

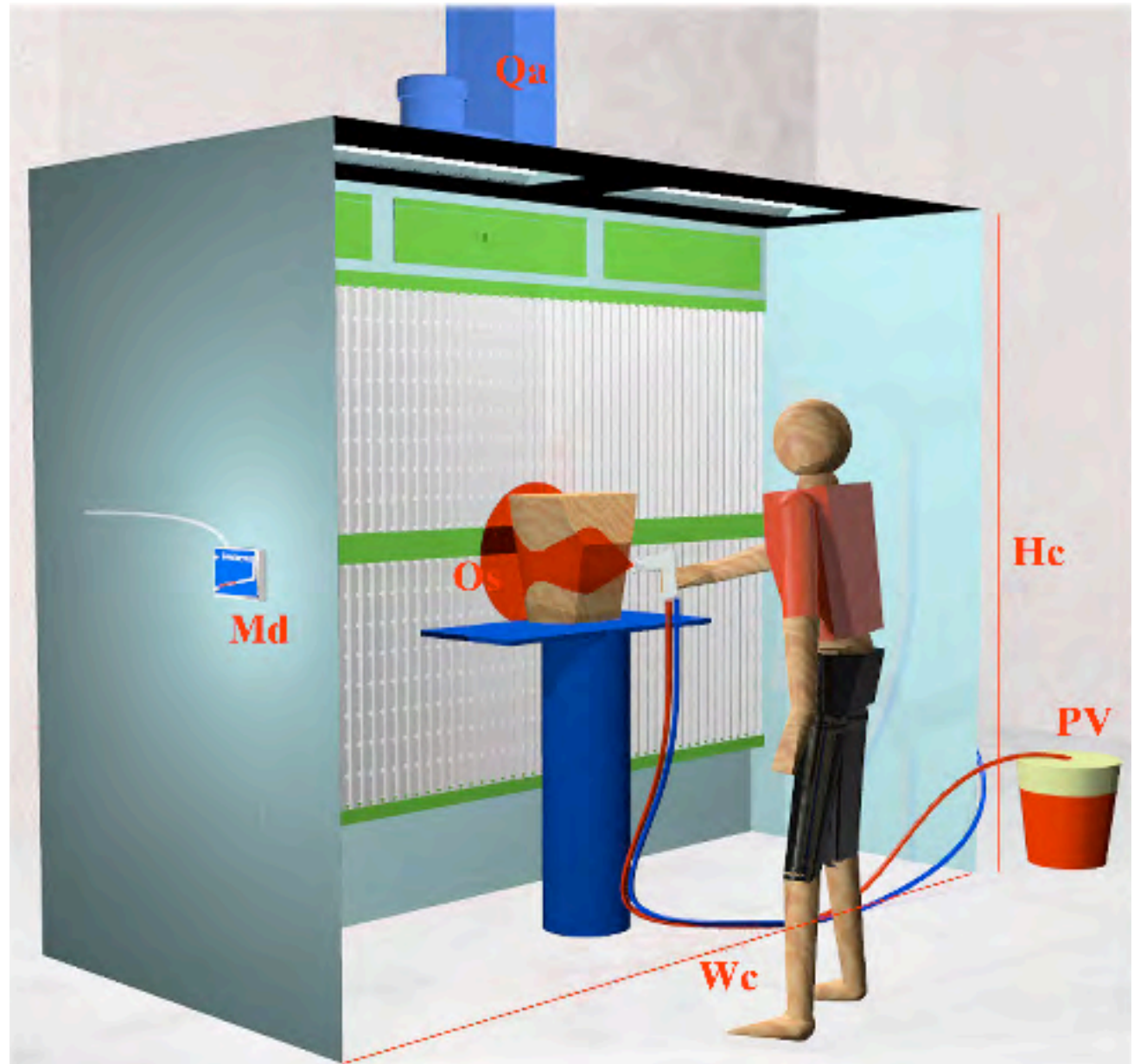
Tutti i numeri della Cabina di Verniciatura

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
- Wc** 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.

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

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_Wc** - **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_H_F** e **Larghezza_W_F** sono facilmente misurabili.

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 una 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.

Manometro differenziale_M_d 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.

Di seguito vengono esposte le formule di calcolo con un esempio numerico.

*FORMULA**ESEMPIO*

$$\mathbf{Sc = 3 \times 2,5 = 7,5 \text{ m}^2}$$

Wc: 3 m

Hc: 2,5 m

*FORMULA**ESEMPIO*

$$\mathbf{Vc = 3,75 : 7,5 = 0,5 \text{ m/s}}$$

Qa: 13.500 m³/h = 3,75 m³/s

Sc: 7,5 m²

Sistemi Filtrazione *Formule ed Esempi*

Sc_Superficie frontale Cabina di Verniciatura

$$\mathbf{Sc = Wc \times Hc}$$

LEGENDA

Sc Superficie frontale Cabina di Verniciatura [m²]

Wc Larghezza Cabina di Verniciatura [m]

Hc Altezza Cabina di Verniciatura [m]

Vc_Velocità in Cabina di Verniciatura

$$\mathbf{Vc = Qa : Sc}$$

LEGENDA

Vc Velocità in Cabina di Verniciatura [m/s]

Qa Portata Aria [m³/s]

Sc Superficie frontale Cabina di Verniciatura [m²]

*FORMULA**ESEMPIO*

$$\mathbf{SF = 3 \times 1,8 = 5,4 \text{ m}^2}$$

WF: 3 m

HF: 2 Filtri x 0,9 = 1,8 m m

S_F_Superficie Filtrante

$$\mathbf{S_F = W_F \times H_F}$$

LEGENDA

S_F Superficie Filtrante [m²]

W_F Larghezza Filtro [m]

H_F Altezza Filtro [m]

*FORMULA**ESEMPIO*

$$\mathbf{V_F = 3,75 : 5,4 = 0,69 \text{ m/s}}$$

Q_a: 13.500 m³/h = 3,75 m³/s

S_F: 5,4 m²

V_F_Velocità Filtrazione

$$\mathbf{V_F = Q_a : S_F}$$

LEGENDA

V_F Velocità Filtrazione [m/s]

Q_a Portata Aria [m³/s]

S_F Superficie Filtrante [m²]

*FORMULA**ESEMPIO*

$$\mathbf{D_s = 6 \times 50 \% = 3 \text{ kg/h}}$$

PVs: 6 kg/h

D: 50 %

D_s_Secco spruzzato

$$\mathbf{D_s = P V_s \times D}$$

LEGENDA

D_s Secco spruzzato [kg/h]

PVs Prodotto Verniciante spruzzato [kg/h]

D Secco [%]

*FORMULA**ESEMPIO*

$$DF = 3 \times 50 \% = 1,5 \text{ kg/h}$$

Ds: 3 kg/h

Os: 50 %

DF Secco al Filtro

$$DF = Ds \times Os$$

LEGENDA

DF Secco al Filtro [kg/h]

Ds Secco spruzzato [kg/h]

Os Overspray [%]

*FORMULA**ESEMPIO*

$$Ci = 1.500.000 : 13.500 = 111 \text{ mg/m}^3$$

DF: 1,5 kg/h \equiv 1.500.000 mg/h

Qa: 13.500 m³/h

Ci Concentrazione iniziale di particolato

$$Ci = DF : Qa$$

LEGENDA

Ci Concentrazione iniziale particolato [mg/m³]

DF Secco al Filtro [mg/h]

Qa Portata Aria [m³/h]

*FORMULA**ESEMPIO*

$$Em = [(111 - 3) : 111] \times 100 = 97,29 \%$$

Ci: 111 mg/m³

Ca: 3 mg/m³

Em Efficienza minima necessaria del Filtro

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

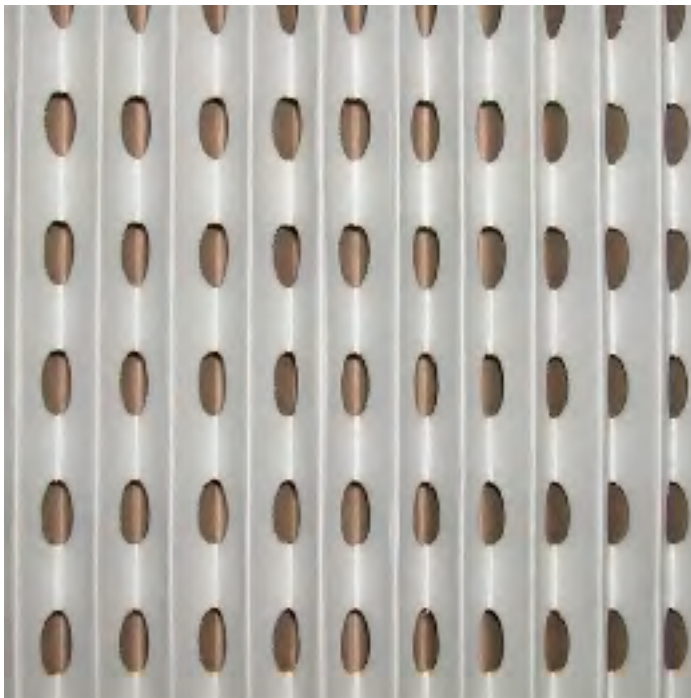
LEGENDA

Em Efficienza minima necessaria del Filtro [%]

Ci Concentrazione iniziale di particolato [mg/m³]

Ca Concentrazione a camino autorizzata [mg/m³]

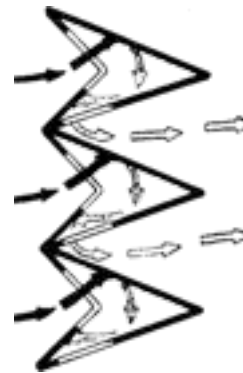
Sistemi Filtrazione *Tipologia - Vantaggi / Svantaggi*



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.



VANTAGGI

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

SVANTAGGI

- Richiede quasi sempre un postFiltro
- Modello unico



Filtri in Lane Minerali

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

- Le particelle più 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**

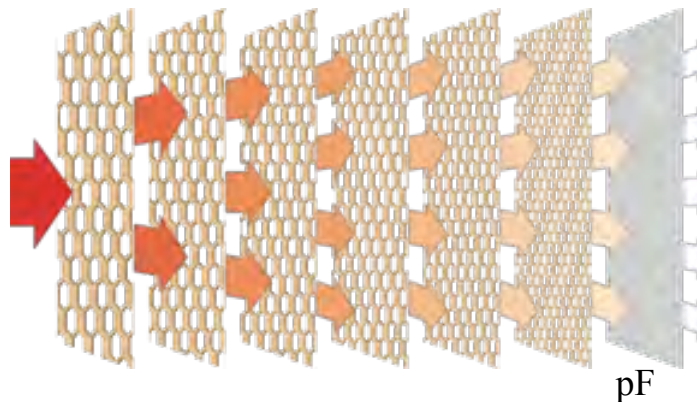
VANTAGGI

- Accumulo progressivo
- Gamma di più modelli

SVANTAGGI

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

Strati di carta a maglie
progressivamente più fini



pF postFiltro sintetico in fibre fini.

Filtri Multistrato in Carta Ignifuga stirata

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

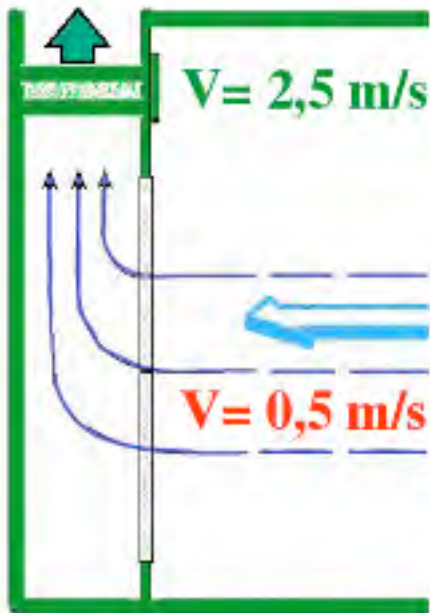
- I Filtri Multistrato sono disponibili in numerose combinazioni diverse adatte ai diversi tipi di PV e ai diversi parametri di verniciatura.

VANTAGGI

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

SVANTAGGI

- Richiede Griglia di sostegno

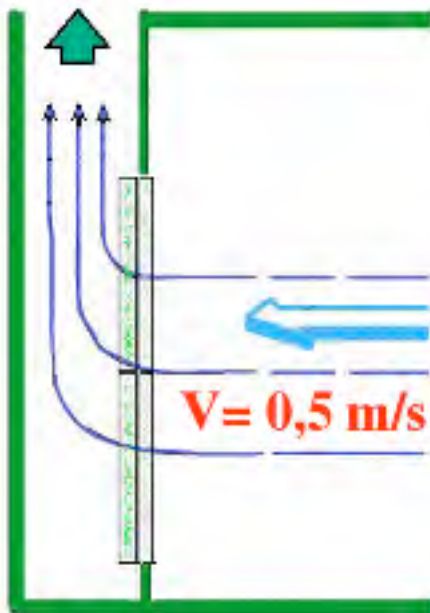


Filtrazione a due stadi

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 cassette.

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

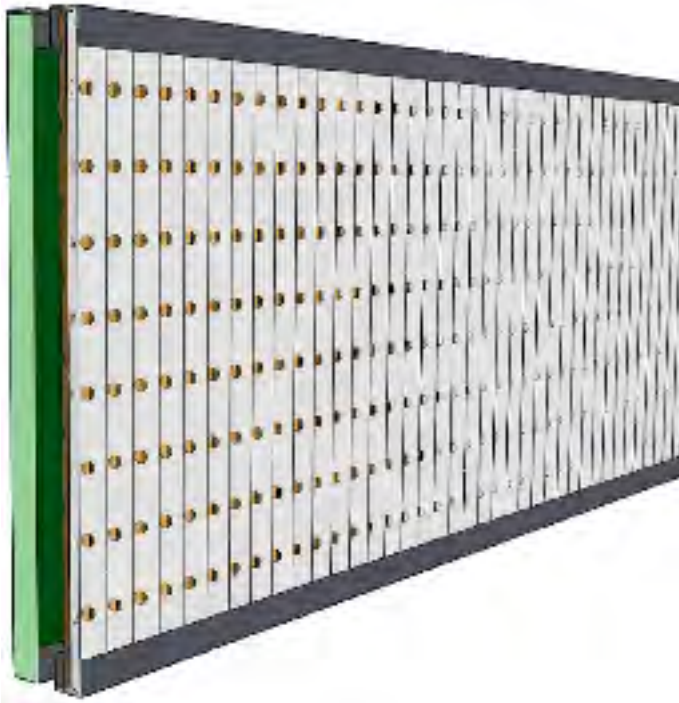


Altri tipi di Cabine di Verniciatura, utilizzando Filtri Pieghettati, alloggiano l'indispensabile postFiltro in apposite guide dietro al Filtro primario.

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.



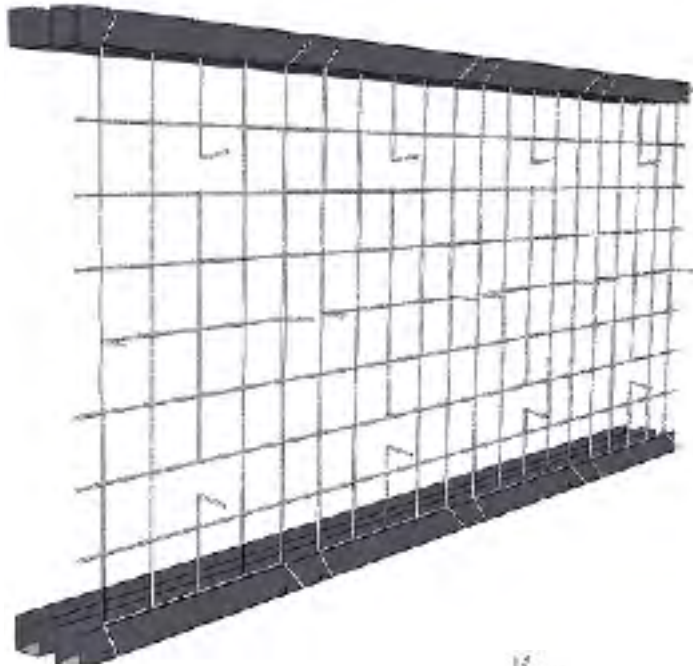
Filtri Inerziali Pieghettati *Pacchi*

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.



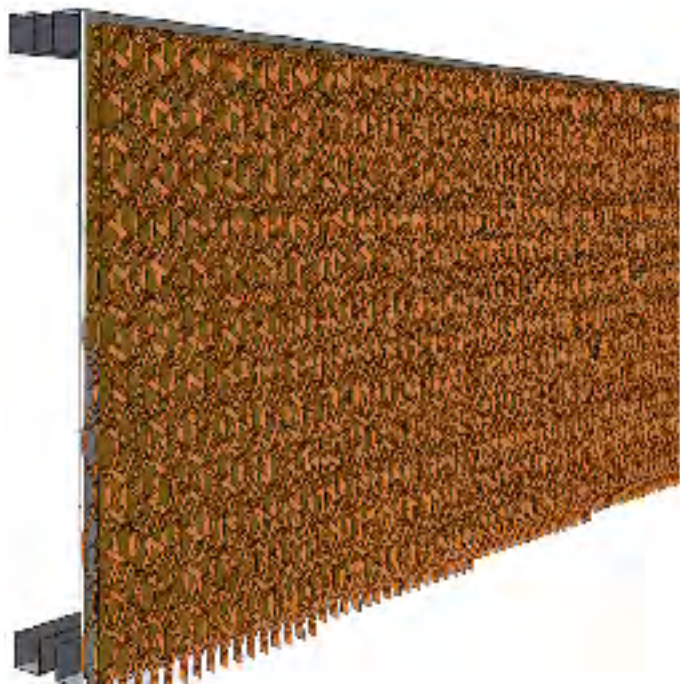
Griglia di conversione

Larghezza: **500** mm

Altezza: **890** mm

Confezioni da: **20** pezzi

Filtri Multistrato in Carta Ignifuga stirata

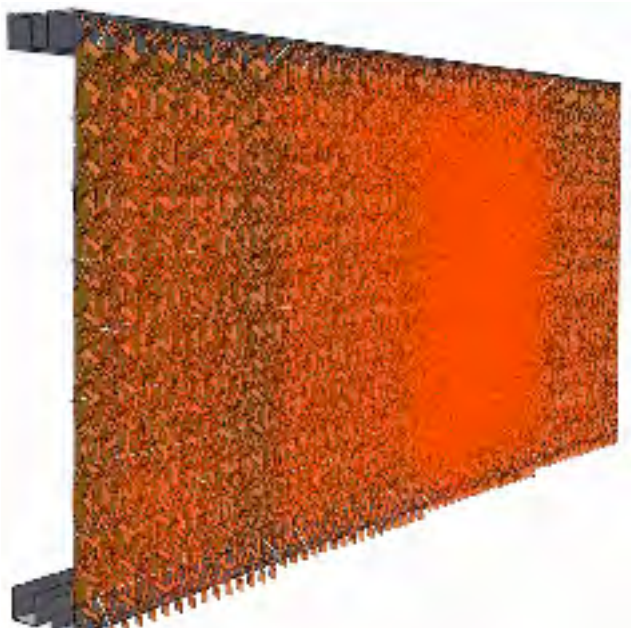


La Gamma più completa di Filtri per Overspray

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

Altezza: **1,14 m**

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



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 sporco non è uniforme.

Filtri Multistrato in Carta Ignifuga stirata

STD - HC - HC_2M

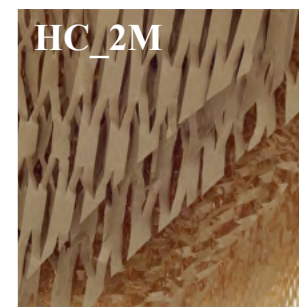
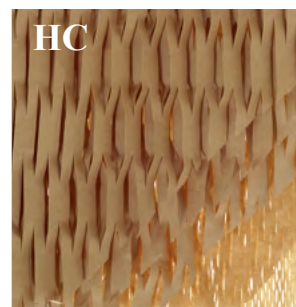
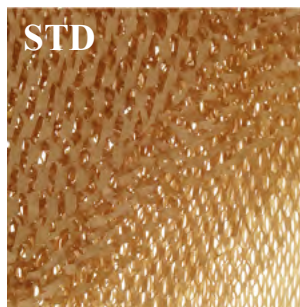
In carta ignifuga stirata.

Efficienze: 85,5-98 %

Adatti alla Filtrazione in unico strato o alla preFiltrazione.

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

Pannelli a misura

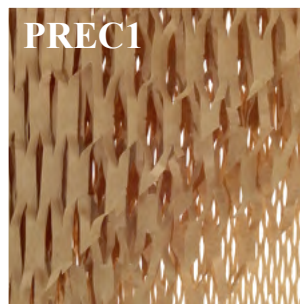


Precollector-1 e Precollector-2

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 - HCS1 - HCS2 - HC2M200

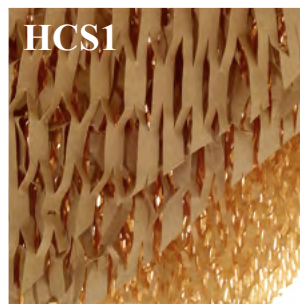
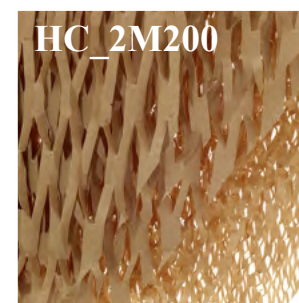
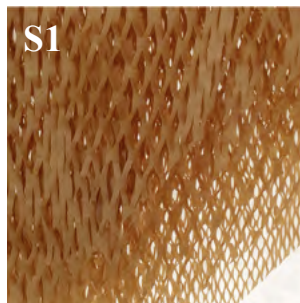
In carta ignifuga stirata e postFiltro sintetico.

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



Cartucce in carta e poliestere *per Impianti di Verniciatura a polvere*





ICA001-002 Indicatore di Correnti d'Aria

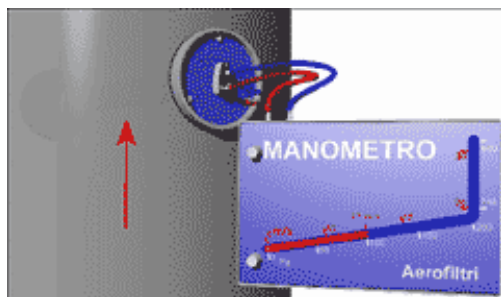


ICA103 Generatore di fumo ad alta Portata



Kflow Tubi di Pitot Multipunto 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.



KfA_Dps

automatico con Dispositivo di pulizia sonda
(per polveri molto appiccicose)

KfD_TP

automatico con **Trasduttore di Pressione**

KfD_TPI

automatico con **Trasduttore di Pressione e Inverter**



KfL_M

di sola lettura con **Manometro MM 600**

DPG – Indicatori di Pressione differenziale

0 ÷ 50 Pa / 0 ÷ 5000 Pa



DPG+PS – Indicatori di Pressione differenziale con Pressostato



PS – Pressostati differenziali

20 ÷ 60 Pa / 500 ÷ 4500 Pa



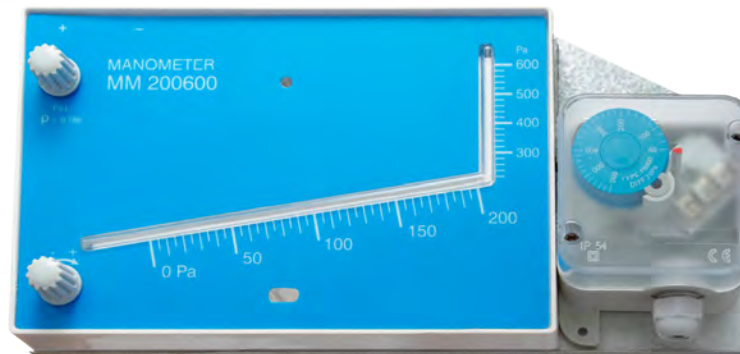
Mflow®



WI
Manometro differenziale a membrana a2g



WE
Manometro differenziale a membrana con Trasduttore di pressione a2g



MM – Manometri differenziali

MM50pm

Scala 0 ÷ -50 Pa

Scala 0 ÷ +50 Pa

MM200600

Scala 0 ÷ 600 Pa

MM1500

Scala 0 ÷ 1.500 Pa

MT – Manometri differenziali

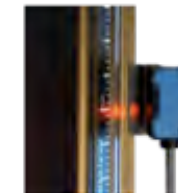
**per basse Pressioni
con Pressostato**

MT200600-PS600

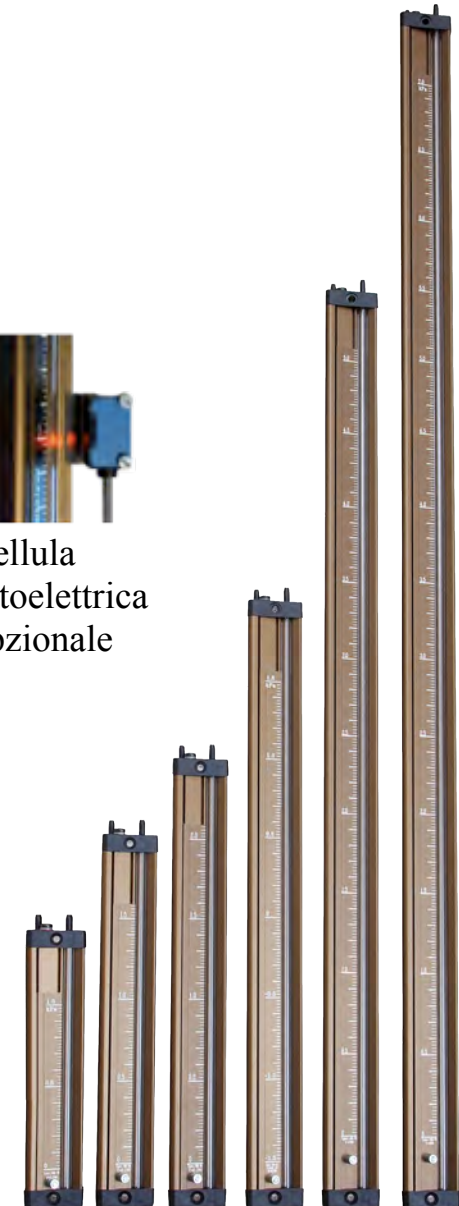
Scala 45 ÷ 600 Pa

MT1500-PS1300

Scala 60 ÷ 1.300 Pa



Cellula
fotoelettrica
opzionale



**MMK
– Manometri verticali**



MPA
Misuratori di Portata Aria

DTP Flow Misuratori di Portata Aria



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

