

Stabilimento Saxagrestone di Roccasecca

Produzione di piastrelle spessorate in gres
porcellanato ceramico:

Protocollo sperimentale della fase di ramp-up per la
conformità tecnica ed ambientale

Gennaio 2021

Indice

INTRODUZIONE	4
1. Parte prima: Riferimenti normativi riguardanti il “prodotto finito” (piastrella) ..	7
1.1 <i>Classificazione secondo UNI EN 14411</i>	10
1.2 <i>Caratteristiche normalizzate, metodi di prova e requisiti</i>	11
2. Parte seconda: test di lisciviazione ed ecotossicità	14
2.1 <i>Preparazione del campione per il test di cessione/lisciviazione</i>	15
2.2 <i>Esecuzione del test di cessione</i>	17
2.3 <i>Test Ecotossicologici - Valutazione HP 14</i>	17
2.4 <i>Preparazione del campione per i test ecotossicologici</i>	18
2.5 <i>Procedura proposta</i>	18
2.6 <i>Gli enti partecipanti alla sperimentazione</i>	19
3. Parte terza: monitoraggio emissioni in atmosfera	21
3.1 <i>Monitoraggio emissioni</i>	21
3.2 <i>Monitoraggio pH</i>	21
ALLEGATI	22
<i>Allegato 1: UNI EN ISO 10545</i>	22
<i>Allegato 2 - Requisiti tecnici</i>	24
<i>Allegato 3: Proposta parametri da monitorare</i>	32

Lista delle Tabelle

<i>Tabella 1: Classificazione delle piastrelle di ceramica secondo la norma UNI EN 14411</i>	10
<i>Tabella 2: Classificazione delle piastrelle secondo le denominazioni tecnico-commerciali....</i>	11
<i>Tabella 3: Classificazione delle caratteristiche tecniche delle piastrelle di ceramica ai sensi della normativa vigente.....</i>	12
<i>Tabella 4: Riferimenti normativi per la specifica tecnica dei diversi tipi di piastrelle.....</i>	13
<i>Tabella 5: Concentrazioni limite (D.M. 5/2/1998 – Allegato 3).....</i>	16
<i>Tabella 6: Riepilogo sul numero e il tipo di campioni da utilizzare per le prove EN ISO 10545</i>	22
<i>Tabella 7: Gruppo A, Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prove secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2.....</i>	24
<i>Tabella 8: Gruppo A: Proprietà fisiche</i>	25
<i>Tabella 9: Gruppo A: Proprietà chimiche</i>	26
<i>Tabella 10: Gruppo B - Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prova secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2.....</i>	27
<i>Tabella 11: Gruppo B - Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prova secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2.....</i>	28
<i>Tabella 12: Gruppo B - Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prova secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2.....</i>	29
<i>Tabella 13: Gruppo B: Proprietà fisiche</i>	30
<i>Tabella 14: Gruppo B: proprietà chimiche.....</i>	31

Lista delle Figure

<i>Figura 1: Schema del processo di sperimentazione</i>	6
<i>Figura 2: Scheda tecnica “tipo” delle piastrelle di ceramica.....</i>	9
<i>Figura 3: Schema riassuntivo della procedura proposta per i test di conformità ambientale .</i>	19
<i>Figura 4: Schema di Coordinamento delle prove e monitoraggi</i>	20

INTRODUZIONE

La società Saxagrestone intende avviare presso il proprio stabilimento di Roccasecca un progetto di economia circolare che prevede la produzione di piastrelle spessorate (2,5-6,5 cm) e sampietrini in gres porcellanato ceramico recuperando all'interno dell'impasto (operazione R5 ai sensi dell'Allegato C del D.Lgs 152/06) scorie pesanti (codice EER 190111* e 190112, nel prosieguo indicate come "scorie") provenienti dalla termovalorizzazione di rifiuti solidi urbani.

Tale processo è analogo a quello già approvato dalla Regione Lazio, con Determinazione G08410 del 16 luglio 2020, presso lo stabilimento di ceramiche di Anagni della società Saxa Gres, appartenente al medesimo gruppo industriale, in cui è stato autorizzato il recupero nell'impasto ceramico di 32.000 t/a di scorie.

Il recupero delle scorie consente di sostituire un'aliquota di feldspato all'interno dell'impasto ceramico, riducendo così l'utilizzo di materie prime naturali ed evitando il conferimento in discarica delle scorie stesse. Inoltre, il loro recupero nell'ambito di un processo industriale assicura maggiore certezza e migliore controllo sul destino finale di tale rifiuto.

Il processo produttivo della Saxa Gres di Anagni prevede un recupero di scorie in ragione del 15% in peso; mentre quello dello stabilimento Saxagrestone di Roccasecca, per la diversa tipologia dei materiali ceramici che saranno prodotti, prevede il recupero di una percentuale di scorie sino al 30% in peso.

Nell'ambito del processo di autorizzazione dello stabilimento Saxagrestone di Roccasecca, la cui AIA è in fase di completamento dell'istruttoria presso la Regione Lazio, si intende realizzare una fase di sperimentazione che, partendo da una percentuale di scorie del 15% in peso, dimostri la sostenibilità ambientale del processo produttivo e dei prodotti ceramici realizzati incrementando la percentuale di scorie fino al valore di soglia del 30% in peso, nonché la loro conformità tecnica.

La fase di sperimentazione sarà condotta durante il primo periodo di avvio dello stabilimento (fase di ramp-up), la cui durata è prevista in 6 mesi, ed il presente elaborato ne definisce le modalità di attuazione, le prove e le analisi di laboratorio che saranno effettuate e gli enti/istituzioni che saranno coinvolte.

Le procedure descritte nel presente documento assumono come riferimento il protocollo Critevat già utilizzato dalla Regione Lazio in sede di autorizzazione della

fase sperimentale presso lo stabilimento Saxa Gres di Anagni, propedeutico al rilascio della relativa AIA.

La normativa di riferimento per la fase di sperimentazione è quella per la caratterizzazione tecnica e la classificazione delle piastrelle in ceramica attualmente vigente, integrata dai test di cessione/eluizione e di verifica della tossicologia acuta dell'impasto e del prodotto finito per attestarne la non pericolosità ambientale e consentirne quindi la manipolazione, la produzione e la successiva commercializzazione.

Sono previste due distinte categorie di test:

- la prima si basa sulle prove per la verifica della conformità tecnica del prodotto ceramico, inteso come materiale da commercializzare, in riferimento alle norme di settore UNI 14411 ed UNI EN ISO10545;
- la seconda invece è finalizzata a verificare che il prodotto ceramico, sia nuovo di fabbrica che a fine vita utile, non determini impatti negativi o pericolosi per l'ambiente, certificandone la sicurezza. A questo scopo, una parte delle piastrelle predette saranno sottoposte ad un ciclo di invecchiamento accelerato in laboratorio. Il test sarà effettuato sia sull'impasto ceramico (con contenuto di scorie variabile dal 15 al 30% in peso) che sul prodotto ceramico finito, sia nuovo di fabbrica che invecchiato.

La Figura 1 schematizza la fase di sperimentazione, come descritta di seguito:

- 1) impasto realizzato con percentuale di scorie variabile dal 15 al 30% in peso;
- 2) produzione di piastrelle spessorate con cottura presso il forno dello stabilimento;
- 3) esecuzione test specifici di cessione (Norma UNI EN 12457) e dei test di tossicità acuta sull'impasto e sulle piastrelle nuove di fabbrica
- 4) esecuzione test di conformità tecnica (UNI EN ISO 10545) e di verifica della conformità alla norma UNI14411 sulle piastrelle nuove di fabbrica
- 5) invecchiamento delle mattonelle, mediante cicli gelo-disgelo, per simulare la fine della vita utile
- 6) test di cessione e ecotossicologici sulle piastrelle invecchiate
- 7) durante la fase di cottura delle piastrelle, realizzate con le diverse percentuali di scorie, saranno monitorate le emissioni al camino del forno, verificandone la congruità rispetto ai limiti previsti dal Piano di monitoraggio e controllo proposto in sede di AIA.

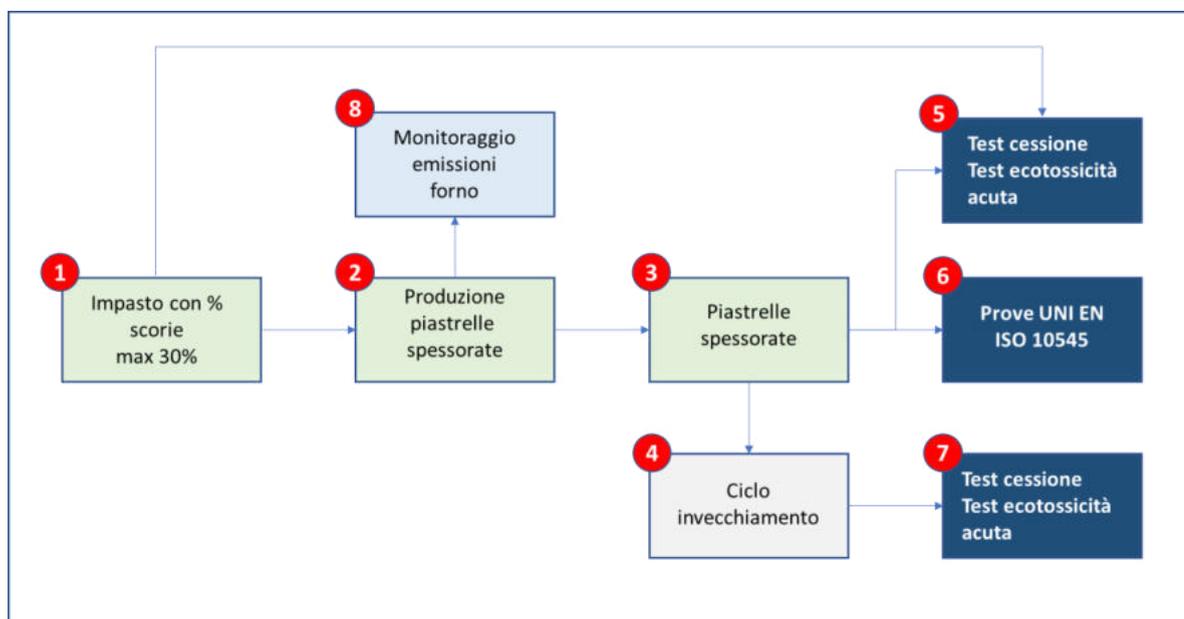


Figura 1: Schema del processo di sperimentazione

1. Parte prima: Riferimenti normativi riguardanti il “prodotto finito” (piastrella)

Le norme di riferimento per le piastrelle in ceramica sono:

- UNI EN ISO 10545: “Piastrelle di ceramica – Metodi di Prova”;
- UNI EN 14411: “Piastrelle di ceramica – Definizioni, Classificazione, Caratteristiche e Marcatura”.

La UNI EN 14411 è la norma di base per le piastrelle di ceramica e contiene le seguenti informazioni:

- Classificazione delle piastrelle di ceramica;
- Caratteristiche tecniche delle piastrelle di ceramica, in relazione all’impiego cui sono destinate (con riferimenti alla norma ed ai relativi metodi di prova);
- Requisiti di accettabilità per le piastrelle di prima scelta, appartenenti a ciascuno dei diversi gruppi, e specifiche tecniche di riferimento;
- Modalità e criteri per iscrizioni sugli imballaggi e per la specificazione;
- Requisiti addizionali ai fini dell’apposizione del Marchio CE.

I metodi di prova delle caratteristiche delle piastrelle ceramiche descritte dalla UNI EN 14411 sono riportati nella norma UNI EN ISO 10545. Essa è articolata in 16 parti, ciascuna relativa ad un singolo metodo di prova. Per la resistenza allo scivolamento si farà riferimento alle norme DIN 51130 e DIN 51097.

I limiti di accettabilità relativi a ciascuna delle caratteristiche elencate sono riportati nelle specifiche tecniche accluse come “allegati normativi” alla norma UNI EN 14411 e forniscono il supporto per la valutazione delle caratteristiche delle piastrelle di ceramica, e per la loro classificazione.

Le prove da effettuare sulle piastrelle di ceramica sono di seguito elencate in riferimento alle corrispondenti parti della UNI EN ISO 10545:

- Parte 2: Determinazione delle caratteristiche dimensionali e di aspetto (lunghezza, larghezza, spessore, rettilineità degli spigoli, ortogonalità, planarità, qualità della superficie);
- Parte 3: Determinazione di assorbimento d’acqua, porosità apparente, densità relativa apparente e peso dell’unità di volume;
- Parte 4: Determinazione del modulo di rottura e del carico di rottura;

- Parte 5: Determinazione della resistenza all'urto mediante misura del coefficiente di restituzione;
- Parte 6: Determinazione della resistenza all'abrasione profonda – Piastrelle non smaltate;
- Parte 7: Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale delle piastrelle smaltate;
- Parte 8: Determinazione della dilatazione termica lineare;
- Parte 9: Determinazione della resistenza agli sbalzi termici;
- Parte 10: Determinazione dell'espansione in vapore;
- Parte 11: Determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate;
- Parte 12: Determinazione della resistenza al gelo;
- Parte 13: Determinazione della resistenza chimica;
- Parte 14: Determinazione della resistenza alle macchie;
- Parte 15: Determinazione della cessione di piombo e cadmio da piastrelle smaltate;
- Parte 16: Determinazione delle piccole differenze di colore;
- Parte 17: Determinazione del coefficiente di attrito;

In *Figura 2* è riportata la scheda tecnica tipo delle piastrelle di ceramica con l'elenco delle prove ed i corrispondenti limiti di accettabilità.

CARATTERISTICHE TECNICHE	METODO DI PROVA	UNITA' DI MISURA	SERIE Natural Stone	VALORI LIMITE PREVISTI	NORMA DI RIFERIMENTO		
			VALORI TIPICI MEDI				
Assorbimento d'acqua in %	ISO 10545-3	%	≤ 0,5	≤ 0,5	UNI EN 14411-G		
Dimensioni	ISO 10545-2	%	Conforme alla norma	190<S<410	UNI EN 14411-G		
Lunghezza e larghezza				± 0,75		S > 410	± 0,6
spessore				± 5		± 5	
rettilineità degli spigoli				± 0,5		± 0,5	
ortogonalità				± 0,6		± 0,6	
planarità				± 0,5		± 0,5	
aspetto				100%		≥95%	
Resistenza alla flessione							
modulo di rottura	ISO 10545-4	N/mm ²	≥ 35	≥ 35 Valore minimo 32	UNI EN 14411-G		
sforzo di rottura N	ISO 10545-4	N	>2000	Spessore < 7,5 mm. ≥ 700 Spessore ≥ 7,5 mm. ≥1300 N	UNI EN 14411-G		
Resistenza all'abrasione superficiale			Secondo la classificazione indicata dal fabbricante	Come indicato su catalogo Marazzi Cersaie 2009	UNI EN 14411-G		
resistenza al gelo	ISO 10545-12		Resistente	richiesta	UNI EN 14411-G		
resistenza agli sbalzi termici	ISO 10545-9		Resistente	metodo di prova disponibile	UNI EN 14411-G		
Coefficiente di dilatazione termica lineare	ISO 10545-8	MK ⁻¹	≤ 9	metodo di prova disponibile	UNI EN 14411-G		
resistenza al cavillo	ISO 10545-11		Resistente	richiesta	UNI EN 14411-G		
resistenza alle macchie	ISO 10545-14		Classe 5	Classe 3 minimo	UNI EN 14411-G		
resistenza ai prodotti chimici di uso domestico e Sali per piscina	ISO 10545-13		GA	GB min	UNI EN 14411-G		
resistenza agli acidi e alle basi			GHA	secondo la classificazione indicata dal fabbricante			
resistenza dei colori alla luce	DIN 51094		Conforme	conforme			
resistenza allo scivolamento	DIN 51130		R9	da R9 a R13	da R9 a R13		
resistenza allo scivolamento	DIN 51097		A	da A a C	da A a C		
Coefficiente di attrito medio (BCR)	B.C.R.		μ>0,40	μ>0,40	D.M. N 236 14/6/1989		

Figura 2: Scheda tecnica "tipo" delle piastrelle di ceramica

1.1 Classificazione secondo UNI EN 14411

La classificazione delle piastrelle di ceramica ai sensi della UNI EN 14411, identifica 9 gruppi, in funzione di due parametri (vedi *Tabella 1*): i) il metodo di formatura (A - Estrusione; B - Pressatura) e ii) l'Assorbimento d'Acqua

In particolare, l'assorbimento d'acqua è la misura della quantità di acqua che la piastrella può assorbire. Dal momento che l'assorbimento d'acqua avviene attraverso i pori del materiale che sono in comunicazione con la superficie esterna, esso costituisce una misura della quantità di pori presenti nel prodotto, cioè di quella che si definisce come "porosità aperta" (la "porosità chiusa", al contrario, è formata dai pori non intercomunicanti, e quindi non accessibili dalla superficie esterna). L'assorbimento d'acqua fornisce quindi un'indicazione immediata della struttura del materiale: un elevato assorbimento d'acqua corrisponde ad una struttura porosa, mentre un basso assorbimento d'acqua ad una struttura compatta.

Tabella 1: Classificazione delle piastrelle di ceramica secondo la norma UNI EN 14411

Metodo di formatura	Assorbimento d'Acqua, AA (%)				
	AA ≤ 3%		3 < AA ≤ 6%	6 < AA ≤ 10%	AA > 10%
A Estrusione	AI		AIIa	AIIb	AIII
B Pressatura	Bla AA ≤ 0.5%	BIIb 0.5% < AA ≤ 3%	BIIa	BIIb	BIII

Nella pratica commerciale la classificazione delle piastrelle di ceramica secondo norma *UNI EN 14411*, pur conosciuta ed utilizzata, non viene solitamente impiegata. È di uso comune, invece, una classificazione basata su denominazioni tecnico-commerciali.

I principali tipi di piastrelle di ceramica identificati commercialmente sono elencati in *Tabella 2*, che riporta informazioni sullo stato della superficie (smaltata o non smaltata), sulla struttura del supporto (poroso o compatto/greificato), e sul metodo di formatura (pressatura o estrusione). Nell'ultima colonna è riportato il Gruppo UNI

EN 14411, e si vede subito come uno stesso tipo di piastrella (ad esempio, la monocottura) secondo questa classificazione possa includere più di un gruppo UNI EN 14411.

Tabella 2: Classificazione delle piastrelle secondo le denominazioni tecnico-commerciali

Denominazione tecnico-commerciale	Superficie		Struttura supporto			Metodo formatura		Gruppo UNI EN 14411
	GL	UGL	Poroso	Greif.	AA (%)	Press.	Estr.	
Maiolica	•		•			•		BIII
Cottoforte	•		•			•		BIIb+BIII
Terraglia-pasta bianca	•		•			•		BIII
Monocottura (rossa/chiara)	•			•		•		Bib+BII
Monoporosa (rossa/chiara)	•		•			•		BIII
Clinker	•	•		•			•	AI+AIIA
Cotto	(•)	•	•				•	AII+AIII
Gres porcellanato	•	•		•		•		Bla

1.2 Caratteristiche normalizzate, metodi di prova e requisiti

Le caratteristiche tecniche delle piastrelle di ceramica, in relazione all'uso cui sono destinate (che include il rivestimento di pavimenti e pareti anche di ambienti pubblici), sono elencate nella UNI EN 14411 e riportate in *Tabella 3* classificate per tipo. I metodi di prova delle suddette caratteristiche sono descritti nella norma UNI EN ISO 10545. Essa è articolata in 16 parti, ciascuna relativa a un metodo di prova, come indicato in *Tabella 3*.

I prodotti ceramici, oggetto delle prove ai sensi del presente protocollo, sono destinati al mercato delle pavimentazioni per esterno, pertanto le prove da eseguire sono quelle di cui alla specifica colonna della *Tabella 3* (pavimento/rivestimento – interno/esterno).

Tabella 3: Classificazione delle caratteristiche tecniche delle piastrelle di ceramica ai sensi della normativa vigente

Caratteristiche		Metodo di prova	Pavimento		Rivestimento	
			Int.	Est.	Int.	Est.
Caratteristiche STRUTTURALI	Assorbimento d'acqua	EN ISO 10545-3	●	●	●	●
	Porosità Densità apparente					
Caratteristiche di REGOLARITÀ	Dimensioni e aspetto	EN ISO 10545-2	●	●	●	●
	Differenze di colore	EN ISO 10545-16	●	●	●	●
Caratteristiche MECCANICHE MASSIVE	Modulo di rottura a flessione Sforzo di rottura a flessione	EN ISO 10545-4	●	●	●	●
	Resistenza all'impatto	EN ISO 10545-5	●	●		
Caratteristiche MECCANICHE SUPERFICIALI	Resistenza all'abrasione (UGL)	EN ISO 10545-6	●	●		
	Resistenza all' abrasione (GL)	EN ISO 10545-7	●	●		
Caratteristiche TERMO-IGROMETRICHE	Resistenza al gelo	EN ISO 10545-12		●		●
	Resistenza agli shock termici	EN ISO 10545-9	●	●	●	●
	Dilatazione termica	EN ISO 10545-8	●	●	●	●
	Dilatazione all'umidità	EN ISO 10545-10	●	●	●	●
	Resistenza al cavillo (GL)	EN ISO 10545-11	●	●	●	●
Caratteristiche CHIMICHE	Resistenza all'attacco chimico	EN ISO 10545-13	●	●	●	●
	Resistenza alle macchie	EN ISO 10545-14	●	●	●	●
Caratteristiche di SICUREZZA	Cessione di Pb e Cd (GL)	EN ISO 10545.15	●		●	
	Resistenza allo scivolamento (coeff. di attrito)	DIN 51130 DIN 51097	●	●		

I limiti di accettazione per ciascuna delle caratteristiche sono riportati nella specifica tecnica di riferimento di ciascuno dei 9 Gruppi. Queste specifiche tecniche sono accluse come “allegati normativi” alla norma UNI EN 14411 (vedi *Tabella 4*), e forniscono il supporto per la valutazione delle caratteristiche delle piastrelle, e dunque per la conseguente classificazione (vedi Allegati al presente documento).

Tabella 4: Riferimenti normativi per la specifica tecnica dei diversi tipi di piastrelle

Gruppi A Piastrelle formate per estrusione		Gruppi B Piastrelle formate per pressatura	
L'allegato normativo riporta la specifica tecnica del gruppo		L'allegato normativo riporta la specifica tecnica del gruppo	
A	AI	G	Bla
B	Alla - Parte 1	H	Bib
C	Alla - Parte 2	J	BIIa
D	Allb - Parte 1	K	BIIb
E	Allb - Parte 2	L	BIII
F	AIII		

2. Parte seconda: test di lisciviazione ed ecotossicità

Le analisi ed i test di laboratorio saranno effettuati sia sull'impasto contenente le scorie in una percentuale variabile dal 15% al 30% che sul prodotto ceramico finito, (sia con riferimento alla piastrella ceramica nuova che alla piastrella ceramica invecchiata artificialmente).

Nello specifico, per ogni campione, saranno eseguiti test di lisciviazione (prove di cessione), secondo le norme UNI 10802 e UNI EN ISO 12457-2, prove ecotossicologiche, secondo il Regolamento Europeo dell'8 giugno 2017 n. 2017/997/UE, applicabile dal 5 luglio 2018, che definisce il metodo di calcolo per l'attribuzione della caratteristica di pericolo HP14 - Ecotossico. Per quanto riguarda il materiale "piastrelle", le analisi di cessione ed eco-tossicologiche saranno effettuate anche sul materiale sottoposto precedentemente alla "determinazione della resistenza al gelo" (invecchiamento) secondo la norma UNI EN ISO 10545 – 12. Le piastrelle prodotte nella sperimentazione saranno sottoposte, oltre alle analisi di conformità ambientale sopra elencate, anche ai test specifici di classificazione delle caratteristiche tecniche delle piastrelle in ceramica, in conformità con le normative vigenti.

Le norme di riferimento, di cui sopra, sono:

- UNI EN ISO 10545-12: "Piastrelle in ceramica – determinazione della resistenza al gelo" (invecchiamento in laboratorio);
- UNI 10802 e UNI EN 12457-2 (test di cessione/lisciviazione)
- Regolamento 2107/997/UE
- UNI EN 14735: "Caratterizzazione del rifiuto – Preparazione di campioni di rifiuto per test ecotossicologici".

2.1 Preparazione del campione per il test di cessione/lisciviazione

Riguardo il recupero dei rifiuti, l'art. 181 del D. Lgs. 152/2006 rimanda al D.M. del 5 febbraio 1998. Sul test di cessione si afferma quanto segue: "Per la determinazione del test di cessione si applica l'appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN ISO 12457-2". Solo nei casi in cui il campione da analizzare presenti una granulometria molto fine, si deve utilizzare, senza procedere alla fase di sedimentazione naturale, una ultracentrifuga (20000 G) per almeno 10 minuti.

Dopo tale fase si potrà procedere alla successiva fase di filtrazione secondo quanto riportato al punto 5.2.2 della UNI EN ISO 12457-2. Quest'ultima prevede che la granulometria del materiale sia inferiore ai 4 mm. In caso contrario si dovrà provvedere a ridurla tramite frantumazione per renderla conforme alle specifiche richieste dalla norma. La norma UNI EN ISO 12457-2 prevede, inoltre, una prova a singolo stadio con un rapporto liquido/solido di 10 l/Kg (cioè rapporto solido secco/liquido pari a 1:10). Uno degli aspetti più complessi è legato all'individuazione del numero di campioni da prelevare. In relazione a quest'ultimo parametro, la normativa UNI stabilisce che il numero di campioni da prelevare dipende principalmente dalla distribuzione dei valori caratteristici del materiale che si vuole analizzare definita come *varianza di campionamento*. Per la valutazione delle caratteristiche interessate dal calcolo della varianza di campionamento, la norma UNI 10802 non fornisce alcun tipo di indicazione, purché il parametro, o i parametri scelti, siano rappresentativi del prodotto. Per l'individuazione di questi parametri è possibile utilizzare informazioni pregresse sui prodotti stessi, dati di letteratura o, qualora possibile, effettuare un campionamento preliminare con relativa analisi di laboratorio.

In questa sede, si propone, per l'esecuzione dei test che seguiranno, di utilizzare un numero di campioni almeno pari a 3 per ogni ciclo di produzione della fase di sperimentazione. Il protocollo stabilisce che le prove di cessione siano finalizzate alla determinazione degli analiti elencati nella seguente tabella V (D.M. 5/2/1988 – Allegato 3), opportunamente confrontati con i valori limite della tabella stessa.

Tabella 5: Concentrazioni limite (D.M. 5/2/1998 – Allegato 3)

<i>Parametri</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Concentrazioni limite</i>
nitrati	mg/l NO ₃	50
fluoruri	mg/l F	1,5
solfati	mg/l SO ₄	250
cloruri	mg/l Cl	100
cianuri	µg/l Cn	50
bario	mg/l Ba	1
rame	mg/Cu	0,05
zinco	mg/l Zn	3
berillio	µg/l Be	10
cobalto	µg/l Co	250
nicel	µg/l Ni	10
vanadio	µg/l V	250
arsenico	µg/l As	50
cadmio	µg/l Cd	5
cromo totale	µg/l Cr	50
piombo	µg/l Pb	50
selenio	µg/l Se	10
mercurio	µg/l Hg	1
amianto	mg/l	30
COD	mg/l	30
pH		5,5 ÷ 12,0

2.2 Esecuzione del test di cessione

L'eluizione dei componenti viene effettuata tramite immersione del campione in acqua deionizzata, secondo le prescrizioni della sopracitata Norma UNI EN ISO 12457-2; in particolare dovrà essere sottoposto alla prove di cessione un campione di massa (misurata con precisione di 0.1 g) di $0.090 \text{ kg} \pm 0.005 \text{ kg}$, utilizzando un rapporto Solido/Liquido = 1:10, con una durata del test di 24 ± 0.5 ore.

Il campione da sottoporre ad analisi deve essere nella stessa forma fisica in cui si prevede l'impiego. Il campione da sottoporre ad analisi deve essere rappresentativo della totalità del materiale da esaminare. Per i materiali inertizzati il test va condotto dopo un periodo sufficientemente lungo dalla loro preparazione (un mese minimo) al fine di minimizzare le variazioni dovute ai cambiamenti nella struttura porosa e nella fase minerale.

2.3 Test Ecotossicologici - Valutazione HP 14

Il regolamento permette il ricorso ai metodi sperimentali per la valutazione dell'ecotossicità di cui al regolamento CE 440/2008. Poiché la tossicità di una sostanza è specie-specifica, non è possibile individuare l'organismo "più sensibile", ma è necessario che la valutazione delle prove ecotossicologiche si fondi su una batteria di test con organismi rappresentativi dei diversi livelli trofici e delle diverse vie di esposizione. In questa sede, la valutazione dell'ecotossicità acuta verrà effettuata sulla base dei test di:

- inibizione della crescita di alghe di acqua dolce;
- inibizione della mobilità di Daphnia Magna;
- tossicità acuta con pesci.

2.4 Preparazione del campione per i test ecotossicologici

La preparazione dei campioni per le prove ecotossicologiche si effettua con il metodo riportato in UNI EN 14735 che adotta il metodo di lisciviazione UNI EN ISO 12457-2, lo stesso già riportato precedentemente. Il numero consigliato di campioni è sempre pari ad almeno tre.

2.5 Procedura proposta

La procedura proposta prevede sia la prova di cessione (UNI 10802 e UNI EN ISO 12457-2) che quella ecotossicologica (secondo Regolamento 997/2017/UE) sui seguenti materiali:

- impasto
- piastrella nuova
- piastrella invecchiata

Dopo la prima fase di test, alcune piastrelle dello stesso lotto di produzione verranno sottoposte ad un test di durabilità (UNI EN ISO 10545-12), che consiste nel portare la piastrella da una temperatura di -5 °C ad una di +5 °C per 100 cicli consecutivi. Dopo aver sottoposto il materiale ai cicli di gelo/disgelo, per simulare le condizioni di fine vita utile, verranno effettuati nuovamente i test di cessione ed ecotossicologici e saranno quindi confrontati i risultati con quelli precedentemente ottenuti. Questa particolare procedura è stata scelta per garantire con certezza che il prodotto che si vuole commercializzare non risulti ecotossico o pericoloso durante tutta la sua vita utile.

In *Figura 3* si riporta uno schema riassuntivo della procedura proposta per lo svolgimento dei test di conformità ambientale.

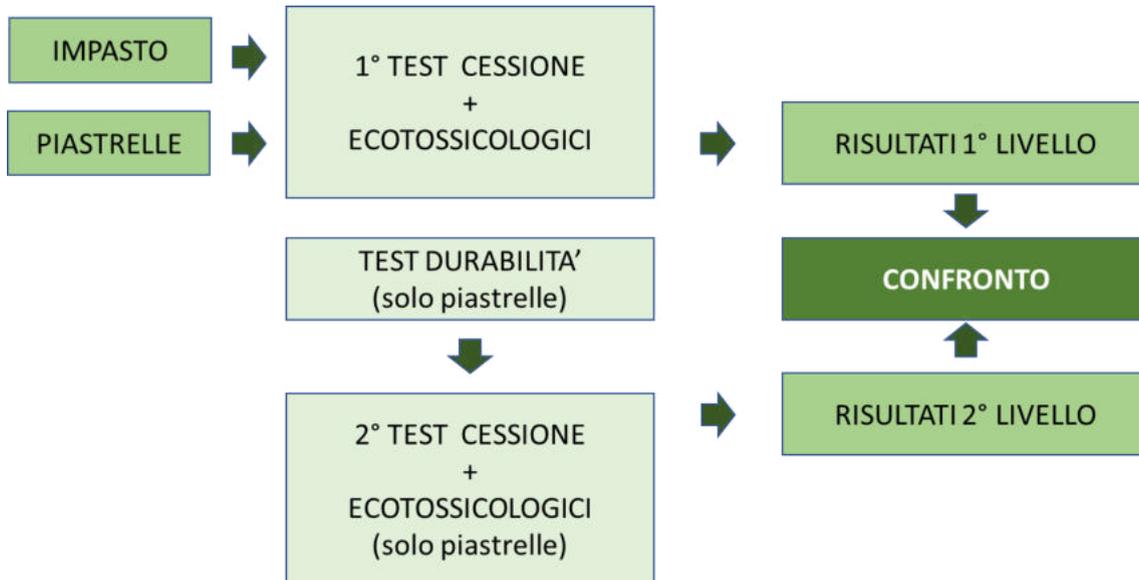


Figura 3: Schema riassuntivo della procedura proposta per i test di conformità ambientale

2.6 Gli enti partecipanti alla sperimentazione

La fase di sperimentazione sarà coordinata e supervisionata dall'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale che avrà anche la funzione di supervisione scientifica e di validazione dei risultati ottenuti. Nel processo sono coinvolti anche altre Istituzioni e Laboratori (vedi *Figura 4*).

L'esecuzione dei test di conformità tecnica sulle piastrelle sarà svolta presso il Centro di Ricerca e Sperimentazione per l'industria ceramica di Bologna che rappresenta da oltre 40 anni il centro di riferimento per la ricerca e prove sui materiali ceramici. La direzione del Centro affidata all'Università di Bologna crea una sinergia con la ricerca scientifica universitaria e garantisce una conoscenza di alto livello nonché trasparenza e rigore nel condurre prove ed analisi.

Lo svolgimento delle attività di monitoraggio delle emissioni e di svolgimento dei test di cessione/lisciviazione e di verifica della ecotossicità acuta saranno demandate al Parco Scientifico e Tecnologico del Lazio Meridionale – Pa.L.Mer. Il Pa.L.Mer. è una società consortile a responsabilità limitata che, nel territorio delle province di Frosinone e Latina e in una visione più allargata nell'ambito della regione Lazio, sviluppa attività mirate alla ricerca, sperimentazione e diffusione di innovazione scientifica, nonché azioni volte alla tutela ambientale. Il Pa.L.Mer. è laboratorio di prova accreditato da ACCREDIA LAB 0273 ai sensi della IEC/ISO 178025:2018 per prove nei settori meccanico e chimico.

Per lo svolgimento delle proprie attività il Pa.L.Mer. potrà eventualmente avvalersi della collaborazione di altri laboratori esterni.

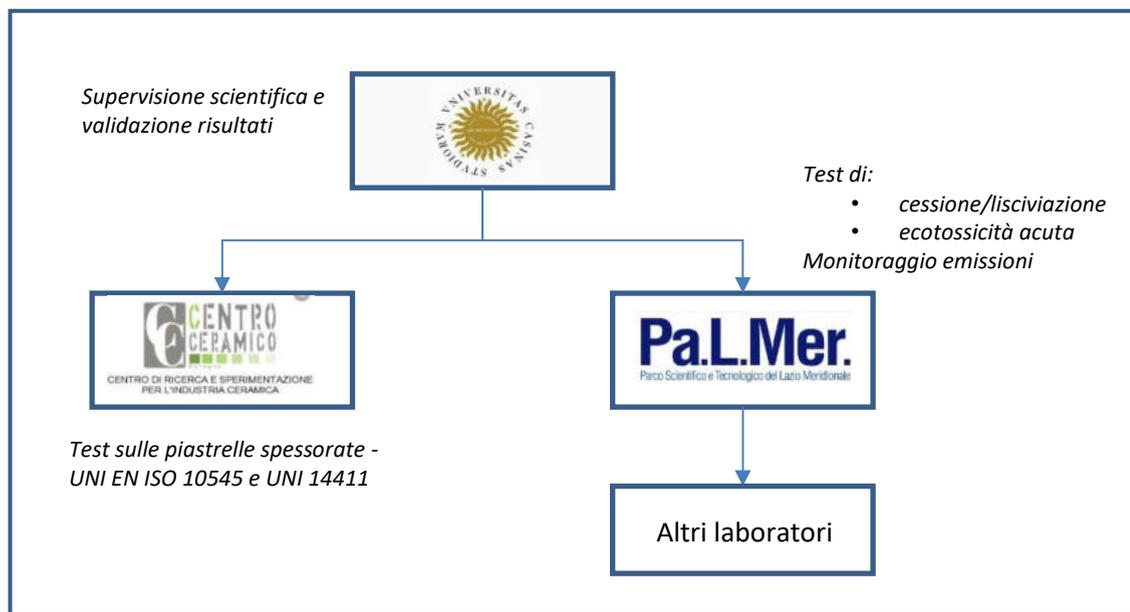


Figura 4: Schema di Coordinamento delle prove e monitoraggi

3. Parte terza: monitoraggio emissioni in atmosfera

3.1 Monitoraggio emissioni

Durante la fase di sperimentazione, saranno effettuate le analisi ed i monitoraggi al camino sulle emissioni al forno di cottura T9, identificato in AIA come punto di emissione E15. Tali monitoraggi saranno ripetuti ogni qualvolta ci sarà una variazione della formulazione dell'impasto ceramico, in termini di percentuali di scorie introdotte.

Infine, allo scopo di gestire al meglio i cicli di sperimentazione, verrà predisposta una idonea modulistica, debitamente codificata, su cui annotare le attività previste dal piano di monitoraggio durante l'intera fase di sperimentazione, in modo da differenziare il ciclo produttivo "standard" da quello "sperimentale".

L'Allegato 3 presenta la proposta dei parametri da monitorare, desunta dal Piano di monitoraggio e controllo proposto in sede di AIA, sia in termini di metodologia di misura che in termini di frequenza del controllo, relativo al punto di monitoraggio E15, riferito al forno di cottura T9.

3.2 Monitoraggio pH

Durante la fase di sperimentazione sarà anche monitorato l'andamento del pH delle scorie al fine di verificarne la variazione per effetto della carbonatazione per lenta reazione delle matrici contenenti metalli alcalino-terrosi delle scorie con la CO₂ dell'aria. Tale verifica consentirà di seguire l'evoluzione del valore del pH nel tempo e di ottimizzare i tempi di stoccaggio delle scorie all'interno dello stabilimento prima del loro utilizzo nell'ambito del processo produttivo.

ALLEGATI

Allegato 1: UNI EN ISO 10545

In *Tabella 6* sono riportati i riferimenti normativi riguardanti le prove da effettuare sulle “piastrella in ceramica” e le procedure da seguire per ognuna di esse, comprese le modalità di campionamento ed il numero di campioni da utilizzare.

Tabella 6: Riepilogo sul numero e il tipo di campioni da utilizzare per le prove EN ISO 10545

UNI EN ISO 10545		
Parte	Descrizione	Numero Campioni
Parte 2: Determinazione delle caratteristiche dimensionali e di aspetto	Lunghezza e larghezza	10 piastrelle intere
	Spessore	10 piastrelle intere
	Rettilinearità degli spigoli	10 piastrelle intere
	Ortogonalità	10 piastrelle intere
	Curvatura dal centro	10 piastrelle intere
	Curvatura dello spigolo	10 piastrelle intere
	Svergolatura	10 piastrelle intere
	Qualità della superficie	superficie di almeno 1 m ² (min. 25 piastrelle)
Parte 3: Determinazione di assorbimento d'acqua	Assorbimento d'acqua	10 piastrelle intere (con superficie < 0.04 m ²) 5 piastrelle intere (con superficie > 0.04 m ²)
Parte 4: Determinazione del modulo di rottura e carico di rottura	Resistenza a flessione (o modulo di rottura a flessione)	7 (se la dimensione è ≥ 95 mm) 7 (se la dimensione è 48 ≤ d < 95) 10 (se la dimensione è 18 ≤ d < 48)
Parte 5: Determinazione della resistenza all'urto	Resistenza all'urto	Almeno 5 campioni (dimensioni 75x75 mm)
Parte 6: Determinazione della resistenza all'abrasione profonda	Resistenza all'abrasione profonda	Piastrelle intere o campioni di adeguate dimensioni (5 per ogni tipo)
Parte 7: Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale	Resistenza all'abrasione superficiale	11 campioni (dimensioni 100x100 mm), ricavati per taglio dalle piastrelle
Parte 8: Determinazione della dilatazione termica lineare	Dilatazione termica-lineare	2 campioni tagliati perpendicolarmente nella zona centrale di una piastrella sez. trasversale > 10 mm ² , lato sezione < 6 mm
Parte 9: Determinazione della resistenza agli sbalzi termici	Resistenza agli sbalzi termici	Almeno 5 campioni esenti da difetti

UNI EN ISO 10545		
Parte	Descrizione	Numero Campioni
Parte 10: Determinazione dell'espansione in vapore	Espansione in vapore	7 piastrelle intere Dal centro di ognuna viene tagliato un provino avente lunghezza massima 10 cm e larghezza minima 3.5 cm
Parte 11: Determinazione della resistenza al cavillo	Resistenza al cavillo	Almeno 5 piastrelle intere (solo se eccezionalmente grandi possono essere tagliate)
Parte 12: Determinazione della resistenza al gelo	Resistenza al gelo	superficie di almeno 0.25 m ² (non meno di 10 piastrelle intere esenti da difetti)
Parte 13: Determinazione della resistenza chimica	Resistenza chimica	Almeno 5 campioni che sono: ricavati per taglio (50x50 mm) per piastrelle non smaltate; piastrelle intere o parti nel caso di piastrelle smaltate
Parte 14: Determinazione della resistenza alle macchie	Resistenza alle macchie	Almeno 5 campioni
Parte 15: Determinazione della cessione di piombo e cadmio	Cessione di piombo e cadmio	Almeno 3 piastrelle
Parte 16: Determinazione delle piccole differenze di colore	Piccole differenze di colore	2 campioni (uno incognito e uno di riferimento)
Parte 17: Determinazione del coefficiente di attrito	Coefficiente di attrito	non riportato

Per quanto riguarda la campionatura essa viene effettuata prelevando a caso campioni della partita di controllo. Generalmente sono prelevati due campioni. Ogni campione deve essere impacchettato, sigillato e contrassegnato.

Allegato 2 - Requisiti tecnici

Per i gruppi Alla e Allb sono pubblicate due diverse specifiche tecniche. I requisiti contenuti nella Parte 1 sono più severi di quelli riportati nella Parte 2. Viene di seguito riportato un compendio dei requisiti per i diversi gruppi.

Tabella 7: Gruppo A, Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prove secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2

Caratteristiche	Gruppo AI UNI EN 14411 All. A		Gruppo Alla p. 1 UNI EN 14411 All. B		Gruppo Alla p. 2 UNI EN 14411 All. C		Gruppo Allb p. 1 UNI EN 14411 All. D		Gruppo Allb p. 2 UNI EN 14411 All. E		Gruppo Alll UNI EN 14411 All. F	
	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE
LUNGHEZZA E LARGHEZZA												
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla dimensione di fabbricazione W	±1.0 fino ad un max di ± 2mm	± 2.0 fino ad un max di ± 4mm	±1.25 fino ad un max di ± 2mm	±2.0 fino ad un max di ± 4mm	±1.5 fino ad un max di ± 2mm	±2.0 fino ad un max di ± 4mm	± 2.0 fino ad un max di ± 2mm	±2.0 fino ad un max di ± 4mm	±2.0 fino ad un max di ± 2mm	±2.0 fino ad un max di ± 4mm	± 2.0 fino ad un max di ± 2mm	±2.0 fino ad un max di ± 4mm
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla media dei 10 campioni (20 o 40 lati)	max ± 1.0	max ± 1.5	max ± 1.0	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5	max ± 1.5
SPESSORE	Lo spessore deve essere indicato dal produttore											
Deviazione ammissibile in % dello spessore medio di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione	± 10											
RETTILINEITA' DEGLI SPIGOLI (superficie di esercizio)												
Deviazione massima di rettilineità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 0.5	± 0.6	± 0.5	± 0.6	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0	± 1.0
ORTOGONALITÀ												
Deviazione massima di ortogonalità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 1.0											
PLANARITÀ												
Deviazione massima di planarità in % a) curvatura del centro in rapporto alla diagonale calcolata secondo le dimensioni di fabbricazione	± 0.5	± 1.5	± 0.5	± 1.5	± 1.0	± 1.5	± 1.0	± 1.5	± 1.0	± 1.5	± 1.0	± 1.5
curvatura dello spigolo in rapporto alla dimensione di fabbricazione	± 0.5	± 1.5	± 0.5	± 1.5	± 1.0	± 1.5	± 1.0	± 1.5	± 1.0	± 1.5	± 1.0	± 1.5
c) svergolamento in rapporto alla diagonale calcolata secondo la dimensione di fabbricazione	± 0.8	± 1.5	± 0.8	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5	± 1.5
QUALITÀ DELLA SUPERFICIE												
% di piastrelle esenti da difetti presenti nel lotto	95 min											

Tabella 8: Gruppo A: Proprietà fisiche

Caratteristiche	Gruppo AI UNIEN14411AII.A		Gruppo Alla p. 1 UNI EN 14411AII. B		Gruppo Alla p. 2 UNI EN 14411AII. C		Gruppo Allbp. 1 UNI EN 14411AII. D		Gruppo Allbp. 2 UNIEN 14411AII.E		Gruppo AllI UNIEN14411AII.F	
	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE	DOPPIE	SINGOLE
Prova sec. ISO 10545-3 Massa d'acqua assorbita % Valore medio Valore singolo	≤ 3 3.3 max		3 < E ≤ 6 6.5 max		3 < E ≤ 6 6.5 max		6 < E ≤ 10 11.1max		6 < E ≤ 10 11.1max		6 < E ≤ 10 11.1 max	
Prova sec. ISO 10545-4 • Forza di rottura (N) a) spessore ≥ 7.5mm b) spessore < 7.5mm • Resistenza a flessione (N/mm ²) Non applicabile se la forza di rottura è ≥ 3000 N Valore medio Valore singolo	min 1100 min600		min950 min600		min800 min600		min900 min900		min750 min750		min600 min600	
	min 23 min 18		min 20 min 18		min 13 min 11		min 17.5 min 15		min 9 min 8		min 8 min 7	
Prova sec. ISO 10545-5 Resistenza all'urto	Metodo di prova disponibile											
Prova sec. ISO 10545-6 Resistenza all'abrasione profonda delle piastrelle non smaltate V mm ³	max 275		max 393		max 541		max 649		max 1062		max 2365	
Prova sec. ISO 10545-7 Resistenza all'abrasione superficiale delle piastrelle smaltate per pavimenti	Riportare la classe di abrasione ed il numero di cicli superati											
Prova sec. ISO 10545-8 Coefficiente di espansione lineare dalla temperatura ambiente a 100°C	Metodo di prova disponibile											
Prova sec. ISO 10545-9 Resistenza agli sbalzi termici	Metodo di prova disponibile											
Prova sec. ISO 10545-10 Dilatazione all'umidità delle piastrelle non smaltate (mm/m)	Metodo di prova disponibile											
Prova sec. ISO 10545-11 Resistenza al cavillo delle piastrelle smaltate	Richiesta											
Prova sec. ISO 10545-12 Resistenza al gelo	Metodo di prova disponibile											
Prova sec. ISO 10545-16 Differenze di colore	Metodo di prova disponibile											
Coefficiente di attrito	Per piastrelle da pavimento riportare il valore ed il metodo usato											

Tabella 9: Gruppo A: Proprietà chimiche

Proprietà	<p>Gruppo AI - UNI EN 14411 Allegato A Gruppo AIIa - UNI EN 14411 Allegato B-C Gruppo AIIb - UNI EN 14411 Allegato D-E Gruppo AIII - UNI EN 14411 Allegato F</p>
<p>Prova sec. ISO 10545-13 Resistenza agli agenti chimici</p> <p>RESISTENZA A BASSE CONCENTRAZIONI DI ACIDI E ALCALI a) piastrelle smaltate b) piastrelle non smaltate</p> <p>RESISTENZA AD ALTE CONCENTRAZIONI DI ACIDI E ALCALI</p> <p>RESISTENZA AI PRODOTTI CHIMICI DI USO DOMESTICO E AGLI ADDITIVI PER PISCINA a) piastrelle smaltate b) piastrelle non smaltate</p>	<p>riportare la classe di resistenza chimica riportare la classe di resistenza chimica</p> <p>metodo di prova disponibile</p> <p>metodo di prova disponibile</p> <p>GB min UB min</p>
<p>Prova sec. ISO 10545-14</p> <p>RESISTENZA ALLE MACCHIE a) piastrelle smaltate b) piastrelle non smaltate</p>	<p>Classe 3 min metodo di prova disponibile</p>
<p>Prova sec. ISO 10545-15 Cessione di piombo e cadmio</p>	<p>metodo di prova disponibile</p>

Tabella 10: Gruppo B - Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prova secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2

Caratteristiche	Gruppo Bia - UNI EN 14411 All. G				Gruppo Bib - UNI EN 14411 All. H			
	Area S del prodotto (cm ²)				Area S del prodotto (cm ²)			
	S ≤ 90	90 < S ≤ 190	190 < S ≤ 410	S > 410	S ≤ 90	90 < S ≤ 190	190 < S ≤ 410	S > 410
LUNGHEZZA E LARGHEZZA								
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla dimensione di fabbricazione W	± 1.2	± 1.0	± 0.75	± 0.6	± 1.2	± 1.0	± 0.75	± 0.6
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla media dei 10 campioni (20 o 40 lati)	± 0.75	± 0.5			± 0.75	± 0.5		
SPESSORE	Lo spessore deve essere indicato dal produttore							
Deviazione ammissibile in % dello spessore medio di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione	± 10		± 5		± 10		± 5	
RETTILINEITÀ DEGLI SPIGOLI (superficie di esercizio)								
Deviazione massima di rettilineità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 0.75	± 0.5			± 0.75	± 0.5		
ORTOGONALITÀ								
Deviazione massima di ortogonalità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 1.0	± 0.6			± 1.0	± 0.6		
PLANARITÀ								
Deviazione massima di planarità in % a) curvatura del centro in rapporto alla diagonale calcolata secondo le dimensioni di fabbricazione	± 1.0	± 0.5			± 1.0	± 0.5		
b) curvatura dello spigolo in rapporto alla dimensione di fabbricazione	± 1.0	± 0.5			± 1.0	± 0.5		
c) svergolamento in rapporto alla diagonale calcolata secondo la dimensione di fabbricazione	± 1.0	± 0.5			± 1.0	± 0.5		
QUALITÀ DELLA SUPERFICIE								
% di piastrelle esenti da difetti presenti nel lotto	95 min							

Tabella 11: Gruppo B - Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prova secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2

Caratteristiche	Gruppo BIa - UNI EN 14411 All. J				Gruppo BIb - UNI EN 14411 All. K			
	Area S del prodotto (cm ²)				Area S del prodotto (cm ²)			
	S ≤ 90	90 < S ≤ 190	190 < S ≤ 410	S > 410	S ≤ 90	90 < S ≤ 190	190 < S ≤ 410	S > 410
LUNGHEZZA E LARGHEZZA								
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla dimensione di fabbricazione W	± 1.2	± 1.0	± 0.75	± 0.6	± 1.2	± 0.75	± 0.6	± 1.2
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla media dei 10 campioni (20 o 40 lati)	± 0.75	± 0.5			± 0.75	± 0.5		
SPESSORE	Lo spessore deve essere indicato dal produttore							
Deviazione ammissibile in % dello spessore medio di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione	± 10		± 5		± 10		± 5	
RETTILINEITÀ DEGLI SPIGOLI (superficie di esercizio)								
Deviazione massima di rettilineità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 0.75	± 0.5			± 0.75	± 0.5		
ORTOGONALITÀ								
Deviazione massima di ortogonalità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 1.0	± 0.6			± 1.0	± 0.6		
PLANARITÀ								
Deviazione massima di planarità in %	± 1.0	± 0.5			± 1.0	± 0.5		
a) curvatura del centro in rapporto alla diagonale calcolata secondo le dimensioni di fabbricazione								
b) curvatura dello spigolo in rapporto alla dimensione di fabbricazione								
c) svergolamento in rapporto alla diagonale calcolata secondo la dimensione di fabbricazione	± 1.0	± 0.5			± 1.0	± 0.5		
QUALITÀ DELLA SUPERFICIE								
% di piastrelle esenti da difetti presenti nel lotto	95 min							

Tabella 12: Gruppo B - Caratteristiche dimensionali e di aspetto. Prova secondo UNI EN ISO 10545 Parte 2

Caratteristiche	Gruppo BIII UNI EN 14411 All. L	
	PIASTRELLE SENZA DISTANZIATORI	PIASTRELLE SENZA DISTANZIATORI
LUNGHEZZA E LARGHEZZA		
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla dimensione di fabbricazione W	lato \leq 12 cm: ± 0.75 lato $>$ 12 cm: ± 0.50	+0.6 -0.3
Deviazione ammissibile in % della dimensione media di ogni piastrella (2 o 4 lati) dalla media dei 10 campioni (20 o 40 lati)	lato \leq 12 cm: ± 0.50 lato $>$ 12 cm: ± 0.30	± 0.25
SPESSORE	Lo spessore deve essere indicato dal produttore	
Deviazione ammissibile in % dello spessore medio di ogni piastrella dallo spessore di fabbricazione	± 1.0	
RETTILINEITÀ DEGLI SPIGOLI (superficie di esercizio)		
Deviazione massima di rettilineità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 0.3	
ORTOGONALITÀ		
Deviazione massima di ortogonalità in % in rapporto alle dimensioni di fabbricazione corrispondenti	± 0.5	± 0.3
PLANARITÀ		
Deviazione massima di planarità in % a) curvatura del centro in rapporto alla diagonale calcolata secondo le dimensioni di fabbricazione	+0.5 -0.3	+0.8 -0.2
b) curvatura dello spigolo in rapporto alla dimensione di fabbricazione	+0.5 -0.3	+0.8 -0.2
c) svergolamento in rapporto alla diagonale calcolata secondo la dimensione di fabbricazione	± 0.5	0.5 mm per superfici \leq 250 cm ² 0.75 mm per superfici $>$ 250 cm ²
QUALITÀ DELLA SUPERFICIE		
% di piastrelle esenti da difetti presenti nel lotto	95 min	

Tabella 13: Gruppo B: Proprietà fisiche

Caratteristiche	Gruppo BIa UNIEN14411AII. G	Gruppo BIb UNIEN14411AII. H	Gruppo BIla UNI EN 14411AII. J	Gruppo BIlb UNIEN14411AII. K	Gruppo BIll UNIEN14411AII. L
Prova sec. ISO 10545-3 Massa d'acqua assorbita % Valore medio Valore singolo	≤ 0.5 0.6 max	$0.5 < E \leq 3$ 3.3 max	$3 < E \leq 6$ 6.5 max	$6 < E \leq 10$ 11 max	$E > 10$ min 9 Se questo valore supera i l 20 % esso dovrà essere indicato dal fabbricante
Prova sec. ISO 10545-4 • Forza di rottura(N) a) spessore ≥ 7.5 mm b) spessore < 7.5 mm • Resistenza a flessione(N/mm ²) Non applicabile se la forza di rottura è ≥ 3000 N Valore medio Valore singolo	min 1300 min 700 min 35 min 32	min 950 min 600 min 30 min 27	min 1100 min 700 min 22 min 20	min 1000 min 600 min 18 min 16	min 800 min 500 spessore ≥ 7.5 : min 15 spessore < 7.5 : min 12
Prova sec. ISO 10545-5 Resistenza all'urto	Metodo di prova disponibile				
Prova sec. ISO 10545-6 Resistenza all'abrasione profonda delle piastrelle non smaltate V mm ³	max 175	max 175	max 345	max 540	-
Prova sec. ISO 10545-7 Resistenza all'abrasione superficiale delle piastrelle smaltate per pavimenti	Riportare la classe di abrasione ed il numero di cicli superati				
Prova sec. ISO 10545-8 Coefficiente di espansione lineare dalla temperatura ambiente a 100°C	Metodo di prova disponibile				
Prova sec. ISO 10545-9 Resistenza agli sbalzi termici	Metodo di prova disponibile				
Prova sec. ISO 10545-10 Dilatazione all'umidità delle piastrelle non smaltate (mm/m)	Metodo di prova disponibile				
Prova sec. ISO 10545-11 Resistenza al cavillo delle piastrelle smaltate	Richiesta				
Prova sec. ISO 10545-12 Resistenza al gelo	Richiesta	Metodo di prova disponibile			
Prova sec. ISO 10545-16 Differenze di colore	Metodo di prova disponibile				
Coefficiente di attrito	Per piastrelle da pavimento riportare i l val ore ed i l metodo usato				

Tabella 14: Gruppo B: proprietà chimiche

Proprietà	<p>Gruppo BIa - UNI EN 14411 Allegato G Gruppo BIb - UNI EN 14411 Allegato H Gruppo BIIa - UNI EN 14411 Allegato J Gruppo BIIb - UNI EN 14411 Allegato K Gruppo BIII - UNI EN 14411 Allegato L</p>
<p>Prova sec. ISO 10545-13 Resistenza agli agenti chimici</p> <p>RESISTENZA A BASSE CONCENTRAZIONI DI ACIDI E ALCALI a) piastrelle smaltate b) piastrelle non smaltate</p> <p>RESISTENZA AD ALTE CONCENTRAZIONI DI ACIDI E ALCALI</p> <p>RESISTENZA AI PRODOTTI CHIMICI D'USO DOMESTICO E AGLI ADDITIVI PER PISCINA a) piastrelle smaltate b) piastrelle non smaltate</p>	<p>riportare la classe di resistenza chimica riportare la classe di resistenza chimica</p> <p>metodo di prova disponibile</p> <p>GB min UB min</p>
<p>Prova sec. ISO 10545-14</p> <p>RESISTENZA ALLE MACCHIE a) piastrelle smaltate b) piastrelle non smaltate</p>	<p>classe 3 min metodo di prova disponibile</p>
<p>Prova sec. ISO 10545-15 Cessione di piombo e cadmio</p>	<p>metodo di prova disponibile</p>

Allegato 3: Proposta parametri da monitorare

(N.B. la tabella sarà oggetto di revisione al termine del periodo di “ramp-up” di 6 mesi da prescriversi in analogia a quanto già prescritto dalla Regione Lazio per il medesimo processo implementato nell’impianto SAXA GRES di Anagni, in accordo con ARPA LAZIO)

TABELLA: C5					Gestore			ARPA LAZIO	
Punto di monitoraggio	Parametro	Tipo di determinazione	Quantità U.M.	Metodo di misura	Frequenza autocontrollo	Modalità di registrazione controlli	Reporting	Frequenza	Note
E15**	Temperatura	Misura discontinua*	°C	UNI EN ISO 16911-1:2013	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Annuale	Controllo analitico e reporting Ispezione programmata
	Ossigeno	Misura discontinua*	%	UNI EN 14789:2017	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Annuale	
	Portata	Misura discontinua*	Nmc/h	UNI EN ISO 16911-1:2013	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Annuale	
	Polveri	Misura discontinua*	mg/Nmc	EN 13284- 1:2017	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Annuale	
	Ossidi azoto NO _x	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14792:2017	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Annuale	
	Monossido carbonio CO	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 15058:2017	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Annuale	
	COV come C*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 12619:2013	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	A seguito del periodo di ramp-up, valutazione dei risultati per eventuale integrazione del PMeC
	Aldeidi*	Misura discontinua*	mg/Nmc	NIOSH 2018:2003	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	

* La frequenza mensile è limitata al periodo di ramp-up di 6 mesi il quale debbono essere monitorati i parametri “conoscitivi”, in accordo con quanto prescritto per il medesimo processo implementato nello stabilimento SAXA GRES di Anagni (FR) con AIA DD G08410 del 16/07/2020. A valle dello stesso, alla luce dei risultati ottenuti, il PMeC dovrà essere oggetto di revisione, limitatamente alle emissioni in atmosfera, in accordo con ARPA LAZIO e Regione Lazio.

** L'emissione proviene da un impianto a combustione con potenza superiore a 6 MW; ai sensi dell'Allegato III al DM 14/04/2017, a valle del periodo di ramp-up si procederà all'installazione di un sistema SAE certificato UNI EN 15267:2009.

Stabilimento Saxagrestone di Roccasecca:

Produzione di piastrelle spessorate in gres porcellanato ceramico:
Protocollo sperimentale della fase di ramp-up per la conformità tecnica ed ambientale

TABELLA: C5					Gestore			ARPA LAZIO	
Punto di monitoraggio	Parametro	Tipo di determinazione	Quantità U.M.	Metodo di misura	Frequenza autocontrollo	Modalità di registrazione controlli	Reporting	Frequenza	Note
E15**	Boro*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	A seguito del periodo di ramp-up, valutazione dei risultati per eventuale integrazione del PMeC
	HCl*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 1911:2010	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Mercurio Hg*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 13211:2008	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Cadmio Cd*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Tallio Tl*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Arsenico As*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	

* La frequenza mensile è limitata al periodo di ramp-up di 6 mesi il quale debbono essere monitorati i parametri "conoscitivi", in accordo con quanto prescritto per il medesimo processo implementato nello stabilimento SAXA GRES di Anagni (FR) con AIA DD G08410 del 16/07/2020. A valle dello stesso, alla luce dei risultati ottenuti, il PMeC dovrà essere oggetto di revisione, limitatamente alle emissioni in atmosfera, in accordo con ARPA LAZIO e Regione Lazio.

** L'emissione proviene da un impianto a combustione con potenza superiore a 6 MW; ai sensi dell'Allegato III al DM 14/04/2017, a valle del periodo di ramp-up si procederà all'installazione di un sistema SAE certificato UNI EN 15267:2009.

TABELLA: C5					Gestore			ARPA LAZIO	
Punto di monitoraggio	Parametro	Tipo di determinazione	Quantità U.M.	Metodo di misura	Frequenza autocontrollo	Modalità di registrazione controlli	Reporting	Frequenza	Note
E15**	Rame Cu*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	A seguito del periodo di ramp-up, valutazione dei risultati per eventuale integrazione del PMeC
	Antimonio Sb*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Manganese Mn*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Piombo Pb*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Nichel Ni*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Cromo Cr*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	

* La frequenza mensile è limitata al periodo di ramp-up di 6 mesi il quale debbono essere monitorati i parametri "conoscitivi", in accordo con quanto prescritto per il medesimo processo implementato nello stabilimento SAXA GRES di Anagni (FR) con AIA DD G08410 del 16/07/2020. A valle dello stesso, alla luce dei risultati ottenuti, il PMeC dovrà essere oggetto di revisione, limitatamente alle emissioni in atmosfera, in accordo con ARPA LAZIO e Regione Lazio.

** L'emissione proviene da un impianto a combustione con potenza superiore a 6 MW; ai sensi dell'Allegato III al DM 14/04/2017, a valle del periodo di ramp-up si procederà all'installazione di un sistema SAE certificato UNI EN 15267:2009.

TABELLA: C5					Gestore			ARPA LAZIO	
Punto di monitoraggio	Parametro	Tipo di determinazione	Quantità U.M.	Metodo di misura	Frequenza autocontrollo	Modalità di registrazione controlli	Reporting	Frequenza	Note
E15**	Ferro Fe*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	A seguito del periodo di ramp-up, valutazione dei risultati per eventuale integrazione del PMeC
	Titanio Ti*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14385:2004	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Biossido di zolfo SO ₂ *	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 14791:2017	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	Acido fluoridrico HF*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI 10787:1999	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	PCDD*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 1948:2006	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	
	PCDF*	Misura discontinua*	mg/Nmc	UNI EN 1948:2006	Mensile*	Registrazione cartacea ed elettronica su sistema gestionale interno	Bimestrale*	Mensile	

* La frequenza mensile è limitata al periodo di ramp-up di 6 mesi il quale debbono essere monitorati i parametri "conoscitivi", in accordo con quanto prescritto per il medesimo processo implementato nello stabilimento SAXA GRES di Anagni (FR) con AIA DD G08410 del 16/07/2020. A valle dello stesso, alla luce dei risultati ottenuti, il PMeC dovrà essere oggetto di revisione, limitatamente alle emissioni in atmosfera, in accordo con ARPA LAZIO e Regione Lazio.

** L'emissione proviene da un impianto a combustione con potenza superiore a 6 MW; ai sensi dell'Allegato III al DM 14/04/2017, a valle del periodo di ramp-up si procederà all'installazione di un sistema SAE certificato UNI EN 15267:2009.