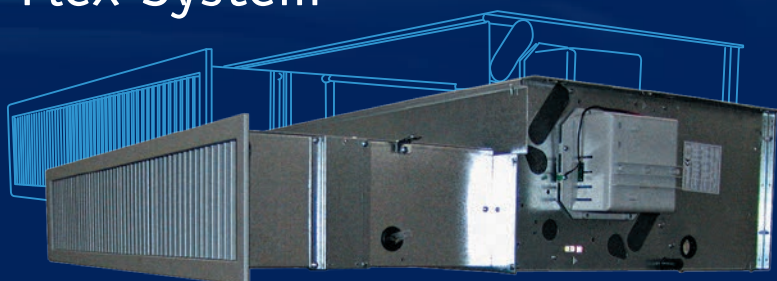




Cert. n° 0545

## Condizionamento Filtro Elettronico per Canali

### Crystall Flex System



### Crystall Duct System



**SABIANA**  
IL CLIMA AMICO



**ICIM**

www.icim.it

CERTIFICATO n. 0545/6  
CERTIFICATE No. \_\_\_\_\_

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITA' DI  
WE HEREBY CERTIFY THAT THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OPERATED BY

## SABIANA S.p.A.

Sede e Unità Operativa  
Via Piave, 53 - 20011 Corbetta (MI)  
Direzione e uffici amministrativi, progettazione, assistenza, produzione di  
apparecchiature per il riscaldamento e il condizionamento dell'aria (aerotermi,  
termostrisce radianti, unità trattamento aria) e canne fumarie  
Unità Operativa  
Via Virgilio, 2 - 20013 Magenta (MI)  
Produzione di ventilconvettori, magazzino e logistica  
Italia

E' CONFORME ALLA NORMA  
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

## UNI EN ISO 9001:2008

PER LE SEGUENTI ATTIVITA'  
FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

**EA: 18**

Progettazione, produzione e assistenza di apparecchiature per il  
riscaldamento e il condizionamento dell'aria (aerotermi, termostrisce  
radianti, ventilconvettori e unità trattamento aria) e canne fumarie.  
*Design, production and service of heating and air conditioning equipment  
(unit heaters, radiant panels, fan coil units  
and air handling units) and chimneys.*

Riferirsi al Manuale della Qualità per l'applicabilità dei requisiti della norma di riferimento.  
Refer to Quality Manual for details of application to reference standard requirements.

Il presente certificato è soggetto al rispetto del regolamento per la certificazione dei sistemi di gestione per la qualità delle aziende.  
The use and the validity of this certificate shall satisfy the requirements of the rules for the certification of company quality management systems.

Data emissione  
First issue  
10/06/1996

Emissione corrente  
Current issue  
10/04/2015

Data di scadenza  
Expiring date  
09/04/2018

**ICIM S.p.A.**

Piazza Don Enrico Mapelli, 75 - 20099 Sesto San Giovanni (MI)



SGQ N° 004 A SSI N° 008 G  
SGA N° 005 D PRD N° 004 B  
SCR N° 006 F ISP N° 046 E  
FRS N° 082 C SGE N° 005 M

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CISQ is a member of



www.iqnet-certification.com

*IQNet, the association of the world's first  
class certification bodies, is the largest  
provider of management System  
Certification in the world.  
IQNet is composed of more than 30  
bodies and counts over 150 subsidiaries  
all over the globe.*

CISQ è la Federazione Italiana di  
Organismi di Certificazione dei  
sistemi di gestione aziendale.

*CISQ is the Italian Federation  
of management system  
Certification Bodies.*

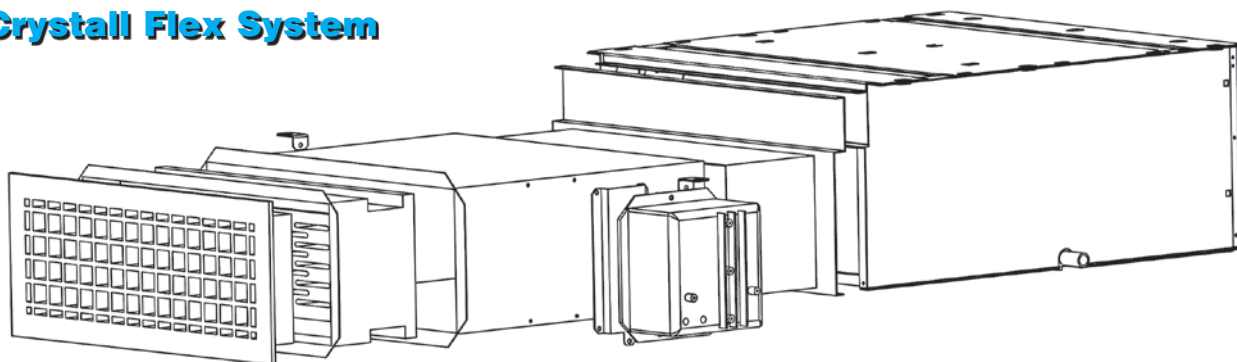


www.cisq.com

*Le descrizioni ed illustrazioni fornite nella presente pubblicazione si intendono non impegnative: la Sabiana si riserva perciò il diritto, ferme restando le caratteristiche essenziali dei tipi descritti ed illustrati, di apportare, in qualunque momento, senza impegnarsi ad aggiornare tempestivamente questa pubblicazione, le eventuali modifiche che essa ritenesse convenienti per scopo di miglioramento o per qualsiasi esigenza di carattere costruttivo o commerciale.*

## Filtro a valle di ventilconvettori orizzontali ad incasso

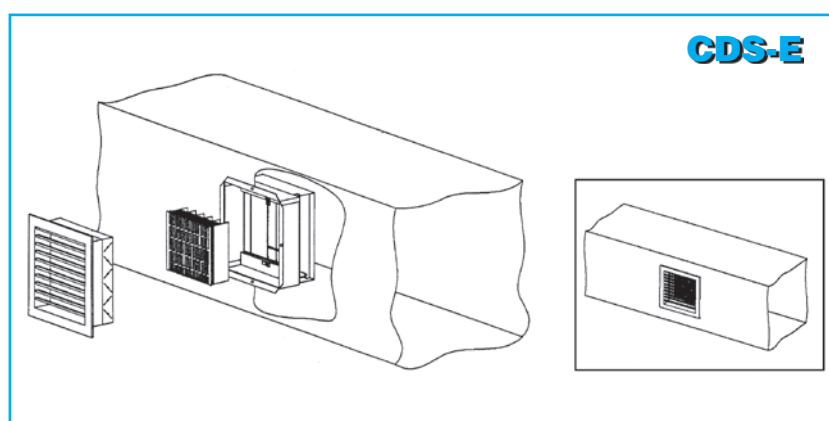
### Crystall Flex System



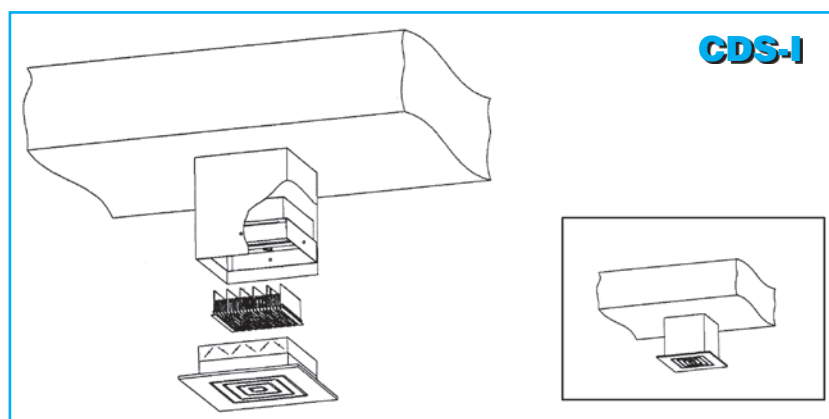
### INDICE

- Introduzione **4**
- Caratteristiche costruttive **6**
- Filtri elettronici installabili a valle di ventilconvettori orizzontali ad incasso (PM-CRY) **7**
- Dimensioni (PM-CRY) **7**
- Montaggio apparecchiatura elettronica **8**
- Filtri elettronici per installazioni su terminali esistenti quali bocchette e diffusori (CDS-E, CDS-I) **10**
- Dimensioni (CDS-E) **11**
- Dimensioni (CDS-I) **12**
- Diagramma perdite di carico Filtri CDS-E, CDS-I **13**
- Filtri elettronici per installazioni a canale (CDS-C) **14**
- Dimensioni (CDS-C) **14**
- Diagramma perdite di carico Filtri CDS-C **15**
- Collegamenti elettrici **16**
- Valutazione dell'efficacia di un elettrofiltro nella riduzione della carica microbica **17**

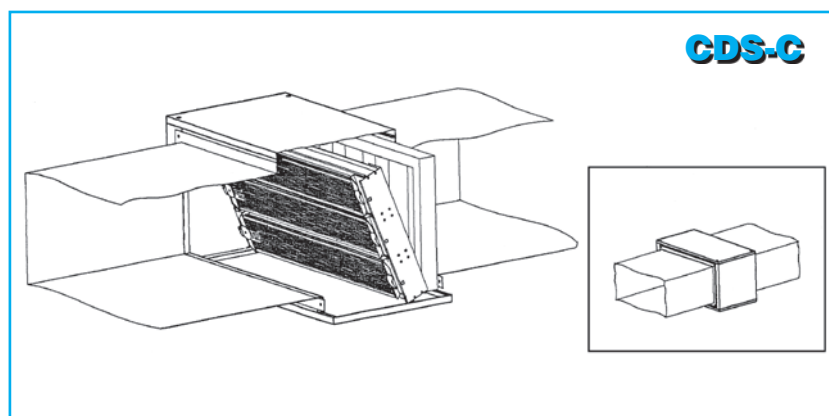
### Filtro esterno canale a monte della bocchetta

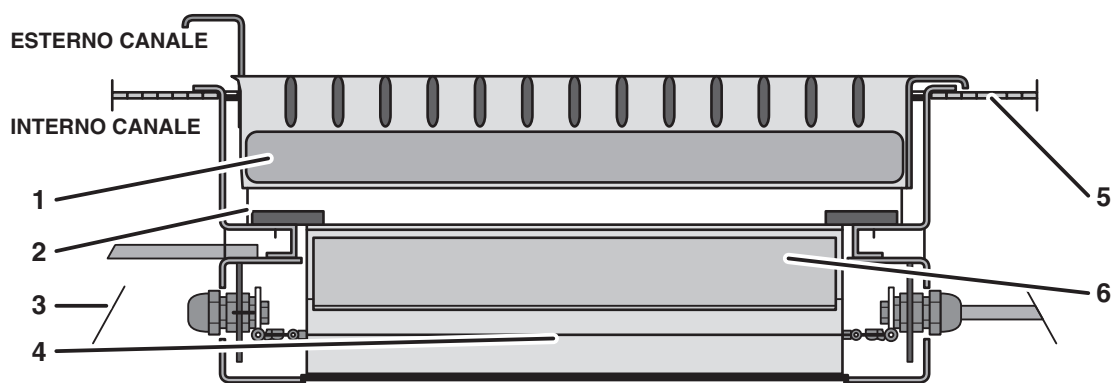


### Filtro interno canale a monte del diffusore



### Filtro a canale





Legenda:

|                              |                       |                                  |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1: BOCCHETTA                 | 3: CAVO ALTA TENSIONE | 5: CANALE                        |
| 2: BLOCCA FILTRO ELETTRONICO | 4: ZONA IONIZZANTE    | 6: FILTRO ELETTRONICO "CRYSTALL" |

**Crystall Duct System** e **Crystall Flex System** sono due innovativi sistemi filtranti elettronici: il primo è abbinabile alle bocchette di mandata dell'aria o inseribile all'interno delle canalizzazioni mentre il secondo è stato progettato per poter essere facilmente installato a valle di ventilconvettori orizzontali ad incasso. Ideato in particolare per il settore alberghiero, è in realtà perfettamente inseribile in differenti strutture quali case di cura e di riposo e, più in generale, ovunque si richieda un elevato livello di comfort e di qualità dell'aria.

I due sistemi sono essenzialmente composti da 3 elementi:

- a) filtro elettronico a piastre brevettato (tipo "Femec")
- b) scheda elettronica di comando e potenza
- c) cavo flessibile di collegamento ad alta tensione

I sistemi sono stati progettati per ridurre la diffusione, negli ambienti indoor, di agenti inquinanti di varia natura, presenti nelle canalizzazioni degli impianti di climatizzazione. Sono perciò indicati per differenti tipologie d'ambiente quali, ad esempio, scuole, ospedali e case di cura e riposo (corridoi, sale d'aspetto, camere di degenza), ambulatori medici, alberghi e dovunque occorra migliorare la qualità dell'aria interna.

Sono molteplici le cause che determinano la presenza di diversi agenti inquinanti nei canali. La principale è la scarsa o inesistente pulizia e manutenzione degli stessi, alla quale si aggiungono altri fattori quali un errato bilanciamento e/o pressurizzazione dei canali, la circolazione dell'aria tra un ambiente e l'altro ad impianto fermo, la mancanza di idonei filtri o i bypass dell'aria attorno alle celle filtranti all'interno della centrale di trattamento dell'aria, la scarsa attenzione nella sostituzione dei filtri, la presenza di condizioni favorevoli in termini di temperatura ed umidità alla proliferazione di organismi di natura batterica, etc.

Benchè sia possibile diminuire l'inquinamento dei canali attraverso una manutenzione periodica degli stessi, nella realtà raramente questa viene effettuata a causa dei costi considerevoli, della difficoltà di accesso o per l'impossibilità di fermo impianto prolungato.

Una possibile soluzione alternativa per ridurre sensibilmente il rischio per la salute e per contenere drasticamente i costi di manutenzione dei canali è rappresentata dall'installazione di barriere filtranti ad azione elettrostatica attiva immediatamente prima che l'aria venga immessa nei locali.

Il filtro elettronico, come noto, è molto efficace nel trattenere particelle, fibre, sostanze biologiche, etc., anche se di piccolissimo diametro (Inf. 1 micron) pur offrendo all'aria in transito una modesta perdita di carico sia iniziale (filtro pulito) che nel tempo, anche in presenza di sporco sulle sue superfici.

L'azione battericida propria dei filtri elettronici contrasta la proliferazione di sostanze biologiche (batteri, muffe, lieviti, etc.) esistenti sulle superfici delle polveri transitanti, anche qualora non vengano trattenute dal filtro (altri mezzi filtranti di tipo "meccanico", invece, possono offrire un supporto favorevole alla proliferazione di sostanze biologiche).

I sistemi **Crystall Duct System** e **Crystall Flex System** sono quindi prodotti efficaci, affidabili, e semplici. Hanno inoltre un costo di manutenzione estremamente contenuto: non devono essere sostituiti e possono essere lavati e igienizzati con comuni prodotti detergenti, senza alcuna perdita in termini di efficienza e durata.

Le dimensioni di ingombro sono conformi e perfettamente adattabili alle geometrie più comuni e standardizzate delle bocchette e dei diffusori oggi presenti sul mercato.

**L'applicazione delle batterie filtranti può essere effettuata anche su impianti già esistenti, senza alterare in maniera significativa le caratteristiche dell'impianto stesso.**

Le batterie elettroniche filtranti presentano sempre una, se pur piccola, perdita di pressione aggiuntiva alle normali bocchette da installare o già installate, della quale il progettista e l'installatore dovrà tenere conto. Nelle pagine seguenti sono rappresentati i diagrammi inerenti le perdite di carico in funzione della velocità dell'aria.

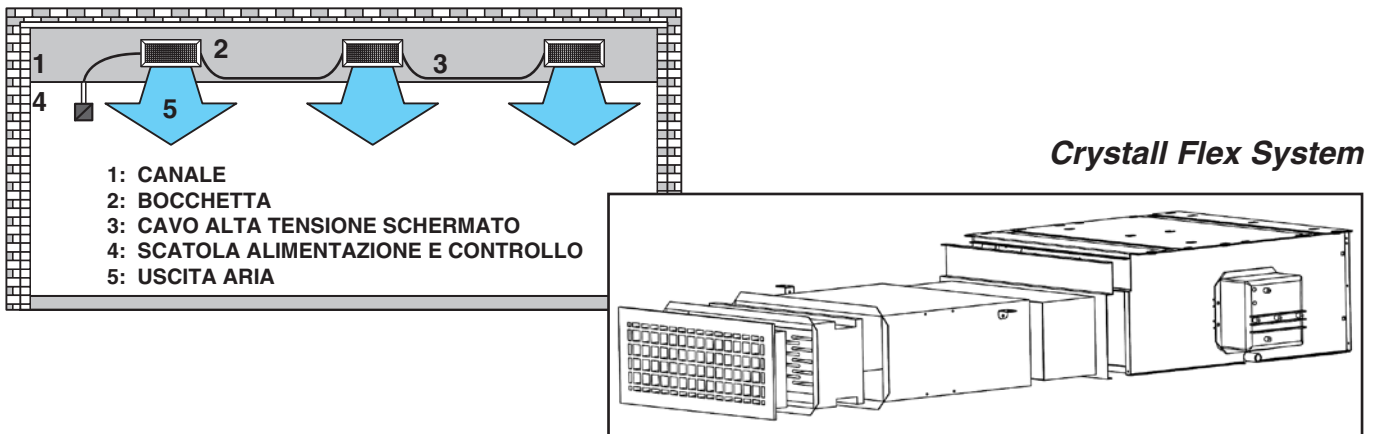
Le soluzioni impiantistiche proposte sono di tre tipi:

- a) barriera filtrante abbinabile a bocchette e/o diffusori (batteria elettronica terminale)
- b) batteria filtrante da inserire in un tratto di canale (barriera elettronica a canale)
- c) batteria filtrante da installare a valle di un ventilconvettore orizzontale ad incasso

Per il sistema **Crystall Duct System** più barriere elettroniche terminali possono essere alimentate e regolate da una sola centralina elettronica, ubicata a discrezione dell'installatore. Le stesse sono collegate tra loro tramite una semplice connessione elettrica di elementare esecuzione.

La situazione di saturazione da elementi inquinanti o di malfunzionamento di una delle barriere così collegate, è segnalato dalla centralina con un segnale remotabile (on/off), il quale può essere luminoso e/o sonoro a discrezione dell'utente.

La sicurezza elettrica è fornita da apposite protezioni montate su ogni barriera, le quali impediscono il contatto accidentale con parti sotto tensione nel caso in cui la rimozione del filtro avvenga senza previo distacco dell'alimentazione elettrica. La rimozione del filtro elettronico per la periodica pulizia avverrà in tempi programmati, con scadenze che variano a seconda della tipologia e dell'età dell'impianto. Inoltre l'operazione di manutenzione non comporta nessun fermo dell'impianto se si ha a disposizione un set di filtri di ricambio (in pratica un set degli speciali profili estrusi in alluminio, di costo contenuto).



### Vantaggi dei sistemi **Crystall Duct System** e **Crystall Flex System**:

- Possibile applicazione anche su impianti esistenti
- Modesto impatto sul bilanciamento termico e aerulico dell'impianto
- Ridotta perdita di carico anche a filtro sporco
- Elevata azione battericida su inquinanti di natura biologica
- Nessun costo di sostituzione filtri (filtri totalmente rigenerabili mediante semplice lavaggio)
- Costi energetici aggiuntivi molto contenuti
- Manutenzione semplice e veloce
- Nessun fermo dell'impianto durante le operazioni di manutenzione della barriera filtrante
- Alimentazione remotabile e in grado di alimentare contemporaneamente più barriere filtranti (**Crystall Duct System**)

### Prove e certificazioni

Il sistema Crystall è stato oggetto di numerose prove e di test di efficienza ed efficacia onde valutarne la funzionalità e le prestazioni in condizioni reali di impiego.

Presso il Politecnico di Torino, Dipartimento di Energetica, sono state effettuate prove di efficienza e di perdite di carico, utilizzando, dove applicabili, le norme internazionali EN 779 di classificazione dei filtri.

Presso l'Università degli Studi di Ancona sono state eseguite oltre 180 prove di laboratorio su sostanze microbiologiche (carica microbiologica totale aerodispersa), tra le quali possiamo annoverare batteri, muffe, funghi, etc. che hanno confermato, attraverso l'elaborazione statistica dei dati effettuata mediante il test esatto di Fischer l'efficacia del filtro elettronico Crystall nell'abbattimento della carica batterica.

Nei laboratori della società SABIANA sono state eseguite altre prove di portata, perdite di carico, sicurezza elettrica e di efficienza strumentale di filtrazione su micro-particolati mediante conteggio numerico per le più comuni classi granulometriche esistenti in vari ambienti. Sono state monitorate particelle aventi diametri indicati dal WHO (Organizzazione Mondiale della Sanità) e dell'EPA (Agenzia della Protezione Ambientale) come i più dannosi per la nostra salute (<2.5 micron PM2.5) tramite la loro conta volumetrica (numero/m<sup>3</sup>) in un comune ambiente di vita, attraverso l'uso di un "laser particle counter (LPC)".

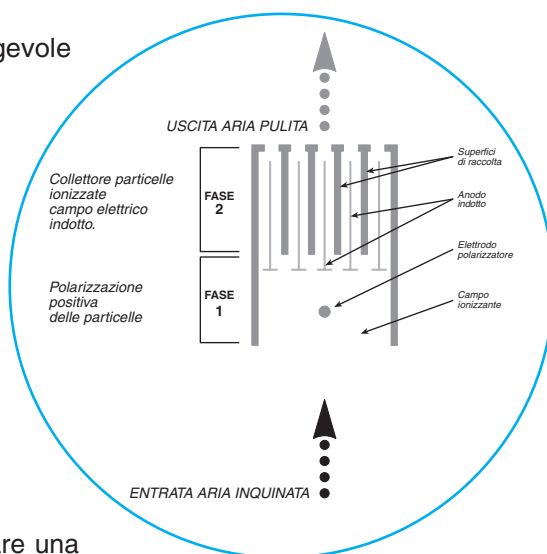
Il filtro elettronico Crystall si compone di due elementi principali. Il primo è costituito da una sezione filtro elettronico a piastre ed è contenuto in una apposita struttura portante progettata e sagomata in funzione del tipo di applicazione prevista. L'elemento strutturale definisce quindi la tipologia di applicazione, permettendone l'installazione esterna canale (CDS-E), interna canale (CDS-I), a canale (CDS-C) oppure a valle di ventilconvettori orizzontali ad incasso (PM-CRY). Il secondo elemento è rappresentato dall'apparecchiatura di alimentazione e comando che contiene la scheda elettronica e i morsetti di connessione.

## Filtro elettronico attivo a piastre tipo Femec

L'elemento filtrante è composto da due sezioni: la prima è costituita dagli elettrodi in tungsteno e da elementi isolanti. La seconda sezione, destinata alla cattura delle particelle inquinanti, è costituita da speciali profili estrusi in alluminio accoppiati e opportunamente distanziati, formanti il collettore di raccolta.

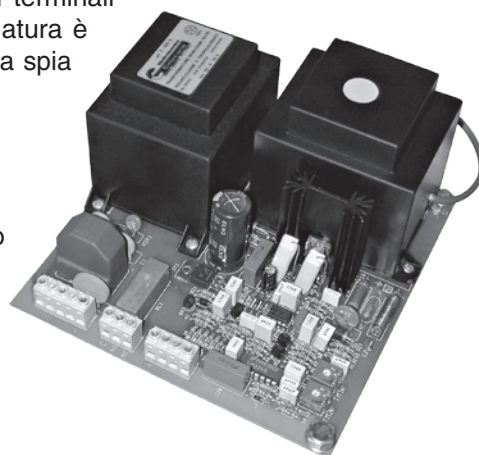
Questa sezione risulta facilmente estraibile per permettere una agevole manutenzione.

Il principio di funzionamento del filtro è estremamente semplice. Le particelle inquinanti transitano attraverso la prima sezione costituita dagli elettrodi e caricate elettronicamente per via del campo elettrico qui prodotto (ionizzazione). Le particelle vengono quindi raccolte sulle piastre del filtro che si trovano a polarità opposta. Per via delle elevate tensioni, all'interno del filtro si genera un intenso quanto difforme campo elettrico ad effetto valanga denominato "scarica corona".



## Apparecchiatura elettronica

Contiene principalmente la scheda elettronica di controllo del filtro. L'apparecchiatura viene alimentata a 230V ed è in grado di generare una corrente ad alta tensione ma bassa intensità (max 3 mA) necessaria a produrre il campo ionizzante. Una sola apparecchiatura può alimentare più terminali CDS in funzione della superficie totale dei filtri utilizzati. L'apparecchiatura è dotata di un contatto di stato di allarme remotabile e, localmente, di una spia di segnalazione guasto.



## Cavo di collegamento

È costituito da uno speciale cavo di sezione AWG-22 con isolamento esterno adatto all'impiego in alta tensione.

## Campo di impiego e avvertenze

- Temperatura compresa tra 15°C e 70°C.
- Umidità relativa compresa tra il 15% ed il 98%.
- Gli elettrofiltri non devono essere mai posizionati in prossimità dei sistemi di umidificazione e di deumidificazione, e l'aria al loro ingresso non deve mai risultare satura.
- Vanno evitati fenomeni di condensazione sul filtro (formazione di gocce) o transito di acqua.
- È sconsigliato l'utilizzo del filtro Crystall a valle e nelle immediate vicinanze di un sistema ad espansione diretta.
- Va sempre previsto un prefiltro in grado di trattenere insetti o particelle di grandi dimensioni onde evitare intasamenti e blocchi prematuri del filtro stesso.
- Il filtro elettronico non deve essere usato in atmosfere esplosive o particelle che depositate possano formare gas esplosivi o facilmente infiammabili.

Queste condizioni delimitano un campo molto vasto entro il quale vengono normalmente dimensionati tutti gli impianti di climatizzazione destinati al comfort ambientale.

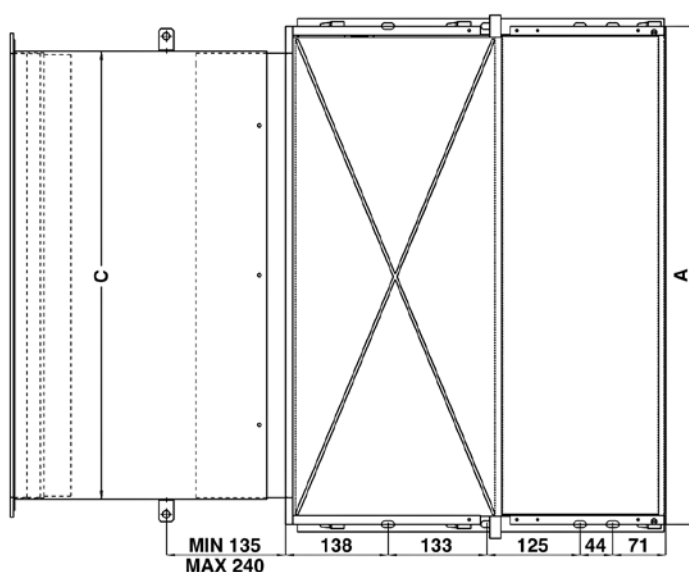
## Filtri elettronici installabili a valle di ventilconvettori orizzontali ad incasso (PM-CRY)

Questo tipo di apparecchio è stato appositamente studiato per poter essere inserito a valle dei ventilconvettori orizzontali ad incasso Carisma CRC IO Sabiana e dei ventilconvettori canalizzabili Carisma CRSO Sabiana. Con adattamenti sull'imbocco del canale e/o sulla bocchetta di mandata è possibile installarlo anche a valle di ventilconvettori esistenti.

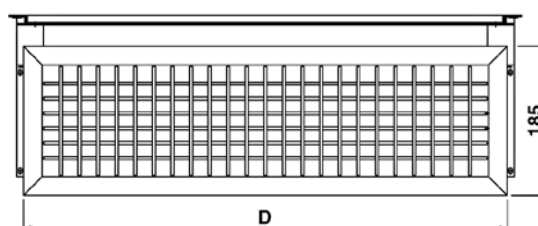
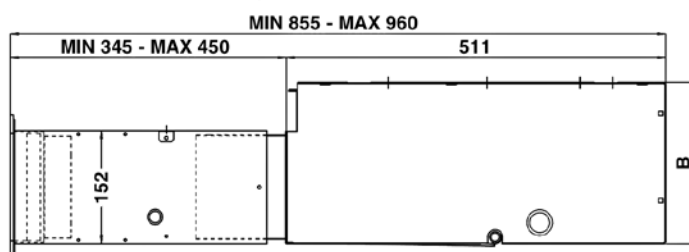
La struttura è costruita in lamiera zincata ed è costituita da:

- un tratto di canale regolabile in lunghezza;
- un filtro elettronico attivo a piastre tipo Femec;
- una apparecchiatura elettronica di controllo del filtro, installabile sul fianco del canale o sul fianco del ventilconvettore;
- una bocchetta di mandata in alluminio a doppio filar di alette.

### Dimensioni (PM-CRY)

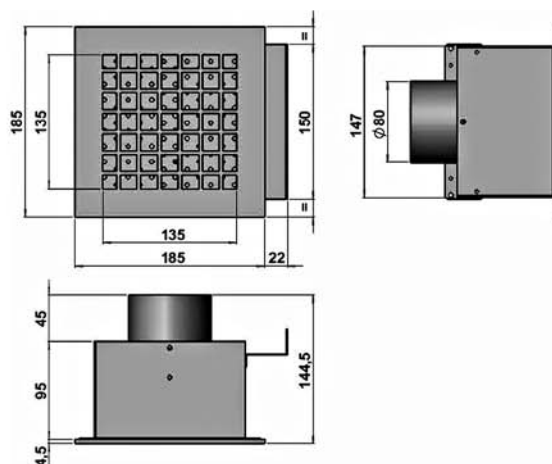
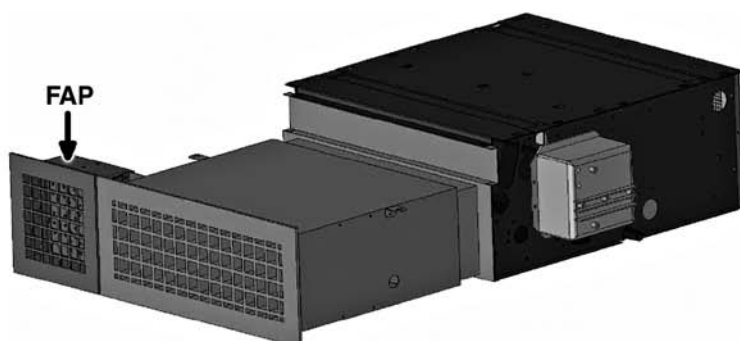


| Modello    | ABBINABILE A:  |              | A    | B   | C    | D    |
|------------|----------------|--------------|------|-----|------|------|
|            | Carisma CRC-IO | Carisma CRSO |      |     |      |      |
|            | Grandezza      |              | mm   | mm  | mm   | mm   |
| PM-CRY-2   | 2              | -            | 454  | 218 | 400  | 435  |
| PM-CRY-3-4 | 3-4            | 1            | 669  | 218 | 600  | 635  |
| PM-CRY-5-6 | 5-6            | -            | 884  | 218 | 800  | 835  |
| PM-CRY-4S  | -              | 2            | 884  | 248 | 800  | 835  |
| PM-CRY-7   | 7              | -            | 1099 | 218 | 1000 | 1035 |
| PM-CRY-8-9 | 8-9            | 3            | 1099 | 248 | 1000 | 1035 |

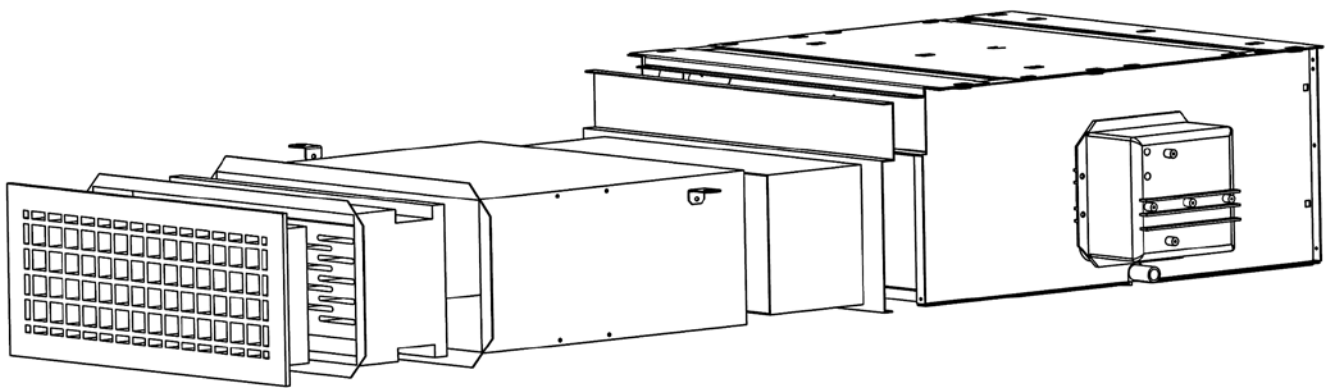
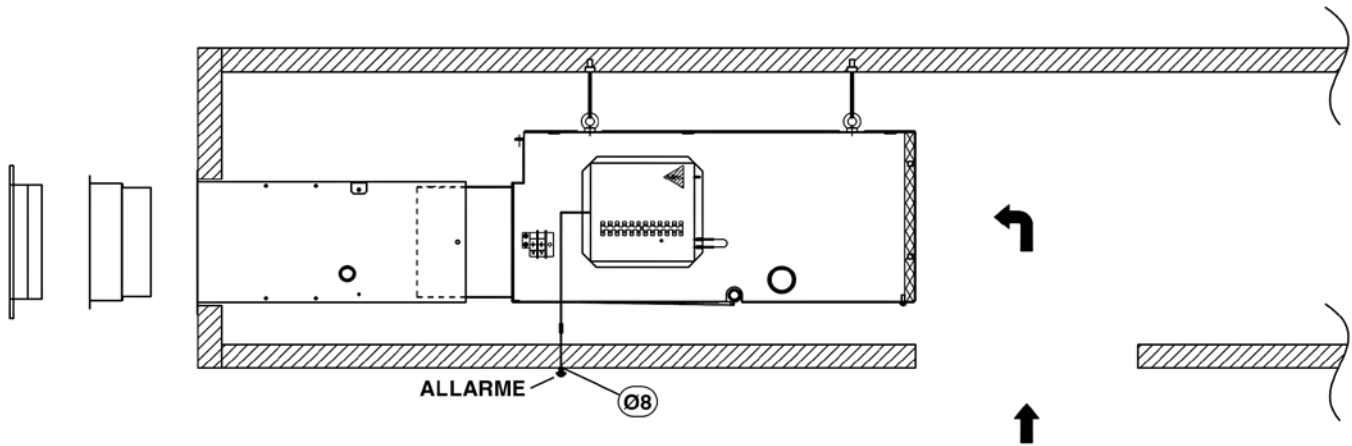


### Kit aria primaria FAP (accessorio)

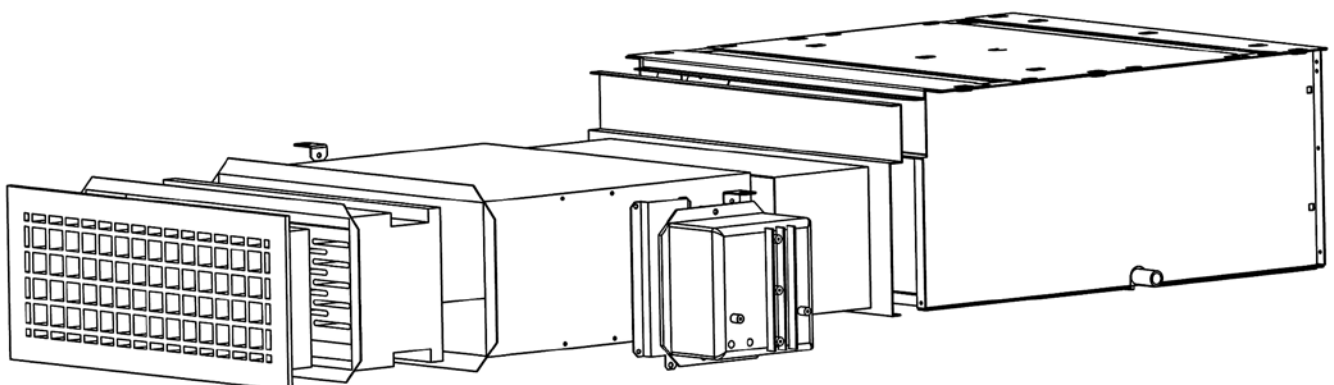
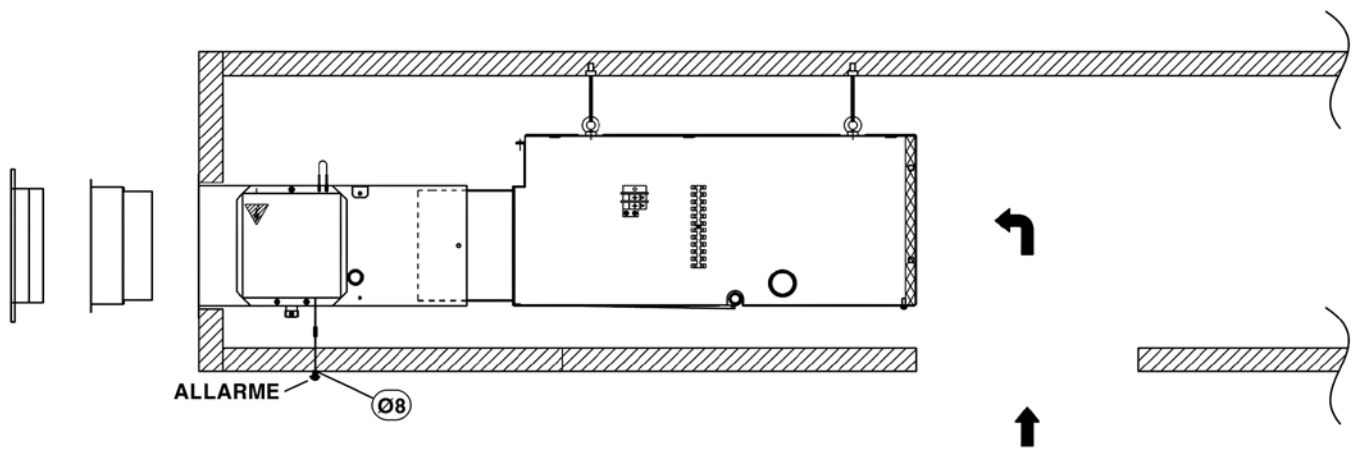
Cod. 9060796

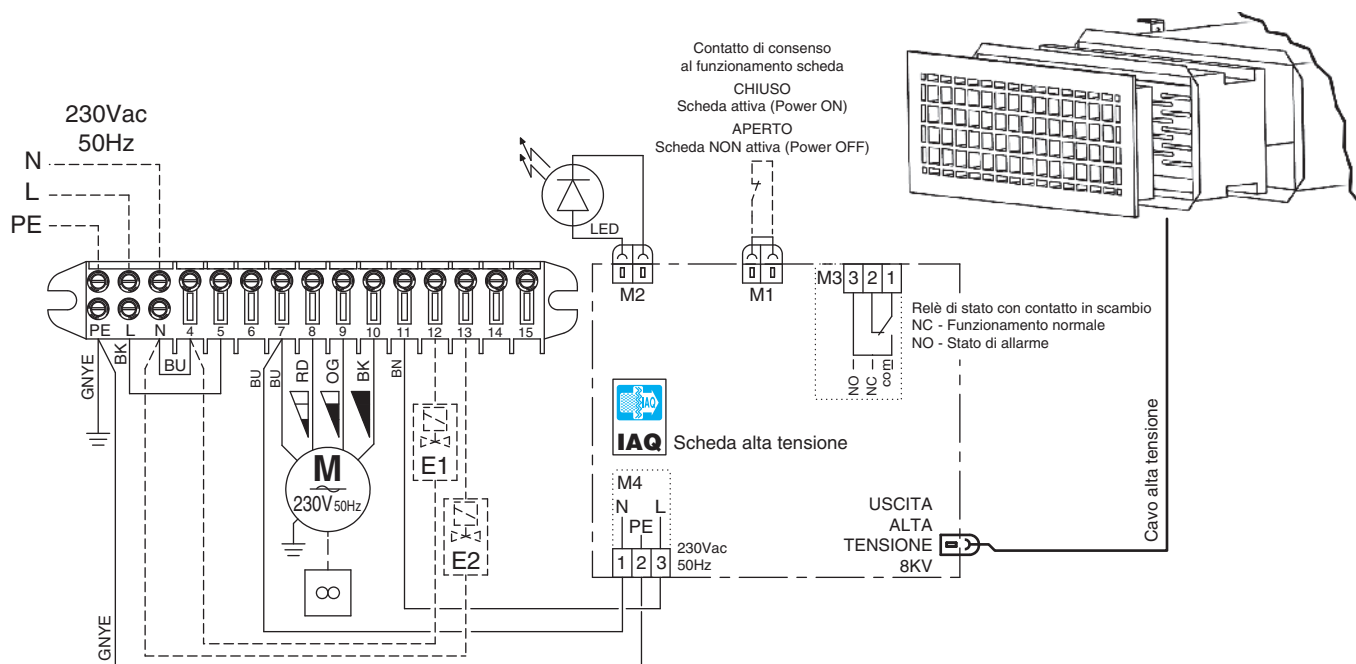


## Montaggio apparecchiatura elettronica a bordo del ventilconvettore



## Montaggio apparecchiatura elettronica a bordo del raccordo di mandata





## Comandi elettronici a parete per ventilconvettori con filtro Crystall Flex System

| SIGLA  | CODICE  |
|--------|---------|
| WM-TQR | 9066631 |



Dimensioni: 135x86x31 mm

- Commutazione manuale delle tre velocità del ventilatore.
- Commutazione del ciclo stagionale (EST-INV).
- Interruttore accensione filtro.
- Termostatazione (ON-OFF) del ventilatore.
- Termostatazione (ON-OFF) della/e valvola/e acqua.
- Termostatazione (ON-OFF) sulle valvole e sul motore contemporaneamente.
- Possibilità di applicazione della sonda di minima NTC.
- Possibilità di controllo termostatico sulle valvole e sulla resistenza elettrica gestibile come elemento riscaldante principale o quale elemento di integrazione.
- Possibilità di controllo della commutazione del ciclo stagionale (EST-INV) tramite un segnale elettrico remoto di fase (centralizzato) o, in modo automatico, con un CHANGE-OVER montato a bordo in contatto con la tubazione dell'acqua (impianto a due tubi); tale operazione richiede un riposizionamento del jumper posto sulla scheda di comando (vedi foglio istruzioni allegato al comando).
- Funzione risparmio energetico.

| SIGLA | CODICE  |
|-------|---------|
| WM-AU | 9066632 |



Dimensioni: 135x86x24 mm

**Il comando deve essere abbinato obbligatoriamente con l'unità di potenza UPM-AU (montata a bordo) o con l'unità di potenza UP-AU (consegnata sciolta).**

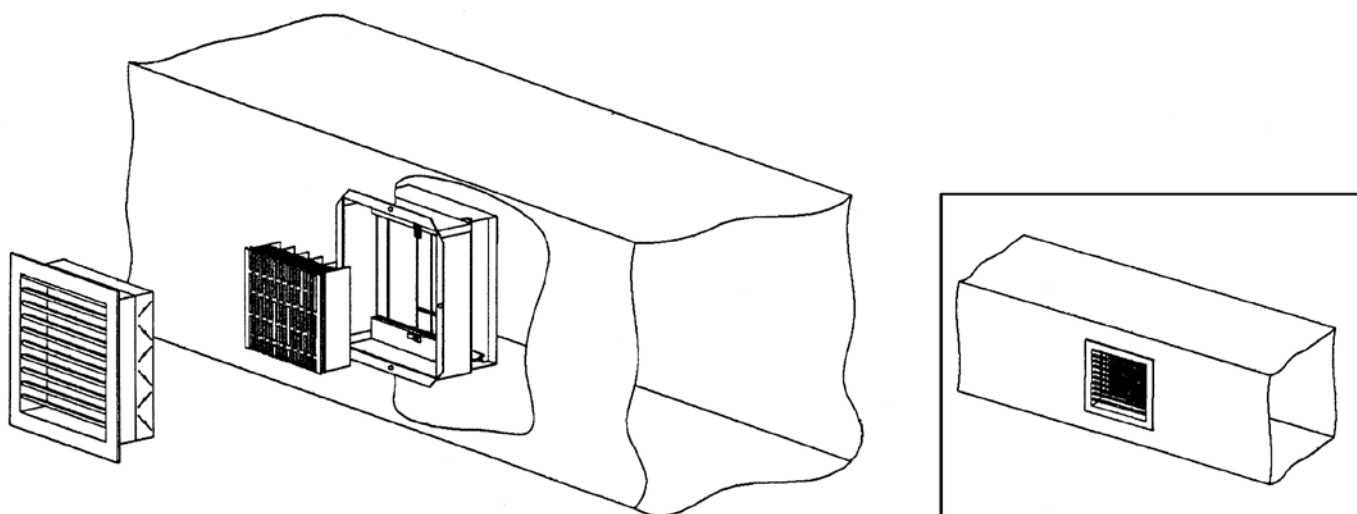
- Commutazione manuale o automatica delle tre velocità del ventilatore.
- Commutazione del ciclo stagionale (EST-INV).
- Tasto selezione modalità Estate/Inverno/Ventilazione/Automatico.
- Interruttore accensione filtro.
- Termostatazione (ON-OFF) del ventilatore e della/e valvola/e acqua.
- Termostatazione (ON-OFF) sulle valvole e sul motore contemporaneamente.
- Possibilità di applicazione della sonda di minima NTC.
- Possibilità di controllo termostatico sulle valvole e sulla resistenza elettrica gestibile come elemento riscaldante principale o quale elemento di integrazione.
- Possibilità di controllo della commutazione del ciclo stagionale (EST-INV) tramite un segnale elettrico remoto di fase (centralizzato) o, in modo automatico, con un CHANGE-OVER montato a bordo in contatto con la tubazione dell'acqua (impianto a due tubi).
- Funzione risparmio energetico.

**N.B.:** negli impianti a 4 tubi, con generatori del fluido termico caldo e freddo sempre in funzione, con questo comando è possibile realizzare il cambio del ciclo stagionale (EST-INV) in modo automatico sullo scostamento della temperatura ambiente rispetto a quella fissata con il termostato: (-1°C = INVERNO, +1°C = ESTATE, ZONA MORTA 2°C) agendo in tal modo alternativamente sulle due elettrovalvole di acqua calda e fredda.

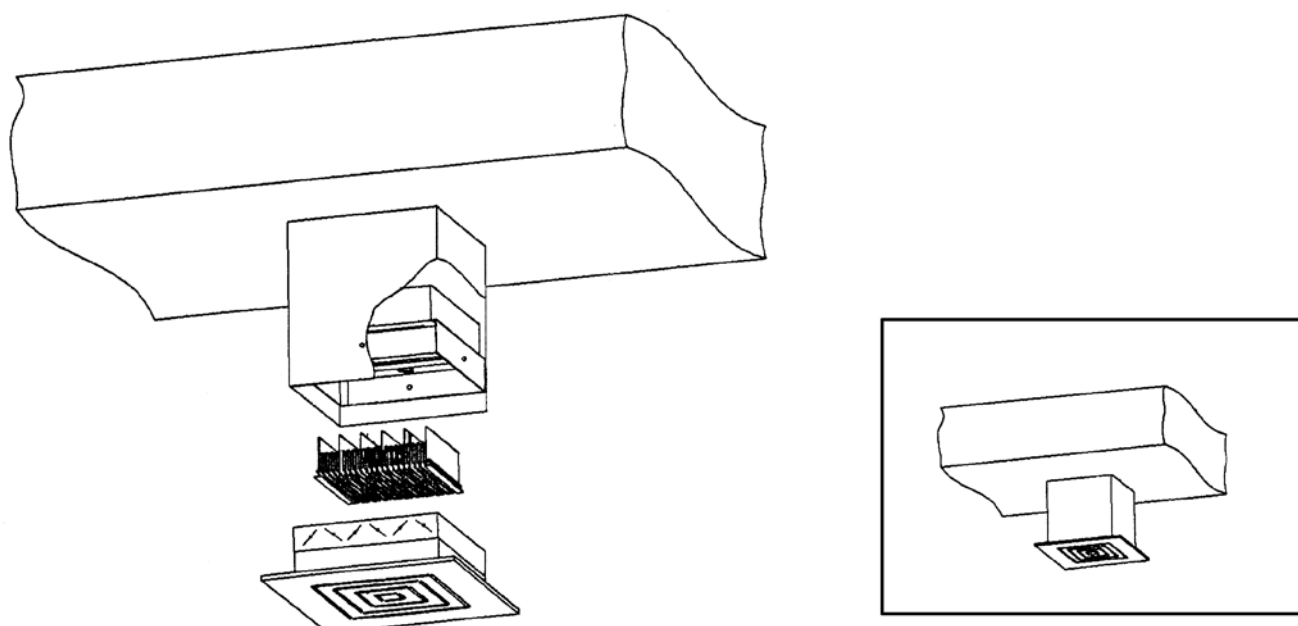
## Filtri elettronici per installazioni su terminali esistenti quali bocchette e diffusori (CDS-E, CDS-I)

La particolarità di questi due filtri è costituita dalla forma costruttiva della struttura di contenimento disegnata per consentirne il montaggio in corrispondenza di diffusori terminali quali bocchette o diffusori propriamente detti. La struttura di questi filtri è eseguita in acciaio inossidabile.

**Il filtro per esterno canale CDS-E** è dotato di una flangia perimetrale che consente di avere una battuta di montaggio su aperture standard di dimensioni compatibili con le corrispettive dimensioni delle bocchette oggi in commercio. Il fissaggio avviene utilizzando la stessa flangia che potrà essere avviata o rivettata alla parete esterna del canale. Nel progetto della struttura si è tenuto conto del fatto che i terminali di distribuzione dell'aria possono o meno essere equipaggiati di serranda di regolazione. Il collare del filtro, infatti, è del tipo telescopico ed è quindi possibile variarne la profondità in fase di installazione.

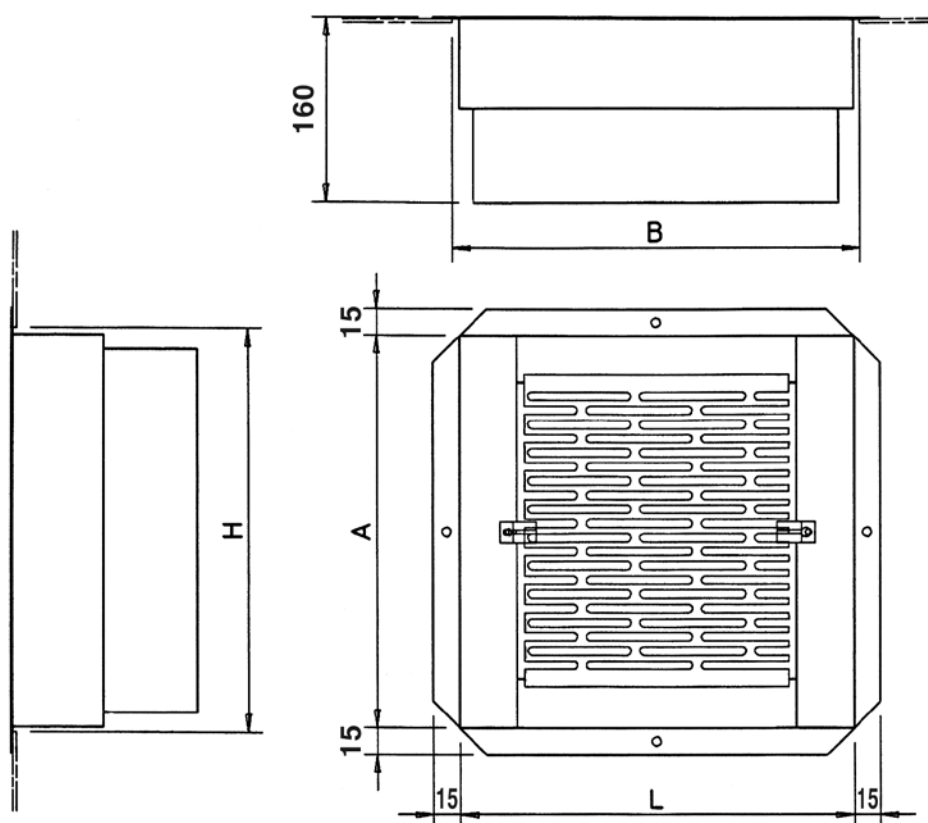


**Il filtro per interno canale CDS-I** è dotato di una cornice di contenimento liscia per consentirne l'inserimento all'interno del tronco di canale terminale. Il fissaggio può avvenire utilizzando viti o rivetti che devono essere inseriti dall'interno.



## Crystall Duct System CDS-E

fissaggio esterno canale

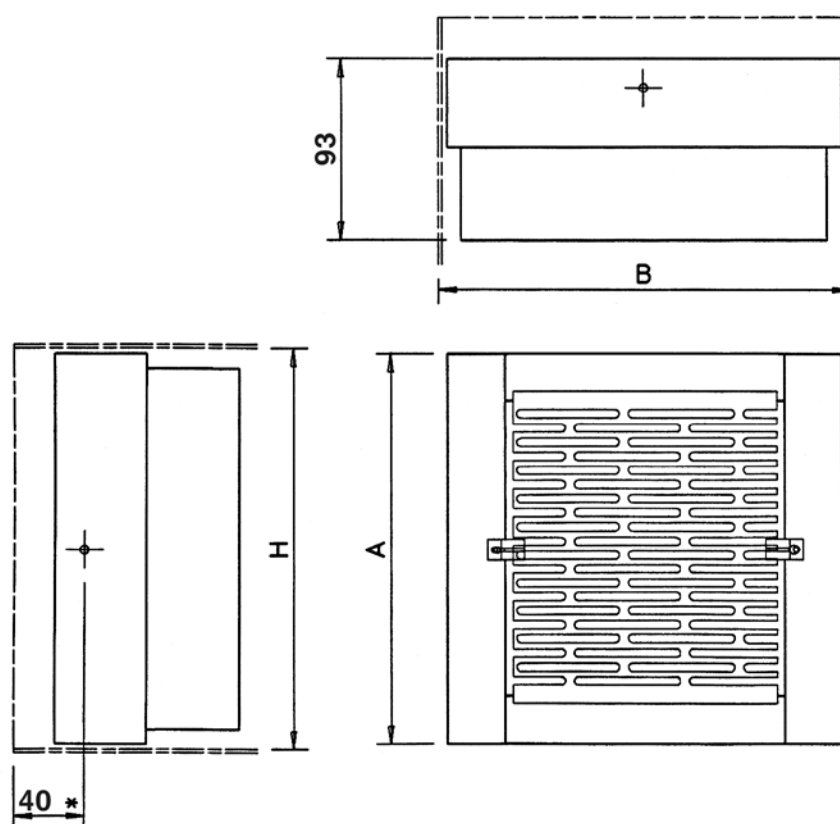


| Modello | Dimensioni nominali<br><b>H x B</b><br>mm | <b>L</b> | <b>A</b> | Sezione nominale<br><b>Sn</b><br>mq | Superficie Filtro<br><b>Sf</b><br>mq |
|---------|---|----------|----------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| CDS.E   | 150 x 300                                 | 298,5    | 148,5    | 0,045                               | 0,023                                |
| CDS.E   | 150 x 400                                 | 398,5    | 148,5    | 0,060                               | 0,033                                |
| CDS.E   | 150 x 500                                 | 498,5    | 148,5    | 0,075                               | 0,043                                |
| CDS.E   | 150 x 600                                 | 598,5    | 148,5    | 0,090                               | 0,053                                |
| CDS.E   | 200 x 400                                 | 398,5    | 198,5    | 0,080                               | 0,043                                |
| CDS.E   | 200 x 500                                 | 498,5    | 198,5    | 0,100                               | 0,057                                |
| CDS.E   | 200 x 600                                 | 598,5    | 198,5    | 0,120                               | 0,070                                |
| CDS.E   | 200 x 800                                 | 798,5    | 198,5    | 0,160                               | 0,096                                |
| CDS.E   | 300 x 500                                 | 498,5    | 298,5    | 0,150                               | 0,085                                |
| CDS.E   | 300 x 600                                 | 598,5    | 298,5    | 0,180                               | 0,105                                |
| CDS.E   | 300 x 800                                 | 798,5    | 298,5    | 0,240                               | 0,145                                |
| CDS.E   | 400 x 600                                 | 598,5    | 398,5    | 0,240                               | 0,168                                |
| CDS.E   | 400 x 800                                 | 798,5    | 398,5    | 0,320                               | 0,232                                |
| CDS.E   | 400 x 1000                                | 998,5    | 398,5    | 0,400                               | 0,296                                |

→ **Avvertenze:** è sconsigliato l'utilizzo del Crystall Duct System a valle e nelle immediate vicinanze di un sistema ad espansione diretta.

## Crystall Duct System CDS-I

fissaggio interno canale



| Modello | Dimensioni nominali<br><b>H x B</b><br>mm | L   | A   | Sezione nominale<br><b>Sn</b><br>mq | Superficie Filtro<br><b>Sf</b><br>mq |
|---------|---|-----|-----|-------------------------------------|--------------------------------------|
| CDS.I   | 150 x 225                                 | 223 | 148 | 0,033                               | 0,015                                |
| CDS.I   | 150 x 300                                 | 298 | 148 | 0,045                               | 0,023                                |
| CDS.I   | 150 x 375                                 | 373 | 148 | 0,056                               | 0,030                                |
| CDS.I   | 225 x 225                                 | 223 | 223 | 0,050                               | 0,025                                |
| CDS.I   | 225 x 375                                 | 373 | 223 | 0,084                               | 0,050                                |
| CDS.I   | 225 x 450                                 | 448 | 223 | 0,101                               | 0,062                                |
| CDS.I   | 225 x 525                                 | 523 | 223 | 0,118                               | 0,075                                |
| CDS.I   | 300 x 300                                 | 298 | 298 | 0,090                               | 0,045                                |
| CDS.I   | 300 x 375                                 | 373 | 298 | 0,112                               | 0,060                                |
| CDS.I   | 300 x 450                                 | 448 | 298 | 0,135                               | 0,075                                |
| CDS.I   | 300 x 525                                 | 523 | 298 | 0,158                               | 0,090                                |
| CDS.I   | 300 x 600                                 | 598 | 298 | 0,180                               | 0,105                                |
| CDS.I   | 375 x 375                                 | 373 | 373 | 0,141                               | 0,080                                |
| CDS.I   | 375 x 450                                 | 448 | 373 | 0,169                               | 0,100                                |
| CDS.I   | 375 x 600                                 | 598 | 373 | 0,225                               | 0,140                                |

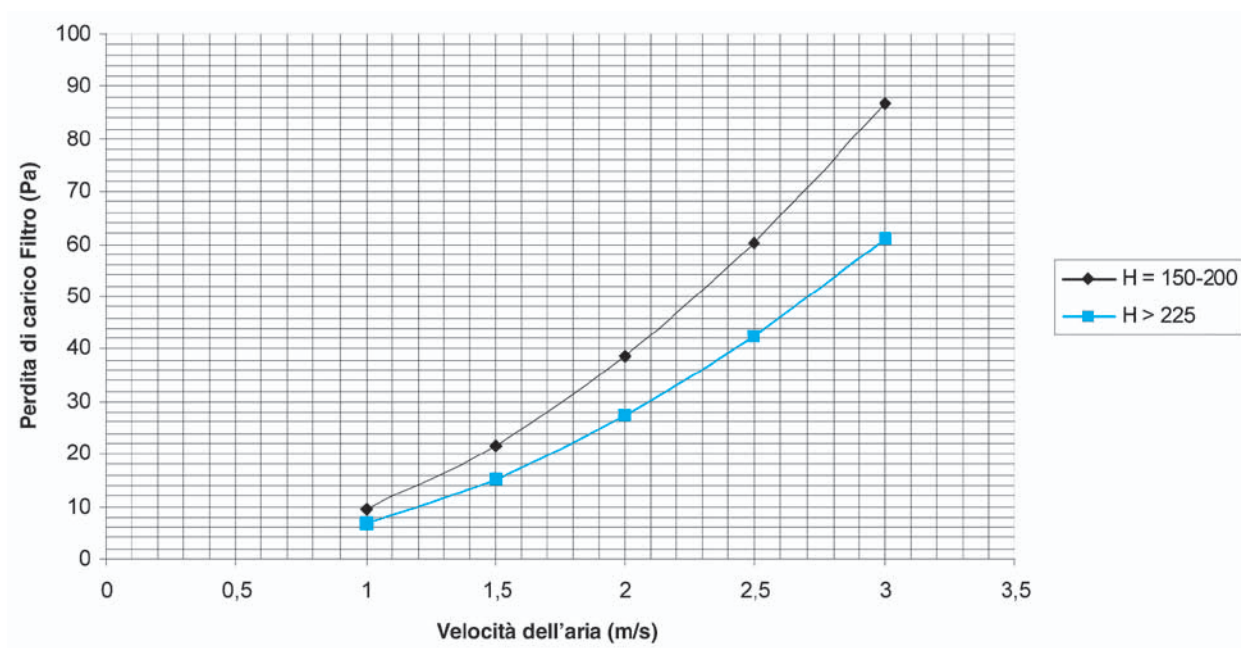
\* ESTENSIBILE A 90 mm PER BOCCHETTE O DIFFUSORI MUNITI DI SERRANDA

Per valutare la perdita di carico aggiuntiva, prodotta dal filtro a canale, occorre individuare la velocità nominale dell'aria **V** utilizzando il valore di portata di aria previsto sulla singola bocchetta o diffusore e dividendola per la sezione nominale del filtro (**Sn**).

$$V = \frac{\text{Portata aria del terminale}}{Sn \times 3600} \quad [\text{m/s}]$$

Una volta definita la velocità nominale, la perdita di carico viene individuata attraverso il diagramma sotto riportato.

**Diagramma perdite di carico Filtri Interno - Esterno Canale**



Sul diagramma sono riportate due diverse curve:

- la prima è da utilizzare per Filtri Interno - Esterno canale con dimensione H inferiore o uguale a 200 mm;
- la seconda curva è da utilizzare per filtri aventi la dimensione H superiore o uguale a 225 mm.

Le curve di perdita di carico tengono già conto della perdita di carico prodotta dalla struttura portante del Filtro elettronico che peraltro risulta preponderante rispetto alla perdita del solo Filtro elettronico.

## Crystall Duct System CDS-C filtro elettronico per canale

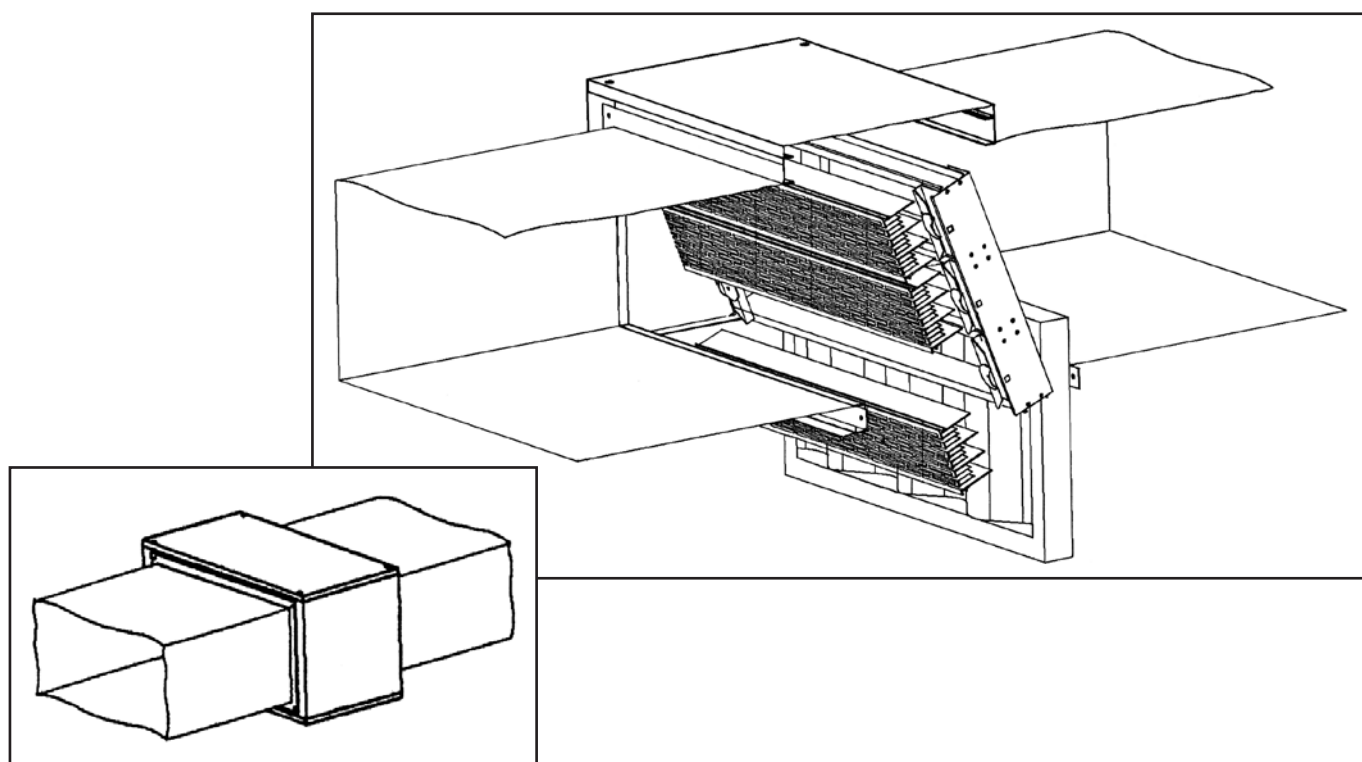
Questo tipo di apparecchio è stato appositamente studiato per poter essere inserito su rami di canalizzazioni a monte dei terminali di distribuzione dell'aria.

La struttura è costituita in lamiera zincata preverniciata ed è predisposta per poter essere accoppiata a sezioni di canali flangiati.

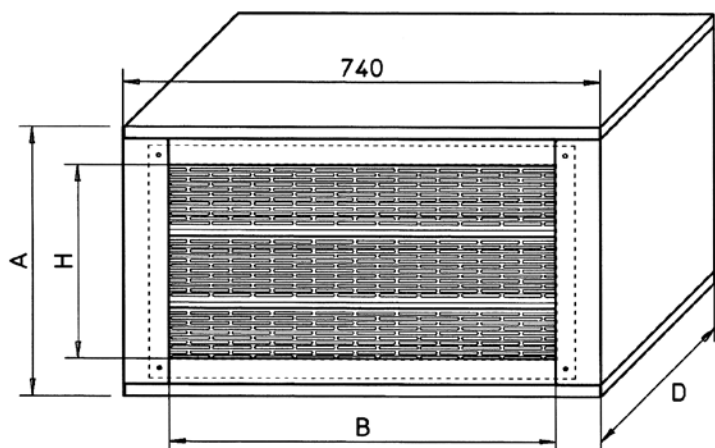
All'interno sono alloggiati:

- una sezione filtro meccanico con setto filtrante di tipo pieghettato con profondità 48 mm
- una sezione filtro elettronico

Un pannello di chiusura dell'apparecchio risulta incernierato e consente un semplice accesso all'interno della struttura per espletare le operazioni sia di montaggio che di manutenzione.

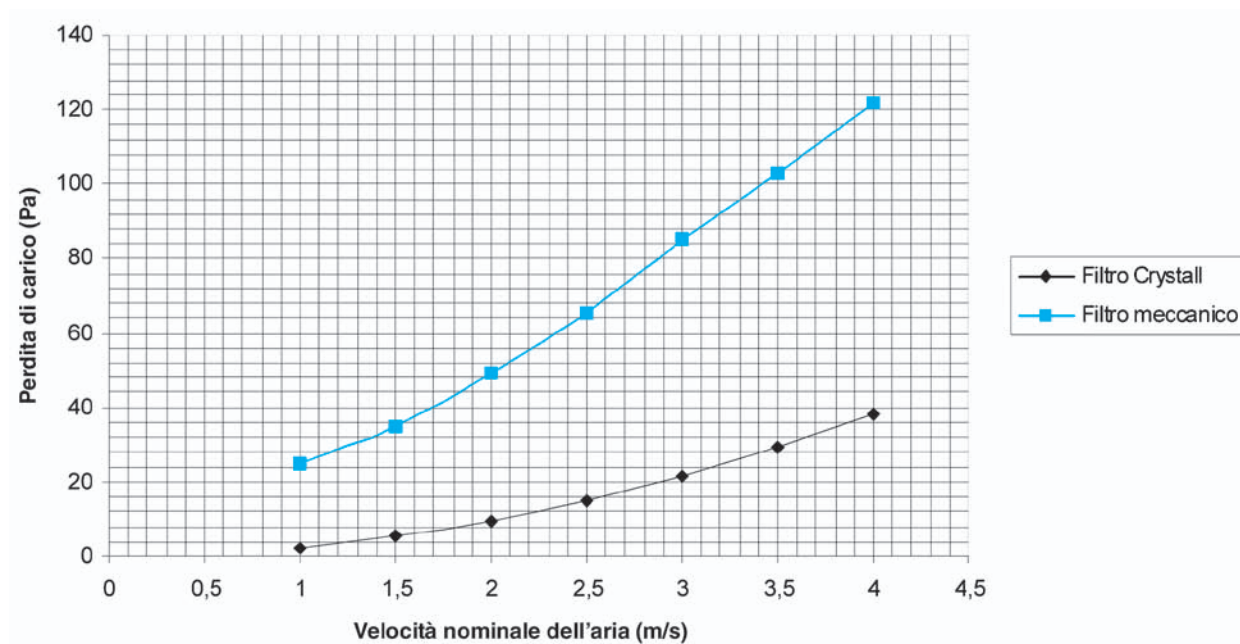


## Dimensioni (CDS-C)



| Modello | Dimensioni nominali<br><b>B x H</b><br>mm | <b>A</b> | <b>D</b> | Sezione nominale<br><b>SN</b><br>mq | Sezione Filtro<br><b>SF</b><br>mq |
|---------|---|----------|----------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| CDS.C   | 600 x 300                                 | 415      | 380      | 0,18                                | 0,207                             |
| CDS.C   | 600 x 600                                 | 715      | 680      | 0,36                                | 0,414                             |

Curva perdita di carico Filtri a Canale



Sul diagramma sono riportate due distinte curve di perdita di carico in funzione della velocità nominale di attraversamento del filtro.

La curva "Filtro Crystall" è relativa alla curva di perdita di carico del Filtro elettronico.

La curva "Filtro meccanico" è relativa alla perdita di carico del prefiltro del tipo rigenerabile pieghettato con spessore da 48 mm, in classe G3 secondo la norma EN 779.

Nel caso si utilizzino contemporaneamente entrambi i filtri occorrerà sommare alla perdita di carico del Filtro Crystall anche quella prodotta dal Filtro meccanico.

Valori di portata aria di riferimento per la determinazione delle perdite di carico:

Portate di aria corrispondenti (m<sup>3</sup>/h)

| Velocità nominale (m/s) | 1    | 1.5  | 2    | 2.5  | 3    | 3.5  | 4    |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>CDS-C 300 x 600</b>  | 650  | 975  | 1300 | 1625 | 1650 | 2275 | 2600 |
| <b>CDS-C 600 x 600</b>  | 1300 | 1950 | 2600 | 3250 | 3900 | 4550 | 5200 |

L'apparecchiatura di alimentazione dei filtri Crystall CDS è contenuta in apposita cassetta in ABS che contiene la scheda elettronica di potenza, una morsettiere di alimentazione principale 230 V + terra, una morsettiere di servizio per il rimando a distanza dello stato di funzionamento dei filtri, un interruttore bipolare di accensione e spegnimento, il collegamento di alta tensione ed un morsetto per il collegamento dell'apparecchiatura alla massa dei filtri. L'apparecchiatura può essere installata in prossimità del filtro Crystall oppure in posizione remota. Ad una stessa apparecchiatura possono essere collegati in serie più elementi filtro **CDS** per una superficie massima filtrante (**Sf max**) di 0,5 mq. Il numero di elementi collegabili dipende quindi dalla dimensione dei singoli filtri installati e che si vogliono alimentare con una stessa apparecchiatura, ma anche dalla lunghezza cavi che non deve superare nel totale i 25 metri. In base ai valori di **Sf** di ciascun singolo elemento (i valori Sf sono riportati nelle tabelle dimensionali dei filtri) occorrerà verificare che la somma dei valori non superi il limite di 0,5 mq ricorrendo, quando bisogno, a più apparecchiature elettriche di alimentazione.

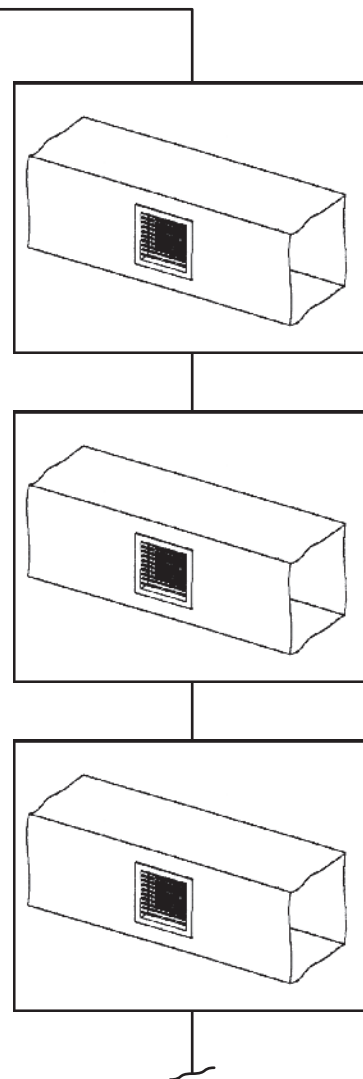
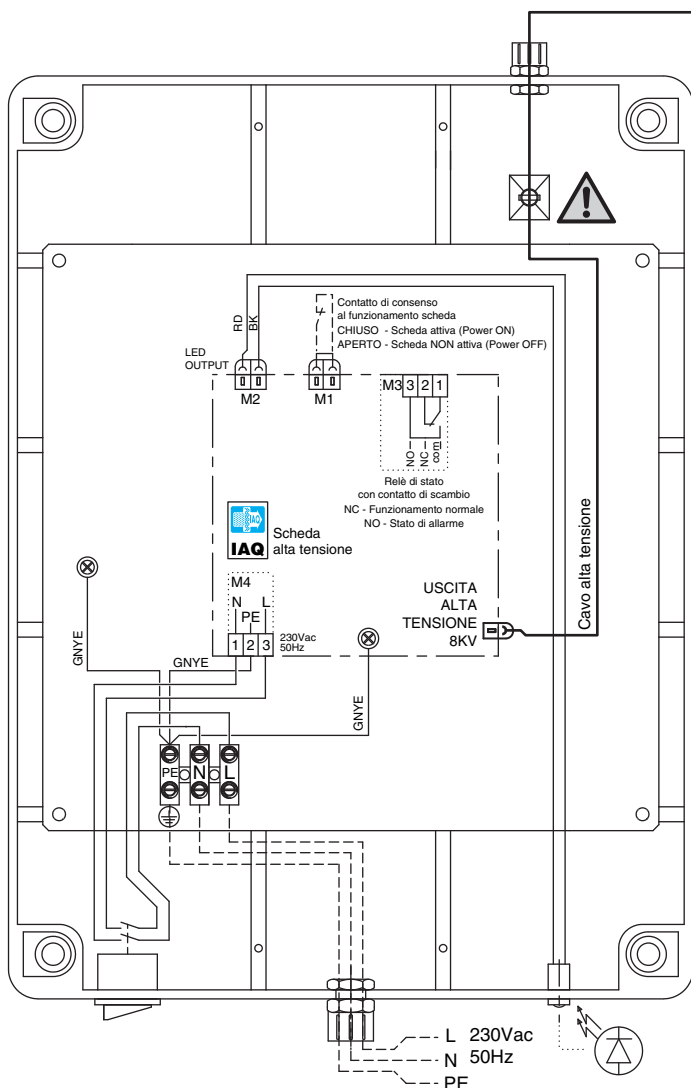
Il collegamento fra l'apparecchiatura e ciascun filtro deve essere effettuata con un cavo speciale adatto per impiego ad alta tensione già fornito assieme a ciascun filtro. La lunghezza del cavo standard è di 5 metri ed è già intestato con faston isolati femmina per poter essere rapidamente collegato dalla apparecchiatura elettrica di potenza al Filtro o da un Filtro al successivo. I cavi potranno essere fatti correre all'interno o all'esterno del canale previo inserimento in una guaina o tubo di Pvc.

Quando fossero necessarie lunghezze di cavo superiori ai 5 metri occorrerà acquistare delle prolunghe.

La giunzione dei cavi deve avvenire sempre all'interno di una cassetta in materiale plastico per garantire il necessario isolamento verso massa. La lunghezza dei cavi non può superare il valore limite di 25 metri calcolati come somma dei singoli elementi utilizzati (ad esempio 4 elementi Filtro installati, e collegati in serie alla apparecchiatura di potenza, utilizzando 5 cavi da 5 metri ciascuno).

All'interno dei filtri, in corrispondenza della piastra di supporto dei fili di alta tensione, sono previsti dei faston maschio per poterne effettuare il collegamento in serie.

Nella parte posteriore della struttura portante di acciaio sono previsti degli attacchi faston per il collegamento a massa di ciascuna struttura portante Filtro. Per il funzionamento dei filtri è necessario garantire la continuità fra il collegamento di massa dell'apparecchiatura elettrica e la massa della struttura portante dei filtri.



# Valutazione dell'efficacia di un elettrofiltro nella riduzione della carica microbica

(Estratto dalla relazione di certificazione rilasciata dall'Università degli Studi di Ancona, Dipartimento di Scienze dei Materiali e della Terra)

È stata condotta una indagine microbiologica mirata alla valutazione dell'efficacia del sistema "Crystall" ad effetto barriera nel ridurre la carica microbica presente in un impianto canalizzato di ventilazione. L'impianto utilizzato per l'indagine, di tipo misto, è al servizio dei locali della facoltà di ingegneria dell'Università di Ancona. Tali locali sono adibiti ad uso laboratorio preparazione campioni di tipo chimico-ambientale. L'impianto di climatizzazione prevede l'immissione di aria esterna, o primaria, fornita da un impianto centrale di ventilazione, mentre la climatizzazione dei locali è prodotta da apparecchi termici localizzati nei singoli ambienti.

## Metodologia

### Materiali

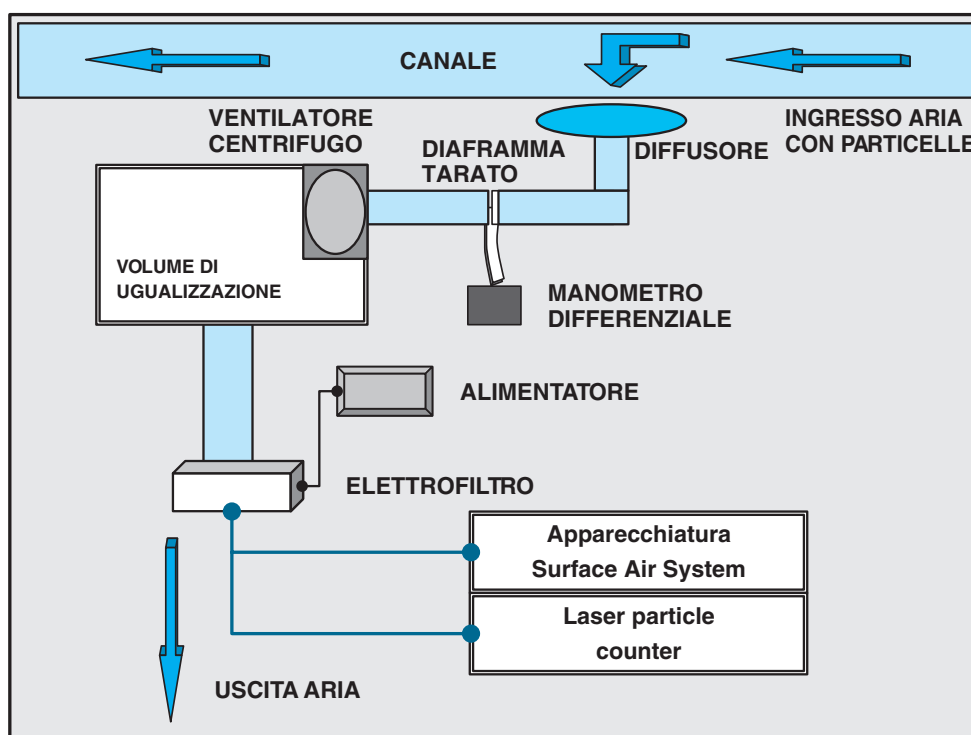
- Analisi: determinazione carica batterica totale (cfu/m<sup>3</sup>)
- Terreno colturale: PCA (Plate Count Agar)
- Piastre: rodac
- Apparecchiatura: Campionatore attivo SAS (Surface Air System)
- Aerosoli: la misura degli aerosoli totali viene realizzata con uno strumento laser per il conteggio numerico delle particelle Mod.CI-500 della CLIMET. Le misure hanno usufruito di un fattore di diluizione LPC=60.4

### Metodo

Il campionamento è stato effettuato con campionatore attivo SAS (*Surface Air System*) (PBI) posizionando l'apparecchiatura a diretto contatto con la superficie del condotto di mandata dell'aria (vedi figura).

Le determinazioni sono state effettuate aspirando volumi di aria (da un minimo di 60 litri fino ad un massimo di 180 litri) ed utilizzando piastre rodac con terreno colturale specifico per la determinazione della carica microbica totale (Plate Count Agar) (Oxoid). I campionamenti sono stati effettuati a filtro acceso ed a filtro spento per valutare l'abbattimento della carica microbica. Le procedure sono state effettuate rispettando rigorosamente le condizioni di "asepsi". Al termine del campionamento, le piastre sono state poste ad incubare in termostato alla temperatura di 37°C per 48 ore. Il risultato è stato espresso in cfu/m<sup>3</sup>. Le prove sono state condotte utilizzando la stessa aria primaria come sorgente di contaminazione biologica. L'aria viene prelevata dalla bocchetta di immissione, bocchetta direttamente collegata al sistema centrale di ventilazione tramite apposita canalizzazione. Al fine di ottenere la maggiore uniformità possibile nelle concentrazioni batteriche nell'aria da sottoporre ad analisi, è stato predisposto l'apparato di ugualizzazione rappresentato per semplicità in figura 1.

Figura 1. Schema del banco di prova dell'elettrofiltro



## Risultati

Nella Tabella 1 sono riepilogati i risultati ottenuti sulla rimozione del particolato effettuati con il filtro acceso ed a filtro spento. Nei grafici 1-3 sono riepilogati i dati della valutazione della carica microbica effettuati a filtro acceso ed a filtro spento. In condizioni di non funzionamento del filtro sono risultati complessivamente positivi il 63% dei campioni con cariche microbiche oscillanti da 5.5 a 50.0 cfu/m<sup>3</sup>. Con l'elettrofiltro in funzione sono risultati positivi il 21% dei campioni con cariche oscillanti da 5.5 a 16.6 cfu/m<sup>3</sup>. L'abbattimento della carica microbica con elettrofiltro in funzione oscilla da una riduzione del 50 al 100% (media 83.3%). Inoltre, sui dati rilevati è stato applicato il Test esatto di Fisher per una loro elaborazione statistica. È stato utilizzato questo test statistico in quanto è un test che confronta le distribuzioni di frequenza dei campionamenti nei due gruppi (con e senza filtro). Una probabilità inferiore allo 0,05 individua una differenza statisticamente significativa. Dalla lettura dei risultati si evince una differenza statisticamente significativa tra i due gruppi campionati (con e senza elettrofiltro) ed in tutte le condizioni operative di aspirazione dell'aria (60 litri = p 0.03; 120 litri = p 0.041; 180 litri = p 0.021).

## Conclusioni

**Dalle analisi condotte e dalla elaborazione statistica dei dati effettuata mediante il test esatto di Fisher emerge l'efficacia dell'elettrofiltro nella riduzione della carica batterica.** L'utilizzo di sistemi a ricircolo d'aria in ambienti indoor, richiede l'adozione di tecnologie depurative in grado di rimuovere con grande efficacia i principali contaminanti aerodispersi. Nel caso delle microparticelle generate in laboratorio per simulare la presenza di particelle inorganiche presenti in ambienti civili confinati, il filtro adottato ha mostrato un buon comportamento anche per particelle di diametro inferiore a 1mm, comportamento atteso ed in linea con i dati di letteratura.

La tecnologia di filtrazione elettrostatica dell'aria, nelle condizioni operative impiegate, appare in grado di annullare o ridurre il livello di batteri vivi e di minimizzare così il rischio per la nostra salute negli ambienti confinati di vita civile.

L'intero set delle osservazioni sperimentali condotte ha evidenziato infatti una differenza statisticamente significativa nella carica microbica totale, ottenuta tramite filtrazione elettrostatica dell'aria di climatizzazione fornita da un impianto centrale di ventilazione.

**Tabella 1. Valutazione del rendimento dell'elettrofiltro nella rimozione di particellati inorganici: riepilogo dei campionamenti effettuati in condizioni diverse. (Laser particle counter)**

| Aerosol | Ddp (Volt) | V   | R     | U.R. % | T °C |
|---------|------------|-----|-------|--------|------|
| NHS     | - 7500     | 0.5 | 99.91 | 34.8   | 20   |
| NHS     | + 7300     | 0.5 | 99.90 | 32.7   | 21   |
| NHS     | + 7300     | 0.9 | 92.06 | 29.9   | 25   |
| NHS     | + 7300     | 0.9 | 95.46 | 29.9   | 23   |
| NHS     | + 7300     | 0.5 | 99.76 | 31.2   | 23   |
| NHS     | + 7300     | 1.5 | 87.30 | 31.9   | 24   |

**NHS** = ammonio solfato soluzione acquosa 1%

**Ddp** = differenza di potenziale impiegata

**R** = rendimento di abbattimento percentuale

**U.R. %** = Umidità Relativa in condotta di misura

**T °C** = Temperatura in condotta di misura

Figura 2.

Immagine che rappresenta il terreno colturale (Plate Count Agar) dopo una prova effettuata con il Crystall Duct System in funzione (a sinistra) e spento (a destra)

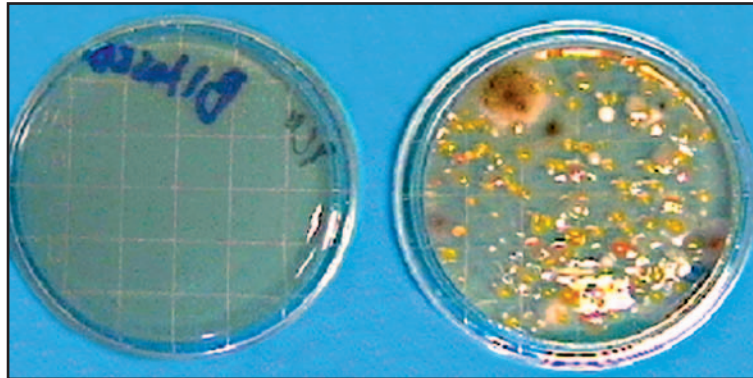


Grafico 1. Valutazione della carica microbica (cfu/m<sup>3</sup>) su 60 litri aspirati: riepilogo dei campionamenti effettuati in condizioni diverse.

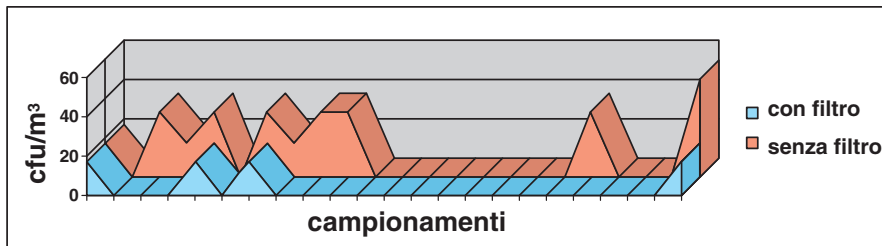


Grafico 2. Valutazione della carica microbica (cfu/m<sup>3</sup>) su 120 litri aspirati: riepilogo dei campionamenti effettuati in condizioni di funzionamento o meno dell'elettrofiltro.

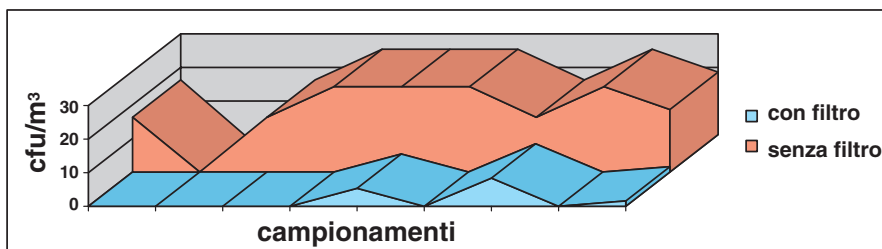
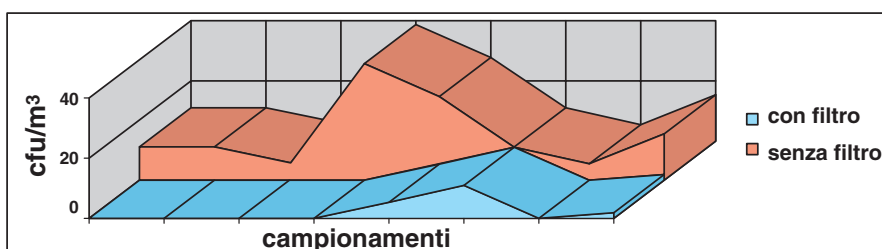


Grafico 3. Valutazione della carica microbica (cfu/m<sup>3</sup>) su 180 litri aspirati: riepilogo dei campionamenti effettuati in condizioni di funzionamento o meno dell'elettrofiltro.



**Condizionamento**  
Filtro Elettronico per Canali  
Crystall Flex System e Crystall Duct System

CDS - 07/17  
Cod. 99A4440000 H/07/17

