

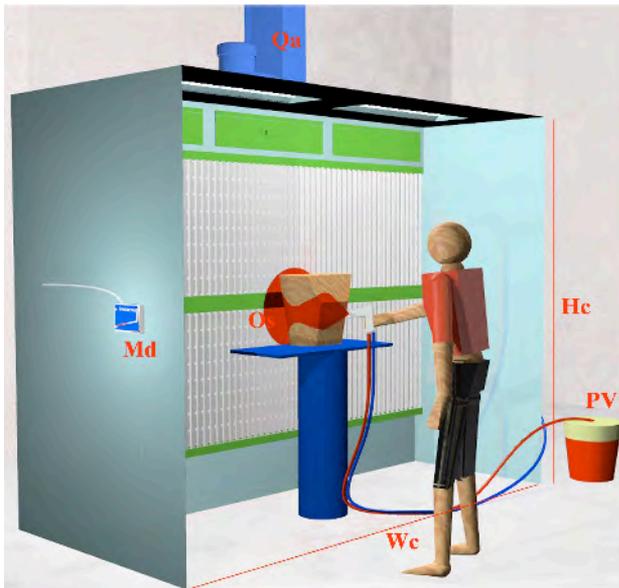
Tutti i numeri della Cabina di Verniciatura

Cabina di Verniciatura a spruzzo

Guida al Calcolo
e alla Scelta dei Filtri per il particolato

LEGENDA

- Qa** Portata Aria
- Md** Manometro differenziale
- Os** Overspray
- We** Larghezza Cabina di Verniciatura
- Hc** Altezza Cabina di Verniciatura
- PV** Prodotto Verniciante



La gestione economica e rispettosa dell'ambiente delle Cabine di Verniciatura a spruzzo si ottiene verificando alcuni parametri fondamentali. L'**Efficienza minima necessaria** del sistema di Filtrazione per rispettare le disposizioni relative alle emissioni.

È necessario innanzitutto rilevare i parametri fondamentali.

Parametri fondamentali.

Alcuni si possono misurare facilmente, altri si possono ricavare dal Manuale di Istruzioni della Cabina di Verniciatura.

Cabina di Verniciatura: **Larghezza We** - **Altezza Hc** sono valori geometrici noti e servono a calcolare la superficie trasversale della zona di lavoro.

Portata Aria Qa (in m³/h o in m³/s) è la quantità d'aria che viene espulsa verso l'esterno.

Se non indicata sul Manuale di Istruzioni può essere misurata.

Quantità di Prodotto Verniciante PV spruzzato deve essere misurata nelle condizioni medie più gravose.

Percentuale di Secco D nel Prodotto Verniciante si ricava dalle Schede Tecniche fornite dal produttore della vernice.

Percentuale di Overspray Os è la quantità di Prodotto Verniciante che non si deposita sull'oggetto da verniciare.

(Il suo calcolo esatto è difficile; si deve comunque stabilire un valore approssimato in base all'esperienza o a calcoli, *p.e.*, dello spessore depositato e della superficie ricoperta).

Dimensioni dei Filtri:

Altezza HF e **Larghezza WF** sono facilmente misurabili.

Manometro differenziale Md per basse pressioni

- Ogni Cabina di Verniciatura dovrebbe essere dotata di un Manometro differenziale per basse pressioni

- Infatti la perdita di carico aumenta man mano che il Filtro si intasa.

- Al raggiungimento di un valore che dipende dalle caratteristiche del ventilatore, la Portata Aria diminuisce al di sotto dei valori necessari per garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro.

- A questo punto il Filtro deve essere sostituito.

Ogni Cabina di Verniciatura ha un valore caratteristico proprio, diverso da ogni altra

È necessario innanzitutto rilevare i parametri fondamentali.

La **Perdita di carico** dei Filtri indica il valore della Pressione necessaria affinché la Portata Aria possa passare attraverso il Filtro.

Si misura in pascal (Pa).

Il pascal è un'unità di misura molto piccola e vale circa 1/10 del mm di colonna d'acqua ed è 100.000 volte più piccolo di un bar.

Sistemi Filtrazione Formule ed Esempi

FORMULA Sc Superficie frontale Cabina di Verniciatura

$$Sc = Wc \times Hc$$

ESEMPIO LEGENDA

Sc = 3 x 2,5 = 7,5 m² Sc_Superficie frontale Cabina di Verniciatura [m²]

Wc: 3 m Wc_Larghezza Cabina di Verniciatura [m]

Hc: 2,5 m Hc_Altezza Cabina di Verniciatura [m]

FORMULA Vc Velocità in Cabina di Verniciatura

$$Vc = Qa : Sc$$

ESEMPIO LEGENDA

Vc = 3,75 : 7,5 = 0,5 m/s Vc_Velocità in Cabina di Verniciatura [m/s]

Qa: 13.500 m³/h = 3,75 m³/s Qa_Portata Aria [m³/s]

Sc: 7,5 m² Sc_Superficie frontale Cabina di Verniciatura [m²]

FORMULA SF Superficie Filtrante

$$SF = WF \times HF$$

ESEMPIO LEGENDA

SF = 3 x 1,8 = 5,4 m² SF_Superficie Filtrante [m²]

WF: 3 m WF_Larghezza Filtro [m]

HF: 2 Filtri x 0,9 = 1,8 m HF_Altezza Filtro [m]

FORMULA VF Velocità Filtrazione

$$VF = Qa : SF$$

ESEMPIO LEGENDA

VF = 3,75 : 5,4 = 0,69 m/s VF_Velocità Filtrazione [m/s]

Qa: 13.500 m³/h = 3,75 m³/s Qa_Portata Aria [m³/s]

SF: 5,4 m² SF_Superficie Filtrante [m²]

FORMULA Ds Secco spruzzato

$$Ds = PVs \times D$$

ESEMPIO LEGENDA

Ds = 6 x 50 % = 3 kg/h Ds_Secco spruzzato [kg/h]

PVs: 6 kg/h PVs_Prodotto Verniciante spruzzato [kg/h]

D: 50 % D_Secco [%]

FORMULA DF Secco al Filtro

$$DF = Ds \times Os$$

ESEMPIO LEGENDA

DF = 3 x 50 % = 1,5 kg/h DF_Secco al Filtro [kg/h]

Ds: 3 kg/h Ds_Secco spruzzato [kg/h]

Os: 50 % Os_Overspray [%]

FORMULA Ci Concentrazione iniziale di particolato

$$Ci = DF : Qa$$

ESEMPIO LEGENDA

Ci = 1.500.000 : 13.500 = 111 mg/m³

Ci_Concentrazione iniziale particolato [mg/m³]

DF: 1,5 kg/h 1.500.000 mg/h DF_Secco al Filtro [mg/h]

Qa: 13.500 m³/h Qa_Portata Aria [m³/h]

FORMULA Em Efficienza minima necessaria del Filtro

$$Em = [(Ci - Ca) : Ci] \times 100$$

ESEMPIO LEGENDA

Em = [(111 - 3) : 111] x 100 = 97,29 %

Em_Efficienza minima necessaria del Filtro [%]

Ci: 111 mg/m³ Ci_Concentrazione iniziale di particolato [mg/m³]

Ca: 3 mg/m³ Ca_Concentrazione a camino autorizzata [mg/m³]



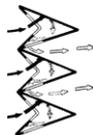
VANTAGGI

- Autoportante, semplifica la costruzione della Cabina di Verniciatura.
- Lunga vita operativa

Filtri Inerziali Pieghettati

Nei Filtri Inerziali Pieghettati la separazione delle particelle solide trasportate dal flusso d'aria avviene per effetto dei due cambiamenti di direzione ai quali l'aria è costretta

- L'Efficienza è buona per le particelle aventi diametro aerodinamico superiore a 10 μm .
- Esiste una sola geometria di questo tipo di Filtro.



SVANTAGGI

- Richiede quasi sempre un postFiltro
- Modello unico



VANTAGGI

- Accumulo progressivo
- Gamma di piú modelli

Filtri in Lane Minerali

Nei Filtri in fibre minerali la separazione avviene a livello molto piú fine sia per effetto inerziale che per effetto delle forze di attrazione elettrostatica fra le particelle e la superficie esterna delle fibre.

- Le particelle piú grandi vengono trattenute per effetto setaccio.
- I Filtri in Lane Minerali costituiscono il normale postFiltro per i Filtri Inerziali Pieghettati.

- Vanno maneggiati seguendo le istruzioni delle etichette.
(Usare guanti e indumenti adatti).

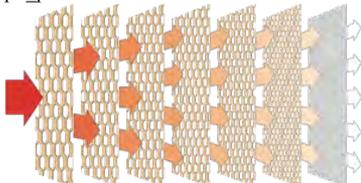
Fibra di Vetro Rotoli
Lunghezza: 20 m
Altezze: a richiesta (max 2 m)
Spessore: 50 - 70 mm

SVANTAGGI

- Durata inferiore: richiede un preFiltro
- Richiede Struttura di sostegno
- Classificato R38-40
- Precauzioni: S36-37



pF_postFiltro sintetico in fibre fini.



VANTAGGI

- Gamma di modelli con Efficienze ponderali, con Prodotti Vernicianti, dal 50 % al 99,99 %
- Efficienza progressiva
- Elevato accumulo
- Manutenzione facilitata.

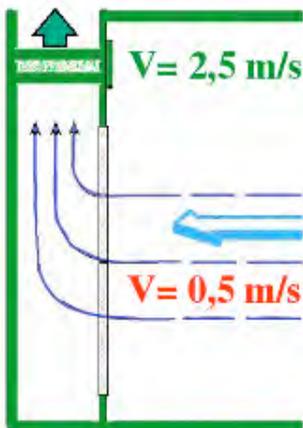
Filtri Multistrato in Carta Ignifuga stirata

Nei Filtri Multistrato in Carta Ignifuga stirata avviene sia il fenomeno della separazione inerziale (per le particelle piú grandi) che, nel caso di modelli con postFiltro sintetico, quello della separazione fine (per setaccio, collisione, inerzia e diffusione).

- I Filtri Multistrato sono disponibili in numerosi combinazioni diverse adatte ai diversi tipi di PV e ai diversi parametri di verniciatura.

SVANTAGGI

- Richiede Griglia di sostegno

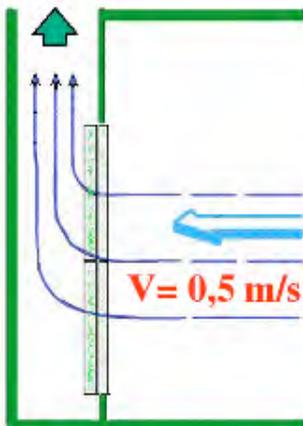


Filtrazione a due stadi

Quando vengono utilizzati Filtri Pieghettati è spesso necessario prevedere un secondo stadio di Filtrazione.

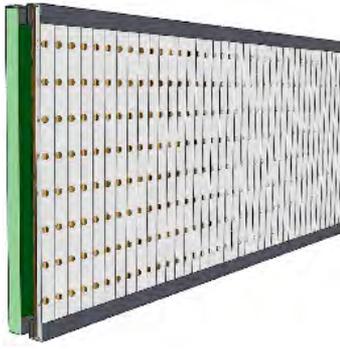
- In alcune Cabine di Verniciatura il postFiltro viene posto in appositi cassettei.

In questo caso la Velocità di Filtrazione del postFiltro è molto più alta di quella del Filtro principale.



Altri tipi di Cabine di Verniciatura, utilizzando Filtri Pieghettati, alloggiano l'indispensabile postFiltro in apposite guide dietro al Filtro primario.

In questo caso la Velocità di Filtrazione è molto bassa e di conseguenza bassa è la perdita di carico iniziale del sistema.



Sistemi Filtrazione *Passaggio da un Sistema all'altro*

Le Cabine di Verniciatura esistenti dotate di Filtro Inerziale Pieghettato e postFiltro in fibre di vetro possono essere facilmente convertite all'uso dei moderni **Filtri Multistrato**.



Filtri Inerziali Pieghettati Pacchi

Lunghezza: **9,24 m** (passo: **12,5 mm**)

Altezze: **500 - 750 - 900 - 1.000 - 1.200 mm**



Griglie di sostegno modulari

Le **Griglie** di sostegno modulari sono facili da applicare alle guide esistenti.

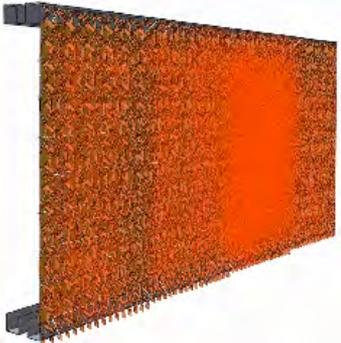


Griglia di conversione

Larghezza: **500 mm**

Altezza: **890 mm**

Confezioni da: **20 pezzi**

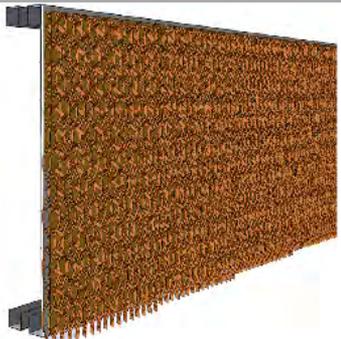


Alle Griglie può essere applicato il **Filtro Multistrato** in Carta Ignifuga stirata in grado di soddisfare la condizione dell'**Efficienza minima necessaria**.

(vedi Formule ed Esempi di calcolo)

- Il **Filtro Multistrato** in Carta Ignifuga stirata può essere applicato in pannelli affiancati.

- La manutenzione risulta così più facile soprattutto quando lo sporcamento non è uniforme.



Filtri Multistrato in Carta Ignifuga stirata

La Gamma più completa di **Filtri per Overspray**

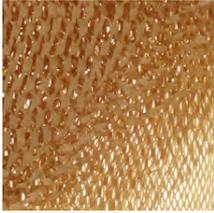
Lunghezza: **10 m** (12 m tipo **STD**)

Altezza: **1,14 m**

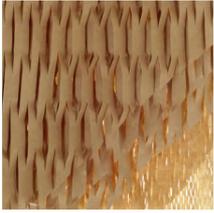
10 modelli con Efficienza: dal **50 %** al **99,99 %**

Filtri Multistrato

STD



HC



HC_2M



STD - HC - HC_2M

In carta ignifuga stirata.

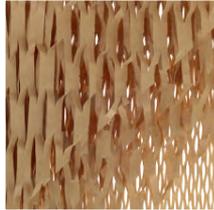
Efficienze: 85,5-98 %

Adatti alla Filtrazione in unico strato o alla preFiltrazione.

Rotoli da m 1x12 (STD) e 1x10.

Pannelli a misura

PREC1



PREC2



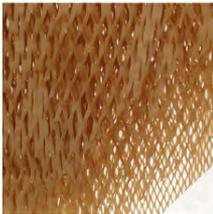
Precollector-1 e Precollector-2

In carta ignifuga stirata. Efficienze: 45-75 %

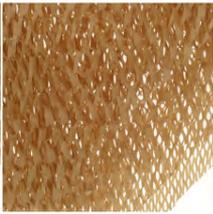
Adatti alla preFiltrazione in casi di elevate concentrazioni di OverSpray. Rotoli da m 1x10

Pannelli a misura

S1



S2



HC_2M200



S1 - S2 - HCS1 - HCS2 - HC2M200

In carta ignifuga stirata e postFiltro sintetico.

Efficienze: 97,5-99,6 %

Adatti alla Filtrazione in unco strato da alta efficienza o alla Filtrazione finale.

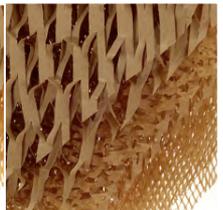
Rotoli da m 1x10.

Pannelli a misura

HCS1



HCS2





iflow
ICA001-002
Indicatore di Correnti d'Aria



iflow
ICA103
Generatore di fumo ad alta Portata

Kflow



Sensore di Pressione dinamica brevettato. Ideato per l'installazione in impianti esistenti. Configurazioni: sola lettura, segnale analogico, pulizia automatica. Facilita la gestione automatica della Portata d'aria.

Mflow



DPG – Indicatori di Pressione differenziale
0 ÷ 50 Pa / 0 ÷ 5000 Pa



PS – Pressostati differenziali
20 ÷ 60 Pa / 500 ÷ 4500 Pa



DPG+PS – Indicatori di Pressione differenziale con Pressostato



MPA
Misuratori di Portata Aria
DPT – Flow

Qflow



Mflow

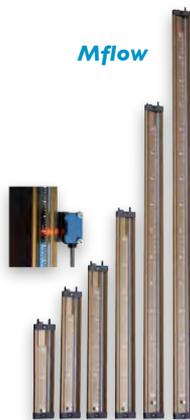
MM – Manometri differenziali
0 ÷ 600 Pa / 0 ÷ 1500 Pa / -50 ÷ +50 Pa



Mflow

MT – Manometri per basse Pressioni differenziali

Cella fotoelettrica opzionale



MMK – Manometri verticali



Tflow

DPT
Trasduttori di Pressione
3 fili 24 Vca-cc / 2 fili 24 Vcc
0 ÷ 50 Pa / 0 ÷ 5000 Pa



WI Manometro differenziale a membrana a2g



WE Manometro differenziale a membrana con Trasduttore di pressione a2g

AEROFILTRI

AEROFILTRI s.r.l. Via Rubens, 23 • 20148 Milano • Italy

Tel. +39 02 48 70 58 94 • TeleFAX +39 02 48 70 58 93 info@aerofiltri.it • www.raccoglivernice.it