



Applicazioni



Sale riunioni



Sale conferenze



Hotel



Uffici



Open-space



Zone relax

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



Il massimo comfort nella climatizzazione

1

Una buona climatizzazione degli interni è fondamentale per il nostro benessere psicofisico, nonostante questo, ancora oggi vi è una scarsa sensibilità e attenzione su questo tema. Lindab si pone l'obiettivo di migliorare le condizioni di benessere creando a tutti i livelli una maggior consapevolezza e proponendo soluzioni all'avanguardia per il comfort ambientale.

2

3

Lindab e la climatizzazione degli interni

Non tutti prendono in considerazione i fattori alla base di una buona climatizzazione. Ma Lindab lo fa. Grazie ai tanti anni di esperienza, Lindab ha maturato una profonda conoscenza su come creare le condizioni per una climatizzazione degli interni efficiente.

4

5

Un partner affidabile per una climatizzazione professionale

Ciò che contraddistingue Lindab non è solo il know-how in materia di climatizzazione, ma anche il rapporto di collaborazione che instaura con i clienti. Per tale motivo i prodotti Lindab sono parte integrante della maggior parte dei sistemi di ventilazione presenti in tutto il mondo. Dal design alla progettazione, alla produzione e consegna finale, le vostre esigenze sono sempre in primo piano.

6

7

8

Una buona climatizzazione degli ambienti non si realizza per caso. Per poter realizzare e garantire le migliori condizioni di benessere, vi sono diversi elementi essenziali che Lindab è pronta a fornire.

9

Competenza

Competenza significa possedere le conoscenze e il discernimento necessari per sviluppare le soluzioni e i sistemi giusti. Significa ascoltare e comprendere i clienti e tutti i collaboratori in grado di offrire supporto e consigli tecnici, nonché sviluppare e progettare queste soluzioni.

11

12

Lindab documenta sempre le prestazioni di ciò che propone.

Quando si sceglie una soluzione tecnica per climatizzare un ambiente, bisogna poter contare sulla qualità e affidabilità delle prestazioni. Per questo l'innovazione, la certificazione e la documentazione tecnica svolgono un ruolo importante nella ricerca delle soluzioni più intelligenti e dei prodotti più funzionali. Soluzioni e prodotti vengono costantemente testati nei laboratori Lindab per assicurare la massima qualità. Il programma di componenti Lindab è attentamente descritto e documentato nei cataloghi e nel CADvent, software integrato di progettazione parte dei servizi di consulenza al mondo professionale che Lindab è in grado di offrire.

13

14

15

16

I laboratori Lindab assicurano elevata qualità

La qualità è un fattore determinante per sceglierci come partner commerciale. Tutti i nostri prodotti vengono testati nei nostri laboratori dell'aria e del suono, in cui le idee dei clienti vengono associate alle nostre competenze ed esperienza, prima che abbia inizio la produzione. I laboratori ci permettono di condurre dei test su scala intera che offrono ai clienti un vantaggio diretto.

17





Design

Grazie alla scelta tra oltre 25.000 componenti standard e alla possibilità di soluzioni personalizzate per qualsiasi esigenza, Lindab garantisce una climatizzazione degli interni idonea per qualsiasi cliente.

Una climatizzazione perfetta è anche design

Per soddisfare migliaia di persone con una climatizzazione degli ambienti che garantisca loro benessere durante tutto l'anno, non è sufficiente studiare una soluzione efficiente ed economica. Il design è altrettanto importante.

Lindab collabora con architetti e designer

Lindab sa che non è sufficiente offrire delle soluzioni efficienti. Devono anche essere belle ed in armonia con l'ambiente in cui vengono installate. È per questo che mantiene da anni un dialogo costante con il mondo del design. La forma dei diffusori e altri dettagli importanti sono il frutto della stretta collaborazione con famosi architetti e designer. Fra questi, Knud Holscher, architetto e designer industriale, che ha vinto l'Industrial Design Award per il design dei diffusori Lindab.

Ai clienti Lindab riserviamo un trattamento speciale.

Lindab è sempre all'altezza del compito affidatole. Oltre a un programma completo di articoli standard, Lindab progetta e produce componenti e soluzioni "ad hoc" per qualsiasi esigenza. Lindab infatti dispone di personale specializzato dedicato allo sviluppo di soluzioni personalizzate. Dite di quale componente avete bisogno e Lindab lo produrrà. Questo è l'unico modo per raggiungere sempre, insieme, la soluzione perfetta.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17



Produzione

1

Lindab è una società dinamica e innovativa con una grande esperienza e competenza nel campo della ventilazione. Con Lindab al Vostro fianco potrete affrontare le sfide del futuro.

2

Lindab - un successo internazionale

Lindab è stata fondata in Svezia nel 1959 ed opera con due divisioni internazionali: Ventilation e Profile, che sviluppano, producono e commercializzano componenti di ventilazione e per edilizia in lamiera d'acciaio zincato. La società conta oltre 4.100 dipendenti, in 125 filiali dislocate in 26 paesi. Il sistema di gestione Lindab è certificato secondo gli standard ISO 14001 e ISO 9001.

3

4

5

Il successo dei nostri clienti è il nostro futuro

Oggi Lindab è uno dei principali fornitori di sistemi di ventilazione e gode di un'ottima reputazione e visibilità a livello mondiale. È per questo che continua a sviluppare e a rafforzare le proprie competenze - know-how, logistica, design, dialogo - ed è grazie a questo impegno quotidiano che riuscirà a garantire il successo dei suoi clienti anche in futuro.

6

7

8

9

10

11

12

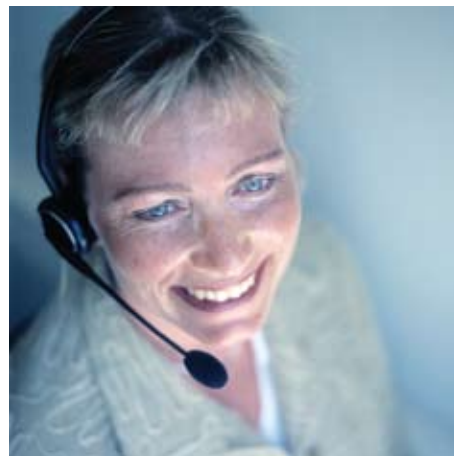
13

14

15

16

17





Produzione

Ventilazione

Comprende un programma completo di canali e raccordi circolari oltre ad un'ampia gamma di cappelli da tetto, serrande, silenziosi, e così via.

Ulteriori informazioni sono disponibili nel catalogo: "Ventilation"

Comfort

I prodotti Comfort includono sistemi di climatizzazione ad aria e ad acqua, nonché silenziosi. I sistemi ad aria comprendono tra gli altri diffusori, sistemi VAV e serrande.

Ulteriori informazioni sono disponibili nel catalogo: "Comfort"

Sistemi ad acqua

I sistemi ad acqua comprendono travi fredde attive e passive, sistemi per facciata, pannelli di raffreddamento, pannelli di riscaldamento, sistemi di regolazione, protezione da condensa, e così via.

Ulteriori informazioni sono disponibili nel catalogo: "Travi Fredde".

Accessori

Presso Lindab potete trovare inoltre tutto ciò di cui avete bisogno per installare un sistema di ventilazione: ventole, filtri, dispositivi automatici, mensole, e così via.

Soluzioni IT

Lindab mette a Vostra disposizione un ventaglio esclusivo di programmi software per la progettazione ed il dimensionamento di impianti di ventilazione e climatizzazione. Ne derivano significativi risparmi di tempo e riduzioni di costo per tutti gli attori che partecipano al progetto oltre a realizzare impianti affidabili, sicuri e con costi di esercizio e manutenzione minimi.



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



Soluzioni IT

1

Quando si lavora alla realizzazione e al dimensionamento di un sistema di ventilazione, il tempo è un fattore importante. Maggiore è la rapidità e la libertà con cui ci si muove tra i vari processi di lavoro e programmi, più si accorciano i tempi richiesti per ultimare il lavoro.

2

Lindab sa quanto sia prezioso il vostro tempo. Per semplificarvi la vita, mettiamo a vostra disposizione numerosi strumenti. In breve, vi offriamo la possibilità di ideare soluzioni di ventilazione ottimali e affidabili, in pochissimo tempo.

3

4

CADvent

Il CADvent è un applicativo AutoCAD® che permette di disegnare, dimensionare, calcolare un impianto di ventilazione e fare liste materiali precise e complete.

5

6

- 2D e 3D di facile e rapido utilizzo.
- Le funzioni di progettazione comprendono il dimensionamento e il calcolo e contengono gli strumenti più completi e avanzati presenti sul mercato.
- Consente agli ingegneri di apportare modifiche progettuali radicali a un sistema di ventilazione con aggiornamenti automatici delle informazioni, il tutto in modo rapido e semplice.
- Elenchi stampati dei componenti, complessivi o per livello.
- Presentazione corretta e ad effetto dei disegni in 3D, con possibilità di eseguire sezioni in automatico
- Database dei prodotti più utilizzati sul mercato
- Grazie alla possibilità di pianificare i progetti, siamo in grado di pianificare la consegna e la programmazione e di ottimizzare la gestione.

7

8

9

10

11

DIMcomfort

Programma per il dimensionamento e la scelta dei diffusori Lindab che suggerisce le alternative, a partire dai requisiti definiti dall'utente.

12

13

14

15

16

17

- Può essere utilizzato sia integrato al CADvent sia come programma separato per la scelta dei prodotti.
- Possibilità di una scelta rapida di diffusori e griglie.
- Permette il dimensionamento e posizionamento corretto dei prodotti.
- Nella simulazione della diffusione tiene conto di parametri temperatura e velocità dell'aria. Calcola la rumorosità e simula la diffusione dell'aria intorno al terminale.
- Regolazione della portata d'aria anche per i diffusori di ripresa per ottimizzare il comfort di coloro che si trovano nella stanza.
- Scaricabile da www.lindab.it

DIMsilencer

Programma per il dimensionamento e la scelta dei prodotti per i silenziatori Lindab, in grado di fornire un supporto esteso per il silenziamento efficiente dei sistemi dei canali dell'aria. Suggerisce le alternative, a partire dai requisiti definiti dall'utente.

- Può essere utilizzato sia integrato al CADvent sia come programma separato per la scelta dei prodotti.
- Scelta rapida dei silenziatori in grado di soddisfare i requisiti predefiniti.
- Calcolo dell'intero sistema, dal ventilatore all'ambiente.
- Possibilità di cambiare facilmente e rapidamente i requisiti e le dimensioni per trovare soluzioni alternative.
- Scaricabile ora da www.lindab.it

DIMsilencer è un programma estremamente user-friendly che viene continuamente aggiornato con i dati dei test e le dimensioni disponibili. Il modulo incorporato per il calcolo in ambiente consente di eseguire calcoli che rispecchiano accuratamente la disposizione dell'impianto.

TEKNOsim

Il nostro programma di simulazione della climatizzazione degli interni è molto facile e può essere utilizzato in qualsiasi fase della progettazione. Le configurazioni complete per pareti, finestre, soffitto e pavimento, vengono scelte da un database tramite finestre di dialogo.

Il programma non è legato a uno specifico produttore. Questo significa che è possibile scegliere se dimensionare i nostri prodotti o quelli di altri. Calcolando la temperatura di raffreddamento necessaria, è possibile scegliere tra il raffreddamento ad aria (flusso convettivo del 100%) o alcuni dei prodotti Lindab (un misto di flusso convettivo e scambio radiante).

Oltre a calcolare il fabbisogno energetico o le temperature risultanti (aria e operative), TEKNOsim calcola anche l'indice PPD. Il risultato è riportato sia in un diagramma che in formato testo. Tutti i risultati vengono facilmente trasferiti su altri programmi quali Word o Excel.

Formazione e supporto

Lindab offre percorsi formativi e di supporto su tutti i suoi programmi.

- Corso di base
- Corso avanzato
- Formazione continua

Ulteriori informazioni sono disponibili all'indirizzo

www.lindab.it.

Le nostre soluzioni IT hanno lo scopo di facilitare il vostro lavoro e renderlo più efficiente.



Travi fredde

Introduzione

Le travi fredde sono sistemi di condizionamento dell'aria utilizzati per lo smaltimento del carico sensibile presente in ambiente. Il carico latente viene gestito tramite l'immissione di aria primaria adeguatamente deumidificata per evitare il rischio di formazione di condensa.

Questi sistemi ad acqua sono nati con il preciso scopo di ottimizzare il comfort ambientale rendendo impercettibili le correnti d'aria nella zona abitata.

Il livello di pressione sonora viene minimizzato dall'assenza di parti in movimento e l'assenza di filtri e vasche per la raccolta della condensa permette di avere un ambiente particolarmente salubre.

Le caratteristiche descritte portano ad avere una manutenzione della trave praticamente nulla e la logica alla base del funzionamento degli impianti a travi li rende particolarmente adatti a quelle applicazioni in cui i carichi latenti non sono particolarmente elevati, quali:

- Uffici
- Degenze ospedaliere
- Showroom
- Alberghi
- Banche

In tutte le applicazioni citate l'impianto a travi fornisce un controllo delle condizioni ambientali puntuale e capace di soddisfare le diverse esigenze dell'utenza. L'aria viene diffusa dal sistema sfruttando l'effetto Coanda. Grazie a ciò l'aria segue il profilo del soffitto fino a perdere velocità per poi cadere in ambiente a pioggia senza il rischio di eccessive velocità dell'aria nella zona occupata.

Tipi di travi fredde

Le travi fredde si distinguono in due tipologie:

- Travi fredde passive: queste travi sono prive dell'attacco aria, pertanto lo scambio di calore si basa su un notevole contributo di tipo sia convettivo sia radiante. L'aria primaria necessaria alla gestione del carico latente viene in questi casi immessa tramite diffusori dedicati. La potenza che possono raggiungere è di circa 80 W/m².
- Travi fredde attive: sono dei diffusori aria che sfruttano un principio induttivo o convettivo prodotto dall'aria primaria proveniente dall'UTA per richiamare l'aria ambiente che attraversando la batteria di scambio viene raffrescata. La portata d'aria all'interno della batteria gestisce la modulazione dei carichi per ogni singolo ambiente rendendo possibile una gestione delle temperature zona per zona. Questa tipologia di travi risulta la più utilizzata in climi caldi come quello Italiano in quanto più potente e capace di bilanciare carichi sensibili di 120 W/m².



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17



Travi fredde passive

Travi fredde passive

La trave fredda passiva è uno scambiatore capace di trasferire il calore ambientale al fluido passante all'interno del circuito della batteria. Per evitare il rischio di condensa la temperatura del fluido non può essere al di sotto del punto di rugiada. Essendo priva di un collegamento per l'aria primaria il carico latente deve essere gestito da un sistema dedicato.

Lo scambio termico avviene attraverso due processi: l'irraggiamento tra la trave e le superfici ambientali e lo scambio convettivo che avviene tra l'aria ambiente e la batteria di scambio. La somma dei contributi offerti dai due fenomeni fornisce il valore di carico sensibile totale gestibile dalla trave.

Travi a batterie e travi a strip

A seconda del tipo di batteria le travi fredde possono essere divise in travi a strip o a batteria di tipo a lamelle.

Nei prodotti a batteria si ha un circuito in rame collegato a fogli di alluminio posizionati perpendicolarmente alle tubazioni con un passo di circa 5mm. Questo tipo di soluzione permette di avere grandi superfici di scambio in limitati volumi di trave fredda. Dal punto di vista del design hanno un'estetica accattivante e si sposano bene con la maggior parte degli ambienti grazie al fatto di avere la batteria non direttamente visibile (Figura 1).

I prodotti a strip hanno un concetto costruttivo totalmente diverso dalle travi a batteria. Le superfici visibili della trave lavorano attivamente per raffreddare l'ambiente in cui vengono installate. Il contributo dell'effetto radiante ha una primaria importanza in questo genere di travi contribuendo per un terzo al potere totale della trave (Figura 2).



Figura 1. Trave fredda passiva con batteria a lamelle

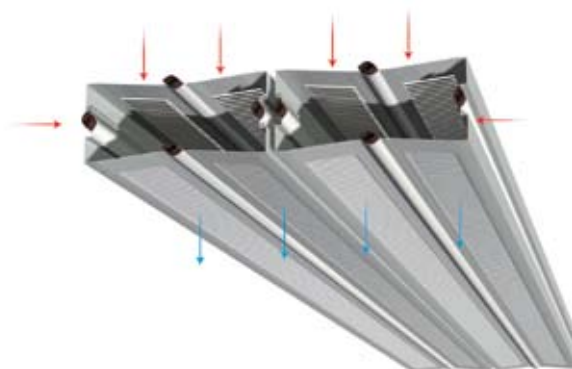


Figura 2. Trave fredda passiva con scambiatore di calore a strip.



Travi fredde passive

Meccanismi di scambio nelle travi passive

I meccanismi di scambio termico tra l'aria ambiente e la trave fredda avvengono per effetto radiante e convettivo. In questa sezione si approfondiranno brevemente i fenomeni che generano tali interazioni, le leggi fisiche che li governano e il contributo effettivo che apportano alla potenza totale del sistema di condizionamento a trave.

Scambio termico per irraggiamento

Lo scambio per irraggiamento avviene sempre fra due superfici con una dipendenza diretta dalla differenza di temperatura fra le due. Il calcolo della potenza scambiata per irraggiamento è relativamente semplice tramite l'equazione:

$$P = A \times \varepsilon_t \times 5,67 \times \left(\left(\frac{T_{\text{pannello}}}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{\text{ambiente}}}{100} \right)^4 \right)$$

Dove:

P = Potenza (W)

A = Superficie radiante (m²)

ε_t = Emissività totale delle superfici

5,67 = Costante di Stefan-Boltzmanns

T = temperatura (K) (°C + 273)

ε rappresenta la predisposizione del materiale ad assorbire od emettere radiazioni di calore. Tutte le superfici presenti in un ambiente normale tendono ad avere un valore di ε intorno a 0,88-0,97. I metalli lucidi hanno un valore di ε pari a circa 0,1, pertanto l'utilizzo dell'irraggiamento come metodo di scambio termico primario non è possibile in ambienti con ampie superfici metalliche.

Sapendo che ε_t corrisponde al prodotto del valore di ε riferito alla trave, approssimabile a 0,95, e quello delle superfici ambientali, pari a 0,94, si può utilizzare:

$$\varepsilon_t = 0,95 \times 0,94 \approx 0,9$$

Esempio

Una trave fredda Capella Classic 53 lunga 2 m ha una superficie di scambio di 2,6 m². Si ponga una temperatura della trave di + 16 °C ed una temperatura ambiente di + 24 °C. Scegliendo in prima approssimazione ε_t pari a 0,9 è possibile ricavare il contributo al raffrescamento ambientale tramite irraggiamento.

$$P = 2,6 \times 0,9 \times 5,67 \times \left(\left(\frac{289}{100} \right)^4 - \left(\frac{297}{100} \right)^4 \right)$$

$$P = 107 \text{ W}$$

Scambio termico per convezione

Lo scambio termico convettivo mostra quanto avviene tra aria e scambiatore nelle vicinanze di quest'ultimo. Lo scambio termico può essere ricavato attraverso la seguente equazione:

$$P = \alpha \times A \times (T_{\text{pannello}} - T_{\text{ambiente}})$$

Dove:

P = Potenza (W)

α = coefficiente di scambio termico (W/m², °C)

A = superficie (m²)

T = temperatura (K) (°C + 273)

Esempio

Una trave passiva Capella Classic-53 lunga 2 m ha una superficie di scambio di 2,6 m². Si ponga una temperatura della trave di + 16 °C ed una temperatura ambiente di + 24 °C. Ponendo un coefficiente di scambio medio α pari a 10, lo scambio termico convettivo risulta essere:

$$P = 10 \times 2,6 \times (289 - 297)$$

$$P = 208 \text{ W}$$

Secondo i calcoli eseguiti il contributo radiante in una trave a strip risulta essere di circa 107 W mentre quello convettivo di 208 W. I valori ottenuti per questo modello di trave permettono di ipotizzare in prima approssimazione che il 34% del potere raffrescante è fornito per effetto radiante ed il restante 66 % per convezione.

Tali valori, che verranno confermati nei capitoli dedicati alle travi passive a strip, non sono applicabili alle travi a batteria a lamelle in cui il contributo radiante risulta essere molto inferiore rispetto a quello calcolato per le travi a strip.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17



Travi fredde Attive

Travi fredde attive

Le travi fredde attive sono dei sistemi di condizionamento che uniscono le caratteristiche delle travi fredde passive a quelle dei diffusori.

A seconda del processo alla base dello scambio termico e del tipo di batteria le travi attive si dividono in convettive ed induttive.

Le travi convettive integrano il funzionamento delle travi passive a strip a quello di diffusori operando in modo autonomo il ricambio d'aria necessario alla gestione del carico latente. La figura 3 mostra un modello di trave attiva convettiva.

Le travi fredde induttive (Figura 4-5) basano il loro funzionamento su un processo in cui l'aria primaria entra in ambiente attraverso un sistema ad ugelli generando una zona di depressione che richiama l'aria ambiente. L'aria calda richiamata da questo meccanismo passa attraverso la batteria per essere raffreddata prima di miscelarsi a quella primaria e la combinazione delle due viene poi reintrodotta in ambiente.

La quantità d'aria richiamata dipende dalla portata e dalla prevalenza dell'aria primaria incidendo, anche fortemente, sulle prestazioni della trave. Il fattore di induzione tipico di una trave fredda attiva è di solito 3-4 per cui, ad ogni volume di aria primaria immessa in ambiente, corrisponde una movimentazione totale di circa quattro volumi aria.

Le caratteristiche dell'aria ricoprono un ruolo fondamentale per il buon funzionamento del sistema. I valori di prevalenza normalmente utilizzati per questo tipo di impianti va dai 50 ai 100 Pa, mentre quello dell'aria primaria può raggiungere i 200-250 metri cubi ora per una trave opportunamente dimensionata. La maggior parte delle travi fredde presenti sul mercato viene pre-tarata in fase di produzione.

Il fluido che attraversa la batteria gestisce i carichi termici in ambiente aprendo o chiudendo la valvola di alimentazione dell'acqua per avere una regolazione puntuale della zona di riferimento. La mancanza di una vasca di raccolta per la condensa rende le travi fredde la soluzione ottimale per impianti ospedalieri e per tutte quelle applicazioni in cui le condizioni igieniche sono di primaria importanza.

Al fine di non incorrere nel rischio di formazione condensa la batteria degli impianti a trave opera ad una temperatura dell'acqua di ingresso di circa 15° C. Nel caso si verificano sbalzi di carico latente che possono pregiudicare il funzionamento del sistema si utilizzano delle sonde per la condensa che, in caso di rischio condensa, chiudono la valvola di alimentazione. Una soluzione alternativa è il sistema Drypac di Lindab che rende possibile un lavoro continuato della trave a valori di temperatura di 4 gradi inferiori al punto di rugiada.

Le travi attive, grazie ai buoni valori di resa, si rendono una soluzione adatta a molteplici situazioni climatiche.



Figura 3. Trave fredda convettiva. Si notino i collegamenti aria che la differenziano dalle travi a strip.

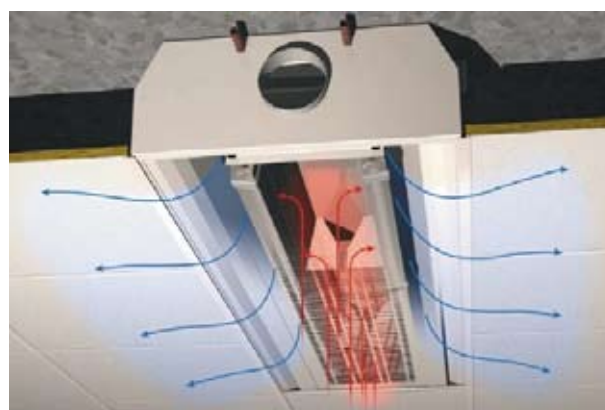


Figura 4. Principio di funzionamento di una trave fredda induttiva a doppio lancio.



Figura 5. Principio di funzionamento di una trave fredda induttiva a singolo lancio.



Travi fredde Attive

Il dimensionamento di impianti a Travi

La seguente trattazione ha lo scopo di offrire una panoramica sul metodo utilizzato per operare il dimensionamento di impianti a travi, per uno studio più approfondito fare riferimento ai paragrafi dedicati al dimensionamento dei singoli modelli di trave fredda offerti da Lindab.

Il Carico latente

Come accennato in precedenza le travi fredde non sono dotate di alcun filtro o vasca di raccolta condensa. Se da un lato questa caratteristica le rende la scelta ottimale per ottenere la massima salubrità ambientale, dall'altro implica la totale impossibilità di una gestione del carico latente da parte loro.

La scelta dell'unità trattamento aria e di un sistema di canalizzazioni dal limitato trafilemento risultano più che mai importanti in un impianto a travi sia perchè l'aria primaria entrante nella trave deve avere caratteristiche tali da gestire la totalità del carico latente in ambiente per evitare la formazione di condensa sia perchè la potenza della trave dipende fortemente dai valori di portata e prevalenza dell'aria alla base del processo induttivo.

Il Carico sensibile

La trave fredda ha il ruolo di bilanciare il carico sensibile tramite il contributo dell'aria primaria e dell'acqua passante nella batteria di scambio. Lo studio dell'impianto si divide in due parti:

1. Dimensionamento lato aria: il contributo dell'aria primaria è ricavabile tramite la seguente formula:

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

dove \dot{m} è la portata massica dell'aria [kg/s], C_p il calore specifico aria [J/(kg·K)], Δt la differenza temperatura tra ambiente e aria primaria [C]. Notando che vale la relazione:

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

Dove q_p è la portata d'aria [l/s]. La formula può essere utilizzata nella forma:

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

2. Dimensionamento lato acqua: per ricavare 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 della trave, ovvero la parte della trave ove è presente la batteria contribuendo in modo effettivo alla climatizzazione ambiente.
3. Dividere la portata per la lunghezza attiva della trave e trovare il punto sull'asse delle ascisse nel diagramma 1 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 attiva.

Al valore di potenza ottenuto si deve quindi applicare un metodo iterativo tra potenza, portata d'acqua e fattore di potenza per ricavare la potenza effettiva della trave. Per un approfondimento di questa fase del dimensionamento si rimanda ai capitoli relativi ai diversi modelli di trave.

Conclusioni:

Una volta valutati il contributo dell'aria primaria e del circuito acqua sommare i due contributi e verificare il raggiungimento del carico sensibile richiesto.

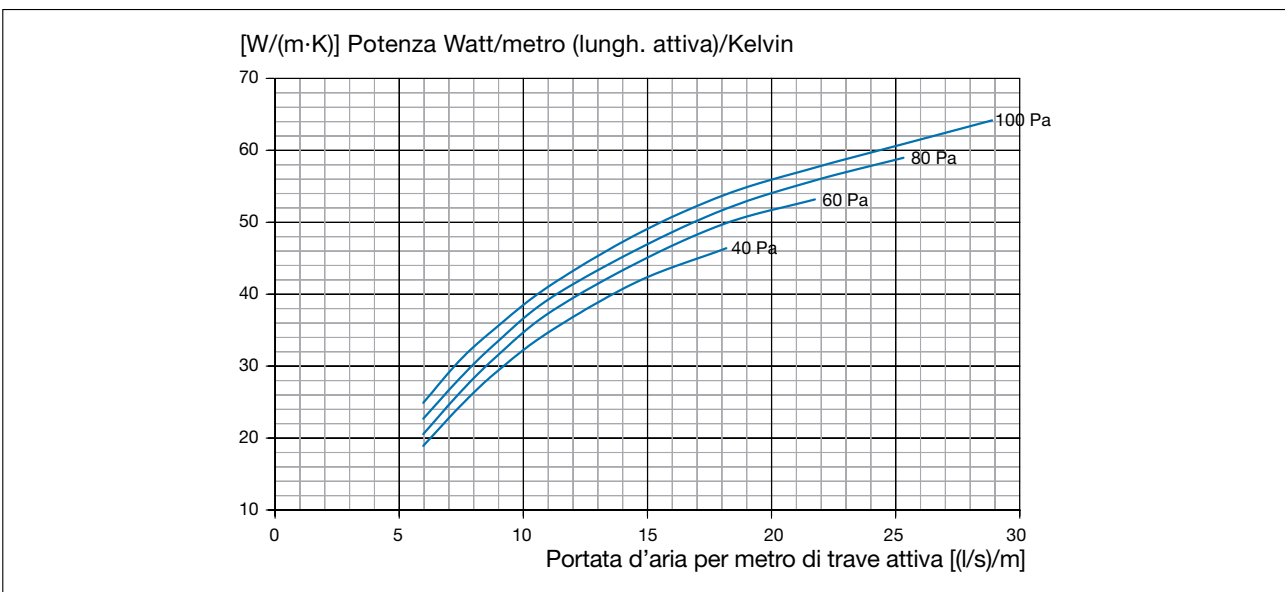


Diagramma 1. Esempio di diagramma di dimensionamento. Resa frigorifera per metro di lunghezza attiva e grado Kelvin in funzione della portata d'aria per metro di trave attiva al variare della pressione agli ugelli.

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



Travi fredde

L'importanza della tenuta dei canali

Le travi fredde sfruttano le caratteristiche dell'aria primaria in ingresso come motore del sistema. Poichè il carico sensibile smaltibile tramite le interazioni è completamente basato sui valori di portata e prevalenza l'assoluta certezza di raggiungere i valori di progetto è condizione necessaria per il buon funzionamento dell'impianto.

Questo fattore e le normative in campo di tenuta e di efficienza energetica sottolineano quanto avere canalizzazioni aerauliche dal minimo trafileamento sia un fattore determinante per qualsiasi genere di impianto. Grazie ai canali circolari Lindab con tenuta a doppio labbro raggiungere i migliori standard è divenuto semplice come un Click.

I sistemi Safe e Click

I canali circolari Lindab vengono prodotti tramite un processo industriale che li rende un prodotto standardizzato e capace di produrre le stesse prestazioni in diverse applicazioni.

Il sistema di canali circolari Click e pezzi speciali Lindab Safe è conforme alla UNI EN12237:2004 e UNI EN 1506:2000. Le norme indicano criteri di tipo prestazionale per la classificazione delle condotte ponendo l'attenzione sulla resistenza meccanica e la tenuta aeraulica dei canali. Lindab Safe si basa su una guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM, sviluppata e brevettata da Lindab, che consente la giunzione dei componenti ad innesto ed il montaggio rapido dell'impianto.

La doppia guarnizione garantisce un'ottima tenuta alle fughe d'aria, è estremamente resistente e pressochè insensibile alle variazioni di temperatura (-30°C + 100°C). Lindab Safe è stato certificato per la classe di tenuta D (secondo UNI EN 12237) dal SITAC, Istituto Svedese di certificazione, con certificato num. 1358/88 N. Il certificato è valido anche in assenza di test di pressurizzazione in cantiere.

Click si basa su un sistema paragonabile a quello di una cintura di sicurezza. La speciale bugnatura sulla circonferenza di collegamento del canale, una volta superate le due tenute, offre un sistema di collegamento privo di viti o rivetti minimizzando le fughe di aria.

LindabSafe rispetta la recente norma UNI EN 13779:2005. La norma introduce una relazione tra la classe di tenuta minima di un impianto e la destinazione d'uso del medesimo ed in particolare prescrive come tutti gli impianti all'interno di controsoffitti e/o sottoposti a pressioni (depressioni) superiori a 150 Pascal, debbano avere almeno classe di tenuta B.

Vantaggi rispetto ai canali rettangolari

I vantaggi di Lindab Safe rispetto alla soluzione tradizionale con canale rettangolare sono notevoli:

- Classe di tenuta D significa fughe d'aria minime – 96% inferiori a quella di un impianto in classe A - con notevole risparmio d'energia elettrica per il funzionamento dei gruppi frigoriferi e dei ventilatori, e quindi minori costi d'esercizio.
- Forte riduzione dei tempi di posa (25% stima da fonti indipendenti) grazie al sistema brevettato ad innesto Lindab Safe e alla riduzione dei punti di giunzione e sospensione (-50%).
- Riduzione, a parità di sezione, di oltre il 25% del peso complessivo delle canalizzazioni.
- Riduzione, a parità di sezione, di circa il 25% del materiale necessario per l'isolamento termico.
- Possibilità di dimensionare il sistema per operare a velocità d'esercizio più elevate pur mantenendo perdite di carico minime e livelli di rumorosità verificabili. Questo "plus" della soluzione circolare riduce sensibilmente gli ingombri ed amplifica tutti i vantaggi precedenti.
- Posa in opera del sistema più utilizzato in Europa, completamente standardizzato e industrializzato tale da garantire costantemente un'omogenea qualità di installazione.

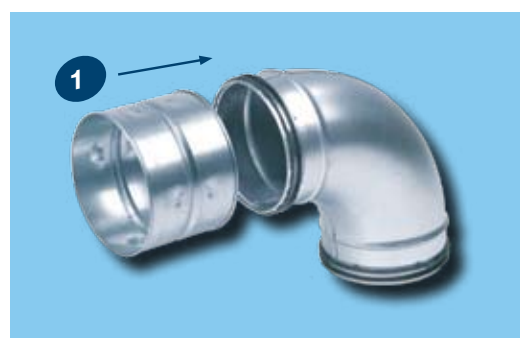


Figura 6. Funzionamento dei sistemi Click e Safe.



Travi fredde

L'importanza della tenuta dei canali

Vista la stretta correlazione fra tenuta dei canali e funzionamento delle travi fredde le prove di tenuta degli impianti aeraulici risultano particolarmente importanti in questo genere di applicazioni. Oltre a questo legame lo sviluppo di una politica energetica sempre più attenta agli sprechi ha inoltre portato alla formulazione di norme standard di progettazione che impongono i limiti propri delle varie classi di tenuta.

Le modalità di prova per i canali circolari sono descritte nella norma UNI EN 12237: 2004 mentre per i canali rettangolari la norma di riferimento è la EN 1507. La classe di tenuta viene quindi valutata secondo le specifiche indicate nella UNI EN 13779.

Tutti i test devono essere compiuti in fase di costruzione per facilitarne lo svolgimento. La porzione di impianto che viene testata deve essere soggetta ad una pressione di test non inferiore a quella operativa dell'impianto che dovrà essere mantenuta costante per un tempo pari a 5 minuti.

Lindab si offre come partner anche in fase di collaudo grazie a LT510, uno strumento tramite il quale operare i test risulta facile e veloce. Il ventilatore posto all'interno di LT510 porta alla pressione di esercizio il sistema e ne misura le fughe per un tempo di 300 secondi. Dopo tale misurazione lo stesso produce una stampa dalla quale ricavare la classe di tenuta dell'impianto.



Figura 7. Strumento di misurazione del trafileamento dei canali LT510.

Ottimizzazione del sistema

Il software Cadvent, applicativo di Autocad, risulta un potente alleato per chiunque si trovasse a progettare un impianto a travi. Il database dei prodotti Lindab interno a questo software si basa sui risultati ottenuti in laboratorio per ogni singolo canale, diffusore o trave fredda Lindab permettendo di ottenere una valutazione vicinissima alla realtà del comportamento dell'impianto una volta realizzato sia dal punto di vista delle perdite di carico, sia per ciò che concerne il livello di pressione sonora in ambiente.

Una volta dimensionati i canali, Cadvent permette di ricavare in maniera rapida la lista di materiali necessaria all'installatore al fine di porre in opera l'intera struttura.



Figura 8. Prova di tenuta dei canali effettuata con LT510.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17