



Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali

Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria e SINA

## **IPPC**

**Direttiva Europea 2010/75/UE**

**D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii**

## **SCHEDE INTEGRATIVE RIFIUTI**

### **DENOMINAZIONE AZIENDA**

LATERLITE S.p.A.

Unità produttiva di Lentella (CH)

Data.....

01/04/2019

Firma.....

R. Medica

## INT 1

### STOCCAGGIO RIFIUTI

#### Deposito preliminare (D15) e/o Messa in riserva (R13)

RESPONSABILE TECNICO	
Nominativo del responsabile tecnico	Ing. Rodolfo Medicato
Qualifica professionale del responsabile tecnico	Laurea in Ingegneria Elettronica

DEFINIZIONE DELLA PROCEDURA					
Art. 208 del D. Lgs. 152/06	<b>SI</b>	NO	Artt. 216 e 217 del D. Lgs. 152/06	SI	<b>NO</b>

DEFINIZIONE DELL'OPERAZIONE					
Deposito preliminare – D15*	<b>SI</b>	NO	Messa in riserva – R13	<b>SI</b>	NO

\*L'azienda è attualmente autorizzata all'operazione D15 e pertanto la sezione viene compilata sulla base dell'autorizzazione attuale ma, come riportato nel documento "*Elaborato tecnico*", è stato richiesto di modificare la attuale attività D15, nella seguente attività dell'Allegato C della Parte IV del D.Lgs. 152/2006:

- R13 – Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12;

Detta richiesta nasce dal fatto che l'azienda utilizza rifiuti speciali in sostituzione dei combustibili convenzionali (metano e carbone) per la produzione di energia termica necessaria per la fase di cottura ed espansione dell'argilla.

Codici CER ammessi	Capacità massima istantanea del deposito		Quantità Annua		Area di stoccaggio	Modalità di stoccaggio	Tempo di permanenza massimo
	t	m³	Pericolosi *	Non Pericolosi			
OLI ESAUSTI (Oli esausti ed emulsioni)							
05.01.03*	782 m³		23.760 t	Allegato INT 1.1 "Planimetria aree di messa in riserva dei rifiuti".	Attualmente detti rifiuti speciali vengono stoccati in serbatoi d'acciaio fuori terra, dotati di bacino di contenimento, delle seguenti dimensioni: • n. 3 serbatoi da 130 m³; • n. 2 serbatoi da 196 m³.  Per un maggior dettaglio si rimanda alla descrizione riportata nella Sezione B.2 "Ciclo produttivo" del documento "Elaborato tecnico descrittivo" e all'Allegato INT 1.1 "Planimetria aree di messa in riserva dei rifiuti".	1 anno	
05.01.05*							
08.03.19*							
11.01.11*							
11.01.12							
12.01.08*							
12.01.09*							
12.01.10*							
12.01.19*							
12.03.01*							
13.01.04*							
13.01.05*							
13.01.09*							
13.02.05*							
13.02.06*							
13.02.07*							
13.04.01*							
13.04.02*							
13.04.03*							
13.05.02*							
13.05.06*							
13.05.07*							
13.07.01*							
13.07.02*							
13.07.03*							
13.08.02*							
16.01.14*							

16.07.08*						
16.10.01*						
16.10.02						
16.10.03*						
16.10.04						
19.02.03						
19.02.04*						
19.02.07*						
19.02.08*						
19.08.09						
19.08.10*						
19.08.13*						
19.08.14						
19.11.03*						
ALTRI RIFIUTI (Solventi ed acque solventate)						
05.01.03*		782 m³	23.760 t	Allegato INT 1.1 "Planimetria aree di messa in riserva dei rifiuti".	Attualmente detti rifiuti speciali vengono stoccati in serbatoi d'acciaio fuori terra, dotati di bacino di contenimento, delle seguenti dimensioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• n. 3 serbatoi da 130 m³;</li><li>• n. 2 serbatoi da 196 m³.</li></ul> Per un maggior dettaglio si rimanda alla descrizione riportata nella Sezione B.2 "Ciclo produttivo" del documento "Elaborato tecnico descrittivo" e all'Allegato INT 1.1 "Planimetria aree di messa in riserva dei rifiuti".	1 anno
07.01.01*						
07.01.04*						
07.01.08*						
07.01.11*						
07.02.01*						
07.02.03*						
07.02.08*						
07.02.11*						
07.03.01*						
07.03.03*						
07.03.04*						
07.04.01*						
07.04.03*						
07.04.04*						
07.05.01*						
07.05.04*						
07.05.07*						



07.05.08*						
07.06.01*						
07.06.03*						
07.06.04*						
07.07.01*						
07.07.03*						
07.07.04*						
07.07.07*						
07.07.08*						
08.01.11*						
08.01.12						
08.01.19*						
08.01.20						
08.01.21*						
08.03.12*						
08.03.13						
08.03.14*						
08.03.15						
11.01.11*						
11.01.12						
12.03.01*						
14.06.02*						
14.06.03*						
16.01.14*						
16.05.06*						
16.05.08*						
16.07.08*						
16.10.01*						
16.10.02						
16.10.03*						
16.10.04						
19.02.03						
19.02.04*						

19.02.07*						
19.02.08*						
19.08.10*						
19.08.13*						
19.08.14						

## **MODALITA' DI CONTROLLO E ACCETTAZIONE RIFIUTI**

Le modalità di accettazione e controllo dei rifiuti speciali in ingresso presso l'Unità Produttiva Laterlite di Lentella (CH) è definita da specifiche Procedure Operative (LE.POA.005). Di seguito si riporta un sunto di quanto previsto.

### **AUTORIZZAZIONE ALL'INGRESSO**

#### Redazione del programma di conferimento

I Conferitori, provvisti di contratto e omologa, contattano il Responsabile Combustibili Alternativi (RCA), specificando la quantità e la qualità del materiale che intendono consegnare. La richiesta di conferimento deve pervenire entro il giovedì della settimana precedente a quella della consegna in modo tale che il RCA, ricevute le indicazioni circa le necessità produttive dal Responsabile di Stabilimento (RS) o Suo delegato, rediga il "Programma Settimanale di Conferimento". Una volta redatto, il RCA provvede ad inviarlo al Responsabile di Stabilimento, agli addetti alla gestione dei rifiuti ed al laboratorio chimico.

#### Elenco dei Conferitori e dei Trasportatori

Gli addetti alla gestione dei rifiuti provvedono alla redazione dell'"Elenco Conferitori Qualificati", inserendo nel software di gestione rifiuti (WIN SMART) i dati anagrafici dei conferitori, dei fornitori dei servizi di trasporto, nonché delle omologhe, data emissione e loro scadenza, sulla base dei contratti di fornitura. Gli addetti alla gestione dei rifiuti, in collaborazione con il RCA, richiedono inoltre al Produttore del rifiuto i seguenti documenti:

- copia autorizzazione del produttore (se necessaria)
- copia iscrizione all'Albo Gestori Ambientali del trasportatore utilizzato
- copia iscrizione all'Albo Gestori Ambientali dell'intermediario (se presente)

Una volta verificate con esito positivo le autorizzazioni, gli estremi delle autorizzazioni stesse e le relative scadenze vengono inserite nel software di gestione rifiuti.

#### Verifica della documentazione

All'arrivo dell'automezzo in stabilimento, RGA (Responsabile Ambiente locale) effettua le seguenti verifiche documentali:

- che il carico in oggetto sia presente nel "Programma settimanale di conferimento";
- che il conferitore ed il trasportatore siano codificati nel software di gestione WIN SMART;
- che l'omologa del rifiuto sia in corso di validità;
- che le targhe dell'automezzo e dell'eventuale rimorchio siano presenti nell'autorizzazione;
- che il conducente sia in regola con la normativa ADR, laddove applicabile;
- la corretta e completa compilazione della documentazione di accompagnamento del carico (in particolare il FIR);
- la corrispondenza dell'analisi chimica che accompagna il carico al certificato analitico allegato all'omologa del rifiuto.

In particolare:

- il codice CER del rifiuto conferito deve rientrare nell'"Elenco dei codici CER dei rifiuti" che l'impianto è autorizzato a trattare, così come definito dall'Autorizzazione Integrata Ambientale.
- il certificato analitico deve essere quello relativo all'omologa del rifiuto.

Se tutti i controlli della documentazione danno esito positivo gli addetti alla gestione dei rifiuti pesano il carico in ingresso, effettuano tutte le operazioni necessarie per la compilazione del FIR e il mezzo viene fatto avviare alla zona di scarico avvisando l'Addetto allo scarico per predisporre le operazioni di campionamento.

Se vengono evidenziati errori o difformità nella documentazione, gli addetti alla gestione dei rifiuti chiedono l'intervento del Responsabile di Stabilimento, per decidere se accettare o meno il carico.

#### Controlli da effettuarsi prima dello scarico

L'addetto allo scarico controlla a sua volta che:

- la cisterna non presenti sulla sua superficie ammaccature visibili e/o più profonde di 3 cm e sia in buono stato;
- la cisterna sia dotata della pertinente etichettatura (se necessaria) prescritta dall'ADR, conforme alla classificazione riportata sui documenti di trasporto;
- le targhe dei mezzi corrispondano a quelle riportate nel foglio di autorizzazione rilasciato in accettazione, al fine di escludere ogni possibilità di collegamento con rimorchio contenente prodotto non idoneo;
- la doccia di emergenza e il kit di lavaggio occhi siano funzionanti e fruibili;
- l'autista sia dotato di tutti i necessari dispositivi di protezione individuale
- i materiali assorbenti per eventuali sversamenti accidentali siano presenti e fruibili.

Se tutti i controlli danno esito positivo, l'addetto allo scarico compila i moduli "Check list allo scarico dei prodotti infiammabili" e "Check list allo scarico dei prodotti non infiammabili", nella parte relativa a "dati del veicolo e verifica visiva" e lo fa firmare all'autista.

Se uno solo dei controlli dà esito negativo, l'operatore interrompe tutte le operazioni e avverte il Responsabile di Stabilimento.

All'interno del reparto e durante tutte le operazioni vige l'assoluto divieto di fumare e usare fiamme libere.

#### Campionamento

È compito dell'Addetto allo scarico sorvegliare tutte le operazioni di campionamento.

Dette operazioni vengono effettuate dall'autista del mezzo, munito di adeguati DPI, il quale preleva un campione mediante un'asta lungo tutta l'altezza della cisterna.

#### Analisi campioni

L'Addetto allo scarico consegna all'Addetto Laboratorio Chimico il campione prelevato dall'autista. L'Addetto Laboratorio Chimico provvede alla registrazione del campione assegnandogli un numero progressivo su base annua. L'Addetto al Laboratorio Chimico effettua sul campione le seguenti analisi: PCS, che viene determinato tramite l'utilizzo del calorimetro di Parr, pH utilizzando pH-metro, cloro, bromo, zolfo post-combustione tramite l'utilizzo del cromatografo ionico, la % di acqua utilizzando il titolatore Karl Fischer, i metalli (Zn, As, Se, Sb, Cd, Cu, Ni, Co, Pb, Mn, V, Cr, Hg, Tl) mediante l'utilizzo di un mineralizzatore e di uno spettrofotometro al plasma, verificando il rispetto dei limiti riportati nell'Autorizzazione Integrata Ambientale per quanto attiene a PCS, pH, cloro, bromo, zolfo e metalli. Effettua inoltre una prova di miscelazione e di compatibilità del rifiuto in ingresso con i rifiuti stoccati in stabilimento nel serbatoio di destinazione.

Se si riscontra un risultato analitico conforme ai limiti riportati nell'Autorizzazione Integrata Ambientale e la prova di miscibilità dà esito positivo, l'Addetto Laboratorio Chimico autorizza lo scarico avvisando telefonicamente l'addetto allo scarico.

Se si riscontra invece un risultato analitico difforme dai limiti riportati nell'Autorizzazione Integrata Ambientale, l'Addetto Laboratorio Chimico avvisa il Responsabile di Stabilimento e si procede ad un ulteriore campionamento della cisterna secondo le modalità sopra riportate.

Nel caso in cui i dati analitici ottenuti dalla seconda campionatura rientrino nelle specifiche di consegna, si procede ad un terzo campionamento e, in caso di conferma di esito positivo, l'Addetto Laboratorio Chimico autorizza lo scarico.

Se al contrario le specifiche di accettazione non sono rispettate l'Addetto Laboratorio Chimico informa il Responsabile di Stabilimento ed il Responsabile Combustibile Alternativi.

In caso di riscontro di valori di Cl superiori all'1% (ma sempre inferiori al 2%) vengono effettuate simulazioni sui serbatoi. Il carico viene accettato solo se nei serbatoi di alimentazione al forno potrà essere garantito un valore % risultante di Cl < 1%. In caso contrario il carico viene respinto.

Tutti i risultati e le informazioni circa il campione analizzato sono trascritte, a cura dell'Addetto Laboratorio Chimico nell'Anagrafica Parametri.

#### Scarico

L'addetto allo scarico ricevuta l'autorizzazione telefonica dall'Addetto Laboratorio Chimico procede con le operazioni di scarico.

Al termine dello scarico il mezzo viene ripesato in uscita dagli addetti alla gestione dei rifiuti che riportano il peso riscontrato del materiale consegnato sul formulario di identificazione.

#### Rifiuti non ammessi

L'Addetto Laboratorio Chimico, dopo aver preso visione dei dati e dopo aver verificato la non conformità del rifiuto, compila il campo NOTE del modulo "Anagrafica Parametri", indicando la motivazione della mancata accettazione. Inoltre, comunica la mancata accettazione al Responsabile dello Stabilimento, al Responsabile Combustibile Alternativi e agli addetti alla gestione dei rifiuti.

Successivamente, entro 4 ore lavorative il Responsabile di Stabilimento predispone ed inoltra comunicazione via PEC alla Regione Abruzzo - Direzione Opere Pubbliche, Governo del Territorio, Politiche Ambientali - DPC 026 - Servizio Gestione Rifiuti - Uffici Attività Tecniche - Piani e Programmi, e per conoscenza al produttore/intermediario.

In taluni casi sarà possibile che il Responsabile di Stabilimento respinga anche aliquote parziali del carico; di tale evenienza sarà tenuta traccia ed anche in questi casi verrà effettuata comunicazione alla Regione Abruzzo entro 4 ore lavorative.

È altresì possibile che il carico, seppure formalmente non respinto, abbia delle rimanenze sul fondo del mezzo di trasporto entro la soglia di sensibilità della pesa (stimata in 150 kg). In tale evenienza non sarà trasmessa alcuna comunicazione né riportato alcunché entro i modelli di registrazione (registri di carico/scarico e formulari di trasporto).

#### **INFORMAZIONI SULLO STOCCAGGIO**

Una descrizione dettagliata dell'attività di stoccaggio dei rifiuti è riportata nella Sezione B.2 "Ciclo produttivo" del documento "Elaborato Tecnico descrittivo" e in particolare al paragrafo "Messa in Riserva (R13) e Recupero energetico (R1) da rifiuti speciali".

Inoltre, si rimanda all'Allegato INT 1.1 "Planimetria aree di messa in riserva dei rifiuti".

Nell'Unità Produttiva si svolge anche l'attività di trattamento termico di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi, costituiti da rifiuti industriali a matrice organica.

Ad oggi tale attività è classificata come attività di deposito preliminare (D15) e attività di incenerimento (D10).

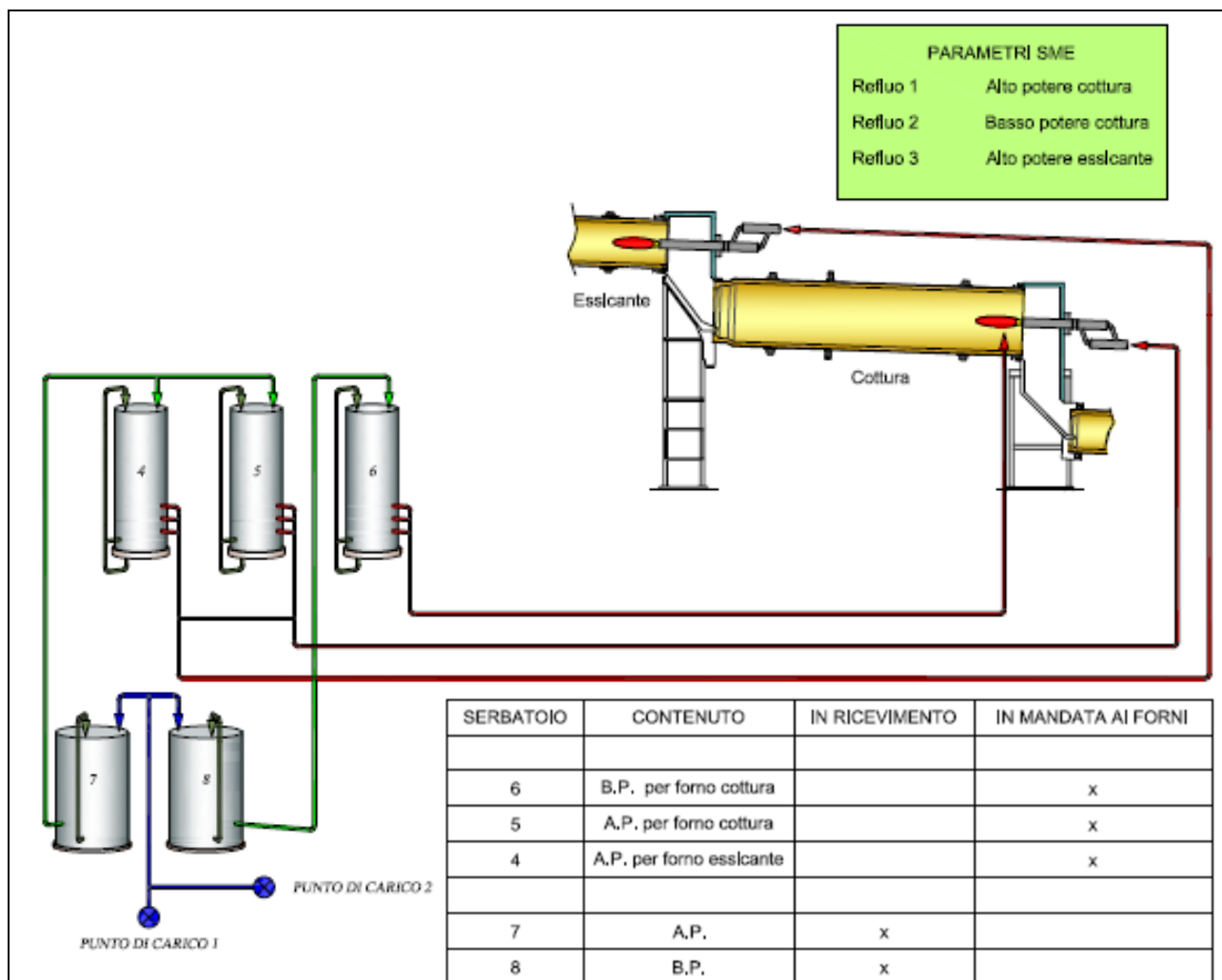
Per congruità con l'attività effettivamente svolta e in pieno accordo con la normativa in vigore è stato richiesto di classificare l'attività svolta come attività di "messa in riserva" (R13) e attività di "utilizzo principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia" (R1).

L'attuale stoccaggio è di 782 m<sup>3</sup>, per un recupero massimo annuale nella Linea 1 di 23.760 t di rifiuti.

Attualmente detti rifiuti speciali vengono stoccati in serbatoi d'acciaio fuori terra delle seguenti dimensioni:

- n. 3 serbatoi da 130 m<sup>3</sup>;
- n. 2 serbatoi da 196 m<sup>3</sup>.

Nella figura seguente è riportato lo schema di alimentazione dei rifiuti ai forni.



**Figura 1 – Schema di alimentazione rifiuti ai forni**

I serbatoi n. 4, 5 e 6 sono collegati direttamente ai forni; i serbatoi n. 7 e 8 sono invece utilizzati per la miscelazione e l'omogeneizzazione dei rifiuti in ingresso in modo da alimentare al forno miscele il più costanti possibile in composizione, potere calorifico e contenuto di acqua. Per tale ragione i serbatoi collegati al forno sono tenuti in costante ricircolo.

Attualmente i serbatoi n. 4, 5 e 7 sono destinati ai rifiuti ad alto potere calorifico, i serbatoi n. 6 e 8 sono destinati ai rifiuti a basso potere calorifico. In particolare, sono previsti, per ogni tipologia di rifiuti, serbatoi dedicati allo scarico dei rifiuti ricevuti e serbatoi di travaso successivo, dai quali viene attinto il materiale destinato ai forni:

- rifiuti ad alto potere calorifico:

- o serbatoio 7 in accettazione;
- o serbatoi 4 e 5 (destinatari del materiale proveniente dal serbatoio 7) per alimentazione rispettivamente del forno essicante e del forno cottura;

rifiuti a basso potere calorifico:

- o serbatoio 8 in accettazione;
- o serbatoio 6 (destinatario del materiale proveniente dal serbatoio 8) per alimentazione del forno cottura.

In situazioni di funzionamento ordinario questa è la configurazione fissa e vincolata dei serbatoi destinati ai rifiuti.

Esistono alcuni casi in cui potrebbe essere necessario variare tale configurazione. Tutti i serbatoi sono collegati tra loro in maniera tale da poter essere intercambiabili in caso di necessità e/o emergenza.

In ogni caso, qualora si dovesse verificare la necessità di modificare temporaneamente la configurazione dei serbatoi, verrà data opportuna comunicazione agli Enti inerente alla modifica

attuata e alla relativa durata. La comunicazione non verrà invece effettuata se entrambi i forni vengono alimentati dallo stesso serbatoio – destinato comunque all'alimentazione dei forni stessi.

I serbatoi sono collocati in bacini di contenimento impermeabilizzati della capacità di circa 425 m<sup>3</sup> (serbatoi 4, 5 e 6) e di circa 305 m<sup>3</sup> (serbatoi 7 e 8).

Le fasi di scarico delle cisterne in entrata e di movimentazione interna dei rifiuti in ingresso tra i vari serbatoi e tra i serbatoi ed il forno avvengono in un sistema a circuito chiuso, tenuto in depressione, durante la normale marcia del forno, con convogliamento dei gas provenienti dai serbatoi non ancora depurati dalle sostanze organiche, al forno. Tutti i serbatoi sono tamponati con azoto.

Per un maggior dettaglio sull'ubicazione dei serbatoi si rimanda all'Allegato INT.1 "*Planimetria aree di stoccaggio dei rifiuti*".

## Scheda INT 3

### ATTIVITA' SMALTIMENTO/RECUPERO RIFIUTI

RESPONSABILE TECNICO	
Nominativo del responsabile tecnico	Ing. Rodolfo Medicato
Qualifica professionale del responsabile tecnico	Laurea in Ingegneria Elettronica

GESTIONE RIFIUTI IN INGRESSO					
Deposito preliminare – D15*	SI	NO	Messa in riserva – R13	SI	NO

ATTIVITA'	
Attività di cui agli allegati B e C Parte IV del Lgs.152/06	<b>D10</b>

\*L'azienda è attualmente autorizzata alle operazioni D15 e D10 e pertanto la sezione viene compilata sulla base dell'autorizzazione attuale ma, come riportato nel documento "Elaborato tecnico", è stato richiesto di modificare tali attività, nelle seguenti attività dell'Allegato C della Parte IV del D.Lgs. 152/2006:

- R13 – Messa in riserva di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate nei punti da R1 a R12;
- R1 – Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

Detta richiesta nasce dal fatto che i rifiuti speciali vengono utilizzati in sostituzione dei combustibili convenzionali (metano e carbone) per la produzione di energia termica necessaria per la fase di cottura dell'argilla

IMPIANTO AUTORIZZATO			
Linea	Potenzialità autorizzata		Note
	valore	u.m.	
Linea 1	4,5	t/h	
	23.760	t/a	

RIFIUTI AUTORIZZATI TRATTATI				
Codici CER autorizzati	Linea	Potenziali	Autorizzati	Note
05.01.03*	<b>Linea 1</b>	<b>35.640 t/a</b>	<b>23.760 t/a</b>	
05.01.05*				
07.01.01*				
07.01.04*				
07.01.08*				
07.01.11*				
07.02.01*				
07.02.03*				
07.02.08*				
07.02.11*				
07.03.01*				
07.03.03*				
07.03.04*				
07.04.01*				
07.04.03*				
07.04.04*				
07.05.01*				
07.05.04*				
07.05.07*				
07.05.08*				
07.06.01*				
07.06.03*				
07.06.04*				
07.07.01*				
07.07.03*				
07.07.04*				
07.07.07*				



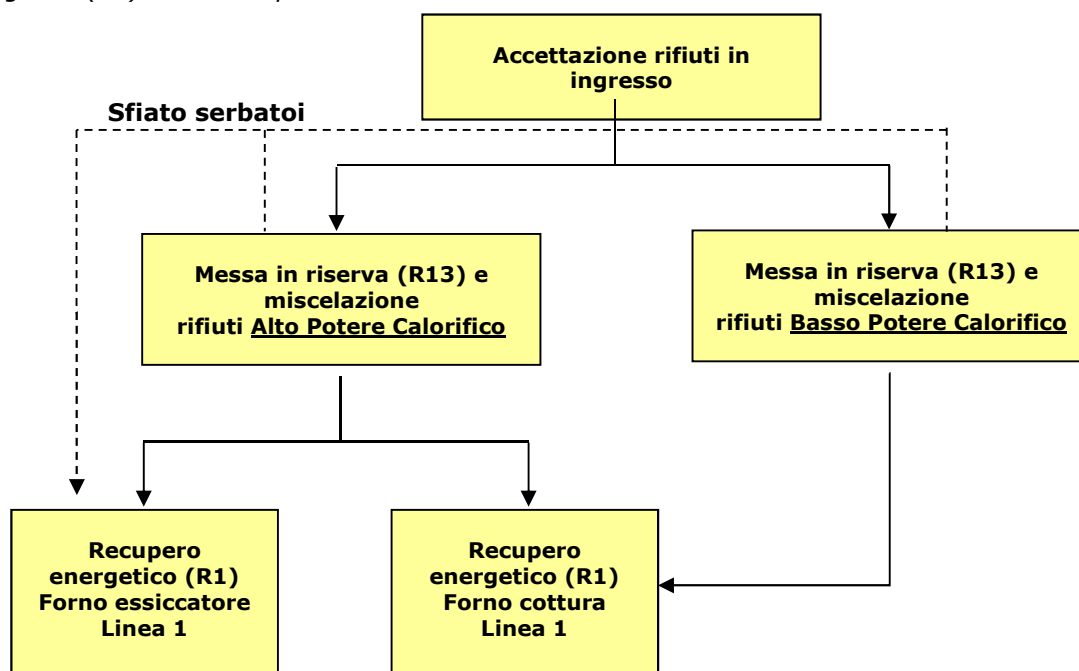
07.07.08*				
08.01.11*				
08.01.12				
08.01.19*				
08.01.20				
08.01.21*				
08.03.12*				
08.03.13				
08.03.14*				
08.03.15				
08.03.19*				
11.01.11*				
11.01.12				
12.01.08*				
12.01.09*				
12.01.10*				
12.01.19*				
12.03.01*				
13.01.04*				
13.01.05*				
13.01.09*				
13.02.05*				
13.02.06*				
13.02.07*				
13.04.01*				
13.04.02*				
13.04.03*				
13.05.02*				
13.05.06*				
13.05.07*				
13.07.01*				
13.07.02*				
13.07.03*				
13.08.02*				
14.06.02*				
14.06.03*				
16.01.14*				
16.05.06*				
16.05.08*				
16.07.08*				
16.10.01*				
16.10.02				
16.10.03*				
16.10.04				
19.02.03				
19.02.04*				
19.02.07*				
19.02.08*				
19.08.09				
19.08.10*				
19.08.13*				
19.08.14				
19.11.03*				

RIFIUTI SMALTITI/RECUPERATI NELL'ANNO DI RIFERIMENTO (2017)					
Codice CER Smaltiti/recuperati nell'anno di riferimento	Quantità nell'anno di riferimento (in ingresso) t	Linea	Quantità annue (t)		Destinazione
			Prodotti ottenuti	Scarti del trattamento	
07.01.01*	124,24	Linea 1	-	87,24 t * materiale inviato a smaltimento in seguito a bonifica e pulizia dei serbatoi rifiuti	Smaltimento
07.01.04*	141,12				
07.05.04*	1.748,070				
07.07.01*	27,93				
07.07.04*	192,410				
14.06.03*	1.526,370				
16.07.08*	2,9				
16.10.01*	62,61				
16.10.04	57,5				
19.02.03	94,65				
19.02.04*	9.994,290				
19.02.07*	972,880				
19.02.08*	914,710				

\*Pulizia serbatoi effettuata a gennaio 2018 con successivo smaltimento dei rifiuti prodotti con produttore la ditta esecutrice delle operazioni di bonifica.

#### SCHEMA A BLOCCHI DELLO SMALTIMENTO/RECUPERO

Di seguito viene riportato lo schema a blocchi specifico della fase di "Messa in riserva (R13) e di recupero energetico (R1) dei rifiuti speciali".



**Figura 2 – Schema a blocchi specifico della fase di "Messa in riserva e Recupero energetico dei rifiuti in ingresso"**

## Scheda INT 4

### INCENERIMENTO - COINCENERIMENTO RIFIUTI

RESPONSABILE TECNICO	
Nominativo del responsabile tecnico	Ing. Rodolfo Medicato
Qualifica professionale del responsabile tecnico	Laurea in Ingegneria Elettronica

GESTIONE RIFIUTI IN INGRESSO		
Deposito preliminare/messa in riserva	SI	NO

TIPOLOGIA IMPIANTO					
Incenerimento*	SI	NO	Coincenerimento	SI	NO

\*L'azienda è attualmente autorizzata all'operazione D10 e pertanto la sezione viene compilata sulla base dell'autorizzazione attuale ma, come riportato nel documento "Elaborato tecnico", è stato richiesto di modificare la attuale attività D10, nella seguente attività dell'Allegato C della Parte IV del D.Lgs. 152/2006:

- R1 – Utilizzazione principalmente come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

Detta richiesta nasce dal fatto che l'azienda utilizza rifiuti speciali in sostituzione dei combustibili convenzionali (metano e carbone) per la produzione di energia termica necessaria per la fase di cottura ed espansione dell'argilla.

DATI CARATTERISTICI DELL'IMPIANTO DI INCENERIMENTO	
Capacità nominale dell'impianto (t/h)	4,5
Carico termico nominale dell'impianto (MW)	18,5
Numero ore giornaliere di funzionamento	24
Numero giorni di funzionamento all'anno	330
Tipologia del combustibile ausiliario	metano
Portata oraria del combustibile ausiliario	ca. 190 m <sup>3</sup> /h
Consumo annuo del combustibile	/
Temperatura nella camera di combustione (°C)	Forno essiccatore ≈ 900 °C Forno cottura ≈ 1.200 – 1.300 °C
Tenore di ossigeno libero nei fumi umidi (% V/V)	>6%
Tempo di contatto nella camera di combustione misurato dopo l'ultimo ingresso di aria (s)	>2 sec
Volume acque reflue provenienti da lavaggio degli effluenti gassosi (m <sup>3</sup> /h)*	Non vengono prodotte acque reflue dal lavaggio dei fumi

DATI CARATTERISTICI DELL'IMPIANTO DI COINCENERIMENTO	
Apparecchiature	Potenza termica nominale kW
Forno Cottura – Linea 1	
Forno Essiccatore – Linea 1	
Calore complessivo liberato durante il coincenerimento (kW)	
Calore liberato dal coincenerimento dei soli rifiuti pericolosi (kW)	
Numero ore giornaliere di funzionamento	
Numero giorni di funzionamento all'anno	
Temperatura nella camera di combustione (°C)	
Tenore di ossigeno libero nei fumi umidi (% V/V)	
Tempo di contatto nella camera di combustione misurato dopo l'ultimo ingresso di aria (s)	
Volume acque reflue provenienti da lavaggio degli effluenti gassosi (m <sup>3</sup> /h)*	

TIPOLOGIA RIFIUTI IN INGRESSO		
Vengono inceneriti rifiuti pericolosi contenenti oltre l'1% di sostanze organiche alogenate espresse in cloro?	SI	NO

RIFIUTI AVVIATI AD INCENERIMENTO - COINCENERIMENTO			
Codici CER autorizzati	Quantità autorizzata		Quantità incenerita nell'anno di riferimento (2017)
	valore	u.m.	
05.01.03*	23.760	t/anno	
05.01.05*			
07.01.01*			124,24
07.01.04*			141,12
07.01.08*			
07.01.11*			
07.02.01*			
07.02.03*			
07.02.08*			
07.02.11*			
07.03.01*			
07.03.03*			
07.03.04*			
07.04.01*			
07.04.03*			
07.04.04*			
07.05.01*			
07.05.04*			1.742,31
07.05.07*			
07.05.08*			
07.06.01*			
07.06.03*			
07.06.04*			
07.07.01*			27,93
07.07.03*			
07.07.04*			167,53
07.07.07*			
07.07.08*			
08.01.11*			
08.01.12			
08.01.19*			
08.01.20			
08.01.21*			
08.03.12*			
08.03.13			
08.03.14*			
08.03.15			
08.03.19*			
11.01.11*			
11.01.12			
12.01.08*			
12.01.09*			

12.01.10*			
12.01.19*			
12.03.01*			
13.01.04*			
13.01.05*			
13.01.09*			
13.02.05*			
13.02.06*			
13.02.07*			
13.04.01*			
13.04.02*			
13.04.03*			
13.05.02*			
13.05.06*			
13.05.07*			
13.07.01*			
13.07.02*			
13.07.03*			
13.08.02*			
14.06.02*			
14.06.03*			1.544,275
16.01.14*			
16.05.06*			
16.05.08*			
16.07.08*			2,9
16.10.01*			62,61
16.10.02			
16.10.03*			
16.10.04			57,5
19.02.03			94,65
19.02.04*			9.948,459
19.02.07*			994,585
19.02.08*			886,370
19.08.09			
19.08.10*			
19.08.13*			
19.08.14			
19.11.03*			
TOTALE 2017			t 15.794,479

RIFIUTI PERICOLOSI AVVIATI AD INCENERIMENTO – COINCENERIMENTO											
Codice CER	Flusso di massa minimo	Flusso di massa massimo	Tipologia	Potere calorifico inferiore minimo MJ/kg	Potere calorifico inferiore massimo MJ/kg	Contenuto massimo di inquinanti					
						PCB/PCT	PCP	Cloro totale	Fluoro totale	Zolfo totale	Metalli pesanti
OLI ED EMULSIONI OLEOSE											
05.01.03*			Oli ed emulsioni oleose	> 30 MJ/kg in combustione	< 50 ppm						
05.01.05*											
08.03.19*											
11.01.11*											
11.01.12											
12.01.08*											
12.01.09*											
12.01.10*											
12.01.19*											
12.03.01*											
13.01.04*											
13.01.05*											
13.01.09*											
13.02.05*											
13.02.06*											
13.02.07*											
13.04.01*											
13.04.02*											
13.04.03*											
13.05.02*											
13.05.06*											
13.05.07*											
13.07.01*											
13.07.02*											
13.07.03*											
13.08.02*											
16.01.14*											
16.07.08*											
16.10.01*											
16.10.02											
16.10.03*											
16.10.04											
19.02.03											
19.02.04*											
19.02.07*											

19.02.08*											
19.08.09											
19.08.10*											
19.08.13*											
19.08.14											
19.11.03*											
SOLVENTI ED ACQUE SOLVENTATE											
05.01.03*											
07.01.01*											• Cd ≤ 10 mg/kg
07.01.04*											• Cr ≤ 500 ppm
07.01.08*											• Va ≤ 500 ppm
07.01.11*											• Ni ≤ 500 ppm
07.02.01*											• Pb ≤ 2.000 ppm
07.02.03*											• Cu ≤ 500 ppm
07.02.08*											• Hg ≤ 10 mg/kg
07.02.11*											• As ≤ 100 mg/kg
07.03.01*											• Zn ≤ 3.000 mg/kg
07.03.03*											• Se ≤ 100 mg/kg
07.03.04*											• Tl ≤ 10 mg/kg
07.04.01*											• Sb ≤ 1.000 mg/kg
07.04.03*											• Co ≤ 1.000 mg/kg
07.04.04*											• Mn ≤ 1.000 mg/kg.
07.05.01*											
07.05.04*											
07.05.07*											
07.05.08*											
07.06.01*											
07.06.03*											
07.06.04*											
07.07.01*											
07.07.03*											
07.07.04*											
07.07.07*											
07.07.08*											
08.01.11*											
08.01.12											
08.01.19*											
08.01.20											
08.01.21*											
08.03.12*											
08.03.13											
08.03.14*											
08.03.15											

11.01.11*											
11.01.12											
12.03.01*											
14.06.02*											
14.06.03*											
16.01.14*											
16.05.06*											
16.05.08*											
16.07.08*											
16.10.01*											
16.10.02											
16.10.03*											
16.10.04											
19.02.03											
19.02.04*											
19.02.07*											
19.02.08*											
19.08.10*											
19.08.13*											
19.08.14											



#### **INFORMAZIONI SULL'IMPIANTO DI INCENERIMENTO**

Le attività di processo presso l'Unità Produttiva Laterlite di Lentella sono le seguenti:

- Preparazione e prelavorazione argilla (Attività IPPC 1);
- Trattamento termico (Attività IPPC 1 e 2);
- Messa in Riserva (R13) e Recupero energetico (R1) da rifiuti speciali (Attività IPPC 2);
- Vagliatura (Attività IPPC 1);
- Frantumazione esterna e vagliatura (Attività IPPC 1);
- Carico sfuso (Attività IPPC 1);
- Insacco (Attività IPPC 1);
- Premiscelati (Attività Non IPPC 1);
- Attività di supporto.

Per un dettaglio sulle singole attività si rimanda al documento "Elaborato Tecnico descrittivo".  
Di seguito si riporta una descrizione dell'Attività di "Trattamento termico".

### **Trattamento termico**

Il processo di produzione dell'argilla espansa sfrutta una proprietà delle argille che, sottoposte ad un particolare trattamento termico si espandono e assumono la tipica forma sferica aumentando fino a 6/7 volte il loro volume.

Il trattamento termico dell'argilla avviene in n. 2 forni in parallelo a tamburi cilindrici rotanti inclinati, denominati rispettivamente "Linea 1" e "Linea 2".

Le 2 linee di cottura sono entrambe costituite da:

- forno essiccatore;
- forno cottura;
- raffreddatore.

I forni sono disposti tra loro in serie, ma non sono coassiali; la configurazione è del tipo "a cascata". Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche geometriche di ciascuna Linea.

**Tabella 1 - Caratteristiche geometriche dei forni e dei raffreddatori**

	<b>Forno Linea 1</b>	<b>Forno Linea 2</b>
Lunghezza totale	69 m	75 m
Lunghezza forno essiccante	28 m / 6 m	33 m
Diametro interno forno essiccante	2,2 m / 2,5 m	2,8 m
Lunghezza forno cottura	16 m	17 m
Diametro interno forno cottura	3,5 m	3,8 m
Lunghezza raffreddatore	25 m	25 m
Diametro raffreddatore	2,2 m	2,8 m

Tutti i tamburi sono inclinati per favorire l'avanzamento del materiale all'interno del forno. La struttura è realizzata con virole in acciaio; le parti interne dei forni cottura, parte del forno essiccatore e parte dei raffreddatori, sono coibentate con materiale refrattario alluminoso dello spessore di circa 15 - 20 cm.

L'argilla ancora cruda viene alimentata, con una portata pari a circa 44 t/h (circa 19 - 20 t/h per la linea 1 e circa 25 t/h per la linea 2), in testa ai forni essiccatori dove avviene il preriscaldamento a circa 900 °C, grazie anche allo scambio con i fumi caldi provenienti in controcorrente dal forno di cottura.

La regolazione dei giri di rotazione dei cilindri permette di intervenire sulla velocità di avanzamento del materiale al suo interno, variando così la curva di essiccazione.

In uscita dal forno essiccante l'argilla passa nel forno cottura dove la temperatura raggiunge progressivamente i 1.200 - 1.300 °C (temperatura nella zona di cottura).

I giri di rotazione del forno cottura, se necessario, possono essere variati ed aumentati rispetto ai giri del forno essiccante, al fine di aumentare il gradiente termico nell'unità di tempo.

Durante il riscaldamento all'interno del forno cottura, la massa argillosa, sempre in movimento per la continua rotazione del tamburo, raggiunge la fase plastica sotto forma di piccole sfere con superficie in stato fuso vetroso; in questo stato i gas che si sono formati o che si formano all'interno della massa restano intrappolati al suo interno causa la fusione vetroso superficiale, e premendo su questa, espandono per rigonfiamento il granulo originando al suo interno una struttura porosa cellulare.

La fase di essiccazione e cottura del materiale richiede un tempo complessivo di permanenza del materiale all'interno del forno di circa 1,5 ore.

Nell'unità di essiccazione e cottura l'argilla scambia energia termica in controcorrente con i fumi di combustione per poi passare successivamente nel forno raffreddatore ancora incandescente, dove viene raffreddata con aria e acqua, passando da oltre 1.000 °C a circa 120 °C.

Il rapido raffreddamento successivo alla cottura "congela" la struttura dei granuli e porta alla formazione di uno strato esterno duro, di consistenza vetrosa.

Durante il trattamento termico viene iniettata (sia nel forno essiccatore che nel forno cottura) dolomite ( $\text{Ca} \cdot \text{Mg}(\text{CO}_3)_2$ ) finemente polverizzata; questa, depositandosi sulla superficie dei granuli, ne impedisce la completa fusione e contemporaneamente contribuisce all'abbattimento dei fumi acidi per reazione in fase gassosa tra i gas acidi prodotti dalla pirolisi con lo stato solido polverulento di ossido di magnesio (MgO) e ossido di calcio (CaO) formatosi dalla degradazione termica della dolomite stessa.

In sostituzione parziale o totale della dolomite, nel solo forno cottura, può essere iniettata calce magnesiana (idrossido di calcio e ossido di magnesio) polverizzata, anch'essa con proprietà antifondenti e coadiuvante nell'abbattimento degli inquinanti acidi.

Sempre durante il trattamento termico, nel condotto di collegamento tra il forno essiccatore ed il forno cottura viene iniettata una soluzione di urea al 32.5% per il contenimento degli ossidi di azoto (sistema SNCR).

In uscita dai forni cottura, il prodotto viene opportunamente raffreddato nei raffreddatori, ultimi elementi del processo termico.

Le specifiche di funzionamento del forno essiccatore, del forno cottura e del raffreddatore di ciascuna linea sono riportate nella tabella seguente.

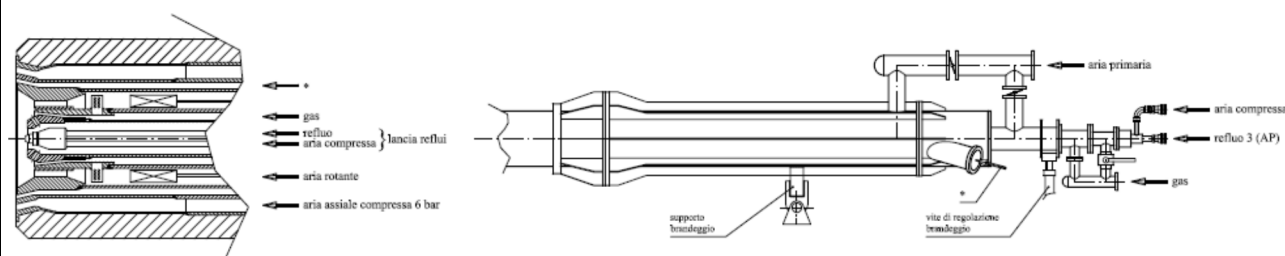
**Tabella 2 - Specifiche di funzionamento delle linee cottura**

	Forno Linea 1	Forno Linea 2
Quantità argilla in alimentazione (potenzialità)	25 t/h	30 t/h
Potenza termica nominale totale	18.500 kW	35.000 kW
Temperatura forno essiccatore	≈ 900 °C	≈ 900 °C
Velocità rotazione forno essiccatore	4,5 giri/minuto	4,5 giri/minuto
Temperatura forno cottura	≈ 1.200 – 1.300 °C	≈ 1.200 – 1.300 °C
Velocità rotazione forno cottura	4,5 giri/minuto	4,5 giri/minuto
Temperatura raffreddatore	- °C	- °C
Velocità rotazione raffreddatore	6 giri/minuto	6 giri/minuto

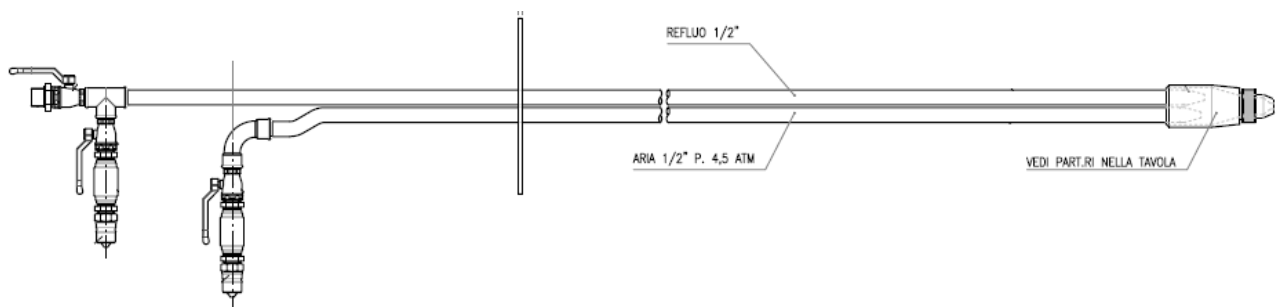
Le due linee operano secondo lo stesso principio, fornendo la medesima tipologia di prodotto, ma sono dissimili nell'alimentazione di combustibili ai bruciatori.

I forni della Linea 1 possono essere alimentati con rifiuti e/o metano; quelli della Linea 2 con metano e carbone.

Il forno essiccatore della Linea 1 è asservito da un bruciatore policombustibile idoneo all'uso di combustibili gassosi (metano) e liquidi, quali le miscele di rifiuti ad alto potere calorifico o gli oli esausti. Il combustibile liquido viene iniettato centralmente tramite un condotto dotato di speciale ugello di uscita che nebulizza il prodotto, grazie all'utilizzo di aria compressa.



**Figura 3 – Bruciatore policombustibile del forno essiccatore Linea 1**

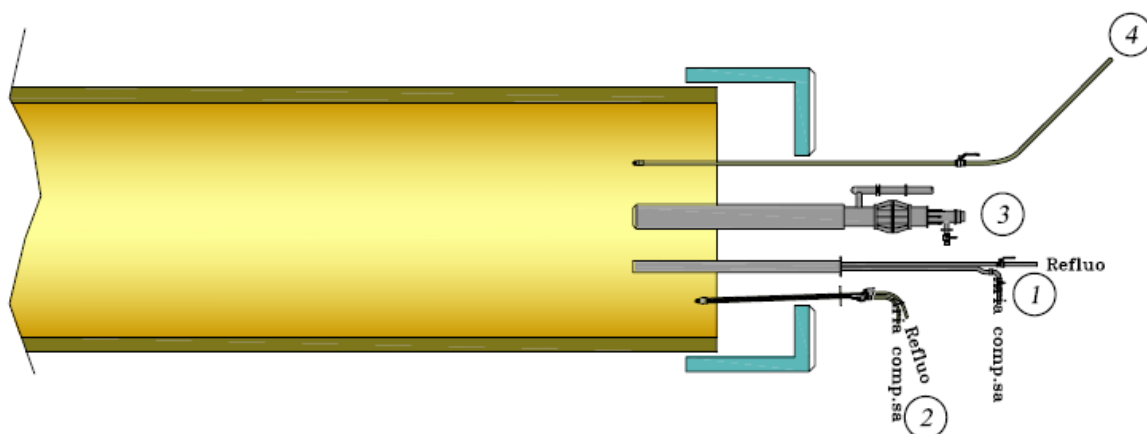


**Figura 4 – Lancia iniezione al forno essiccatore della Linea 1 dei Rifiuti Alto Potere Calorifico**

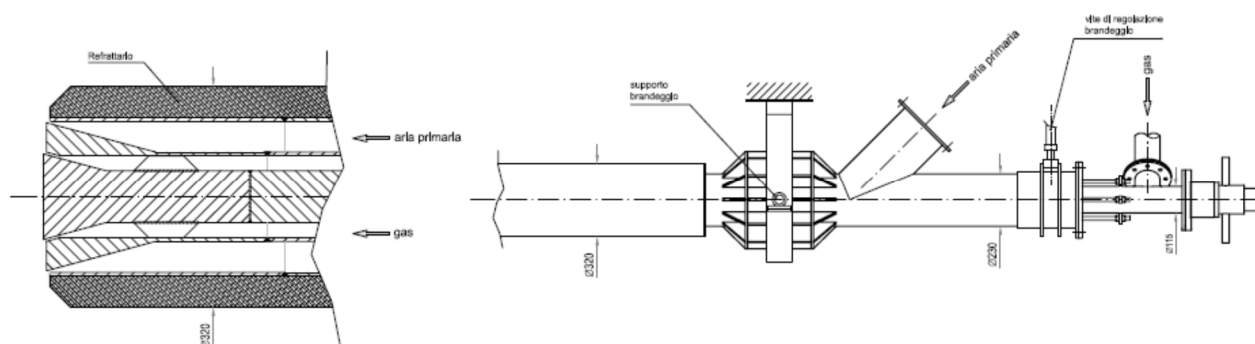
Il forno cottura della Linea 1 è asservito da un bruciatore alimentato a metano, da una lancia, parallela al bruciatore, attraverso la quale vengono convogliati i rifiuti ad alto potere calorifico, e da una lancia in parete per l'immissione di rifiuti a basso potere calorifico, necessari per la stabilizzazione della fiamma. L'utilizzo dei due sistemi di iniezione abbinati, nasce da un vincolo di processo e dalla qualità dell'argilla utilizzata, in quanto l'espansione di questa avviene solo ad una determinata temperatura e con un gradiente termico ben definito in funzione del tempo di permanenza nella zona di cottura. Solo la tecnica descritta (bruciatore, lancia centrale e lancia diagonale) consente una stabilizzazione del profilo termico tale da garantire un "congelamento" della struttura dei singoli granuli, permettendo la loro estrazione come "palline singole".

#### Leggenda

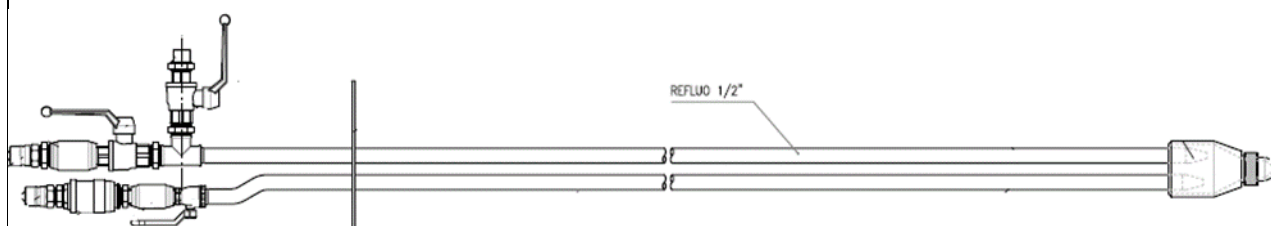
1	Rifiuti Alto Potere Calorifico
2	Rifiuti Basso Potere Calorifico
3	Gas (metano) – Aria
4	Dolomite e/o calce magnesiacca



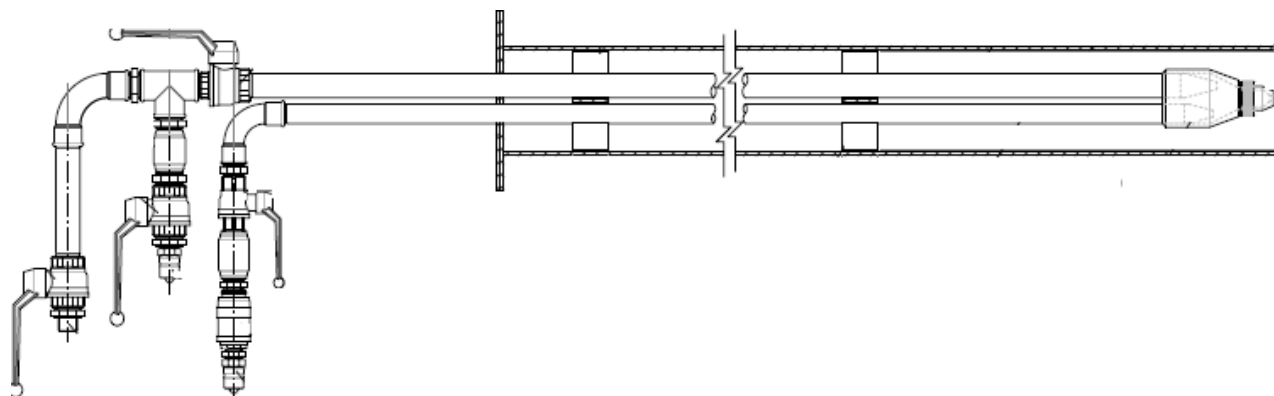
**Figura 5 – Schema alimentazione Forno cottura Linea 1**



**Figura 6 – Bruciatore mono combustibile del forno di cottura della Linea 1**



**Figura 7 – Lancia iniezione, al forno di cottura della Linea 1, dei rifiuti Basso Potere Calorifico**



**Figura 8 – Lancia centrale di iniezione, al forno di cottura della Linea 1, dei rifiuti Alto Potere Calorifico**

La Linea di cottura lavora 24 h al giorno (n. 3 turni) per circa 330 giorni l'anno, in base all'esigenza del mercato.

I tempi necessari per il preriscaldamento dei forni sono dell'ordine delle 36 ore e dipendono dalle condizioni meteo al contorno e dalla temperatura iniziale del forno. Una volta che i forni sono arrivati alle temperature idonee al processo, si verifica che tutto l'impianto di trattamento emissioni sia in linea ed in corretto funzionamento e si dà il consenso all'alimentazione dell'argilla cruda.

Durante questa prima fase è possibile avere un'alimentazione discontinua di argilla con portata massima di 10 t/h per assorbire eventuali picchi di temperatura.

Una volta dato il consenso per l'alimentazione dell'argilla cruda, la tempistica per portare il forno a regime può essere di circa 12 h.

La fase di spegnimento ha invece una durata di circa 36 ore ed inizia con la sospensione dell'alimentazione dei combustibili (rifiuti e/o metano per la Linea 1) e dell'argilla.

All'interno del documento "Elaborato tecnico descrittivo" è riportata una rappresentazione indicativa e schematica della fase di accensione e della fase di spegnimento dei forni.

Nel Punto di emissione E1 (Linea Forno 1 che utilizza combustibili alternativi) è presente un Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni (SME) per il monitoraggio dei seguenti parametri: polveri, CO, COT, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e HCl. Oltre a detti inquinanti, vengono monitorati periodicamente i metalli, HF, Cd+Ti, Hg, IPA e diossine.

Per la Linea 1 sono presenti i seguenti sistemi di abbattimento: precipitatore elettrostatico, iniezione di bicarbonato, carbone attivo, filtro a maniche e postcombustore.

### **SISTEMI DI RECUPERO ENERGETICO**

Il processo di produzione dell'argilla espansa sfrutta una proprietà di un particolare tipo di argille, chiamate "varicolori", le quali, sottoposte ad un ben definito processo termico ad elevate temperature (1.200°C), si espandono aumentando fino a 6-7 volte il proprio volume. Il risultato è un prodotto che si presenta sotto forma di granuli tondeggianti, caratterizzati da una dura scorza esterna vetrificata e da una struttura interna a cellule chiuse. E' un processo caratterizzato da forti vincoli, in quanto l'espansione dell'argilla, lavorata per avere determinate caratteristiche, avviene solo ad una determinata temperatura e con un gradiente termico ben definito in funzione del tempo di permanenza nella zona di cottura.

Come già precedentemente riportato, la Linea di cottura 1 e la Linea di cottura 2, sono così costituite:

- n. 1 forno essiccatore;
- n. 1 forno cottura;
- n. 1 raffreddatore,

Il corretto apporto di energia termica e la sua distribuzione all'interno del forno e la distribuzione omogenea del materiale (percentuale di area occupata dal materiale rispetto alla totale area della sezione del forno) all'interno dei forni rispondono ad una specifica esigenza del processo produttivo in quanto dall'insieme di queste condizioni deriva la corretta espansione dell'argilla ed il raggiungimento delle caratteristiche meccaniche del prodotto finale.

La curva di temperatura del processo è molto rigida ed è fondamentale per gli standard qualitativi del prodotto in uscita. A tal fine i forni installati possiedono:

- un rivestimento interno costituito da materiale refrattario per proteggere l'involucro metallico dalla temperatura elevata e dall'aggressione chimica e per ridurre le dissipazioni di calore verso l'esterno.
- un sistema di rimescolamento del materiale costituito da pale installate sul mantello nel forno essiccatore che permette una maggiore permanenza dei granuli nel forno con conseguente ottimizzazione degli scambi termici e di materia con i fumi che li lambiscono in controcorrente.
- sistemi recuperativi del calore di combustione che si sviluppa all'interno del tamburo rotante ed in particolare:
  - sistemi di scambio termico: sul mantello dei forni sono montati dei deviatori di flusso che consentono un'ottimizzazione dello scambio termico fumi – materia;
  - preriscaldamento dell'aria: nel raffreddatore a valle del forno espansore l'aria di raffreddamento che si riscalda viene inviata come aria comburente all'espansore. alimentato con aria ambiente recuperata come aria secondaria per la combustione nel forno espansore.

Nel forno essiccatore, grazie alla particolare geometria interna e all'ottimizzazione dello scambio termico fumi-materia, il materiale viene preparato per poi passare al forno cottura dove avviene l'espansione vera e propria.

Ovviamente l'espansione non avviene se il materiale non viene correttamente preparato nel forno essiccatore e se si verifica uno scambio termico calore-materia non corretto in entrambi i forni. Un eccesso di calore fornito alla materia porta addirittura alla fusione dell'argilla all'interno del forno. La differenza tra la temperatura di espansione e quella di fusione è dell'ordine dei 50° C. Per questo motivo la presenza continua di un operatore nella sala di controllo è fondamentale per le regolazioni ed i controlli.

### **SISTEMI DI TRATTAMENTO DEI FUMI**

Tutti i punti di emissione presenti presso l'Unità Produttiva di Lentella sono provvisti di idonei sistemi di abbattimento.

In questo paragrafo verrà data una descrizione dei vari sistemi/tecniche di abbattimento presenti nell'Unità Produttiva Laterlite di Lentella a servizio della Linea 1, autorizzata all'utilizzo di rifiuti in sostituzione dei combustibili tradizionali.

La Linea 1 convoglia i fumi provenienti dal forno essiccatore e dal forno espansore in un unico punto di emissione identificato con la sigla E1.

La corrente gassosa che attraversa l'impianto in controcorrente rispetto alla direzione di avanzamento del materiale, viene depurata attraverso una serie di sistemi di abbattimento in linea con le Migliori Tecnologie Disponibili.

I fumi vengono aspirati da un esaustore (ventilatore di processo), che tiene in depressione la linea di produzione. Dopo aver attraversato i sistemi di abbattimento la corrente gassosa viene inviata al punto di emissione.

Il sistema di abbattimento a servizio della Linea 1 è costituito da:

- un impianto per l'iniezione di dolomite / calce magnesiacca in polvere alla testata dei forni;
- un impianto per l'iniezione di urea nel condotto di collegamento tra il forno essiccatore e il forno cottura;
- un filtro elettrostatico per l'abbattimento delle polveri;
- un reattore con iniezione di bicarbonato di sodio in polvere per l'abbattimento di inquinanti acidi e iniezione di carbone attivo per l'eliminazione dei microinquinanti organici;
- un filtro a tessuto per l'abbattimento delle polveri;
- un ossidatore termico rigenerativo a 3 camere.

Per un maggior dettaglio, nella figura seguente si riporta lo schema della Linea 1 con identificazione dei sistemi di abbattimento.

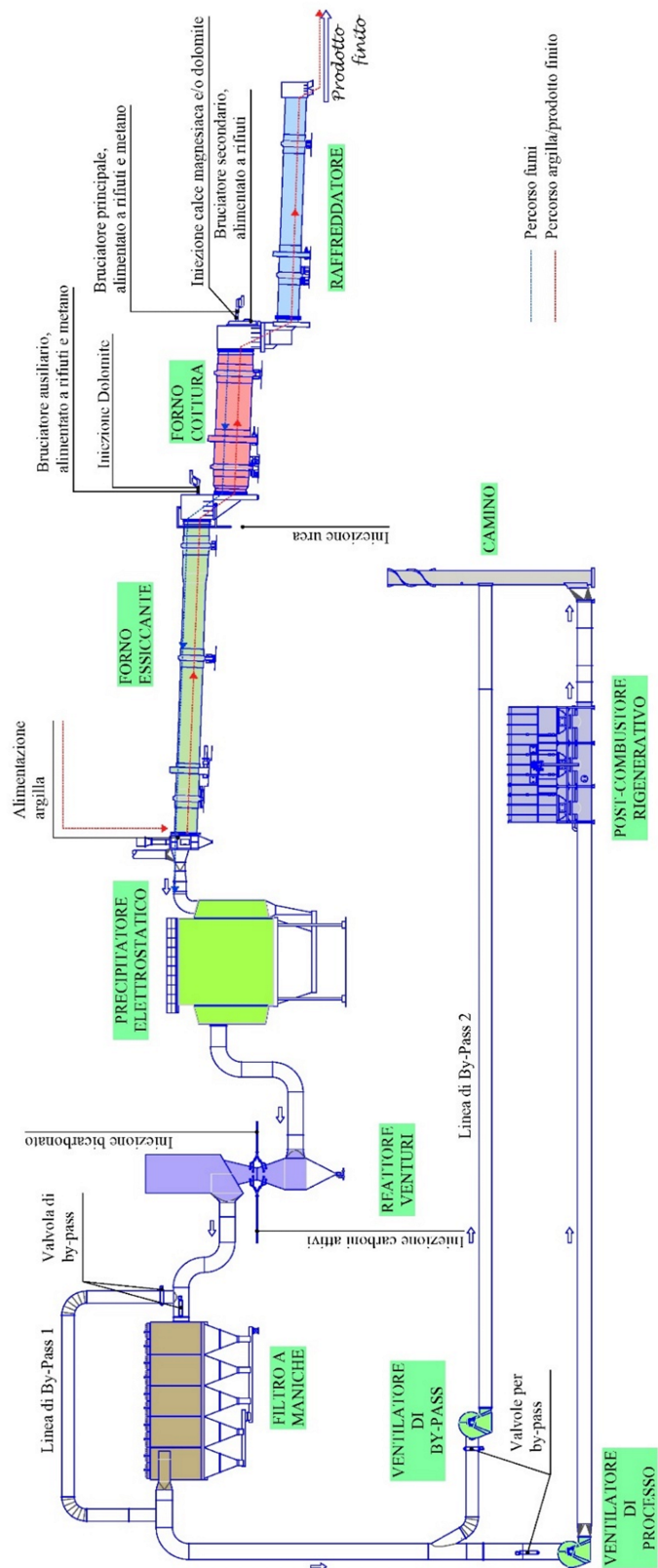


Figura 18– Schema Linea 1 con identificazione dei sistemi di abbattimento



### 1. Iniezione di dolomite e/o calce magnesiaca

Per consentire un primo abbattimento degli inquinanti acidi, durante il trattamento termico, viene iniettata (sia nel forno essiccatore che nel forno cottura) dolomite ( $\text{Ca} \bullet \text{Mg}(\text{CO}_3)_2$ ) finemente polverizzata in prossimità delle lance dei bruciatori.

Tale processo sfrutta la pirolisi alcalina dei carbonati di calcio e di magnesio, mantenendo nel forno un ambiente alcalino con conseguente abbattimento dei fumi acidi. Contemporaneamente all'azione di riduzione degli inquinanti acidi la polvere di dolomite, depositandosi sulla superficie dei granuli, ne impedisce la completa fusione.

Dalla reazione tra la dolomite e gli ossidi di zolfo si ottiene solfato di calcio che rimane in parte inglobato nei granuli di argilla espansa ed in parte bloccato dai sistemi di abbattimento delle polveri. L'efficienza di abbattimento degli acidi con questa tecnica è del 50 – 60%.

In sostituzione, parziale o totale della dolomite, nel solo forno cottura, può essere iniettata calce magnesiaca (idrossido di calcio e ossido di magnesio) polverizzata, anch'essa con proprietà antifondenti e coadiuvante nell'abbattimento degli inquinanti acidi.

### 2. Iniezione di urea

Sempre durante il trattamento termico, nel condotto di collegamento tra il forno essiccatore ed il forno cottura, viene iniettata una soluzione di urea al 32.5% per il contenimento degli ossidi di azoto.

Il sistema è costituito da:

- un serbatoio di stoccaggio dell'agente riducente (UREA) da 40 m<sup>3</sup> a doppia parete
- un modulo pompa per riempire il serbatoio di stoccaggio da autocisterna
- un modulo pompa per la pressurizzazione ed il trasporto dell'urea dal serbatoio di stoccaggio ai moduli di miscelazione
- un modulo addolcitore costituito da un sistema a scambio di ioni a 2 letti. Il modulo, che utilizza normale acqua industriale ed è rigenerato con uso di NaCl, è necessario per fornire l'acqua di diluizione al modulo di miscelazione e quindi alle lance.
- un modulo pompa per la pressurizzazione e il trasporto di acqua addolcita ai moduli di miscelazione per la diluizione della soluzione dell'urea alla concentrazione necessaria al forno.
- un modulo per la distribuzione dell'urea che produce la quantità di miscela acqua-urea nella giusta concentrazione e volume per il funzionamento richiesto. Quando l'intero sistema viene arrestato, il sistema può essere spurgato con acqua e aria per assicurare che nessun residuo di urea sia lasciato nei tubi.
- tubazioni e lance di iniezione con iniettori in acciaio inossidabile e gestiti dai moduli di iniezione. La lunghezza e larghezza della "nuvola" di urea e la dimensione delle goccioline sono regolabili per offrire la più ampia flessibilità e per permettere al liquido iniettato di raggiungere un'ampia area della camera. La nebulizzazione dell'urea viene effettuata utilizzando aria compressa. Gli iniettori sono inseriti nel condotto di collegamento tra il forno essiccante e il forno cottura.
- un armadio elettrico per il controllo e la gestione dell'impianto

Il sistema recepisce il livello degli NO<sub>x</sub> presenti al camino e regola automaticamente la quantità di urea iniettata in modo da mantenere il livello di NO<sub>x</sub> ad un valore prefissato.

### 3. Precipitatore elettrostatico

I fumi in uscita dal forno essicante, ad una temperatura di circa 250 °C attraversano un primo stadio di abbattimento costituito da un precipitatore elettrostatico. Il precipitatore è installato in prossimità della bocca di alimentazione del forno ed ha, come funzione principale, quella di abbattere il rilascio delle polveri di argilla cruda e cotta proveniente dal processo produttivo.

Il principio di funzionamento dell'elettrofiltro o filtro elettrostatico è basato sulla differenza di potenziale indotta tra gli elettrodi di emissione e le piastre di captazione; la differenza di potenziale elettrico realizza la separazione delle particelle sospese in un flusso di gas vettore che è fatto fluire tra gli elettrodi e le piastre. In uscita si ha quindi un flusso d'aria privo di particelle.

In sintesi, il precipitatore elettrostatico genera un campo elettrostatico lungo il percorso del particolato nella corrente d'aria. Le particelle si caricano negativamente e migrano verso le piastre di raccolta caricate positivamente; queste vengono battute o fatte vibrare ad intervalli periodici, in modo che il materiale si distacchi e cada nelle tramogge sottostanti.

I fattori che influiscono sul potere adsorbente sono la velocità di flusso dei gas, la potenza del campo elettrostatico, il tempo di permanenza del particolato, la concentrazione di SO<sub>2</sub>, il tenore di umidità, la resistività delle particelle da captare, la temperatura, la forma e la superficie degli elettrodi.

L'efficienza di abbattimento delle polveri è dell'ordine del 99%.

Le polveri di argilla cruda e cotta captate dall'elettrofiltro vengono inviate, mediante un sistema pneumatico automatico, a due silos di capacità geometrica di 212 m<sup>3</sup> e 156 m<sup>3</sup> rispettivamente e da lì o reimmesse nel ciclo produttivo nella fase di prelavazione dell'argilla cruda o vendute a terzi come aggregati per l'utilizzo tal quale nella produzione di miscele bituminose, prodotti cementizi o prodotti analoghi.

Di seguito le specifiche di processo del precipitatore elettrostatico attualmente installato sulla Linea 1 dell'Unità Produttiva Laterlite di Lentella (precipitatore della Linea 2).

Tabella 4 - Caratteristiche tecniche dell'Elettrofiltro della Linea 1

<b>Specifiche del processo dell'Elettrofiltro Linea 1</b>	
<b>Modello REDECAM 1.3.12.400.7,4.5/3AAT</b>	
Portata di gas	41.500 Nm <sup>3</sup> /h
Temperatura	150 - 200 °C
Tipo di polvere	argilla cruda e cotta
Sezione netta di passaggio fumi	35,52 m <sup>2</sup>
Numero canali di passaggio	12
Tempo di trattamento	13,75-12,2 s
Concentrazioni polveri in uscita	35 mg/Nm <sup>3</sup>
Efficienza di abbattimento (per le polveri)	> 99%
Velocità attraversamento fumi	0,48-0,54 m/s
Superficie di captazione	1.300 m <sup>2</sup>
Interasse tra le piastre	400 mm
Altezza piastre di captazione	7,4 m
Numero camere in parallelo	1
Numero sezioni elettriche	3
Tipo elettrodi emissivi	rigidi con punte
Sistema scuotimento emissioni	meccanico a martelli (n. 36)
Sistema scuotimento piastre	meccanico a martelli (n. 39)
Numero alimentatori alta tensione	3
Tensione nominale di picco di ogni alimentatore	120 kV
Corrente massima erogabile (su carico	400 mA
Tensione di rete	380V - 50 Hz
Ausiliari	110 V - 50 Hz
Perdite di carico dell'elettrofiltro, incluso i	25 mm c.a.

Numero tramogge	1
Manutenzione	2 volte l'anno

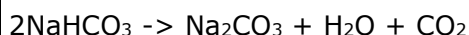
#### 4. Reattore per iniezione bicarbonato di sodio e iniezione carboni attivi

Successivamente il flusso di gas vettore attraversa un reattore con venturi indicato per neutralizzare, con l'insufflaggio di bicarbonato di sodio e polvere di carboni attivi, i composti acidi (HCl ed HF), gli ossidi di zolfo, il mercurio e le diossine presenti nella corrente gassosa mediante la tecnica dell'assorbimento a secco.

In questo tipo di processi all'assorbimento vero e proprio si sovrappongono anche fenomeni di adsorbimento sulla superficie del reagente utilizzato.

Il reagente, accumulato in un apposito silos, è alimentato tramite un tubo di alimentazione provvisto di un dispositivo di dosaggio. Prima di essere immesso nel reattore, il bicarbonato viene finemente polverizzato mediante un mulino (ne esistono due, uno alternativo all'altro) idoneo alla macinazione di tale prodotto. Una volta macinato e insufflato viene mescolato completamente con il gas di combustione.

Il principio sul quale si basa l'abbattimento degli acidi è dovuto al fatto che il bicarbonato, a temperature comprese tra 130 e 600 °C, si trasforma pressoché istantaneamente in carbonato di sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) liberando contestualmente CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O.



Questo rilascio di sostanze in fase gassosa produce due effetti principali:

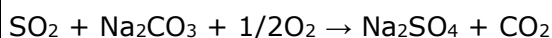
- elevata porosità della molecola di carbonato che si forma;
- il bicarbonato trasformandosi in carbonato, disponibile per le successive reazioni di neutralizzazione, subisce una naturale riduzione di peso (circa 37 %).

Ciascuno dei suddetti effetti porta un beneficio ai fini della depurazione:

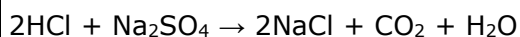
- l'elevata porosità della molecola di carbonato fa sì che la sua reattività nei confronti degli acidi sia molto elevata;
- la riduzione di peso del reagente porta ad una prima diminuzione del contenuto in polveri iniettate nella corrente gassosa e quindi alla conseguente riduzione dei prodotti di reazione.

Le reazioni tra il carbonato e gli acidi avvengono in fase gas-solido e portano alla formazione di sali di sodio. Vengono riportate di seguito le reazioni di neutralizzazione di due gas acidi tipici presenti nei fumi in uscita dal forno di cottura.

Neutralizzazione dell'SO<sub>2</sub>:



Neutralizzazione dell'HCl:



I sistemi a secco presentano elevate efficienze di abbattimento (95%) per i composti acidi e necessitano eccessi di reagente a causa della resa. Nel caso del bicarbonato di sodio è circa il 70%.

#### 5. Filtro a maniche

Dopo la reazione i fumi sono convogliati ad un filtro a maniche ad alta efficienza per l'abbattimento delle polveri ed il completamento del trattamento degli inquinanti acidi.

Il reagente ed i prodotti di reazione contenuti nei gas vengono catturati sulle maniche del filtro, raccolti e da qui convogliati ad un serbatoio denominato "silos PSR" di capacità geometrica pari a 212 m<sup>3</sup>. Dal silos le polveri vengono estratte ed inviate a trattamento/smaltimento in impianti autorizzati.

Il filtro a maniche, oltre a garantire la quasi totale separazione dai fumi della frazione solida costituita dai prodotti di reazione, dal reagente non utilizzato e dalle polveri, fornisce tempi di contatto supplementari per lo svolgimento della reazione di neutralizzazione sul tessuto filtrante.

La corrente gassosa contenente le polveri passa tramite un collettore nella camera del filtro a maniche per poi attraversare successivamente le maniche del filtro stesso.

Nei filtri a maniche le polveri vengono separate dai fumi tramite un effetto di filtrazione vera e propria, ottenuta facendo passare la corrente gassosa attraverso maniche di tessuto dotato di maglie con adeguate luci di apertura. L'effetto filtrante è fornito, in un primo tempo, dalla maglia stessa; con il procedere dell'operazione, assume progressivamente importanza l'effetto aggiuntivo determinato dallo strato di polvere depositatosi sulle maniche. Quando tale strato ha raggiunto uno spessore tale da provocare perdite di carico ritenute eccessive sul percorso dei gas, si provvede alla pulizia delle maniche stesse, mediante getti di aria compressa in controcorrente.

La polvere precipita nella tramoggia posta sul fondo in parte durante il processo di rimozione, in parte durante il processo di pulizia delle maniche. Dalla tramoggia viene scaricata in continuo.

Il filtro a maniche installato sulla Linea 1 è costituito da cinque comparti, isolati tra loro e contenenti, in file parallele, elementi modulari filtranti a forma di maniche. Il flusso gassoso è uniformemente suddiviso fra tutti i comparti che operano, pertanto, in parallelo. Per esigenze di pulizia e di manutenzione esiste la possibilità di esclusione di ogni singolo comparto. I mezzi filtranti (maniche) sono costituiti da fibre artificiali.

La molteplicità dei meccanismi, specifici anche per granulometrie finissime, consente al sistema di raggiungere le massime efficienze di abbattimento indipendentemente dallo spettro granulometrico della polvere trattata. Lo strato di polvere che si forma nel corso del processo sul mezzo filtrante, e che contribuisce ad esaltare tutti i meccanismi che concorrono alla filtrazione, e quindi anche l'efficienza del sistema, causa delle perdite di carico crescenti che causano una pressione differenziale fra il gas grezzo e il gas purificato. Quando viene raggiunto il limite superiore di pressione differenziale, le maniche vengono pulite dalle particelle di polvere attaccate sulla loro superficie esterna da un breve impulso di aria compressa. Il getto d'aria agisce per alcuni secondi per cui non è necessario, di norma, che il comparto sia escluso dal funzionamento. Durante l'impulso l'aria compressa attraversa le maniche nel senso di flusso opposto a quello di normale attraversamento dei gas, generando una brusca sovrappressione all'interno delle maniche, che si dilatano provocando il distacco dello strato di polvere depositato sulla parte esterna della manica, che cade e si raccoglie nella tramoggia sottostante.

L'aria compressa, prodotta da appositi compressori, prima di essere utilizzata viene essiccata e disoleata, per evitare condense e intasamenti dei tessuti. Le maniche, sono montate su gabbie metalliche, che ne impediscono il collasso. Questa configurazione consente di rimuovere le maniche dall'alto e quindi di compattarne una fila, eliminando gli accessi per la manutenzione con un notevole risparmio di spazio.

Il filtro a maniche è in grado di garantire efficienze elevatissime di rimozione (>99,95 %) anche per granulometrie fini (<  $\mu\text{m}$ ).

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche del Filtro a maniche della Linea 1.

Tabella 5 - Caratteristiche tecniche del Filtro a maniche della Linea 1

Specifiche del processo Filtro a Maniche Linea 1	
Modello ATS FAC330/4/4,2	
Portata fumi max.	60.000 Nm <sup>3</sup> /h
Portata fumi di progetto	39 500 Nm <sup>3</sup> /h
Numero celle	5
Numero maniche	924
Velocità filtrante	0,94 m/1'
Mezzo filtrante	Tessuto in PTFE con membrana in PTFE

Perdite di carico filtro a 220 °C	150 mm c.a.
Temperatura	215-220 °C
Tipo di polvere	polveri fini e ultrafini, bicarbonato polverizzato, sali
Superficie filtrante	1.828 m <sup>2</sup>
Efficienza di abbattimento (per le	99,95%
Manutenzione	2 volte l'anno
<b>Aria compressa</b>	
Portata	140 Nm <sup>3</sup> /h (condizioni standard)
Temperatura	20 °C
Pressione dell'aria di pulizia	2.3-2.5 bar
Tipologia	Disidratata e disoleata

#### 6. Ossidatore termico rigenerativo a tre camere (Post – combustore)

L'impianto di ossidazione termica è di tipo rigenerativo ovvero dotato di un sistema di recupero di calore ad accumulo.

L'impianto è costituito da 3 colonne di accumulo termico mediante masse ceramiche.

L'installazione della terza camera è la soluzione tecnica più sicura per garantire l'abbattimento delle S.O.V. (sostanze organiche volatili ed in particolare CO e TOC) anche durante i transitori dovuti al cambio di direzione del flusso dei gas.

Ciascuna delle camere rigenerative contiene un letto con corpi di riempimento in ceramica, aventi la funzione di accumulatore di calore, il quale viene scaldato o raffreddato in base alla direzione del flusso del gas che lo attraversa.

La temperatura di ossidazione (minimo 850 °C) viene raggiunta con la combustione di metano grazie ad un apposito bruciatore situato nella camera comune al di sopra delle 3 colonne ceramiche.

L'ossidatore termico è gestito da un plc che controlla le diverse funzioni. E' costituito da 3 torri (vedi schema riportato di seguito), un plenum superiore dove è sistemato il bruciatore a metano ed un sistema di valvole che regolano il flusso in entrata ed uscita dalla torre ed il "ciclo di pulizia".

All'interno del plenum sono posizionate le sonde di controllo della temperatura il cui dato medio è quello di riferimento per il corretto funzionamento (>850 °C).

Ciascuna torre è dotata di una valvola che consente l'immissione del gas da depurare all'interno della torre stessa, una valvola che consente l'uscita del gas trattato dalla torre ed una terza valvola "di purga".

Le tre torri si avvicendano secondo il seguente schema:

TORRE A	TORRE B	TORRE C
A: preriscaldamento	B: raffreddamento	C: purga
A: purga	B: preriscaldamento	C: raffreddamento
A: raffreddamento	B: purga	C: preriscaldamento

Ogni riga dello schema rappresenta una fase del ciclo, mentre le tre fasi rappresentano l'intero ciclo di funzionamento.

Come rappresentato nello schema riportato di seguito, i gas da trattare (colore fucsia) vengono convogliati mediante l'utilizzo di un ventilatore centrifugo nella torre A, dal basso verso l'alto. Entrando in camera di combustione il gas viene riscaldato grazie all'apporto di calore fornito dal

bruciatore, per poi entrare nella torre B ad una temperatura superiore agli 850 °C (set point 870°C) e percorrerla dall'alto verso il basso. Una volta attraversata la torre B la corrente gassosa depurata viene inviata al camino (colore grigio). Il pacco ceramico della torre B, attraversato dai gas caldi, assorbe calore ed aumenta in temperatura, la corrente gassosa invece si raffredda.

Contemporaneamente la terza torre (torre C), oggetto del ciclo di purga, viene portata in depressione mediante collegamento a monte del ventilatore (colore viola), in modo tale che i fumi, rimasti al suo interno, vengano aspirati e reimmessi nella camera di ingresso di preriscaldamento.

Passato un certo periodo di tempo, dell'ordine di circa 45 secondi, termina la prima fase del ciclo, ed inizia la seconda; il flusso gassoso da depurare viene deviato verso la torre B, passa in camera di combustione, per uscire dopo aver attraversato la torre C, dall'alto verso il basso. Durante la seconda fase del ciclo la torre A, mediante apertura della valvola di purga, viene portata in depressione e i fumi contenuti al suo interno vengono aspirati a monte del ventilatore e successivamente reimmessi nella torre in preriscaldamento e così via.

Tale sistema a tre torri migliora in maniera sostanziale l'efficienza di abbattimento. Si evita infatti che, all'atto dell'inversione del ciclo, il volume di gas che si trova ad occupare lo stadio di preriscaldamento, venga espulso dalla torre senza aver raggiunto le temperature idonee e si mescoli nello scarico finale al camino.

La completa tenuta delle valvole è garantita da un sistema di flussaggio in contropressione realizzato prelevando con apposito ventilatore una piccola quantità di flusso dalla corrente depurata in uscita dall'ossidatore.

Di seguito si riporta lo schema del funzionamento del post combustore.

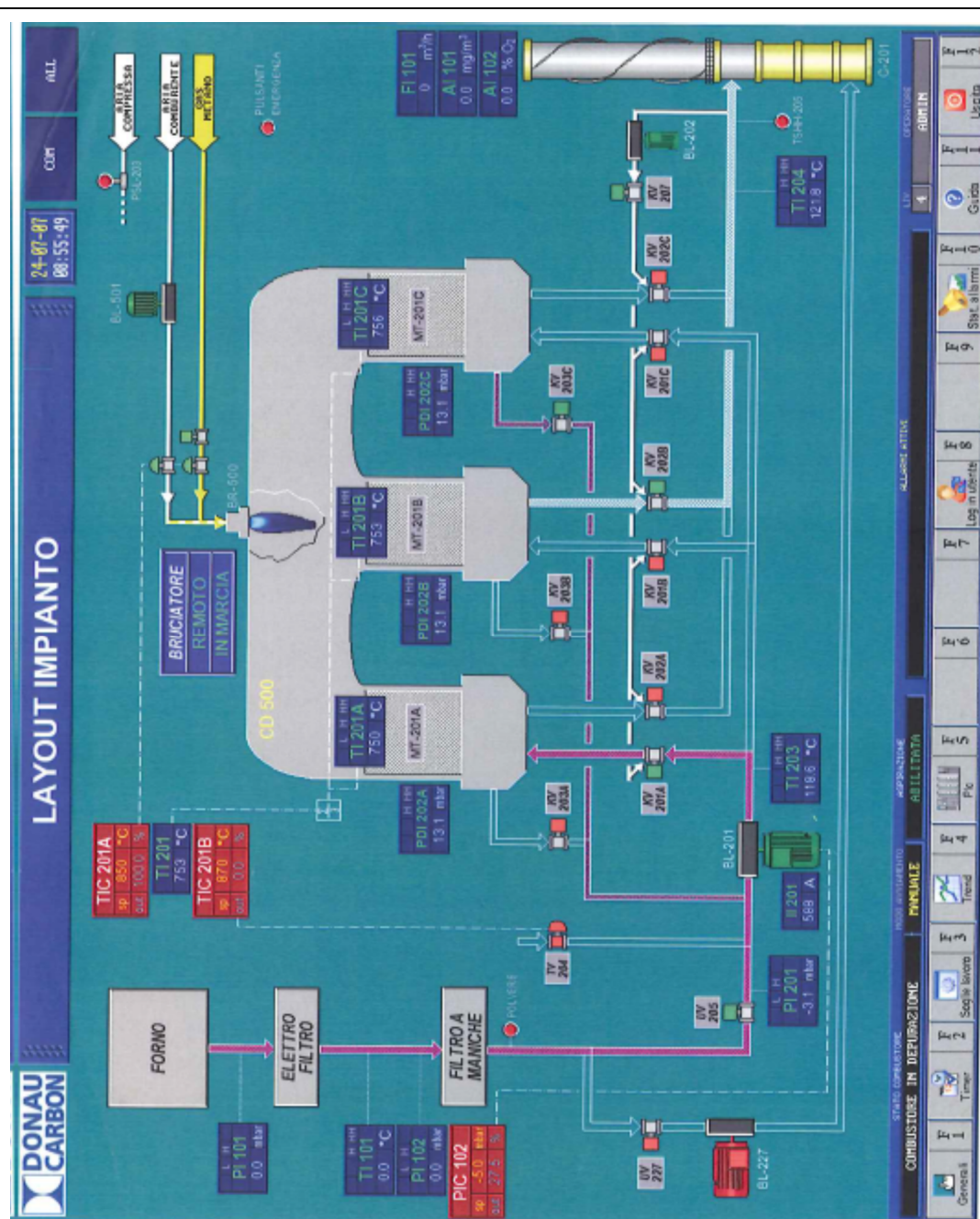


Figura 19– Schema di funzionamento dell’ossidatore termico rigenerativo

### Bypass presenti

Nell’impianto di trattamento fumi della Linea 1 sono presenti 2 by-pass.

Il primo è a protezione del filtro a maniche, il secondo a protezione del postcombustore.

### Bypass filtro a maniche

Il bypass installato sul filtro a maniche ha ovviamente funzione di protezione dell’apparecchiatura ed interviene se la temperatura dei fumi raggiunge un valore di 270° C, valore al di sopra del quale si avrebbe il deterioramento irreversibile del tessuto delle maniche installate. In tal caso, l’apertura del bypass del filtro a maniche comporta anche l’apertura di quello dell’ossidatore, per evitare che la polvere si vada a depositare nel pacco ceramico intasandolo e compromettendone il funzionamento.

Alla temperatura di 260 °C si attiva un set point di allarme che avvisa gli operatori in sala fuochisti dell’anomalia, e viene azionata in automatico l’apertura di una valvola che immette aria a

temperatura ambiente nel condotto di ingresso dei fumi al filtro, in modo da abbassarne la temperatura.

Il bypass non viene attivato qualora il  $\Delta P$  del filtro a maniche raggiungesse il valore limite superiore, in quanto ciò avviene nella quasi totalità dei casi per lo "sporciamento" dei dispositivi di rilevazione del  $\Delta P$  stesso, che è sufficiente ripulire per far rientrare l'anomalia. In questo caso si attiva soltanto un segnale di allarme in sala fuochisti.

Il bypass del filtro a maniche si attiva anche qualora si verifichi la mancanza di aria compressa proveniente dalla rete dello stabilimento, in quanto senza aria non si possono gestire tutti i dispositivi di comando, regolazione e controllo di cui il filtro è dotato e che ne garantiscono il corretto funzionamento.

In tutti i casi in cui si verifica l'apertura del bypass del filtro a maniche, si ha contemporaneamente e in automatico anche lo stacco dei rifiuti alimentati ai forni come combustibile.

#### Bypass ossidatore termico rigenerativo

Il bypass installato ha, anche in questo caso, funzione di protezione dell'apparecchiatura ed interviene in caso di interruzione di alimentazione di metano al bruciatore o in caso di allarme per superamento di una soglia massima di temperatura, fissata a 950°C, per preservare l'integrità dell'impianto stesso. In quest'ultimo caso, un allarme acustico e visivo in sala fuochisti si attiva ad una prima soglia di temperatura (910°C) per segnalare la presenza di un'anomalia in corso e permettere agli operatori di intervenire.

L'interruzione di alimentazione di metano (spegnimento del bruciatore) può verificarsi tipicamente nel caso di interruzione di fornitura di corrente elettrica da parte di Enel, ma anche nel caso in cui si verifichi una variazione anche minima di tensione nella rete Enel, a causa dell'elevata sensibilità delle apparecchiature di controllo e regolazione presenti nell'impianto.

La procedura per ripristinare le condizioni di funzionamento regolare del postcombustore è molto complessa e richiede tempo (circa due semiore).

In questo intervallo di tempo l'ossidatore termico deve essere escluso dalla linea di trattamento.

Il postcombustore viene escluso dalla linea di trattamento (tramite apertura del proprio bypass) anche in caso di apertura del bypass del filtro a maniche conseguente al raggiungimento di una temperatura fumi di 270°C, per evitare che la polvere non trattenuta dal filtro a maniche si vada a depositare nel pacco ceramico del postcombustore, intasandolo e compromettendone il funzionamento.

Infine, così come per il filtro a maniche anche il bypass del postcombustore si attiva qualora si verifichi la mancanza di aria compressa proveniente dalla rete dello stabilimento.

L'attivazione del bypass del postcombustore avviene sempre in contemporanea ad un segnale acustico e visivo in sala controllo, e determina l'interruzione dell'alimentazione dei reflui alimentati ai bruciatori dei forni.