

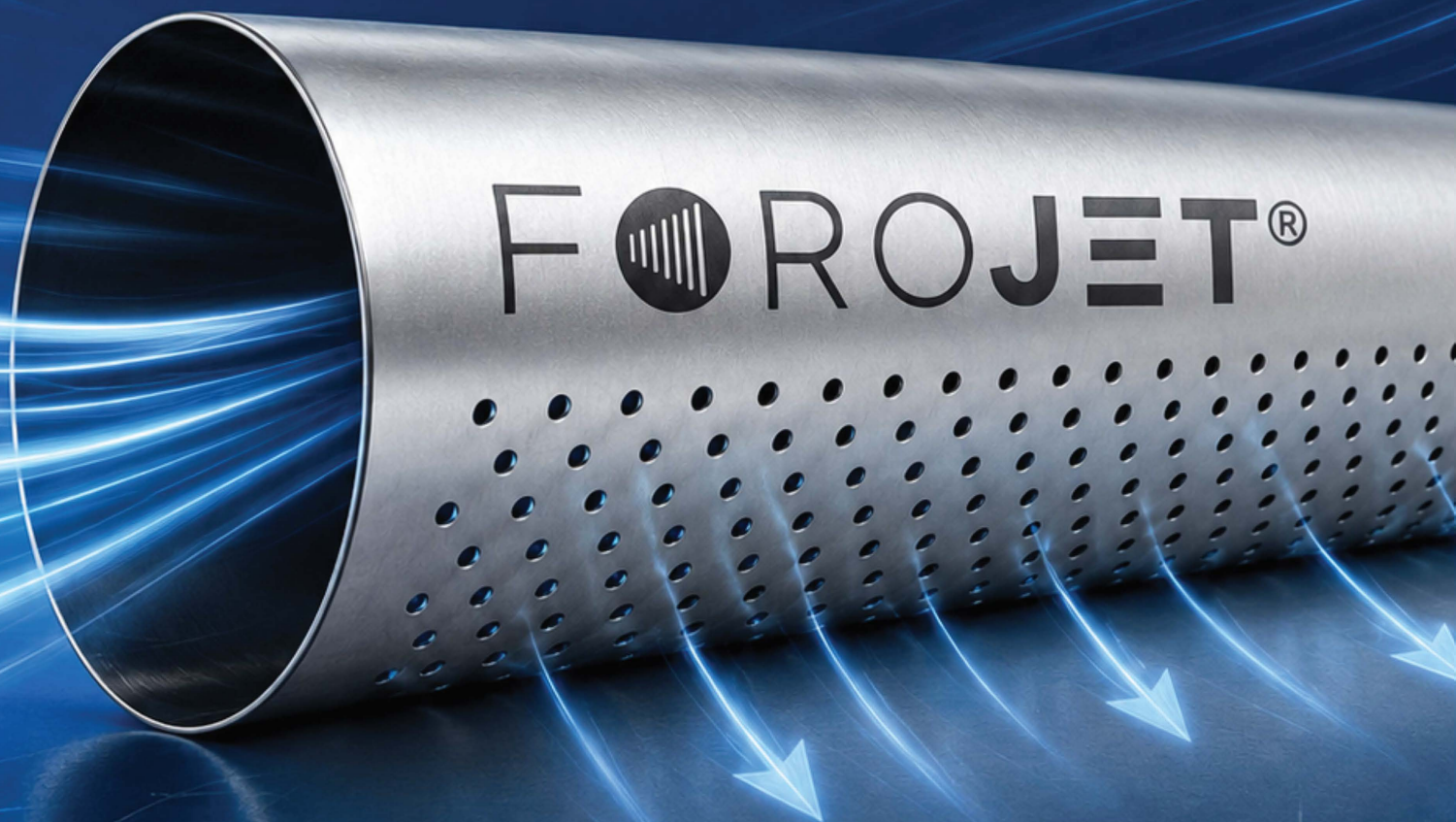
FOROJET®

TUBI INDUTTIVI MICROFORATI

TUBO INDUTTIVO MICROFORATO FOROJET®

BROCHURE TECNICA

ALTA INDUZIONE • COMFORT ELEVATO • DIFFUSIONE UNIFORME



WWW.FOROJET.COM

Tubo microforato induttivo ForoJET® ottimizzato con AI



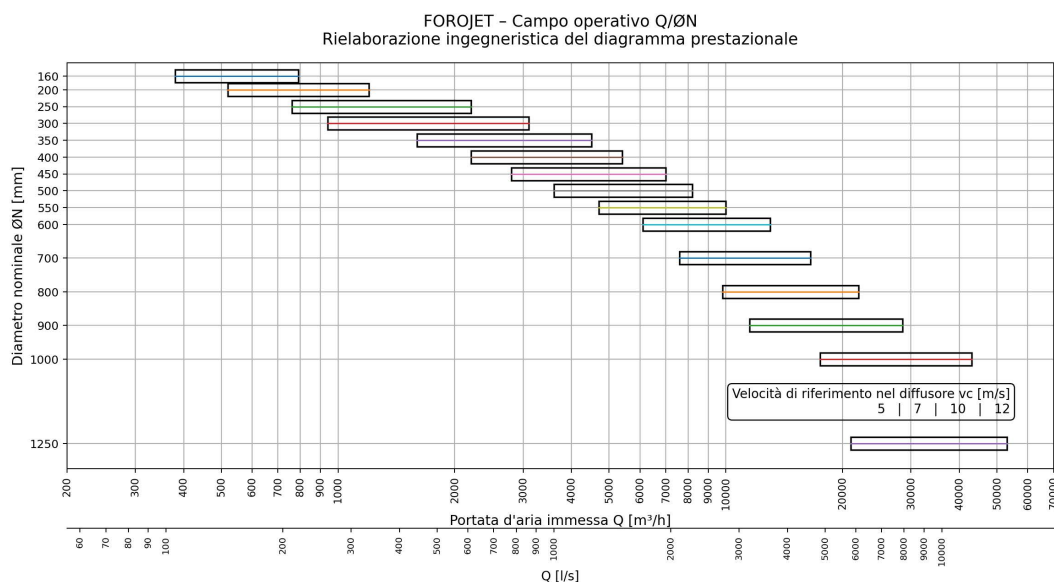
Versioni

- Acciaio zincato, verniciatura colori RAL
- Acciaio inox AISI 304 lucido
- Acciaio inox AISI 304 satinato
- Acciaio inox AISI 304/2B
- Rame crudo

Le tubazioni induttive ForoJET® sono le uniche ottimizzate con intelligenza artificiale tramite un apposito software proprietario. Vengono progettate per distribuire l'aria in ambienti di varie dimensioni, sfruttando l'effetto induttivo creato dall'uscita dell'aria attraverso i fori presenti sulla superficie della tubazione. Un'attenta progettazione della foratura consente di ottenere differenti modalità di diffusione, rendendo il prodotto altamente versatile e adatto a quasi tutte le applicazioni, come ventilazione, condizionamento, riscaldamento e raffreddamento, con una significativa riduzione dei costi d'impianto.

La configurazione dei fori viene studiata in base alle caratteristiche dimensionali dell'ambiente in cui la canalizzazione sarà installata. Le canalizzazioni induttive trovano particolare impiego nelle industrie alimentari e negli spazi che richiedono grandi quantità d'aria con bassa velocità di movimento, garantendo al contempo il massimo comfort.

L'effetto induttivo generato da questi diffusori permette inoltre di prevenire la formazione di condensa sulla superficie del canale, grazie alla disposizione uniforme della foratura su tutta la superficie, eliminando così la necessità di isolamento e i relativi costi.



Nota tecnica: diagramma ricostruito in forma ingegneristica a inviluppi operativi, con identica lettura prestazionale del grafico di origine e scala logaritmica di portata.

Dimensioni

Dimensioni in 3D



La lunghezza di ciascun tronco di canale è pari ad 1490 mm (altre lunghezze a richiesta)

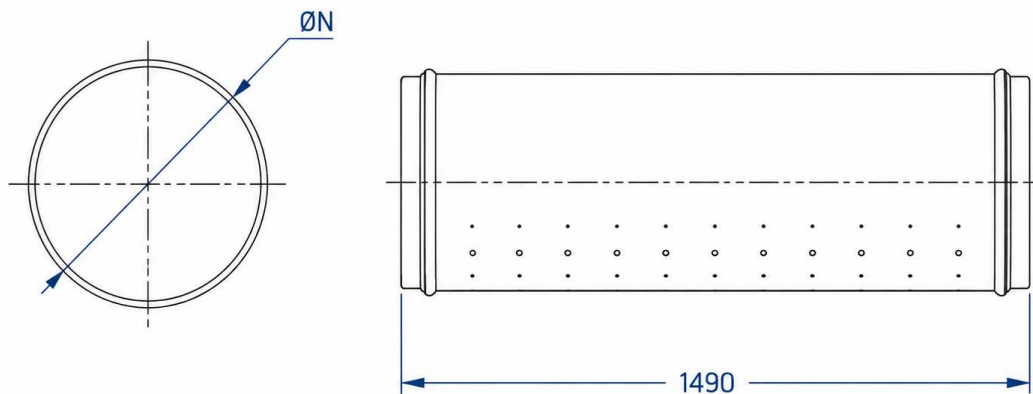
	160	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1100

Costruzione

A seconda della versione, le tubazioni induttive vengono realizzate interamente nei materiali indicati di seguito:

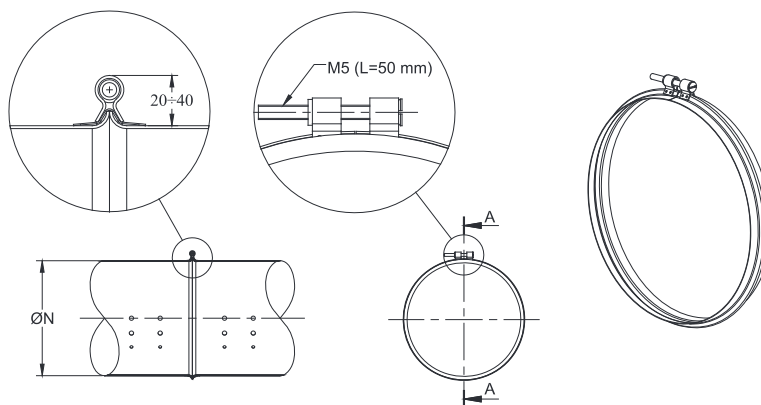
- FJET-Z in acciaio zincato (verniciatura colori RAL a richiesta)
- FJET-X4L in acciaio inox AISI 304 lucido
- FJET-x4S in acciaio inox AISI 304 satinato
- FJET-X4N in acciaio inox AISI 304 2b
- FJET-CU in rame

Dimensioni in sezione



Collare di collegamento

Accessori



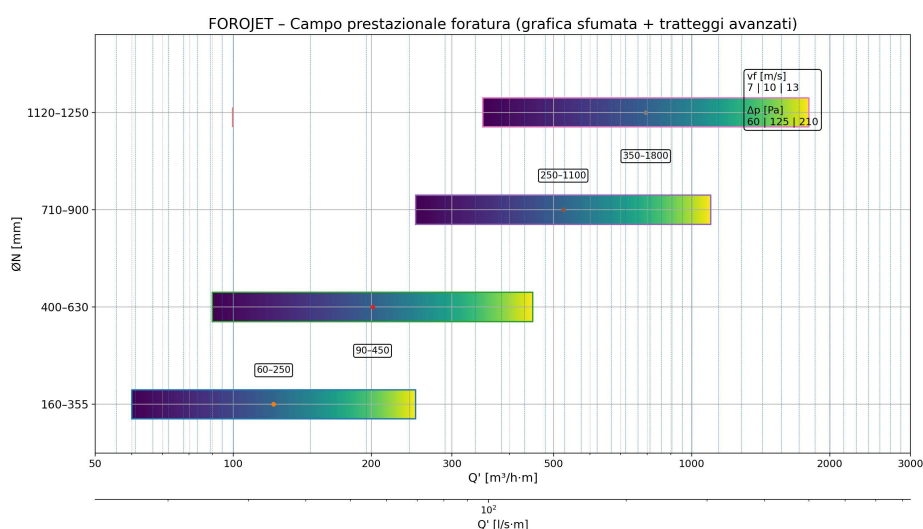
Grandezza di foratura e velocità di uscita

La distribuzione dell'aria nell'ambiente dipende non solo dalla configurazione dei fori (A, B, C), ma anche dalla velocità di uscita e dalle dimensioni dei fori stessi. In base alla portata per metro lineare, è possibile scegliere tra tre schemi di foratura, definiti come segue:

- **Foratura FINE**: caratterizzata da fori di diametro ridotto, ideale per ambienti di dimensioni contenute e con altezze limitate.
- **Foratura MEDIA**: con fori di dimensioni intermedie, adatta a contesti standard
- **Foratura GROSSA**: con fori di diametro maggiore, pensata per ambienti ampi e/o con altezze elevate.

Le tubazioni induttive FOROJET sono generalmente progettate con una sezione costante e funzionano come plenum, garantendo una diffusione uniforme lungo tutta la lunghezza del canale. La scelta del tipo di foratura e delle caratteristiche del diffusore varia in base al diametro e alla portata richiesta per metro lineare. Per agevolare questa selezione, è possibile consultare il diagramma riportato per identificare la portata ottimale.

Di default, si utilizza la foratura MEDIA poiché rappresenta una soluzione versatile. Tuttavia, la foratura FINE è disponibile esclusivamente per diffusori di piccolo diametro, mentre la foratura GROSSA è riservata ai diffusori di diametro maggiore.



Nota bene: Durante la realizzazione, le densità di foratura possono subire lievi variazioni, previa adeguata verifica da parte del nostro ufficio tecnico, per assicurare una distribuzione ottimale.

Diffusione in ambiente

Combinando le tre configurazioni di foratura con le tre dimensioni menzionate nei paragrafi precedenti, si può verificare che la diffusione sia ottimale per l'ambiente in cui i diffusori sono installati. Un fattore chiave per la diffusione è la velocità di uscita dai fori, che genera movimenti induttivi dell'aria circostante nell'ambiente. La rapida miscelazione dell'aria proveniente dai fori e i movimenti indotti che ne derivano prevengono il fenomeno della stratificazione termica durante il riscaldamento invernale. Questa velocità, solitamente compresa tra 8 e 12 m/s, attira una quantità di aria ambiente da 10 a 30 volte superiore a quella immessa e diminuisce rapidamente, soprattutto per i fori di piccole dimensioni. Questo tipo di immissione a miscelazione, adatto per impianti che operano sia nel raffrescamento estivo che nel riscaldamento invernale, offre una diffusione diversa rispetto ai tradizionali sistemi di ventilazione a miscelazione, come anemostati, bocchette e diffusori lineari, e rispetto ai sistemi di ventilazione a dislocamento.

Zona di influenza

A causa dei fattori precedentemente descritti, per le tubazioni induttive FJET risulta complesso determinare parametri specifici come i lanci con una precisa velocità terminale. È invece più opportuno considerare una ZONA DI INFLUENZA, definita come quella distanza dal diffusore interessata dai moti indotti generati dai getti di aria che fuoriescono dai fori. Come mostrato nei diagrammi successivi, questa zona di influenza è determinata principalmente da tre fattori principali:

1. Velocità dell'aria in uscita dai fori: una velocità maggiore corrisponde a un raggio di influenza più ampio.
2. Portata d'aria per metro lineare: i diffusori con diametri maggiori possono gestire portate specifiche più elevate, permettendo di raggiungere zone di influenza più profonde.
3. Dimensione della foratura: fori più grandi consentono di coprire un raggio di influenza maggiore.

Durante il dimensionamento, è fondamentale verificare che la zona di influenza sia almeno pari o superiore alla distanza tra due canalizzazioni o tra un canale e una parete. Tuttavia, è altrettanto importante accertarsi che la zona di diffusione non superi il doppio della distanza richiesta, poiché nelle vicinanze del diffusore potrebbero verificarsi velocità residue superiori a 0,2 m/s. Questo fenomeno potrebbe presentarsi, soprattutto per diametri grandi con densità di foratura rilevante, a una distanza di qualche metro.

Un aspetto interessante del sistema di diffusione è la sua capacità di avvolgere e aggirare eventuali ostacoli incontrati dall'aria immessa. Qualora l'applicazione non rientri nelle situazioni standard sopra descritte, è possibile richiedere un dimensionamento personalizzato contattando il nostro ufficio tecnico.

Perdite di carico

Nella valutazione delle perdite di carico di una tubazione induttiva generica, che potrebbe contenere anche curve, riduzioni e tee, le perdite di carico totali risultano pari alla somma di tre componenti:

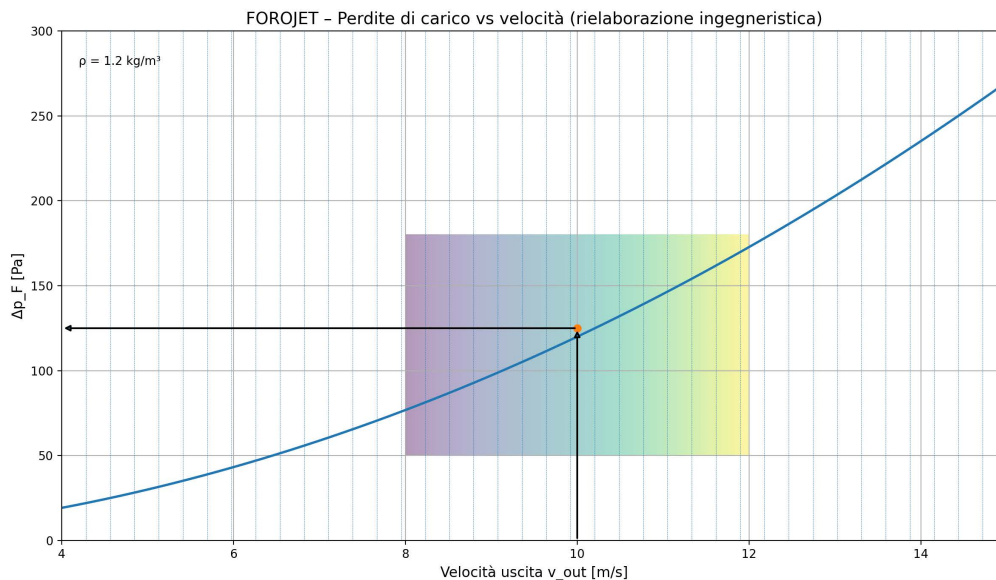
$$\Delta p_{TOT} = \Delta p_F + \Delta p_d + \Delta p_c$$

Δp_F perdite di carico dovute alla velocità di uscita dai fori

Δp_d perdite di carico distribuite

Δp_c perdite di carico concentrate dovute alle resistenze aerauliche

Le perdite di carico causate dalla velocità di uscita dai fori possono essere ottenute dal diagramma qui sotto. Questo diagramma può essere considerato valido, in prima approssimazione, per qualsiasi diametro nominale e qualsiasi tipo di foratura.

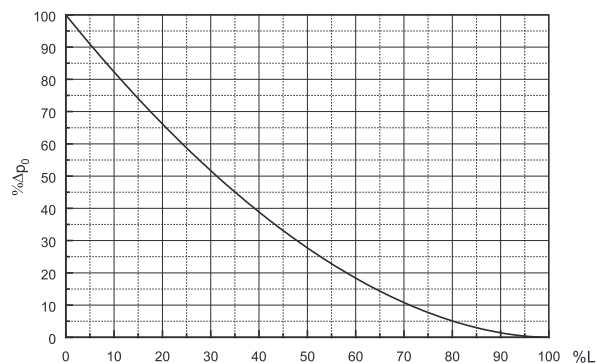
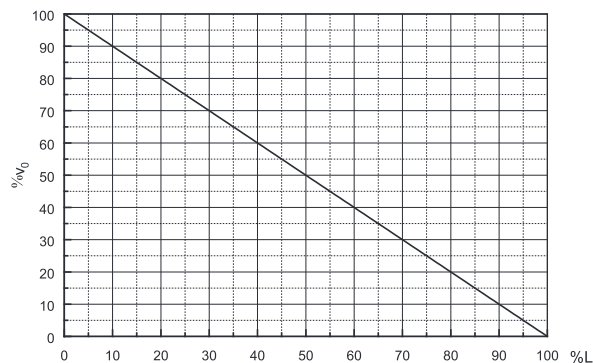


Legenda

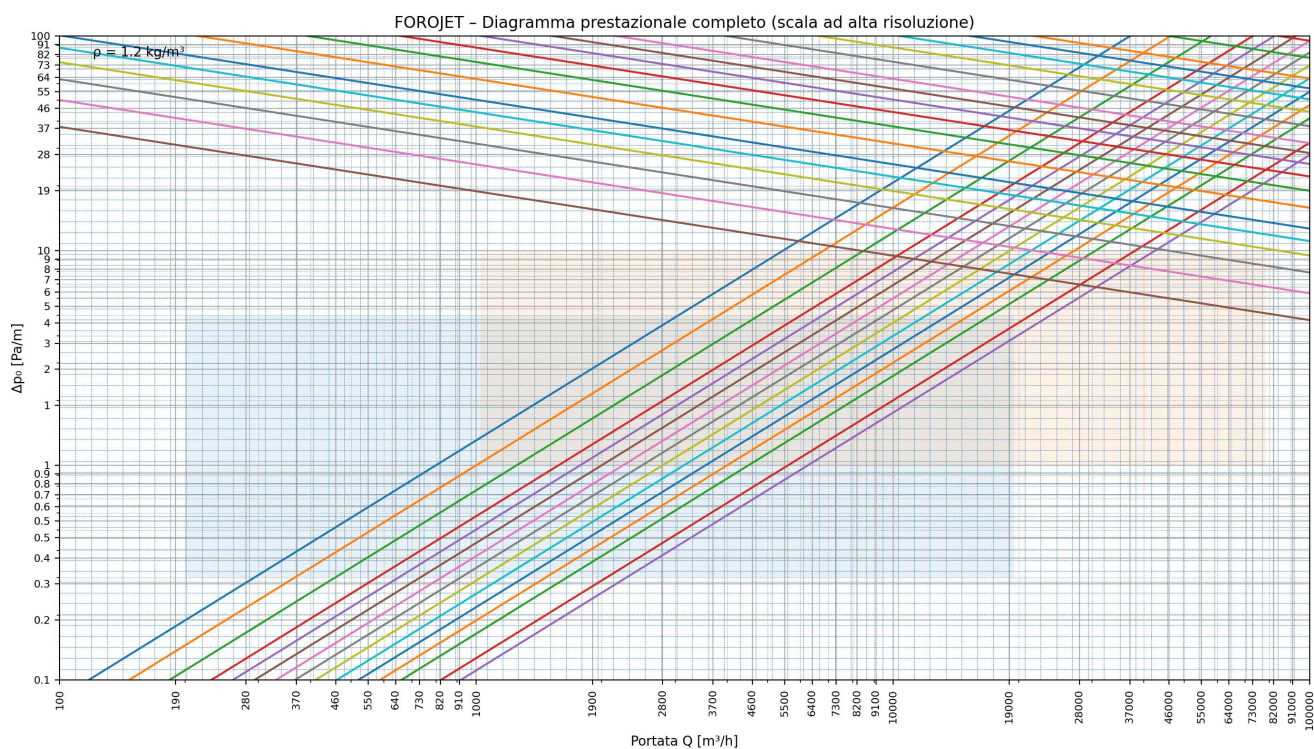
$v_{OUT} \text{ [m/s]}$ velocità media di uscita dai fori Δp_F
 [Pa] perdita di carico statica

Perdite di carico distribuite Δp_d

Se la tubazione induttiva possiede una sezione costante lungo tutta la lunghezza L del canale, la velocità dell'aria che lo percorre diminuisce in modo lineare. Di conseguenza, le perdite di carico distribuite, provocate dall'attrito dell'aria all'interno del canale, non risultano uniformi come in un canale cieco, ma diminuiscono progressivamente lungo l'asse del canale.



Le perdite di carico distribuite lungo tutta la lunghezza L del canale sono date da $\Delta p_d = 0,35 \times \Delta p_o \times L$ corrispondono al 35% delle perdite che si verificherebbero in un canale cieco di pari lunghezza. Il valore di Δp_o può essere determinato consultando il diagramma riportato di seguito.



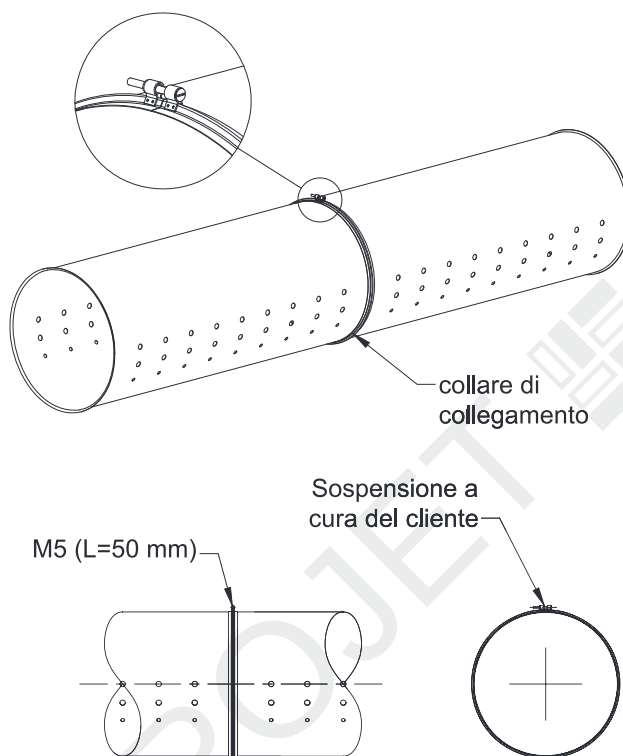
Legenda:

- Q [m^3/h] o [l/s] portata d'aria
- $\varnothing N$ [mm] diametro nominale del diffusore velocità di attraversamento
- v [m/s] perdita di carico distribuita
- Δp_d [Pa] perdita di carico distribuita per un canale non forato

Sistemi di Fissaggio

Installazione

Ogni tronco di canale deve essere collegato a quello adiacente o a un accessorio tramite i collari di connessione, serrando l'apposita vite.



la sospensione può avvenire mediante tiranti a coppia (non forniti col diffusore) da fissare alle viti dei collari o tramite barra filettata fissata forando il condotto nella parte superiore.



CERTIFICAZIONE DI COMFORT ACUSTICO

Le condotte aerauliche induttive **ForoJet®** sono progettate con una velocità interna del flusso d'aria non superiore a 10 m/s (bassa velocità), ciò permette di avere un dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore" (Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2) Il aree prevalentemente residenziali) e dal DPCM 05/12/97 "Requisiti acustici passivi degli edifici". Sui nostri impianti è ampiamente garantito il rispetto dei limiti previsti dalla normativa sopra enunciata.

Tabella di riferimento rumorosità

