Caduta di pressione

La caduta di pressione è il nemico n° 1 dell'impianto di aspirazione. Non ha senso installare l'impianto di aspirazione fumi o polveri migliore del mondo se la caduta di pressione nelle canalizzazioni è troppo alta. Lo scopo di queste due pagine è quello di indicare, in modo semplice, come calcolare le perdite di carico ed evitare spiacevoli sorprese.

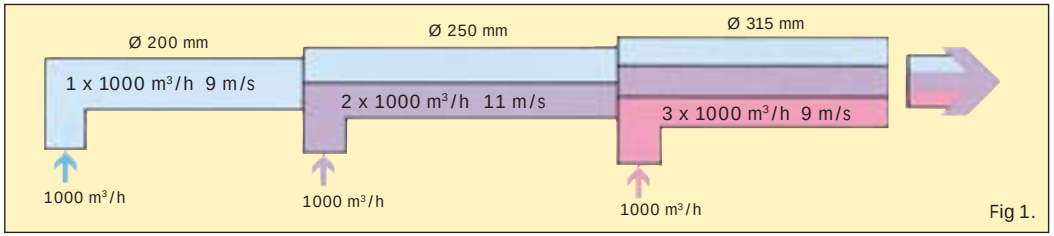


Fig 1.

Che cos'è la caduta di pressione ?

L'attrito dell'aria all'interno di una canalizzazione aspirante è essenzialmente determinato dalla velocità dell'aria. Se la velocità cresce, altrettanto fanno gli attriti. Ciò è quanto viene definito "caduta di pressione". La "pressione statica" in un elettroventilatore indica il volume d'aria aspirato da quell'elettroventilatore, data una certa caduta di pressione. Più alta è la caduta di pressione, minore è il volume d'aria aspirato. Lo schema sovrastante spiega come la caduta di pressione (resistenza) possa essere tenuta bassa aumentando la sezione della canalizzazione, aiutandovi a mantenere la stessa velocità nell'intero impianto. Quando si tratta di fumi e di polveri l'aria dovrà mantenere una velocità relativamente elevata per impedire che la polvere si depositi nel collettore. La velocità giusta varia fra 10 e 15 m/sec



Come si calcola la caduta di pressione ?

La pressione è misurata in Pa, o in mm colonna acqua (mm H_2O). Per calcolare quanti Pa occorrano in una data canalizzazione, si deve conoscere il volume dell'aria che l'attraversa. Il volume si misura in m³/h o in litri al secondo (l/sec). Alla pagina successiva troverete una tabella sulla caduta di pressione ed un esempio su come calcolarla.

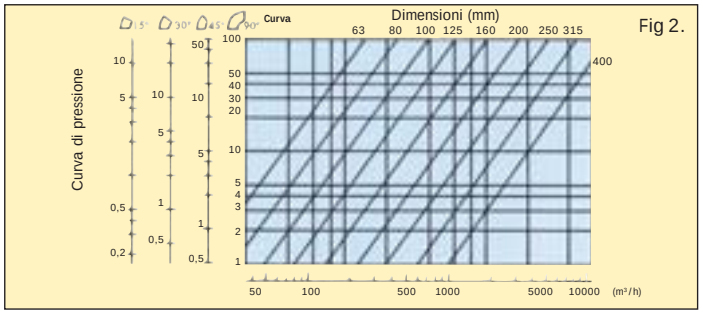


Fig 2.

Fattori di conversione:

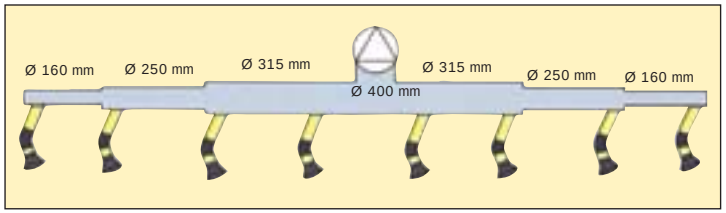
1 mm H_20 = 10 Pa c.ca
1 m³/h = 0.28 l/sec c.ca

Valori consigliati

Velocità dell'aria nel collettore
10-15 m/sec
Portata cad. braccio
1000 m³/h

SUGGERIMENTI

Negli impianti centralizzati di una certa dimensione è bene posizionare l'elettroventilatore nella parte centrale. Questa soluzione presenta vari vantaggi. Da una parte si limita la caduta di pressione, dall'altra si evita l'impiego di canalizzazione di grosso diametro.



PlymoVent si riserva il diritto di modifica tecnica e progettuale senza preavviso

Calcolare la caduta di pressione

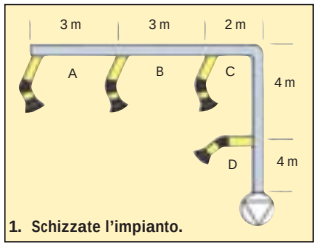
PLYMOVENT INTELLIGENT PROCESS VENTILATION™

ø della canalizzazione	1000 m³/h mm wg	Pa	m/s	2000 m³/h mm wg	Pa	m/s	3000 m³/h mm wg	Pa	m/s	4000 m³/h mm wg	Pa	m/s	5000 m³/h mm wg	Pa	m/s	6000 m³/h mm wg	Pa	m/s	7000 m³/h mm wg	Pa	m/s	8000 m³/h mm wg	Pa	m/s	9000 m³/h mm wg	Pa	m/s	10000 m³/h mm wg	Pa	m/s
Ø160	1,8	18	13	6	60	26																								
Ø200	0,5	5	9	2	20	18	4,5	45	26	7,5	75	35																		
Ø250	0,2	2	5,5	0,6	6	11	1,4	14	17	2,2	22	22	4	40	28	5	50	34	7	70	39									
Ø315				0,2	2	6,5	0,3	3	9	0,6	6	13	0,9	9	16	1,1	11	19	1,7	17	22	2,2	22	26	2,7	27	28	3,2	32	32
Ø400							0,1	1	7	0,2	2	9	0,3	3	11	0,5	5	12	0,6	6	15	0,8	8	17	1,0	10	18	1,2	12	22
Ø500										0,1	1	6	0,1	1	7	0,2	2	8	0,2	2	10	0,3	3	11	0,3	3	13	0,4	4	14

La tabella mostra la caduta di pressione in mm colonna acqua ed in Pa per metro di collettore con velocità dell'aria in m/sec per collettori di dimensioni diverse.

ESEMPIO PRATICO

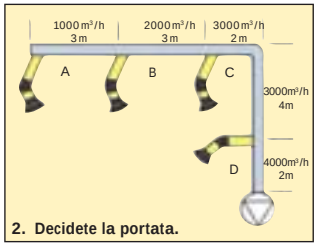
1. Cominciate facendo uno schizzo, posizionandoVi i bracci e l'elettroventilatore ed indicando la distanza fra ciascun braccio (Vd disegno 1)
2. Determinate la portata in ciascuna parte dell'impianto, tenendo in considerazione che il volume consigliato per ogni braccio è di 1000 m³/h (Vd disegno 2)
3. Calcolate le perdite di carico ed il diametro del collettore per ciascuna delle sezioni denominate A, B, C e D (Vd disegno 3)



Disegno 1.

Sezione A

Determinate il diametro della canalizzazione della sezione A consultando la tabella d'inizio pagina. Velocità raccomandata : da 10 a 15 m/sec. Cercate 1000 m³/h nella tabella e seguite la colonna m/sec finché non trovate un valore compreso fra 10 e 15 m/sec. Seguite la linea verso sinistra e leggete il diametro della canalizzazione. Annotate anche la cifra che si trova nella colonna Pa sulla stessa linea e moltiplicatela per il numero di metri di canalizzazione. Nel caso preso in esame il risultato è 13 m/sec, ø 160, 18 Pa x 3m. Vi torna ?
A = 1000 m³/h - ø 160mm - 13 m/sec -18 Pa x 3 = 54 Pa



Disegno 2.

Sezione B

Procedete in modo analogo per la sezione B, ma ricordatevi che dovete ora fare i calcoli per 2000 m³/h, cioè 11 m/sec, diametro 250 mm, 6 Pa x 3m
B = 2000 m³/h - ø 250mm – 11 m/sec – 6 Pa x 3m=18 Pa

Sezione C

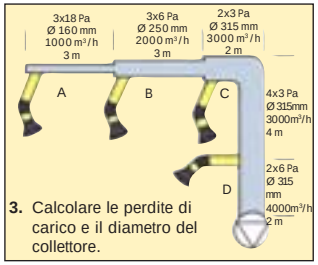
Il calcolo della sezione C è un po' più complicato. Non troviamo nessuna alternativa che dia un valore compreso fra 10 e 15m/sec, solo 9 e 17. La decisione circa quale valore prendere dipenderà dalla velocità dell'aria che avete nel resto dell'impianto. Cercate sempre di tenere un volume d'aria regolare. Vedete che se si sceglie 17 m/sec si hanno 14 Pa, mentre solamente 3 Pa con 9m/sec. Conviene scegliere quest'ultima alternativa.
C = 3000 m³/h – ø 315 mm – 9 m/sec – 3 Pa x 6 m (2+4m)=18 Pa

Sezione D

D= 4000 m³/h – ø 315mm – 31 m/sec – 6 Pa x 2 m=12 Pa

4. Ora dovete prendere in considerazione le curve a 90° presenti nell'impianto. Le curve ovviamente avranno lo stesso diametro della canalizzazione attigua, quindi 315 mm. Nella curva devono passare 3000 m³/h. Vd la tabella a pag. 80 per calcolare la resistenza della curva. Cercate 3000 sulla scala in fondo e seguite la diagonale fino al 315. Nella colonna di sinistra potete leggere il valore in Pa per una curva da 90°. Nel ns caso circa 17 Pa (Vd disegno 4). Sommate ora tutti i valori in Pa che avete trovato, cioè le 4 sezioni e la curva a 90°, quindi : 54 + 18 + 15 + 12 + 17 =119 Pa. A questo valore bisogna aggiungere la caduta di pressione del braccio situato nel punto più lontano dall'elettroventilatore. Ammettiamo che sia un LM-2 (Vd pag.30). A 1000 m³/h un braccio ha 350 Pa . 119 Pa + 350 Pa = 469 Pa. Questa cifra indica la perdita di pressione massima nell'impianto ed è determinante per la scelta dell'elettroventilatore. La perdita di pressione totale degli altri bracci si abbasserà man mano che ci si avvicina all'elettroventilatore. Per questa ragione si dovrà usare una serrandina di regolazione in ogni braccio.

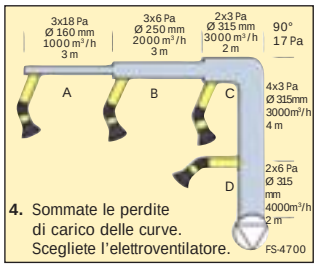
Avete progettato il Vs impianto ! Avete un impianto con una portata regolare e sapete che Vi serve un elettroventilatore che aspiri 4000 m³/h a 469 Pa. Ricordate che se c'è un tubo sullo scarico dell'elettroventilatore, anche questo dovrà essere considerato nei calcoli.



Disegno 3.

Come scegliere l'elettroventilatore ?

Passate ora alle curve della perdita di pressione degli elettroventilatori a pag.44 e scegliete l'elettroventilatore che si posizioni il più vicino possibile a 4000 m³/h per 469 Pa. Nel ns esempio è il mod FS-4700 che ha circa 3700 – 3800 m³/h a 470 Pa. Significa che per ogni braccio si avranno 950 m³/h.



Disegno 4.