



Finanziato
dall'Unione Europea
NextGenerationEU

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA e RESILIENZA (PNRR)

Missione 2 - Componente 1 - Investimento 1.1. linea B del PNRR
(Realizzazione nuovi impianti di gestione rifiuti e
ammodernamento di impianti esistenti)



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA



COMUNE DI CADELBOSCO DI SOPRA

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA
REGIONE EMILIA ROMAGNA

Committente:

S.A.Ba.R. Servizi S.r.l.



PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO ECONOMICA

PROGETTO DI IMPIANTO DI TRATTAMENTO
E RECUPERO DI PNEUMATICI FUORI USO,
PLASTICHE RIGIDE e RIFIUTI INGOMBRANTI
in Via Levata n.64
presso il POLO TECNOLOGICO DI Sa.Ba.r

Finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU
ID: MTE11A_00000708 - CUP: D32F22001580009

RELAZIONE ARIA
(IMPIANTO ASPIRAZIONE)

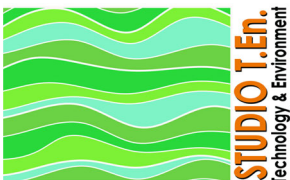
09 | Agosto
2024

PROGETTISTA

il RUP

Ing. Stefano Teneggi

Ing. Marco Boselli



GEN.09

Scala: -

r_emiro.Giunta - Prof. 07/11/2024.1129376.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da Teneggi Stefano

SOMMARIO

1. DESCRIZIONE DELL'APPLICAZIONE	3
2. DATI DI DIMENSIONAMENTO	3
NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
CONCENTRAZIONE DELLE POLVERI IN INGRESSO AL SISTEMA DI ABBATTIMENTO.....	3
LIMITE DI EMISSIONE RICHIESTO AL CAMINO	3
3. SOLUZIONE TECNICA PREVISTA.....	4
DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ASPIRAZIONE.....	4
4. SPECIFICHE DELLE TUBAZIONI DI ASPIRAZIONE	5
5. SPECIFICHE TECNICHE FILTRO A TESSUTO.....	10
EFFICIENZA DI ABBATTIMENTO POLVERI	11
6. VENTILATORE DI ASPIRAZIONE.....	11
7. CAMINO DI ESPULSIONE	13
8. QUADRO ELETTRICO E SOFTWARE DI GESTIONE.....	13
9. SCHEMA IMPIANTO	13

1. DESCRIZIONE DELL'APPLICAZIONE

Realizzazione di un sistema di aspirazione arie esauste all'interno del capannone in cui verranno trattati i rifiuti INGOMBRANTI.

La nuova linea è composta da una serie di macchine finalizzate alla triturazione, separazione e recupero dei diversi materiali derivanti da rifiuti INGOMBRANTI durante il processo, le macchine e i nastri trasportatori generano emissioni di polveri che vanno captate e abbattute con sistema a secco con depolveratore a tessuto. Sulla linea di selezione è inoltre prevista una cabina di cernita manuale all'interno della quale vanno garantiti 5 ric/ora d'aria

2. DATI DI DIMENSIONAMENTO

Il sistema di aspirazione e abbattimento delle polveri è stato dimensionato sulla base dei seguenti dati di progetto:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| - Portata normalizzata | 60.000 Nmc/h |
| - Portata effettiva | ~68.000 mc/h a 35°C |
| - Temperatura di funzionamento | ambiente |
| - Temperatura max | 50 °C |

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per il dimensionamento dell'impianto e per la valutazione delle soluzioni tecniche da adottare si è fatto riferimento alle seguenti norme

- DGR 3552/2012 Regione Lombardia
- UNI11304-1 par. 5.5 velocità di filtrazione
- UNI-EN 15259:2008 - Qualità dell'aria - Misurazione di emissioni da sorgente fissa - Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione
- D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

CONCENTRAZIONE DELLE POLVERI IN INGRESSO AL SISTEMA DI ABBATTIMENTO

L'impianto proposto sarà in grado di garantire i limiti di emissione indicati nel paragrafo che segue per una concentrazione massima delle polveri in ingresso come da tabella seguente:

Inquinante	Concentrazione in ingresso
Polveri	< 10 g/Nm ³

LIMITE DI EMISSIONE RICHIESTO AL CAMINO

Al camino sarà garantita un'emissione di polveri come di seguito

Inquinante	Concentrazione in uscita
Polveri	< 5 mg/Nm ³

3. SOLUZIONE TECNICA PREVISTA

Il sistema di captazione delle arie proposto prevede due linee di aspirazione diffusa negli ambienti, l'aspirazione dalla cabina di cernita e l'aspirazione puntuale delle polveri su alcuni salti nastro. Le arie polverose captate saranno convogliate ad un depolveratore a tessuto ad alta efficienza tramite un collettore di aspirazione. L'aria depolverata, aspirata tramite un ventilatore centrifugo installato a valle del sistema di filtrazione, sarà immessa in atmosfera tramite un camino di espulsione.

Il depolveratore a tessuto, ad alta efficienza di abbattimento, è stato dimensionato per garantire la velocità di filtrazione necessaria all'abbattimento delle polveri con un rendimento > 95 %.

DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI ASPIRAZIONE

L'impianto di aspirazione è stato dimensionato per mantenere una velocità del fluido tra 18 e 20 m/s, velocità ritenuta adeguata ad evitare depositi di polveri nelle condotte e che genera perdite di carico accettabili nel contesto del sistema.

Il sistema prevede la realizzazione di due linee di aspirazione diffusa installate in quota sotto le capriate del capannone che ospita l'impianto e disposte parallelamente al lato lungo di quest'ultimo.

Le due linee avranno pari portata di 30.000 Nm³/h cad: la linea 1 garantirà aspirazione diffusa negli ambienti, mentre la linea 2 andrà ad aspirare in ambiente e puntualmente sulle macchine e dalla cabina di cernita come da tabella che segue:

LINEA 2	
POSIZIONE	PORTATA
	Nm ³ /h
Aspirazione diffusa	21.500
Aspirazione puntuale su nastri	4.500
Aspirazione cabina di cernita	4.000

Per verificare la scelta del ventilatore di aspirazione, nel proseguo sono riassunte le perdite di carico complessive dei due rami di aspirazione.

Nei calcoli delle perdite di carico delle tubazioni si è tenuto conto delle portate di progetto per ogni sezione, mentre per il filtro a maniche i calcoli sono stati fatti sia alle normali condizioni di esercizio (Dp maniche a 80 mmCA pari a 785 Pa) che alle condizioni di maniche intasate per cui è richiesto il cambio (Dp maniche a 120 mmCA pari a 1175 Pa)

Le perdite di carico sono calcolate a 15 °C e poi normalizzate.

PERDITE DI CARICO IN CONDIZIONI NORMALI			
LINEA	PORTATA	Δp linea	Δp linea
	Nm^3/h	Pa a $15^\circ C$	Pa a $0^\circ C$
Linea 1	30.000	1164	1228
Linea 2	30.000	1589	1677
Collettore + FM fino a vent	60.000	1601	1689
Da OUT vent a sbocco in atmosfera	60.000	181	191
		3371	3556

PERDITE DI CARICO CON MANICHE INTASATE			
LINEA	PORTATA	Δp linea	Δp linea
	Nm^3/h	Pa a $15^\circ C$	Pa a $0^\circ C$
Linea 1	30.000	1164	1228
Linea 2	30.000	1589	1677
Collettore + FM fino a vent	60.000	1993	2102
Da OUT vent a sbocco in atmosfera	60.000	181	191
		3763	3970

Per il dimensionamento del ventilatore di aspirazione si è tenuto conto delle condizioni di esercizio "peggiori", ovvero con le maniche del filtro intasate.

4. SPECIFICHE DELLE TUBAZIONI DI ASPIRAZIONE

Le tubazioni, i raccordi, le curve, i pezzi speciali e le bocchette di aspirazione saranno realizzate in acciaio zincato con i seguenti spessori:

- da $\varnothing 125$ a $\varnothing 250$ mm sp. 6/10 Spiro
- da $\varnothing 300$ a $\varnothing 710$ mm sp. 8/10 Spiro
- da $\varnothing 800$ a $\varnothing 1.120$ mm sp. 10/10 Spiro

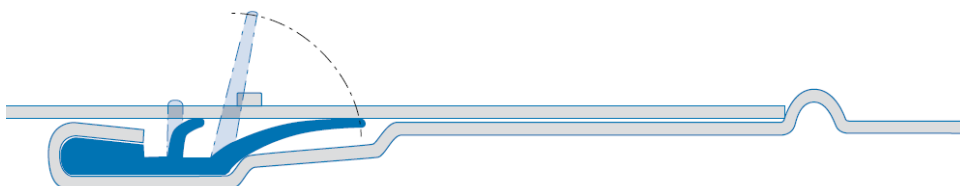
I tubi, di tipo spiralato, saranno a "spira semplice" di tipo heavy duty (bordatura > 6 mm) per i tubi fino al $\varnothing 710$ mm; i tubi di \varnothing da 800 a 1120 mm saranno rinforzati con doppia dogatura tra le spire.

Le giunzioni adottate sono:

- fino a \varnothing 710 mm - giunzione con manicotto in acciaio zincato con guarnizione in EPDM - originale SPIRO.



tipico giunzione con manicotti con guarnizione



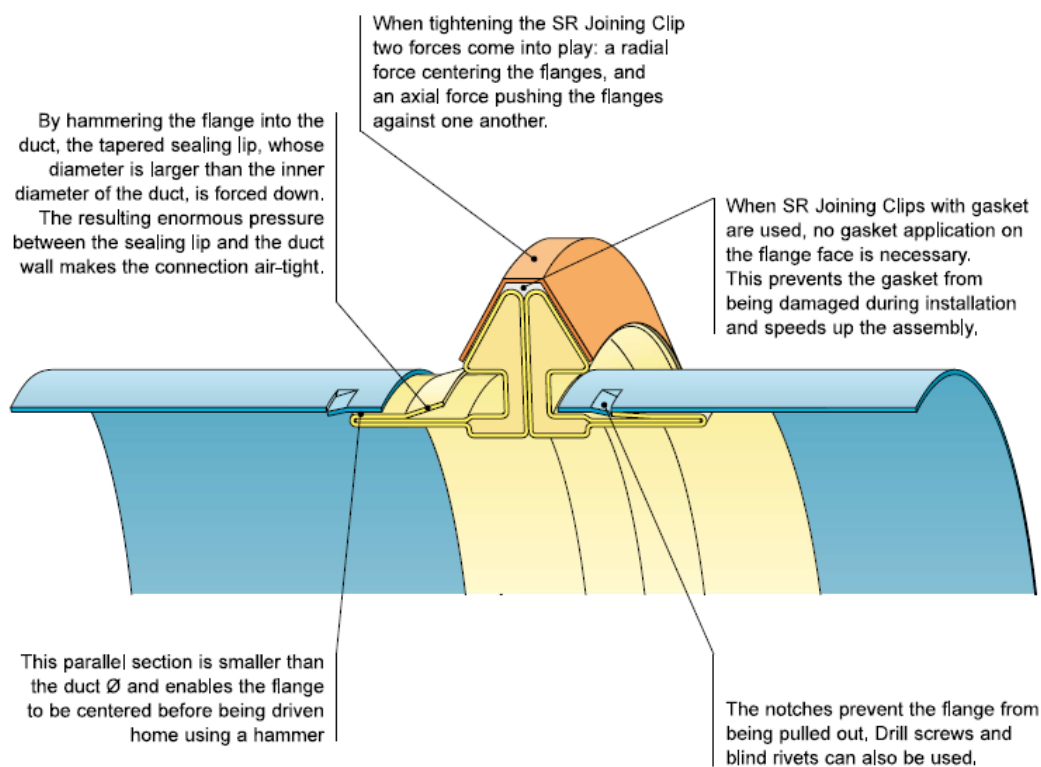
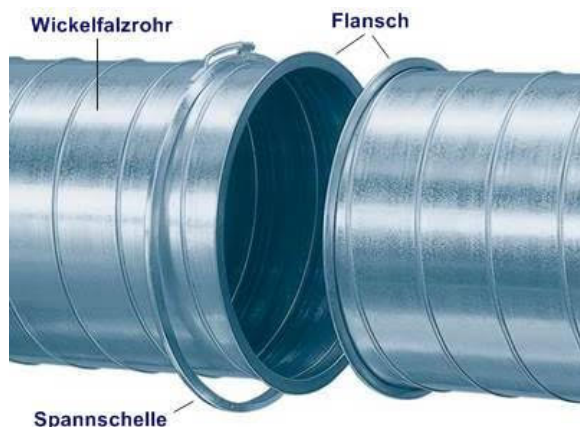
tipico funzionamento guarnizioni di giunzione

Le curve, le Tee, le braghe, le riduzioni coniche fino al diametro 710 mm avranno le guarnizioni montate direttamente come da immagini sottostanti.



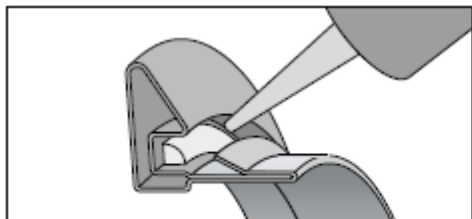
I componenti di diametro > 710 saranno giuntati come i tubi dello stesso diametro. (Vedi specifica sottostante).

Per la giunzione dei tubi, delle curve e dei pezzi speciali con \varnothing > 710 mm verranno impiegati collari METU SYSTEM® AF+SR serie per impieghi gravosi ad alta tenuta, che contribuiscono anche al rinforzo strutturale del tubo.

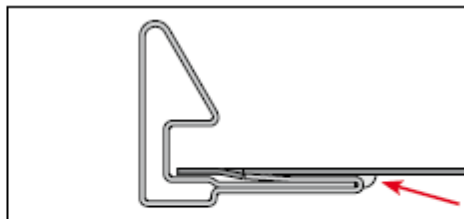


Al fine
di

garantire una perfetta tenuta, in questa specifica applicazione, le flange saranno montate ai tubi e ai raccordi con l'uso di silicone sigillante ad alte prestazioni, adatto per metalli, così come riportato nelle indicazioni del costruttore.



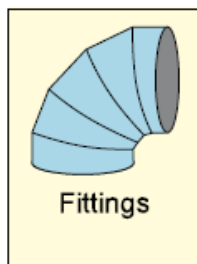
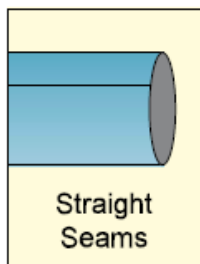
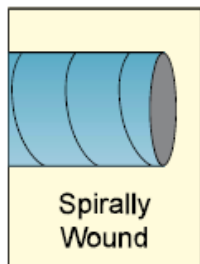
A fully air-tight joint is achieved by applying mastic into the groove of the flange before it is fitted into the duct,



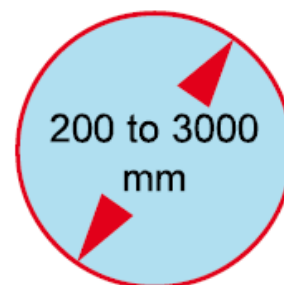
An alternative way to obtain a fully air-tight joint is to apply mastic inside the duct between the flange and the duct wall as depicted above after the installation of the flange (not always practical with smaller ducts).

Le giunzioni proposte sono idonee all'applicazione, come da specifiche del costruttore:

Suitable for:



Duct-Ø



Per la regolazione delle portate di aspirazione puntuale sulle macchine, si prevede l'impiego di serrande a farfalla a comando manuale, non a tenuta, costruite interamente in acciaio zincato e con attacchi alla tubazione uguali a quelli previsti per gli specifici tratti.

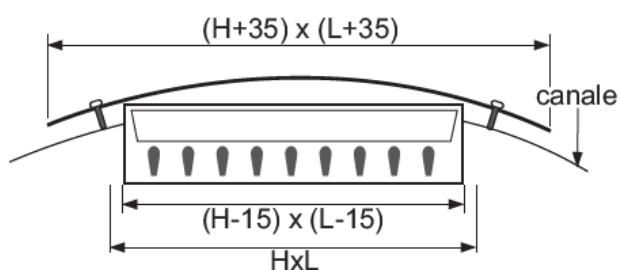




Per il collegamento tra le cappe di aspirazione puntuale e la condotta di aspirazione saranno utilizzati dei tronchi di tubo flessibile costruito con pareti in tessuto di poliestere ad alta tenacità, spalmato con speciale in PVC e armate con spirale di acciaio armonico incorporata tra due strati termo saldati. La tipologia di tubo flessibile previsto è classificato "Antistatico" secondo DIN 54345 ($R \leq 1 \times 10^8 \Omega$) – autoestinguente classe 2.

Sulle linee di aspirazione diffusa, per la captazione dell'aria esausta si prevede l'impiego di:

- bocchette di ripresa ad alette orientabili, realizzate in acciaio zincato e calandrate alla misura del canale circolare.



Le bocchette impiegate avranno le seguenti misure:

- 825 x 125 – $Q_{max} = 1.000 \text{ mc/h}$
- 1025 x 125 – $Q_{max} = 1.400 \text{ mc/h}$

Per il calcolo del numero di bocchette si è considerato che tutte abbiano una portata di 1000 mc/h.

5. SPECIFICHE TECNICHE FILTRO A TESSUTO

Il filtro a maniche previsto, conforme alla scheda **D.MF.01** della DGR 3552 Regione Lombardia, avrà le seguenti caratteristiche tecniche e costruttive

Portata	60.000 Nmc/h
Dimensioni in pianta	8,0 x 2,4 m
Altezza a piano di servizio	7,0 m
Altezza totale	8,5 m
Superficie filtrante	594 m ² circa
Velocità di filtrazione	1,68 m/min
N. maniche	504
Dimensioni maniche	Ø 125x3000 mm
Superficie filtrante unitaria	1,18 m ²
Tipo tessuto	Manica feltro agugliato poli- estere su supporto poliestere antistatico per fili inox Trattamento esterno idro ed oleo repellente CS17-500 g/m ²
Sistema pulizia maniche	automatico in controcorrente ad aria compressa
Comando sistema pulizia	Economizzatore con lettura Δp
Estrazione maniche	dall'alto – lato aria pulita
Sistema raccolta polveri	tramoggia di fondo
Sistema scarico polveri	coclea a canale di fondo + rotovalvola di tenuta
Sistema trasferimento polveri	coclea tubolare
Sistema raccolta polveri	Big-Bag o Cassone chiuso

TABELLA CONFRONTO SCHEDA D.MF.01/PROGETTO		
	Scheda D.MF.01	Progetto
2. Velocità di attraversamento	Previsti al par 5.5 della norma UNI 11304-1 Polveri 5÷30 µm: 1,2÷1,8 m/min	1,12 m/min
3. Grammatura tessuto	Feltro: ≥400 g/m ² per filtri a pulizia controcorrente	500 g/m ²
5. Sistemi di controllo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contatore di funzionam. non azzerabile ▪ Idonea presa di misura per le analisi gravim. ▪ Idoneo pressostato differenziale con allarme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contatore di funzionam. non azzerabile ▪ Idonea presa di misura per le analisi gravim su camino ▪ pressostato differenziale con allarme e comando pulizia maniche
6. Sistema di pulizia	Lavaggio in controcor. con aria compressa	Lavaggio in controcor. con aria compressa

EFFICIENZA DI ABBATTIMENTO POLVERI

Il sistema di abbattimento delle polveri generate dall'impianto sopra descritto, realizzato secondo lo schema che precede, ovvero composto da un depolveratore a tessuto con maniche in poliestere su supporto in poliestere sarà in grado di garantire:

LIMITE DI EMISSIONE GARANTITO: < 5 mg/Nm³

6. VENTILATORE DI ASPIRAZIONE

Dai calcoli effettuati sulle perdite di carico del sistema è emerso che, per garantire la depressione necessaria all'aspirazione puntuale e convogliamento delle arie al sistema di abbattimento polveri e alla successiva immissione in atmosfera, il ventilatore di aspirazione dovrà essere in grado di erogare una pressione statica di 4.000 Pa alla portata di progetto.

Il ventilatore scelto, del tipo centrifugo, avrà quindi le seguenti caratteristiche:

Portata (Q _p)	60.000 Nmc/h
Diametro girante	1.250 mm
Pressione totale in asp a Q _p	4.095 Pa
Pressione statica in asp a Q _p	4.020 Pa
Potenza installata	110 kW
Potenza assorbita a PS/Q _{prog}	88,31 kW
Rendimento	74 %
Accoppiamento motore/giran	diretto
Avviamento e regolazione	Con inverter
Rumorosità a bocca libera	92,7 dB/A
Materiale di costruzione	Acciaio al carbonio verniciato epox

Il ventilatore sarà completo di:

- motore elettrico taglia 315 S – 4 poli – 110 kW - 400V/50Hz – **IE4**
- giunti antivibranti su bocca aspirante e premente

Di seguito, le curve caratteristiche del ventilatore alle condizioni di progetto e alle massime performance che la macchina è in grado di erogare alla portata di progetto.

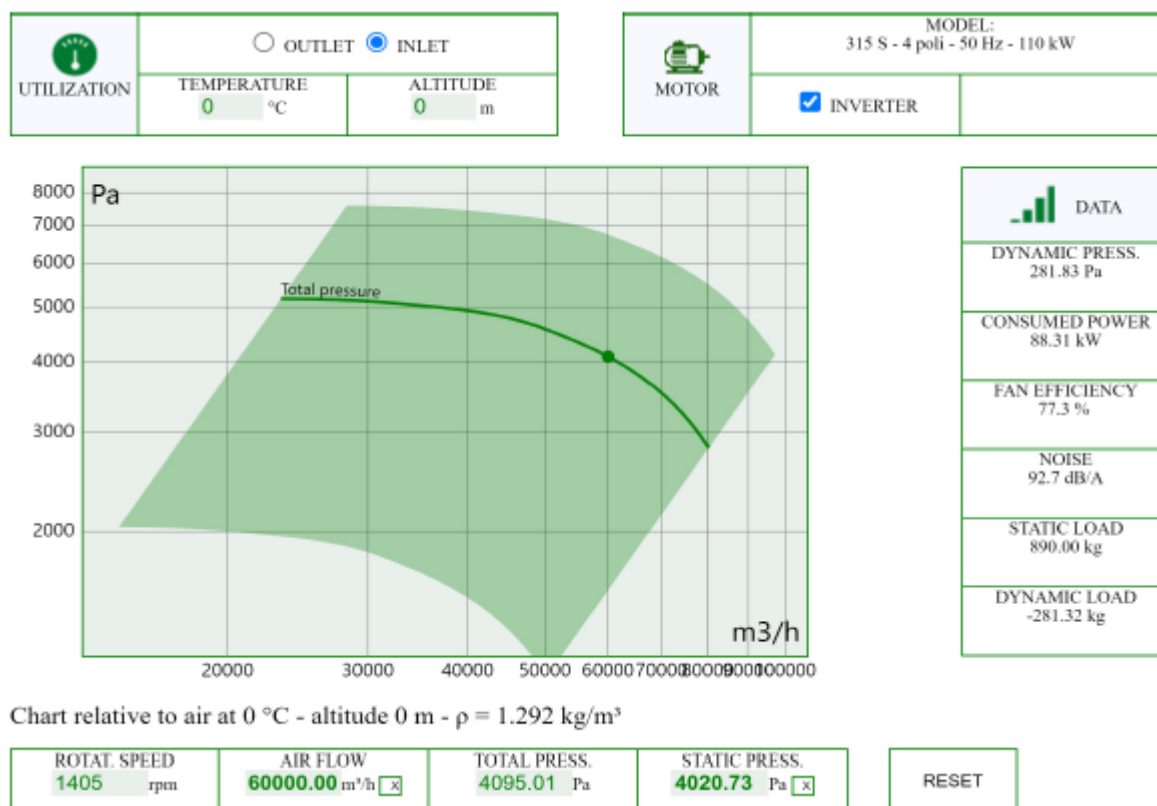


Figura 1 - curva caratteristica alle condizioni di progetto

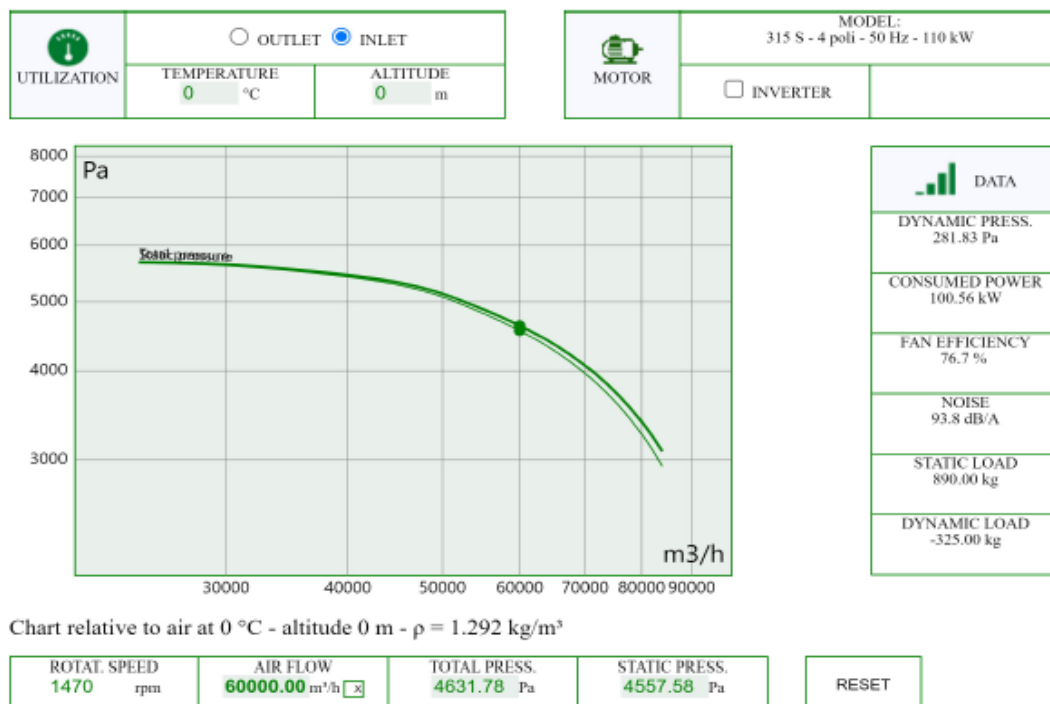


Figura 2 - curva caratteristica max performance

7. CAMINO DI ESPULSIONE

L'aria depolverata sarà immessa in atmosfera attraverso un camino di espulsione, dimensionato per la portata di 60.000 Nmc/h, avente **d. 1300 mm** e un'altezza di 16,5 m circa.

Il camino sarà dotato di n. 2 bocchelli di prelievo campioni posizionati secondo la norma UNI EN 15259; i punti di campionamento saranno raggiungibili attraverso una piattaforma di lavoro realizzata in acciaio al carbonio zincato a caldo, con scala alla marinara di accesso, parapetto, tettoia di copertura dagli agenti atmosferici, paranco manuale per il sollevamento delle attrezzature, presa di corrente e illuminazione al piano.

8. QUADRO ELETTRICO E SOFTWARE DI GESTIONE

Il sistema di aspirazione e abbattimento polveri sarà gestito da un quadro elettrico locale in cui sarà installato l'inverter di comando del motore del ventilatore, il PLC con HMI Panel di gestione dell'impianto e visualizzazione dei dati di campo.

Il quadro gestirà i seguenti motori:

- n. 1 motore ventilatore 110 kW con inverter
- n. 1 motore coclea di fondo filtro 3 kW
- n. 1 rotovalvola di scarico 0,75 kW
- n. 1 coclea di trasferimento 2,2 kW

Visualizzerà i seguenti parametri di funzionamento:

- contaore di funzionamento non azzerabile
- Dp filtro a maniche con allarme
- Dp su linea aspirazione
- Portata impianto

9. SCHEMA IMPIANTO

Nella figura seguente è schematizzato l'impianto di abbattimento polveri sopra descritto.

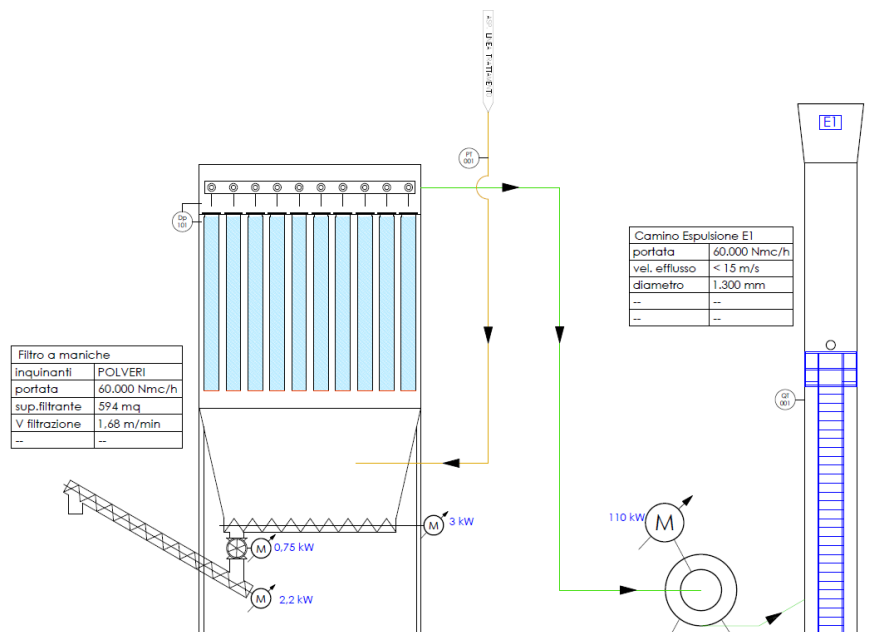


Figura 3 - P&I Impianto abbattimento polveri