



Progettazione eco-compatibile, metodologie e strumenti per l'innovazione ed il miglioramento dei cicli produttivi

a cura di G. Busani – ARPA Emilia Romagna - Sez. Provinciale di Modena



Riferimenti:

1) G. Timellini; R. Resca - CENTRO CERAMICO BOLOGNA

“Linee Guida, per il Settore: “Piastrille di ceramica”, per la presentazione della domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale – Relazione Tecnica”

Attività promossa da ASSOPIASTRELLE

2) Gruppo di Lavoro

“Sperimentazione del modello di modulistica, dei sistemi informatici, delle strutture tecniche di ausilio alle imprese in merito all’attuazione della disciplina IPPC”

ARPA - CENTRO CERAMICO BOLOGNA - PANARIA - ASSOPIASTRELLE



Analisi di un comparto industriale: produzione di piastrelle di ceramica

a cura di G. Busani – ARPA Emilia Romagna - Sez. Provinciale di Modena



Sito produttivo

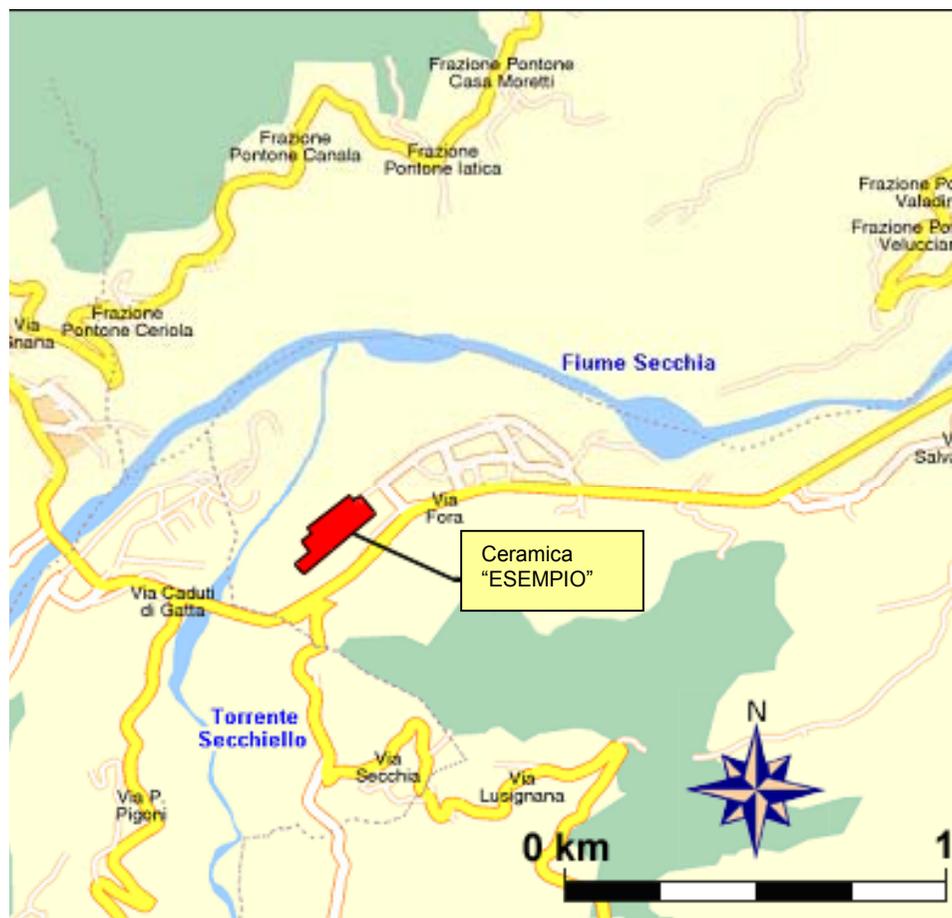


Inquadramento territoriale





Inquadramento territoriale





Lay-out dello stabilimento

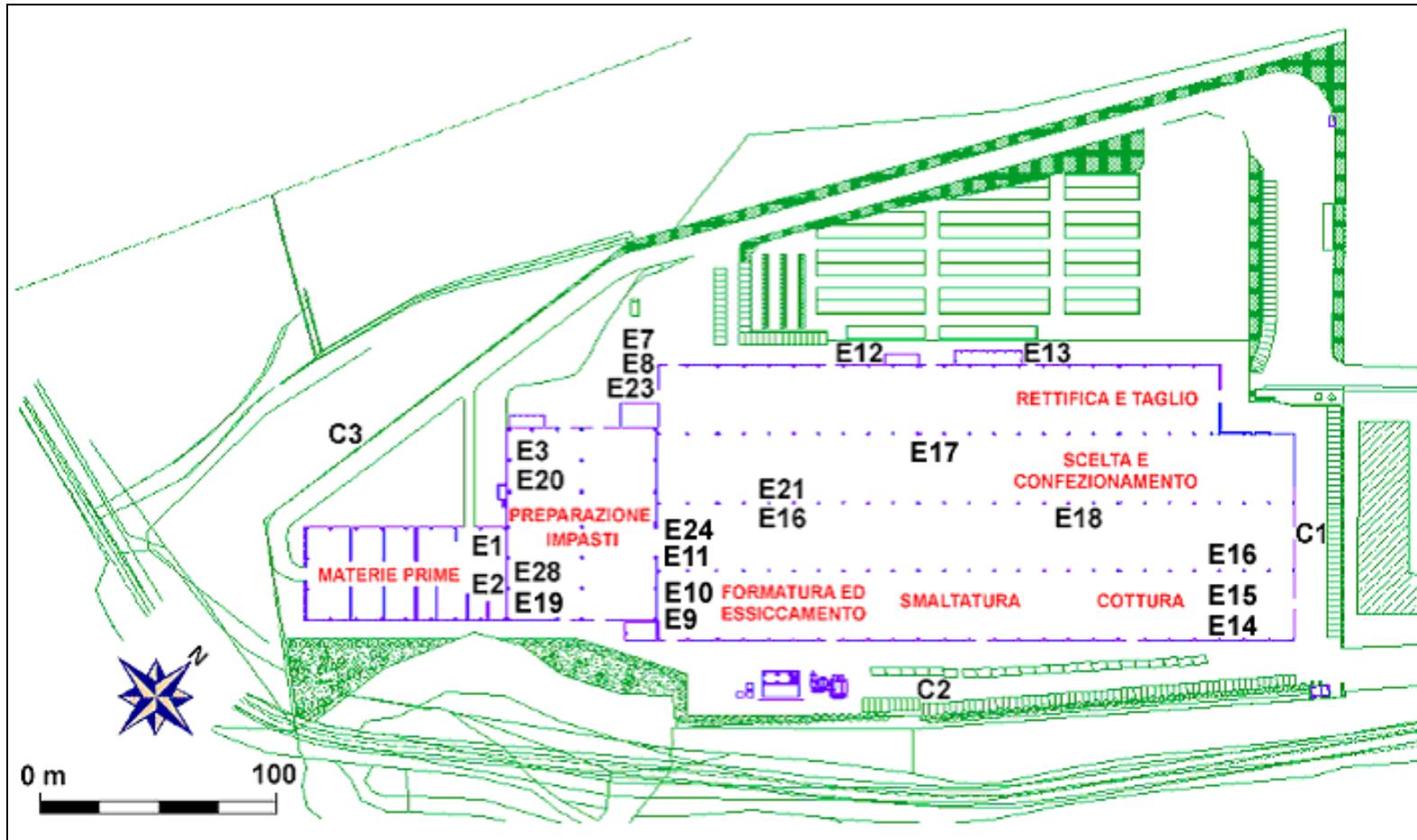
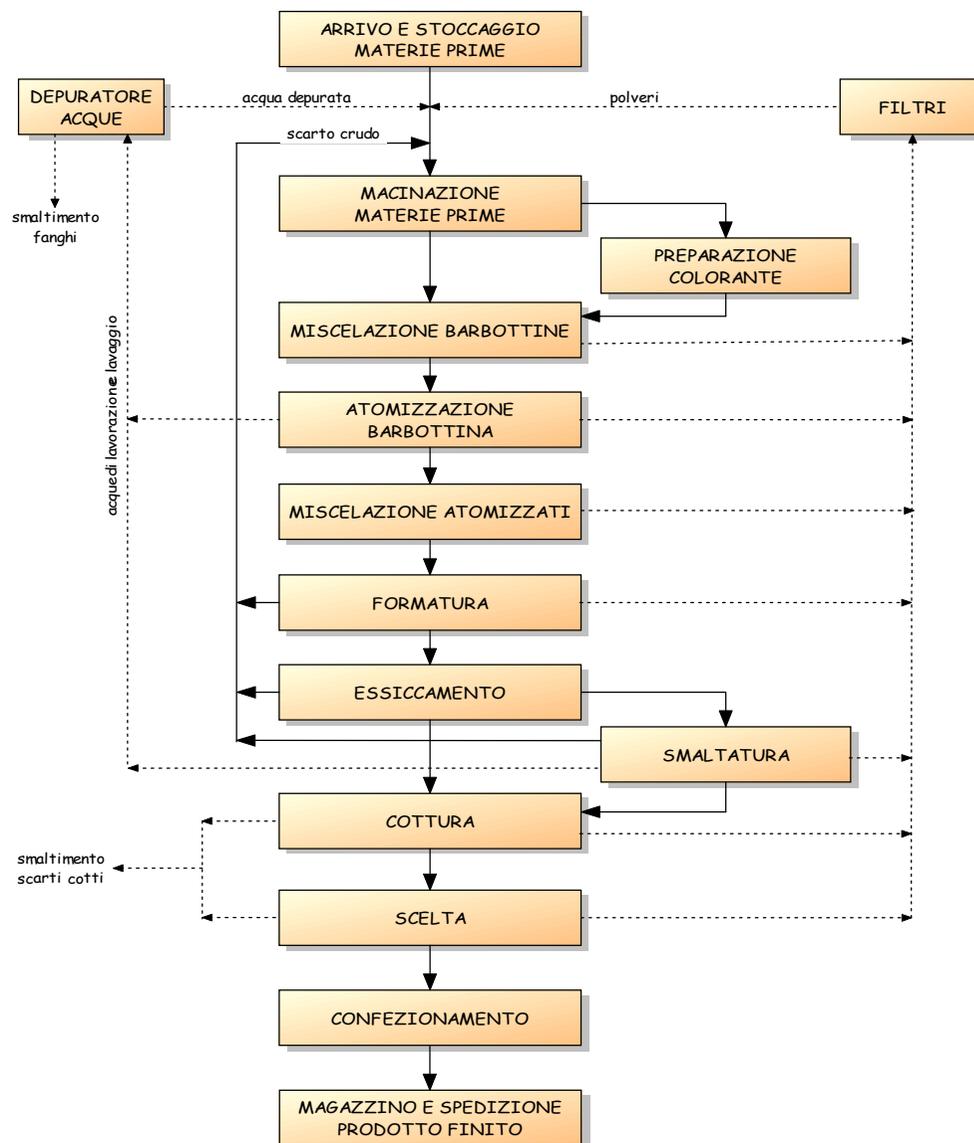




Diagramma di flusso del processo produttivo





Arrivo, stoccaggio ed avvio in produzione delle Materie Prime

La prima fase del processo produttivo è rappresentata dall'arrivo e dallo stoccaggio delle Materie Prime. L'impasto, che sta alla base dello stesso processo produttivo, è costituito da un'apposita miscela di queste Materie Prime, e contiene principalmente una frazione argillosa con funzione plastificante, una frazione inerte (sabbia) con funzione smagrante e strutturale in grado di limitare i ritiri e le dilatazioni durante la cottura del pezzo ceramico, e una frazione feldspatica con funzione fondente, che permette, sempre nella fase di cottura del pezzo, la formazione di fase vetrosa e di conseguenza la sua compattazione.

Le Materie Prime giungono in stabilimento, tramite autotreni, da cave o da scali ferroviari e navali. Successivamente vengono stoccate in box situati in un'area coperta dello stabilimento, i quali sono opportunamente separati ed identificati.

Prima dell'accettazione, tutte le Materie Prime in entrata sono sottoposte ad una serie di controlli effettuati nel Laboratorio Impasti, per verificare la conformità delle caratteristiche analizzate con le specifiche concordate con i fornitori.

La qualità dell'impasto e la costanza delle sue caratteristiche sono assicurate da un sistema automatico di pesatura e dosaggio in continuo e computerizzato, in grado di garantire il mantenimento nel tempo delle esatte percentuali delle componenti secondo la formula prefissata.



Arrivo, stoccaggio ed avvio in produzione delle Materie Prime





Macinazione delle Materie Prime

Il sistema di pesatura e dosaggio trasporta le Materie Prime fino agli impianti di macinazione, chiamati mulini tamburlani. Questi sono costituiti da camere cilindriche di acciaio di grandi dimensioni, che ruotano attorno ad un asse, movimentate da motori elettrici. All'interno delle camere di macinazione, oltre alle materie prime, vengono aggiunti, sempre nelle opportune percentuali, acqua prelevata da pozzi, deflocculante (sostanza in grado di mantenere liquida la sospensione diminuendo contestualmente il contenuto d'acqua) e corpi macinanti costituiti da ciottoli. La macinazione è ottenuta per rotolamento e continuo urto dei corpi macinanti con le particelle dell'impasto.

La sospensione ottenuta al termine della macinazione ad umido delle Materie Prime possiede un'umidità di circa il 30%, e viene definita in gergo ceramico "barbottina". Questa, dopo essere stata sottoposta a controlli di qualità effettuati dal Laboratorio (densità, residuo di macinazione, viscosità), viene stoccata all'interno di vasche di acciaio e continuamente movimentata tramite agitatori.

All'interno dello stabilimento sono presenti due mulini discontinui della capacità di 34.000 l ed un mulino continuo dalla capacità di 160.000 l. I primi prevedono una fase di carico dei materiali sopraccitati, e una di scarico della barbottina. Il mulino continuo, invece, è alimentato in modo costante, ed è diviso in camere separate da diaframmi, che permettono il passaggio alla barbottina solo quando ha raggiunto un determinato grado di granulometria. Questo tipo di impianto permette di ottenere una barbottina contraddistinta da un residuo di macinazione molto basso, e tale finezza risulta indispensabile per il raggiungimento di determinate caratteristiche di assorbimento, resistenza meccanica e aspetto estetico del prodotto finito al termine della fase di cottura.



Macinazione delle Materie Prime





Atomizzazione della barbotina

Questa fase del processo produttivo consiste nell'essiccamento a spruzzo della barbotina derivante dalla macinazione delle Materie Prime. La sospensione viene iniettata ad alta pressione (20 – 30 bar), attraverso pompe a pistoncini, all'interno di una camera di essiccamento, dove viene nebulizzata da un'apposita corona di ugelli. La torre di essiccamento è di acciaio ed è costituita da un enorme cono sormontato da un cilindro chiuso sull'estremità. Al suo interno la barbotina nebulizzata entra in contatto con aria calda a circa 600 °C proveniente da un generatore. Il moto presente nell'atomizzatore, l'elevata superficie specifica delle gocce, e la grande differenza di temperatura tra aria e barbotina, produce un'evaporazione pressoché istantanea dell'acqua, e le finissime particelle macinate si agglomerano formando piccoli grani dalla forma quasi sferica.

La polvere così ottenuta (atomizzato), che all'uscita dell'atomizzatore è caratterizzata da un'umidità di circa 5-6 %, possiede una distribuzione granulometrica ottimale, in termini di scorrevolezza, per le fasi successive del ciclo produttivo.

La barbotina in ingresso all'atomizzatore può essere miscelata con coloranti da impasto, opportunamente dosati in percentuale, in modo da ottenere delle polveri colorate, fondamentali per la produzione di piastrelle in Grès Porcellanato. Le caratteristiche di colore, di umidità e di granulometria dell'atomizzato sono costantemente controllate dal Laboratorio Impasti, per verificare che rientrino nei range fissati internamente all'Azienda. La polvere atomizzata prodotta viene movimentata tramite nastri trasportatori e stoccata all'interno di silos opportunamente identificati, in attesa di essere utilizzata durante le fasi successive della lavorazione. L'aria in uscita dall'atomizzatore, prima di essere dispersa in atmosfera, viene depurata dalle polveri presenti in essa attraverso una batteria di cicloni e filtri a maniche.



Atomizzazione della barbotina





Pressatura

La pressatura costituisce quella fase del processo di produzione che fornisce alla polvere atomizzata una consistenza meccanica sufficiente per la sua successiva movimentazione, creando la piastrella “verde”, cioè cruda.

Tramite un sistema di nastri trasportatori e pesatori computerizzato, l'atomizzato viene estratto dai silos di stoccaggio e trasferito alle tramogge di carico che stanno a monte delle presse idrauliche utilizzate per la pressatura, all'interno delle quali avviene la miscelazione delle polveri in funzione del tipo di prodotto da realizzare.

Successivamente, attraverso tubazioni e carrelli, l'atomizzato viene caricato all'interno dello stampo della pressa, e distribuito all'interno di esso in modo uniforme. L'impasto viene compattato dentro gli alveoli degli stampi grazie alla spinta esercitata verso il basso dai tamponi superiori, che esercitano una pressione unidirezionale. La compressione tra le due superfici avviene in due tempi separati da una breve fase di disareazione, ad una pressione di seconda battuta che si aggira attorno ai 450 kg/cm².

I parametri di funzionamento delle presse idrauliche e le caratteristiche dimensionali e di difettologia delle piastrelle crude, sono tenuti costantemente sotto controllo dagli operatori del reparto.

Si ottiene così la piastrella cruda, che viene espulsa dalla pressa e trasportata, attraverso un apposito sistema di movimentazione costituito da rulli e cinghie, all'interno degli essiccatoi.



Pressatura





Smaltatura

La smaltatura è la fase del ciclo produttivo in grado di dotare la superficie del prodotto delle caratteristiche estetiche che possiederà al termine della fase di cottura.

L'operazione di smaltatura consiste nella distribuzione, sulla superficie delle piastrelle crude passanti lungo le linee, di diversi materiali dotati di caratteristiche estetiche diverse: smalti, fiammature, paste serigrafiche, sali compenetranti, ingobbio e graniglie minerali.

Le tecniche di applicazione sono tante e variabili a seconda del prodotto utilizzato e del tipo di risultato che si vuole ottenere.

I macchinari più impiegati utilizzano la tecnica della distribuzione a spruzzo di smalti e fiammature (aerografo o dischi rotanti), o la tecnica delle applicazioni serigrafiche (macchine serigrafiche orizzontali e rotative), dove la pasta serigrafica viene fatta passare, attraverso la pressione di una spatola, attraverso le maglie di una tela che riproducono il disegno o l'effetto voluto, e applicata sulla piastrella passante.

I semilavorati utilizzati per le diverse applicazioni durante questa fase del ciclo di produzione, sono preparati all'interno dello stabilimento tramite la macinazione ad umido delle opportune Materie Prime (fritte, caolini, sabbie silicee, pigmenti colorati, basi serigrafiche, etc.).

La movimentazione delle piastrelle è assicurata da un sistema di avanzamento costituito da cinghie in gomma, che le trasporta attraverso la linea interessata fino ai cestoni di stoccaggio dei pezzi crudi, prima dell'entrata nei forni.



Smaltatura





Cottura

Questa fase del ciclo produttivo consiste nella cottura del pezzo ceramico, sottoponendo le piastrelle crude ad un ciclo termico, mediante il quale sono conferite ad esse le caratteristiche meccaniche e le proprietà di inerzia chimico-fisica. Vengono utilizzati forni a rulli monostrato, all'interno dei quali, grazie a bruciatori ad alta velocità a metano, si generano elevate temperature necessarie per sviluppare, nel corpo ceramico, le trasformazioni fisiche e chimiche desiderate.

I prodotti Panaria vengono cotti ad una temperatura compresa fra i 1200° C ed i 1250°C per una durata del ciclo che varia da 50 minuti a 3 ore. Il tempo di cottura varia a seconda del formato e dello spessore del materiale.

Il ciclo di cottura è costituito da una fase di preriscaldamento, una fase di cottura e una fase di raffreddamento. Al termine di esso le piastrelle in uscita dal forno vengono stoccate in appositi parcheggi per il prodotto cotto, in attesa delle operazioni di scelta.



Cottura





Laboratori

Nello stabilimento sono presenti due laboratori che, pur non partecipando direttamente alle fasi del ciclo di produzione, hanno un ruolo fondamentale per la qualità del prodotto finito al termine del ciclo stesso.

➤ Il Laboratorio Impasti ha il compito di controllare le caratteristiche delle Materie Prime in entrata utilizzate per l'impasto (umidità, perdita al fuoco, ritiro lineare, assorbimento d'acqua, colore), della barbotina derivante dalla macinazione ad umido delle stesse Materie Prime (densità, viscosità, residuo di macinazione), della polvere atomizzata prodotta durante la fase di essiccamento a spruzzo (granulometria, umidità, colore), delle piastrelle crude all'uscita dall'essiccatoio (umidità, resistenza a flessione in crudo), degli ossidi coloranti entranti e utilizzati per la colorazione dell'impasto (colore).

➤ Il Laboratorio Ricerca e Sviluppo ha il compito di controllare le caratteristiche delle Materie Prime in entrata utilizzate per gli smalti, i coloranti, le fiammature e delle basi serigrafiche (residuo di macinazione, aspetto della superficie). I tecnici si occupano inoltre del controllo delle caratteristiche estetiche dei semilavorati utilizzati nella fase di smaltatura del prodotto, attraverso l'esecuzione delle "staffette" di produzione.

Questo laboratorio provvede inoltre alla progettazione e sviluppo dei nuovi prodotti, per soddisfare le continue richieste da parte dei clienti, senza però mai trascurare le problematiche legate all'impatto ambientale delle attività svolte per la realizzazione degli stessi prodotti.



Laboratori





Sistemi di depurazione

I sistemi di depurazione utilizzati presso il sito produttivo, pur non facendo parte direttamente del ciclo di produzione delle piastrelle, costituiscono strumenti di fondamentale importanza per la natura delle attività svolte, soprattutto in termini di rispetto ambientale e di consumo di risorse.

➤ Il depuratore, impianto situato all'esterno dello stabilimento, riceve l'acqua sporca derivante dai lavaggi delle linee di smalteria e dell'atomizzatore, e tramite reazioni chimiche controllate con sostanze flocculanti, provvede a separare dalla soluzione acquosa la componente fangosa. L'acqua depurata viene successivamente riutilizzata per ulteriori lavaggi. Il fango viene successivamente stoccato all'interno dell'apposito silos e conferito a smaltitori autorizzati.

➤ I filtri per l'abbattimento delle polveri sono situati in determinate zone esterne allo stabilimento, o interne in prossimità dei reparti produttivi. Questi impianti sfruttano l'azione meccanica di ventilatori centrifughi per aspirare e depurare l'aria attraverso un sistema di filtraggio a maniche. Le polveri raccolte vengono scaricate in grossi sacconi, e inviate ad una bagnatrice. Successivamente le polveri sono stoccate in appositi box e recuperate nel ciclo di produzione, oppure vendute a terzi.

➤ I filtri per la depurazione dei fumi dei forni sono installati presso tutti gli impianti di cottura presenti all'interno dello stabilimento. Il processo di depurazione consiste essenzialmente in due fasi in successione: l'iniezione nei fumi di determinate dosi di una sostanza reagente (calce idrata, cioè idrato di calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$), e il successivo invio della miscela ad un filtro a maniche per la separazione e raccolta della polvere. La calce idrata agisce come abbattitore degli elementi inquinanti derivanti dalle reazioni chimiche che si generano durante il processo di cottura delle piastrelle, in particolare il fluoro, il piombo e i rispettivi composti.

Il materiale raccolto dalla depurazione dei fumi dei forni, considerato un rifiuto pericoloso, viene conferito presso smaltitori autorizzati.



Sistemi di depurazione



Prodotti

Capacità produttiva

Tipologia	Destinazione PAV/RIV	Classe UNI EN 14411	Formati [cmxcm]	Peso medio [kg/m ²]	Produzione versata a magazzino	
					[m ² /anno]	[t/anno]
GRES PORCELLANATO	PAV	Bla	33x33; 45x45; 60x60	26,9	3.600.000	96.840

Produzione anno 2003

GRES PORCELLANATO	PAV	Bla	33x33; 45x45; 60x60	26,9	2.898.309	78.013
----------------------	-----	-----	------------------------	------	------------------	---------------

Indice Produttività anno 2003	(2.898.309/3.600.000)=	80,5 %
--------------------------------------	-------------------------------	---------------

Impianti installati

IMPIANTO	ANNO INSTALLAZIONE	MODIFICHE	VITA RESIDUA
<i>Mulino continuo MC - Sacmi MTC 161</i>	1996	1999 Pensiline e accesso boccaporti	12 anni
<i>Mulini discontinui MD1, MD2 - Alsing 34.000</i>	1996	/	12 anni
<i>Atomizzatore ATM - Sacmi ATM 90</i>	1996	/	7 anni
<i>Presse P1, P2, P3 – Sacmi PH 2800</i>	1995	2000 Pressa P2: carrello di caricamento	11 anni
<i>Presse P4, P5 – Sacmi PH 4200</i>	1999	/	15 anni
<i>Presse P6 – Sacmi PH 4800</i>	2003	/	19 anni

IMPIANTO	ANNO INSTALLAZIONE	MODIFICHE	VITA RESIDUA
<i>Essiccatoi Es1, Es2 – Imas SFD7/7P</i>	1995	/	11 anni
<i>Essiccatoi Es3 – Imas SFD7/7PL</i>	1999	/	15 anni
<i>Essiccatoi Es4 – Imas SFD7/7PL</i>	2003	/	19 anni
<i>Mulini discontinui Ms1, Ms2 - MTD 005</i>	1996	/	7 anni
<i>Mulini discontinui Ms3 - MTD 020</i>	2000	/	8 anni
<i>Mulini discontinui Ms4 - MTD 030</i>	1999	/	7 anni
<i>Mulini discontinui Ms5 – OMS MTD 050</i>	1999	/	7 anni

IMPIANTO	ANNO INSTALLAZIONE	MODIFICHE	VITA RESIDUA
<i>Forno F3 - Sacmi FMS 2213/113,4</i>	1999	Raffreddamento	10 anni
<i>Scelta SC1, SC2 – System Easy Line</i>	1995	/	6 anni
<i>Scelta SC3 – System Easy Line</i>	1999	/	10 anni
<i>Scelta SC4 – System Easy Line</i>	2003	/	14 anni
<i>Confezionamento FTR -Logimec Ring Burner 95</i>	1997	/	10 anni

Assetto impiantistico

Programma di funzionamento dei reparti e dei rispettivi impianti

FASE/REPARTO	FUNZIONAMENTO				
	h/turno	turni/d	d/settim ana	settiman e/anno	h/anno
<i>Preparazione impasti</i>	8	3	7	48	8.040
<i>Pressatura ed essiccamento</i>	8	3	7	48	8.040
<i>Preparazione smalti e coloranti</i>	7,5	2	5	48	3.585
<i>Smaltatura</i>	8	3	7	48	8.040
<i>Cottura</i>	8	3	7	48	8.040
<i>Scelta confezionamento e magazzino</i>	7	3	7	48	7.035



Aspetti ambientali significativi

ASPETTO AMBIENTALE / FATTORE DI RISCHIO	MOTIVAZIONE / RIFERIMENTI
Consumi di materie prime	Sensibilità del territorio
Consumi idrici	Sensibilità del territorio e rispetto delle leggi (D. Lgs. n° 275 del 12.07.93 - L. n° 36 del 05.01.94 - D.P.R. n° 238 del 18.02.99 - D. Lgs. n° 31 del 02.02.01)
Scarichi idrici	Rispetto della legge (L.R. Emilia Romagna n° 7 del 29.01.83 - D. Lgs. n° 152 del 11.05.99)
Consumi energetici	Rispetto della legge (L. 10 del 09.01.91)
Contaminazione del terreno	Rispetto limiti di legge (D. Lgs. n° 22 del 05.02.97 – Delibera Emilia Romagna n° 1200 del 20.07.98 - D.M. n° 471 del 25.10.99)
Rifiuti / Residui	Rispetto limiti di legge (D. Lgs. n° 22 del 05.02.97 – D.M. n° 145 del 01.04.98 – D.M. n° 148 del 01.04.98)
Emissioni in atmosfera	Rispetto limiti Autorizzazione Provincia Reggio Emilia: Aut. Prov. Prot. 97471/03/11781 del 29.12.03 (D.P.R. n° 203 del 24.05.88 - D.P.C.M. del 21.07.89 – D.M. del 12.07.90 - D.P.R. del 25.07.91 – D.M. del 21.12.95 - D.M. del 25.08.00 - Delibera Emilia Romagna del 16.06.99)
Sicurezza / Infortuni	Rispetto delle leggi (D.P.R. n° 303 del 19.03.56 - D. Lgs. n° 626 del 19.09.94 - D.M. del 05.09.94 – D.Lgs. n° 242 del 16.03.96 - D.Lgs. n° 25 del 02.02.02 – Linee Guida UNI INAIL del 28.09.01)
Rumore	Rispetto delle leggi (D.P.C.M. del 01.03.91 - D. Lgs. n° 277 del 15.08.91 – L. n° 447 del 26.10.95 - D.M. del 11.12.96 - D.P.C.M. del 14.11.97 – D.M. del 16.03.98 - L.R. Emilia Romagna n° 15 del 09.05.01)
Esposizione alla silice cristallina	Rispetto dell'Aut. Prov. RE prot. 97471/03/11781 del 29.12.03 (D. Lgs. n° 626 del 19.09.94 – D. Lgs. n° 25 del 02.02.02)
Esposizione al piombo	Rispetto dell'Aut. Prov. RE prot. 97471/03/11781 del 29.12.03 (D. Lgs. n° 626 del 19.09.94 – D. Lgs. n° 25 del 02.02.02)



ASPETTO AMBIENTALE / FATTORE DI RISCHIO	MOTIVAZIONE / RIFERIMENTI
Amianto	Rispetto limiti di legge (D. Lgs. n° 277 del 15.08.91 – D.M. del 06.09.94 – D.M. del 14.05.96 – Delibera Emilia Romagna n° 497 del 11.12.96 – D.M. del 20.08.99)
PCT e PCB	Rispetto della legge (D. Lgs. n° 209 del 22.05.99 – D.P.R. n° 915 del 10.09.82)
Pericolo incendio	Certificato Prevenzione Incendi VV.F. prot. n° 6185, pratica n° 32839 del 26/08/2002 (D.M. del 10.03.98 – D.P.R. n° 37 del 12.01.98 - D.M. del 16.02.82)
Impatto visivo	Sensibilità del territorio
Campi elettromagnetici	Rispetto delle leggi (D.P.C.M. del 08.07.03 – Legge Quadro n° 36 del 22.02.01)
Radiazioni ionizzanti	Rispetto delle leggi (D.P.R. n° 303 del 19.03.56 – D. Lgs. n° 230 del 01.03.95 – D. Lgs. n° 626 del 19.09.94)
Vibrazioni	Rispetto delle leggi (D.P.R. n° 303 del 19.03.56 – D. Lgs. n° 626 del 19.09.94)
Sostanze che impoveriscono lo strato di ozono stratosferico	Rispetto delle leggi (L. n° 549 del 28.12.93 - D.M. del 04.09.96 - Regolamento CEE/UE n° 2037 del 29.06.00 – D.M. del 03.10.01 - D.M. del 20.09.02)
Trasporti	Sensibilità del territorio
Progettazione del prodotto	Sensibilità del territorio
Gestione delle cave	Sensibilità del territorio
Smaltimento fanghi di depurazione	Rispetto limiti di legge (D.Lgs. n° 22 del 05.02.97–D.M. n° 145 del 01.04.98 – D.M. n° 148 del 01.04.98 - D.Lgs. 152 art.48 del 11/05/99)
Lavorazioni esterne	Sensibilità del territorio
Installazione, informazione al cliente	Sensibilità del territorio
Manutenzione, gestione e dimissione del prodotto	Sensibilità del territorio

Principali e significativi consumi di risorse ed emissioni associate alle diverse fasi del ciclo di fabbricazione

<i>Fase</i>	<i>Processo</i>	<i>Consumi - INPUT</i>			<i>Emissioni - OUTPUT</i>			
		<i>Acqua</i>	<i>Energia Termica</i>	<i>Energia Elettrica</i>	<i>Emissioni gassose</i>	<i>Acque reflue</i>	<i>Rifiuti solidi</i>	<i>Rumore</i>
Preparazione materie prime supporto	Preparazione polveri Processo a umido							
Formatura	Pressatura							
Essiccamento								
Preparazione smalti								
Smaltatura								
Cottura								
Scelta e confezionamento								



I bilanci

1. Il bilancio dei materiali

2. Il bilancio idrico

3. Il bilancio di energia



Il bilancio dei materiali

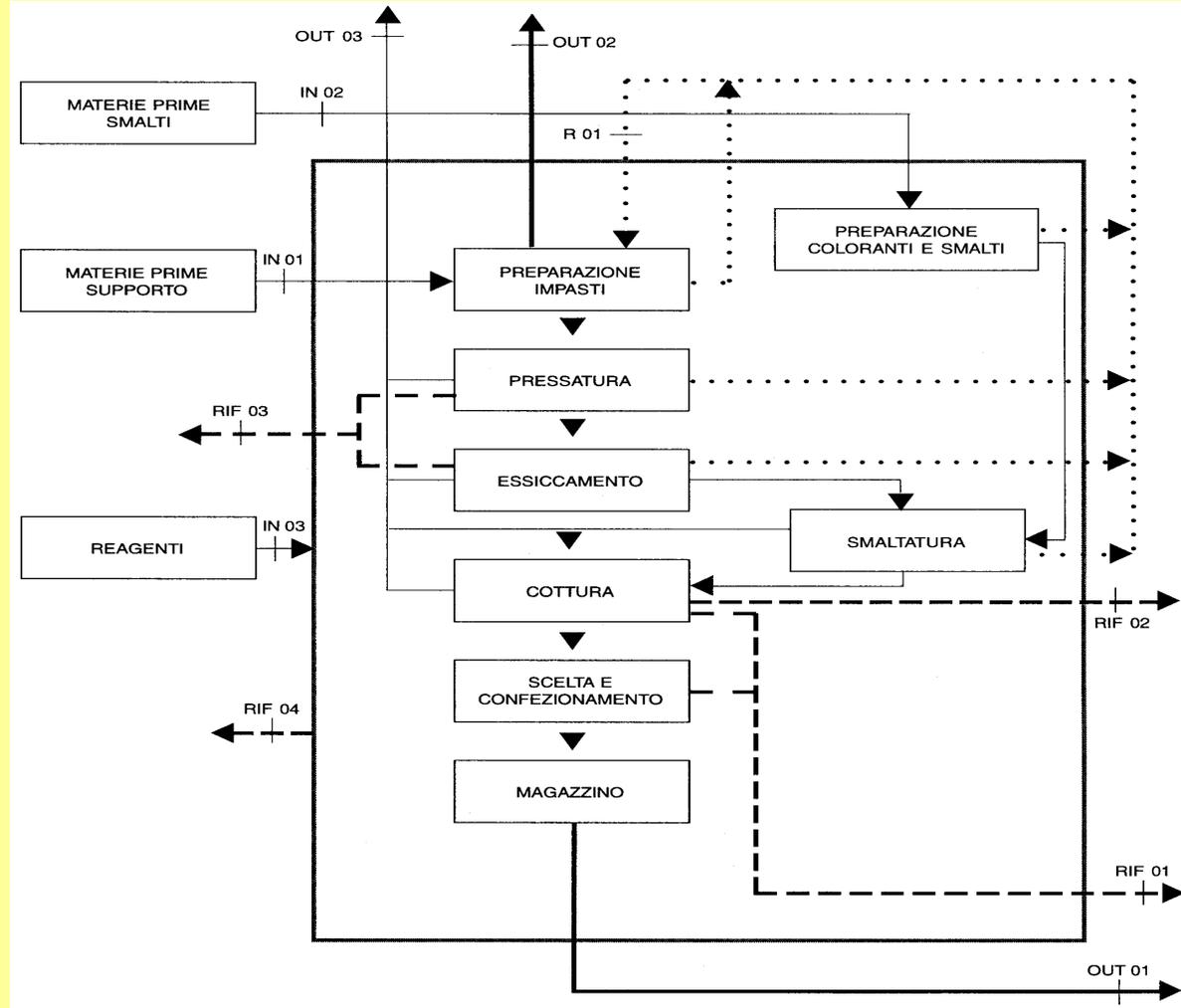
1.1. Schema di bilancio dei materiali

1.2. Dati: misure e registrazioni

1.3. Piano di monitoraggio



Schema di bilancio dei materiali



Dati: misure e registrazioni - Flussi principali del bilancio dei materiali

<i>Flusso</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Valore 2003 (t/anno)</i>
IN 01	Materie prime per impasto (argille, sabbie, feldspati, deflocculanti, ossidi coloranti – peso secco)	106.955
IN 02	Materie prime smalti (coloranti, smalti, fiammature, serigrafie, graniglie)	680
IN 03	Reagenti per depurazione (calce idrata)	38
OUT 01	Prodotto finito versato a magazzino	78.013
OUT 02	Atomizzato trasferito o venduto ad altri stabilimenti del Gruppo (peso secco)	20.967
OUT 03	Perdita al fuoco, altre perdite (flusso calcolato per differenza, con verifica della congruità)	4.317
R 01	Scarti crudi riutilizzati per la preparazione dell'impasto (include: atomizzato di scarto, scarti di setacciatura, piastrelle di scarto crude, polveri scaricate dai filtri - peso secco)	3.866
RIF 01	Scarti cotti inviati come rifiuti a ditte autorizzate al recupero (peso secco)	1.882
RIF 02	Calce esausta inviata come rifiuti a ditte autorizzate al trattamento ed alla collocazione in discarica controllata (peso secco)	38
RIF 03	Scarti crudi inviati come rifiuti a ditte autorizzate al recupero (vedi R 01 - peso secco)	5.076
RIF 04	Fanghi da depurazione acque inviati come rifiuti a ditte autorizzate al recupero (peso secco)	1.248

Valori cumulativi dei flussi del bilancio dei materiali

<i>Flusso</i>	<i>Definizione</i>	<i>Calcolo</i>	<i>Valore (t/anno – peso secco)</i>
WMRi	Rifiuti/residui riciclati internamente	R 01	3.866
WMRe	Rifiuti/residui recuperati esternamente	RIF 01 + RIF 03 + RIF 04	8.206
WMR	Rifiuti residui riciclati/recuperati totali	WMRi + WMRe	12.072
WMt	Rifiuti/residui scaricati	RIF 02	38

Parametri ed indicatori per la valutazione

<i>Parametro / Definizione</i>		<i>Unità di misura</i>	<i>Formula di calcolo</i>
MRr	Fattore di riutilizzo dei rifiuti/residui	%	$MRr = (100 * WMri) / (BRM + WMri)$
WMrr	Incidenza del materiale di riciclo sulla composizione dell'impasto	%	$WMrr = (100 * WMri) / BRM$

Fattore di riutilizzo dei rifiuti/residui:

$$MRr = 100 * WMri / (BRM + WMri) = 100 * 12.072 / (12.072 + 38) = 99,7 \% \quad \text{(MTD > 50 \%)}$$

$$\text{rifiuti/residui riciclati internamente:} = 100 * 3.866 / (12.072 + 38) = 31,9 \%$$

$$\text{rifiuti/residui riciclati esternamente:} = 100 * 8.206 / (12.072 + 38) = 67,8 \%$$

Incidenza del materiale di riciclo sulla composizione dell'impasto:

$$WMrr = 100 * WMri / BRM = 100 * 3.866 / 106.955 = 3,6 \% \quad \text{(MTD 0÷3 \%)}$$

Piano di monitoraggio

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZIONE
Scarti crudi stoccati ad inizio periodo	Inventario fisico	Mensilmente	Elettronica su PC Uffici Tecnici
Materie prime per l'impasto (argille, feldspati, sabbie, deflocculanti, ossidi coloranti)	<ul style="list-style-type: none"> • Carico delle bolle di acquisto su sistema gestionale interno • Verifica del peso di materiale in entrata allo stabilimento tramite pesa • Nastri automatici dosatori e pesatori secondo opportuna ricetta di produzione 	In corrispondenza di ogni carico in entrata	Elettronica su sistema gestionale interno
Scarto crudo riutilizzato nella macinazione dell'impasto	Nastri automatici dosatori pesatori secondo opportuna ricetta di produzione	In corrispondenza di ogni carico dei mulini discontinui	Cartacea su registro Responsabile del Reparto

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZIONE
Materie Prime per i semilavorati Reparto Smaltatura	<ul style="list-style-type: none"> Carico delle bolle di acquisto su sistema gestionale interno Verifica visiva della quantità di materiale in entrata stabilimento Verifica del peso di materiale da macinare secondo opportuna ricetta, attraverso bilance secondo Istruzioni Operative 	In corrispondenza di ogni carico dei mulini Reparto Macinazione Smalti	Elettronica su sistema gestionale interno
Prodotto finito versato a magazzino	Sistema informatico interno di raccolta dati	Ogni giorno in tempo reale	Elettronica su PC
Calce idrata per la depurazione fumi forni	<ul style="list-style-type: none"> Carico delle bolle di acquisto su sistema gestionale interno Verifica visiva della quantità di materiale in entrata stabilimento 	In corrispondenza di ogni carico in entrata	Elettronica su sistema gestionale interno
Calce esausta	<ul style="list-style-type: none"> Verifica del peso del materiale in uscita come rifiuto tramite pesa e compilazione dei formulari per i rifiuti conferiti a terzi 	In corrispondenza di ogni carico in uscita come rifiuto	<ul style="list-style-type: none"> Cartacea su MUD Elettronica su PC

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZIONE
Scarto cotto	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema informatico interno di raccolta dati • Verifica del peso del materiale in uscita come rifiuto tramite pesa e compilazione dei formulari per i rifiuti conferiti a terzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ogni giorno in tempo reale • In corrispondenza di ogni carico in uscita come rifiuto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartacea su MUD • Elettronica su PC
Scarto crudo	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema informatico interno di raccolta dati • Verifica del peso del materiale in uscita come rifiuto tramite pesa e compilazione dei formulari per i rifiuti conferiti a terzi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ogni giorno in tempo reale • In corrispondenza di ogni carico in uscita come rifiuto 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartacea su MUD • Elettronica su PC
Scarti crudi stoccati a fine periodo	Inventario fisico	Mensilmente	Elettronica su PC Uffici Tecnici



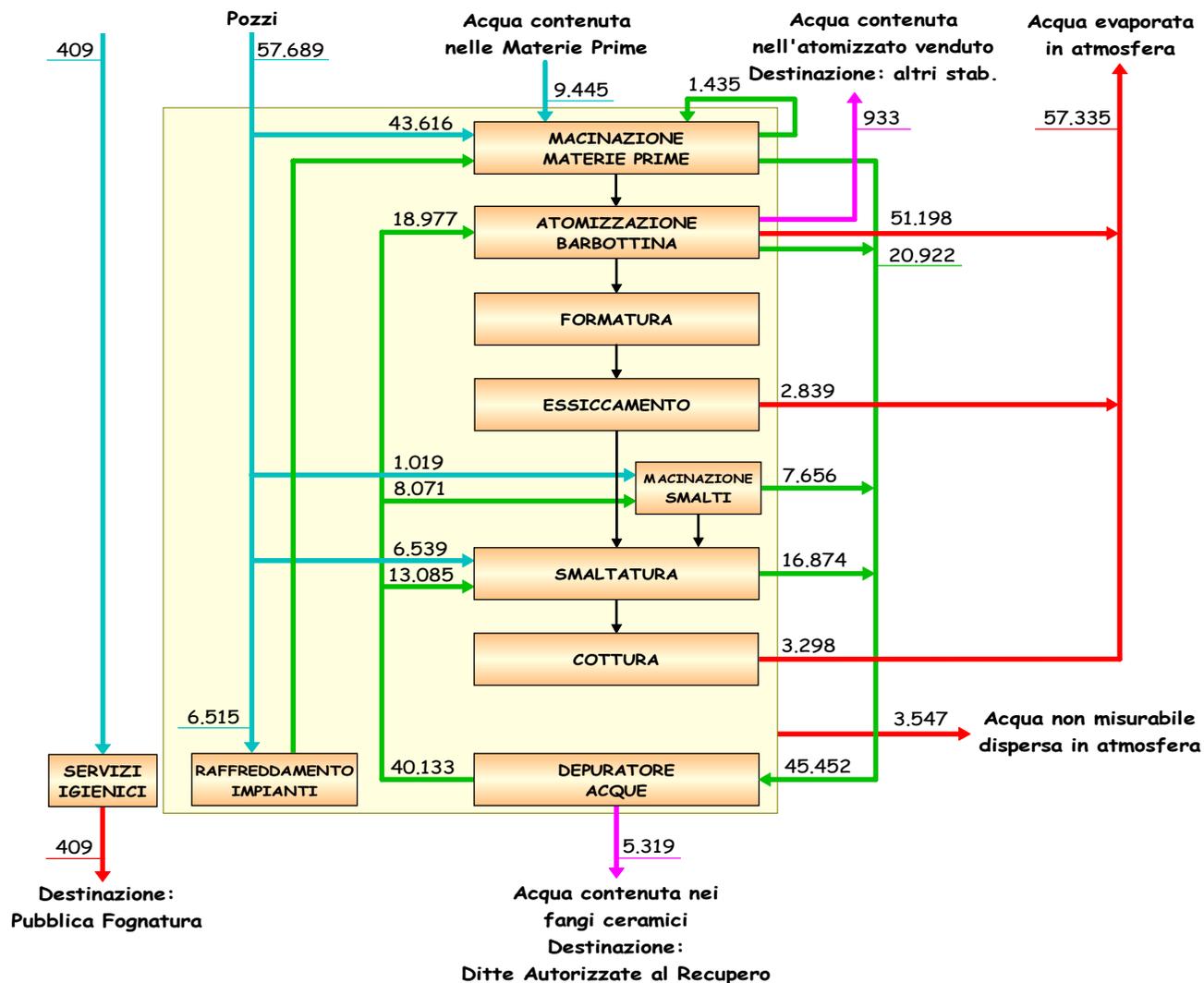
Il bilancio idrico

2.1. Schema di bilancio idrico

2.2. Dati: misure e registrazioni

2.3. Piano di monitoraggio

2.4. Parametri ed indicatori per la valutazione



Schema di bilancio idrico



Dati: misure e registrazioni

Specifica e procedura di calcolo per i flussi del bilancio idrico

<i>Flusso</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Calcolo</i>	<i>Valore 2003 (m³/anno)</i>
MP	Acque contenute nelle materie prime		9.445
C	Consumo di acqua industriale (da pozzo)		57.689
WP	Fabbisogno idrico	6.515+43.616+6.515+1.019 +6.539+40.133+9.445+ 1.435	115.217
E	Acqua evaporata	57.335+3.547	60.882
W1	Acque reflue prodotte	45.452+1.435+6.515	53.402
MU	Acque contenute nei materiali in uscita	933+5.319	6.252
W	Acque scaricate all'esterno		0
R	Acque reflue riciclate	40.133+1.435+6.515	48.083

Nota: Nel calcolo del fabbisogno idrico WP il flusso “6.515” va computato due volte, in quanto svolge due funzioni: raffreddamento e macinazione. Si noti che, coerentemente, il medesimo flusso è computato anche nelle acque reflue prodotte e nelle acque reflue riciclate.



Piano di monitoraggio

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZIONE
Prelievo di acque dai pozzi	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Acque prelevate da acquedotto	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Umidità delle Materie Prime	Prova di laboratorio secondo Istruzione Operativa	Prova in laboratorio ogni 7 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Acque per l'alimentazione dei mulini per l'impasto	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Umidità dell'atomizzato	Prova di laboratorio secondo Procedure	Prova in laboratorio a necessità e prova in box ATM ogni mezz'ora	Cartacea su Scheda e elettronica su server



Acque per l'alimentazione dei mulini smalti	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Acque utilizzate per il raffreddamento degli impianti	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Acque utilizzate per il lavaggio delle linee di smalteria	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Acque in ingresso al depuratore	Contatore volumetrico secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni 15 giorni	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Acque contenute nei fanghi ceramici inviati al recupero	Peso e volume carichi smaltiti	In corrispondenza di ogni carico	Cartacea su MUD e elettronica su software gestione rifiuti

Parametri ed indicatori per la valutazione

<i>Parametro / Definizione</i>		<i>Unità di misura</i>	<i>Formula di calcolo</i>
Rr	Fattore di riutilizzo delle acque reflue	%	$Rr = (100 * R) / W1$
F/WP	Rapporto consumo/fabbisogno	%	$F/WP = (100 * F) / WP$
WPs	Fabbisogno idrico specifico	m ³ /1000m ²	$WPs = WP / P$
RWm	Acque riciclate per la macinazione materie prime:	%	$Rr = (100 * R) / WP$

Fattore di riciclo delle acque reflue:

$$Rr = 100 * R / W1 = 100 * 48.083 / 53.402 = 90 \%$$

(MTD > 50 %)

Rapporto percentuale consumo/fabbisogno:

$$F/WP = 100 * F / WP = 100 * 57.689 / 99.036 = 58 \%$$

Fabbisogno idrico specifico:

$$WPs = 99.036 / 2.898,309 = 34,2 \text{ m}^3 / 1000 \text{ m}^2$$

Acque riciclate per la macinazione materie prime:

$$RWm = 7.950 * 100 / 61.011 = 13 \%$$

(MTD 10÷70 %)

Il bilancio di energia

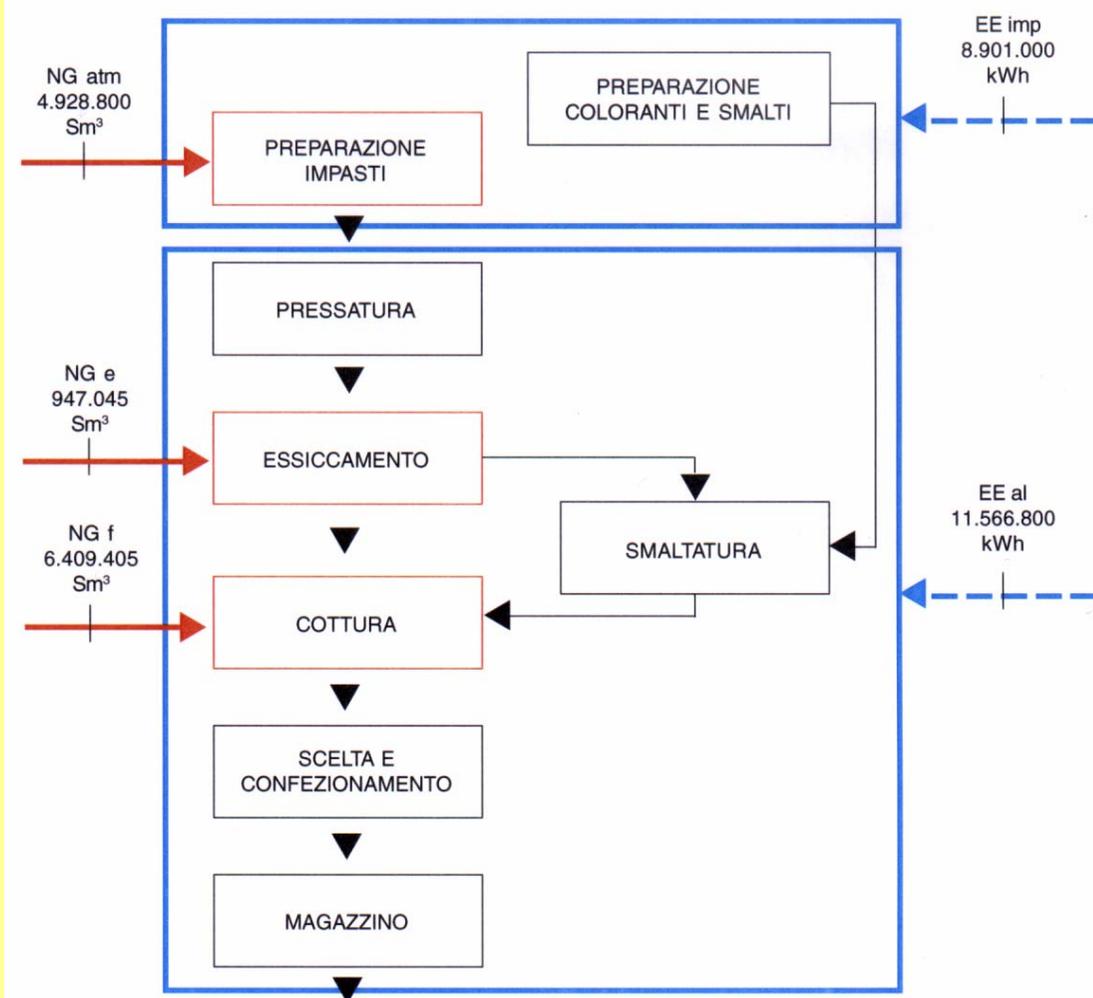
3.1. Schema di bilancio di energia

3.2. Dati: misure e registrazioni

3.3. Piano di monitoraggio

3.4. Parametri ed indicatori per la valutazione

3.5. Emissioni di gas ad effetto serra (CO₂)



Schema di bilancio di energia

Dati: misure e registrazioni

<i>Parametro</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Valore annuo</i>	<i>Riferimento alle registrazioni o altri doc. del SG</i>
NG	Consumo totale annuo di gas naturale	Sm³/anno	12.285.250	
NG imp	Consumo annuo di gas naturale per reparto impasti		4.928.800	
NG e	Consumo annuo di gas naturale per essiccamento		947.045	
NG f	Consumo annuo di gas naturale per cottura		6.409.405	
EE	Consumo totale annuo di energia elettrica	kWh/anno	20.467.800	
EE imp	Consumo annuo di energia elettrica per reparto impasti		8.901.000	
EE al	Consumo annuo di energia elettrica per reparto impasti		11.566.800	

Piano di monitoraggio

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZ.
<i>ENERGIA ELETTRICA</i>			
Consumo di energia elettrica stabilimento	Contatore energia elettrica su trasformatore secondo Istruzione Operativa	Lettura mensile (primo giorno del mese)	Elettronica su server
Consumo di energia elettrica atomizzatore	Contatore energia elettrica su trasformatore secondo Istruzione Operativa	Lettura mensile (primo giorno del mese)	Elettronica su server
Consumo di energia elettrica mulini	Contatore energia elettrica su trasformatore secondo Istruzione Operativa	Lettura mensile (primo giorno del mese)	Elettronica su server
Consumo di energia elettrica (presse, essiccatoi, linee di smalteria, compressori, filtri, forni e linee scelta)	Contatore energia elettrica su trasformatore secondo Istruzione Operativa	Lettura mensile (primo giorno del mese)	Elettronica su server

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZ.
<i>ENERGIA TERMICA</i>			
Consumo di energia termica atomizzatore	Contatore volumetrico gas metano secondo Istruzione Operativa	Lettura mensile (primo giorno del mese)	Elettronica su server
Consumo di energia termica forno 1	Contatore volumetrico gas metano secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni giorno (ore 4:00)	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Consumo di energia termica forno 2	Contatore volumetrico gas metano secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni giorno (ore 4:00)	Cartacea su Scheda e elettronica su server
Consumo di energia termica forno 3	Contatore volumetrico gas metano secondo Istruzione Operativa	Lettura ogni giorno (ore 4:00)	Cartacea su Scheda e elettronica su server

Parametri ed indicatori per la valutazione

<i>Parametro / Definizione</i>		<i>Unità di misura</i>	<i>Formula di calcolo</i>
NGj	Consumo specifico medio di gas naturale, riferito all'unità di massa di prodotto versato a magazzino	GJ/t	$NGj = (NG * 34,33 * 10^{-3}) / P$
EEj	Consumo specifico medio di energia elettrica, riferito all'unità di massa di prodotto versato a magazzino	GJ/t	$EEj = (EE * 3,6 * 10^{-3}) / P$
TEj	Consumo specifico totale medio di energia, riferito all'unità di massa di prodotto versato a magazzino	GJ/t	$TEj = NGj + EEj$

$$\underline{NGJ} = [11.288.182 * 34,33 * 10^{-3}] / 78.013 = \mathbf{4,97 \text{ GJ/t}}$$

$$\underline{EEJ} = [18.667.178 * 3,6 * 10^{-3}] / 78.013 = \mathbf{0,86 \text{ GJ/t}}$$

$$\underline{TEJ} = 4,97 + 0,86 = \mathbf{5,83 \text{ GJ/t}}$$

(MTD 6,5 GJ/t)

Parametri ed indicatori per la valutazione

Anno di riferimento: 2003

Consumi di energia termica

Combustibile usato: Gas naturale

Potere calorifico inferiore medio: Pci= **8.336** [kcal/Sm³]

(Condizioni di riferimento Standard: 288,15 K;101,3 kPa)

Unità di misura	Dato	valore	Procedimento
Sm³/anno	(a)	12.285.250	dai documenti contabili o altre registrazioni del SG
kcal/anno	(b)	102.409.844.000	$b = a * Pci$
GJ/anno	(c)	428.770	$c = b * 4,1868 / 10^6$
TEP/anno	(d)	10.241	$d = b / 10^7$

CO₂ da combustibile

Anidride carbonica derivante dal combustibile: **24.337** [t/anno]

Consumi di energia elettrica

Unità di misura	Dato	valore	Procedimento
kWh/anno	(f)	20.467.800	dai documenti contabili o altre registrazioni del SG
GJ/anno	(g)	73.684	$g = f * 3,6 / 10^3$
TEP/anno	(h)	1.760	$h = f / (4,1868 / 3600 * 10^7)$

Consumi energetici globali

Unità di misura	Energia termica		Energia elettrica		Consumo globale	
	Dato	valore	Dato	valore	Dato	valore
GJ/anno	(c)	428.770	(g)	73.684	c+(g)	502.454
TEP/anno	(d)	10.241	(h)	1.760	(d)+(h)	12.001

	Valore reale	Unità di misura
Produzione	78.011	t/anno
Consumo energetico globale	502.454	GJ/anno
	12.001	TEP/anno

Consumo specifico	5,86	GJ/t
	0,14	TEP/t

Emissioni di gas ad effetto serra (CO₂)

Un ulteriore parametro calcolato dai dati di consumo energetico è il flusso di massa annuo di gas serra - specificamente di CO₂ – associato alla combustione di gas naturale.

Q_{yCO_2}

Flusso di massa annuo di CO₂ dalla combustione di gas naturale

[t/anno]

$$Q_{yCO_2} = NG * EF_{CO_2} * 10^{-3}$$

EF_{CO_2} = fattore di emissione di CO₂ dalla combustione di gas naturale = **1,981 kg/Sm³**

NG = Consumo **totale** annuo di gas naturale

Per l'impianto in esame, si ha:

$$Q_{yCO_2} = 12.285.250 * 1,981 * 10^{-3} = 24.337 \text{ t/anno}$$



Le emissioni

1. Emissioni convogliate in atmosfera

2. Scarichi idrici

3. Rifiuti

4. Rumore

Emissioni convogliate in atmosfera

Limiti alle emissioni

Limiti di emissione contenuti nell'attuale autorizzazione.

Emissioni gassose	Limiti di emissione (mg/Nm ³)						
	Materiale particolato	Composti del Fluoro	Composti del Piombo	Ossidi di azoto (NO ₂)	Ossidi di zolfo (SO ₂)	SOV	di cui Aldeidi
Macinazione	30	/	/	/	/	/	/
Atomizzazione	30	/	/	/	/	/	/
Pressatura	30	/	/	/	/	/	/
Prep. Smalti e smaltatura	10	/	/	/	/	/	/
Cottura	5	5	0,5	200	500	50	20

Condizioni di riferimento per Nm³: T = 273,15 [K]; p = 101,3 [kPa]



Inquinante: Materiale particellato. Quadro sinottico delle emissioni gassose convogliate

Anno di riferimento 2003				Portata [Nm ³ /h]	CM(MP) [mg/Nm ³]	MF _{MP} [kg/anno]	Incid. [%]
n°	Depuratore (Denominaz./ N°)	Descrizione (impianto/fase di origine, etc.)	Funzionam. (h/anno) (z)	(d)	(e)	(f) = (d)*(e)* 10 ⁻⁶ *(z)	(h) = (f)*100/F
1	E1	Filtro alimentazione sili e materie prime	8040	10.435	1,3	106	1,2
2	E2	Filtro movimentazione materie prime	8040	14.660	1,0	119	1,3
3	E3	Filtro Atomizzatore 1	8040	61.210	1,5	738	8,2
4	E4	Filtro Atomizzatore 2	8040	-	-	-	-
5	E6	Filtro granulazione ed essiccamento	2680	-	-	-	-
6	E7	Filtro alimentazione presse e pressatura	8040	46.660	7,9	2964	32,8
7	E8	Filtro pulizia pneumatica reparti	8040	1.060	1,0	9	0,1
8	E9	Essiccatoio	8040	-	-	-	-
9	E10	Essiccatoio	8040	-	-	-	-
10	E11	Essiccatoio	8040	-	-	-	-
11	E12	Filtro applicazione effetti speciali	8040	32.290	1,5	397	4,4



12	E13	Filtro forni cottura	8040	38.062	1,0	309	3,4
13	E14	Camino raffreddamento forno	8040	-	-	-	-
14	E15	Camino raffreddamento forno	8040	-	-	-	-
15	E16	Soffiaggio ingresso forno	8040	9.335	2,4	178	2,0
16	E17	Brucciato termoretraibile	6030	-	-	-	-
17	E18	Filtro pulizia uscita forno	8040	7.030	3,8	215	2,4
18	E19	Sfiato vapore mulino continuo	8040	-	-	-	-
19	E20	Filtro movimentazione e insilaggio atomizzato	8040	14.860	0,8	93	1,0
20	E21	Filtro movimentazione e insilaggio atomizzato	8040	15.525	1,1	132	1,5
21	E22	Sfiato vapore mulino continuo	8040	-	-	-	-
22	E23	Filtro alimentazione presse e pressatura	8040	41.475	11,2	3735	41,4
23	E24	Essiccatoio	8040	-	-	-	-
24	E25	Essiccatoio	8040	-	-	-	-
25	E26	Essiccatoio	8040	-	-	-	-
26	E27	Camino raffreddamento forno	8040	-	-	-	-
27	E28	Filtro pulizia pneumatica reparti	8040	1.285	3,1	32	0,4
				TOTALI		9.027	100



Dai dati sopra riportati si ricavano i seguenti parametri:

- MF_{MP} , flusso di massa annuo di materiale particellato
- PEF_{MP} , fattore di emissione di materiale particellato, riferito a 1 m^2 di prodotto – piastrelle in grès porcellanato – versato a magazzino.

MF_{MP} ammonta, per il 2003, al **9.027 kg/anno**.

Dunque, per l'anno 2003, l'impianto ha esibito un fattore di emissione:

$$PEF_{MP} = 8.834 \text{ [kg/anno]} * 10^3 \text{ [g/kg]} / 2.898.309 \text{ [m}^2\text{/anno]} = \mathbf{3,05 \text{ g/m}^2}. \quad \mathbf{(MTD 7,5 \text{ g/m}^2)}$$

Stesso tipo di calcolo può essere ripetuto per tutti gli inquinanti caratteristici per il comparto in esame.

Piano di monitoraggio

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZIONE
Portata dell'emissione	Autocontrollo effettuato da laboratorio esterno e verifica dei risultati secondo Procedura	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestrale per filtri atomizzatore e forni • Semestrale per tutti gli altri filtri 	Cartacea su rapporti di prova e su Registro degli Autocontrolli
Temperatura dell'emissione	Autocontrollo effettuato da laboratorio esterno e verifica dei risultati secondo Procedura	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestrale per filtri atomizzatore e forni • Semestrale per tutti gli altri filtri 	Cartacea su rapporti di prova e su Registro degli Autocontrolli
Concentrazione degli inquinanti <ul style="list-style-type: none"> • Materiale particellare, Fluoro, Piombo, NO₂, SO₂ su filtro fumi forni • Materiale particellare su altri filtri 	Autocontrollo effettuato da laboratorio esterno e verifica dei risultati secondo Procedura	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestrale per filtri atomizzatore e forni • Semestrale per tutti gli altri filtri di aspirazione 	Cartacea su rapporti di prova e su Registro degli Autocontrolli
Δp di pressione filtri di aspirazione	Controllo visivo attraverso lettura dello strumento	Ogni giorno	/

Δp di pressione filtro fumi forni	Controllo visivo attraverso lettura del diagramma di andamento Δp secondo Istruzione Operativa	Ogni giorno	Cartacea su rullini
Funzionamento dello scarico delle polveri dai filtri	Controllo visivo delle parti in movimento e dei livelli di riempimento dei big bag di contenimento polveri	Ogni giorno	/
Titolazione calce esausta	Analisi chimica secondo Istruzione Operativa	A seguito di anomalie nelle condizioni di funzionamento dell'impianto	Cartacea su Scheda
Temperatura di ingresso fumi forni nell'impianto di depurazione	Verifica del servocontrollo tramite misura digitale con termometro secondo Istruzione Operativa	Ogni giorno	/



Emissioni diffuse

Vi è presenza di emissioni diffuse principalmente nelle seguenti fasi:

- *Trasporto e stoccaggio materie prime;*
- *preparazione impasti.*



Scarichi idrici

Come documentato nel bilancio idrico presso l'impianto in esame non vi sono flussi verso l'esterno del sito di acque reflue industriali derivanti dal ciclo produttivo.

Tutte le acque reflue industriali vengono infatti riutilizzate, nella grande maggioranza all'interno dello stesso impianto, mentre vengono scaricate in fognatura solo le acque dei servizi igienici, con apposita autorizzazione.

Il riciclo delle acque reflue ha dimostrato il vantaggio ambientale della riduzione dei consumi idrici e l'ulteriore vantaggio di annullare l'emissione nell'ambiente di inquinanti con gli scarichi idrici.

Rifiuti

Descrizione e produzione

Identificazione dei rifiuti e dati di produzione 2003

Codice CER	p	Tipologia Rifiuto	Stato	d	Quantità (kg)	Bil. Materiali (Rif. Tab. 3.II)
080202		Fanghi acquosi contenenti materiali ceramici	L	R	5.811.860	RIF 04
080203		Sospensioni acquose contenenti materiali ceramici	L	R	755.050	
101201		Scarti di mescole non sottoposte a trattamento termico	S	R	1.083.160	RIF 03
101203		Polveri e particolato da aspirazione smalti ceramici	S	R	9.380	
101208		Scarti di ceramica, mattoni, mattonelle e materiali da costruzione (sottoposti a trattamento termico)	S	R	1.881.780	RIF 01
101209	p	Rifiuti solidi prodotti dal trattamento dei fumi – calce esausta	S	S	37.640	RIF 02



101299		Rifiuti non specificati altrimenti - Rottami ceramici crudi con/senza smalto crudo	S	R	4.222.520	RIF 03
120112	p	Grassi e cere esauriti	S	S	620	
130103	p	Oli per circuiti idraulici (non emulsioni) non contenenti composti organici clorurati	L	R	250	
130107	p	Oli per circuiti idraulici	L	R	465	
130113	p	Altri oli per circuiti idraulici	L	R	250	
150101		Carta e cartone	S	R	25.400	
150102		Imballaggi in plastica	S	R	13.240	
150106		Imballaggi in più materiali	S	R	91.780	
150201		Assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi	S	S	500	
161106		Rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche	S	R	14.540	
170405		Ferro e acciaio	S	R	47.660	
170904		Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione	S	R	12.720	
Totale					14.008.565	

Legenda: p = rifiuto pericoloso; d = destinazione; (R: recupero; S smaltimento);
Stato = L: Liquido; S: Solido

Piano di monitoraggio

PARAMETRO	MISURA	FREQUENZA	REGISTRAZIONE
Quantità di rifiuti inviati a recupero/smaltimento	Misura e verifica del peso tramite pesa di precisione secondo Istruzioni Operative	In corrispondenza di ogni carico di rifiuti da inviare a recupero/smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> • Cartacea su Registro Carico e Scarico Rifiuti e su MUD • Elettronica su software gestione rifiuti
Quantità di rifiuti stoccati all'interno dei sistemi di contenimento o aree di stoccaggio	Controllo visivo delle quantità stoccate secondo Istruzione Operativa	Controllo ogni giorno	/
Corretta separazione delle diverse tipologie di rifiuti	Marcatura dei contenitori e controllo visivo della separazione	In corrispondenza di ogni messa in deposito	/
Stato di conservazione dei sistemi di contenimento rifiuti e dei sistemi di prevenzione emergenze ambientali	Controllo visivo	Ogni giorno	/



Rumore

Misure e registrazioni

Al fine di monitorare i livelli sonori immessi all'esterno dal perimetro aziendale dall'esercizio delle attività produttive dello stabilimento, è stato incaricato un Laboratorio specializzato di verificare il rispetto dei limiti di rumorosità. Ai fini dell'analisi ambientale si è scelto di ipotizzare una classificazione più aderente alle disposizioni contenute nella Direttiva Regionale Emilia Romagna n° 2053 del 09/10/01 ("Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art. 2 della legge regionale 15/2001") che fissa generalmente limiti acustici più restrittivi.

L'area in questione possiede i requisiti per l'attribuzione della classe V definita come "Aree prevalentemente industriali", con limiti di 70 e 60 dB, rispettivamente per il periodo diurno e notturno.

La collocazione dei punti di rilievo è precisata all'interno della planimetria del sito produttivo.



Dalle analisi svolte è emerso il rispetto dei limiti assoluti di zona presso tutti i punti lungo il confine aziendale.

In particolare sono stati effettuati tre monitoraggi in continuo presso i punti indicati:

- C 1: Lato ingresso stabilimento;
- C 2: Lato strada provinciale in corrispondenza del rep. smalteria;
- C 3: Magazzino materie prime, confine esterno.

Risultati e campionamento in continuo

C 1	Livello ambientale medio diurno	58,5 Leq
	Livello ambientale medio notturno	58,4 Leq
C 2	Livello ambientale medio diurno	61,3 Leq
	Livello ambientale medio notturno	59,2 Leq
C 3	Livello ambientale medio diurno	59,2 Leq
	Livello ambientale medio notturno	57,0 Leq

L'ubicazione dello stabilimento, in trincea rispetto alla strada provinciale, e l'assenza di abitazioni nell'area circostante, mostrano che l'attività produttiva è acusticamente compatibile nell'area di insediamento.



Piano di monitoraggio in vigore

I livelli sonori emessi verso l'esterno del perimetro aziendale vengono monitorati attraverso analisi ambientali effettuate, con frequenza triennale, da un Laboratorio specializzato.