



# KL

Diffusori lineari

# Diffusori lineari

KL

## GENERALITA' CARATTERISTICHE APPLICAZIONI

### GENERALITA' :

I diffusori serie KL rappresentano l'apice dello sviluppo per questo genere di apparecchi di diffusione dell'aria. La particolare conformazione di questi diffusori consente di dirigere il flusso dell'aria immessa in modo da lambire il soffitto, ottenendo una progressiva miscelazione con l'aria ambiente senza innescare correnti o vortici percepibili da parte delle persone anche in fase di raffrescamento, come pure di dirigere l'aria velocemente verso il basso, con un grande effetto di penetrazione, in modo da ottenere un rapido riscaldamento dell'ambiente.

La struttura modulare di questi diffusori consente realizzazioni con un numero illimitato di feritoie parallele senza che sia riscontrabile alcuna linea di giunzione.

I diffusori serie KL si distinguono per il design innovativo, caratterizzato da linee morbide ed angoli smussati, ma questo particolare design non ha pura valenza estetica. Esso deriva da accurati studi fluidodinamici, realizzati con modellazioni matematiche innovative, mirati ad ottimizzare la distribuzione della velocità dell'aria in uscita dal diffusore.

I diffusori serie KL dispongono di una propria serie di plenum predisposti per l'installazione senza uso di particolari accessori.

### CARATTERISTICHE E FUNZIONAMENTO :

I diffusori serie KL sono costituiti da un corpo diffusore in alluminio recante le diverse feritoie di espulsione e da una serie di alette deflettrici, sempre in alluminio, per l'orientamento orizzontale o verticale del lancio. Il cambio di direzione del lancio può essere facilmente realizzato senza rimuovere il diffusore.

La regolazione della portata può avvenire tramite serranda a farfalla nello stacco del plenum.

### APPLICAZIONI :

I diffusori serie KL trovano applicazione negli impianti di ventilazione di ambienti con altezza di soffitto da 3 a 6 metri come uffici open space, gallerie commerciali, reparti ospedalieri. Le portate elaborabili variano secondo la lunghezza del diffusore ed il numero di feritoie, risultano comprese tra 50m<sup>3</sup>/h e 120m<sup>3</sup>/h per metro per feritoia con gradienti di temperatura variabili tra i +15 °C ed i -10 °C.

### MONTAGGIO DEL DIFFUSORE:

I diffusori serie KL vengono montati all'interno di appositi plenum tramite sospensione a mezzo di molle o di ponti di montaggio.

Questa soluzione consente il rapido montaggio anche dopo l'ultimazione di tutte le opere civili.

### FINITURA :

I diffusori serie KL vengono realizzati con corpo in alluminio anodizzato e aletta deflettrice anodizzata o verniciata nera o con corpo verniciato bianco RAL 9010 e aletta deflettrice verniciata nera o bianca RAL9010.

Eventuali finiture speciali del corpo diffusore possono essere realizzate su richiesta

### MATERIALI :

Diffusore integralmente in alluminio estruso anodizzato naturale, plenum in lamiera di acciaio zincata, isolamento esterno in materiale autoestinguente in euroclasse B s2 d0.

### AMBIENTI NON IDONEI

I prodotti in alluminio non sono idonei all'installazione in ambienti con atmosfera contenente sostanze corrosive per questo materiale ed in particolare contenente cloro, come ad esempio piscine, stabilimenti termali ed alcune tipologie di industrie alimentari.

### VERSIONI REALIZZATE :

**Serie KLV:** caratterizzata da un'ampio passaggio d'aria che consente di ridurre al minimo la perdita di carico ed il rumore anche alle più alte portate. L'eventuale regolazione della portata avviene tramite serranda nello stacco del plenum.

**Serie KLS:** caratterizzata dalla possibilità di intallare serrande di regolazione a scorrimento all'interno del corpo diffusore, consentendo la regolazione della portata separatamente per ciascuna feritoia.



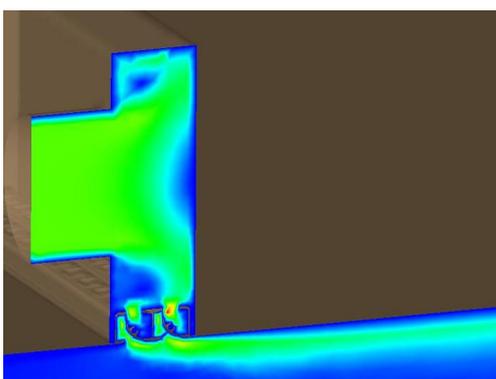
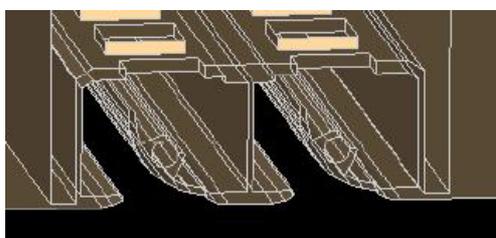
# Diffusori lineari

KL

## REGOLAZIONI DEL LANCIO

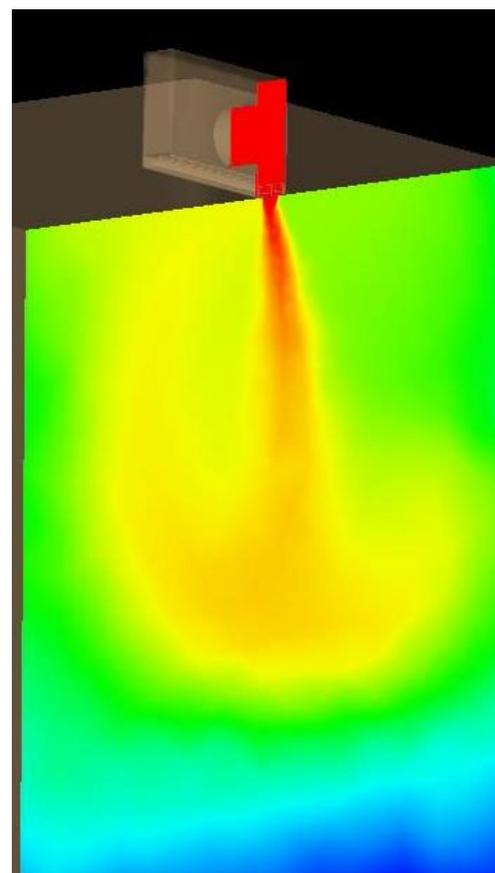
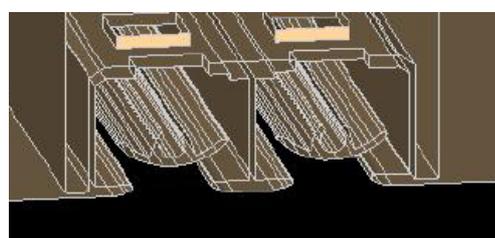
### Configurazione per lancio orizzontale

Il lancio segue la linea del soffitto  
Garantisce la totale assenza di correnti d'aria  
tanto in riscaldamento quanto in raffreddamento



### Configurazione per lancio verticale

Il lancio penetra direttamente nell'ambiente  
Previene fenomeni di stratificazione durante  
l'uso in riscaldamento.



### SCELTA DELL'ORIENTAMENTO DEL LANCIO :

Il lancio orizzontale rappresenta l'uso più comune di questo tipo di diffusori, tanto in riscaldamento quanto in raffreddamento. Il lancio aderisce al soffitto e si diffonde orizzontalmente all'interno della stanza. Questo genera un effetto di richiamo verticale dell'aria già presente nella stanza garantendo la perfetta miscelazione senza presenza di correnti all'interno della zona occupata.

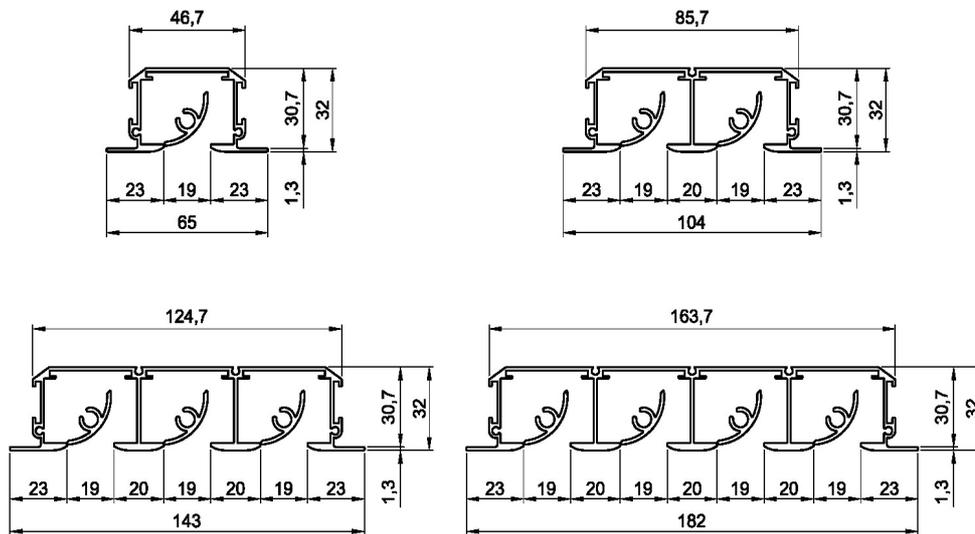
Il lancio verticale, utilizzato in riscaldamento, consente di inviare l'aria calda direttamente all'interno della zona occupata contrastando la tendenza dell'aria calda a stratificarsi, a causa della minore densità, nelle parti alte della stanza.

Il cambio dell'orientamento del lancio si ottiene ruotando l'aletta deflettrice da inclinata a orizzontale e viceversa. L'aletta viene ruotata agendo dall'esterno del diffusore agendo con una leva nelle due estremità di ciascuna feritoia.

## Diffusori lineari

KL

## DIMENSIONALI

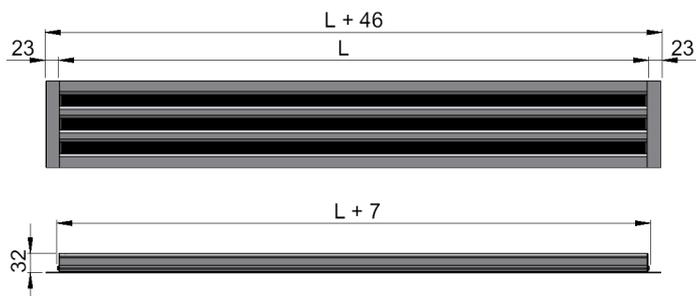


Sezione efficace Ak per diffusore L=1m (m <sup>2</sup> )				
	1 feritoia	2 feritoie	3 feritoie	4 feritoie
lancio orizzontale	0,00845	0,01650	0,02287	0,03070
lancio verticale	0,01478	0,02890	0,04328	0,05700

# Diffusori lineari

KL

## PLENUM



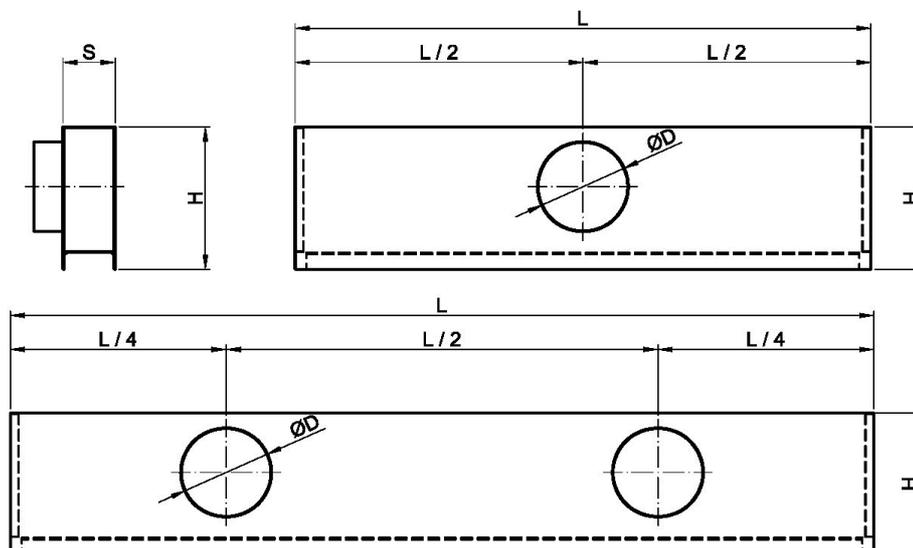
### Forature su controsoffitto

detta L la lunghezza nominale del diffusore, le forature del controsoffitto dovranno risultare:

	lunghezza		larghezza	
diffusore 1 feritoia	L+15	x	57	millimetri
diffusore 2 feritoie	L+15	x	95	millimetri
diffusore 3 feritoie	L+15	x	134	millimetri
diffusore 4 feritoie	L+15	x	177	millimetri

### Esempio:

diffusore 1 feritoia L=2000  
foratura 2015x57 mm



MISURE ESTERNE			L < 1500 mm		1500 ≤ L ≤ 2000 mm		
Feritoie	H mm	S mm	numero stacchi	ØD mm	numero stacchi	ØD mm	
2	250	91	1	155	2	155	ABS(*)
3	300	130	1	195	2	195	ABS(*)
4	300	172	1	195	2	195	ABS(*)

(\*) Acciaio su richiesta

# Diffusori lineari

KL

## METODOLOGIA DI ANALISI DELLE PRESTAZIONI

### Metodologia di prova

L'analisi delle prestazioni aerauliche dei diffusori serie KL sono state eseguite tramite "laboratorio di prova virtuale".

Tutte le prove e le relative misurazioni sono state condotte mediante l'impiego di un avanzato software CFD (Computational Fluid Dynamics).

Questo software applica alla fluidodinamica il metodo degli elementi finiti per l'analisi delle velocità, della distribuzione del flusso e delle perdite di carico.

Le dimensioni della camera virtuale nella configurazione di prova per ogni singolo diffusore sono:

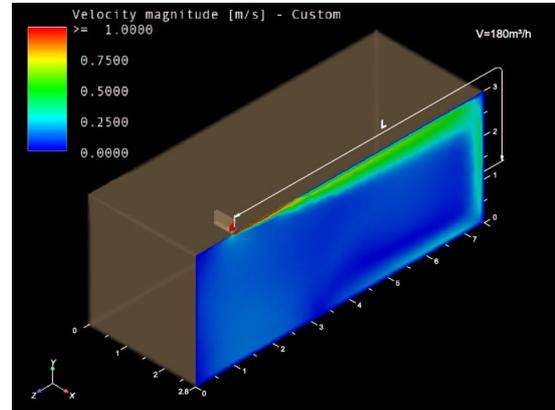
Larghezza della camera di prova: br=5.6 m  
Lunghezza della camera di prova: lr=7.5 m  
Altezza della camera di prova: hr=3.0 m

I valori di **lunghezza di lancio** di ciascun diffusore sono stati definiti in condizioni isoterme in accordo con la normativa ISO 5219 con deflettori orientati in posizione "raffrescamento" ossia per lancio orizzontale. La lunghezza del lancio viene indicata tramite i valori assunti dalla velocità lungo la traiettoria seguita dalla vena d'aria.

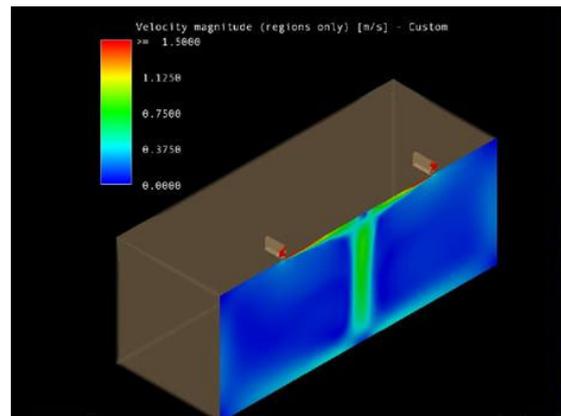
Si è svolta inoltre l'analisi dell'incontro del flusso di due diffusori con eguale portata affacciati ad una distanza di 4,5 metri. In questo caso vengono esposti i valori assunti dalla velocità dell'aria nella zona intermedia tra i due diffusori alle diverse altezze.

I valori della **profondità di penetrazione** sono stati definiti con deflettori orientati in posizione "riscaldamento" con differenza di temperatura tra aria immesa ed aria ambiente 10°C. Si è ricercata la massima aderenza alle condizioni reali considerando la dissipazione di calore attraverso la superficie della stanza di prova virtuale.

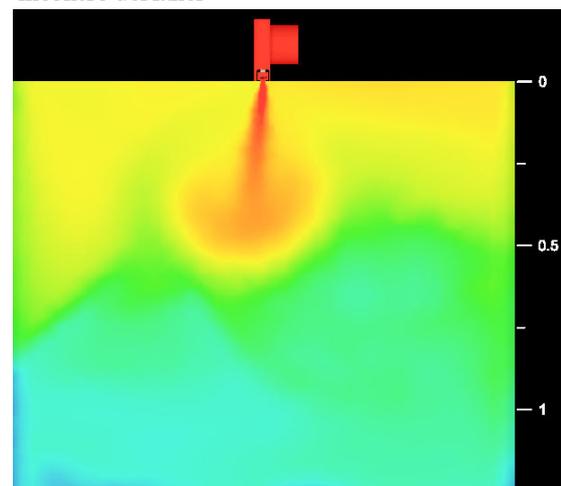
I valori di **perdita di carico** sono stati definiti in condizioni isoterme sia con i deflettori orientati in posizione "riscaldamento" sia con i deflettori orientati in posizione "raffrescamento". I valori di Ak (sezione efficace di uscita del flusso) sono stati definiti in accordo con la normativa ISO 5219.



condizioni di raffreddamento  
deflettori orientati per lancio orizzontale



incontro dei lanci

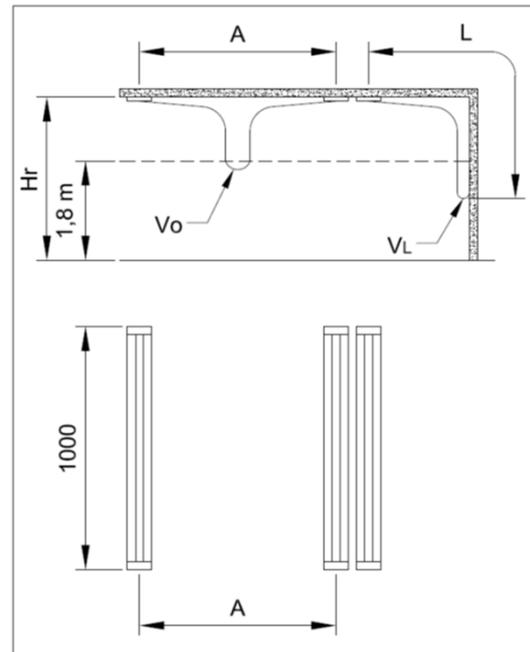
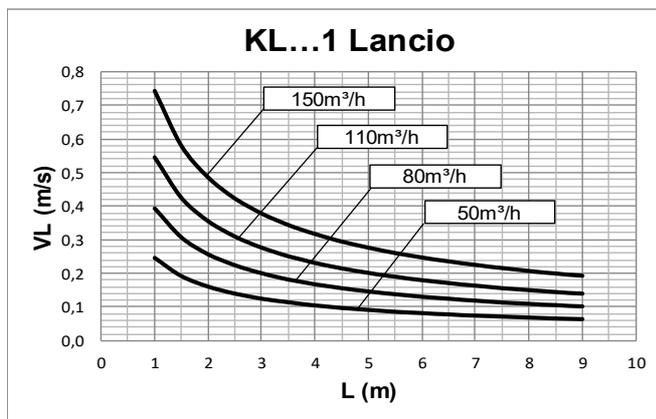
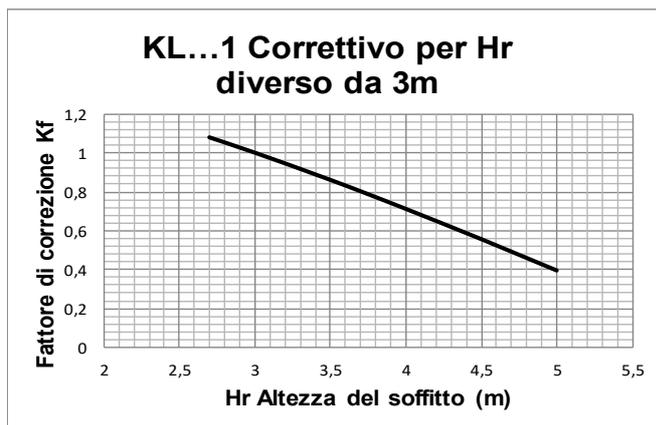
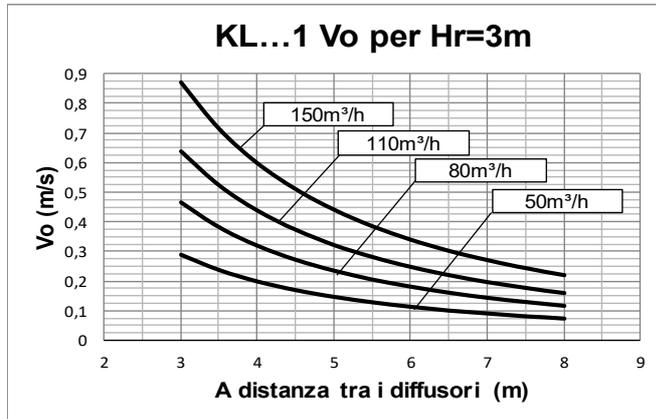


condizioni di riscaldamento  
deflettori orientati per lancio verticale

# Diffusori lineari

# KL

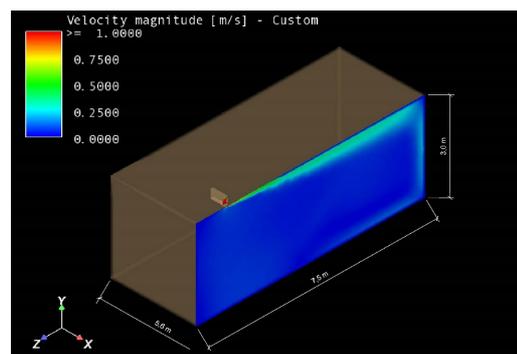
## PERFORMANCE UNA FERITOIA



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.

- $A$  (m) distanza tra i diffusori
- $V_o$  (m/s) velocità al limite della zona occupata
- $L$  (m) distanza orizzontale in metri dal centro del diffusore
- $V_L$  (m/s) velocità massima dell'aria nella vena alla distanza  $L$

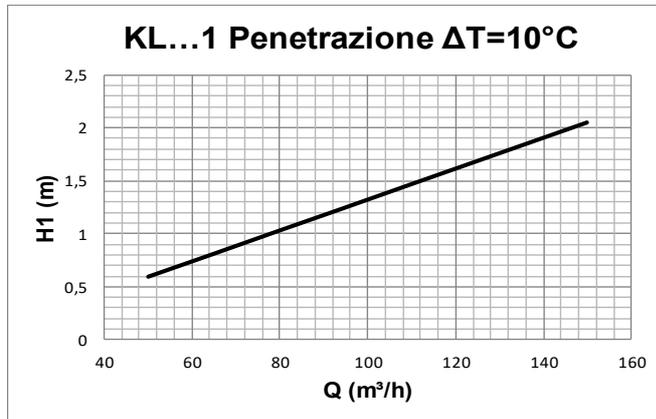
Per  $H_r$  diverso da 3m utilizzare il fattore moltiplicativo  $K_f$ :  
 $V_o(h) = V_o \times K_f$



# Diffusori lineari

KL

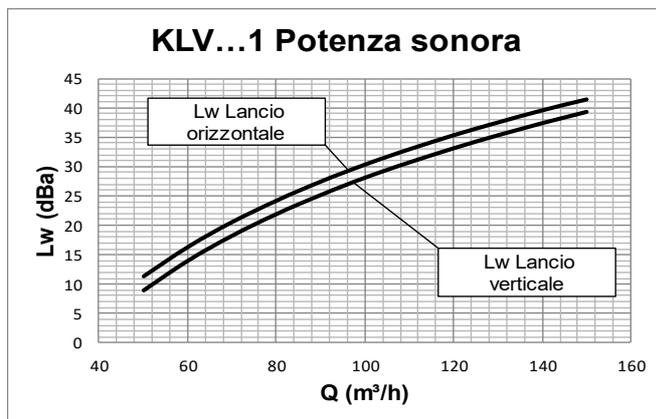
## PERFORMANCE UNA FERITOIA



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni di riscaldamento con  $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$  in accordo con la norma internazionale:

ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*

H1 (m) distanza verticale in metri dal centro del diffusore alla quale si ha l'inversione del moto dell'aria

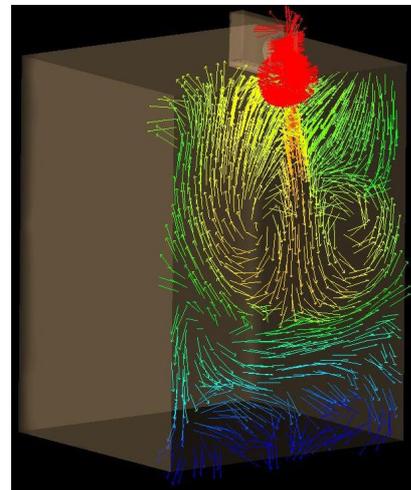
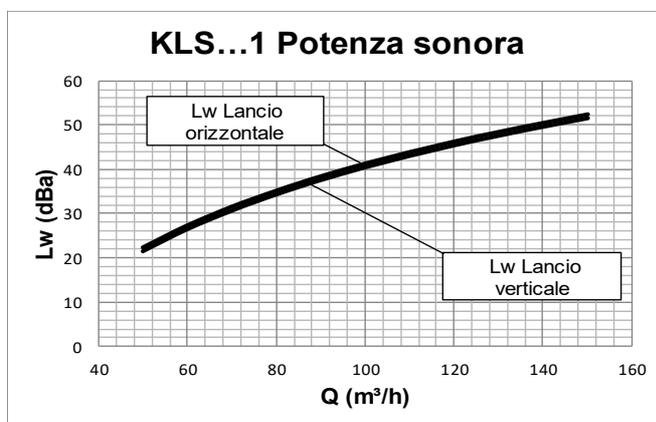


Dati misurati in camera riverberante in accordo con le norme internazionali:

ISO 3741 1999: *Acoustic - determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Precision methods for reverberation rooms*

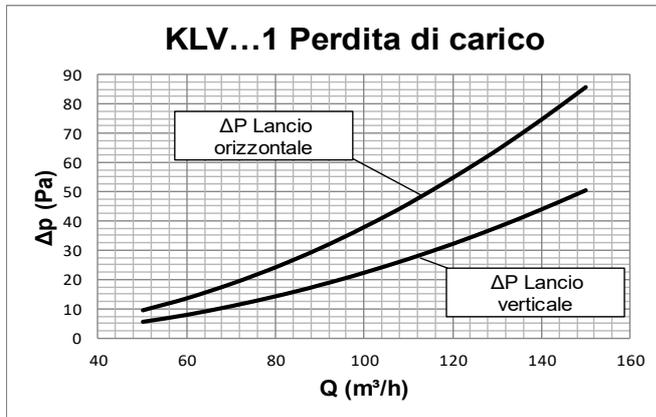
ISO 5135 1997: *Acoustic - determination of sound power levels of noise from air-terminal devices; air terminal units; dampers and valves by measurement in a reverberation room.*

I dati esposti non considerano l'attenuazione dovuta all'ambiente di installazione. Tale attenuazione è normalmente compresa tra 6 e 10dBa ed è determinata dalle dimensioni dell'ambiente, dalla forma dell'ambiente e dalle caratteristiche dell'arredamento.

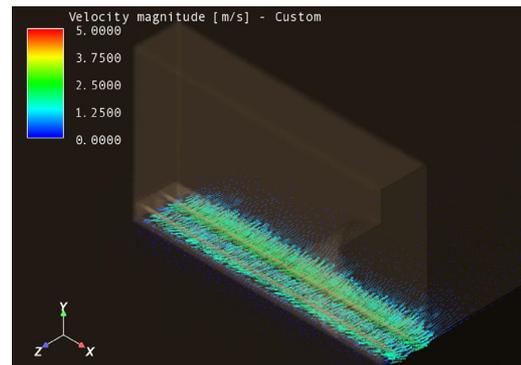
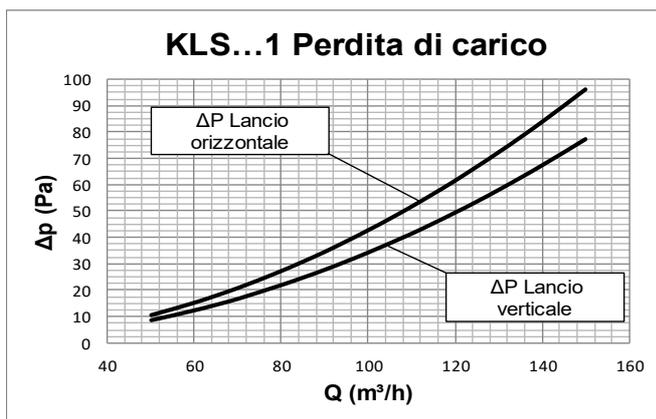


## Diffusori lineari

KL

PERFORMANCE  
UNA FERITOIA

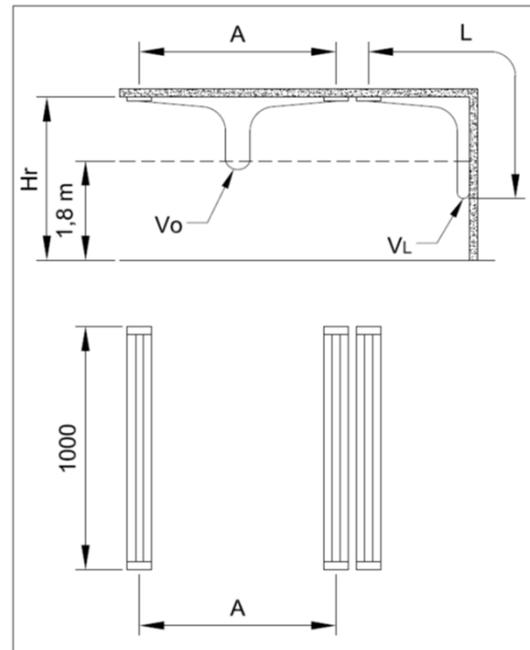
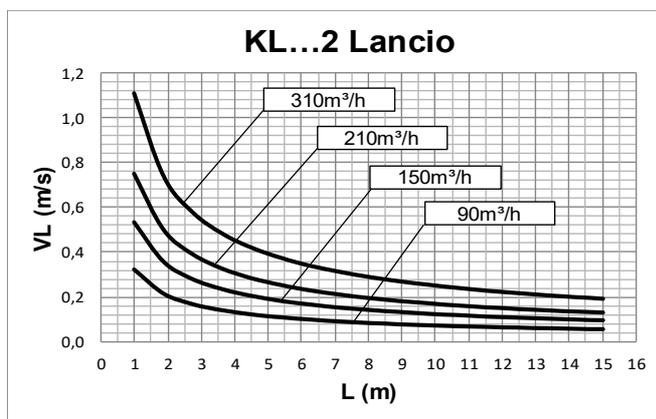
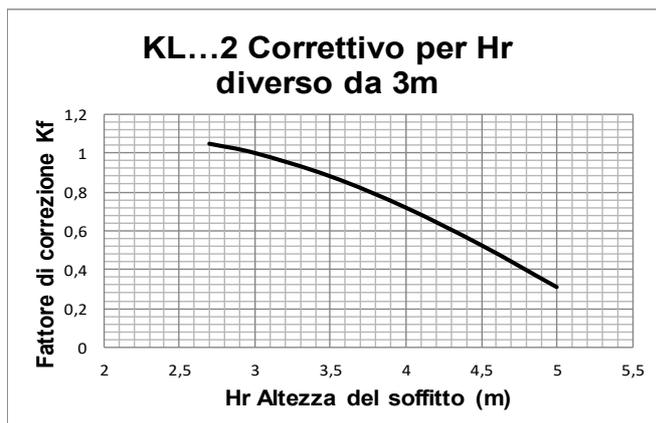
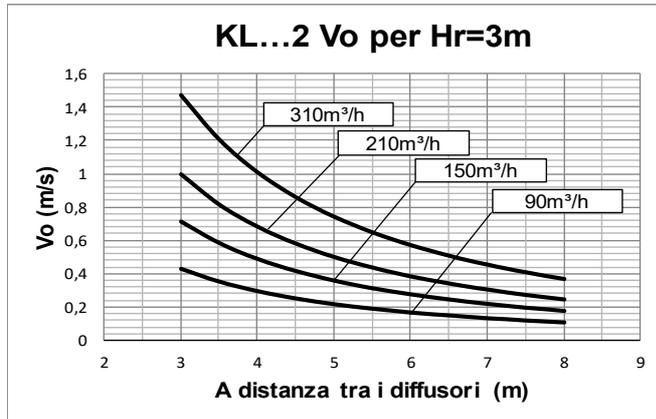
Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*



# Diffusori lineari

# KL

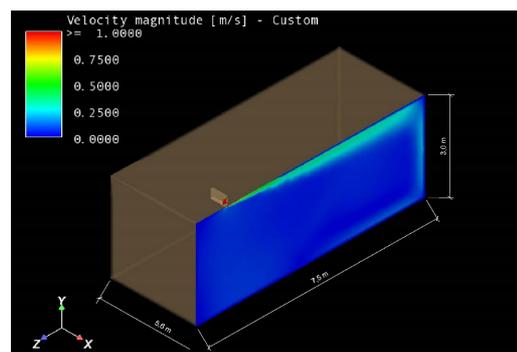
## PERFORMANCE DUE FERITOIE



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.

- A (m) distanza tra i diffusori
- Vo (m/s) velocità al limite della zona occupata
- L (m) distanza orizzontale in metri dal centro del diffusore
- VL (m/s) velocità massima dell'aria nella vena alla distanza L

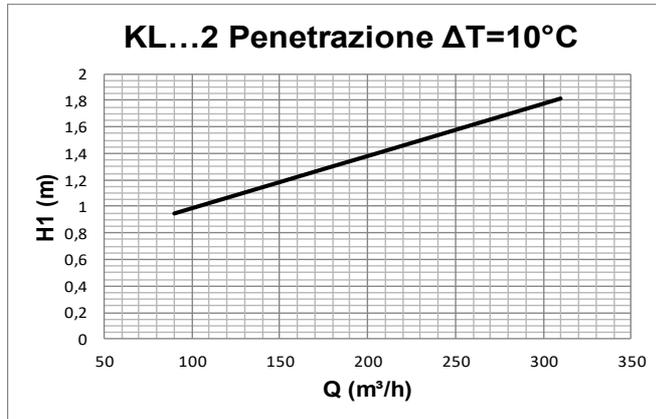
Per Hr diverso da 3m utilizzare il fattore moltiplicativo Kf:  
Vo (h) = Vo x Kf



# Diffusori lineari

KL

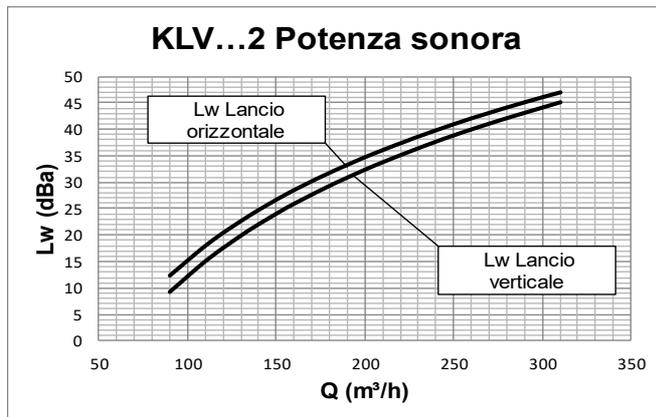
## PERFORMANCE DUE FERITOIE



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni di riscaldamento con  $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$  in accordo con la norma internazionale:

ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*

H1 (m) distanza verticale in metri dal centro del diffusore alla quale si ha l'inversione del moto dell'aria

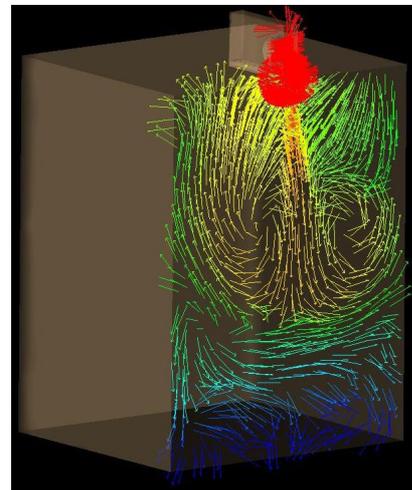
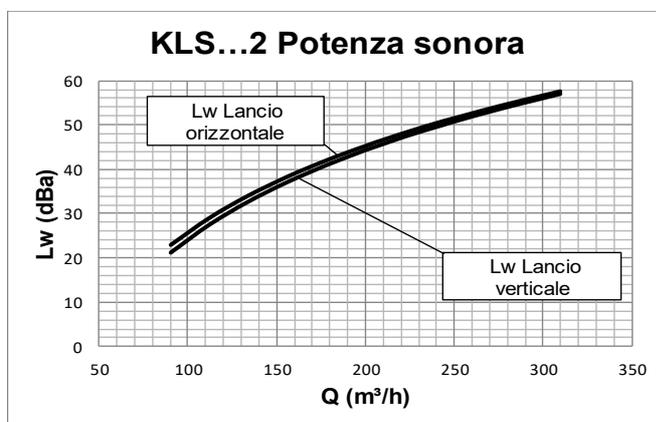


Dati misurati in camera riverberante in accordo con le norme internazionali:

ISO 3741 1999: *Acoustic - determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Precision methods for reverberation rooms*

ISO 5135 1997: *Acoustic - determination of sound power levels of noise from air-terminal devices; air terminal units; dampers and valves by measurement in a reverberation room.*

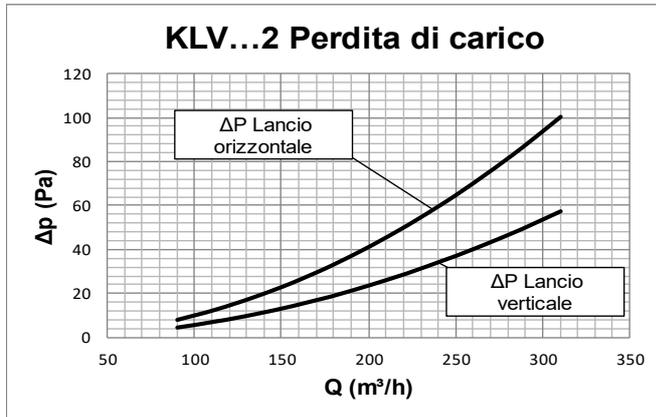
I dati esposti non considerano l'attenuazione dovuta all'ambiente di installazione. Tale attenuazione è normalmente compresa tra 6 e 10dBa ed è determinata dalle dimensioni dell'ambiente, dalla forma dell'ambiente e dalle caratteristiche dell'arredamento.



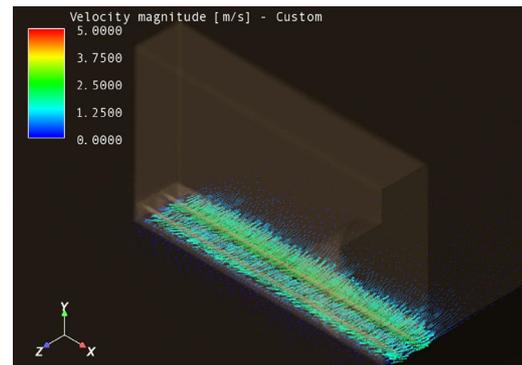
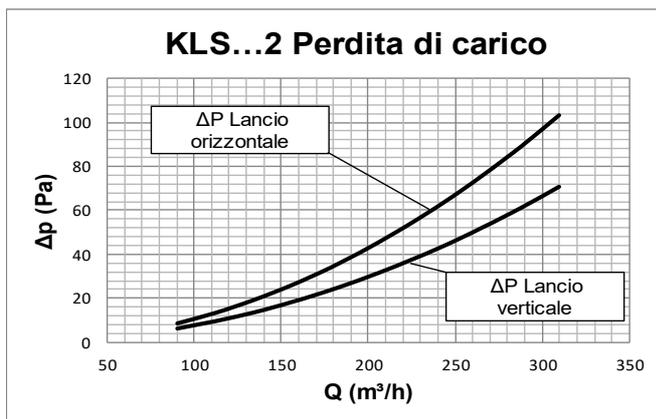
# Diffusori lineari

KL

## PERFORMANCE DUE FERITOIE



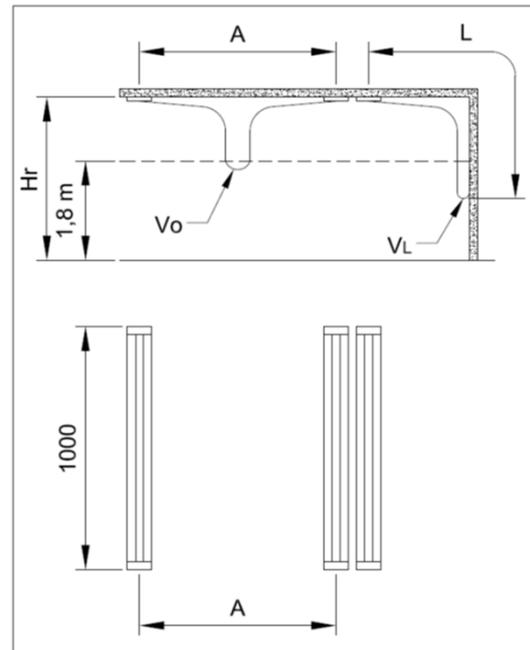
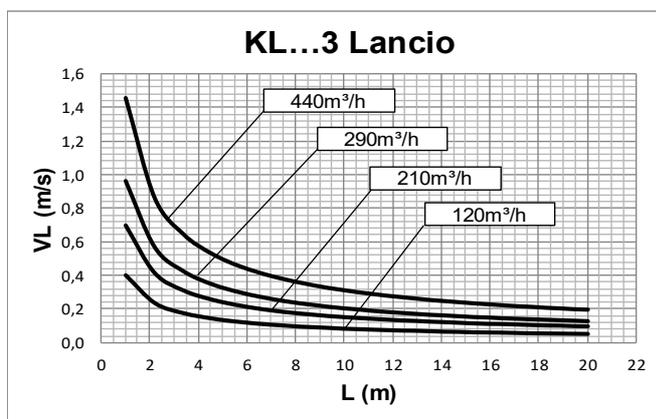
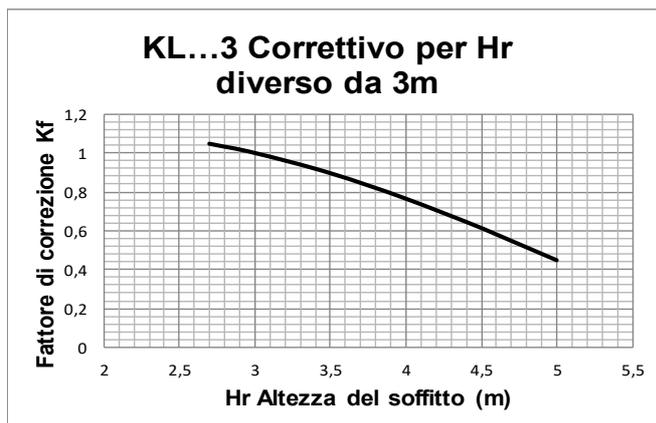
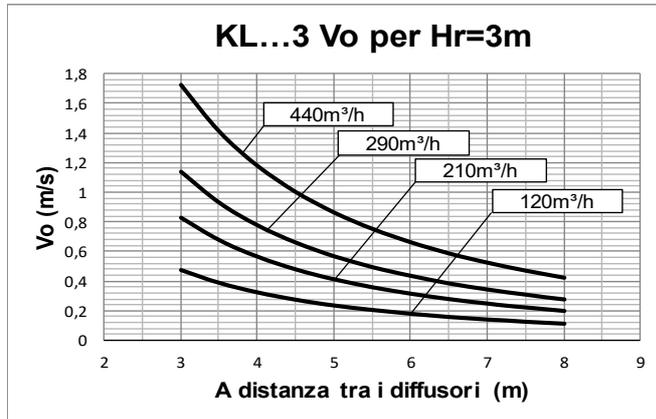
Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*



# Diffusori lineari

KL

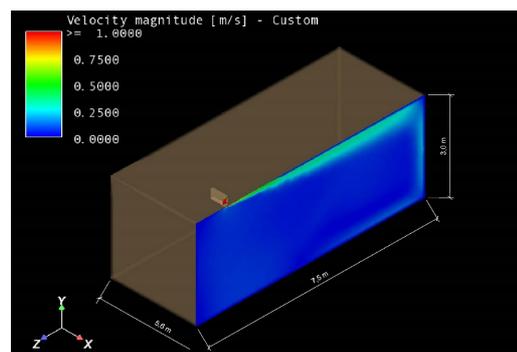
PERFORMANCE  
TRE FERITOIE



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.

$A$  (m) distanza tra i diffusori  
 $V_o$  (m/s) velocità al limite della zona occupata  
 $L$  (m) distanza orizzontale in metri dal centro del diffusore  
 $V_L$  (m/s) velocità massima dell'aria nella vena alla distanza  $L$

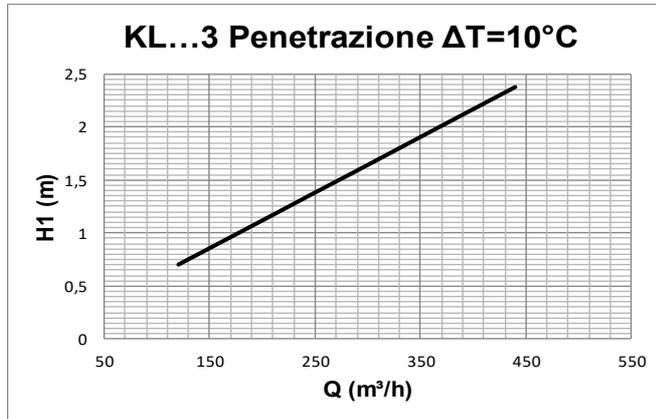
Per  $H_r$  diverso da 3m utilizzare il fattore moltiplicativo  $K_f$ :  
 $V_o(h) = V_o \times K_f$



# Diffusori lineari

KL

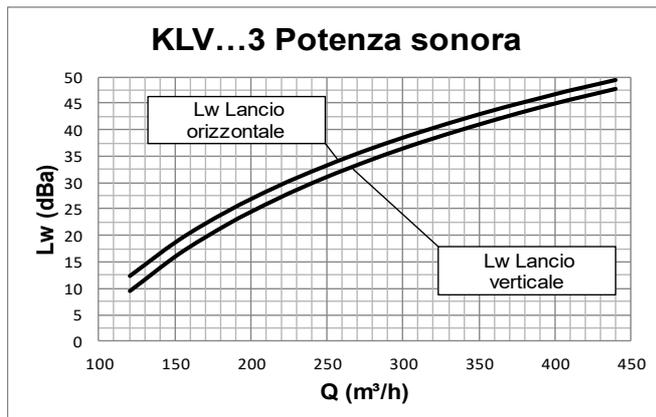
## PERFORMANCE TRE FERITOIE



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni di riscaldamento con  $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$  in accordo con la norma internazionale:

ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*

H1 (m) distanza verticale in metri dal centro del diffusore alla quale si ha l'inversione del moto dell'aria

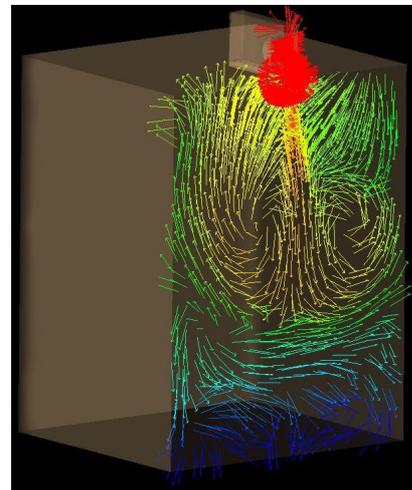
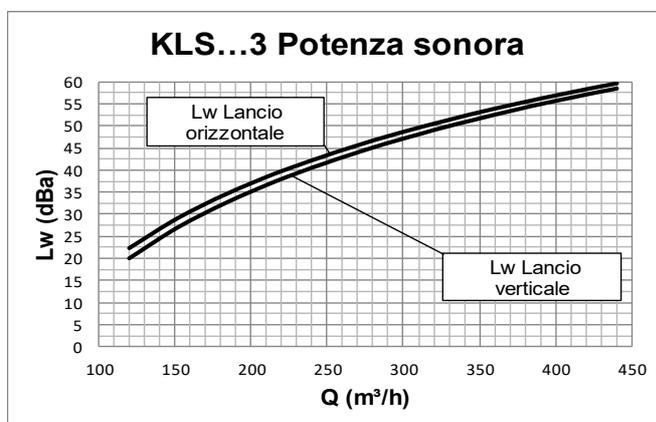


Dati misurati in camera riverberante in accordo con le norme internazionali:

ISO 3741 1999: *Acoustic - determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Precision methods for reverberation rooms*

ISO 5135 1997: *Acoustic - determination of sound power levels of noise from air-terminal devices; air terminal units; dampers and valves by measurement in a reverberation room.*

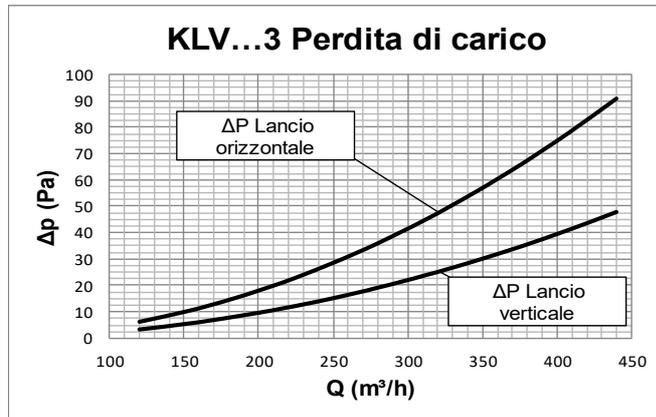
I dati esposti non considerano l'attenuazione dovuta all'ambiente di installazione. Tale attenuazione è normalmente compresa tra 6 e 10dBa ed è determinata dalle dimensioni dell'ambiente, dalla forma dell'ambiente e dalle caratteristiche dell'arredamento.



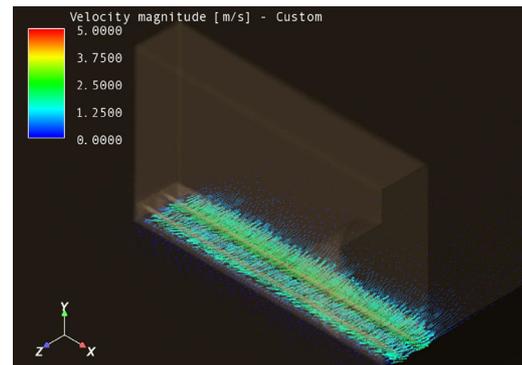
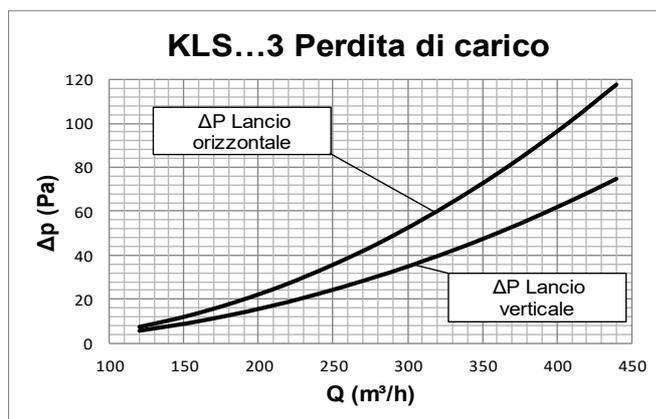
# Diffusori lineari

KL

## PERFORMANCE TRE FERITOIE



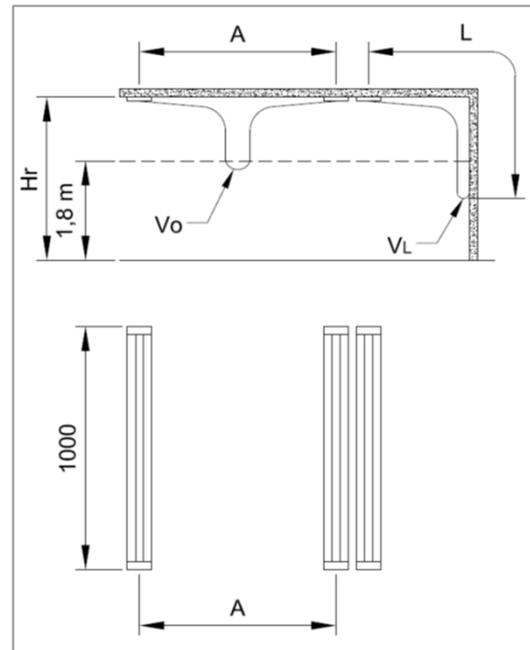
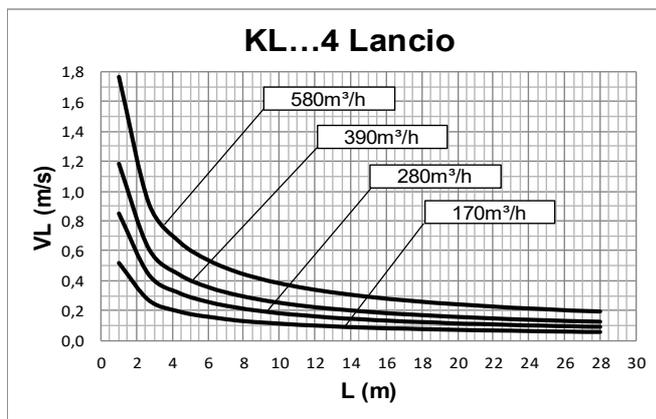
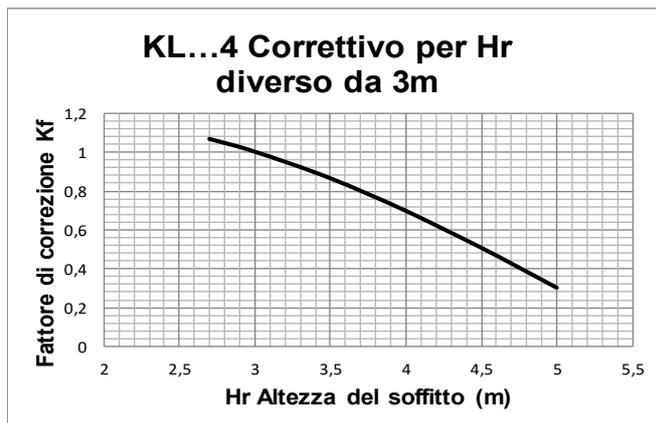
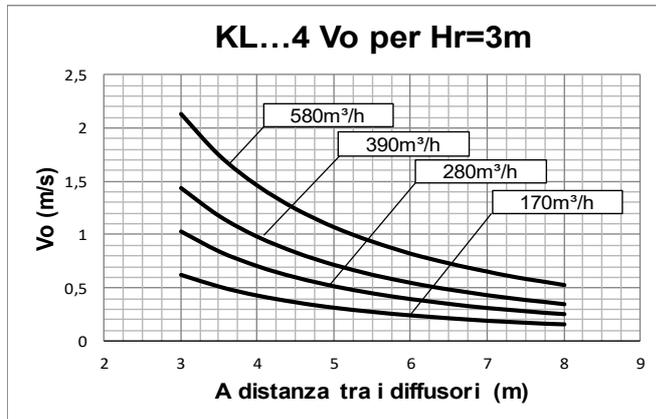
Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*



# Diffusori lineari

# KL

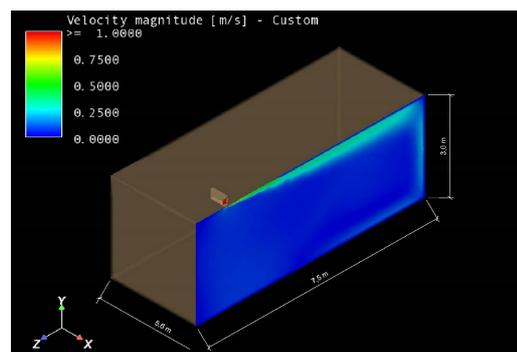
## PERFORMANCE QUATTRO FERITOIE



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.

$A$  (m) distanza tra i diffusori  
 $V_o$  (m/s) velocità al limite della zona occupata  
 $L$  (m) distanza orizzontale in metri dal centro del diffusore  
 $V_L$  (m/s) velocità massima dell'aria nella vena alla distanza  $L$

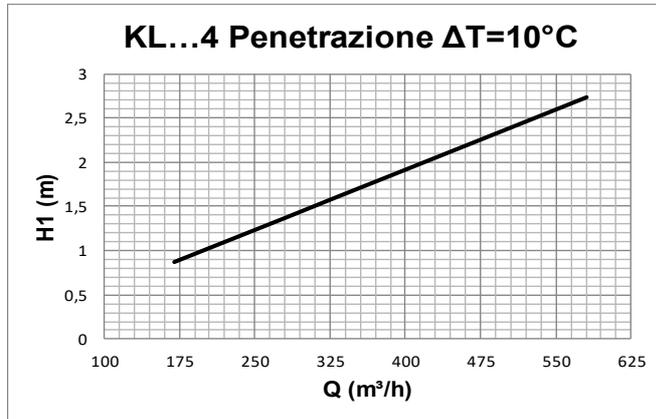
Per  $H_r$  diverso da 3m utilizzare il fattore moltiplicativo  $K_f$ :  
 $V_o(h) = V_o \times K_f$



# Diffusori lineari

KL

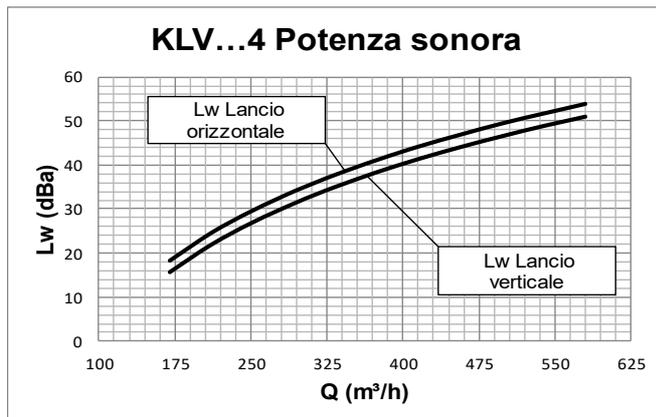
## PERFORMANCE QUATTRO FERITOIE



Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni di riscaldamento con  $\Delta T=10^{\circ}\text{C}$  in accordo con la norma internazionale:

ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*

H1 (m) distanza verticale in metri dal centro del diffusore alla quale si ha l'inversione del moto dell'aria

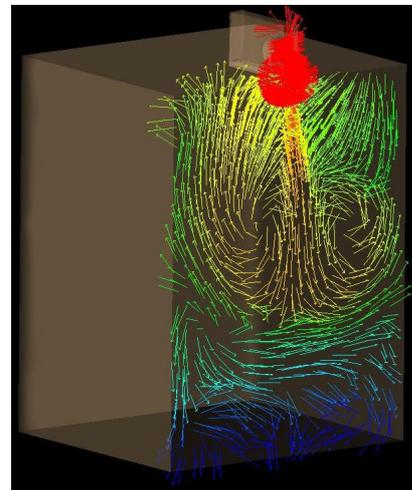
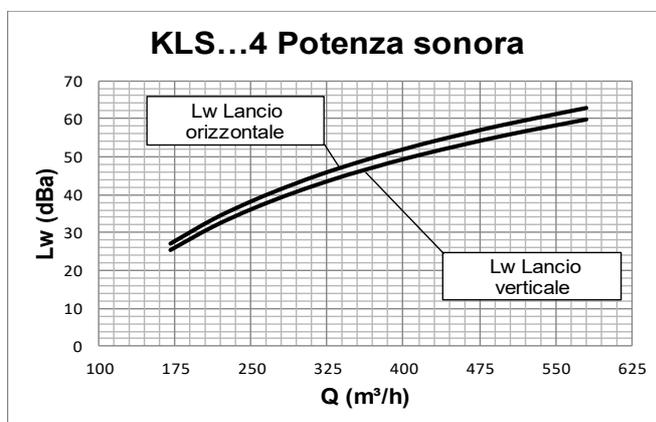


Dati misurati in camera riverberante in accordo con le norme internazionali:

ISO 3741 1999: *Acoustic - determination of sound power levels of noise sources using sound pressure - Precision methods for reverberation rooms*

ISO 5135 1997: *Acoustic - determination of sound power levels of noise from air-terminal devices; air terminal units; dampers and valves by measurement in a reverberation room.*

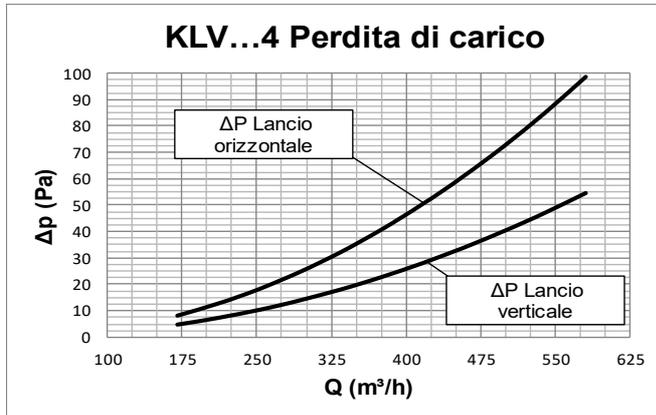
I dati esposti non considerano l'attenuazione dovuta all'ambiente di installazione. Tale attenuazione è normalmente compresa tra 6 e 10dBa ed è determinata dalle dimensioni dell'ambiente, dalla forma dell'ambiente e dalle caratteristiche dell'arredamento.



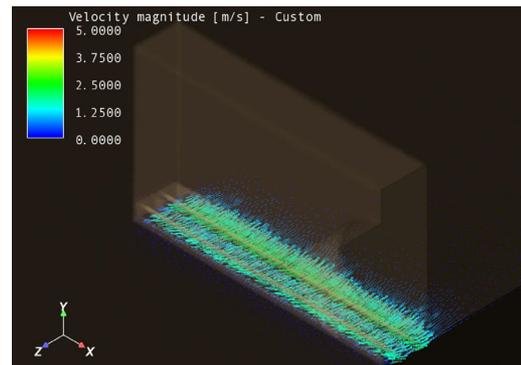
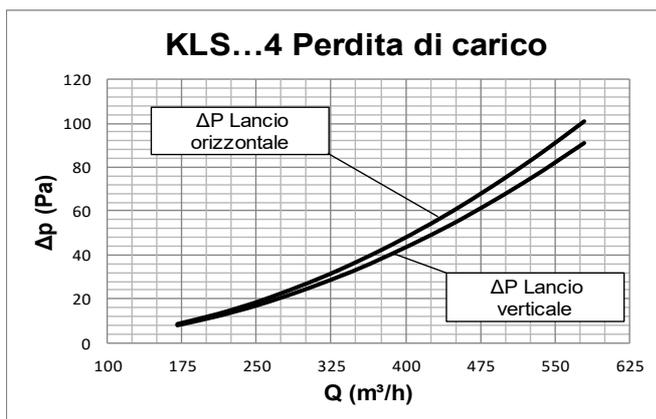
# Diffusori lineari

KL

## PERFORMANCE QUATTRO FERITOIE

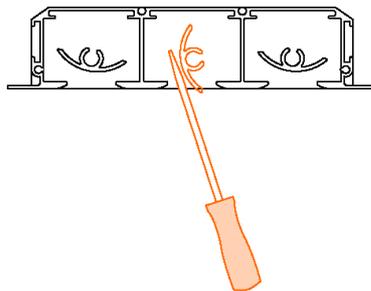
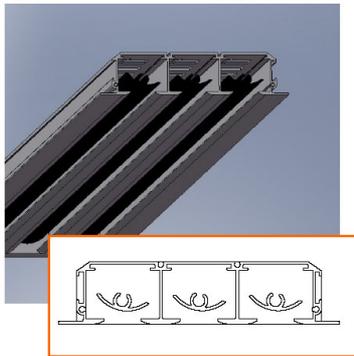


Dati ricavati da modellazione matematica CFD in camera di prova virtuale operando in condizioni isoterme in accordo con la norma internazionale: ISO 5219 1984: *Air distribution and air diffusion - Laboratory. Aerodynamic testing and rating of air terminal devices.*

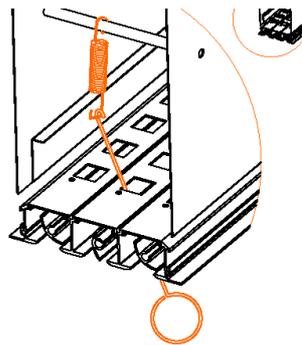
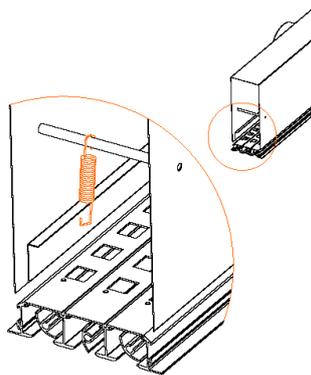


## Diffusori lineari

KL

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO  
VERSIONE CON FISSAGGIO A MOLLE

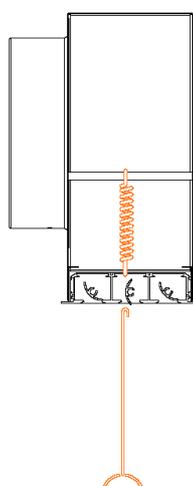
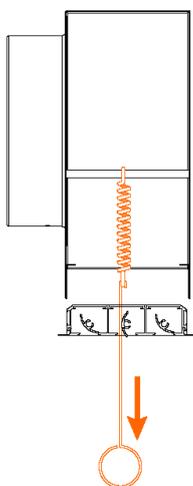
Posizionare verticalmente l'aletta della feritoia centrale, o in prossimità del centro agendo, come mostrato in figura, con un cacciavite agli estremi del deflettore (evitando di agire nel centro dello stesso).



Individuare la molla agganciata all'interno del plenum (qui raffigurato in sezione).

Infilare il gancio in figura attraverso la feritoia con il deflettore precedentemente posizionato in verticale facendo attenzione ad inserirlo dalla parte del foro di aggancio mostrato in figura.

Numero delle molle:  
- 2 molle per diffusore indipendentemente dalla lunghezza



Per mezzo del gancio estendere la molla ed agganciarla al foro di aggancio. Ripetere l'operazione sull'altro lato. Rilasciare il diffusore che grazie alla tensione delle molle rimarrà adattato al plenum.

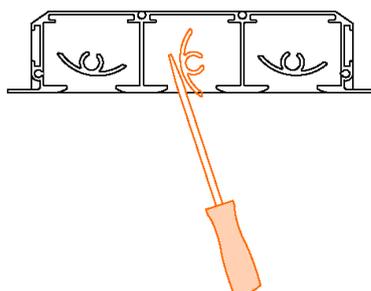
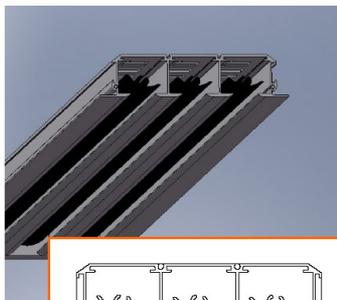
## NOTA

Per le fino a 2000mm sono previste due molle montaggio già comprese nel codice del diffusore.

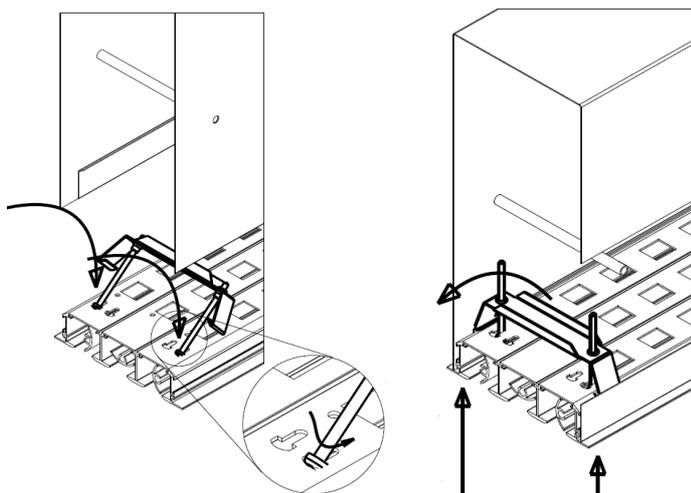
Per le lunghezze superiori a 2000mm composte da più elementi giuntati si dovranno prevedere esplicitamente due molle di montaggio per ogni elemento.

## Diffusori lineari

KL

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO  
VERSIONE CON FISSAGGIO A PONTE

Posizionare verticalmente le alette, come mostrato in figura, con un cacciavite agli estremi del deflettore (evitando di agire nel centro dello stesso).

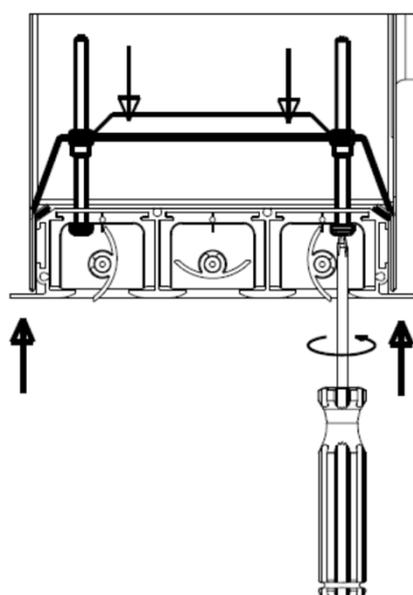


Agganciare i ponti di montaggio al diffusore inserendo le teste delle viti nelle apposite feritoie.

Inserire il diffusore nel plenum e, agendo sulle viti, far posare il ponte sulle pieghe ricavate nella lamiera dei fianchi del plenum

Numero dei ponti:

- fino a lunghezza 1500mm 2 ponti
- oltre lunghezza 1500mm 3 ponti.



Serrare le viti fino a fissare il diffusore aderente al soffitto.

## NOTA

Per le lunghezze fino a 1500mm sono previsti due ponti di montaggio già compresi nel codice del diffusore.

Per le lunghezze superiori a 1500mm fino a 2000mm sono previsti tre ponti di montaggio già compresi nel codice del diffusore.

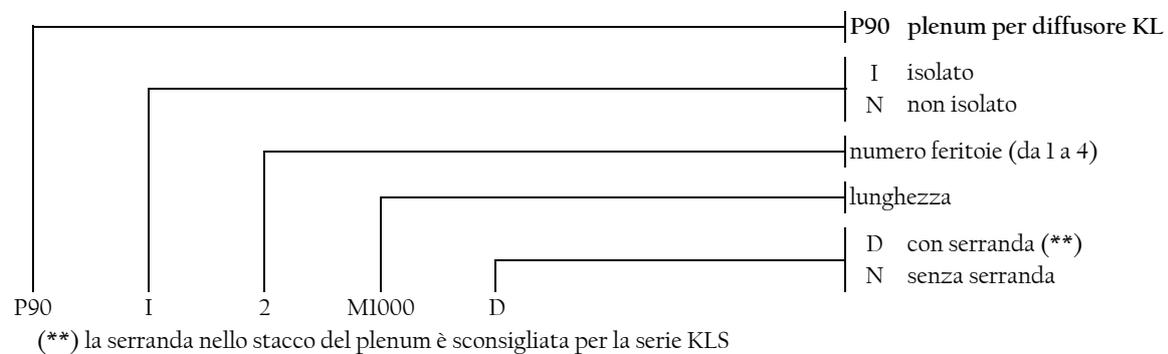
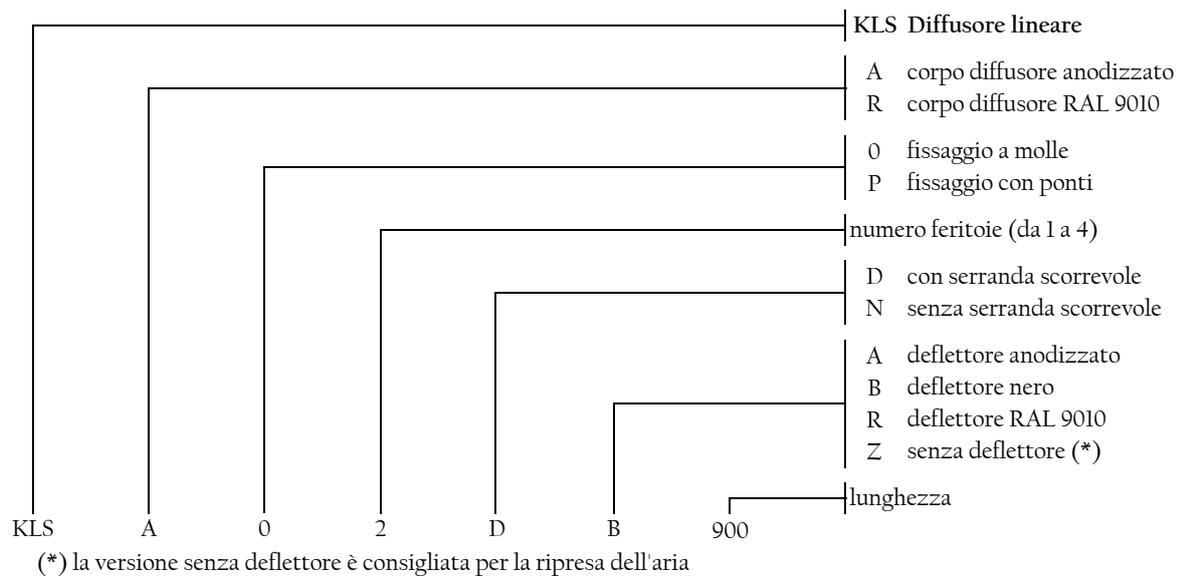
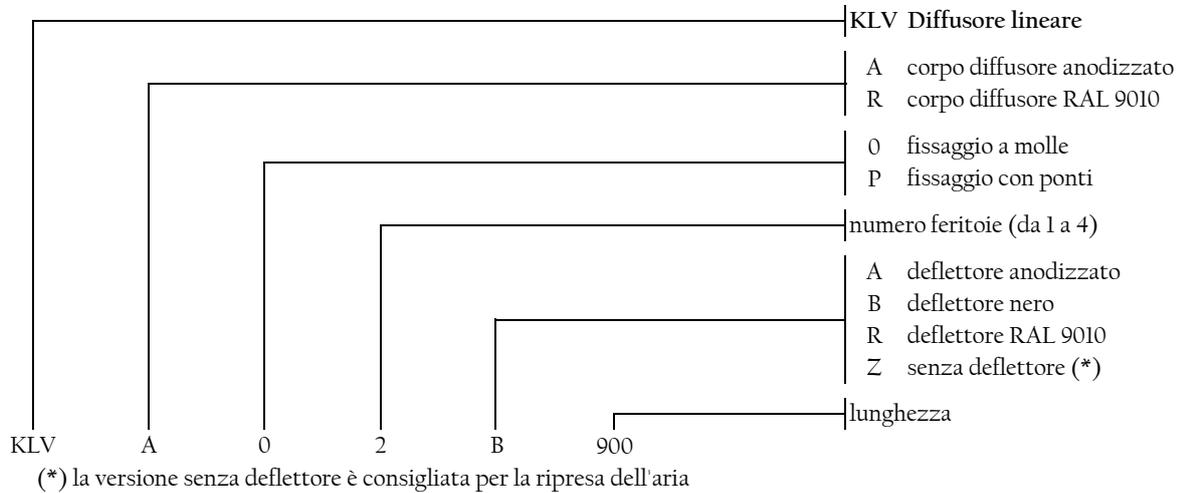
Per le lunghezze superiori a 2000mm composte da più elementi giuntati si dovranno prevedere esplicitamente:

- 2 ponti di montaggio per ogni elemento di lunghezza fino a 1500mm;
- 3 ponti di montaggio per ogni elemento di lunghezza superiore a 1500mm.

# Diffusori lineari

KL

## COME ORDINARE



### Lunghezze standard

- 800 mm
- 1000 mm
- 1500 mm
- 2000 mm

Tutte le misure intermedie sono fornibili a richiesta

I plenum con lunghezza uguale o superiore a 1500mm sono forniti con due stacchi



Garantire un clima ottimale all'interno degli ambienti è fondamentale per la nostra salute, per il nostro benessere e anche per la nostra capacità produttiva. Considerando che trascorriamo la maggior parte del nostro tempo all'interno di spazi chiusi, Lindab si pone come obiettivo principale quello di contribuire in maniera tangibile al raggiungimento di un clima indoor che possa migliorare la nostra e la vita di tutte le persone.

Noi di Lindab miriamo inoltre ad assicurare un clima migliore per il nostro pianeta e lo facciamo lavorando in un modo che sia sostenibile sia per le persone che per l'ambiente, sviluppando soluzioni di ventilazione efficienti dal punto di vista energetico e prodotti per l'edilizia sempre più sostenibili.

[Lindab](#) | For a better climate