



Trave fredda

Pilot



| | |
|-------------------------|----------|
| Introduzione | 1 |
| Plexus | 2 |
| Pilot | 3 |
| Architect | 4 |
| Professor | 5 |
| Polaris I | 6 |
| Polaris S | 7 |
| Plafond | 8 |
| Podium | 9 |
| Celo | 10 |
| Cabinett | 11 |
| Capella | 12 |
| Carat | 13 |
| Fasadium | 14 |
| Regula | 15 |
| Drypac™ | 16 |
| Illuminazione integrata | 17 |
| | |
| | |



Trave fredda

Pilot



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

Utilizzo e montaggio

Pilot è una trave fredda molto versatile, in grado di raffrescare, riscaldare e ventilare, che unisce alle ottime prestazioni un'alta flessibilità nella gestione del pattern di diffusione dell'aria.

Pilot è stata ideata per installazioni integrate in controsoffitti standard a quadrotti con attacchi di vario genere, come pure in controsoffitti con zone d'ombra tipo Eco-phon DG.

Il modello Pilot I 60 è pensato per installazioni in controsoffitti standard a T. Pilot X 60 viene utilizzata in altri tipi di controsoffitti

Caratteristiche

Il plenum di diffusione di Pilot è brevettato e caratterizzato da una feritoia che rende possibile la modulazione della portata, della prevalenza e della diffusione dell'aria.

La diffusione a ventaglio permette di minimizzare le velocità ed il lancio dell'aria in uscita dalla trave. Le travi Lindab sono certificate Eurovent e testate secondo le norme EN-15116 e EN-14518.



Misure

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Lunghezza: | 1,8 m, 2,4 m e 3,0 m |
| Larghezza: | 592 mm (I-60) e 599 mm (X-60) |
| Altezza: | 182 mm |
| Range portate d'aria: | 65 l/s |
| Potenza raffrescante: | fino a 2130 W |



Trave fredda

Pilot

Funzionamento

Pilot si basa su un principio induttivo. L'aria primaria esce da una feritoia creando una zona di bassa pressione, che richiama l'aria ambiente all'interno della trave. Tale processo genera una portata d'aria miscelata 4-5 volte maggiore di quella primaria.

Entrando nella trave l'aria ambiente attraversa uno scambiatore di calore composto di lamelle di alluminio e tubi di rame in cui circola l'acqua fredda. Il calore dell'aria ambiente viene ceduto all'acqua del circuito che lo trasporta al chiller, dove viene smaltito.

La feritoia di diffusione dell'aria può essere regolata grazie ad un sistema a viti, rendendo possibile la modulazione della prevalenza e della portata di esercizio della trave. Questo controllo permette anche di direzionare il flusso d'aria in modo asimmetrico o monodirezionale. Il sistema di controllo è unico e brevettato.

La feritoia è stata concepita in modo da garantire un effetto Coanda ottimale lungo tutto il ventaglio di diffusione. L'aria in uscita, infatti, rimane aderente al soffitto e si diffonde in ambiente con un effetto a pioggia, che minimizza il pericolo di correnti d'aria.

Flessibilità

Pilot è stata progettata in modo da ottenere un alto livello di flessibilità. Il sistema di controllo della trave permette di variare portata, prevalenza e diffusione dell'aria per i più svariati tipi di richiesta.

Pilot è una trave capace di fondere al meglio compattezza, potenza frigorifera e grande semplicità di manutenzione e pulizia. Il pannello sottostante consente di accedere, anche nel caso di travi munite di valvole con attuatori, a tutti i componenti per le normali operazioni di manutenzione e taratura.

La piastra inferiore può essere aperta facilmente da un lato o totalmente rimossa, operando su due o quattro delle chiusure. In entrambi i casi le batterie sono raggiungibili sia sul lato di ingresso che sul lato di uscita.

La modulazione della portata e della prevalenza è molto semplice grazie alle quattro viti poste agli angoli della trave.

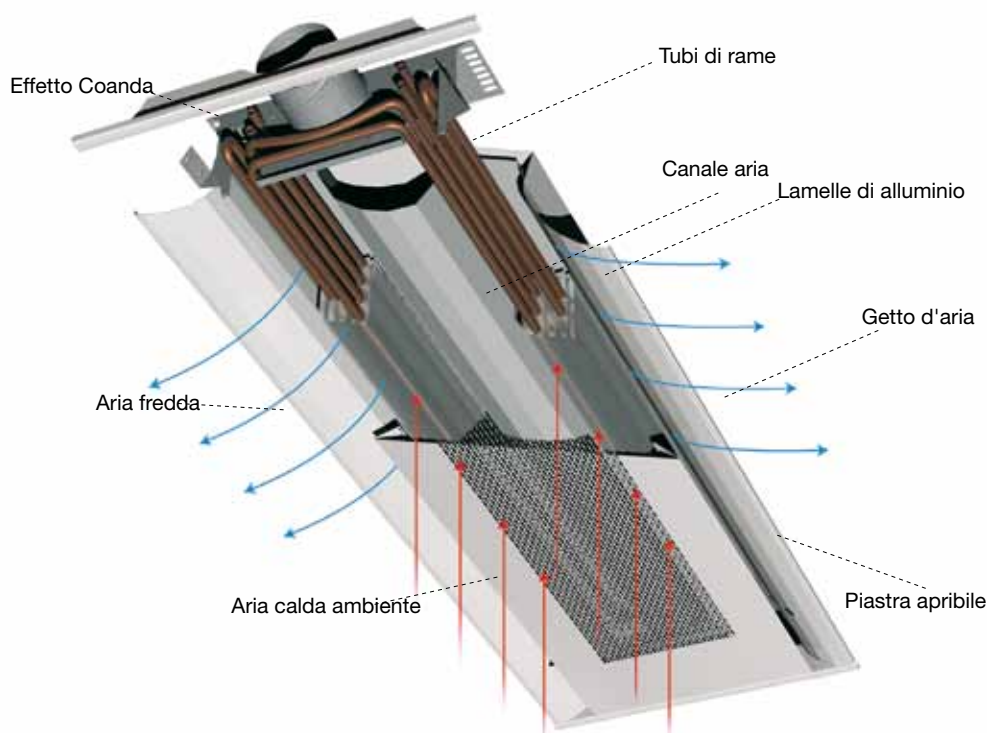


Immagine 1. Pilot si basa sul principio dell'induzione.



Trave fredda

Pilot

Pulizia e manutenzione

Grazie ai quattro attacchi ad incastro, la piastra inferiore della trave può essere aperta o totalmente smontata in maniera molto semplice. Aprendo solo due attacchi, la piastra rimane incernierata e lavora come uno sportello. La rimozione della piastra permette di raggiungere entrambe le batterie per eventuali operazioni di manutenzione. (Immagine 2).

Il canale dell'aria primaria, posto all'interno della trave, può essere pulito o ispezionato attraverso il coperchio di ispezione dotato di maniglie.

Nel caso si abbiano valvole con attuatore integrate all'interno della trave fredda anche queste sono raggiungibili senza aprire il controsoffitto.

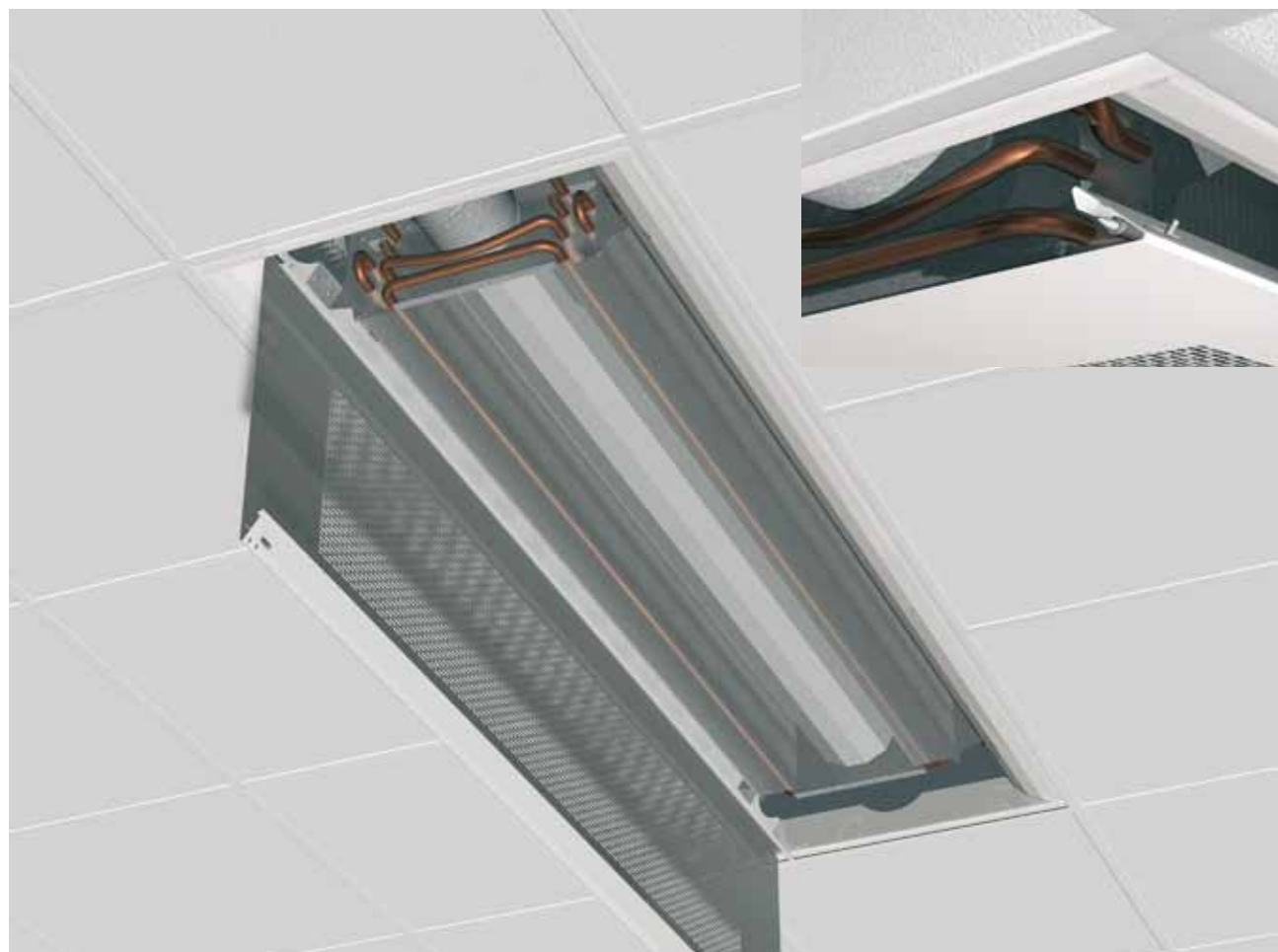


Immagine 2. Quando la piastra è parzialmente o completamente smontata, entrambe le batterie sono raggiungibili dal lato inferiore della trave.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17



Trave fredda

Pilot

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

Facilità di regolazione

Pilot è un prodotto versatile in cui la geometria di diffusione dell'aria, la portata e la prevalenza in uscita possono essere pre-tarate in fabbrica o tarate dopo l'installazione, per il bilanciamento dell'impianto.

La taratura viene effettuata avvitando o svitando quattro viti a brugola poste agli angoli della trave. Le viti sono raggiungibili anche quando la piastra inferiore della trave è in posizione (Immagine 3). La semplicità di taratura rende questa trave particolarmente indicata nei casi in cui i dati di funzionamento dell'impianto siano disponibili parzialmente o possano variare successivamente.

Esempio: Pilot risulta la scelta ottimale in uffici a pareti mobili in cui eventuali spostamenti delle pareti impongono di variare i valori di portata e la direzione di diffusione dell'aria (Immagine 4).

Quando la trave si trova in prossimità di una parete, è sufficiente, con una chiave a brugola, avvitare leggermente le viti sul lato di diffusione che colpisce la parete ed allentare quelle dal lato opposto, evitando così il rischio di correnti d'aria. In questo modo si ottiene una geometria di diffusione asimmetrica (Immagine 5).

Per informazioni più specifiche si faccia riferimento al manuale di installazione Lindab per le travi Pilot.



Immagine 3. Geometria di diffusione asimmetrica ottenuta con regolazione delle viti.

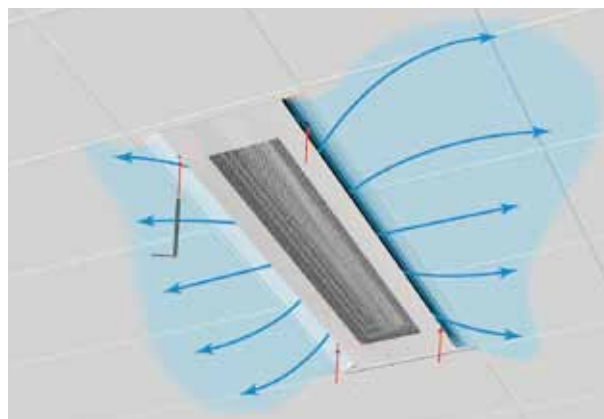


Immagine 4. Grazie ad una chiave a brugola, la regolazione può essere fatta anche con la piastra inferiore installata.



Immagine 5. Esempio di realizzazione di un ufficio singolo all'interno di un open space ed ottimizzazione della climatizzazione modulando portata e prevalenza della trave.



Trave fredda

Pilot

Caratteristiche generali

Modelli standard

Pilot I 60 è perfettamente integrabile in controsoffitti a quadrotti standard a T. Pilot è adatta anche ad essere installata in controsoffitti con zona d'ombra tipo Ecophon DG. Pilot X 60 è un modello pensato per controsoffitti a moduli (600 x 600 mm), ad esempio controsoffitti in metallo. Il modello standard di trave prevede i collegamenti acqua e aria posti orizzontalmente sul lato corto.

Lunghezze: 1,8 m, 2,4 m e 3,0 m.

Collegamenti acqua: orizzontali. Per Pilot 1,8 m e 2,4 m la tubazione è di rame con diametro 12 mm. Pilot 3,0 m può essere richiesta sia con tubi da 12 mm che da 15 mm.

Collegamento aria: terminale circolare in posizione orizzontale con diametro Ø125 mm. Pilot è predisposta per essere collegata con il sistema di canali circolari Lindab Safe Click, che non richiede l'impiego di viti e rivetti per il montaggio, garantendo un'elevata classe di tenuta.

Design: perforazione slot che lascia il 50% di area aperta per il passaggio dell'aria.

Colorazione: standard RAL9010 con brillantezza 30. Per altre colorazioni contattare Lindab.

Opzioni ed accessori su richiesta

Pre-taratura: è possibile richiedere che le travi vengano pretarate in fabbrica su una data portata (l/s) e prevalenza (Pa).

Riscaldamento: può essere ottenuto con l'introduzione di un secondo circuito per l'acqua calda.

Termostato: installabile a parete o posto all'interno della trave per la regolazione della temperatura ambiente. In caso di installazione integrata il regolatore può essere raggiunto facilmente dalla piastra inferiore della trave.

Regula Secura: sistema anticondensa installabile a bordo trave in fabbrica. Per ulteriori informazioni consultare il capitolo dedicato (Cap. 14).

Regula Connect: pannello che facilita tutti i cablaggi del sistema di controllo della trave.

Valvole con attuatore: è possibile richiedere che la trave sia munita di valvole integrate con Kv variabile.

Valvola di sfiato: per lo scarico dell'aria sul ritorno dell'acqua.

Separatamente possono essere forniti:

Staffaggi: Per Pilot 1,8 m e 2,4 m, 4 attacchi con cavo in acciaio (60-100 cm) o standard di tipo metallico. Per Pilot 3,0 m, 6 attacchi di tipo a cavo (60-100 cm) o 4 di tipo metallico.

Leva di presettaggio valvole: (FVV-10).

Brugola per la regolazione del flusso d'aria.

Chiave per collegamento in Tectite: è disponibile una chiave per montare e smontare gli agganci rapidi in tectite. Questo tipo di collegamenti permette di connettere le tubazioni in rame, utilizzando un sistema o-ring, senza la necessità di saldature.



Immagine 6. I carter di copertura possono essere montati da entrambi i lati della trave per minimizzare la rumorosità.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17



Trave fredda

Pilot

Dimensionamento lato aria

1. Calcolare il fabbisogno ambiente di potenza frigorifera per raggiungere e mantenere una certa temperatura di set-point. Il programma TEKNOSim di Lindab può essere un utile strumento in questa fase.
2. Ricavare il contributo alla potenza frigorifera dovuto all'aria primaria.
3. Il fabbisogno ambiente meno il contributo di potenza frigorifera dovuto all'aria primaria indica il valore che deve essere fornito per effetto induttivo dalla trave fredda

Formula per il calcolo della potenza frigorifera dell'aria primaria:

$$P = \dot{m} \times C_p \times \Delta t$$

Dove:

\dot{m} = massa d'aria [kg/s]

C_p = calore specifico aria [J/(kg·K)]

Δt = differenza temperatura ambiente e aria primaria [C]

si noti che:

$$\dot{m} \times C_p \approx q_p \times 1,2$$

Dove:

q_p = portata d'aria [l/s] per cui per semplicità si può utilizzare la formula:

$$P = q_p \times 1,2 \times \Delta t$$

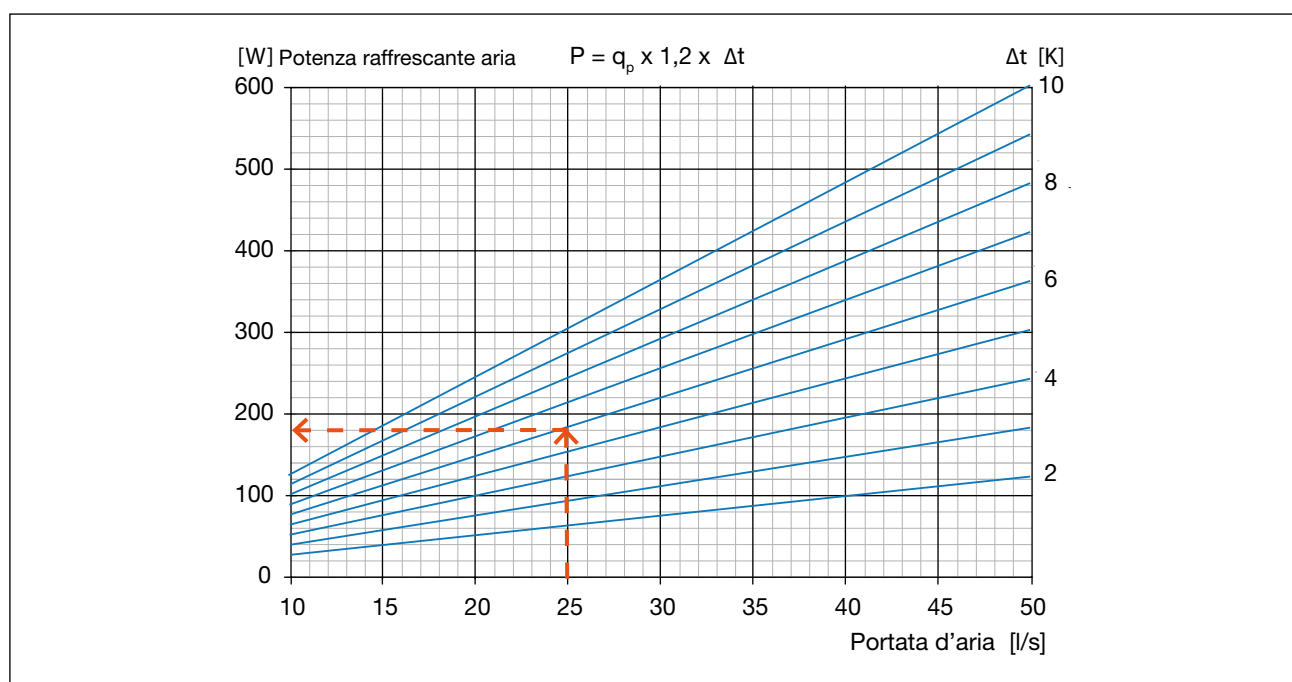


Diagramma 1. Potenza raffrescante dell'aria primaria in funzione della portata di aria primaria. Esempio: per una portata di 25 l/s e una differenza di temperatura di $\Delta t = 6$ K la potenza refrigerante ricavata dal diagramma vale 180 W.



Trave fredda

Pilot

Dimensionamento lato acqua

Per valutare la potenza frigorifera lato acqua operare come segue

1. Ricavare il Δt tra la temperatura media dell'acqua e quella dell'ambiente.
2. Calcolare la lunghezza attiva pari alla lunghezza della trave meno 0,4 m.
3. Dividere la portata per la lunghezza attiva della trave e trovare il punto sull'asse delle ascisse nel diagramma 2 corrispondente.
4. Riportare tale valore sulla curva di prevalenza di progetto dell'impianto e leggere la resa frigorifera per metro e grado Kelvin.
5. Moltiplicare la potenza specifica per Δt .
6. Moltiplicare il valore ottenuto per la lunghezza specifica.

Esempio

Valutare la resa frigorifera di una trave lunga 2,4 m con una portata di aria primaria pari a 40 l/s e una prevalenza pari a 80 Pa, dove:

- Temperatura ambiente = 24,5 °C
- Temperatura dell'acqua in ingresso e uscita = 14/17 °C

La differenza di temperatura tra l'ambiente e la temperatura media dell'acqua è: $\Delta t = 24,5 - (14+17) / 2 = 9 \text{ K}$

Lunghezza attiva della trave: 2,4 [m] - 0,4 [m] = 2,0 m

Portata per metro: 40 [l/s] / 2 [m] = 20 l/(s·m)

Tale valore, riportato sul diagramma 2, fornisce la potenza specifica di 54,2 W/(m·K), con cui è possibile ricavare la potenza totale del lato acqua:

$$P = 54,2 \text{ [W/(m·K)]} \times 9 \text{ [K]} \times 2 \text{ [m]} = 976 \text{ W}$$

Tale valore di potenza è riferito alla portata nominale. Utilizzando il metodo legato al fattore di potenza illustrato a pagina seguente è possibile ricavare la potenza effettiva ottenibile.

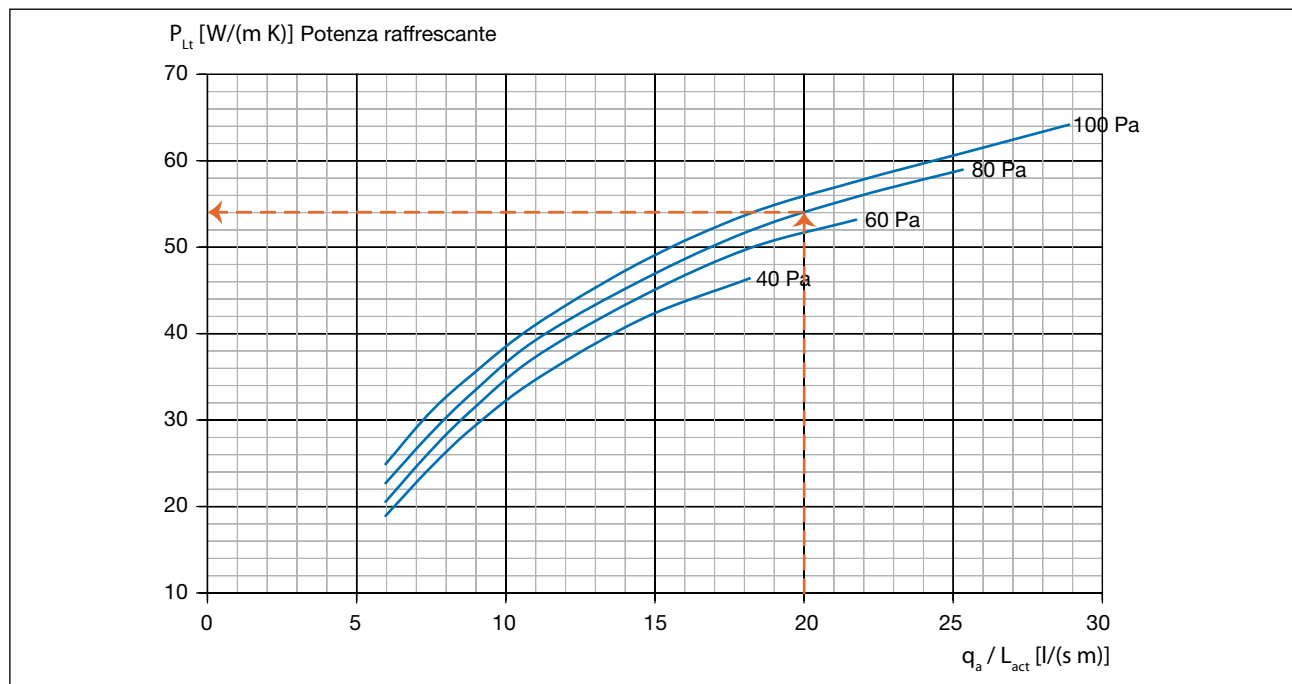


Diagramma 2. Resa frigorifera per metro di lunghezza attiva e grado Kelvin in funzione della portata d'aria per metro di trave attiva al variare della pressione agli ugelli.

Dimensionamento perdite di carico lato aria (Pa)

In tabella 1 vengono riportate le perdite di carico del lato aria tra l'imbocco della trave fredda e la feritoia di diffusione. Al variare della portata d'aria sommare alla pressione di uscita quella riportata per ottenere la pressione richiesta all'ingresso della trave.

Esempio

Una trave Pilot I-60-15-125-A1-3,0 m viene dimensionata per una portata di 40 l/s e una prevalenza di 80 Pa. Dalla tabella si ricava una prevalenza nel canale necessaria per il corretto funzionamento della trave di 80 Pa + 2 Pa = 82 Pa.

| Pilot | | | | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Portata d'aria (l/s) | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Pa | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 7 |

Tabella 1. Perdite di carico tra ingresso trave e feritoia di diffusione per Pilot I-60.





Trave fredda

Pilot

Calcolo del fattore di potenza

Il fattore di potenza è un parametro correttivo utilizzato per calcolare la potenza effettiva di una trave fredda. Una volta nota la resa termica della trave, la portata d'acqua si ricava con la seguente formula:

$$q_w \times \rho = m = P / (C_p \times \Delta t)$$

Dove:

q_w = Portata d'acqua [l/s]

P = Potenza [W]

ρ = densità dell'acqua [kg/l]

C_p = calore specifico [J/(kg·K)]

Δt = Differenza di temperatura dell'acqua ingresso e uscita [K]

Dal valore della portata, essendo la densità dell'acqua approssimabile a 1, si ricava il fattore di potenza ed applicando un metodo iterativo su portata d'acqua e potenza è possibile ricavare la potenza effettiva. Per chiarire meglio il metodo da utilizzare fare riferimento ai seguenti esempi.

Esempio 1 - Raffrescamento

Basandosi sull'esempio a pagina precedente la portata d'acqua vale:

$$q_w = 976 / (4200 \times 3) = 0,077 \text{ l/s}$$

Per tale portata d'acqua il fattore di potenza vale 1,055 (diagramma 3) per cui la potenza diviene:

$$P = 976 \times 1,055 = 1030 \text{ W}$$

Ricalcolando la portata dell'acqua si ottiene:

$$q_w = 1030 / (4200 \times 3) = 0,081 \text{ l/s}$$

Per questa portata il fattore di potenza non varia in modo sensibile, pertanto la potenza effettiva della trave è di 1030 W.

$$40 \text{ l/s} / 2 \text{ m} = 20 \text{ l/(s·m)}$$

Esempio 2

Riscaldamento

Valutare la potenza termica per una trave lunga 2,4 m con una portata di 40 l/s e una prevalenza di 80 Pa, dove:

- Temperatura ambiente = 21 °C
- Temperatura dell'acqua nel circuito = 56/46 °C

La differenza di temperatura tra l'ambiente e la temperatura media dell'acqua è:

$$\Delta t = 21 - (56+46) / 2 = 30 \text{ K}$$

Lunghezza attiva della trave: 2,4 m - 0,4 m = 2,0 m. Con questo valore è possibile ricavare la portata d'aria della batteria 40 l/s / 2,0 m = 20 l/(s·m) e dal diagramma 2 ottenere la potenza specifica 54,2 W/(m·K).

$$P = 54,2 \text{ [W/(m·K)]} \times 30 \text{ [K]} \times 2,0 \text{ [m]} = 3252 \text{ W}$$

con la potenza termica è possibile calcolare la portata d'acqua e quindi operare in modo iterativo

(Attenzione: $\Delta t = 10 \text{ [K]}$ Differenza fra temperatura acqua in ingresso/uscita):

$$q_w = 3252 / (4200 \times 10) = 0,077 \text{ l/s}$$

Il Fattore di Potenza (diagramma 3) vale 0,775, per cui la potenza diviene:

$$P = 3252 \times 0,775 = 2520 \text{ W}$$

Ricavando nuovamente la portata d'acqua:

$$q_w = 2520 / (4200 \times 10) = 0,06 \text{ l/s}$$

Da cui, in modo iterativo, si ricava un fattore di potenza 0,77:

$$P = 3252 \times 0,77 = 2504 \text{ W}$$

E una nuova portata d'acqua pari a:

$$q_w = 2504 / (4200 \times 10) = 0,06 \text{ l/s}$$

Ripetendosi lo stesso valore di portata d'acqua il fattore di potenza non varia e la potenza riscaldante risulta quindi 2504 W.

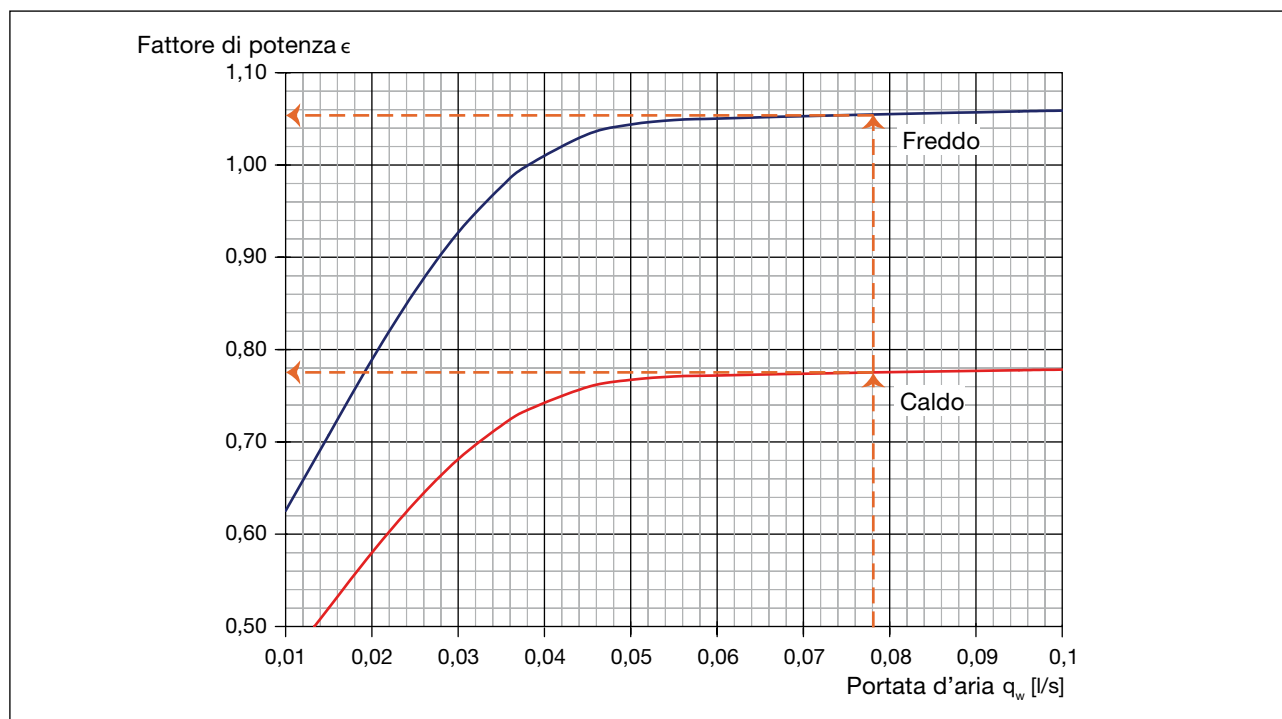


Diagramma 3. Fattore di potenza in funzione della portata d'acqua.



Trave fredda

Pilot

Potenza frigorifera e termica

Le tabelle a seguire mostrano la potenza frigorifera e termica al variare della portata d'acqua in batteria dato un certo salto termico tra ingresso e uscita dell'acqua.

Certificazione

Le travi Lindab sono certificate Eurovent e testate secondo le normative EN-15116, EN-14518.



Rumore

Il livello di pressione sonora è riportato secondo un assorbimento equivalente per 10 m² Sabine in dB(A).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17

| q _a (m ³ /h) | q _a (l/s) | Acqua | | | | | | | | | | | | | | | Aria | | | | |
|------------------------------------|----------------------|-------|-------|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------|--------------------|------------------|
| | | Pilot | | Δt _{rw} = 7 K | | | Δt _{rw} = 8 K | | | Δt _{rw} = 9 K | | | Δt _{rw} = 10 K | | | Δt _{rw} = 11 K | | | Press. aria | Liv. press. sonora | Liv. pot. Sonora |
| | | L(m) | Ø(mm) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | Pa | dB(A) | dB(A) |
| 72 | 20 | 1,8 | 12 | 423 | 0,034 | 1,9 | 508 | 0,040 | 2,8 | 585 | 0,047 | 3,6 | 657 | 0,052 | 4,6 | 723 | 0,058 | 5,6 | 60 | <20 | <24 |
| | | 2,4 | 12 | 495 | 0,039 | 3,5 | 582 | 0,046 | 4,8 | 662 | 0,053 | 6,2 | 737 | 0,059 | 7,7 | 812 | 0,065 | 9,3 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 510 | 0,041 | 4,6 | 597 | 0,048 | 6,3 | 678 | 0,054 | 8,1 | 754 | 0,060 | 10,1 | 831 | 0,066 | 12,2 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 347 | 0,028 | 0,3 | 427 | 0,034 | 0,4 | 518 | 0,041 | 0,6 | 617 | 0,049 | 0,8 | 721 | 0,057 | 1,2 | 60 | <20 | <24 |
| 90 | 25 | 1,8 | 12 | 492 | 0,039 | 2,6 | 579 | 0,046 | 3,6 | 658 | 0,052 | 4,6 | 733 | 0,058 | 5,7 | 807 | 0,064 | 6,9 | 60 | 24 | 28 |
| | | 2,4 | 12 | 603 | 0,048 | 5,2 | 694 | 0,055 | 6,8 | 783 | 0,062 | 8,7 | 871 | 0,069 | 10,8 | 960 | 0,076 | 13,1 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 648 | 0,052 | 7,4 | 742 | 0,059 | 9,8 | 836 | 0,067 | 12,4 | 931 | 0,074 | 15,3 | 1025 | 0,082 | 18,6 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 481 | 0,038 | 0,5 | 601 | 0,048 | 0,8 | 728 | 0,058 | 1,2 | 855 | 0,068 | 1,6 | 976 | 0,078 | 2,1 | 60 | <20 | <24 |
| 108 | 30 | 1,8 | 12 | 537 | 0,043 | 3,1 | 625 | 0,050 | 4,2 | 707 | 0,056 | 5,3 | 786 | 0,063 | 6,6 | 866 | 0,069 | 8,0 | 60 | 28 | 32 |
| | | 2,4 | 12 | 677 | 0,054 | 6,5 | 776 | 0,062 | 8,5 | 874 | 0,070 | 10,8 | 973 | 0,077 | 13,4 | 1072 | 0,085 | 16,3 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 748 | 0,060 | 9,9 | 857 | 0,068 | 13,0 | 966 | 0,077 | 16,5 | 1076 | 0,086 | 20,5 | 1185 | 0,094 | 24,9 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 610 | 0,049 | 0,8 | 757 | 0,060 | 1,3 | 902 | 0,072 | 1,8 | 1037 | 0,083 | 2,4 | 1161 | 0,092 | 3,0 | 60 | <20 | <24 |
| 144 | 40 | 2,4 | 12 | 770 | 0,061 | 8,4 | 882 | 0,070 | 11,0 | 994 | 0,079 | 14,0 | 1107 | 0,088 | 17,3 | 1219 | 0,097 | 21,0 | 60 | 26 | 30 |
| | | 3,0 | 12 | 896 | 0,071 | 14,2 | 1026 | 0,082 | 18,7 | 1157 | 0,092 | 23,7 | 1288 | 0,103 | 29,3 | 1418 | 0,113 | 35,6 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 809 | 0,064 | 1,5 | 978 | 0,078 | 2,1 | 1130 | 0,090 | 2,8 | 1273 | 0,101 | 3,6 | 1402 | 0,112 | 4,4 | 60 | <20 | <24 |
| 180 | 50 | 3,0 | 12 | 991 | 0,079 | 17,4 | 1135 | 0,090 | 22,8 | 1279 | 0,102 | 29,0 | 1424 | 0,113 | 35,9 | 1568 | 0,125 | 43,5 | 60 | 27 | 31 |
| | | 3,0 | 15 | 933 | 0,074 | 1,9 | 1106 | 0,088 | 2,7 | 1265 | 0,101 | 3,5 | 1407 | 0,112 | 4,4 | 1551 | 0,123 | 5,3 | 60 | 27 | 31 |

Tabella 2. Potenza frigorifera. Δt = 3°C (differenza temperatura acqua ingresso/uscita). Prevalenza 60 Pa. Per valori riportati in rosso la portata di acqua risulta inferiore a quella minima raccomandata di 0.025 l/s con Δt = 3°C. In questi casi aumentare la portata al valore minimo consigliato.



Trave fredda

Pilot

Potenza frigorifera

| q _a (m ³ /h) | q _a (l/s) | Pilot | | Acqua | | | | | | | | | | | | | | | Aria | | |
|------------------------------------|----------------------|-------|----|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------|--------------------|------------------|
| | | | | Δt _{rw} = 7 K | | | Δt _{rw} = 8 K | | | Δt _{rw} = 9 K | | | Δt _{rw} = 10 K | | | Δt _{rw} = 11 K | | | Press. aria | Liv. press. sonora | Liv. pot. Sonora |
| | | | | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | | | |
| 72 | 20 | 1,8 | 12 | 452 | 0,036 | 2,2 | 538 | 0,043 | 3,1 | 615 | 0,049 | 4,0 | 688 | 0,055 | 5,0 | 757 | 0,060 | 6,1 | 80 | <20 | <24 |
| | | 2,4 | 12 | 535 | 0,043 | 4,1 | 623 | 0,050 | 5,5 | 705 | 0,056 | 7,0 | 784 | 0,062 | 8,7 | 864 | 0,069 | 10,6 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 566 | 0,045 | 5,7 | 656 | 0,052 | 7,6 | 739 | 0,059 | 9,7 | 823 | 0,066 | 12,0 | 907 | 0,072 | 14,6 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 396 | 0,032 | 0,4 | 491 | 0,039 | 0,5 | 597 | 0,048 | 0,8 | 710 | 0,057 | 1,1 | 823 | 0,066 | 1,5 | 80 | <20 | <24 |
| 90 | 25 | 1,8 | 12 | 520 | 0,041 | 2,9 | 607 | 0,048 | 3,9 | 688 | 0,055 | 5,0 | 766 | 0,061 | 6,2 | 844 | 0,067 | 7,6 | 80 | 25 | 29 |
| | | 2,4 | 12 | 637 | 0,051 | 5,8 | 730 | 0,058 | 7,6 | 822 | 0,065 | 9,6 | 915 | 0,073 | 11,9 | 1008 | 0,080 | 14,4 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 691 | 0,055 | 8,5 | 792 | 0,063 | 11,1 | 893 | 0,071 | 14,1 | 993 | 0,079 | 17,5 | 1094 | 0,087 | 21,2 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 535 | 0,043 | 0,6 | 668 | 0,053 | 1,0 | 804 | 0,064 | 1,4 | 936 | 0,075 | 1,9 | 1059 | 0,084 | 2,5 | 80 | <20 | <24 |
| 108 | 30 | 1,8 | 12 | 563 | 0,045 | 3,4 | 653 | 0,052 | 4,5 | 736 | 0,059 | 5,8 | 819 | 0,065 | 7,1 | 902 | 0,072 | 8,6 | 80 | 29 | 33 |
| | | 2,4 | 12 | 707 | 0,056 | 7,1 | 809 | 0,064 | 9,3 | 912 | 0,073 | 11,8 | 1015 | 0,081 | 14,6 | 1119 | 0,089 | 17,7 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 790 | 0,063 | 11,0 | 904 | 0,072 | 14,5 | 1019 | 0,081 | 18,4 | 1134 | 0,090 | 22,8 | 1250 | 0,100 | 27,6 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 665 | 0,053 | 1,0 | 820 | 0,065 | 1,5 | 969 | 0,077 | 2,1 | 1105 | 0,088 | 2,7 | 1231 | 0,098 | 3,4 | 80 | <20 | <24 |
| 144 | 40 | 2,4 | 12 | 798 | 0,064 | 9,0 | 914 | 0,073 | 11,8 | 1030 | 0,082 | 15,0 | 1147 | 0,091 | 18,6 | 1263 | 0,101 | 22,6 | 80 | 27 | 31 |
| | | 3,0 | 12 | 934 | 0,074 | 15,5 | 1070 | 0,085 | 20,3 | 1206 | 0,096 | 25,8 | 1343 | 0,107 | 31,9 | 1479 | 0,118 | 38,7 | 80 | 21 | 25 |
| | | 3,0 | 15 | 860 | 0,068 | 1,6 | 1031 | 0,082 | 2,4 | 1184 | 0,094 | 3,1 | 1327 | 0,106 | 3,9 | 1462 | 0,116 | 4,7 | 80 | 21 | 25 |
| 180 | 50 | 2,4 | 12 | 856 | 0,068 | 10,4 | 980 | 0,078 | 13,6 | 1105 | 0,088 | 17,3 | 1230 | 0,098 | 21,4 | 1355 | 0,108 | 26,0 | 80 | 33 | 37 |
| | | 3,0 | 12 | 1028 | 0,082 | 18,7 | 1177 | 0,094 | 24,5 | 1327 | 0,106 | 31,1 | 1477 | 0,118 | 38,6 | 1627 | 0,130 | 46,8 | 80 | 28 | 32 |
| | | 3,0 | 15 | 979 | 0,078 | 2,1 | 1153 | 0,092 | 2,9 | 1312 | 0,104 | 3,8 | 1460 | 0,116 | 4,7 | 1608 | 0,128 | 5,7 | 80 | 28 | 32 |
| 216 | 60 | 3,0 | 12 | 1091 | 0,087 | 21,1 | 1249 | 0,099 | 27,6 | 1408 | 0,112 | 35,1 | 1567 | 0,125 | 43,4 | 1726 | 0,137 | 52,7 | 80 | 33 | 37 |
| | | 3,0 | 15 | 1055 | 0,084 | 2,5 | 1230 | 0,098 | 3,4 | 1392 | 0,111 | 4,3 | 1549 | 0,123 | 5,3 | 1707 | 0,136 | 6,5 | 80 | 33 | 37 |

Tabella 3. Potenza frigorifera. Δt = 3°C (differenza temperatura acqua ingresso/uscita). Prevalenza 80 Pa.
 Per valori riportati in rosso la portata di acqua risulta inferiore a quella minima raccomandata di 0.025 l/s con Δt = 3°C.
 In questi casi aumentare la portata al valore minimo consigliato.

| q _a (m ³ /h) | q _a (l/s) | Pilot | | Acqua | | | | | | | | | | | | | | | Aria | | |
|------------------------------------|----------------------|-------|----|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------|--------------------|------------------|
| | | | | Δt _{rw} = 7 K | | | Δt _{rw} = 8 K | | | Δt _{rw} = 9 K | | | Δt _{rw} = 10 K | | | Δt _{rw} = 11 K | | | Press. aria | Liv. press. sonora | Liv. pot. Sonora |
| | | | | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | | | |
| 72 | 20 | 1,8 | 12 | 473 | 0,038 | 2,4 | 559 | 0,045 | 3,3 | 639 | 0,051 | 4,3 | 711 | 0,057 | 5,4 | 783 | 0,062 | 6,5 | 100 | <20 | <24 |
| | | 2,4 | 12 | 561 | 0,045 | 4,5 | 651 | 0,052 | 6,0 | 733 | 0,058 | 7,6 | 816 | 0,065 | 9,4 | 899 | 0,072 | 11,5 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 601 | 0,048 | 6,4 | 692 | 0,055 | 8,5 | 780 | 0,062 | 10,8 | 869 | 0,069 | 13,4 | 957 | 0,076 | 16,2 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 431 | 0,034 | 0,4 | 537 | 0,043 | 0,6 | 652 | 0,052 | 0,9 | 772 | 0,061 | 1,3 | 890 | 0,071 | 1,8 | 100 | <20 | <24 |
| 90 | 25 | 1,8 | 12 | 540 | 0,043 | 3,1 | 630 | 0,050 | 4,2 | 710 | 0,057 | 5,4 | 790 | 0,063 | 6,6 | 871 | 0,069 | 8,1 | 100 | 25 | 29 |
| | | 2,4 | 12 | 664 | 0,053 | 6,2 | 760 | 0,061 | 8,2 | 857 | 0,068 | 10,4 | 954 | 0,076 | 12,9 | 1051 | 0,084 | 15,6 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 720 | 0,057 | 9,2 | 825 | 0,066 | 12,1 | 930 | 0,074 | 15,3 | 1035 | 0,082 | 19,0 | 1140 | 0,091 | 23,0 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 573 | 0,046 | 0,7 | 713 | 0,057 | 1,1 | 854 | 0,068 | 1,6 | 988 | 0,079 | 2,2 | 1112 | 0,089 | 2,7 | 100 | <20 | <24 |
| 108 | 30 | 1,8 | 12 | 584 | 0,047 | 3,6 | 674 | 0,054 | 4,8 | 760 | 0,061 | 6,1 | 846 | 0,067 | 7,6 | 932 | 0,074 | 9,2 | 100 | 30 | 34 |
| | | 2,4 | 12 | 742 | 0,059 | 7,8 | 850 | 0,068 | 10,2 | 958 | 0,076 | 13,0 | 1066 | 0,085 | 16,1 | 1174 | 0,094 | 19,5 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 821 | 0,065 | 11,9 | 941 | 0,075 | 15,7 | 1060 | 0,084 | 19,9 | 1180 | 0,094 | 24,6 | 1300 | 0,104 | 29,9 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 15 | 708 | 0,056 | 1,1 | 868 | 0,069 | 1,7 | 1019 | 0,081 | 2,3 | 1156 | 0,092 | 3,0 | 1285 | 0,102 | 3,7 | 100 | <20 | <24 |
| 144 | 40 | 1,8 | 12 | 641 | 0,051 | 4,4 | 735 | 0,058 | 5,7 | 828 | 0,066 | 7,3 | 922 | 0,073 | 9,0 | 1015 | 0,081 | 11,0 | 100 | 35 | 39 |
| | | 2,4 | 12 | 853 | 0,068 | 10,3 | 976 | 0,078 | 13,5 | 1101 | 0,088 | 17,2 | 1225 | 0,098 | 21,2 | 1350 | 0,107 | 25,8 | 100 | 28 | 32 |
| | | 3,0 | 12 | 982 | 0,078 | 17,1 | 1125 | 0,090 | 22,4 | 1268 | 0,101 | 28,5 | 1412 | 0,112 | 35,3 | 1555 | 0,124 | 42,8 | 100 | 22 | 26 |
| 180 | 50 | 3,0 | 15 | 922 | 0,073 | 1,9 | 1095 | 0,087 | 2,7 | 1250 | 0,100 | 3,5 | 1396 | 0,111 | 4,3 | 1538 | 0,122 | 5,2 | 100 | 22 | 26 |
| | | 2,4 | 12 | 913 | 0,073 | 11,8 | 1046 | 0,083 | 15,5 | 1179 | 0,094 | 19,7 | 1312 | 0,104 | 24,4 | 1445 | 0,115 | 29,6 | 100 | 33 | 37 |
| | | 3,0 | 12 | 1096 | 0,087 | 21,2 | 1255 | 0,100 | 27,9 | 1414 | 0,113 | 35,4 | 1574 | 0,125 | 43,8 | 1734 | 0,138 | 53,2 | 100 | 29 | 33 |
| 216 | 60 | 3,0 | 15 | 1061 | 0,084 | 2,5 | 1236 | 0,098 | 3,4 | 1398 | 0,111 | 4,3 | 1556 | 0,124 | 5,4 | 1715 | 0,137 | 6,5 | 100 | 29 | 33 |
| | | 3,0 | 12 | 1168 | 0,093 | 24,2 | 1338 | 0,107 | 31,7 | 1508 | 0,120 | 40,2 | 1679 | 0,134 | 49,8 | 1849 | 0,147 | 60,5 | 100 | 33 | 37 |
| 252 | 70 | 3,0 | 15 | 1143 | 0,091 | 2,9 | 1323 | 0,105 | 3,9 | 1491 | 0,119 | 4,9 | 1660 | 0,132 | 6,1 | 1829 | 0,146 | 7,4 | 100 | 33 | 37 |
| | | 3,0 | 12 | 1209 | 0,096 | 25,9 | 1384 | 0,110 | 33,9 | 1560 | 0,124 | 43,1 | 1737 | 0,138 | 53,4 | 1913 | 0,152 | 64,7 | 100 | 36 | 40 |
| | | 3,0 | 15 | 1187 | 0,095 | 3,1 | 1369 | 0,109 | 4,2 | 1543 | 0,123 | 5,3 | 1717 | 0,137 | 6,5 | 1892 | 0,151 | 7,9 | 100 | 36 | 40 |

Tabella 4. Potenza frigorifera. Δt = 3°C (differenza temperatura acqua ingresso/uscita). Prevalenza 100 Pa.
 Per valori riportati in rosso la portata di acqua risulta inferiore a quella minima raccomandata di 0.025 l/s con Δt = 3°C.
 In questi casi aumentare la portata al valore minimo consigliato.



Trave fredda

Pilot

Potenza termica

| q _a (m³/h) | q _a (l/s) | Pilot | | Acqua | | | | | | | | | | | | | | | Aria | | |
|-----------------------|----------------------|-------|----|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------|--------------------|------------------|
| | | | | Δt _{rw} = 20 K | | | Δt _{rw} = 25 K | | | Δt _{rw} = 30 K | | | Δt _{rw} = 35 K | | | Δt _{rw} = 40 K | | | Press. aria | Liv. press. sonora | Liv. pot. Sonora |
| | | | | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | | | |
| 72 | 20 | 1,8 | 12 | 670 | 0,016 | 0,2 | 965 | 0,023 | 0,4 | 1296 | 0,031 | 0,7 | 1618 | 0,039 | 1,1 | 1906 | 0,046 | 1,5 | 60 | <20 | <24 |
| | | 2,4 | 12 | 804 | 0,019 | 0,4 | 1162 | 0,028 | 0,8 | 1531 | 0,037 | 1,3 | 1863 | 0,044 | 1,9 | 2162 | 0,052 | 2,6 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 835 | 0,020 | 0,5 | 1206 | 0,029 | 1,0 | 1580 | 0,038 | 1,7 | 1913 | 0,046 | 2,5 | 2213 | 0,053 | 3,4 | 60 | <20 | <24 |
| 90 | 25 | 1,8 | 12 | 797 | 0,019 | 0,3 | 1152 | 0,028 | 0,6 | 1519 | 0,036 | 1,0 | 1851 | 0,044 | 1,4 | 2150 | 0,051 | 1,9 | 60 | 24 | 28 |
| | | 2,4 | 12 | 1057 | 0,025 | 0,6 | 1494 | 0,036 | 1,2 | 1886 | 0,045 | 2,0 | 2232 | 0,053 | 2,7 | 2556 | 0,061 | 3,6 | 60 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1175 | 0,028 | 1,0 | 1632 | 0,039 | 1,8 | 2028 | 0,048 | 2,8 | 2384 | 0,057 | 3,9 | 2730 | 0,065 | 5,1 | 60 | <20 | <24 |
| 108 | 30 | 1,8 | 12 | 894 | 0,021 | 0,3 | 1286 | 0,031 | 0,7 | 1668 | 0,040 | 1,2 | 2003 | 0,048 | 1,7 | 2307 | 0,055 | 2,2 | 61 | 28 | 32 |
| | | 2,4 | 12 | 1259 | 0,030 | 0,9 | 1726 | 0,041 | 1,6 | 2131 | 0,051 | 2,5 | 2492 | 0,060 | 3,4 | 2855 | 0,068 | 4,5 | 61 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1460 | 0,035 | 1,5 | 1940 | 0,046 | 2,6 | 2356 | 0,056 | 3,8 | 2755 | 0,066 | 5,2 | 3156 | 0,075 | 6,8 | 61 | <20 | <24 |
| 144 | 40 | 2,4 | 12 | 1519 | 0,036 | 1,3 | 2002 | 0,048 | 2,2 | 2423 | 0,058 | 3,2 | 2834 | 0,068 | 4,4 | 3246 | 0,078 | 5,8 | 62 | 26 | 30 |
| | | 3,0 | 12 | 1840 | 0,044 | 2,3 | 2343 | 0,056 | 3,8 | 2820 | 0,067 | 5,5 | 3298 | 0,079 | 7,5 | 3778 | 0,090 | 9,8 | 62 | <20 | <24 |
| 180 | 50 | 3,0 | 12 | 2056 | 0,049 | 2,9 | 2590 | 0,062 | 4,6 | 3118 | 0,074 | 6,7 | 3647 | 0,087 | 9,1 | 4177 | 0,100 | 11,9 | 63 | 27 | 31 |

Tabella 5. Potenza termica. Δt = 10°C (differenza temperatura acqua ingresso/uscita). Prevalenza 60 Pa.
 Per valori riportati in rosso la portata di acqua risulta inferiore a quella minima raccomandata di 0.025 l/s con Δt = 10°C.
 In questi casi aumentare la portata al valore minimo consigliato.

| q _a (m³/h) | q _a (l/s) | Pilot | | Acqua | | | | | | | | | | | | | | | Aria | | |
|-----------------------|----------------------|-------|----|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------|--------------------|------------------|
| | | | | Δt _{rw} = 20 K | | | Δt _{rw} = 25 K | | | Δt _{rw} = 30 K | | | Δt _{rw} = 35 K | | | Δt _{rw} = 40 K | | | Press. aria | Liv. press. sonora | Liv. pot. Sonora |
| | | | | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | | | |
| 72 | 20 | 1,8 | 12 | 720 | 0,017 | 0,2 | 1040 | 0,025 | 0,5 | 1388 | 0,033 | 0,8 | 1715 | 0,041 | 1,2 | 2006 | 0,048 | 1,7 | 80 | <20 | <24 |
| | | 2,4 | 12 | 890 | 0,021 | 0,4 | 1281 | 0,031 | 0,9 | 1662 | 0,040 | 1,5 | 1997 | 0,048 | 2,2 | 2301 | 0,055 | 2,9 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 963 | 0,023 | 0,6 | 1377 | 0,033 | 1,3 | 1764 | 0,042 | 2,1 | 2108 | 0,050 | 3,1 | 2414 | 0,058 | 4,0 | 80 | <20 | <24 |
| 90 | 25 | 1,8 | 12 | 856 | 0,020 | 0,3 | 1235 | 0,030 | 0,6 | 1612 | 0,039 | 1,1 | 1945 | 0,046 | 1,6 | 2247 | 0,054 | 2,1 | 80 | 25 | 29 |
| | | 2,4 | 12 | 1144 | 0,027 | 0,7 | 1597 | 0,038 | 1,4 | 1992 | 0,048 | 2,2 | 2345 | 0,056 | 3,0 | 2686 | 0,064 | 4,0 | 80 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1300 | 0,031 | 1,2 | 1771 | 0,042 | 2,2 | 2176 | 0,052 | 3,3 | 2545 | 0,061 | 4,4 | 2915 | 0,070 | 5,8 | 80 | <20 | <24 |
| 108 | 30 | 1,8 | 12 | 955 | 0,023 | 0,4 | 1366 | 0,033 | 0,8 | 1753 | 0,042 | 1,3 | 2090 | 0,050 | 1,8 | 2402 | 0,057 | 2,4 | 81 | 29 | 33 |
| | | 2,4 | 12 | 1343 | 0,032 | 1,0 | 1817 | 0,043 | 1,8 | 2224 | 0,053 | 2,7 | 2601 | 0,062 | 3,7 | 2979 | 0,071 | 4,9 | 81 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1572 | 0,038 | 1,7 | 2056 | 0,049 | 2,9 | 2485 | 0,059 | 4,2 | 2906 | 0,069 | 5,8 | 3329 | 0,080 | 7,6 | 81 | <20 | <24 |
| 144 | 40 | 2,4 | 12 | 1594 | 0,038 | 1,4 | 2079 | 0,050 | 2,4 | 2512 | 0,060 | 3,5 | 2938 | 0,070 | 4,7 | 3365 | 0,080 | 6,2 | 82 | 27 | 31 |
| | | 3,0 | 12 | 1930 | 0,046 | 2,6 | 2443 | 0,058 | 4,1 | 2940 | 0,070 | 5,9 | 3439 | 0,082 | 8,1 | 3939 | 0,094 | 10,6 | 82 | 21 | 25 |
| 180 | 50 | 2,4 | 12 | 1742 | 0,042 | 1,7 | 2237 | 0,053 | 2,8 | 2693 | 0,064 | 4,0 | 3150 | 0,075 | 5,4 | 3608 | 0,086 | 7,1 | 83 | 33 | 37 |
| | | 3,0 | 12 | 2142 | 0,051 | 3,2 | 2687 | 0,064 | 5,0 | 3234 | 0,077 | 7,2 | 3782 | 0,090 | 9,8 | 4332 | 0,103 | 12,8 | 83 | 28 | 32 |
| 216 | 60 | 3,0 | 12 | 2273 | 0,054 | 3,6 | 2851 | 0,068 | 5,6 | 3432 | 0,082 | 8,1 | 4014 | 0,096 | 11,0 | 4598 | 0,110 | 14,5 | 85 | 33 | 37 |

Tabella 6. Potenza termica. Δt = 10°C (differenza temperatura acqua ingresso/uscita). Prevalenza 80 Pa.
 Per valori riportati in rosso la portata di acqua risulta inferiore a quella minima raccomandata di 0.025 l/s con Δt = 10°C.
 In questi casi aumentare la portata al valore minimo consigliato.

| q _a (m³/h) | q _a (l/s) | Pilot | | Acqua | | | | | | | | | | | | | | | Aria | | |
|-----------------------|----------------------|-------|----|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|-------------|--------------------|------------------|
| | | | | Δt _{rw} = 20 K | | | Δt _{rw} = 25 K | | | Δt _{rw} = 30 K | | | Δt _{rw} = 35 K | | | Δt _{rw} = 40 K | | | Press. aria | Liv. press. sonora | Liv. pot. Sonora |
| | | | | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | P(W) | q(l/s) | p(kPa) | | | |
| 72 | 20 | 1,8 | 12 | 760 | 0,018 | 0,2 | 1098 | 0,026 | 0,5 | 1457 | 0,035 | 0,9 | 1787 | 0,043 | 1,3 | 2079 | 0,050 | 1,8 | 100 | <20 | <24 |
| | | 2,4 | 12 | 950 | 0,023 | 0,5 | 1360 | 0,032 | 1,0 | 1747 | 0,042 | 1,7 | 2084 | 0,050 | 2,4 | 2395 | 0,057 | 3,2 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1052 | 0,025 | 0,8 | 1488 | 0,036 | 1,5 | 1880 | 0,045 | 2,4 | 2225 | 0,053 | 3,4 | 2549 | 0,061 | 4,5 | 100 | <20 | <24 |
| 90 | 25 | 1,8 | 12 | 921 | 0,022 | 0,3 | 1296 | 0,031 | 0,7 | 1679 | 0,040 | 1,2 | 2014 | 0,048 | 1,7 | 2319 | 0,055 | 2,2 | 100 | 25 | 29 |
| | | 2,4 | 12 | 1221 | 0,029 | 0,8 | 1683 | 0,040 | 1,6 | 2081 | 0,050 | 2,4 | 2443 | 0,058 | 3,3 | 2798 | 0,067 | 4,3 | 100 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1382 | 0,033 | 1,3 | 1858 | 0,044 | 2,4 | 2267 | 0,054 | 3,5 | 2651 | 0,063 | 4,8 | 3036 | 0,073 | 6,3 | 100 | <20 | <24 |
| 108 | 30 | 1,8 | 12 | 1008 | 0,024 | 0,4 | 1433 | 0,034 | 0,9 | 1823 | 0,044 | 1,4 | 2167 | 0,052 | 1,9 | 2482 | 0,059 | 2,5 | 101 | 30 | 34 |
| | | 2,4 | 12 | 1442 | 0,034 | 1,2 | 1921 | 0,046 | 2,0 | 2335 | 0,056 | 3,0 | 2731 | 0,065 | 4,1 | 3128 | 0,075 | 5,4 | 101 | <20 | <24 |
| | | 3,0 | 12 | 1654 | 0,040 | 1,9 | 2147 | 0,051 | 3,2 | 2584 | 0,062 | 4,6 | 3023 | 0,072 | 6,3 | 3462 | 0,083 | 8,2 | 101 | <20 | <24 |
| 144 | 40 | 1,8 | 12 | 1157 | 0,028 | 0,6 | 1612 | 0,038 | 1,1 | 2007 | 0,048 | 1,7 | 2361 | 0,056 | 2,3 | 2704 | 0,065 | 3,0 | 102 | 35 | 39 |
| | | 2,4 | 12 | 1734 | 0,041 | 1,7 | 2229 | 0,053 | 2,7 | 2683 | 0,064 | 4,0 | 3138 | 0,075 | 5,4 | 3594 | 0,086 | 7,1 | 102 | 28 | 32 |
| | | 3,0 | 12 | 2038 | 0,049 | 2,9 | 2569 | 0,061 | 4,5 | 3092 | 0,074 | 6,6 | 3616 | 0,086 | 9,0 | 4142 | 0,099 | 11,7 | 102 | 22 | 26 |
| 180 | 50 | 2,4 | 12 | 1880 | 0,045 | 1,9 | 2387 | 0,057 | 3,1 | 2873 | 0,069 | 4,5 | 3361 | 0,080 | 6,2 | 3849 | 0,092 | 8,1 | 103 | 33 | 37 |
| | | 3,0 | 12 | 2283 | 0,055 | 3,6 | 2864 | 0,068 | 5,6 | 3448 | 0,082 | 8,1 | 4032 | 0,096 | 11,1 | 4619 | 0,110 | 14,6 | 103 | 29 | 33 |
| 216 | 60 | 3,0 | 12 | 2435 | 0,058 | 4,1 | 3055 | 0,073 | 6,4 | 3677 | 0,088 | 9,3 | 4300 | 0,103 | 12,6 | 4925 | 0,118 | 16,6 | 105 | 33 | 37 |
| 252 | 70 | 3,0 | 12 | 2519 | 0,060 | 4,4 | 3160 | 0,075 | 6,8 | 3804 | 0,091 | 9,9 | 4449 | 0,106 | 13,5 | 5096 | 0,122 | 17,7 | 107 | 36 | 40 |

Tabella 7. Potenza termica. Δt = 10°C (differenza temperatura acqua ingresso/uscita). Prevalenza 80 Pa.
 Per valori riportati in rosso la portata di acqua risulta inferiore a quella minima raccomandata di 0.025 l/s con Δt = 10°C.
 In questi casi aumentare la portata al valore minimo consigliato.



Trave fredda

Pilot

Rumore

Autoattenuazione ΔL

| Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| dB | 15 | 12 | 7 | 5 | 3 | 6 | 10 | 12 |

Tabella 8. Autoattenuazione sonora della trave Pilot ΔL

Livello di potenza sonora $L_{w_{okt}}$

| Correzione K_{okt} (dB) in banda di ottave, Frequenza media (Hz) | | | | | | | | |
|--|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| dB | 17 | 1 | 3 | 1 | 0 | -5 | -14 | -12 |

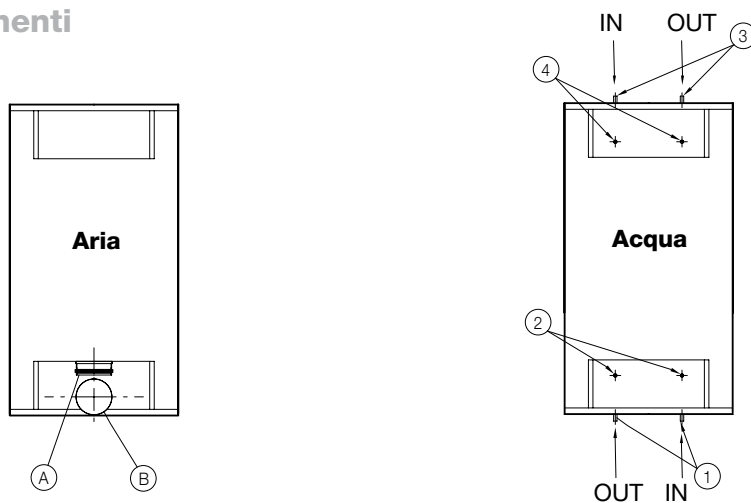
Tabella 9. I Livelli di potenza sonora $L_{w_{okt}}$ per ogni banda di ottave possono essere ottenuti sommando il fattore di correzione K_{okt} ai livelli di pressione sonora L_p dB(A). Il livello di pressione sonora può essere letto nelle tabelle 1-6 e quindi il livello di potenza sonora può essere ricavato dalla seguente equazione: $L_{w_{okt}} = L_p + K_{okt}$



Trave fredda

Pilot

Collegamenti



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17

Figura 1. Collegamenti disponibili. L'ingresso acqua si trova sempre sul lato destro guardando la trave..

Esempio

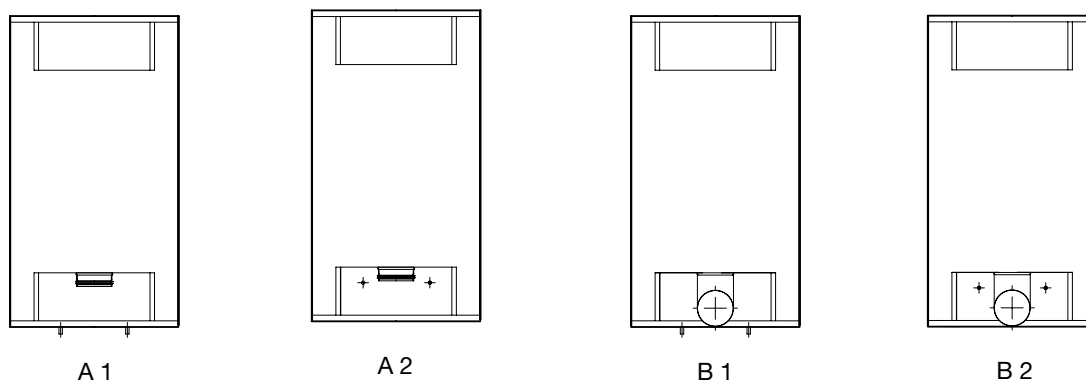


Figura 2. A1, A2, B1 e B2 rappresentano il posizionamento dei collegamenti acqua e aria più comuni.



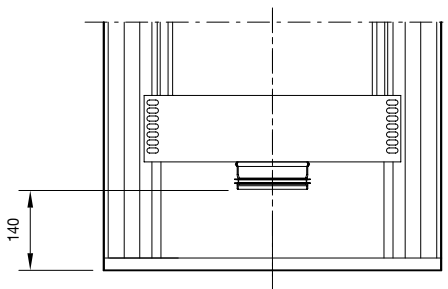
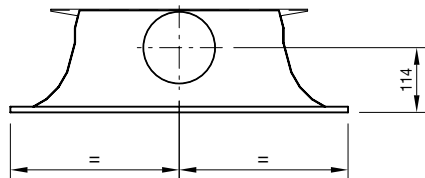
Trave fredda

Pilot

Collegamenti aria e acqua

Aria primaria

Collegamento A



Collegamento B

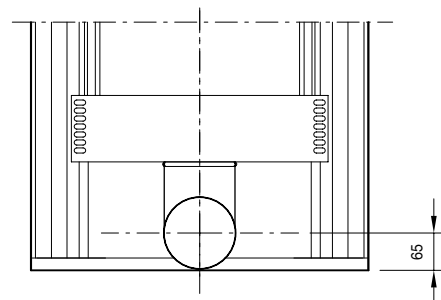
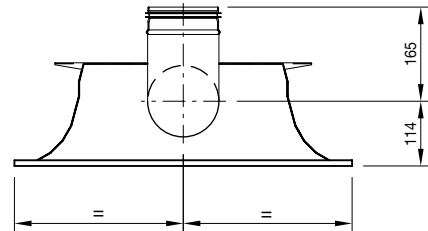
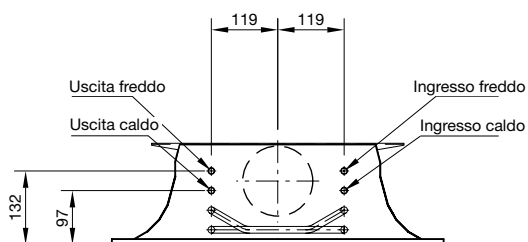


Figura 3. Pilot è fornita con attacco circolare Lindab da 125 mm di diametro. Il posizionamento standard del collegamento è orizzontale sul lato corto ed è pronto all'accoppiamento con pezzi speciali Lindab a doppia guarnizione (NPU-125). Il terminale B verso l'alto prevede l'utilizzo di pezzi speciali (BU90).

Circuito acqua

Collegamenti 1 e 3



Collegamenti 2 e 4

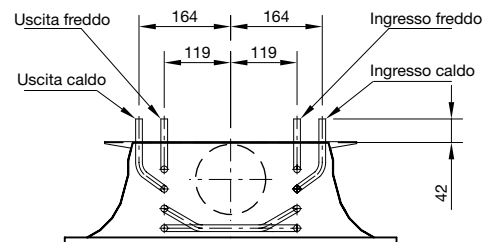


Figura 4. Pilot viene prodotta con collegamenti acqua di diametro $\varnothing 12$ mm in posizione orizzontale. Per i riferimenti 1 e 3 sono previsti collegamenti lineari in tectite, mentre per i riferimenti 2, 4 i collegamenti in tectite sono previsti ad angolo.

Attenzione. Si noti che la massima temperatura sopportata dai collegamenti in Tectite è di 65 °C a 10 bar e di 90 °C a 6 bar.



Trave fredda

Pilot

Valvole e attuatori



Figura 5. Le valvole e gli attuatori sono posizionati come in figura. Riscaldamento e raffrescamento hanno diametro $\varnothing 12$ mm.

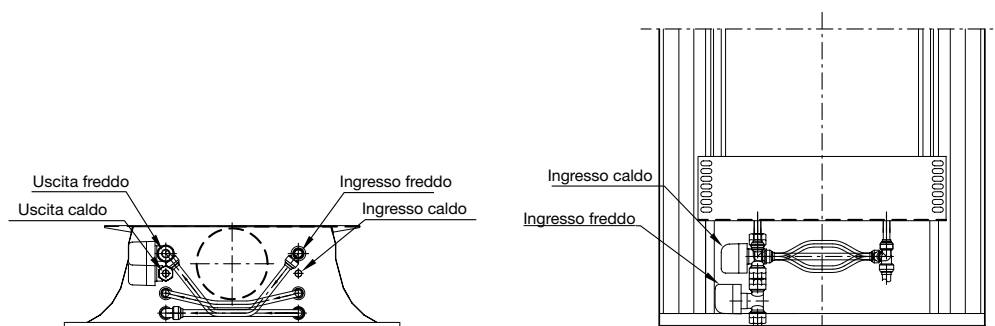


Figura 6. Posizione di valvole e attuatori nel caso il circuito di riscaldamento abbia $\varnothing 12$ mm e quello di raffrescamento $\varnothing 15$ mm. Opzione disponibile solo su Pilot da 3,0 m.

Peso trave e volumi d'acqua

| | Pilot I 60 / X 60 |
|---------------------------|--------------------------|
| Peso (kg/st) | 13 |
| Volume acqua fredda (l/m) | 0.66 |
| Volume acqua calda (l/m) | 0.33 |
| Qualità tubi di rame | EN 12735-2 CU-DHP |
| Classe di pressione | PN10 |

Tabella 10. Peso trave e capacità volumetrica acqua nella trave Pilot.



Trave fredda

Pilot

Staffaggio (mm)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17

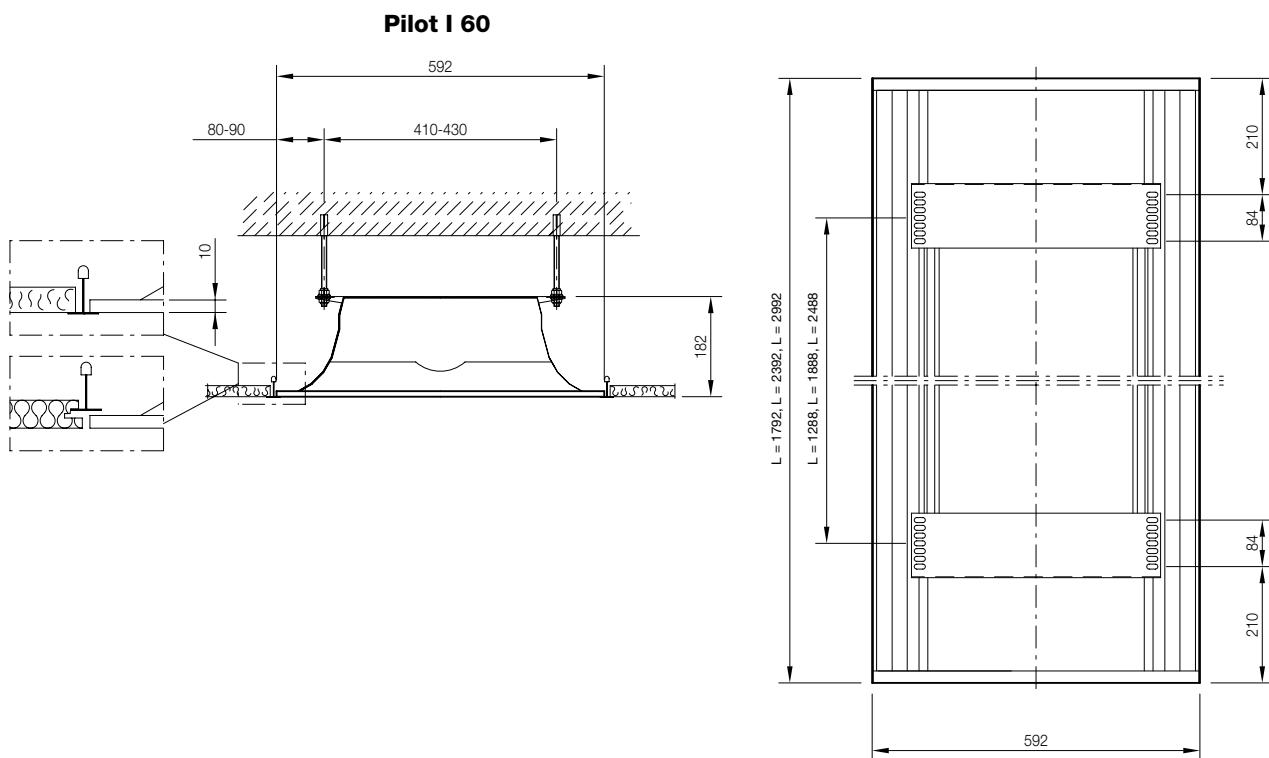


Figura 7. Misure staffaggi Pilot I 60. Il materiale per lo staffaggio non è fornito come standard.

Attenzione. Si noti che Pilot 3,0 è munita di una piastra di staffaggio centrale.

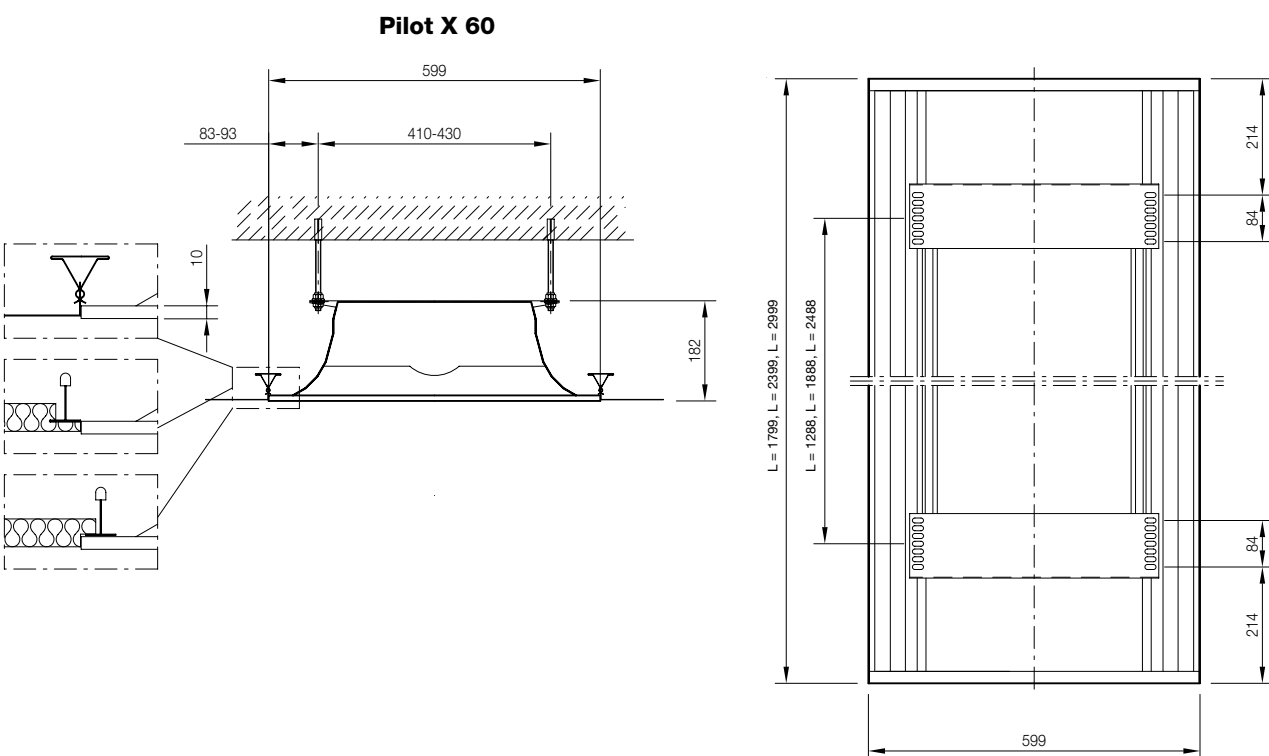


Figura 8. Misure staffaggi Pilot X 60. Il materiale per lo staffaggio non è fornito come standard.

Attenzione. Si noti che Pilot 3,0 è munita di una piastra di staffaggio centrale.



Trave fredda

Pilot

Diagrammi di diffusione, Pilot

La tecnica JET GAP utilizzata nella trave Pilot ne ottimizza l'effetto coanda. La diffusione dell'aria a ventaglio implica il dimezzamento delle velocità di diffusione rispetto a quella che si avrebbe nel caso di una diffusione a fasci paralleli. Le simulazioni sono state compiute con una differenza di temperatura tra aria primaria e aria ambiente $\Delta t = 5^\circ\text{C}$ e una differenza tra aria ambiente e temperatura media dell'acqua di $\Delta t = 8^\circ\text{C}$. I test hanno rispettato il metodo V-testing.

Per altri diagrammi di diffusione contattare direttamente Lindab.

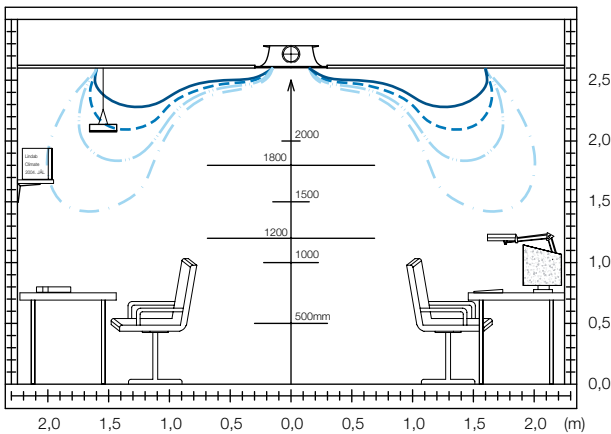


Figura 10. Pilot I-60, 1,8 m - 28 l/s / 2,4 m - 40 l/s
3,0 m - 52 l/s, 60 Pa

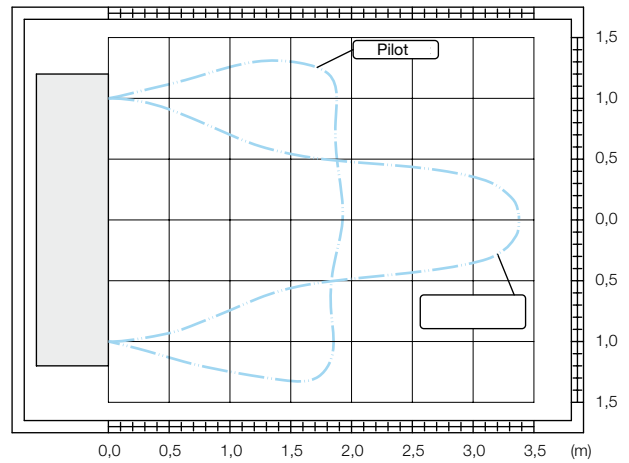


Figura 9. Pilot I-60, 2,4 m - 40 l/s, 60 Pa. Zone con velocità superiore ai 0,20 m/s. Le misure sono state compiute a 100 mm dal controsoffitto.

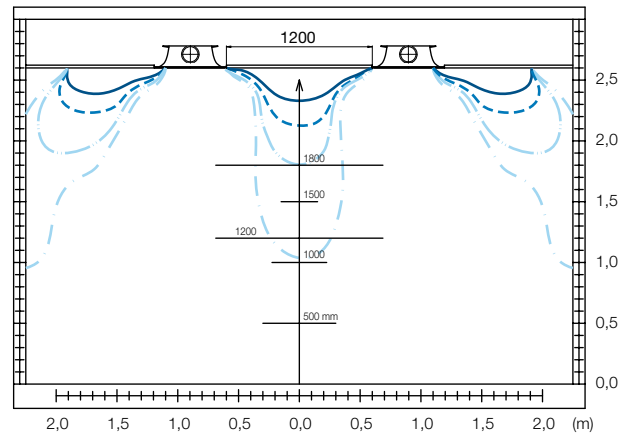


Figura 11. Pilot I-60, 1,8 m - 15 l/s / Pilot I-60, 2,4 m - 22 l/s
3,0 m - 29 l/s, 60 Pa

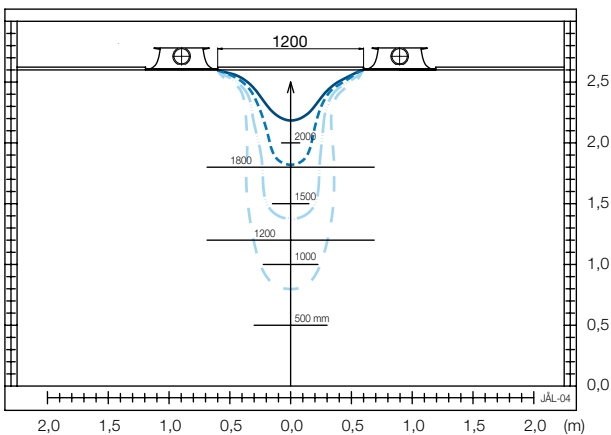


Figura 12. Pilot I-60, 1,8 m - 20 l/s / Pilot I-60, 2,4 m - 30 l/s
Pilot I-60, 3,0 m - 40 l/s, 60 Pa.

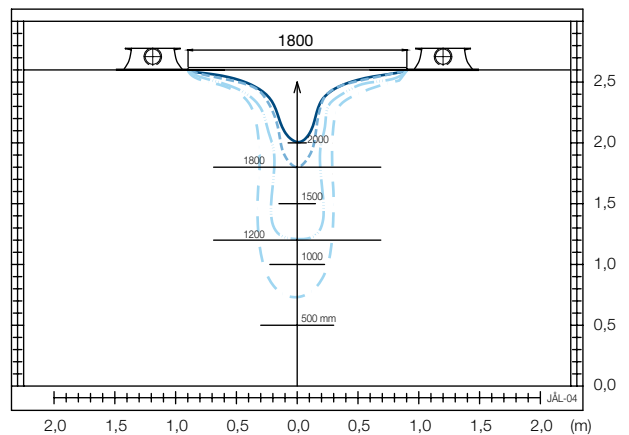


Figura 13. Pilot I-60, 1,8 m - 28 l/s / Pilot I-60, 2,4 m - 40 l/s
Pilot I-60, 3,0 m - 52 l/s, 60 Pa.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17



Trave fredda

Pilot

Perdite di carico circuito idrico

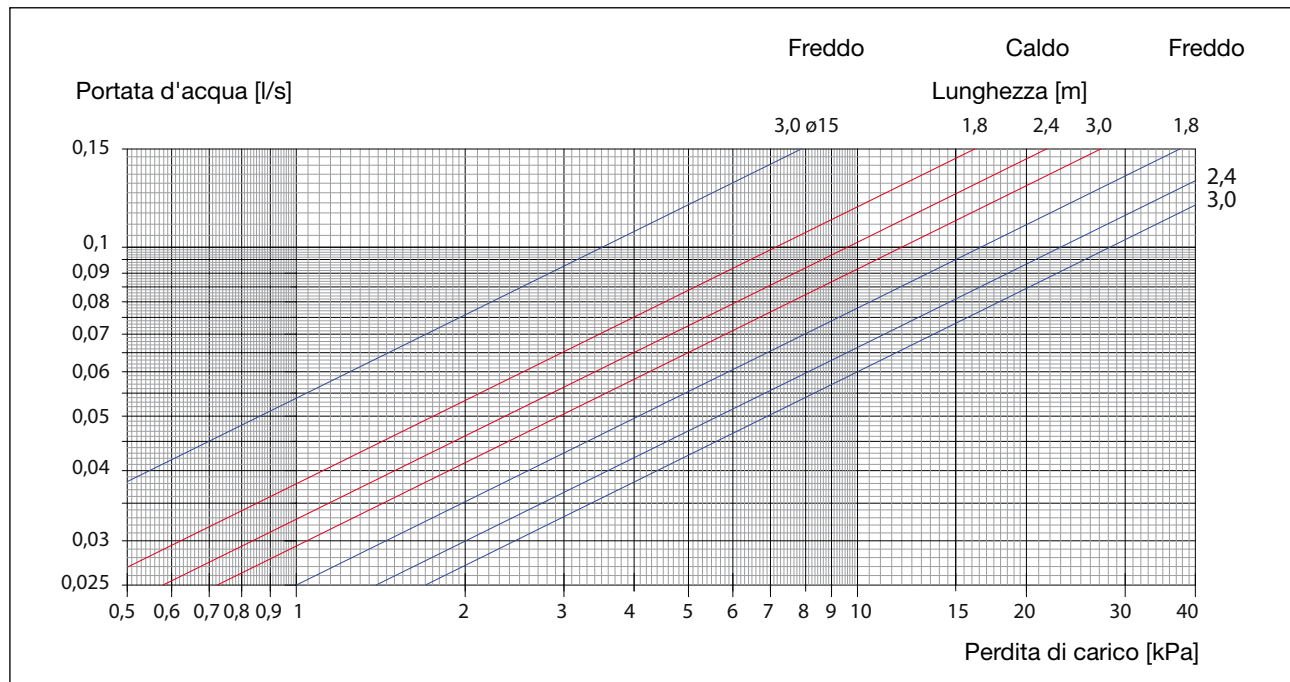


Diagramma 4. Perdite di carico.

$$q_w = P / (C_p \times \Delta t)$$

q_w = Portata d'acqua [l/s]

P = Resa termica/frigorifera [W]

C_p = Calore specifico [J/(kg·K)]

Δt = Variazione temperatura acqua in batteria [K]

Esempio freddo:

Pilot 2,4 m con una potenza raffrescante di 976 W

$\Delta t = 3$ K

$q_w = 1030 / (4200 \times 3) = 0,077$ l/s

La perdita di carico corrispondente si legge sul Diagramma 4 e vale 14,5 kPa.

Esempio caldo:

Pilot 2,4 m con una potenza riscaldante di 2504 W

$\Delta t = 10$ K

$q_w = 2504 / (4200 \times 10) = 0,06$ l/s

La perdita di carico corrispondente si legge sul Diagramma 4 e vale 3,8 kPa.



Trave fredda

Pilot

Regolazione

Lindab offre un sistema di controllo di semplice utilizzo. Per evitare che i circuiti acqua calda e fredda siano aperti contemporaneamente il sistema funziona in sequenza (Regula Combi). Per informazioni tecniche fare riferimento al capitolo dedicato (Cap. 15).



Caratteristiche tecniche

| | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Prodotto: | Pilot I o X |
| Larghezza, cm: | 60 |
| Collegamento acqua, mm: | 12 o 15 |
| Collegamento aria, mm: | 125 |
| Posizione collegamenti: | Aria: A, B Acqua: 1, 2, 3, 4 |
| Lunghezza, m: | 1,8 m, 2,4 m o 3,0 m. |
| Opzioni: | vedi pagina 53 |

Esempio di ordine

Pilot permette di modulare la portata della trave al variare della prevalenza e di variare il pattern di diffusione da ambo i lati a seconda delle necessità.

Modello trave Lindab

Quantità

| | |
|--|----------------|
| Pilot I-60-12-125-A2-1,8 m | 40 pz |
| <i>Opzioni:</i> Circuito acqua calda | 40 pz |
| Pilot I-60-15-125-A1-3,0 m | 10 pz |
| <i>Opzioni:</i> Circuito acqua calda Regula Secura | 10 pz 10 pz |

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

