assessore
SIMEONI	Giorgio	Vice Presidente	IANNARILLI	Antonello	"
ARACRI	Francesco	Assessore	ROBILOTTA	Donato	"
AUGELLO	Andrea	"	SAPONARO	Francesco	"
CIARAMELLETTI	Luigi	"	SARACENI	Vincenzo Maria	"
DIONISI	Armando	"	VERZASCHI	Marco	"
FORMISANO	Anna Teresa	"			

ASSISTE IL SEGRETARIO Dott. Saverio Guccione.
.....OMISSIS

ASSENTI: CIARAMELLETTI - FORMISANO - GARGANO -

DELIBERAZIONE N° 1835

OGGETTO: Approvazione del programma lavori relativo agli interventi urgenti per la difesa delle coste laziali dell'Area 7/D - Dipartimento Opere Pubbliche e Servizi per il Territorio - dell'Assessorato all'Ambiente.

Oggetto: Approvazione del programma lavori relativo agli interventi urgenti per la difesa delle coste laziali dell'Area 7/D - Dipartimento Opere Pubbliche e Servizi per il Territorio - dell'Assessorato all'Ambiente.

LA GIUNTA REGIONALE

SU PROPOSTA DELL'ASSESSORE ALL'AMBIENTE

VISTA la L. 127/97;

VISTA la L.R. n 44/77;

VISTA la L. 183/89;

VISTA la L.R. 53/98

CONSIDERATO che il litorale laziale è soggetto a fenomeni erosivi con arretramento della linea di riva, riduzione delle spiagge e danni alle infrastrutture più esposte;

CONSIDERATO che il Dipartimento OO.PP. e Servizi per il Territorio, sulla base degli studi e delle indagini eseguite ed in relazione ai tratti di costa già oggetto di interventi eseguiti od in fase di esecuzione, ha predisposto un PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI, allegato e parte integrante della presente Deliberazione, per la difesa e la ricostruzione dei litorali laziali considerati di interesse prioritario;

CHE gli interventi ritenuti di interesse prioritario, estrapolati dal PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI sopra citato, risultano essere i seguenti:

	litorale	Interventi
5.	Ladispoli (Torre Flavia)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli
6.	Fiumicino (Focene)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli
7.	Fiumicino (Focene)	Completamento della barriera soffolta zona radar ed esecuzione di un pennello centrale
8.	Roma (Ostia Centro)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto da barriera soffolta e pennelli
9.	Roma (Ostia Levante)	Manutenzione straordinaria della spiaggia mediante ripascimento protetto da sistemi drenanti sperimentali (BMS)
10.	Anzio (Capo d'Anzio - For Caldara)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido
11.	Latina (Foce Verde)	Protezione della foce del Canale Moscarello e della spiaggia a levante con barriere soffolite
14.	S. Felice Circeo (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate e pennelli soffolti in sacchi)
15.	Terracina (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffolti in sacchi)
16.	Terracina (Porto Badino)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffolti in sacchi)



CONSIDERATO che il Dipartimento OO.PP. ha già avviato e parzialmente concluso gli studi di carattere meteorologico per la caratterizzazione climatica dell'intero litorale laziale, gli studi sedimentologici per l'individuazione di cave marine per l'estrazione di sabbia e che sono state altresì avviate le attività di rilievo topo-batimetrico degli stessi litorali;

CONSIDERATO che sulla base di un'apposita convenzione stipulata, l'Istituto ICRAM ha avviato le valutazioni di carattere ambientale per quel che riguarda la sfruttabilità delle cave marine di sabbia già individuate e che lo stesso ha consegnato il rapporto finale per l'impiego della Cava di Anzio;

CONSIDERATO che fra gli interventi di interesse prioritario, quelli che risultano essere urgenze indifferibili ed operativamente eseguibili sono:

	litorale	Interventi	Costo lordo (milioni £)	Costo lordo (milioni €)
5.	Ladispoli (Torre Flavia)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli	L. 8.520	€ 4,40
6.	Fiumicino (Focene)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli	L. 6.900	€ 3,56
7.	Fiumicino (Focene)	Completamento della barriera soffolta zona radar ed esecuzione di un pennello centrale	L. 1.500	€ 0,77
8.	Roma (Ostia Centro)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto da barriera soffolta e pennelli	L. 4.580	€ 2,37
9.	Roma (Ostia Levante)	Manutenzione straordinaria della spiaggia mediante ripascimento protetto da sistemi drenanti sperimentali (BMS)	L. 4.980	€ 2,57
10.	Anzio (Capo d'Anzio - Tor Caldara)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido	L. 4.680	€ 2,42
		Totale	L. 31.160	€ 15,32

CONSIDERATO che per far fronte alla spesa necessaria per la realizzazione dei suddetti lavori urgenti ed indifferibili la Regione Lazio può ricorrere ai fondi disponibili sul capitolo 52505 del proprio bilancio regionale esercizio finanziario 2001/2002/2003, ai fondi già stanziati con la L. 183/89 ed ai fondi stanziati dai Comuni interessati dagli interventi di difesa dei litorali per la manutenzione ordinaria dei litorali;

CONSIDERATO che è necessario sviluppare la progettazione definitiva ed esecutiva dei suddetti lavori urgenti nonché degli altri interventi di interesse prioritario che hanno già copertura finanziaria vincolata (L.183/89), o impegnata con precedenti atti, anche al fine di verificare nel dettaglio gli importi necessari e renderli congruenti con le effettive disponibilità finanziarie;

CONSIDERATO che è altresì indispensabile sviluppare la progettazione preliminare di tutti gli altri interventi di interesse prioritario anche per avviare la richiesta di fondi speciali per far fronte ai relativi impegni;

DELIBERA

- 1) di prendere atto del PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI di interesse prioritario predisposto dal Dipartimento Opere Pubbliche e Servizi per il Territorio, allegato alla presente Delibera e

parte integrante della stessa;

- 2) di approvare il programma dei lavori urgenti ed indifferibili così di seguito specificato:

	litorale	Interventi	Costo lordo (milioni £)	Costo lordo (milioni €)
5.	Ladispoli (Torre Flavia)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli	L. 8.520	€ 4,40
6.	Fiumicino (Focene)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli	L. 6.900	€ 3,56
7.	Fiumicino (Focene)	Completamento della barriera soffolta zona radar ed esecuzione di un pennello centrale	L. 1.500	€ 0,77
8.	Roma (Ostia Centro)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto da barriera soffolta e pennelli	L. 4.580	€ 2,37
9.	Roma (Ostia Levante)	Manutenzione straordinaria della spiaggia mediante ripascimento protetto da sistemi drenanti sperimentali (BMS)	L. 4.980	€ 2,57
10.	Anzio (Capo d'Anzio - Tor Caldara)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido	L. 4.680	€ 2,42
		Totale	L. 31.160	€ 16,09

- 3) di autorizzare il Dipartimento OO.PP. e servizi per il Territorio dell'Assessorato proponente alla predisposizione di tutti gli atti necessari per la realizzazione degli interventi sopra descritti nell'ambito della copertura finanziaria disponibile;
- 4) di autorizzare il Dipartimento OO.PP. e servizi per il Territorio dell'Assessorato proponente alla predisposizione delle progettazioni preliminari di tutti gli interventi di interesse prioritario di cui alla seguente tabella per la definizione di un programma di dettaglio degli interventi e per avviare le successive procedure di richiesta di fondi speciali;

	litorale	Interventi
11.	Latina (Foce Verde)	Protezione della foce del Canale Moscarello e della spiaggia a levante con barriere soffolte.
14.	S. Felice Circeo (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate e pennelli soffolti in sacchi)
15.	Terracina (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffolti in sacchi)
16.	Terracina (Porto Badino)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffolti in sacchi)

- 5) di provvedere ai singoli impegni di spesa con successivi atti ai sensi dell'art. 19 della L. R. n. 6/99.

La presente deliberazione non è soggetta a controllo ai sensi della L. n. 127/97.

IL PRESIDENTE: F.to Francesco STORAGE

IL SEGRETARIO: F.to Dott. Saverio GUCCIONE



- 4 DIC. 2001



ALLEG. alla DELIB. N. 1835
DEL 2000 NOV. 2001

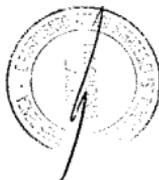
Cur

REGIONE LAZIO

ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

DIPARTIMENTO OPERE PUBBLICHE E SERVIZI PER IL TERRITORIO

INTERVENTI DI DIFESA COSTIERA.
PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ PROGETTUALI PER IL 2002-2004
Documento Preliminare (art.15 D.P.R. 554/99)



Area Difesa del Suolo

Servizio Osservatorio Regionale dei Litorali

Ab

INDICE

1. OBIETTIVI GENERALI, ESIGENZE E STRATEGIA.....	3
2. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	4
3. IDENTIFICAZIONE DEL PROCEDIMENTO TECNICO-AMMINISTRATIVO DI ATTUAZIONE.....	7
4. VERIFICA DELLE POTENZIALITÀ ESTRATTIVE DEI SITI DI PRELIEVO	8
5. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	11
5.1. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA DI MARINA DI MONTALTO, LOCALITÀ TOMBOLO DEL PAGLIETO	11
5.2. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA DI TARQUINIA TRA LA FOCE DEL MARTA E PORTO CLEMENTINO E IN LOCALITÀ SALINE	12
5.3. INTERVENTO DI DIFESA DELLA SPIAGGIA DI S. MARINELLA IN LOCALITÀ S. SEVERA.	13
5.4. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA DI LADISPOLI TRA LA FOCE DEL FOSCO VACCINA E TORRE FLAVIA.	13
5.5. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA DI FIUMICINO IN LOCALITÀ FOCENE.....	14
5.6. INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL LITORALE DI OSTIA CENTRO E LEVANTE	15
5.7. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA DI ANZIO SUL LITORALE DI PONENTE.....	16
5.8. INTERVENTO SUL LITORALE DI LATINA CON PROTEZIONE DELLA FOCE DEL CANALE MOSCARELLO E DIFESA SPIAGGIA A LEVANTE CON BARRIERE SOFFOLTE E SISTEMI DRENANTI EPS. 16	
5.9. INTERVENTI PER LA DIFESA E LA RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA DI LATINA E SABAUDIA MEDIANTE RIPASCIMENTO MORBIDO, SALVAGUARDIA DELLE DUNE E SISTEMAZIONE DELLE FOCI ARMATE DEI CANALI	17
5.10. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DEI LITORALI DI S. FELICE CIRCEO E TERRACINA DA TORRE OLEVOLA A PORTO BADINO.....	18
5.11. INTERVENTO SUL LITORALE DEL COMUNE DI SPERLONGA PER LA PROTEZIONE CON SCOGLIERE DELLA VILLA DI TIBERIO.....	19
5.12. INTERVENTI DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DELLE SPIAGGE DI FORMIA IN LOCALITÀ VINDICIO E S. JANNI	20
5.13. INTERVENTO DI DIFESA E RICOSTRUZIONE DEL LITORALE DI MINTURNO, LOCALITÀ SCAURI MONTE D' ARGENTO.....	21
6. QUADRO DELLE STIME ECONOMICHE DI MASSIMA DEGLI INTERVENTI.....	21
7. ASPETTI FINANZIARI.....	23

INTERVENTI DI DIFESA COSTIERA.
PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ PROGETTUALI PER IL 2002.
Documento Preliminare (art.15 D.P.R. 554/99)

1. OBIETTIVI GENERALI, ESIGENZE E STRATEGIA

In occasione della "Giornata di Studio per la Difesa delle Coste" del 27 ottobre 2000, la Regione Lazio ha presentato le "Linee guida del Piano Generale di Difesa delle Coste" dove sono stati indicati gli obiettivi generali da perseguire e le principali esigenze da soddisfare.

Gli obiettivi generali da perseguire delineati in tale occasione risultano così riassumibili:

- Ricostruzione delle spiagge distrutte mediante ripascimenti laddove ragioni turistiche, sociali ed ambientali lo richiedono;
- Manutenzione mediante ripascimento con o senza opere di difesa rigide o semi-rigide, delle spiagge in erosione dove il progressivo arretramento può provocare problemi nel medio-lungo termine;

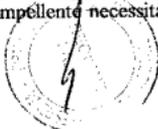
Questi obiettivi generali vanno perseguiti tramite le seguenti linee guida:

- Adozione di tecnologie di basso impatto ambientale basate principalmente su:
 - Ripascimenti realizzati con mezzi marittimi;
 - Impiego di protezioni tradizionali a basso impatto di cui sia verosimilmente accertata l'effettiva capacità difensiva;
 - Impiego di protezioni sperimentali a basso impatto quali quelle basate su sistemi drenanti;
 - Impiego di sabbie di buona qualità e di basso costo tipo le sabbie provenienti da cave marine laddove sia accertato un sostenibile impatto ambientale;
- Recupero degli equilibri naturali nei riguardi del trasporto solido dall'entroterra mediante la rimobilizzazione naturale od artificiale dei sedimenti bloccati dagli sbarramenti lungo i corsi d'acqua;
- Recupero degli equilibri naturali nei riguardi del trasporto solido lungo i litorali mediante ad esempio l'impiego per ripascimento delle sabbie intercettate dalle strutture portuali.

Le esigenze prioritarie, rilevate dalle attività di monitoraggio effettuate ed in corso di approfondimento, sono state espresse in prima analisi come elenco dei tratti di litorali da ricostruire e da mantenere e riportati nelle già citate "Linee guida del Piano Generale di Difesa delle Coste".

In fase di progettazione più avanzata, le esigenze di ricostruzione e manutenzione dovranno tener conto dei fattori locali per favorire la massima efficacia degli interventi e per un approccio integrato anche con le altre realtà socio-ambientali presenti.

Nel proseguimento delle attività previste per gli approfondimenti e la stesura in dettaglio del "Piano Generale", rimane tuttavia l'impellente necessità di procedere alla realizzazione degli



interventi ritenuti, per le loro caratteristiche e per le condizioni ambientali locali, urgenti ed indifferibili.

La strategia generale, confortata dai risultati dei monitoraggi eseguiti, è quella di ricostruire litorali storici di elevato valore turistico-ambientale con interventi basati prevalentemente su tecniche di ripascimento, in parte assistiti da interventi di difesa rigida già esistenti o da realizzare secondo criteri di limitato impatto (pennelli soffolti o barriere soffolte) ovvero integrati da sistema di difesa drenanti sperimentali tipo BMS o EPS.

Nel presente Documento Preliminare (ai sensi dell'art.15 del D.P.R. 554/99), viene presentato il programma delle attività di studio e progettuali connesse alla realizzazione degli interventi di ricostruzione e completamento previsti per la costa laziale secondo un quadro operativo legato alle priorità ed alla fattibilità degli interventi stessi, laddove questi siano già stati inseriti in programmi deliberati (Delibera G.R. n. 1304 del 11.04.2000) ovvero oggetto di specifici protocolli di intesa sottoscritti con le Amministrazioni locali interessate.

2. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI

La scelta dei litorali dove effettuare interventi e la definizione del relativo grado di priorità è stato determinato sulla base dei seguenti criteri:

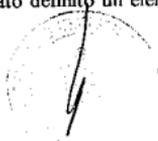
- Individuazione dei litorali maggiormente soggetti ad erosione sulla base delle analisi di carattere generale effettuate mediante il confronto delle linee di costa (diacroniche) nel corso degli anni;
- Individuazione dei litorali dove sono stati eseguiti, nel recente passato, interventi di somma urgenza per la difesa di centri abitati o di infrastrutture in genere;
- Individuazione dei litorali con particolari vocazioni turistiche o particolari valenze ambientali dove sia stata registrata o segnalata una condizione di rischio per il progredire dei fenomeni erosivi

Il quadro generale dei fenomeni erosivi è dato dalla "Curva di Bilancio e Trend Erosivi" di seguito riportata (aggiornata al 1996).

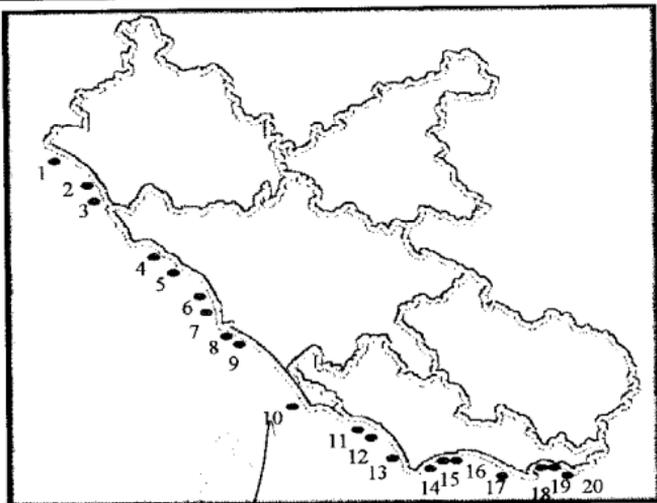
Le principali zone soggette a fenomeni di erosione nel corso del periodo 1990-1996 sono le seguenti:

1. Montalto di Castro (Pescia) e Tarquinia (Porto Clementino e le Saline)
2. S. Marinella (S. Severa), Cerveteri e Ladispoli (Torre Flavia)
3. Fiumicino (Focene), Roma (Lido di Ostia)
4. Anzio, Nettuno e Latina (Foce Verde)
5. Sabaudia
6. S. Felice Circeo, Terracina (Foce Sisto, Foce Portatore)
7. Formia, Minturno (Scauri)

Sulla base dei criteri sopra esposti, è stato definito un elenco degli interventi prioritari di difesa e di ricostruzione dei litorali.



	LITORALE	INTERVENTI
1.	Montalto di Castro (Pagliete)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e salvaguardia della duna.
2.	Tarquinia (Porto Clementino)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffici in sacchi)
3.	Tarquinia (Saline)	Difesa della spiaggia con sistemi drenanti sperimentali (EPS)
4.	S.Marinella (S.Severa)	Difesa della spiaggia a Nord del Castello di S.Severa con barriera soffolta e ripascimento
5.	Ladispoli (Torre Flavia)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli
6.	Fiumicino (Focene)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli
7.	Fiumicino (Focene)	Completamento della barriera soffolta zona radar ed esecuzione di un pennello centrale
8.	Roma (Ostia Centro)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto da barriera soffolta e pennelli
9.	Roma (Ostia Levante)	Manutenzione straordinaria della spiaggia mediante ripascimento protetto da sistemi drenanti sperimentali (BMS)
10.	Anzio (Capo d'Anzio - Tor Caldara)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido
11.	Latina (Foce Verde)	Protezione della foce del Canale Mosearello e della spiaggia a levante con barriere soffolte.
12.	Latina (Foce Verde)	Difesa della spiaggia con sistemi drenanti sperimentali (EPS)
13.	Sabaudia	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido, salvaguardia delle dune e sistemazione delle foci armate dei canali
14.	S.Felice Circeo (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate e pennelli soffici in sacchi)
15.	Terracina (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffici in sacchi)
16.	Terracina (Porto Badino)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffici in sacchi)
17.	Sperlonga	Protezione della Villa di Tiberio con scogliere
18.	Formia (Vindicio)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti
19.	Formia (S.Janni)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate)
20.	Minturno (Scauri)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate e pennelli soffici in sacchi)



3. IDENTIFICAZIONE DEL PROCEDIMENTO TECNICO-AMMINISTRATIVO DI ATTUAZIONE

Il procedimento per l'avvio degli interventi di ricostruzione di cui sopra, è stato articolato secondo un insieme di sotto-procedure di natura tecnico-amministrative così delineato:

1) Attività di Progettazione

- a) Prima individuazione dei tratti di litorale di intervento
- b) Reperimento ed analisi dei rilievi storici
- c) Nuovi rilievi topografici e batimetrici dei tratti di litorale di intervento
- d) Prima Definizione delle Tecnologie di intervento
- e) Prima Definizione delle Tecnologie di manutenzione e difesa
- f) Prima elaborazione delle ipotesi di intervento globale (Progettazione Preliminare)
- g) Ingegnerizzazione dell'intervento (Progettazione Definitiva)
- h) Capitolati prestazionali e Progettazione Sicurezza (Progettazione Esecutiva)

2) Attività di studio, monitoraggio e controllo

- a) Caratterizzazione meteo-marina dei siti di intervento
- b) Verifica delle ipotesi di intervento con impiego di modelli matematici
- c) Verifica delle potenzialità estrattive dei siti di prelievo
- d) Verifica delle condizioni ambientali dei siti di prelievo
- e) Attività di monitoraggio dei siti di prelievo e dei siti di ripascimento
- f) Attività di controllo di produzione e supporto alla direzione lavori

3) Approvazioni ed Autorizzazioni

- a) Approvazione del Progetto Definitivo
- b) Autorizzazione del Ministero dell'Ambiente ai sensi del D.M. 1996
- c) Approvazione del Progetto Esecutivo e del Bando di Gara
- d) Autorizzazione da parte delle Autorità Militari per zone ricadenti sotto vincolo

4) Attività Amministrative

- a) Preavviso di gara
- b) Preparazione Bando di Gara
- c) Stipulazione Contratto

Le attività sopra descritte trovano avvio nel loro complesso solo dopo una serie di verifiche preliminari che stabiliscono la fattibilità dell'intervento stesso tra cui, per le scelte strategiche adottate, prevale l'attività 2c "Verifica delle potenzialità estrattive dei siti di prelievo".

Allo stato attuale quest'ultima attività, iniziata nel 1998, ha prodotto dei risultati tali da condizionare, come meglio descritto in seguito, l'intero procedimento nella scelta degli interventi.

4. VERIFICA DELLE POTENZIALITÀ ESTRATTIVE DEI SITI DI PRELIEVO



Le indagini eseguite nell'ambito della convenzione stipulata con l'Università di Roma "La Sapienza" - Dipartimento Scienza della Terra (Prof. G.B. La Monica e F.L. Chiocci), hanno consentito l'individuazione una serie di siti potenzialmente sfruttabili dal punto di vista estrattivo per l'approvvigionamento di sabbie.

Le caratteristiche minerarie dei siti, individuate sulla base di indagini indirette di natura geofisica (sismiche), sono in fase di accertamento mediante campagne di natura diretta (sondaggi geognostici con carotatura).

Lo stato dell'arte per quanto riguarda gli accertamenti è riassunto nello schema riportato nel seguito.

Dal quadro delle attività di studio e ricerca sui siti di potenziale impiego per il reperimento di sabbie, risulta che per un intervento di ripascimento entro il 2001, la sola cava operativa risulta quella di Anzio (sito D1) e che quelle di possibile prossimo impiego, salvo ulteriori accertamenti potranno essere quelle del Garigliano (sito E2) e di Montalto (sito A).

<i>Siti di interesse minerario per l'estrazione di sabbie</i>	<i>Potenzialità teorica (milioni mc)</i>	<i>Attività di indagine geomorfologica eseguite</i>
<i>Zona A (Ansedonia - Montalto di Castro)</i>	650	<i>Campagne geofisiche concluse, prima campagna di carotaggi concluse. Sito costituito da paleocordoni affioranti a profondità comprese tra 30-60 mt e dello spessore max di 18 mt. Elevato interesse minerario. Necessità di accurate indagini ambientali per la presenza di ambienti marini pregiati e sensibili. Cava presumibilmente parzialmente Operativa a fine 2001. Da indagare le aree a confine con la Toscana.</i>
<i>Zona B (Capo Linaro)</i>	9	<i>Campagne geofisiche concluse, prima campagna di carotaggi concluse. Sito costituito da un cuneo deposizionale a profondità comprese tra 60-70 mt di scarso interesse minerario per la modesta superficie coltivabile e presenza di ambienti marini pregiati. Cava non Operativa.</i>
<i>Zona C (Torvaianica-Anzio)</i>	2.000	<i>Campagne geofisiche da completare e carotaggi da eseguire. Sito costituito da paleocordoni sepolti a profondità comprese tra i 80-120 mt e dello spessore max di 18 mt. Elevato interesse minerario. Problema tecnologico relativo all'elevata profondità. Cava presumibilmente Operativa nel 2002. Presenza di cunei marini di basso stazionamento.</i>
<i>Zona D (Anzio-Circeo)</i>	230+500	<i>Campagne geofisiche concluse, prima campagna di carotaggi conclusa. Sito costituito da cunei deposizionali in parte affioranti a profondità comprese tra 60-110 mt dello spessore max di 16 mt. Elevato interesse minerario. Indagini ambientali già eseguite nel corso del primo intervento estrattivo del 1999. Cava Operativa D₁. Presenza di cunei marini di basso stazionamento D₂ - D₃ e cunei deposizionali fluvio-marini D₄ (Sabaudia) da indagare.</i>
<i>Zona E₁ (Circeo-Sperlonga)</i>	500	<i>Campagne geofisiche da completare e carotaggi da eseguire. Sito costituito da riempimento di paleovalvei fluviali a profondità fino a 60 mt. Elevato interesse minerario. Cava presumibilmente Operativa nel 2002</i>
<i>Zona E₂ (Sperlonga-Garigliano)</i>	1.000	<i>Campagne geofisiche concluse, prima campagna di carotaggi conclusa. Sito costituito da paleocordoni litorali sepolti a profondità comprese tra 50-100 mt dello spessore max 12 mt. Elevato interesse minerario. Elevata copertura pelitica. Cava presumibilmente Operativa entro il 2001.</i>

Per quanto riguarda il sito di Anzio D₁, l'Università ha consegnato un documento esecutivo per quanto riguarda le potenzialità estrattive (Fig.2), derivato dalle numerose indagini dirette eseguite (vibrocarotaggi) nella zona, ed ha inoltre identificato e caratterizzato un'area di nuovo prelievo (area F) nell'ambito del comparto già autorizzato nel 1999 dal Ministero dell'Ambiente.

La potenzialità accertata dell'area di cava F (400x1500 mt = 600.000 mq) è di oltre 3 milioni di mc.

Per quanto riguarda le cave ad elevata profondità di Torvaianica (C) e Sperlonga (D₂ e D₃), di elevato interesse minerario, queste richiedono un accertamento sulle effettive

compatibilità dei mezzi draganti per le attività di ripascimento a causa dell'elevato pescaggio dei mezzi attualmente in grado di operare a simili profondità e quindi delle difficoltà logistiche di pompaggio a terra.

Nell'estate 2001 sono in corso campagne di carotaggio anche per i siti D₄ (Sabaudia) ed E₁ (Sperlonga-Garigliano) di particolare interesse strategico per i litorali centro-meridionali.

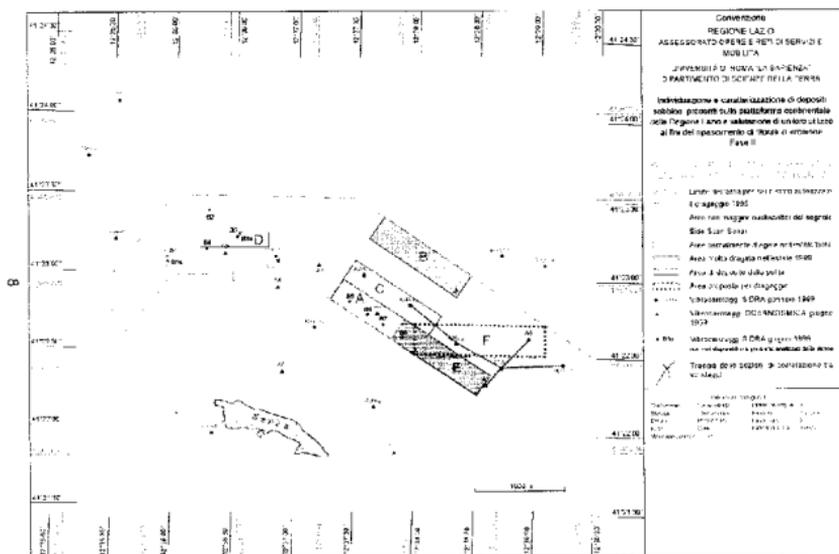
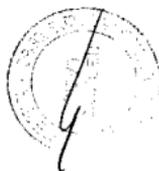


Fig. 2 Localizzazione delle aree descritte nel testo e delle sezioni stratigrafiche di Fig. 4



5. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

La disponibilità di cave marine condiziona gli interventi da eseguire in relazione ad una logica di loro accorpamento per raggiungere economie di scala.

I risultati derivanti dalle verifiche dei siti di prelievo portano ad una configurazione temporale e territoriale degli interventi da verificare in ordine ai risultati circa l'operatività dei siti estrattivi.

Viene di seguito riportata la descrizione sintetica dei singoli interventi.

5.1. *Intervento di difesa e ricostruzione della spiaggia di Marina di Montalto, località tombolo del Paglieto.*

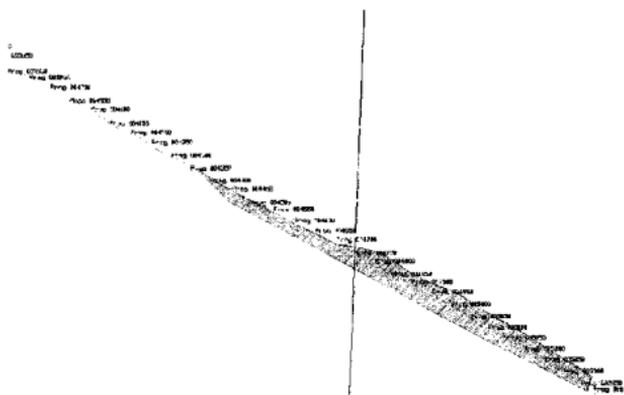
L'intervento, che prevede la difesa della duna (Tombolo del Paglieto Grande) e di alcune strutture balneari, è stato sollecitato dalla Amministrazione comunale.

I fenomeni erosivi rilevati partono dalla foce del Tafone e si sono propagati verso nord-ovest dove per circa 500 mt si registrano, tra il 1990 ed il 1996, arretramenti dell'ordine di 20-30 mt. In questi anni il trend erosivo tende ad estendersi ancora verso nord-ovest.

Gli arretramenti sono da mettere in relazione anche con opere foranee realizzate negli anni trascorsi per il deflusso delle acque del Canale Margherita e del Tafone, di cui occorre valutare l'influenza.

Il tratto più critico si estende per circa 500 mt e vede già intaccato il piede della duna naturale che è il limite di una retrostante pineta.

La ricostruzione della spiaggia per un tratto di circa 900 mt a nord-ovest della foce del Tafone, comporta una nuova superficie di circa 35.000 mq ed un volume stimato di **220.000 mc** di sabbia



(circa 250 mc/ml).

L'intervento proponibile, salvo ulteriori approfondimenti di dettaglio che dovranno circostanziare meglio l'apparente arretramento della foce del Tafone, consiste in un ripascimento morbido con ricostruzione del piede della duna ed eventuale rimozione di opere rigide alla foce del Tafone stesso.

Le cave estrattive per la sabbia sono individuabili in quelle della zona A (Montalto) e quindi presumibilmente operative tra la fine del 2001 ed i primi mesi del 2002.

5.2. *Intervento di difesa e ricostruzione della spiaggia di Tarquinia tra la foce del Marta e Porto Clementino e in località Saline.*

Il tratto di costa compreso tra Porto Clementino e la foce del Marta, turisticamente il più infrastrutturato del litorale di Tarquinia, è stato oggetto di 4 interventi, eseguiti tra il 1990 ed il 1999, consistenti in 5 pennelli soffolti, della lunghezza di 300 mt e realizzati con sacchi di sabbia, integrati da ripascimenti con materiale ghiaioso-sabbioso per circa 130.000 mc complessivi.



E' difficile valutare l'effettiva efficacia degli interventi in quanto non sono state eseguite attività di monitoraggio specifiche ma si può comunque affermare che sussiste tutt'ora un trend erosivo piuttosto sostenuto di circa 6.000 mc/anno/km e nettamente orientato verso nord.

Nel corso del 2001 sono stati effettuati due interventi di somma urgenza in corrispondenza di Porto Clementino con la realizzazione di due pennelli soffolti in roccia della lunghezza di 50-60 mt a parziale contenimento di un ripascimento di circa 11.000 mc di sabbia. Si registra inoltre che il Comune di Tarquinia ha provveduto alla manutenzione di questo tratto di spiaggia con prelievi di sabbia dalla foce del Marta dell'ordine di circa 2-3.000 mc/anno.

Al fine di difendere le strutture balneari esistenti e di rilanciarne l'attività si precede un intervento per l'ampliamento di circa 50 mt dell'attuale battigia per un tratto

di circa 1.700 mt a partire dal pennello sud realizzato con la somma urgenza del 2001.

L'intervento si profila come un ripascimento protetto da pennelli già esistenti di cui peraltro occorre valutare l'effettivo stato di consistenza e l'eventuale rifiorimento.

Il quantitativo di sabbia richiesto è di circa 570.000 mc per la realizzazione di circa 87.000 mq di nuovo arenile per una incidenza di 333 mc/mt..

Le cave estrattive per la sabbia sono individuabili in quelle della zona A (Montalto) e quindi presumibilmente operative tra la fine del 2001 ed i primi mesi del 2002.

Per il litorale in corrispondenza delle ex-saline, che si estende per circa 2.700 mt, è previsto un intervento sperimentale con il sistema EPS (equalization pressure system) di ridotto impatto ambientale e costi contenuti (circa 50.000 Euro/Km) del quale si vuole valutare l'effettiva capacità difensiva.

5.3. *Intervento di difesa della spiaggia di S. Marinella in località S. Severa.*

Il tratto oggetto dell'intervento è compreso tra il castello di S. Severa e la prima delle scogliere distaccate realizzate negli anni '60, per una lunghezza di circa 1 km.

Questo tratto di litorale è sottoposto ad un progressivo trend erosivo, in parte attribuibile all'effetto delle scogliere distaccate esistenti, e necessita di un intervento di recupero per la salvaguardia delle numerose infrastrutture balneari esistenti.

Sulla base di uno studio commissionato nel 1995 dalla Regione Lazio, è stato delineata un'opera di difesa costituita da una barriera in massi naturali soffolta, disposta secondo un arco, e da un pennello centrale anch'esso soffolto. E' previsto un modesto ripascimento dell'ordine di 40.000 mc.

L'obiettivo dell'opera è quello di ridurre il clima ondoso incidente sul tratto di costa protetto e di creare le condizioni per un recupero ed una stabilizzazione della sabbia antistante l'opera stessa.



5.4. *Intervento di difesa e ricostruzione della spiaggia di Ladispoli tra la foce del Fosso Vaccina e Torre Flavia.*



L'intervento di Ladispoli riguarda un tratto di litorale in sofferenza di circa 1.600 mt, lungo il quale sono stati operati due interventi di somma urgenza nel 2000, con crolli di strutture di abitazioni civili. L'intervento della Regione Lazio prevede un ripascimento protetto da pennelli che verranno realizzati a cura del Ministero dei LL.PP. Genio Civile OO.MM. sulla base di un progetto di rifiorimento dei pennelli esistenti. E' peraltro opportuno che l'insieme delle opere (ripascimento e pennelli) venga sottoposto ad una verifica complessiva anche in considerazione delle altre opere esistenti (pennello di Torre Flavia, scogliere distaccate, ecc.). La Regione Lazio ha predisposto, nell'ambito del progetto generale, una verifica modellistica in questo senso da effettuare in forma coordinata con il Ministero. La Regione Lazio ha inoltre già appaltato le attività di rilievo topo-batimetrico del litorale interessato dall'intervento.

La ricostruzione della spiaggia prevede un quantitativo di circa 520.000 mc di sabbia per un nuovo arenile di 80.000 mq (325 mc/ml).

Le cave estrattive ottimali per la sabbia sono individuabili in quelle della zona A (Montalto) e quindi presumibilmente operative tra la fine del 2001 ed i primi mesi del 2002.

E' prevista peraltro la possibilità di intervenire eccezionalmente e nell'ambito di un appalto integrato con altri interventi, utilizzando la cava della zona D₁ (Anzio) già operativa.

5.5. *Intervento di difesa e ricostruzione della spiaggia di Fiumicino in località Focene.*



L'intervento di Focene (Fiumicino) riguarda un tratto di litorale in sofferenza di circa 1.400 mt, lungo il quale sono stati operati cinque interventi di urgenza tra il 1999 ed il 2001, con crolli di strutture di stabilimenti balneari ed ingresso di acqua di mare nelle civili abitazioni durante le mareggiate. Il problema specifico di tale zona è legato al fatto che la quota di imposta dell'abitato è a poche decine di centimetri superiore al livello medio marino, circostanza che comporta inondazioni se i marosi riescono a superare la duna naturale, ormai peraltro fortemente compromessa.

L'intervento dovrebbe quindi comportare non solo il ripascimento ma anche la ricostituzione della duna da piantumare con essenze idonee e da attrezzare con adeguate protezioni.

Anche in questo caso l'intervento è di ripascimento protetto tramite pennelli sulla base di quanto previsto dal progetto generale del Prof. A. Noli e dell'Ing. S. Pittori. Questo progetto prevedeva a nord della barriera soffolta già realizzata tra il 1996 ed il 2000, un ripascimento contenuto da tre pennelli in roccia.

Alla luce dei risultati ottenuti dalla realizzazione della barriera e dalla parziale realizzazione di due dei tre pennelli previsti, occorre peraltro prevedere una nuova verifica modellistica d'insieme che tenga in debito conto dell'effetto estremamente asimmetrico dei pennelli stessi (accumulo sopraflutto ed erosione sottoflutto).

La ricostruzione della spiaggia prevede un quantitativo di circa 650.000 mc di sabbia per un nuovo arenile di 100.000 mq (380 mc/ml) che include anche la ricostituzione della duna.

La cava estrattiva per la sabbia è individuata in quella della zona D₁ (Anzio) e quindi già operativa.

Con separato intervento, si prevede inoltre il completamento della barriera soffolta realizzata tra il 1995 ed il 1999 con inserimento di un pennello intermedio per aumentare la capacità difensiva dell'intera struttura sul tratto di litorale prospiciente, con una ridistribuzione del materiale sabbioso nel suo interno e demolizione della scogliera distaccata.



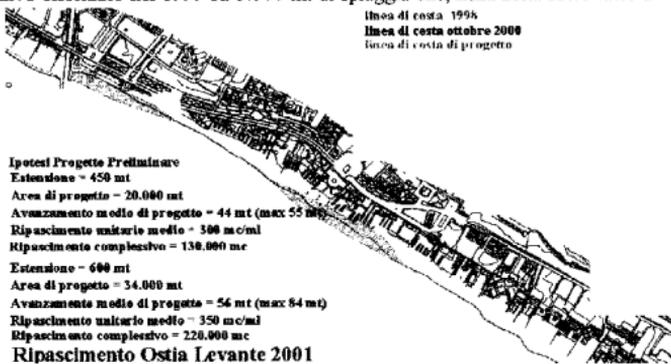
5.6. Intervento di manutenzione straordinaria del litorale di Ostia Centro e Levante .



il Comune di Roma a cui compete la manutenzione del litorale). Sul litorale di Ostia Centro si è dovuto procedere con urgenza ad un ripascimento integrativo a cavallo dell'estate del 1999 per impedire il crollo di alcune strutture balneari. Il litorale di Ostia Centro è difeso con una barriera soffolta in fase di rifiorimento a cura del Ministero LL.PP. Ufficio OO.MM..

Sul litorale di Ostia Levante l'intervento viene effettuato a completamento del ripascimento ricostituivo effettuato nel 1999 su 3.500 mt di spiaggia che, nella zona sottoflutto al

Canale dei Pescatori e nella zona dello Sporting Beach, risente di sensibili arretramenti. Nella prima zona è operativo un intervento sperimentale di difesa morbida con tecniche di drenaggio (BMS) che, se verranno confermati i risultati positivi fin qui ottenuti, verrà adattato al nuovo assetto di riva. Anche nella seconda zona di intervento è prevista la realizzazione di un sistema di difesa BMS analogo a quello già realizzato.

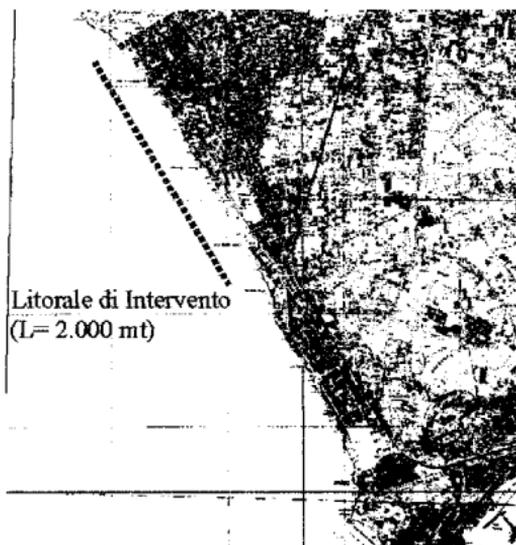


L'intervento dovrà essere integrato anche dalla realizzazione del by-pass del Canale dei Pescatori, in fase di attivazione da parte del Comune di Roma.

Nell'ambito sempre dello stesso intervento potrà essere utilmente fatta convergere la manutenzione ordinaria prevista a cura del Comune di Roma con la compartecipazione delle Associazioni degli Operatori Balneari.

La cava estrattiva per la sabbia è individuata in quella della zona D₁ (Anzio) e quindi già operativa.

5.7. *Intervento di difesa e ricostruzione della spiaggia di Anzio sul litorale di ponente.*



L'intervento di Anzio riguarda un tratto di litorale in sofferenza di circa 2.000 mt situato a Nord di Capo d'Anzio e va ad integrarsi con il ripascimento concluso per il tratto più sud, realizzato con le sabbie dragate dal canale di accesso del porto di Anzio.

Nel corso della modellazione matematica da effettuare per la simulazione del trend erosivo, verrà anche considerata l'ipotesi di inserimento di pennelli, così come previsti, senza peraltro una verifica tecnica di efficacia, nel progetto generale del 1994.

Il fabbisogno di sabbia stimato è dell'ordine di 350.000 mc per realizzare un nuovo arenile di circa 50.000 mq.

I quantitativi ad integrazione della parte

meridionale, già interessata dal ripascimento del 2001, così come definiti in fase progettuale (circa 250.000 mc), potranno essere eventualmente posti in opera impiegando gradualmente le quantità di sabbia in accumulo presso il Canale di Accesso del Porto di Anzio mediante interventi di manutenzione straordinaria.

La cava estrattiva per la sabbia è individuata in quella della zona D₁ (Anzio) e quindi già operativa.

5.8. *Intervento sul litorale di Latina con protezione della foce del Canale Moscarello e difesa spiaggia a levante con barriere soffolte e sistemi drenanti EPS.*

L'intervento risulta necessario per consentire il libero deflusso delle acque del canale Moscarello, impedito dall'accumulo di sabbia che si viene a creare davanti alla foce del canale stesso ed è abbinato ad un sistema di difese con ripascimenti protetti nella parte di levante.

La progettazione dell'intervento, in fase di definizione preliminare da parte del Consorzio di Bonifica di Latina in collaborazione con la Regione Lazio (vedi studio Prof. A. Noli del paragrafo successivo), prevede la realizzazione di barriere in scogli naturali disposte al fine di impedire l'accumulo della sabbia sulla foce, nonché un ripascimento dell'ordine di 150.000 mc di sabbia protetto da barriere soffolte e pennelli soffolti.

In effetti il litorale a levante di Foce Verde si presenta già in condizioni critiche, rese ancora più tali da recenti interventi di ripascimento con materiale ciottoloso-ghiaioso che ha "infestato" un lungo tratto di litorale.

Una volta verificata la reale efficacia e convenienza di un intervento quale quello in fase di predisposizione rispetto ad una ipotesi di dragaggio manutentivo, è comunque prevista una



difesa del tratto di litorale ancora più a levante mediante il secondo intervento sperimentale con sistemi drenanti a basso impatto e ridotto costo (EPS).

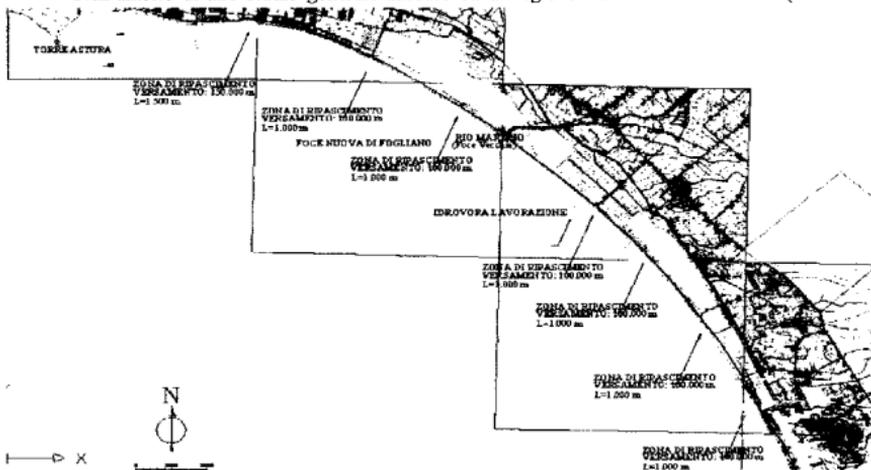
La cava estrattiva per la sabbia è quella della zona D₁ (Anzio) e quindi già operativa.

E' comunque in fase di studio la cava della zona D₄ (Sabaudia).

5.9. *Interventi per la difesa e la ricostruzione della spiaggia di Latina e Sabaudia mediante ripascimento morbido, salvaguardia delle dune e sistemazione delle foci armate dei canali*

Il tratto di litorale compreso tra Foce Verde e Torre Paola (Circeo) è stato oggetto negli anni 85-95 di più interventi di difesa con tecniche di pennelli soffolti e ripascimenti con materiali grossolano con esiti piuttosto scarsi dal punto di vista della qualità risultante dell'arenile (breccia mista a sabbia) e dal punto di vista della stabilizzazione della linea di battigia, se questo rappresentava un obiettivo specifico degli interventi.

Nell'ambito di uno studio generale affidato dalla Regione Lazio al Prof. A. Noli (studio



della stabilità del litorale compreso fra Foce Verde e Torre Paola e della fattibilità di opere di difesa), è stata prospettata una serie di interventi che interessa i litorali di Latina e Sabaudia.

Lungo questo tratto di litorale oltre i già citati fenomeni erosivi nel tratto a levante di Foce Verde, si evidenzia un fenomeno generalizzato di smantellamento della duna per effetto della erosione marina con conseguente scalmamento al piede, ma soprattutto per effetto dell'erosione eolica e della mancata regimentazione delle acque piovane che defluiscono dalla litoranea.

Gli interventi proposti per contrastare l'erosione marina si orientano verso ripascimenti morbidi e la riqualificazione delle foci armate dei canali di bonifica, salvo che nella zona di Foce Verde dove, come si è detto in precedenza, è stata delineata una ipotesi di protezione con barriere soffolte e pennelli soffolti.

Sono previste 7 zone di intervento (Foce Verde, Capo Portiere, Foce Nuova di Fogliano nel comune di Latina e Idrovora Lavorazione, Emissario Caprolace, Sacramento e Belsito nel comune di Sabaudia), con ripascimenti dell'ordine di 100.000 mc ciascuno e riqualificazione delle foci armate degli emissari.

Il fabbisogno complessivo di sabbia è di 600.000 mc (escludendo l'intervento di Foce Verde già considerato in precedenza) e le cave estrattive per la sabbia sono individuabili nella zona D₁ (Anzio) e quindi già operativa o nella zona D₄ (Sabaudia) attualmente in fase di indagine.

Nell'ambito degli interventi previsti sono prioritarie le sistemazioni a protezione delle dune sia nei confronti della erosione eolica (piantumazioni), sia nei confronti delle acque meteoriche provenienti dalla strada litoranea (cunette, caditoie, collettori, ecc.).

5.10. *Intervento di difesa e ricostruzione dei litorali di S.Felice Circeo e Terracina da Torre Olevola a Porto Badino.*



I fenomeni erosivi che interessano questo tratto di litorale di circa 9 Km di estensione, vengono attribuiti alla realizzazione del porto turistico di S. Felice Circeo ed alle successive opere di difesa (barriere emerse distaccate) che furono costruite nel corso degli anni lungo il litorale di sottoflutto da ponente verso levante.

Attualmente gli attacchi erosivi più intensi sono localizzati immediatamente a levante delle suddette barriere, a levante della foce armata del Sisto ed a levante della foce armata di Porto Badino.

Il trend erosivo è dell'ordine di 5.000 mc/anno/Km ed è ben caratterizzato con una deriva prevalente verso levante.

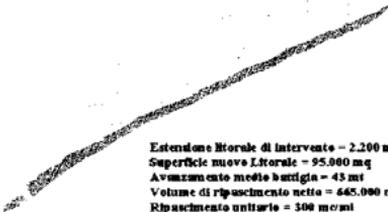
Gli interventi di S. Felice Circeo e Terracina riguardano i tratti di litorale a ponente e levante della foce del Canale Sisto, rispettivamente di circa 1.600 e 2.200 mt, ed a levante della foce di Porto Badino per un tratto di circa 1.300 mt.

Questi tratti di spiaggia, oggetto di interventi di difesa negli anni 90-95 con pennelli in sacchi e ripascimenti in materiale grossolano (circa 300.000 mc) ed anche recentemente sottoposti a ripascimenti con materiali di grosso diametro, necessitano di una ricostruzione

significativa con materiali più idonei alla balneazione e con avanzamenti dell'ordine di 40-50 mt.; a completamento dell'intervento previsto è possibile ipotizzare la ripresa e/o realizzazione di pennelli soffolti, di adeguate caratteristiche tecniche, atti al contenimento del materiale versato.

In effetti i risultati dei ripascimenti effettuati con materiale grossolano hanno fortemente compromesso le condizioni di balneabilità degli arenili e la presenza di pennelli, probabilmente non adeguati, non sembra aver ridotto in maniera significativa il trend erosivo.

I quantitativi di sabbia necessari per una ricostruzione di tale genere sono di circa 1,7 milioni di mc per realizzare oltre 240.000 mq di nuovo arenile.



Estensione litorale di intervento - 2.200 mt
Superficie nuovo litorale - 95.000 mq
Avanzamento medio battigia - 45 mt
Volume di ripascimento netto - 645.000 mc
Ripascimento unitario - 300 mc/mi

E' da rilevare che il tratto di spiaggia considerato è uno dei più infrastrutturati della costa laziale dal punto di vista balneare.

Per quanto riguarda le cave utilizzabili per l'estrazione della sabbia necessaria agli interventi, si fa riferimento alle zone E₁ (Circeo Sperlonga) ed E₂ (Sperlonga Garigliano).

Le due zone sono state già indagate dal punto di vista sedimentologico e dal punto di vista della coltivabilità.

Sono in corso indagini per la verifica di natura ambientale per l'estraibilità. Le condizioni di operatività delle due cave sono previste per la fine del 2001 o l'inizio del 2002.

5.11. Intervento sul litorale del comune di Sperlonga per la protezione con scogliere della Villa di Tiberio.

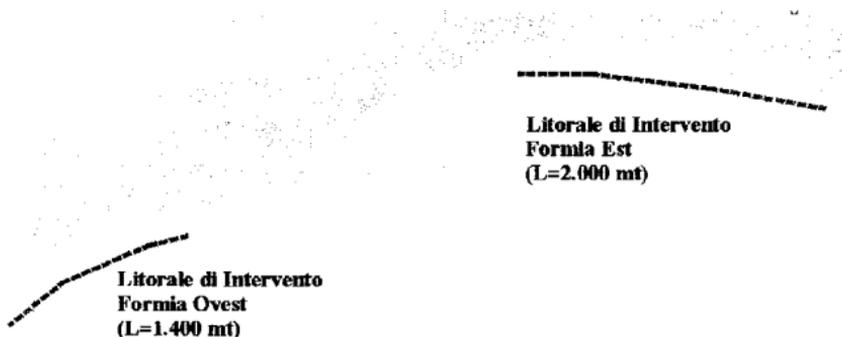
Al fine di tutelare i reperti archeologici della Villa di Tiberio, è in fase di progettazione un intervento di difesa con scogliere del tratto di spiaggia antistante.

Essendo l'intervento interamente finanziato con i fondi per la difesa del suolo (L. 183/89), le attività progettuali sono in fase di predisposizione da parte degli uffici competenti.

Le ipotesi progettuali verranno verificate in funzione degli attuali equilibri della zona e dell'interazione con le opere già esistenti.

5.12. *Interventi di difesa e ricostruzione delle spiagge di Formia in località Vindicio e S.Janni.*

Sul litorale di Formia si individuano due tratti di spiaggia che necessitano di interventi. Il litorale di ponente (Spiaggia di Vindicio) dove venne effettuato un ripascimento nel 1992 e dove risulta necessaria una manutenzione straordinaria. Il litorale di levante (S. Janni) è caratterizzato da una serie di barriere distaccate ed una spiaggia retrostante estremamente esigua nella parte più ad ovest e con tomboli sabbiosi più o meno formati nel tratto più ad est fino alla costa rocciosa ai piedi del Monte di Giano. Nel tratto di litorale più sofferente è previsto un intervento di ripascimento con una ristrutturazione delle difese rigide.



I tratti di spiaggia considerati non versano in condizioni particolarmente critiche ed il trend erosivo registrato non risulta particolarmente elevato.

Tra il 1986 ed il 1991 fu realizzato un intervento di difesa lungo la spiaggia di Vindicio con 4 setti in sacchi di sabbia, un pennello in roccia e circa 150.000 mc di ripascimento.

I primi interventi di difesa lungo la spiaggia di S. Janni risalgono agli anni '30 (scogliere emerse rivestite) mentre le scogliere emerse distaccate del tratto più a levante sono di più recente realizzazione.

L'intervento sulla spiaggia di Vindicio può essere considerato alla stregua di una manutenzione straordinaria con una incidenza di ripascimento medio bassa (150 mc/ml) per un complessivo fabbisogno di circa 210.000 mc che dovrebbero garantire oltre 30.000 mq di nuovo arenile.

L'intervento sulla spiaggia di S.Janni deve prevedere la riqualificazione delle scogliere, da rendere soffolte, e la bonifica del litorale dalle diverse immissioni idriche che scaturiscono al piede della falesia. Parte di quest'ultime risultano essere naturali risorgive ma altre presentano le caratteristiche di scarichi.

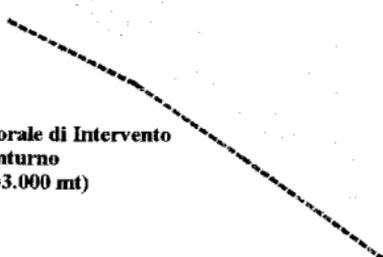
Anche in questo caso il ripascimento può contenersi entro valori unitari medio-bassi (150 mc/ml) per un complessivo fabbisogno di circa 300.000 mc che dovrebbero garantire circa 45.000 mq di nuovo arenile.

Per quanto riguarda le cave utilizzabili per l'estrazione della sabbia necessaria agli interventi, si fa riferimento in particolar modo alla zona E₂ (Sperlonga Garigliano) che risulta già indagata dal punto di vista sedimentologico e dal punto di vista della coltivabilità.

Sono in corso indagini per la verifica di natura ambientale per l'estraibilità. Le condizioni di operatività della cava sono previste per la fine del 2001 o l'inizio del 2002.

5.13. *Intervento di difesa e ricostruzione del litorale di Minturno, località Scauri Monte d'Argento*

**Litorale di Intervento
Minturno
(L=3.000 mt)**



L'intervento di Minturno riguarda un tratto di litorale in sofferenza di circa 3.000 mt situato tra Scauri e Marina di Minturno. Lungo questo tratto di litorale, interessato nel tratto più settentrionale da alcune barriere distaccate e nel tratto più a meridione da un intervento di ripascimento con materiale grossolano (85.000 mc) e pennelli soffolti in sacchi di sabbia realizzati tr il

1986 ed il 1991, si denota un trend erosivo costante che ha già messo in crisi le numerose infrastrutture balneari e che sono prossime al collasso.

I fenomeni erosivi riscontrati sono molto verosimilmente da mettere in relazione alla progressiva riduzione nel trasporto solido del Liri-Garigliano ed in effetti si registra un trend erosivo molto intenso nel tratto tra la foce del fiume e Monte d'Argento che peraltro interessa zone molto poco infrastrutturate.

Il tratto oggetto dell'intervento risulta particolarmente idoneo al ripascimento in quanto confinato a Nord-Ovest e a Sud-Est da promontori rocciosi.

Il fabbisogno di sabbia risulta di circa 900.000 mc per la realizzazione di un nuovo arenile di circa 130.000 mq ed un avanzamento medio di oltre 40 mt.

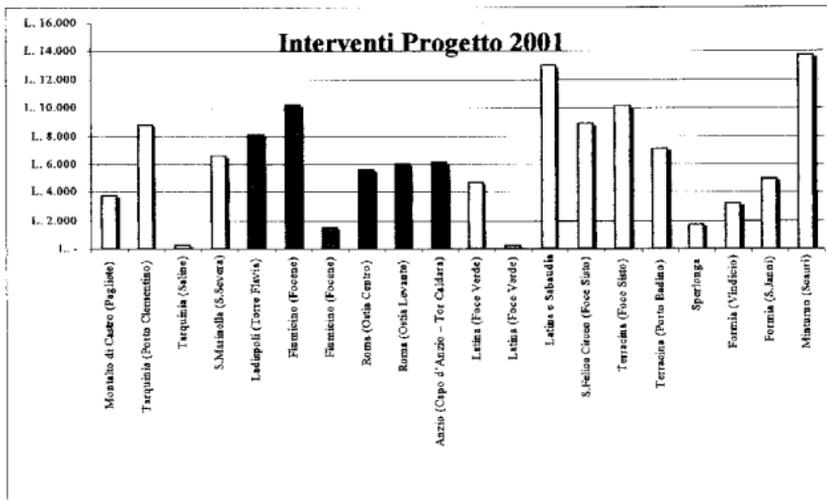
6. **QUADRO DELLE STIME ECONOMICHE DI MASSIMA DEGLI INTERVENTI**

Le valutazioni di ordine economico, di larga massima, sono state effettuate sulla base di stime ottenute, per quanto riguarda l'approvvigionamento di sabbia, da analisi standard dei costi mediati sulle diverse distanze che intercorrono tra siti di prelievo e siti di ripascimento.

Nel quadro che segue vengono distinti i costi relativi ai ripascimenti ed i costi delle altre opere di difesa.



	Litorale	Interventi	Fabbisogno di sabbia (mc)	Costo Ripascimento (milioni £)	Costo Opere Varie (milioni £)	Totale Costo (milioni £)
1	Montalto di Castro (Pescia)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e salvaguardia della duna.	220.000	L. 3.300	L. 500	L. 3.800
2	Tarquinia (Porto Clementino)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffici in sacchi)	570.000	L. 8.550	L. 300	L. 8.850
3	Tarquinia (Saline)	Difesa della spiaggia con sistemi drenanti sperimentali (EPS)		0	L. 300	L. 300
4	S.Marinella (S.Severa)	Difesa della spiaggia a Nord del Castello di S.Severa con barriera soffolta e ripascimento	40.000	L. 600	L. 6.000	L. 6.600
5	Ladispoli (Torre Flavia)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli	560.000	L. 7.800	L. 300	L. 8.100
6	Fiumicino (Focene)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto con pennelli	650.000	L. 9.750	L. 500	L. 10.250
7	Fiumicino (Focene)	Completamento della barriera soffolta zona radar ed esecuzione di un pennello centrale		0	L. 1.500	L. 1.500
8	Roma (Ostia Centro)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento protetto da barriera soffolta e pennelli	325.000	L. 5.525	L. 100	L. 5.625
9	Roma (Ostia Levante)	Manutenzione straordinaria della spiaggia mediante ripascimento protetto da sistemi drenanti sperimentali (BMS)	350.000	L. 5.950	L. 100	L. 6.050
10	Anzio (Capo d'Anzio - Tor Caldara)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido	700.000	L. 10.200	L. 200	L. 10.400
11	Latina (Foce Verde)	Protezione della foce del Canale Moscarello e della spiaggia a levante con barriere soffolte.	150.000	L. 2.250	L. 2.500	L. 4.750
12	Latina (Foce Verde)	Difesa della spiaggia con sistemi drenanti sperimentali (EPS)		0	L. 200	L. 200
13	Sabaudia	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento morbido, salvaguardia delle dune e sistemazione delle foci armate dei canali	600.000	L. 9.000	L. 4.000	L. 13.000
14	S.Felice Circeo (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate e pennelli soffici in sacchi)	580.000	L. 8.700	L. 200	L. 8.900
15	Terracina (Foce Sisto)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffici in sacchi)	665.000	L. 9.975	L. 200	L. 10.175
16	Terracina (Porto Badino)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (pennelli soffici in sacchi)	460.000	L. 6.900	L. 200	L. 7.100
17	Sperlonga	Protezione della Villa di Tiberio con scogliere		0	L. 1.700	L. 1.700
18	Formia (Vindictio)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti	210.000	L. 3.150	L. 100	L. 3.250
19	Formia (S. Janni)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate)	300.000	L. 4.500	L. 500	L. 5.000
20	Minturno (Scauri)	Ricostruzione della spiaggia mediante ripascimento e rivisitazione delle opere di difesa esistenti (scogliere distaccate e pennelli soffici in sacchi)	900.000	L. 13.500	L. 200	L. 13.700
			7.280.000	L. 109.650	L. 19.600	L. 129.250



7. ASPETTI FINANZIARI

La serie di interventi che è stata prospettata deriva dal riscontro delle oggettive necessità che sono state rilevate alla data attuale per la ricostruzione e la difesa dei litorali laziali.

L'ultima Deliberazione di G.R. programmatica per quanto riguarda i lavori di difesa della costa è la n. 1304 dell'11 aprile 2000 che riportava il seguente quadro (fondi del Cap.52505 triennio 2000-2002):

	Lavori	Totale Q.E.
1	Fiumicino: completamento barriera soffolta di Focene	£ 720.000.000
2	Fiumicino-Ladispoli: ripascimento dei litorali di Focene (III stralcio) e Ladispoli Nord	£ 9.000.000.000
3	Ostia: Appalto biennale per il dragaggio del Canale dei Pescatori e ripascimento manutentivo della spiaggia di levante	£ 450.000.000
4	Anzio: completamento dragaggio canale di accesso del Porto e ripascimento della spiaggia di levante	£ 6.500.000.000
5	Sperlonga: lavori di protezione dell'area archeologica della Villa di Tiberio	£ 2.000.000.000
6	Formia-Minturno: Ripascimento litorale di S. Janni e Scauri	£ 12.000.000.000
	Totale	£ 30.670.000.000

Alla data attuale (ottobre 2001) il lavoro n. 4 (Anzio) è stato eseguito e completato, i lavori n.1 (Barriera Focene) e 5 (Sperlonga) sono in fase di progettazione, il lavoro n. 3 (Canale Pescatori Ostia) è venuto meno in quanto assunto dal Comune di Roma.

Il lavoro n. 2 (Fiumicino-Ladispoli) è in fase di progettazione unitamente ai nuovi interventi previsti per Ostia Centro, Ostia Levante ed Anzio in quanto si farà riferimento ad una unica cava marina di estrazione (Anzio). Per questo lavoro è stata riservata una somma aggiuntiva di £ 4 mld dai fondi della L. 183/89 (difesa del suolo).

Il lavoro n. 6 (Formia-Minturno) è stato delineato in attesa dei risultati relativi alla cava di Gaeta. Per questo lavoro è stata riservata una somma aggiuntiva di £ 2,3 mld dai fondi della L. 183/89 (difesa del suolo).

Sulla base delle nuove esigenze individuate nel programma degli interventi proposto, occorre delineare il nuovo quadro programmatico finalizzato al finanziamento con i fondi disponibili delle opere ritenute prioritarie ed alla determinazione delle esigenze finanziarie per la copertura degli altri lavori la cui esecuzione è ritenuta urgente e indifferibile.

Attualmente la situazione finanziaria sul Cap. 52505 per il triennio 2002-2004 è la seguente:

ATTIVITA'	Q.E. Es. Fin.2002	Q.E. Es. Fin.2003	Q.E. Es. Fin.2004	Totale 2002-2004
Impegni già assunti per lavori eseguiti o in fase di esecuzione	L. 7.764.500.000	L. 916.500.000	L. 0	L. 8.681.000.000
Disponibilità da bilancio regionale sul capitolo 52505	L. 15.000.000.000	L. 15.000.000.000	L. 15.000.000.000	L. 45.000.000.000
Disponibilità residua capitolo 52505	L. 7.235.500.000	L. 14.083.500.000	L. 15.000.000.000	L. 36.319.000.000

Per quanto riguarda gli interventi strutturali fra i più urgenti e di più immediata realizzazione, da avviare nel 2002, considerata la necessità di mantenere una quota minima di riserva di circa 700milioni/anno per emergenze ed impegni minori improcrastinabili, il fabbisogno finanziario per avviare i lavori di ricostituzione della costa dei litorali di Ladispoli, Focenc, Ostia ed Anzio (con cava operativa di Anzio) è quindi il seguente:

Importo intervento Ladispoli, Focene, Ostia e Anzio: ca.	£ 40,00 mld -
Fondi disponibili con L.183/89:	£ 4,00 mld -
Disponibilità effettiva sul cap. 52505 per il 2002-2003:	<u>£ 20,00</u> mld =
Fabbisogno finanziario:	£ 16,00 mld

Alla diminuzione di tale fabbisogno potrebbe concorrere il contributo dei Comuni interessati, comunque da verificare, e potrebbe essere presa in considerazione una riduzione dell'impegno finanziario dell'intervento di Anzio (meno critico fra i litorali considerati) per un importo di ca. £ 5 mld.

Considerando le due eventualità di cui sopra e la possibilità di realizzare comunque un primo consistente stralcio dell'intervento urgente, il fabbisogno finanziario per l'avvio dei lavori

di Ladispoli-Focene-Ostia-Anzio potrebbe essere comunque ridotto e portato all'interno della disponibilità esistente di circa 24 mld. Con un ulteriore impegno finanziario di L. 6 mld, da reperire eventualmente sul bilancio regionale, presso i Comuni interessati e mediante altre forme di finanziamento, sarà possibile affrontare l'intervento in maniera sufficiente a risolvere i problemi legati all'emergenza

La situazione finanziaria, invece, per quanto riguarda tutti gli altri interventi è sinteticamente rappresentabile nel seguente quadro:

litorale	Costo Interventi (milioni £)	Importi Disponibili (milioni £)	Fondi disponibili o fondi speciali attivabili
Lazio Nord (Montalto di Castro-Tarquinia)	L. 12.950	L. 0	Agenda 2000
Lazio Centro-Nord (S.Marincella)	L. 6.600	L. 0	L.R. 1/2001
Fiumicino (completamento barriera Focene)	L. 1.500	L. 883	Fondi di bilancio già impegnati integrabili con altre economie di bilancio.
Lazio Centro-Sud (Latina, Sabaudia)	L. 17.950	L. 0	L.R. 1/2001
Lazio Sud-1 (S.Felice Circeo, Terracina)	L. 26.175	L. 0	L.R. 1/2001
Sperlonga	L. 1.700	L. 1.700	Fondi già impegnati con L.183/89
Lazio Sud-2 (Formia, Minturno)	L. 21.950	L. 2.300	Fondi parzialmente impegnati con L.183/89. Attivabile Agenda 2000
Totale	L. 88.825	L. 4.883	Fabbisogno = L. 83.942.000,000