



# COMUNE di TARANTO

## (Provincia di Taranto)

FILTRI A MANICA PER IL TRATTAMENTO DEI FUMI PROVENIENTI  
DAL CAMINO E 312 IMPIANTO DI AGGLOMERAZIONE IN ATTUAZIONE  
DELLA PRESCRIZIONE N° 57 DEL PIC - n° ID 90/333/490

TAVOLA

# RT

COMMITTENTE:



Stabilimento di  
**TARANTO**

SOCIETA' SOGGETTA ALL'ATTIVITA' DI DIREZIONE E  
COORDINAMENTO DI "RIVA ACCIAIO SpA"

Scala:

Data:

Maggio 2014

UBICAZIONE:

S.S. APPIA Km. 648 - Taranto

PROGETTISTA:

Arch. Angelo Nuzzo  
via XX Settembre, 48 - Grottaglie (TA)  
tel/fax 099.4006599  
mail: angelo.nuzzo@archiworldpec.it

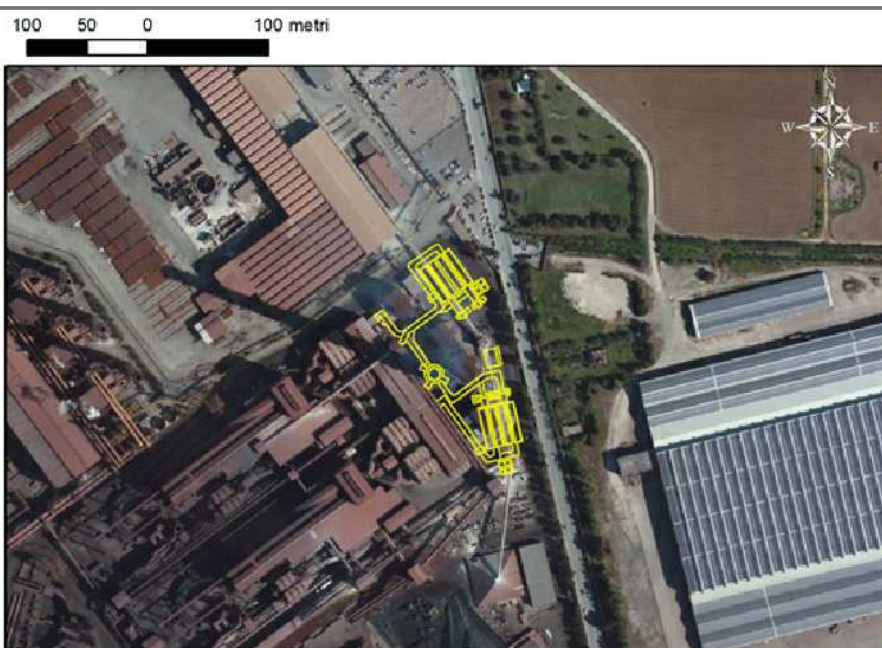
SIEMENS  
VAI 

COLLABORAZIONE:

Arch. Giampiero Portulano

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



## PREMESSE

Il progetto in oggetto, fa riferimento alla prescrizione n. n.57 del PIC (n. 90/133/490 - **filtri a manica per il trattamento dei fumi provenienti dal camino E312 impianto di agglomerazione**) del decreto emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "prot. n. DVA-DEC-2012-0000547 del 26.10.2012 di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (decreto AIA n. DVA-DEC-2011-450 del 4/8/2011) per l'esercizio dell'impianto siderurgico della società ILVA S.p.A. sito nei comuni di Taranto e Statte" ed il suo aggiornamento DM n.53 del 03/02/2014.

Tale aggiornamento, modifica l'atto originario come da parere reso con nota prot. n. CIPPC-00-2013-2325 del 11/12/2013 dalla Commissione idrutturoria AIA-IPPC in merito alla prescrizione n.57 del Decreto di Riesame del 26/20/2012:

*"Si prescrive all'Azienda di presentare, entro 2 mesi dal rilascio del provvedimento di riesame dell'AIA, il progetto denominato "Fattibilità di installazione filtri a maniche a valle del MEEP" per la successiva valutazione da parte dell'Autorità Competente e il relativo aggiornamento del provvedimento".*

Viste le osservazioni riportate nel suddetto decreto e la valutazione dei quattro progetti di massima presentati dall'ILVA Spa da parte della Commissione AIA/IPPC, la soluzione tecnicamente migliore prevederà la rimozione dei filtri MEEP e l'installazione dei filtri a manica in luogo degli stessi e dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- ✓ *Si prescrive al Gestore che l'attivazione dei filtri a maniche dovrà avvenire con le seguenti modalità: entro l'8 marzo 2016 dovranno essere messi in esercizio almeno due dei quattro filtri a maniche; entro il 23 febbraio 2017 dovrà essere completata la messa in esercizio dei restanti filtri.*
- ✓ *Si prescrive al gestore il rispetto dei limiti indicati nella seguente tabella 3, che modifica la tabella n.6 riportata nel paragrafo 3.6.2 "Impianto di agglomerazione - sinterizzazione" del decreto di riesame dell'AIA del 26/10/2012.*
- ✓ *Si prescrive che per i filtri a manica di nuova installazione il Gestore dovrà effettuare il controllo in continuo del  $\Delta P$  tra le sezioni a monte e a valle della superficie filtrante, con relativa acquisizione e registrazione in continuo dei dati.*
- ✓ *Entro 90 giorni dalla notifica del provvedimento di riesame, l'ILVA S.p.A dovrà provvedere alla definizione di uno standard per l'ossigeno di riferimento da concordare con l'Autorità di controllo.*
- ✓ *Si prescrive al Gestore di assicurare entro un tempo massimo di due ore dalla richiesta dell'Autorità di controllo il raggiungimento della sommità del camino E312 per consentire le operazioni di campionamento.*

## SUOLO E SOTTOSUOLO DELL'AREA OGGETTO DELL'INTERVENTO

### Successione geologica nell'area di intervento

La ricostruzione dei caratteri geolitologici dell'area in cui ricade il sito industriale in esame ha evidenziato una condizione litostratigrafica abbastanza semplice in quanto si ha una concordanza tra morfologia e tettonica. A partire dalla formazione più antica e dal basso verso l'alto si ha la seguente successione geologica:

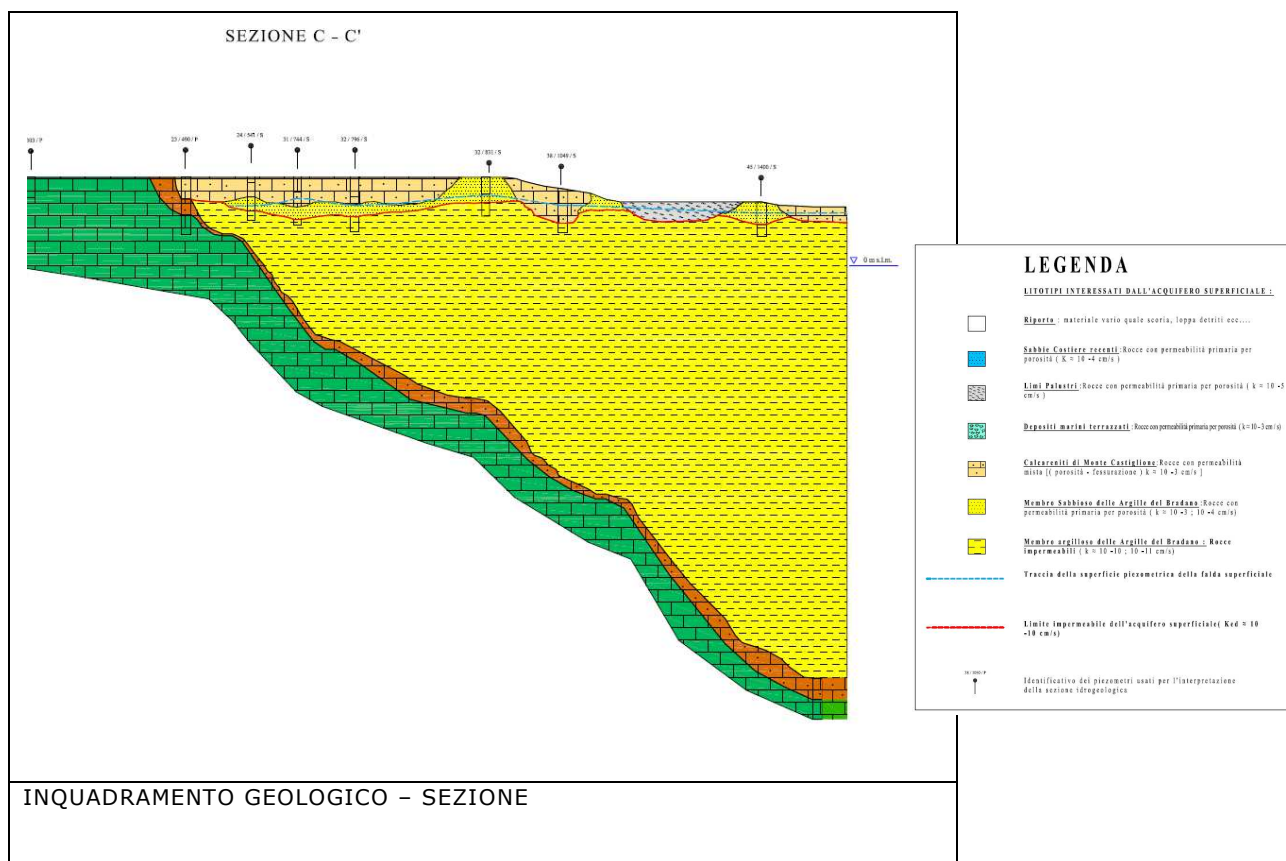
- Calcari, calcari dolomitici e dolomie note in letteratura come "Calcere di Altamura" (Senoniano): si tratta della più antica unità affiorante nell'area Nord dello stabilimento e costituisce il basamento carbonatico sul quale si sono successivamente depositate le altre unità presenti in quest'area. Il litotipo si presenta sia compatto che fessurato, ceroidale, con colore variabile dal bianco al grigiastro al grigio nocciola o rossastro se alterato. A luoghi si notano calcari cristallini vacuolari a frattura irregolare. La fratturazione e l'alterazione carsica, conferiscono a tale unità stratigrafica una permeabilità secondaria dipendente dall'assetto strutturale della roccia (intensità, spaziatura e apertura delle fratture, grado di alterazione). Il Calcere di Altamura è delimitato superiormente da una superficie di erosione ondulata e ricoperta da depositi trasgressivi, quasi sempre rappresentati dalle Calcareniti di Gravina. Tuttavia, in alcune aree dello stabilimento, in trasgressione sui calcari si sono rinvenute le Calcareniti di Monte Castiglione o le Argille del Bradano.
- Calcareniti e biocalcareniti di colore grigio biancastro, giallastro in letteratura note come "Calcareniti di Gravina" (Calabriano): in trasgressione sulla formazione del Calcere di Altamura, poggiano le Calcareniti di Gravina. Lo spessore affiorante è variabile da qualche metro fino ad una decina di metri ed è strettamente dipendente dall'andamento della superficie erosiva di contatto con il sottostante Calcere di Altamura. L'unità in questione è costituita da calcareniti con granulometria variabile da fine a medio – grossolana. Si tratta di calcareniti organogene costituite da clasti derivanti dal disfacimento dei sottostanti calcari e/o da resti di organismi fossili. Il colore osservato sulle superfici esposte e dalle carote provenienti dai sondaggi è biancastro tendente al grigio e talora anche al rossastro o al giallo. La formazione calcarenitica passa superiormente e lateralmente alle Argille del Bradano con le quali è parzialmente coeva. In alcune aree, sulle Calcareniti di Gravina poggiano direttamente quelle di Monte Castiglione.
- Argille limose e argille marnose di colore grigio azzurro ("Argille del Bradano o subappennine del Calabriano"): la formazione poggia sulle Calcareniti di Gravina con le quali sono a volte eteropiche oppure, come nel caso dell'area a Sud dell'ex "Nuova Direzione" e verso il mare, essa viene direttamente a contatto, per trasgressione, con il substrato calcareo. La formazione è costituita da marne argillose e siltose, da argille marnose passanti, a luoghi e verso l'alto, a frazioni decisamente più sabbiose. Il colore

delle frazioni argillose è variabile dal grigio – azzurro al grigio verdino passante ad un marrone – giallastro nelle frazioni limose ed ad un giallo ocra nelle frazioni più sabbiose. Dall'analisi dei diversi sondaggi eseguiti, si è notato che la superficie sommitale delle argille ha un andamento ondulato e che il loro spessore aumenta man mano che ci si sposta verso la linea di costa dove raggiungono uno spessore di circa 110 mt. nelle aree verso mare, in trasgressione sulle argille, si ritrovano i Depositi Marini Terrazzati, mentre in prossimità dell'area Parchi Primari si rinvengono dei limi giallastri o nerastri di origine palustre non sempre ben distinguibili dalle sottostanti Argille del Bradano.

- Calcareniti o biocalcareniti giallastre, biancastre a luoghi rossastre ("Calcareniti di Monte Castiglione", del Tirreniano – Calabriano): questi depositi sono trasgressivi su quelli delle Argille del Bradano o sulle Calcareniti di Gravina ed il Calcare di Altamura. A luoghi sono interrotte dalle Argille del Bradano e quasi sempre presentano un aspetto litologico differente da luogo a luogo che costituisce la peculiarità predominante di tale deposito. In generale, sono rappresentate da calcareniti grossolane e/o a luoghi finissime di colore variabile dal bianco al giallo rosato più o meno compatte e organogene con aspetto detritico. Nel complesso la facies delle Calcareniti di Monte Castiglione è poco uniforme. Gli spessori di questa formazione variano con la profondità del tetto delle argille e comunque sono sempre dell'ordine di qualche metro.
- Limi gialli e nerastri di natura lagunare e/o palustre ( Olocene): l'unità poggia direttamente sulle Argille del Bradano nell'area "Parchi Primari", mentre è a contatto con i Depositi Marini Terrazzati in prossimità dell'area Bellavista. L'estensione della formazione è limitata ad una parte delle aree suddette. L'unità presenta un diverso aspetto nelle due differenti zone. Infatti, in corrispondenza dell'area "Parchi Primari", ha un aspetto fangoso dovuto alla sua piccola frazione granulometrica. Anche il colore è variabile dal grigio chiaro al giallastro al grigio nero. In corrispondenza con il limite delle argille, assume l'aspetto di un fango conchigliare con dei piccoli livelli sabbioso limosi più o meno cementati con piccolissimi resti fossili millimetrici. Il loro spessore è quasi sempre esiguo e comunque non superiore a qualche metro. In corrispondenza dell'area Bellavista, invece, tale deposito ha un predominante colore nero molto scuro con resti di bivalvi o di vegetali. Il deposito sembra avere un peso di volume ed una plasticità minore di quello presente ai Parchi Primari, probabilmente dovuti alla maggiore presenza di componenti organici. Il loro spessore è quasi sempre esiguo e comunque non superiore a qualche metro.
- Depositi sabbiosi recenti (Sabbie Costiere): questa formazione è stata rinvenuta solo in alcuni sondaggi in prossimità della vecchia linea di riva sulla quale attualmente passa la strada statale 106 Jonica. Si tratta essenzialmente di sabbie fini di colore grigio scuro o grigio verde con rari resti fossili e piccolissimi ciottoli millimetrici sia silicei che calcarei. Nelle frazioni più cementate questi ciottoli attribuiscono al deposito in questione un

aspetto microconglomeratico. Nei primi metri si trovano spesso resti di vegetali. Lo spessore misurato ha raggiunto anche i 6 – 7 mt.

- Terreni detritici di Riporto: si tratta di terreni presenti in tutto lo stabilimento ed usati per la regolarizzazione delle varie asperità o per il riempimento di scavi di diversa profondità. Il loro spessore è ben definibile solo a carattere puntuale. Questi terreni hanno un assetto caotico e sono costituiti da miscele di materiali inerti di diversa natura con possibile presenza di materiali siderurgici, quali loppe di altoforno e scorie di acciaieria. Le diverse modalità di compattazione e le diverse tipologie di materiali usati conferiscono a tale materiale delle caratteristiche fisico meccaniche variabili.



### Stato qualitativo dei suoli

Nell'ambito del procedimento di bonifica delle aree di stabilimento ricadenti all'interno del perimetro del SIN di "Taranto", ILVA S.p.A. ha presentato al MATTM – Direzione TRI, il Piano di Caratterizzazione relativo alle aree degli stabilimenti ILVA S.p.A. e SANAC S.p.A.. Tale Piano è stato approvato in sede di Conferenza di Servizi del MATTM in data 17.12.2003, giusto verbale prot. 12964/RIBO/P/B del 31.12.2003. I risultati del Piano di Caratterizzazione,

eseguito nel 2007, sono stati sottoposti alla validazione da parte di ARPA Puglia – Dipartimento di Taranto che ha concluso le attività di propria competenza nel 2013.

Lo stato qualitativo della componente ambientale “suolo e sottosuolo”, indagato mediante il Piano di Caratterizzazione sopra citato, hanno evidenziato:

- TOP SOIL (inteso come strato superficiale 0 – 10 cm): dei circa n. 500 campioni analizzati (su alcuni si sono determinati più analiti), n. 1 campione aveva presentato valori superiori alle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) a carico di PCDD/F. Inoltre, alcune discordanze relative alla prima fase di validazione sono state risolte a seguito delle indagini di approfondimento condotte da ARPA. In definitiva, in nessuno degli ulteriori campioni è stato riscontrato il superamento.
- TERRENI: dei n. 5.514 campioni di terreno sottoposti ad analisi sul tal quale, n. 16 campioni, pari allo 0,29% del numero totale analizzato, presentano valori superiori alle CSC. I superamenti sono relativi a metalli (Zinco, Arsenico, Cromo totale, Piombo) ed IPA.

In aggiunta alle indagini previste dal Piano di Caratterizzazione approvato dal MATTM, nei parchi primari sono stati eseguiti più recentemente ulteriori n. 7 sondaggi, con prelievo di n. 21 campioni di terreno risultati tutti conformi.

In sintesi, le indagini finora effettuate nell'area parchi primari hanno evidenziato per i contaminanti ricercati la conformità dei suoli ai limiti di legge.

### **Sismicità**

La classificazione sismica della Regione Puglia è stata aggiornata con Delibera della Giunta Regionale n.153 del 2 Marzo 2004. Il comune di Taranto è stato inserito in zona 3, grado di sismicità S=6, sulla base di una suddivisione del territorio in quattro classi di sismicità dove la classe 1 corrisponde alla sismicità maggiore.

Con Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008, pubblicato nella G.U. del 4 Febbraio 2008, sono state approvate le “Nuove norme tecniche per le costruzioni”, testo normativo che raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli di sicurezza, la pubblica incolumità. La norma tecnica prevede che l'azione sismica di riferimento per la progettazione sia definita sulla base dei criteri di pericolosità sismica.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 Aprile 2006, numero 3519, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11 Maggio 2006, contiene i “criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”, e prevede la predisposizione della mappa di pericolosità sismica a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

I due criteri di pericolosità principali a cui si collega la valutazione dello stesso rischio sismico

sono:

- l'accelerazione orizzontale di picco, che caratterizza l'aspetto più propriamente fisico. Si tratta infatti di una grandezza di interesse ingegneristico che viene utilizzata nella progettazione, in quanto definisce le caratteristiche costruttive richieste agli edifici in zona sismica;
- l'intensità macrosismica, che rappresenta, invece, le conseguenze socio-economiche descrivendo il grado di danneggiamento causato dai terremoti.

Analizzando gli eventi sismici avvertiti localmente all'interno dell'area in studio, così come è emerso dalle informazioni di sismica storica, si evidenzia come nell'area di studio siano rari gli eventi sismici con intensità Mercalli locale pari al sesto grado, che rappresenta l'intensità per la quale si registrano generalmente danni lievi alle strutture.

In particolare il tempo medio di ritorno, calcolato nell'arco di tempo 1456-2007, di risentimenti sismici con intensità uguale o superiore al VI grado M.C.S. è di circa 183,67 anni, il che corrisponde ad un numero medio annuo di 0,0054.

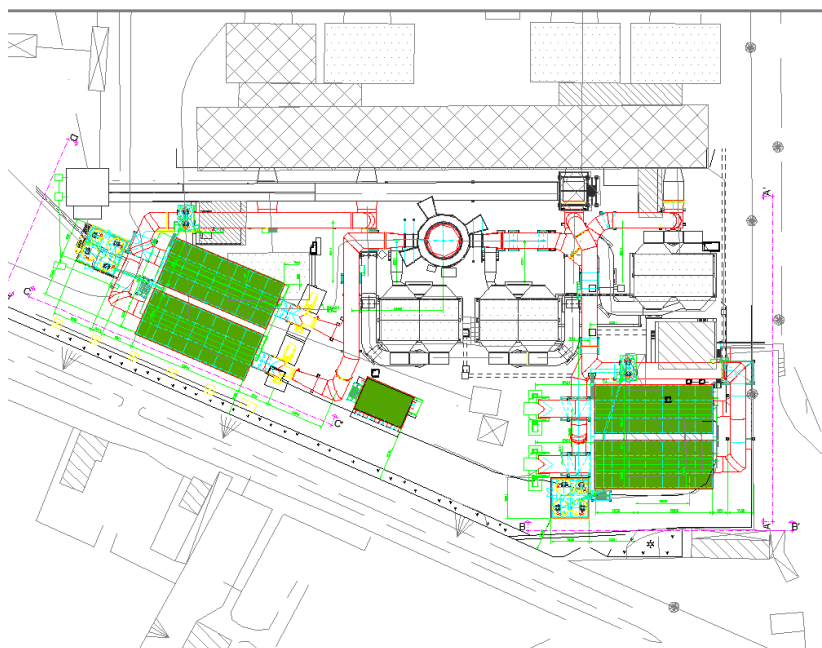
Si rileva pertanto che l'area in studio non presenta particolari problematiche connesse al rischio sismico.

### **Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Taranto**

L'area oggetto dell'intervento ricade in Zona C1 di PRG, ovvero in "*Zona per insediamenti industriali*".

Una parte dell'intervento ricade in fascia di rispetto di PRG

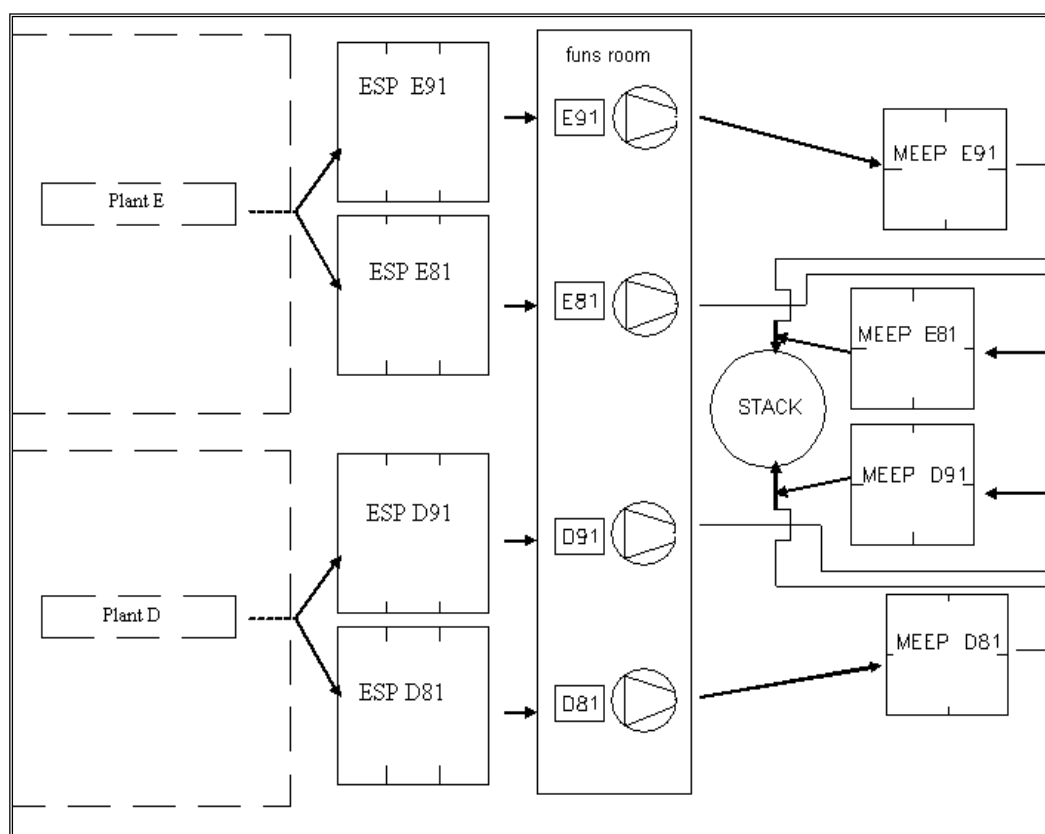
I filtri verranno collocati a distanza non inferiore a 10 mt. Dal confine di proprietà ILVA in adiacenza alla stata provinciale Taranto-Statte ai sensi dell'art. 26 comma 3 delle norme tecniche di attuazione del codice della strada.



### Stato di fatto – Impianti esistenti e scopo del progetto

Gli impianti di agglomerazione di Taranto sono costituiti da due linee di agglomerazione, denominate rispettivamente Linea D ed E, i cui gas esausti di processo confluiscono ad un unico punto di emissione in atmosfera denominato E312.

Gli impianti di abbattimento attualmente esistenti sono, per ogni linea di agglomerazione, filtri elettrostatici. In particolare su ogni collettore di aspirazione fumi (2 per ogni linea di agglomerazione) sono installati in serie, a monte e a valle di ciascuna girante di processo, rispettivamente un filtro elettrostatico di tipo tradizionale ESP (elettrodi captatori statici e pulizia con scuotimento a martelli) ed un filtro elettrostatico di tipo dinamico MEEP (elettrodi captatori dinamici e pulizia con spazzole rotanti) vedasi fig.1 schema di funzionamento.



Schema di funzionamento

Gli elettrofiltri esistenti installati a monte delle giranti di processo e denominati sinteticamente ESP, D81, D91 ed E81, E91 rispettivamente per le due linee di agglomerazione, hanno le seguenti minime caratteristiche di processo come da sottostante



<i>Parametro</i>	<i>u.m.</i>	<b><u>D81</u></b>	<b><u>D91</u></b>	<b><u>E81</u></b>	<b><u>E91</u></b>
Portata fumi	Nm <sup>3</sup>	850'00	850'00	850'00	850'00
Temperatura media dei fumi in ingresso	°C	120÷140	120÷140	120÷140	120÷140
N° di campi	nr	10	3	3	3
Vicoli per campo	nr	60	60	60	60
File di elettrodi per campo	nr	60	60	60	60
Elettrodi captanti (EC) sistemati in serie per campo	nr	9	9	9	9
Superfici di captazione per campo	nr	-	120	120	120
Superfici di captazione per filtro	nr	-	360	360	360
Distanza fra i vicoli	m	0.4	0.4	0.4	0.4
Altezza del campo di abbattimento	m	15	12.25	12.25	12.25
Lunghezza del campo di abbattimento	m	15.67	12.96	12.96	12.96
Superficie di captazione per campo	m <sup>2</sup>	6817.5	6350.	6350.	6350.
Superficie di captazione per filtro	m <sup>2</sup>	27270	19051	19051	19051
Tensione in ingresso	V	380	380	380	380
Tensione in uscita	kV	125	86	86	86
Corrente in ingresso	A	200-400	553	553	553
Corrente in uscita	mA	500-1500	2500	2500	2500

Tabella 1, Dati caratteristici dei filtri elettrostatici ESP.

Gli elettrofiltri dinamici esistenti installati a valle delle giranti di processo e denominati sinteticamente MEEP, D81, D91 ed E81, E91 rispettivamente per le due linee di agglomerazione, hanno le seguenti minime caratteristiche di processo come da sottostante .

<i>Parametro</i>	<i>u.m.</i>	<b><u>D81</u></b>	<b><u>D91</u></b>	<b><u>E81</u></b>	<b><u>E91</u></b>
Portata fumi	Nm <sup>3</sup> /h	850'000	850'000	850'000	850'000
Temperatura media dei fumi in ingresso	°C	140÷160	120÷140	120÷140	120÷140
Range di Temperatura in ingresso	°C	18-210	18-210	18-210	18-210
N° di campi	nr	4	4	4	4

Tabella 2, Dati caratteristici filtri elettrostatici MEEP

L'impianto esistente è inoltre dotato di un sistema di iniezione coke di lignite a monte degli elettrofiltri ESP allo scopo di ridurre le emissioni di diossina con capacità di iniezione massima di 180

Kg/h per ogni collettore di aspirazione fumi. Le emissioni in atmosfera nel corso dell'anno 2012, in

accordo ai dati forniti da ILVA, sono state come da sottostante tabella 3, Emissioni in atmosfera anno 2012 dati ILVA

Punto di emissione	Parametro	U.M.	Valore
E312	Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	16.43
	NO <sub>x</sub>	mg/ Nm <sup>3</sup>	182.77
	SO <sub>x</sub>	mg/ Nm <sup>3</sup>	196.06
	PCDD/F	ngl-TEQ/ Nm <sup>3</sup>	0,4*

Tabella 3, Emissioni in atmosfera anno 2012 dati ILVA.

\* il valore misurato è relativo alla iniezione del coke di lignite che riduce l'emissione di circa l'80% del valore in ingresso agli elettrofiltri, pertanto è ipotizzabile che senza tale tecnologia il valore da considerare sia 2-3 ngl-TEQ/ Nm<sup>3</sup>.

Il decreto emesso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "prot. n. DVA-DEC-2012-0000547 DEL 26.10.2012 di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio dell'impianto siderurgico della società ILVA S.p.A. sito nei comuni di Taranto e Statte" ha imposto nuovi limiti emissivi riepilogati nelle prescrizioni 55 e 56 del suddetto decreto di seguito sintetizzate. (Fonte Ministero)

55. La tabella n. 293, riportata nel paragrafo 9.2.1.2.3 del decreto del AIA di 4/08/2011, è modificata nelle seguenti parti:

Punto di emissione	Parametro	U.M.	Limite autorizzato	BAT Conclusioni (BAT nn. 20,21,22 e 23)	Limite provvedimento di riesame dell'AIA	
				Valore MIN – Valore MAX	Da subito	Post - adeguamento
E312	Polveri	mg/Nm <sup>3</sup>	40	20 – 40*	25*	<b>20*</b>
	NO <sub>x</sub> (espressi come NO <sub>2</sub> )	Mg/ Nm <sup>3</sup>	300	< 500* (misure integrate di processo) < 250(4)* (RAC) < 120* (SCR)	300*	<b>250*</b>
	SO <sub>x</sub> (espr	mg/ Nm <sup>3</sup>	450	350 – 500* (BAT primarie)	350*	

	essi come SO <sub>2</sub> )			< 100* (desolfora zione a umido o processo rigenerativ o al carbone attivo)		
	Hg	mg/ Nm <sup>3</sup>		< 0,03**	0,03* *	
	PCDD/F	ng I-TEQ/ Nm <sup>3</sup>	0,4	< 0,2 – 0,4 (ESP+ME EP)  < 0,05-0,2 (Filtri a manica)	0,3	<b>0,2</b>

\*come media giornaliera

\*\*come media nel periodo di campionamento (misura discontinua, campioni casuali raccolti in un arco di tempo minimo di mezz'ora)

56. Si prescrive all'Azienda il rispetto dei seguenti limiti espressi in flusso di massa su base annua per il parametro polveri al camino E312:

- da subito: 596 tonnellate/anno, parametrato a valori di concentrazione pari a 20 mg/Nm<sup>3</sup> (attuale AIA 4/08/2011: 1.191 t/a, percentuale di riduzione 50%);
- post-adeguamento, ovvero entro e non oltre l'8 marzo 2016: 297 tonnellate/anno, parametrato a valori di concentrazione pari a 10 mg/Nm<sup>3</sup>, (attuale AIA 4/08/2011: 1.191 t/a, percentuale di riduzione 75%).

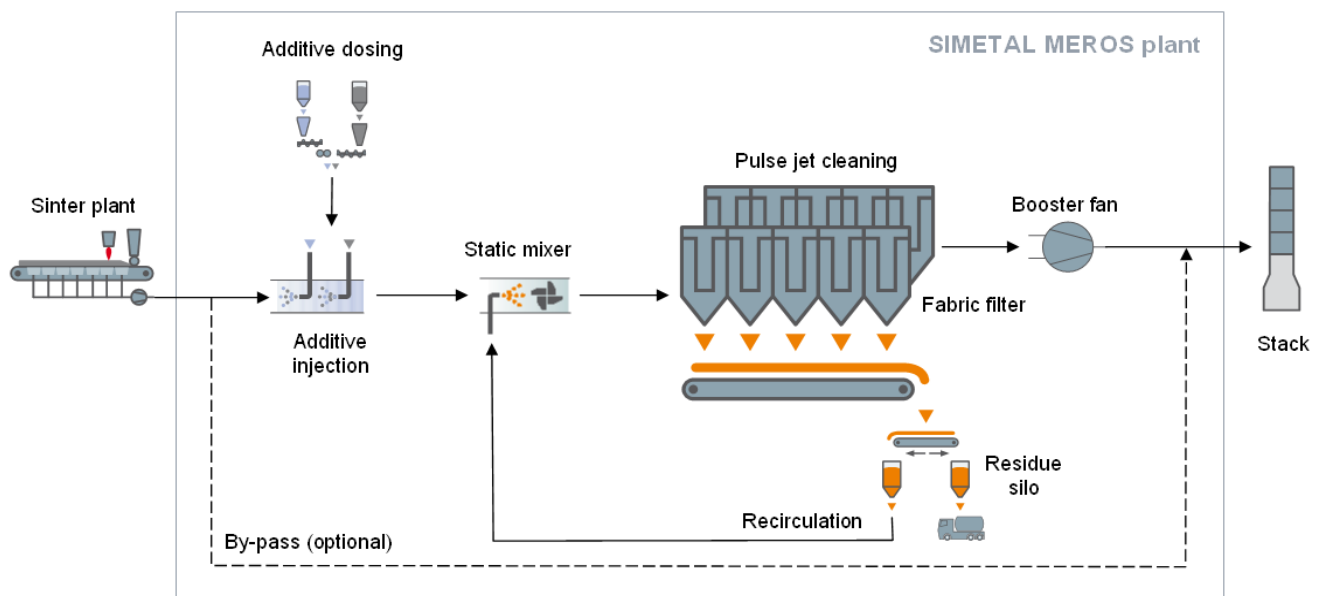
Tali limiti hanno reso necessaria la sostituzione dell'attuale tecnologia di filtrazione primaria basata sui filtri MEEP sopra descritti con una nuova tecnologia basata sull'utilizzo di filtri a maniche di tessuto speciale e su opportuni sistemi di addittivazione della corrente gassosa da trattare, sinteticamente denominata MEROS: Massive Emission Reduction Of Sinter gas, messa a punto da SIEMENS a partire dal 2003 e descritta nei successivi paragrafi.

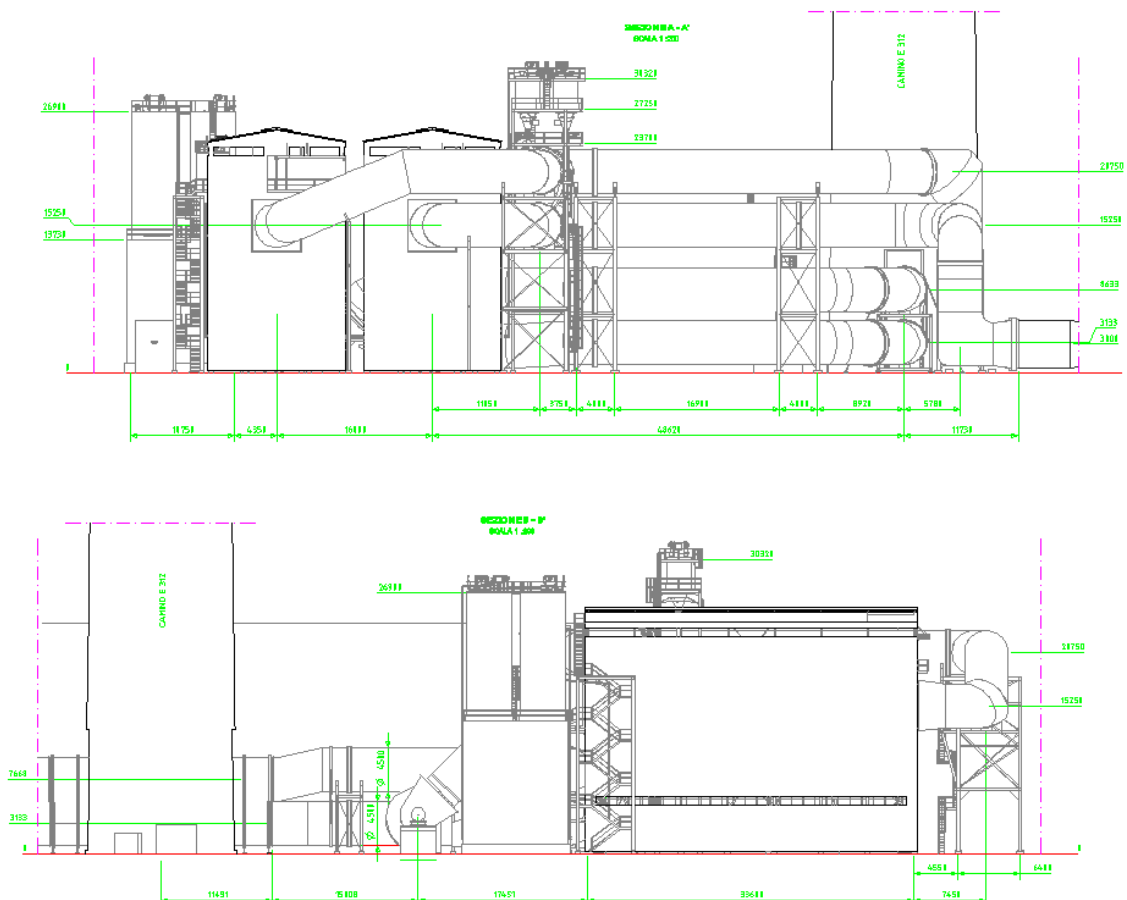
### Descrizione del progetto

Il progetto, denominato "ILVA MEROS", prevede la sostituzione degli attuali 4 filtri MEEP con altrettanti impianti MEROS. In particolare due impianti denominati rispettivamente EN1 ed EN2 sostituiranno i MEEP E81 ed E91 dedicati alla linea di agglomerazione E,

Il progetto è basato sul sistema MEROS, processo di filtrazione a secco del gas altamente efficiente, per il trattamento dei gas in uscita dagli impianti di agglomerazione. La sua tecnologia si basa sulle seguenti fasi di processo:

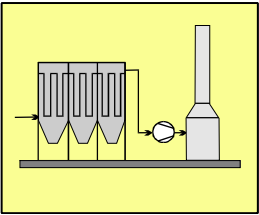
- Preparazione degli additivi
- Iniezione degli additivi
- Ricircolo delle polveri
- Filtro a maniche altamente performante
- Ventilatore booster





Ciascun filtro MEEP esistente sarà sostituito con un sistema MEROS, per un totale di 4, per le sottostanti capacità totali.

### Capacità dell'impianto

IMPIANTO	DATI PRINCIPALI
Agglomerato	Linea D Linea E
	<b>Impianti MEROS (4)</b> EM1 + EM2 per linea E EM3 + EM4 per linea D

## DESCRIZIONE DEL PROCESSO

L'iniezione degli additivi è funzionale a due scopi diversi: Il primo è quello di ridurre i metalli pesanti, i PCDD/F (diossine e furani) e altri composti organici tossici VOC (composti organici volatili), permesso da meccanismi fisici di adsorbimento. Tale adsorbimento può essere agevolato da reazioni chimiche nei canali porosi del carbonio. Il biossido di zolfo presente nel flusso di gas viene parzialmente convertito in acido solforico, che riesce a reagire con i composti metallici gassosi del gas ( $\text{Hg} \rightarrow \text{HgSO}_4$ ). Questa reazione accresce l'efficienza nella separazione dei metalli pesanti.

Pertanto, nel flusso di gas vengono immessi coke di lignite o carboni attivi preparati appositamente. I componenti di cui sopra entrano nella struttura altamente porosa degli adsorbenti e sono irrimediabilmente fissati lì.

Il secondo scopo è la desolforizzazione del gas in uscita ( $\text{DeSO}_x$ ) per mezzo dell'iniezione di specifiche polveri per desolforazione. A seconda dei requisiti dell'Acquirente, con MEROS è

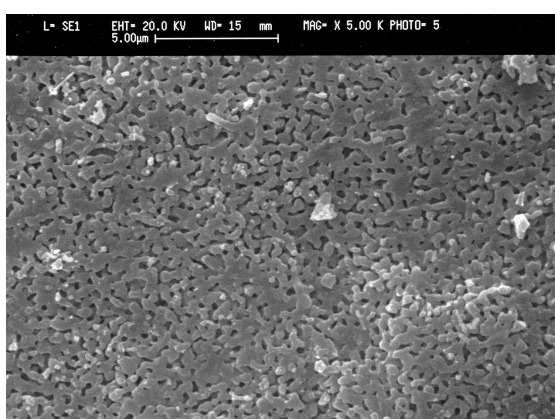
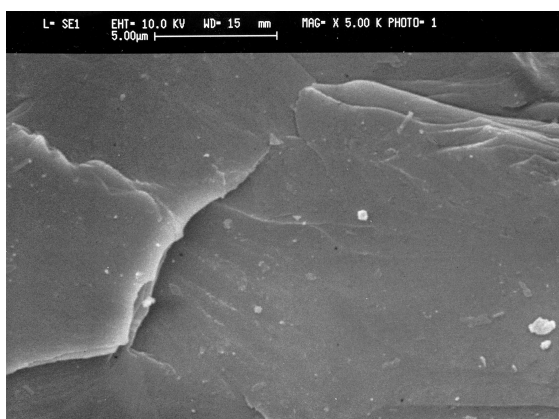
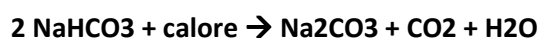
Oltre ad una perfetta distribuzione degli additivi, è necessaria un'elevata velocità relativa delle particelle immesse in direzione contraria a quella del gas. Di conseguenza, si ottiene un'iniezione combinata delle due polveri in flusso contrario a quello del gas a velocità relative ben al di sopra di 30 m/s. Per garantire un'eccellente distribuzione, numerose lance iniettrici, in funzione delle dimensioni del condotto del gas, sono posizionate intorno al condotto. Si potrebbe decretare che circa il 50% della reazione di adsorbimento avviene già direttamente dopo l'iniezione, mentre la restante metà avviene nel filtro a tessuto.



Iniezione nel flusso - Distributore

Se il bicarbonato di sodio è impiegato come agente desolforizzante, parte dell'eliminazione dei composti di cui sopra avviene insieme alla  $\text{DeSO}_x$ . È possibile eliminare il 90% di PCDD/F senza aggiunta di carboni attivi. Nel caso in cui fossero necessari valori di rimozione più elevati, è possibile immettere carboni attivi per aumentare il tasso di eliminazione oltre il 90%. I componenti entrano nella struttura altamente porosa degli adsorbenti e sono irrimediabilmente fissati lì.

La neutralizzazione degli acidi tramite il bicarbonato di sodio richiede una fase di attivazione termica: portato a contatto con i gas di combustione caldi (range di temperatura  $135^\circ\text{C} - 155^\circ\text{C}$ ), il bicarbonato di sodio si trasforma rapidamente in carbonato di sodio con superficie specifica e porosità elevate (vedi le fotografie scattate con microscopio elettronico). Le principali reazioni chimiche sono:



Immagini del bicarbonato di sodio prima e dopo l'esposizione al calore scattate con microscopio elettronico

La conversione del bicarbonato di sodio in "carbonato attivo" lo rende un eccellente metodo di neutralizzazione degli acidi (acido cloridrico, biossido di zolfo, acido fluoridrico, ecc.) e di adsorbimento di metalli pesanti, diossine e furani

Poiché il bicarbonato di sodio possiede elevate caratteristiche igroscopiche e tende ad intasarsi se è presente in grana fine, questo materiale viene distribuito in grana grossolana. Per evitare che il silo e i sistemi di dosaggio si intasino, il materiale viene macinato in loco appena prima.



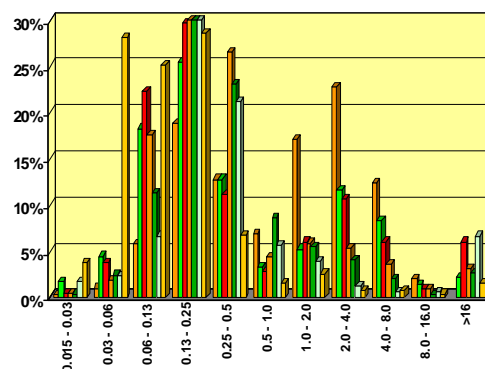
sistema di macinatura del bicarbonato di sodio

La maggior parte delle polveri separate dal filtro viene fatta ricircolare verso il flusso di gas subito prima del filtro. Queste polveri (ricircolato) sono composte da carbon coke, agenti desolforizzanti non reagiti e prodotti delle reazioni quali gesso o solfato di sodio. Così facendo, le parti di calcare/bicarbonato di sodio che non hanno reagito e il carbon coke vengono nuovamente messi in contatto con il gas di scarico e il tasso effettivo di utilizzo aumenta, risultando in un'ottimizzazione dei costi operativi.

L'effettiva distribuzione del ricircolato rappresenta un fattore decisivo per il processo MEROS. Pertanto, un miscelatore statico è installato subito dietro il punto di alimentazione del ricircolo, garantendo una distribuzione omogenea delle particelle presenti nel flusso di gas e un energico contatto tra gas di scarico e particelle di ricircolo.

Le polveri separate dal filtro a tessuto vengono convogliate dalla tramoggia del filtro a un recipiente "tampone" intermedio da dove il ricircolato viene dosato e distribuito nel flusso di gas. Per evitare il pericolo di condensa e incollamento, tutti i trasportatori e i recipienti in contatto con il ricircolato sono isolati e riscaldati.

La funzione primaria del filtro a tessuto è la separazione del particolato trasportato e del gas di scarico. Queste polveri sono composte da polveri primarie, additivi e prodotti delle reazioni. Esse sono inoltre estremamente fini e, a causa dell'elevato contenuto di alcali, appiccicose, rendendo difficoltosa la separazione in un filtro a maniche.

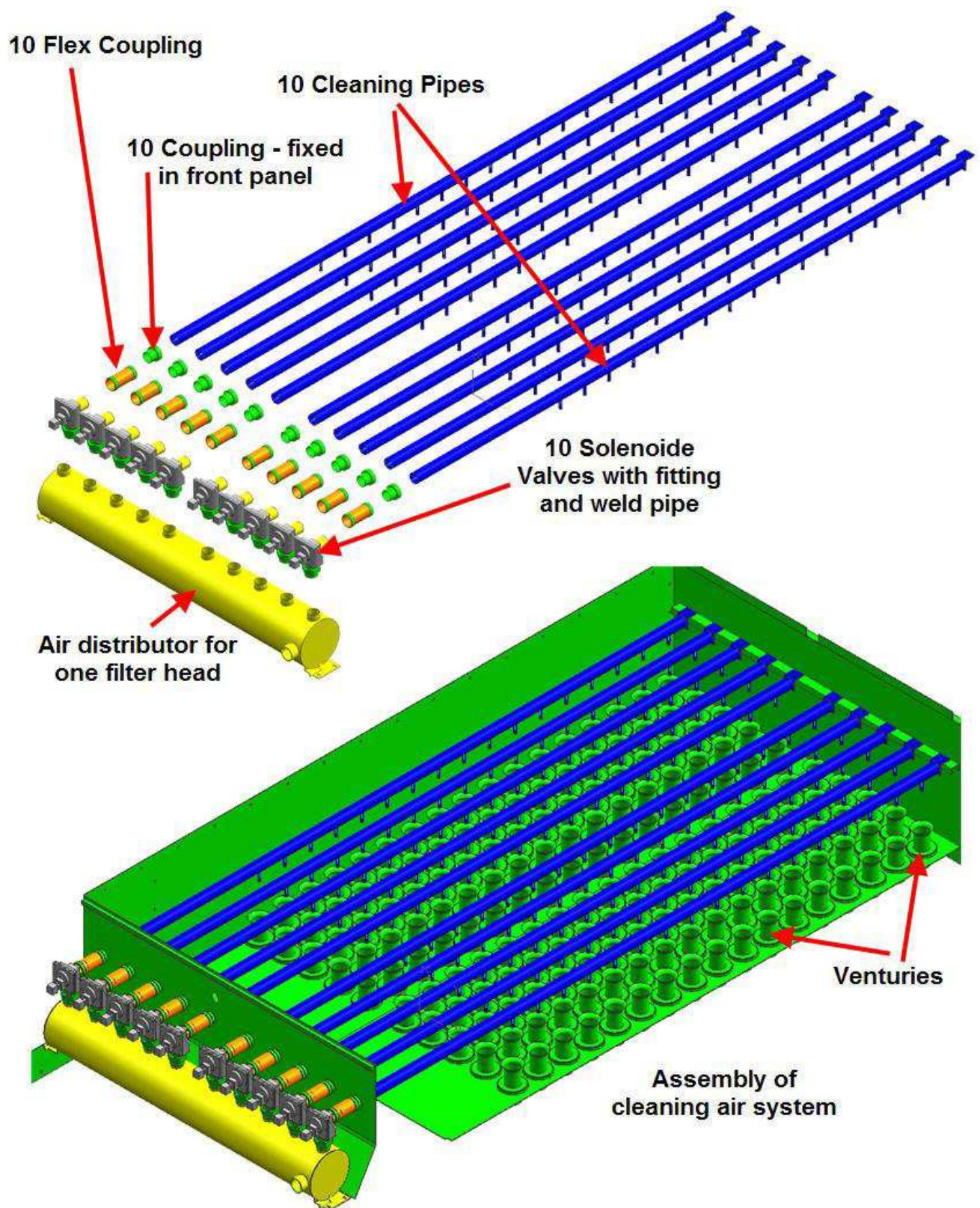


distribuzione granulometrica delle varie polveri di sinterizzazione dopo la fase di prepolverizzazione

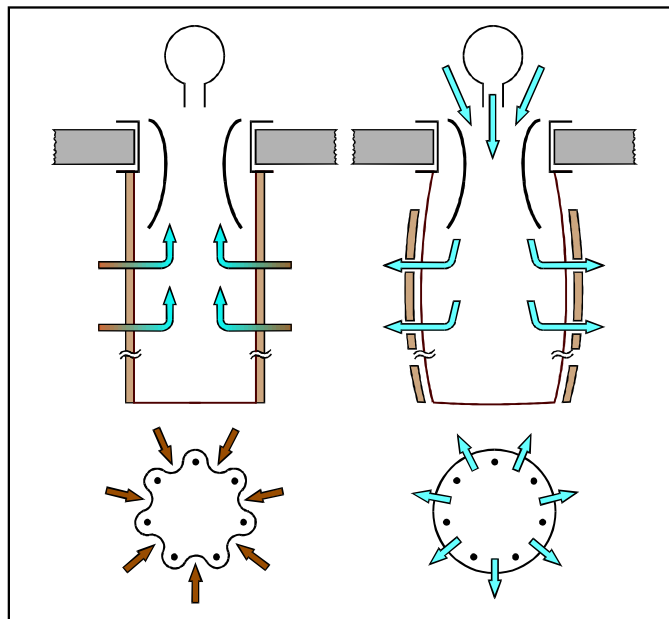


Attraverso il condotto di ingresso e la serranda del gas sporco, il gas carico di polveri confluisce nella camera del gas sporco del filtro. La velocità del gas viene ridotta e quest'ultimo viene distribuito nella camera. L'unica via d'uscita per il gas è fluire attraverso il filtro MEROS e lasciare la camera attraverso la piastra della testata del filtro verso la camera, la serranda e il condotto del gas pulito. Le particelle di polveri restano sulla superficie esterna del tessuto del filtro che costituisce tutto il meccanismo di separazione. Per evitare che le polveri sottili e i composti organici (per es. gli oli) penetrino nel tessuto dei filtri facendo aumentare, così, la caduta di pressione, le maniche sono ricoperte da una membrana resistente ad agenti chimici e alla temperatura. L'accumulo di polvere si forma sulla superficie della membrana.

Tuttavia, con l'aumentare dello spessore della polvere depositata sulla membrana aumenta anche la caduta di pressione sul filtro. Una volta raggiunto il livello di set point per la caduta di pressione, un getto d'aria compressa viene insufflato dalla parte superiore della manica



Testata del filtro sistema di pulizia maniche



Principio di lavoro della manica del filtro

Il ventilatore radiale di rilancio, installato a valle del filtro, ha la funzione di mantenere la necessaria depressione nel filtro quando sottoposto al flusso dei gas provenienti dal processo di sinterizzazione dell'impianto di agglomerazione.

La velocità di rotazione del ventilatore è controllata da inverter per consentire l'adattamento dell'impianto di filtrazione a tutte le possibili condizioni di lavoro dell'impianto di agglomerazione.

Seguendo il flusso del gas di processo, per ciascun gruppo MEROS, il gas da trattare sarà prelevato dall'uscita dell'attuale silenziatore, per tutte le attuali linee D81, D91, E81, E91, mediante un collettore di raccolta di diametro circa 5100 mm, isolato termicamente all'esterno.

Il gas di scarico proveniente dall'impianto di agglomerazione viene condotto dal ventilatore di processo al filtro in tessuto nel condotto del gas sporco. Per miscelare il gas, un elemento di miscelazione statico è installato dopo il reattore.

I condotti del gas sono progettati con elementi di rinforzo, aperture di pulitura e ispezione e selle di supporto. Il condotto poggia sulla struttura di supporto. Sono previsti giunti di espansione per la compensazione a seguito dell'espansione termica.

Diametro nominale del condotto	circa 4200 mm
Posizione	Condotto di raccolta al filtro in tessuto
Tipo di progetto	piastre d'acciaio saldate
Materiale	CORTEN B (o equivalente)

Subito dopo il collegamento con il silenziatore è ubicata la postazione di raffreddamento di

emergenza.

In caso la temperatura del gas di processo superi i 230°C verrà attivato un raffreddamento di emergenza per evitare possibili danneggiamenti delle maniche del filtro. Il raffreddamento di emergenza sarà realizzato mediante l'iniezione di acqua nebulizzata nel flusso del gas.

L'unità di iniezione dell'acqua è situata sulla piattaforma di iniezione aria e acqua del condotto del gas sporco. Acqua e aria vengono immesse da un certo numero di lance e ugelli a doppio flusso che assicurano goccioline di dimensioni minime e copertura totale sull'intero diametro del condotto. Acqua e aria sono immesse contemporaneamente per ottenere goccioline piccolissime.

#### Acqua industriale

L'acqua di processo è utilizzata prevalentemente per il sistema di raffreddamento di emergenza del gas.

Condizioni ai limiti di batteria:		Acqua industriale
Pressione (min)	MPa (g)	0.5
Temperatura	°C	25

Portate:		Acqua industriale
	Unità di mis.	peak flow Picco
Raffreddamento di emergenza	m <sup>3</sup> /h	20

Valori acqua per le linee di mandata		
pH	—	7.7 - 8.5
Durezza totale	mg/l (as CaCO <sub>3</sub> )	130
Alcalinità totale	mg/l (CaCO <sub>3</sub> )	200
Contenuto totale di calcio	mg/l (Ca)	50
Contenuto totale cloruro	mg/l (Cl)	500
Solidi disciolti totali	mg/l	1000
Contenuto totale solfato	mg/l (SO <sub>4</sub> )	200
Contenuto totale ferro	mg/l (Fe)	0.1
Contenuto totale nitrato	mg/l (NO <sub>3</sub> )	50
Conduttività a 25°C	μS/cm	max. 250

Successivamente alla stazione di raffreddamento di emergenza è installata la postazione di iniezione additivi che complessivamente si compone dei seguenti elementi-

La linea di trasporto pneumatico si trova tra lo scivolo di raccolta e il punto di iniezione degli additivi. Il sistema trasporta gli additivi dalla stazione di dosaggio al condotto del gas sporco, dove gli additivi vengono immessi controcorrente nel flusso di gas dalle lance.

La linea di trasporto pneumatico consta di:

- Scivolo di raccolta (raccolta di calce e adsorbenti)
- Valvola rotativa (a valle dello scivolo di raccolta)
- Pista di scorrimento (a valle della valvola rotativa)
- Flessibile (dalla pista di scorrimento al punto di iniezione)
- Soffiante aria di diluizione e valvola di controllo (per immissione additivi)
- Distributore a getto

Lance di iniezione (di additivi in direzione contraria a quella del flusso)

Successivamente al punto di iniezione degli additivi il condotto di gas sporco collega il flusso del gas

di processo all'ingresso del filtro, descritto di seguito.

I fumi captati nell'impianto saranno convogliati al collettore d'ingresso del filtro a maniche. Il filtro è dotato di un sistema automatico di pulitura della maniche ad aria compressa composto da 2 linee parallele di comparti filtro. Le camere del gas di scarico e del gas pulito sono collegate ai canali centrali del gas (plenum), rispettivamente all'entrata e all'uscita del gas, tramite serrande di separazione. I singoli comparti filtro possono essere separati dal lato gas pulito attraverso serrande gas pulito azionate pneumaticamente e dal lato del gas di

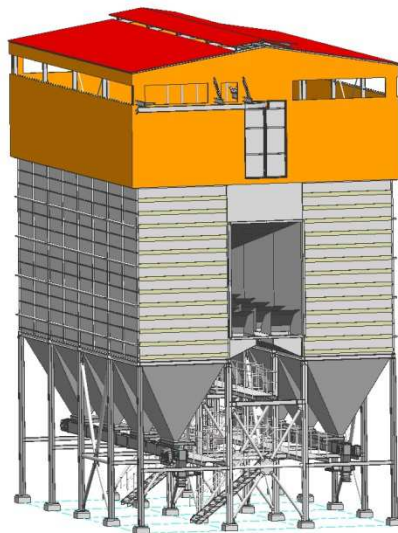
scarico tramite serrande gas di scarico manuali. In questo modo è possibile escludere dall'operazione un comparto per consentirne la manutenzione. Le polveri sono raccolte all'esterno delle maniche del filtro. Il getto d'aria per la pulitura passa all'interno attraverso la manica. La pulitura delle maniche avviene ONLINE tramite brevi getti d'aria compressa introdotti nelle maniche a determinati intervalli. Le polveri cadono nella tramoggia del filtro, le cui pareti sono abbastanza inclinate da consentire un flusso libero delle polveri separate verso l'uscita sul fondo.

La pulitura è controllata automaticamente dal gruppo di comando del filtro, che utilizza un ciclo a pressione differenziale controllata; in questo modo, il ciclo di pulitura funziona in base alla pressione differenziale misurata.

Le file di maniche sono pulite sequenzialmente da getti d'aria compressa di pochi millisecondi. Le gabbie di supporto con struttura separata prevengono il cedimento della manica.

Sulla sommità del filtro è posta una tettoia dotata di ventilazione naturale. Per sollevare le coperture dei comparti sono previsti argani di sollevamento (con traslazione e sollevamento manuali).

Il successivo trasporto delle polveri è effettuato da convogliatori a catena posti sotto le tramogge polveri di ogni fila di camere filtro seguite da valvola rotante per ogni linea che funge da tenuta a gas tra l'equipaggiamento di trasporto polveri successivo e il filtro a maniche.



filtro a getto SVAI

La soluzione standard per la rimozione delle polveri dalle tramogge del filtro comprende:

- Valvole a cassetto manuali
- Convogliatori a catena completi di azionamento e accessori elettrici

- Valvole rotanti complete di azionamento e accessori elettrici.

I convogliatori scaricano continuamente le polveri raccolte nelle tramogge. Le polveri sono poi convogliate verso il trasportatore posto trasversalmente da valvole rotanti, utilizzate inoltre come chiusa d'aria.

A valle del filtro è installato il ventilatore radiale che aspira il gas trattato inviandolo verso il camino

Il ventilatore a tiraggio indotto fornisce il tiraggio indotto necessario per superare la perdita di pressione dovuta all'attrito del flusso di gas. I ventilatori radiali sono di design industriale pesante con pale delle ventole piegate all'indietro ai fini di un'elevata efficienza. L'involucro della ventola è di design separato. La ventola è dotata di cuscinetti di supporto completi di sistema di lubrificazione. L'esercizio in sicurezza delle ventole sarà garantito dal monitoraggio della temperatura dei cuscinetti e delle vibrazioni su cuscinetti di ventola e motore.

Dal ventilatore radiale booster mediante i condotti gas pulito il gas di processo viene avviato verso il camino esistente

Il condotto del gas pulito conduce il gas dal filtro a getto al camino.

I condotti del gas sono progettati con rinforzi adeguati, aperture per pulizia e ispezione e selle di supporto e poggiano sulla struttura di supporto. Sono previsti giunti di espansione per la compensazione a seguito dell'espansione termica. La polvere rimossa dal gas di processo dal filtro è raccolta nelle tramogge alla base dello stesso ed avviata ai sistemi di riciclo e stoccaggio mediante i sistemi di trasporto secondo quanto descritto di seguito

Il sistema meccanico di convogliamento polveri è situato a valle del sistema di scarico tramogge e convoglia le polveri dal filtro a getto al sistema di convogliamento pneumatico.

Il sistema di convogliamento pneumatico delle polveri porta il residuo dal filtro al silo residui e a quello di ricircolo.

La linea di trasporto pneumatico degli additivi è composta da:

- Compressore per convogliamento polveri
- Valvola a cassetto
- Dispositivo pneumatico di convogliamento
- Trasportatore a coclea
- Tubi di trasporto