



DESCRIZIONE LINEA DEPURAZIONE FUMI





INDICE

- 1) Inquadramento normativo
- 2) Parametri garantiti
- 3) Descrizione del sistema di filtraggio
 - a. Multiciclone
 - b. Filtro a Maniche
 - c. Raccordi Fumari
- 4) Esempi di analisi eseguite su impianti analoghi
- 5) BAT: La scelta del Filtro a maniche rispetto al filtro elettrostatico



1) Inquadramento normativo

L'impianto quotato con nostra offerta n. 1.471.08 è stato progettato per la combustione di biomasse legnose come specificate nella sezione 4 dell'allegato X alla parte quinta del DL 152 del 3 aprile 2006. I limiti di emissione garantiti al camino sono quelli specificati dal DL 152 del 3 aprile 2006, parte Quinta, Allegato I (Parte III) e Allegato IX.

Nello specifico i parametri di riferimento sono i seguenti, ovviamente riferiti alla categoria $>6 + \leq 3f20$

2.1 Salvo diverse prescrizioni dell'autorità competente ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lett. e) del DPR 24 maggio 1988, n. 203, gli impianti in cui vengono utilizzate le biomasse combustibili devono rispettare i seguenti valori limite di emissione, riferiti ad un ora di funzionamento dell'impianto esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. Il tenore di ossigeno di riferimento è l'11% in volume nell'effluente gassoso anidro. Per gli essiccatoi si applica la normativa prevista all'articolo 3, comma 2 del decreto del Presidente della Repubblica 203/88.

	Potenza termica nominale complessiva installata (MW)			
	(1) $> 0,15 + \leq 3$	$> 3 + \leq 6$	$> 6 + \leq 20$	> 20
	Mg/Nm ³ (2)	mg/Nm ³ (2)	mg/Nm ³ (2)	mg/Nm ³ (2)
polveri totali	100	30	30	30 10(3)
carbonio organico totale (COT)	---	---	30	20 10(3)
Monossido di carbonio (CO)	350	300	250 150(3)	200 100(3)
ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	500	500	400 300(3)	400 200(3)
ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	200	200	200	200

(1) Agli impianti di potenza termica nominale complessiva pari o superiore a 0,035 MW e non superiore a 0,15 MW si applica un valore limite di emissione per le polveri totali di 200 mg/Nm³.

(2) I valori limite sono riferiti al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali: 0° Centigradi e 0.1013 MPa

(3) Valori medi giornalieri.

2) Parametri garantiti

Rispetto ai parametri prescritti dal DL 152 con i materiali inclusi nella nostra offerta riusciamo a garantire le seguenti emissioni:

Polveri	DL 152 30	Garanzia Uniconfort ←10
CO	DL 152 250 (150)	Previsione Uniconfort ←100

Per gli altri valori garantiamo i parametri di legge anche se con valori previsti inferiori.

3) Descrizione del sistema di filtraggio

Il rispetto di tutti i parametri di emissione sopra descritti è garantito dalla qualità della combustione con particolare riferimento alla temperatura, la turbolenza e ai tempo di permanenza dei fumi.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri è prevista una linea di filtraggio composta dai seguenti elementi:

- A. Multi-ciclone;
- B. Filtro a maniche;
- C. Raccordi fumari.

Di seguito descriviamo ciascuna delle componenti:

Via Emilia Romagna
60030 Monsano AN
Tel. 0731 61691
Fax 0731 6169250

info@lifegreenenergy.it
www.lifegreenenergy.it



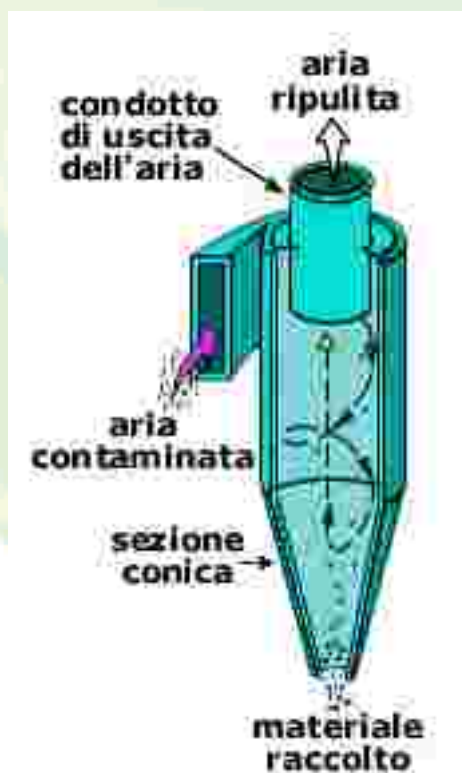
3) A. Multiciclone

Multiciclone depolveratore fumi ad inversione di velocità inerziale per la captazione a bassa velocità di aeriformi residui di combustione con efficienza di funzionamento dell'85% c.a. costruito a sviluppo verticale, con struttura autoportante in lamiera di acciaio di forte spessore min.2.5 - max.4 m/m opportunamente dimensionato completo di sportelli per la periodica pulizia e manutenzione, piedistalli, serbatoio di raccolta ceneri.

I gas entrano nel multiciclone ad una velocità 7-8 m/s in un plenum di distribuzione che ospita alla base la batteria di cicloni, attraversano dei profili aerodinamici ed assumono un moto vorticoso discensionale, ad una velocità di 20-25 m/s.

In corrispondenza della fine del tubo interno e per effetto del cono che genera un restringimento della sezione il flusso inverte la sua direzione, ad una velocità di 15-16 m/s e per effetto del peso e della forza centrifuga il particolato polveroso più pesante si stacca dall'aria e precipita nel raccogliatore delle ceneri. Le polveri captate cadono in una tramoggia a "V" per il deposito, dove verranno convogliate in apposito contenitore in acciaio inox con agganci rapidi.

I gas depolverizzati uscenti da una serie di tubi entrano in apposita camera di convogliamento al condotto fumi.



Via Emilia Romagna
60030 Monsano AN
Tel. 0731 61691
Fax 0731 6169250

info@lifegreenenergy.it
www.lifegreenenergy.it

3)B. Filtro a Maniche

Questo filtro lavora "in depressione". Il fumo polveroso viene aspirato dal ventilatore centrifugo, posto a valle del sistema, il quale crea la necessaria depressione per vincere sia le perdite di carico del circuito, sia quelle provocate dalla resistenza dei filtri, una volta giunti a regime.

I fumi arrivano al filtro, nella parte troncoconica inferiore, per mezzo di un canale di distribuzione che permette l'ingresso ad una velocità di 8-10 m/s. Il filtro, grazie alle sue generose dimensioni, costituisce una camera di decantazione nella quale i fumi perdono la maggior parte della loro velocità.

L'energia necessaria per sostenere e trasportare il particolato polveroso si riduce ed esso precipita nella tramoggia inferiore per essere convogliato, per mezzo di una coclea, nel cassoncino delle ceneri. I fumi salgono, ad una velocità di 0,4-0,6 m/s, nella parte superiore dove sono disposte verticalmente le maniche filtranti. A quella velocità l'energia di trasportare polveri è molto limitata e solo quelle più sottili arrivano alla superficie esterna della tessuto filtrante costituita da una maglia di 60-100

- Le polveri rimangono sospese, per mezzo del flusso dell'aria e costituiscono esse stesse un barriera filtrante che aumenta l'efficienza complessiva del filtro. I fumi che riescono ad attraversare le barriere descritte ed entrano all'interno della manica hanno ormai perso tutto il particolato polveroso e possono essere emessi in atmosfera.

Da qui l'aria filtrata esce dal corpo del filtro, attraversa il ventilatore e viene espulsa, di norma, in atmosfera attraverso il camino.

Il sistema di pulizia è quello classico "reverse pulse jet" in controcorrente per mezzo di getti d'aria compressa soffiata all'interno delle maniche, fila dopo fila, in ciclo, secondo il programma impostato sul sequenziatore elettronico in dotazione. L'aria compressa viene soffiata all'interno dell'eiettore venturi, di cui è corredata ogni manica. L'onda di pressione provocata dal breve, ma intenso, getto di aria compressa deforma meccanicamente la superficie della manica. L'onda d'urto provoca il distacco della polvere depositatasi sul lato esterno della cartuccia. Poichè la pulizia avviene durante il normale funzionamento del sistema di aspirazione si verifica che parte della polvere staccatasi, grazie all'"effetto venturi", venga di nuovo richiamata sulla manica dal ventilatore. L'assenza di aspirazione facilita la pulizia delle maniche dalle quali la polvere si stacca pressochè totalmente per cadere in tramoggia. Le polveri filtrate e separate dall'aria vengono raccolte in appositi contenitori metallici o veicolate all'esterno per mezzo di sistemi meccanici quali valvole rotative, coclee o nastri trasportatori.

Di seguito alleghiamo scheda tecnica del filtro in offerta:



IMPIANTI E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE DI LAVORO

FILTRI A MANICHE			
Punto di emissione n.		Temperatura emissione (K)	Altezza geometrica di emissione (m)
1		453,15	15
Portata massima di progetto (m ³ /s)		Sezione del camino (m ²)	Percentuale di materiale particolato con dimensioni >= 10 µm
10,5		0,5	
Concentrazione di materiale particolato nella corrente (mg/m ³)		Tipo di materiale particolato abbattuto	Massa volumica del materiale particolato (Kg/m ³)
			250
Ingresso	Uscita	Incombusti di legno	Portata di carico attraverso il filtro (Pa)
250	<10		1000
Tipo di tessuto filtrante			Caricamento del tessuto filtrante (Kg/m ²)
Tela di acciaio inox			1,6 Kg/m ²
Filtri a maniche			
Diametro delle maniche (m)		0,15	
Altezza dell'ammasso (m)		2,00	
Numero delle maniche		702	
Superficie filtrante totale (m ²)		661,39	
Velocità di filtrazione (m/s)		0,01	
Pressione di carico (Pa)		1000	
Metodo di pulizia delle maniche: Pulizia automatica in controcorrente con aria compressa			
Data: 26/11/2008			

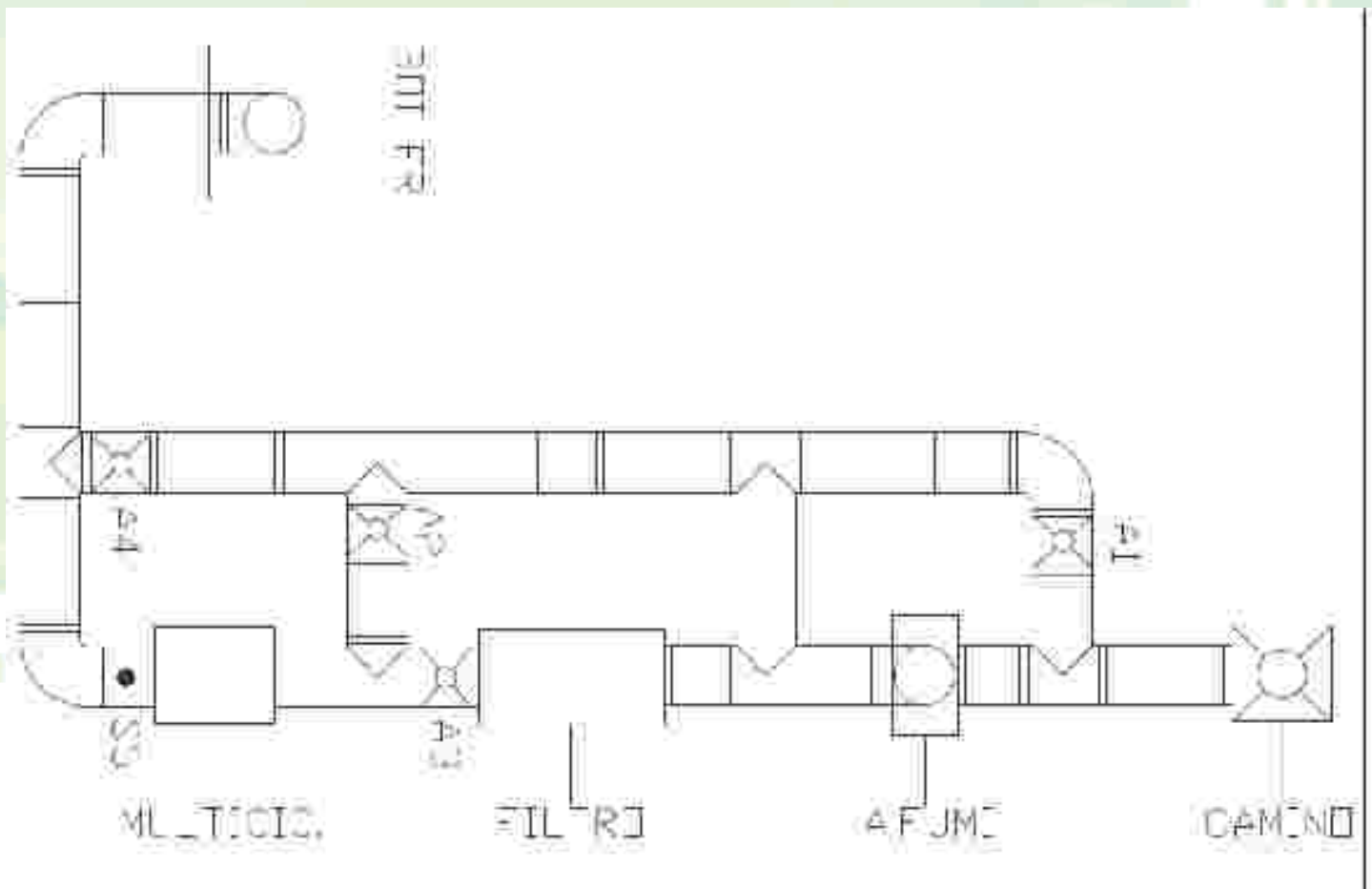
3)C. Raccordi fumari

Serie di raccordi fumari in acciaio inossidabile, a doppia parete isolati, in AISI 316 stenitico saldato sulla superficie interna, AISI 304 finitura lucida sul lato esterno, spessore coibente 50 mm ad alta densità, per il circuito caldaia - recuperatore - multiclone ñ filtro a maniche - aspiratore fumi - camino completi di curve, pezzi speciali, anelli di fissaggio.

Il circuito fumario è completo di nr. 2 circuiti di by-pass:

- By-pass del filtro che interviene durante i periodi di pausa della caldaia per evitare condense all'interno del filtro;
- By-pass totale che interviene nel caso di arresto di emergenza della caldaia per favorire la fuoriuscita dei gas dal sistema.

Di seguito riportiamo un layout funzionale del sistema:



Le serrande A4 e A1 sono del tipo a ritorno a molla normalmente chiuse e si aprono solo in caso di fermo dell'aspiratore fumi per una situazione di emergenza.

La serranda automatica A2 si apre in automatico quando la caldaia si trova in condizioni di mantenimento.

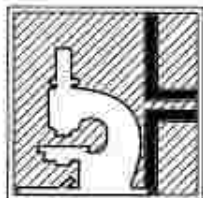
La serranda automatica A3 si chiude in automatico quando la caldaia si trova in condizioni di mantenimento.

4) Esempi di Analisi eseguite su impianti analoghi.

La soluzione impiantistica proposta per il contenimento delle emissioni di polveri è già stata implementata con successo in almeno un centinaio di altre applicazioni che utilizzano la stessa tipologia di combustibili.

A scopo esemplificativo alleghiamo alcune analisi eseguite da laboratori indipendenti e abilitati.





L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2000
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 4655

Rimini 18/02/08

Committente: FIDA S.r.l.
Via Flaminia, 67 - 61030 Montefalco (PU)

Numero campione: 4655 **Ricevimento:** 18/02/08 **Inizio prove:** 18/02/08 **Termine prove:** 18/02/08

Descrizione Campione: Campionamento eseguito presso la ditta

Denominazione Campione: Ss. Prot. 110/08

Descrizione Sigillo: Punto di emissione E11; fatis caldaie - secondo campionamento

Quantità Campione: - **Data di Campionamento:** 13/02/08

Imballaggio: -

Procedura Campionamento: Campione prelevato da nostro personale tecnico

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	Limite
**	Sezione del condotto	0,283 mq	
**	Pressione atmosferica	1026 mbar	
**	Diretta campionamento	30 min.	
UNI 10169	Portata	4810 Nm ³ /h	
UNI 10169	Temperatura	363,7 °K	
UNI 10169	Velocità fumo	6,2 m/sec	
UNI EN 15284-1	Materiale particolare	0,18 mg/Nm ³	
POA 07	Gasiumi (come O ₂)	22,3 %	

--- Fine rapporto ---

Il Responsabile tecnico
o suo sostituto



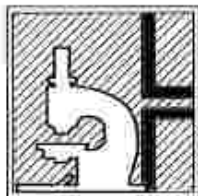
Il Responsabile del laboratorio
o suo sostituto



Condizioni di prova: Norme di riferimento operative

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto, parzialmente o integralmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo laboratorio

Pagina 1 di 1



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2000
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 4652

Rimini 18/02/08

Committente: FIDA S.r.l.

Via Flaminia, 67 - 61030 Montelabbate (PU)

Numero campione: 4652 Ricevimento: 18/02/08 Inizio prove: 18/02/08 Termine prove: 18/02/08

Descrizione Campione: Campionamento eseguito presso la ditta
Sai Prod. 11008

Denominazione Campione: Puntate di emissione E10: fumi caldali - primo campionamento

Descrizione Sigillo:

Quantità Campione: -

Data di Campionamento: 13/02/08

Imballaggio:

Procedura Campionamento: Campione prelevato da nostro personale tecnico

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	Limite
**	Sezione del condotto	0,283 mq	
**	Pressione atmosferica	1026 mbars	
**	Durata campionamento	30 min	
UNI 10165	Portata	6200 Nm ³ /h	
UNI 10167	Temperatura	387,2 °K	
UNI 10169	Velocità fumi	8,6 m/sec	
UNI EN 13284.3	Materiale particolare	1,53 mg/Nm ³	
POA 97	Ossigeno (conte O ₂)	11,2 %	

— fine rapporto —

Il Responsabile tecnico

è stato sostituito



Il Responsabile del Laboratorio

è stato sostituito

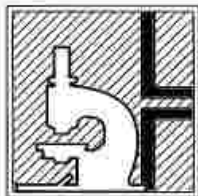


Condizioni di prova: Normale (condizioni operative)

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

Pagina 1 di 1

L.A.V. s.r.l. - Via Nuova Circonvallazione, 57/D - Tel. 0541.777213 - Fax 0541.775372 - 47900 RIMINI



L.A.V. s.r.l.

Laboratorio Analisi e Consulenza
Igiene degli Alimenti
Microbiologia
Igiene e sicurezza nei luoghi di lavoro
Indagini ambientali

SISTEMA DI GESTIONE
QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2000
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Rapporto di Prova N. 4653

Rimini 18/02/08

Committente: FTDA S.r.l.
Via Flaminia, 67 - 61030 Montefelcino (PU)

Numero campioni: 4653 **Ricevimento:** 18/02/08 **Inizio prove:** 18/02/08 **Termine prove:** 18/02/08

Descrizione Campione: Campionamento eseguito presso la ditta _____
N° Prov. 110/08

Denominazione Campione: Punto di emissione E11: fumi caldaie - primo campionamento

Descrizione Sigillo: _____

Quantità Campione: _____ **Data di Campionamento:** 13/02/08

Imballaggio: _____

Procedura Campionamento: Campione prelevato da nostro personale tecnico

Metodo Analitico	Nome Prova	Risultato	Limite
**	Sezione del condotto	0,283 mm	
**	Pressione atmosferica	1026 mbar	
**	Durata campionamento	30 min	
UNI 10169	Portata	4820 Nm ³ /h	
UNI 10169	Temperatura	363,4 °K	
UNI 10169	Velocità fumi	6,2 m/sec	
UNI EN 13284-1	Materiale particolato	0,15 mg/Nm ³	
POA 07	Ossigeno (contro O ₂)	12,3 %	

— Fine rapporto —

Il Responsabile tecnico



Il Responsabile del Laboratorio



Condizioni di prelievo: Normali condizioni operative

Il presente rapporto riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto parzialmente, se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

Pagina 1 di 1

5) BAT: La scelta del Filtro a maniche rispetto al filtro elettrostatico

Spesso la scelta del filtro a maniche viene messa in alternativa rispetto a quello del filtro elettrostatico. Di seguito descriviamo brevemente il funzionamento del filtro elettrostatico per poi giustificare la nostra scelta progettuale di fornire un filtro a maniche come sopra descritto.

FILTRO ELETTROSTATICO

Il principio di funzionamento del filtro elettrostatico è il seguente: le particelle polverose entrano nella camera con gli elettrodi di captazione alimentati ad alta tensione che formano dei canali. Intorno agli elettrodi si formano ioni negativi che colpiscono le particelle polverose conferendo loro una carica negativa. Nel campo elettrico esistente nei canali le polveri vengono convogliate verso gli elettrodi di captazione dove si depositano. La polvere è quindi eliminata e rimossa attraverso un sistema a percussione; le polveri cadono quindi nella tramoggia di raccolta.

L'abbattimento delle polveri avviene quindi attraverso l'effetto dinamico dell'alta tensione applicata, in tre fasi progressive, qui di seguito indicate:

- Speciali elettrodi a spruzzo producono una scarica a corona, la quale provoca la ionizzazione dei gas e la carica elettrostatica del particolato.
- L'abbattimento quindi del particolato a carica negativa verso gli elettrodi di captazione con polo positivo e collegati a massa.
- Eliminazione del particolato dal vano del separatore polveri attraversato dal flusso.

Il sistema di scarico della tramoggia sarà costituito da una valvola stellare, coclea e un cassone di raccolta polveri. La tramoggia di scarico è riscaldata con acqua calda o resistenza elettrica per evitare la formazione di condense.

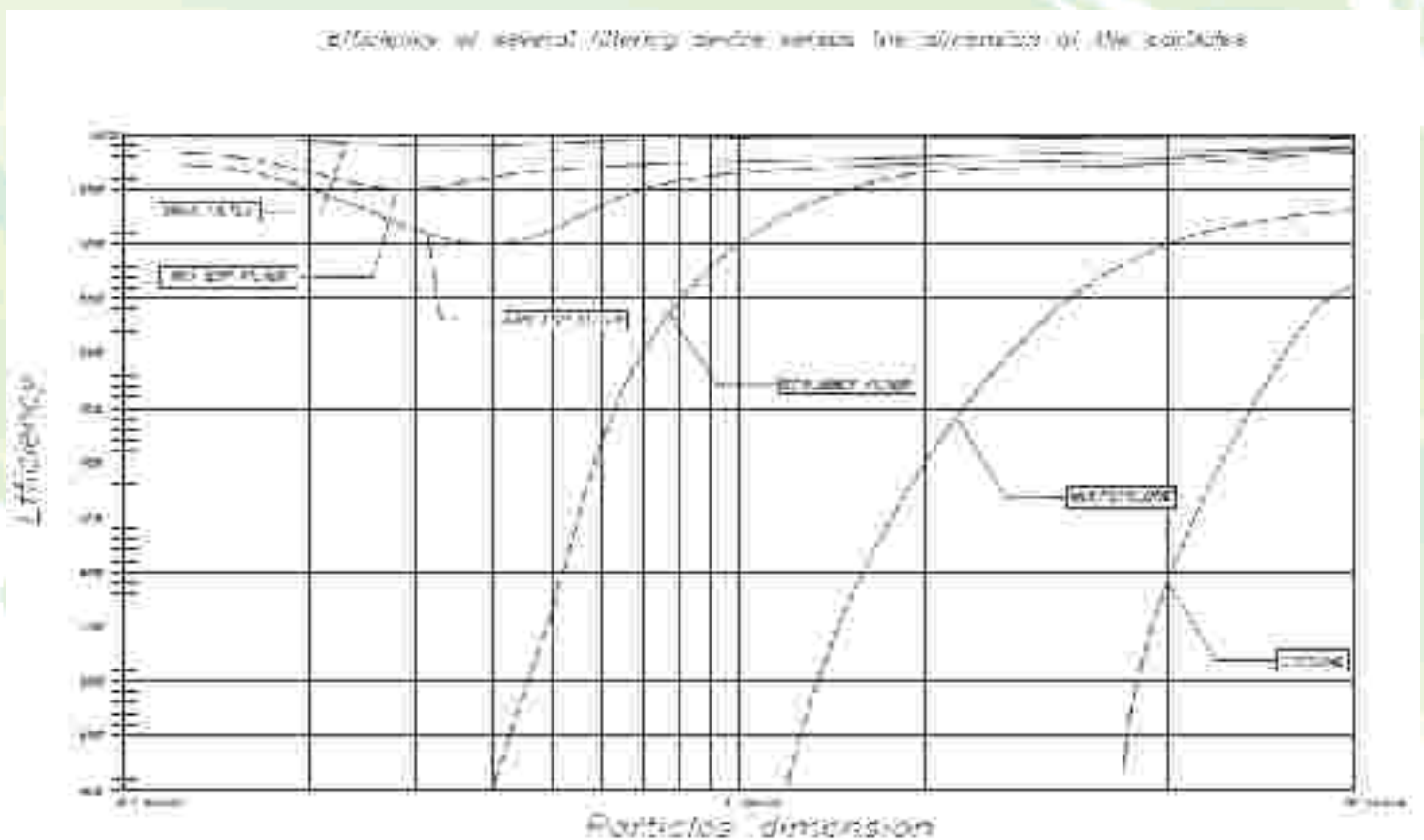
CONFRONTO

Dalla descrizione del funzionamento di entrambi i filtri, possiamo capire che l'elettrofiltro è un sistema molto più complesso rispetto al filtro a maniche in quanto è un sistema meccanico-elettrico, mentre nel secondo caso si tratta di un sistema essenzialmente meccanico.

L'elettrofiltro ha bisogno per funzionare di un trasformatore ad alta tensione e di un quadro elettrico per regolare la stessa a valori ottimali che consente di avere sempre la massima efficienza. La componentistica elettrica dell'elettrofiltro comporta un assorbimento elettrico molto maggiore rispetto a un filtro a maniche nel quale gli unici assorbimenti sono dovuti al motoriduttore della coclea di estrazione della cenere dalla tramoggia di raccolta.

Da uno studio fatto da un'azienda tedesca (Scheuch), leader a livello europeo per sistemi di pulizia dell'aria, dimostra (grafico sotto riportato) che il filtro a maniche è sensibilmente più efficiente nella riduzione del particolato PM10, vale a dire le particelle di dimensioni minore a 10 micron. Da notare che esiste un orientamento normativo teso a regolamentare le emissioni di PM10 anzichè le concentrazioni assolute come accade oggi. In questa evenienza la scelta del filtro a maniche sarebbe obbligata.

Grafico





CONCLUSIONI

A livello economico la scelta del filtro elettrostatico rispetto a un filtro a maniche incide notevolmente sul computo finale, ma indipendentemente dagli aspetti economici, nel caso specifico dell'impianto in oggetto una scelta indirizzata verso il filtro a maniche può essere motivata dalle ragioni sotto riportate:

1. Un più facile gestione del sistema di filtraggio in quanto le manutenzioni sono più facili da fare e non necessitano di ditte specializzate, quindi possono essere fatte anche da ditte locali.
2. I filtri elettrostatici sono prodotti in tutta Europa da poche aziende, mentre il filtro a maniche è prodotto da molte aziende anche solo in Italia. Questo significa che gli interventi oltre a essere più costosi rispetto a un normale filtro a maniche sono anche più lunghi.
3. Come abbiamo visto dal confronto precedente il filtro a maniche ha efficienze più elevate soprattutto nel campo dei PM 10.
4. Il filtro a maniche dà la possibilità di evitare assorbimenti energetici richiesti dall'elettro-filtro che vanno a svantaggio dei costi di gestione dell'intero impianto.

