

Introduzione al modello



Il modello TFV2 è una Trave Fredda ad Induzione per installazione a vista pendinata a soffitto o sospesa, quindi molto adatta a tutte quelle applicazioni in cui non è presente un controsoffitto.

È dotata del nostro sistema brevettato per la modifica della direzione del lancio dell'aria in ambiente senza riduzione di resa e dell'innovativo sistema di regolazione della portata d'aria integrato (opzionale).

La trave fredda modello TFV2 è stata sviluppata per dare soluzioni vincenti nelle fasi di progettazione, realizzazione ed utilizzo dell'impianto di climatizzazione.

In particolare presenta le seguenti caratteristiche:

- Profili di lancio studiati con l'ausilio di programmi di modellazione fluidodinamica per ottimizzare l'effetto induttivo e quindi l'efficienza dell'unità.
- La porzione a vista (pannello inferiore microforato e profili laterali) è realizzabile di lunghezza indipendente dalla lunghezza della parte attiva (elemento di scambio termico superiore) ed è anche disponibile in diverse varianti esecutive.
- Direzione del lancio dell'aria in ambiente modificabile senza riduzione di resa (brevetto Roccheggiani).
- Portata d'aria tarabile anche in opera (opzionale).
- Sistema antigoccia incorporato (solo alcuni modelli).
- Elevata silenziosità.
- Soluzione a 2/4 tubi.
- Completa accessibilità e pulibilità delle superfici e accessori della trave fredda.
- Opzioni disponibili per integrazione valvole, sonda anticondensa, valvola di estrazione dell'aria viziata.
- Possibilità di versione con collegamenti aria ed acqua passanti per installazioni modulari per servire locali profondi.

Introduction to the model



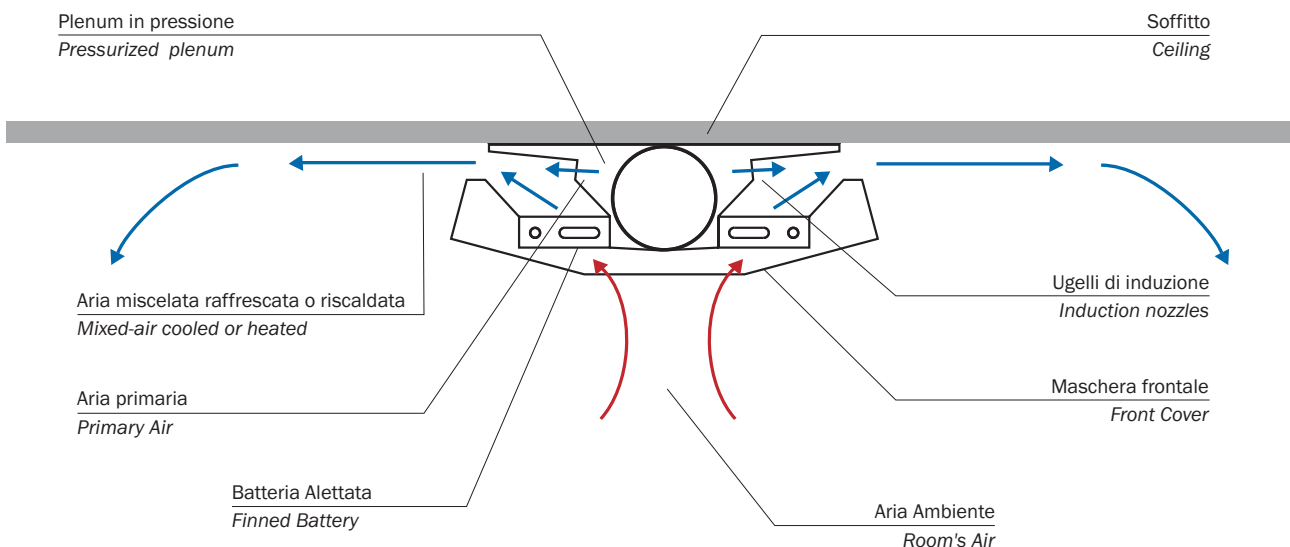
Model TFV2 is an Induction Chilled Beam for exposed mounting on the ceiling or suspended in all applications where there is no false ceiling. It is supplied with our patented system to change the air inlet flow direction without reducing performance.

Each unit is also fitted with a new, integrated air flow rate adjustment system (optional).

The TFV2 model chilled beam has been designed to offer winning solutions in all phases of the design, manufacture and operational usage of the air conditioning plant.

In particular it has the following benefits:

- Developed with the aid of Computational Fluid Dynamics programs to optimize induction and capacity of the unit.
- The exposed portion (micro-perforated under panel and side profiles) can be made in any length regardless of the length of the active part (upper heat exchange element).
- Controllable Inlet Air flow direction without loss of performance (Roccheggiani patent).
- On-site adjustable Air Flow (optional).
- Integrated anti-drip system (only for some models).
- Virtually silent operation.
- 2 pipe or 4 pipe water cooling and heating options.
- Easy access for cleaning and inspection of the beam surfaces and fittings.
- Available options for valve integration, anti-condensation sensor, air extraction damper.
- Air and water pass-through version to serve deeper rooms with a modular installation.

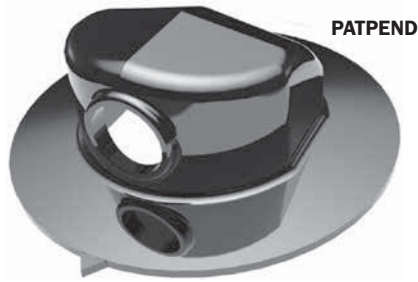


Caratteristiche specifiche

Direzione del lancio dell'aria in ambiente modificabile a mezzo di 'alette attive' senza riduzioni di resa (brevetto depositato).

Una delle caratteristiche più importanti del modello TFV2 consiste nel sistema brevettato ad 'Alette Attive' Roccheggiani che consente di controllare la direzione del lancio dell'aria in ambiente senza modificare l'efficienza del terminale e quindi le relative potenzialità di raffreddamento e riscaldamento.

Nella configurazione di fabbrica le inclinazioni delle alette sono preimpostate con lancio aperto (lancio a ventaglio tipo A) per garantire la migliore uniformità



della diffusione dell'aria in ambiente in condizioni Standard. Qualora nel corso dell'impiego, a causa di modifiche nel lay-out o esigenze particolari, si manifesti la necessità di variare la direzione del lancio, questa potrà essere modificata in maniera rapida ed efficiente risolvendo il problema senza incorrere in riduzioni di

resa. In figura si possono vedere alcune delle possibili configurazioni (A,B,C,D) ottenibili con le due direzioni di lancio della trave fredda in maniera indipendente.

Con le Travi Freddo l'impiego di sistemi di controllo del lancio che consentano configurazioni di lancio aperto (lancio a ventaglio) consentono di superare efficacemente i limiti massimi di resa imposti nel caso di installazioni con travi parallele tra loro, garantendo comunque condizioni di comfort in ambiente. Il brevetto Roccheggiani consente la massima efficienza e libertà di modifica della distribuzione dell'aria senza penalizzare l'efficienza del prodotto.

Specific features

Air flow direction change by 'active fins' without loss of performance (patent pending).

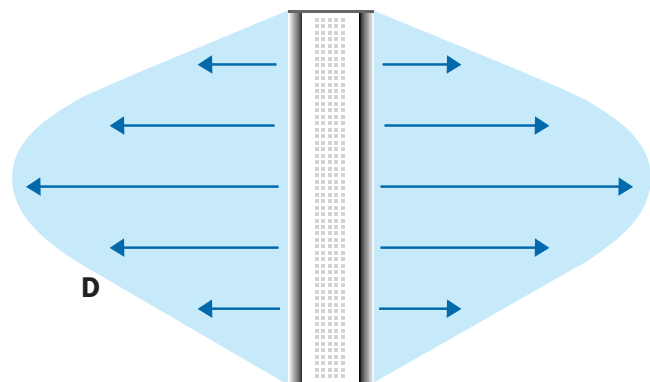
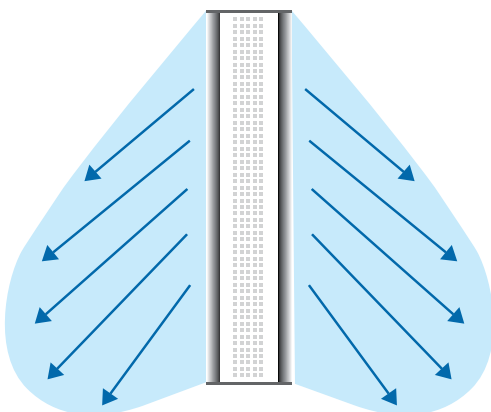
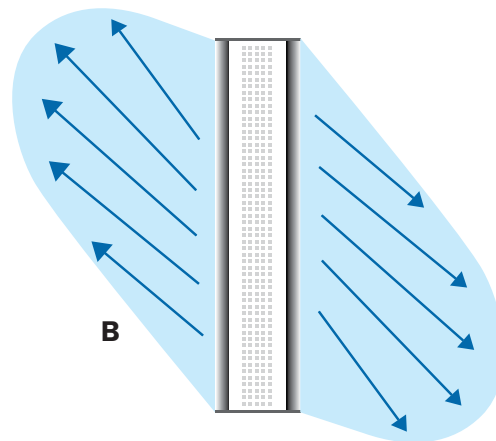
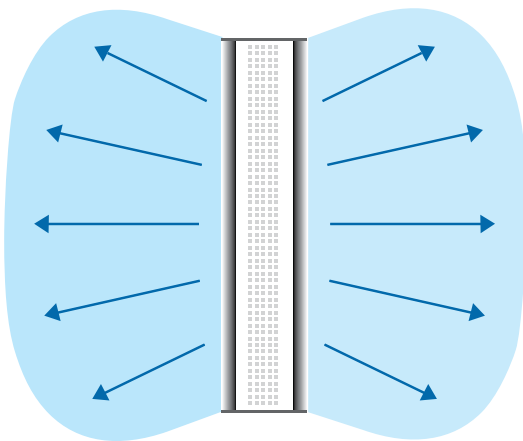
One of the most important features of model TFV2 is the patented Active Fins-system which enables the air flow to be controlled without reducing the heating/cooling capacity of the unit. During factory assembly, the inclination of the fins is set out for open flow (shell pattern type A) to ensure the best possible uniformity and velocity of the air flow to the Room in Standard conditions.

The flow direction, in case of layout changes or special requirements can be quickly and easily modified on site, efficiently solving the problem without loss of performance.

The picture shows some of the possible configurations (A,B,C,D) which can be independently obtained by each of the two air flow outlet

of the chilled beam.

The use of systems to control air diffusion can efficiently overcome the capacity limitations imposed to guarantee no draught risk in the case of installations with parallel chilled beams. The Roccheggiani 'active fins' system allows maximum efficiency and freedom to modify the distribution of air without affecting the efficiency of the product.



Portata d'aria modificabile anche in opera / Site adjustment of air flow rate

Il modello TFV2 è dotato di ugelli a geometria variabile operabili tramite due manopole di taratura che consentono di eseguire un bilanciamento della portata d'aria trattata direttamente a bordo trave ed in maniera indipendente sulle due feritoie di lancio.

Le portate d'aria nelle due direzioni possono essere modificate singolarmente operando sulla relativa manopola (vedi in figura).

I vantaggi del sistema sono i seguenti:

- Il sistema di bilanciamento a geometria variabile è efficiente in quanto non comporta l'introduzione di perdite di carico o rumorosità esterne al terminale (la perdita di carico viene introdotta all'interno della trave fredda dagli stessi ugelli di induzione che la trasformano in aumento di resa con livelli di silenziosità impareggiabili).

L'eventuale impiego di serrande di regolazione locale normalmente introduce rumore e quindi, qualora si vogliono garantire i livelli di silenziosità possibili con le travi fredde (ampiamente inferiori ai 28 dB(A)), si manifesta l'esigenza di impiego di silenziatori prima del terminale aumentando gli ingombri ed i costi dell'impianto.

- L'aumento di portata d'aria sulla trave fredda comporta sempre un aumento di resa della stessa. L'aumento di carico legato a maggiori affollamenti è normalmente soddisfatto dal semplice aumento di portata sulla trave fredda.

- Si possono realizzare eventuali variazioni nei ricambi d'aria ambiente anche ad impianto realizzato intervenendo a pressione costante.

- Si può evitare l'impiego di serrande di bilanciamento locali e le relative ispezioni.

- È possibile modificare la portata specifica dei singoli lanci in maniera indipendente. Questa situazione si rende utile nel caso di modifiche nei layout ambiente (quali ad esempio spostamento di una parete mobile in vicinanza della Trave Fredda).

Potenza elevata sempre disponibile

Il prodotto è stato sviluppato con l'obiettivo di ottenere rese elevate garantendo comunque il più alto livello di comfort nella zona occupata. L'obiettivo è ottenuto grazie allo sfruttamento dell'effetto coanda che mantiene a soffitto il flusso d'aria sino a quando questi raggiunge velocità residue e temperature atte a non innescare situazioni critiche (correnti d'aria fredda). Il sistema ad Alette Attive (brevetto depositato), permette di controllare la direzione di lancio senza ridurre il livello di resa del terminale, consentendo di adeguare in maniera agevole ed ottimale la distribuzione dell'aria trattata, ad esempio in caso di modifiche delle divisioni interne degli ambienti.

L'ugello a geometria variabile tarabile (opzione TRIM) consente inoltre di eseguire facilmente correzioni di portata dell'aria primaria necessarie a soddisfare esigenze diverse di rinnovo aria in ambiente (zone occupate da un numero maggiore di persone). La particolare sagomatura dell'ugello che varia la propria geometria in funzione della portata consente di ottenere le migliori rese in tutto il range impostabile di portata. Si verifica normalmente che, nel caso di aumento degli affollamenti in ambiente, aumentando la portata d'aria primaria sulla trave fredda il conseguente aumento di resa di batteria della stessa, consente di abbattere anche il conseguente aumento di carico sensibile ambiente.



Model TFV2 is equipped with variable geometry nozzles that can be adjusted using the two adjustment knobs. This allows you to regulate the air flow rate directly inside the beam, independently on each of the two air flow inlet

ports. Each of the two flows can be modified individually using the relevant adjuster knob, as shown in the picture. The benefits of this system are:

- The variable geometry adjustment system is efficient as it does not introduce any pressure drop or create excessive noise as the pressure change is

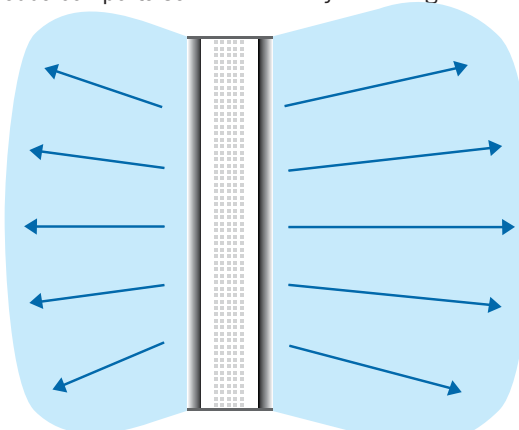
achieved inside the beam, through the use of low loss nozzles resulting in a performance increase and incomparable levels of quietness. The use of local flow control dampers normally introduces noise and therefore, if one wants to ensure the levels of quietness with the chilled beams (significantly below 28 dB(A)), one would need to use silencers before the beam thereby increasing space requirements and installation costs.

- Raising of airflow always leads to higher capacity from the beam. This means that most of the time, higher cooling requirements due to raised room occupancy levels can be solved just raising airflow from the beam

- Variations to room air flow can be achieved in situ.

- You can avoid the use of local volume control dampers and the related inspections.

- It is possible to independently modify the specific air flow rate of a single air flow inlet port. This can be particularly useful in the event of changes to the room layout (such as the movement of a partition wall near the Chilled Beam).



High capacity always available

The product has been developed in order to achieve the best room performance, ensuring at the same time the highest comfort standard possible. This

is obtained thanks to the exploitation of the "Coanda" effect that keeps the air flow close to the ceiling until the induced temperature and downward velocity are in the right conditions to avoid down draughts and unpleasant room conditions.

The Active Fins patent pending system allows the flow direction to be varied, adapting the air distribution to any new layout requirement without reducing the capacity. The adjustable variable geometry nozzle (TRIM option) enables the air flow rate to be modified whenever a new requirement emerges concerning variations of the room air distribution (when the number of room occupants changes). The special design of the outlet nozzle allows different setups to achieve the best air flow rate control over the whole operating range and therefore the unit capacity is always fully available whatever the conditions.

Normally, when there is an increase in traffic in the room, if you increase the primary air flow to the chilled beam the consequent increase in performance of the chilled beam battery allows you to overcome the consequent increase in room sensitive load.

Sonda anticondensa pre montata a bordo trave (opzionale)

Il modello TFV2 può essere fornito con sonda anticondensa integrata. L'elemento sensibile è posizionato sulla superficie della batteria, sul punto più freddo e quindi soggetto alla prima velatura di condensa. L'elemento sensibile si trova in zona lambita dalla circolazione dell'aria ambiente e quindi, al contrario di elementi installati al di fuori della trave fredda è in grado di rilevare correttamente e costantemente le condizioni di umidità del locale.

Un sistema a Travi Freddo è progettato per lavorare in condizioni di completa assenza di condensazione sul terminale in quanto il controllo dell'umidità è correttamente delegato all'Aria Primaria trattata dalla relativa Unità di Trattamento Aria. Ciò permette di ottenere livelli di comfort, igienici e di risparmio energetico non raggiungibili nei casi di sistemi in cui la condensazione avviene sulla batteria fredda del Terminale Ambiente. Elementi di sicurezza attivi, quali sonde anticondensa sul terminale e temperature scorrevoli sulle mandate dell'acqua fredda del circuito Travi sono normalmente previsti per garantire che il sistema non condensi anche in condizioni di funzionamento anomale quali in concomitanza all'apertura di finestre o nel caso di un guasto sul sistema centralizzato.

Per la TFV2 su alcuni modelli è disponibile un elemento di sicurezza aggiuntivo di tipo passivo per garantire che, anche nel caso di temporaneo malfunzionamento dei sistemi di sicurezza attivi si scongiuri il manifestarsi di condensa in ambiente e la manutenzione possa intervenire senza disagio per gli occupanti.

Completa accessibilità e pulibilità di tutte le superfici anche in soffitti non ispezionabili

La trave fredda TFV2 è stata progettata per garantire completa accessibilità e pulizia di tutte le sue parti attraverso la cover dotata di un sistema di apertura che ne consente sia la rimozione completa che l'apertura a compasso. L'apertura a compasso evita di dover movimentare in ambienti arredati pannelli di dimensioni importanti (da 1,2 a 3,0 m).

Le parti interessate dalla circolazione dell'aria ambiente sono tutte accessibili, ispezionabili e pulibili. Il posizionamento verticale delle batterie consente l'accesso e la pulizia di entrambi i lati delle stesse. Si può sottolineare che i terminali, installati normalmente all'interno di ambienti senza carichi inquinanti, grazie alla tipologia del moto dell'aria indotto in ambiente favoriscono il deposito delle polveri a pavimento. Le basse velocità dell'aria sul terminale contribuiscono a sfavorire lo sporco del pannello inferiore e delle batterie rendendo quindi superfluo l'impiego di filtri.

Tutti gli aspetti funzionali della trave: taratura aria, ugelli orientabili, eventuali valvole di regolazione, eventuale sonda anticondensa, attacchi aria ed acqua sono accessibili attraverso il pannello.

Integrated anti-drip system (optional)

TFV2 model can be delivered with optional integrated anti-condensation sensor. The sensitive part is fitted directly on the exchange battery surface, in the coolest part which is the point where condensation starts. The chosen position guarantees continuous contact with room air conditions, hence, compared to sensors fitted externally to the chilled beam, it can effectively and constantly measure room humidity conditions. A Chilled Beam system is designed to operate in the total absence of condensation on the beam as humidity is continually removed by the Primary Supply Air Treatment Plant. This provides comfort standards and health benefits unattainable with systems where condensation occurs on the cold battery of the Room Beam. Active control devices such as anti-condensation sensors on the beam and chilled water re-set temperature controls are normally used to ensure the system does not generate condensation even in abnormal conditions such as when windows are opened or there is a breakdown with the central unit. On some models of the TFV2, an additional "passive" control element has been developed to ensure that, even in the event of a temporary malfunctioning of the "active" controls, it is very unlikely that condensation will occur and the maintenance staff can easily perform repairs without disturbing the room occupants.

Easy and complete maintenance

The TFV2 chilled beam has been designed to ensure complete access for service and cleaning of all parts through the under-panel which has a fixing system that allows both its full removal or partial opening through 90° so avoiding complete removal of large covers (1,2 m to 3,0 m) in furnished rooms. All the beam components that come into contact with room air are accessible and allow full inspection and cleaning. The vertical positioning of the coil batteries allow them to be reached and cleaned on both sides.

Normally beams are installed in rooms where the production of dust and pollutants etc is low level and thanks to the type of air movement in the room, any dust is deposited on the floor. The low air velocities on the beam help to avoid the under-panel and the batteries becoming soiled and this eliminates the need for air filters.

All the functional facets of the beam: air adjustment, active fins, regulating valves (optional), air and water fittings, can be reached through the front panel.



Elevata silenziosità

Le travi fredde non contengono elementi in movimento soggetti ad usura quali ventilatori, pertanto mantengono l'elevato comfort acustico inalterato nel tempo. Il sistema di distribuzione dell'aria della trave fredda TFV2 attraverso gli ugelli e le alette attive mobili è particolarmente silenzioso.

Attenzione! È molto importante, per poter apprezzare l'elevato livello di comfort acustico garantito dal terminale a trave fredda, assicurare acusticamente la rete aeraulica a monte dei terminali con validi sistemi di abbattimento del rumore.

Lunghezza elemento indipendente dalle rese ed esecuzione passante per servire locali profondi

Il modello TFV2 può essere fornito con lunghezza dell'elemento di scambio termico (che identifica la resa della trave fredda e che rimane mascherato dal pannello inferiore) indipendente rispetto alla lunghezza dell'involucro.

Questa soluzione consente di mantenere uniformità estetica degli elementi in ambiente anche in presenza di differenti carichi termici nell'edificio.

Inoltre lo stesso modello è disponibile nella versione passante per consentire di servire con due travi in serie anche ambienti profondi. Non è quindi necessario sdoppiare gli stacchi di aria e acqua e si può servire una seconda trave fredda distante dalla rete di distribuzione aria/acqua senza la necessità di prevedere ulteriori vani tecnici per il passaggio dei collegamenti.

Silent operation

The chilled beams do not have moving parts and therefore even long after installation, their operation is virtually silent.

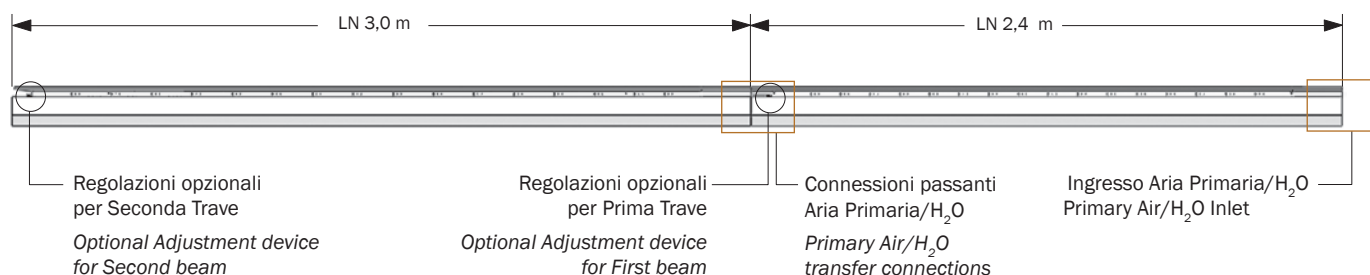
The air distribution system of the TFV2 chilled beam, through the fixed nozzles and the active fins, is also particularly quiet. Please note, that in order to achieve the benefits and fully appreciate the silent operation of a Chilled Beam installation, it is necessary to control the noise generated by the remote plant at the source.

Element length not related to performance and pass-through version for long rooms.

The length of the heat exchange element of the TFV2, that determines the performance capacity of the chilled beam and is concealed by the under panel, can be different from that of the casing.

This solution allows aesthetic uniformity within the complete installation even when there are different heat loads in different parts of the building.

Furthermore the same model is available in a pass-through version to serve also long rooms with two beams connected in series. Hence it is unnecessary to double air and water connections and it is possible to serve a second beam that is a long way from the water/air distribution network without the need of additional technical spaces to house the pipes/ducts.



Funzioni opzionali

Oltre alle funzioni standard dell'elemento sono possibili le seguenti opzioni:

Soluzione a 4 tubi

Il Terminale è disponibile anche nella versione a 4 tubi con circuito dedicato al riscaldamento.

Nel caso di installazioni a quota standard 2,7-3,0 m, in edifici energeticamente in linea con le nuove normative in materia, in assenza di dispersioni a pavimento, è possibile un riscaldamento efficace degli ambienti con livelli di stratificazione verticale delle temperature contenuti. Il riscaldamento è possibile anche nella versione a 2 tubi, la resa è in questo caso maggiore, pertanto possono essere impiegate temperature di mandata del fluido caldo ancora inferiori.

Sonda anticondensa integrata

Il Terminale può essere fornito con sonda anticondensa integrata. Il posizionamento della sonda è nel punto ottimale, sulla batteria, in una zona dove viene lambita in continuo dall'aria ambiente pertanto consente i migliori tempi di reazione rispetto al verificarsi di fenomeni di condensazione.

Valvole ed attuatori di regolazione integrati

Il Terminale può essere fornito di gruppo di regolazione (valvola + attuatore) integrato sia per soluzione a due che a quattro tubi. Le valvole sono accessibili attraverso il pannello inferiore.

Sistema di modifica portata aria integrato

Il terminale può essere fornito di sistema di modifica della configurazione della geometria degli ugelli che consente di modificare la portata d'aria sul terminale a pari pressione.

Colori

In alternativa alla colorazione standard RAL 9010 Roccheggiani su richiesta sono possibili colorazioni speciali da tabella RAL.

Optional features

The following options are available on request:

4-pipe Cooling/Heating solution

The appliance is also available in a 4 pipe option with a circuit dedicated to heating.

It is possible to achieve effective heating with low levels of vertical temperature stratification in buildings complying with the latest energy standards, with no heat dispersion from the floor and typical floor to ceiling heights of between 2.7-3.0 m.

Heating is also possible with the 2-pipe version where the performance is further enhanced so even lower heated water temperatures can be used.

Incorporated anti-condensation sensor

The beam can be supplied with an optional anti-condensation sensor.

This sensor is located on the coil battery, in the optimal position where it is constantly in contact with the room air and therefore able to react quickly whenever condensation occurs.

Integrated regulating valves and actuators

The beam can be supplied with control kits (valve + electro-thermal actuator) for both the 2 pipe & 4 pipe solutions.

The valves can be accessed through the openable lower panel.

Integrated air flow regulation system

The beam can be supplied with an integrated system to modify the geometry of the nozzles hence modifying airflow on the beam at the same working pressure level.

Colours

The standard colour is Roccheggiani RAL 9010 but on request other special colours from the RAL table can be supplied.

Dimensionamento

Per il dimensionamento della Trave Fredda TFV2 si procede come segue:

1. Si calcolano i Carichi Termici Sensibili dell'Ambiente nelle condizioni di progetto.
2. Si individua la portata di Aria Primaria dell'ambiente (2-3 Volumi/Ora o maggiori in funzione di affollamento, carichi latenti da abbattere, categoria dell'edificio ed alla Normativa Tecnica).
3. Si calcola l'eventuale effetto di raffrescamento sensibile apportato dall'aria primaria e lo si sottrae al carico termico sensibile totale valutato per l'ambiente.
4. In base alle condizioni di progetto, facendo riferimento ai dati per il dimensionamento allegati si procede all'identificazione del numero e lunghezza attiva delle travi fredde che soddisfano il carico termico così ottenuto.

Sul sito www.roccheggiani.it sono disponibili strumenti che consentono il dimensionamento rapido dei terminali, utili sia in fase di pre-dimensionamento (per definire rapidamente lunghezze e quantità necessarie per soddisfare i carichi in funzione delle condizioni di progetto) sia per la rapida realizzazione delle schede tecniche dettagliate dei singoli terminali.

Il ns ufficio tecnico è a Vs disposizione per l'assistenza al dimensionamento.

Specifications

Standard selection procedure for the dimensioning of the TFV2 Chilled Beam:

1. Calculate the Room Sensitive Heating Loads at design conditions;
2. Assess the room Primary Ventilation rate (2-3 air changes per hour or more, depending on occupation levels within the space, latent loads, building category and Technical Regulations);
3. Calculate any sensitive cooling effect provided by the primary air and subtract it from the total sensitive heating load calculated for the room.
4. To select the chilled beams, enter the enclosed dimensional data to establish the number required and active length of each chilled beam needed to off-set the heating load obtained in step 3.

On the www.roccheggiani.it there are some tools available that allow quick dimensioning of the chilled beams, useful both in a predimensioning step (to rapidly assess chilled beam's lengths and number to satisfy the loads according to working conditions) and to produce complete and detailed technical specifications of the chosen products.

Our technical department is available to assist in the chilled beam's dimensioning process.

Esempio pratico di dimensionamento in raffrescamento per Terminale a 2 Tubi

Differenza di Temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura media del fluido freddo	$\Delta T_A = 10^\circ\text{C}$
Salto termico sul fluido freddo	$\Delta T_{H_2O} = 3^\circ\text{C}$
Carico Sensibile Ambiente	$P_{SA} = 1.120\text{ W}$
Portata di Aria Primaria	$Q_{AP} = 24\text{ l/s}$
Salto termico Aria Primaria	$\Delta T_{AP} = 8^\circ\text{C}$
Apporto di Raffrescamento Aria Primaria	$P_{AP} = 1,2 \times 8 \times 24 = 230\text{ W ca}$
Carico Ambiente che la Trave Fredda deve soddisfare	$P_{ATF} = P_{SA} - P_{AP} = 1.120 - 230 = 890\text{ W}$
A cui corrisponde, per un salto termico di 3°C sull'acqua una portata pari a	$Q_{H_2O} = P_{ATF} / (Cp_{H_2O} \times \Delta T_{H_2O}) = 890 / (4.200 \times 3) = 0,07\text{ l/s ca.}$
Si rileva il Coefficiente Correttivo Portata Acqua (K) per il circuito Freddo a 2 Tubi dal grafico corrispondente.	
Si procede applicando l'inverso del coefficiente correttivo K individuato al valore del Carico che la Trave Fredda deve soddisfare (P_{ATF}) per ottenere il Carico Ambiente Trave Fredda Corretto (P_{ATFK}).	
Carico Ambiente Trave Fredda Corretto (P_{ATFK})	$P_{ATFK} = P_{ATF} \times 1 / K = 890 / 1,035 = 860\text{ W ca}$
Fissata la colonna relativa al Salto termico Ambiente previsto (ΔT_A), sulle tabelle per i Terminali a 2 Tubi, lato raffrescamento si individua la lunghezza Attiva della Trave Fredda (LA_{TF}) e la relativa Posizione e Tipologia di Ugelli per cui la Resa di Batteria in Raffrescamento (P_{TFn}) soddisfa il valore di Potenza P_{ATFK} ottenuto.	
Si identifica una Trave Fredda di lunghezza Attiva (LA_{TF}) 2,7 m con Aletta Attiva Tipo L e Posizione Ugelli 3. Presenta una Resa Batteria in Raffrescamento Nominale (P_{TFn}) pari a 873 W per un ΔT_A di 10°C ed una portata (Q_{AP}) di 24 l/s che soddisfa il Carico Ambiente Trave Fredda Corretto (P_{ATFK}) pari a 860 W.	

Nelle condizioni adatte all'impiego di sistemi di riscaldamento a soffitto, individuato il modello che soddisfa i carichi di Raffrescamento, la verifica sul Caldo è generalmente sempre soddisfatta dalle Rese Batteria in Riscaldamento corrispondenti sia per i sistemi a 4 Tubi che a 2 Tubi.

Practical example of dimensioning for cooling operation for a 2 Pipes Unit

Temperature Difference between Room Temperature and average Temperature of the cold fluid	$\Delta T_A = 10^\circ\text{C}$
Temperature Difference of cold fluid	$\Delta T_{H_2O} = 3^\circ\text{C}$
Sensitive Room Load	$P_{SA} = 1,120\text{ W}$
Primary Air Flow Rate	$Q_{AP} = 24\text{ l/s}$
Temperature Difference of Primary Air	$\Delta T_{AP} = 8^\circ\text{C}$
Primary Air Cooling Contribution	$P_{AP} = 1.2 \times 8 \times 24 = 230\text{ W}$
Room Load that the Chilled Beam needs to satisfy	$P_{ATF} = P_{SA} - P_{AP} = 1,120 - 230 = 890\text{ W}$
With a water temperature difference of 3°C on the beam, the flow rate will be	$Q_{H_2O} = P_{ATF} / (Cp_{H_2O} \times \Delta T_{H_2O}) = 890 / (4,200 \times 3) = 0.07\text{ l/s}$
Find the Water Flow Rate Corrective Coefficient (K) for the Cold circuit with 2 pipes on the relevant graph. Apply the inverse of the K factor found to the load that the Chilled Beam needs to off-set (P_{ATF}) to obtain the correct Room Chilled Beam Load (P_{ATFK}).	
Correct Room Chilled Beam Load (P_{ATFK})	$P_{ATFK} = P_{ATF} \times 1 / K = 890 / 1.035 = 860\text{ W}$
Go to the column relevant to the Room Temperature Difference calculated (ΔT_A) on the tables for Chilled Beams with 2 pipes, on the cooling side and we find the Chilled Beam Active Length (LA_{TF}) and the relevant position and type of Nozzles by which the Battery Performance in Cooling Operation P_{TFn} meets the Power value obtained P_{ATFK} .	
From the table we can select a Chilled Beam with Active Length (LA_{TF}) of 2,7 m with Active Fin Type L and Nozzles Position 3. With Nominal Cooling Battery Performance (P_{TFn}) of 873 W for a ΔT_A of 10°C and an air flow rate (Q_{AP}) of 24 l/s it meets the Correct Chilled Beam Room Load (P_{ATFK}) of 860 W.	

Chilled Beams selected to satisfy the cooling requirements of the space will almost always satisfy the heating requirements on both 2 & 4 pipe systems, providing of course, the room is suitable for ceiling heating systems.

Tabelle per il calcolo della potenza termica nominale P_{TFn} / Tables to calculate nominal cooling and heating capacity P_{TFn}

		2 TUBI / 2 PIPES																
		Differenza di temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura Media del Fluido Termovettore Temperature Difference between Room Temperature and Mean Water Temperature ΔT_A [°C]																
		Resa batteria in Raffreddamento Battery Cooling Capacity P_{TFn} [W]						Resa batteria In Riscaldamento Battery Heating Capacity P_{TFn} [W]										
		LA_{TF}	0,9	m	Aria Primaria Primary Air Q_{AP} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1				5,3	<26	152	173	195	217	238	260	212	319	425	531	637	744
	Pos 2				6,8	<26	185	211	237	264	290	316	258	388	517	646	775	905
	Pos 3				8,0	<26	204	233	262	291	320	349	285	428	570	713	855	998
	Pos 4				9,3	<26	217	248	279	310	341	372	304	456	608	760	912	1064
	Pos 5				10,8	<26	231	264	297	330	363	396	323	485	647	809	970	1132
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4				12,6	<26	232	265	298	331	364	397	324	486	648	811	973	1135
	Pos 5				13,7	<26	244	278	313	348	383	417	341	511	682	852	1023	1193
	Pos 6				14,5	<26	236	269	303	336	370	404	330	495	659	824	989	1154
	Pos 7				15,7	<26	243	277	312	347	381	416	340	509	679	849	1019	1189
	Pos 8				17,1	<26	253	289	325	362	398	434	354	532	709	886	1063	1240
	Pos 9				18,1	<26	257	293	330	367	403	440	359	539	718	898	1078	1257
	Pos 10				19,5	<26	266	304	342	380	418	456	372	558	745	931	1117	1303
	Pos 11				20,6	<26	267	306	344	382	420	458	374	562	749	936	1123	1310

		Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P_{TFn} [W]														Resa batteria In riscaldamento Battery Heating Capacity P_{TFn} [W]					
		LA_{TF}	1,5	m	Aria Primaria Primary Air Q_{AP} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35			
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1				8,9	<26	253	289	325	361	397	434	354	531	708	885	1062	1239			
	Pos 2				11,3	<26	308	352	396	440	483	527	431	646	861	1077	1292	1508			
	Pos 3				13,3	<26	339	388	436	485	533	582	475	713	950	1188	1426	1663			
	Pos 4				15,5	<26	362	414	465	517	569	621	507	760	1014	1267	1521	1774			
	Pos 5				18,1	<26	385	440	495	550	605	660	539	809	1078	1348	1617	1887			
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4				21,1	<26	386	441	496	551	607	662	540	811	1081	1351	1621	1891			
	Pos 5				22,9	<26	406	464	522	580	638	696	568	852	1137	1421	1705	1989			
	Pos 6				24,1	<26	393	449	505	561	617	673	550	824	1099	1374	1649	1923			
	Pos 7				26,1	<26	404	462	520	578	635	693	566	849	1132	1415	1698	1981			
	Pos 8				28,5	<26	422	482	542	603	663	723	591	886	1181	1477	1772	2067			
	Pos 9				30,2	<26	428	489	550	611	672	733	599	898	1197	1497	1796	2095			
	Pos 10				32,6	<27	443	506	570	633	696	760	620	931	1241	1551	1861	2172			
	Pos 11				34,4	<27	446	509	573	637	700	764	624	936	1248	1560	1872	2184			



Rese Nominali in assenza di stratificazione, Pressione Aria Primaria 60 Pa e portata fluido 0,05 l/s.

Rese misurate in collaborazione con il Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche con riferimento al metodo NT VWS 078 V-skrift 1996:1.

Nominal Capacities with no Stratification, Primary Air Pressure 60 Pa and water flow 0,05 l/s.

Capacities measured in collaboration with the 'Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche' referring to method NT VWS 078 V-skrift 1996:1.

		2 TUBI / 2 PIPES														
		Differenza di temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura Media del Fluido Termovettore Temperature Difference between Room Temperature and Mean Water Temperature ΔT_a [°C]														
		Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P_{TFn} [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P_{TFn} [W]								
		LA_{TF} 2,1 m	Aria Primaria Primary Air Q_{Ap} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1		12,4	<26	354	405	455	506	556	607	496	744	991	1239	1487	1735
	Pos 2		15,9	<26	431	492	554	615	677	738	603	905	1206	1508	1809	2111
	Pos 3		18,7	<26	475	543	611	679	747	815	665	998	1331	1663	1996	2329
	Pos 4		21,6	<26	507	579	652	724	796	869	710	1064	1419	1774	2129	2484
	Pos 5		25,3	<26	539	616	693	770	847	924	755	1132	1510	1887	2264	2642
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4		29,5	<26	540	618	695	772	849	926	757	1135	1513	1891	2270	2648
	Pos 5		32,1	<27	568	649	731	812	893	974	796	1193	1591	1989	2387	2784
	Pos 6		33,8	<27	550	628	707	785	864	942	769	1154	1539	1923	2308	2693
	Pos 7		36,5	<27	566	647	728	809	889	970	792	1189	1585	1981	2377	2773
	Pos 8		39,8	<28	591	675	759	844	928	1013	827	1240	1654	2067	2481	2894
	Pos 9		42,2	<29	599	684	770	855	941	1026	838	1257	1676	2095	2514	2933
	Pos 10		45,6	<30	620	709	798	886	975	1064	869	1303	1737	2172	2606	3040
Pos 11		48,2	<30	624	713	802	891	981	1070	874	1310	1747	2184	2621	3058	

		2 TUBI / 2 PIPES														
		Differenza di temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura Media del Fluido Termovettore Temperature Difference between Room Temperature and Mean Water Temperature ΔT_a [°C]														
		Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P_{TFn} [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P_{TFn} [W]								
		LA_{TF} 2,7 m	Aria Primaria Primary Air Q_{Ap} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1		16,0	<26	455	520	585	650	715	780	637	956	1275	1593	1912	2231
	Pos 2		20,4	<26	554	633	712	791	870	949	775	1163	1551	1938	2326	2714
	Pos 3		24,0	<26	611	698	786	873	960	1047	855	1283	1711	2138	2566	2994
	Pos 4		27,8	<26	652	745	838	931	1024	1117	912	1369	1825	2281	2737	3193
	Pos 5		32,5	<26	693	792	891	990	1089	1188	970	1456	1941	2426	2911	3397
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4		37,9	<27	695	794	893	993	1092	1191	973	1459	1945	2432	2918	3404
	Pos 5		41,2	<28	731	835	939	1044	1148	1252	1023	1534	2046	2557	3069	3580
	Pos 6		43,5	<29	707	807	908	1009	1110	1211	989	1484	1978	2473	2967	3462
	Pos 7		47,0	<30	728	832	936	1040	1144	1248	1019	1528	2038	2547	3056	3566
	Pos 8		51,2	<31	759	868	976	1085	1193	1302	1063	1595	2126	2658	3189	3721
	Pos 9		54,3	<32	770	880	990	1100	1210	1320	1078	1616	2155	2694	3233	3772
	Pos 10		58,6	<33	798	912	1026	1140	1254	1367	1117	1675	2234	2792	3350	3909
Pos 11		61,9	<34	802	917	1032	1146	1261	1375	1123	1685	2246	2808	3370	3931	



Rese Nominali in assenza di stratificazione, Pressione Aria Primaria 60 Pa e portata fluido 0,05 l/s.

Rese misurate in collaborazione con il Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche con riferimento al metodo NT VVS 078 V-skrift 1996:1.

Nominal Capacities with no Stratification, Primary Air Pressure 60 Pa and water flow 0,05 l/s.

Capacities measured in collaboration with the 'Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche' referring to method NT VVS 078 V-skrift 1996:1.

4 TUBI / 4 PIPES

Differenza di temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura Media del Fluido Termovettore
Temperature Difference between Room Temperature and Mean Water Temperature ΔT_a [°C]

	LA _{TF}	0,9 m	Aria Primaria Primary Air Q _{AP} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P _{TFn} [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P _{TFn} [W]					
					7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1		5,3	<26	149	170	191	212	233	255	102	153	204	255	306	356
	Pos 2		6,8	<26	187	214	241	267	294	321	128	193	257	321	385	449
	Pos 3		8,0	<26	208	237	267	297	326	356	142	214	285	356	427	498
	Pos 4		9,3	<26	235	268	302	335	369	402	161	241	322	402	483	563
	Pos 5		10,8	<26	257	294	331	367	404	441	176	264	353	441	529	617
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4		12,6	<26	276	316	355	395	434	474	189	284	379	474	568	663
	Pos 5		13,7	<26	292	334	375	417	459	500	200	300	400	500	601	701
	Pos 6		14,5	<26	280	320	360	399	439	479	192	288	384	479	575	671
	Pos 7		15,7	<26	292	334	376	418	459	501	200	301	401	501	601	702
	Pos 8		17,1	<26	315	360	405	450	495	540	216	324	432	540	648	756
	Pos 9		18,1	<26	323	369	415	461	507	553	221	332	442	553	664	774
	Pos 10		19,5	<26	332	379	426	474	521	569	227	341	455	569	682	796
Pos 11		20,6	<26	336	384	432	480	528	576	230	345	461	576	691	806	

	LA _{TF}	1,5 m	Aria Primaria Primary Air Q _{AP} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P _{TFn} [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P _{TFn} [W]					
					7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1		8,9	<26	248	283	318	354	389	424	170	255	339	424	509	594
	Pos 2		11,3	<26	312	357	401	446	490	535	214	321	428	535	642	749
	Pos 3		13,3	<26	346	396	445	494	544	593	237	356	475	593	712	831
	Pos 4		15,5	<26	391	447	503	559	615	671	268	402	536	671	805	939
	Pos 5		18,1	<26	429	490	551	612	673	735	294	441	588	735	882	1028
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4		21,1	<26	461	526	592	658	724	789	316	474	632	789	947	1105
	Pos 5		22,9	<26	487	556	626	695	765	834	334	500	667	834	1001	1168
	Pos 6		24,1	<26	466	533	599	666	732	799	320	479	639	799	959	1119
	Pos 7		26,1	<26	487	557	626	696	766	835	334	501	668	835	1002	1169
	Pos 8		28,5	<26	525	600	675	750	826	901	360	540	720	901	1081	1261
	Pos 9		30,2	<26	538	614	691	768	845	922	369	553	737	922	1106	1290
	Pos 10		32,6	<27	553	632	711	790	869	948	379	569	758	948	1137	1327
Pos 11		34,4	<27	560	640	720	800	880	960	384	576	768	960	1151	1343	



Rese Nominali in assenza di stratificazione, Pressione Aria Primaria 60 Pa e portata fluido 0,05 l/s.

Rese misurate in collaborazione con il Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche con riferimento al metodo NT VWS 078 V-skrift 1996:1.

Nominal Capacities with no Stratification, Primary Air Pressure 60 Pa and water flow 0,05 l/s.

Capacities measured in collaboration with the 'Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche' referring to method NT VWS 078 V-skrift 1996:1.

		4 TUBI / 4 PIPES																
		Differenza di temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura Media del Fluido Termovettore Temperature Difference between Room Temperature and Mean Water Temperature ΔT_x [°C]																
		Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P_{TFn} [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P_{TFn} [W]										
		LA_{TF}	2,1	m	Aria Primaria Primary Air Q_{AP} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1				12,4	<26	347	396	446	495	545	594	238	356	475	594	713	832
	Pos 2				15,9	<26	437	499	562	624	687	749	300	449	599	749	899	1049
	Pos 3				18,7	<26	485	554	623	692	761	831	332	498	664	831	997	1163
	Pos 4				21,6	<26	548	626	704	782	861	939	376	563	751	939	1127	1314
	Pos 5				25,3	<26	600	686	771	857	943	1028	411	617	823	1028	1234	1440
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4				29,5	<26	645	737	829	921	1013	1105	442	663	884	1105	1326	1547
	Pos 5				32,1	<27	681	778	876	973	1070	1168	467	701	934	1168	1401	1635
	Pos 6				33,8	<27	653	746	839	932	1025	1119	447	671	895	1119	1342	1566
	Pos 7				36,5	<27	682	780	877	975	1072	1169	468	702	936	1169	1403	1637
	Pos 8				39,8	<28	735	841	946	1051	1156	1261	504	756	1009	1261	1513	1765
	Pos 9				42,2	<29	753	860	968	1075	1183	1290	516	774	1032	1290	1548	1806
	Pos 10				45,6	<30	774	884	995	1105	1216	1327	531	796	1061	1327	1592	1857
Pos 11				48,2	<30	784	896	1007	1119	1231	1343	537	806	1075	1343	1612	1881	

		4 TUBI / 4 PIPES																
		Differenza di temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura Media del Fluido Termovettore Temperature Difference between Room Temperature and Mean Water Temperature ΔT_x [°C]																
		Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P_{TFn} [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P_{TFn} [W]										
		LA_{TF}	2,7	m	Aria Primaria Primary Air Q_{AP} [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1				16,0	<26	446	509	573	637	700	764	306	458	611	764	917	1069
	Pos 2				20,4	<26	562	642	722	802	883	963	385	578	770	963	1156	1348
	Pos 3				24,0	<26	623	712	801	890	979	1068	427	641	854	1068	1282	1495
	Pos 4				27,8	<26	704	805	905	1006	1106	1207	483	724	966	1207	1448	1690
	Pos 5				32,5	<26	771	882	992	1102	1212	1322	529	793	1058	1322	1587	1851
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 4				37,9	<27	829	947	1066	1184	1303	1421	568	853	1137	1421	1705	1989
	Pos 5				41,2	<28	876	1001	1126	1251	1376	1501	601	901	1201	1501	1802	2102
	Pos 6				43,5	<29	839	959	1079	1198	1318	1438	575	863	1151	1438	1726	2013
	Pos 7				47,0	<30	877	1002	1128	1253	1378	1504	601	902	1203	1504	1804	2105
	Pos 8				51,2	<31	946	1081	1216	1351	1486	1621	648	973	1297	1621	1945	2269
	Pos 9				54,3	<32	968	1106	1244	1383	1521	1659	664	995	1327	1659	1991	2323
	Pos 10				58,6	<33	995	1137	1279	1421	1563	1706	682	1023	1364	1706	2047	2388
Pos 11				61,9	<34	1007	1151	1295	1439	1583	1727	691	1036	1382	1727	2073	2418	



Rese Nominali in assenza di stratificazione, Pressione Aria Primaria 60 Pa e portata fluido 0,05 l/s.

Rese misurate in collaborazione con il Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche con riferimento al metodo NT VVS 078 V-skrift 1996:1.

Nominal Capacities with no Stratification, Primary Air Pressure 60 Pa and water flow 0,05 l/s.

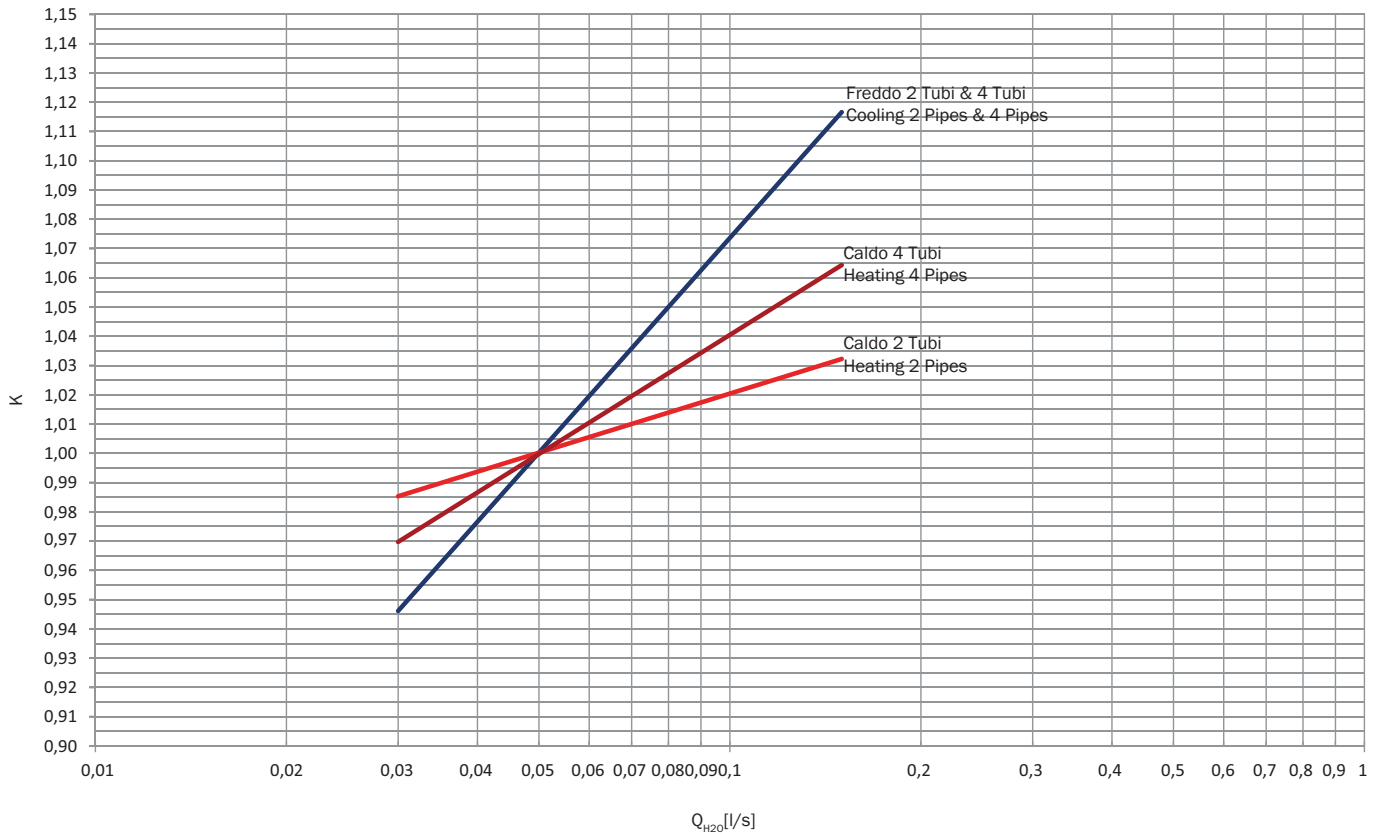
Capacities measured in collaboration with the 'Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche' referring to method NT VVS 078 V-skrift 1996:1.

Coefficienti correttivi della potenza termica nominale

Nel grafico di figura, sono riportati i coefficienti correttivi K da applicare alle Potenze Nominali ricavate dalle Tabelle per portate diverse da quella Nominale 0,05 l/s.

Nominal capacity corrective coefficients

The graph shows the corrective coefficients K to be applied to the Nominal Capacities for water flow rates different from the nominal value 0,05 l/s.



Nota la portata di fluido (Q_{H_2O}), in funzione del tipo di circuito in esame si ricava il Coefficiente Correttivo K da applicare alla rispettiva Resa Nominale (P_{TFn}) ricavata nelle Tabelle di Potenza Termica Nominale.

The fluid flow rate being known (Q_{H_2O}), according to the type of circuit we find the Corrective Coefficient K of the relevant Nominal Performance (P_{TFn}) found on the Tables of Nominal Cooling and Heating Capacity.

Potenza Effettiva (P_{TF}) nelle condizioni di portata di fluido di Progetto

Effective Power (P_{TF}) with the specified fluid flow rate

$$P_{TF} = P_{TFn} \times K.$$

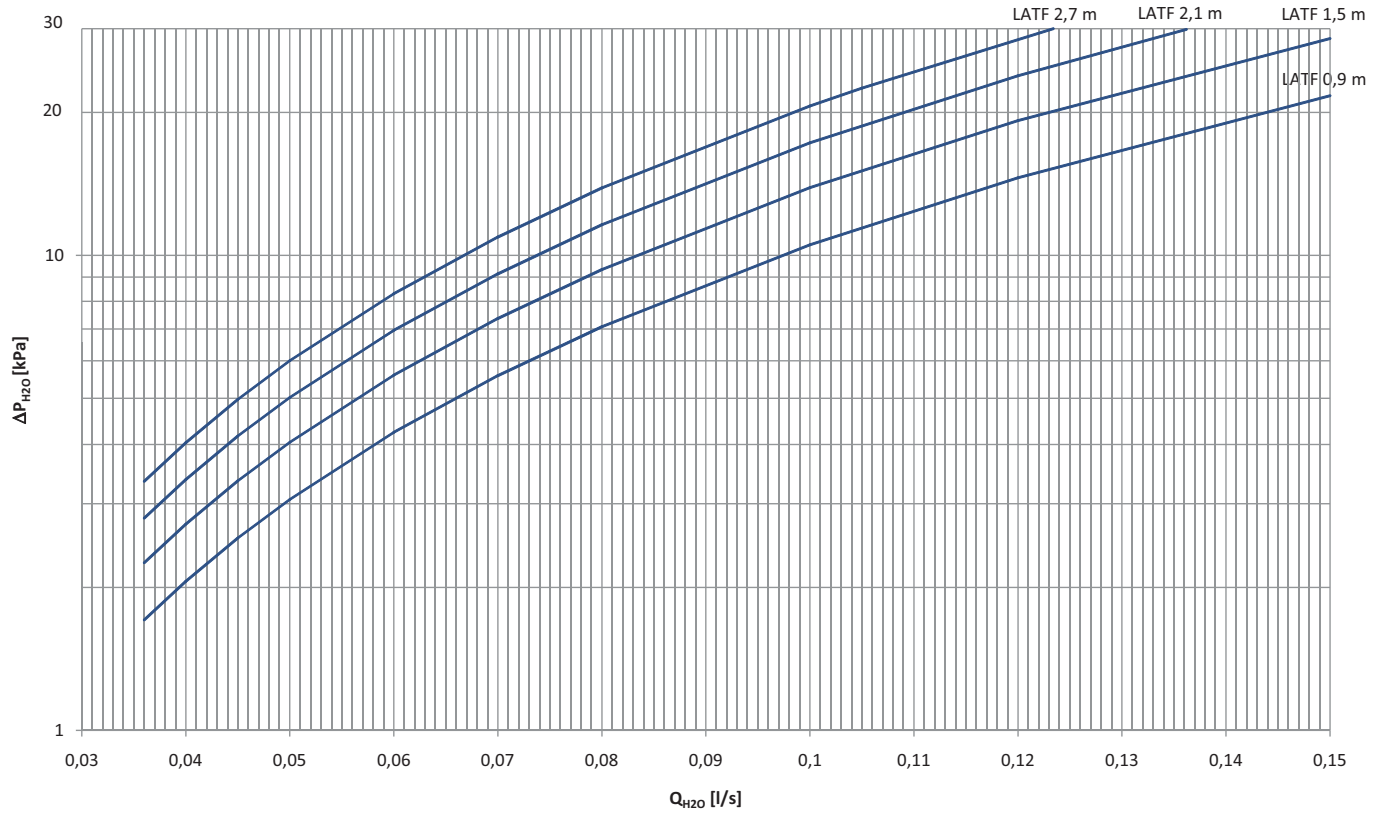
Perdite di carico lato acqua

Nel grafico di figura, sono riportate le perdite di carico dei circuiti nelle diverse configurazioni per le diverse lunghezze attive nominali.

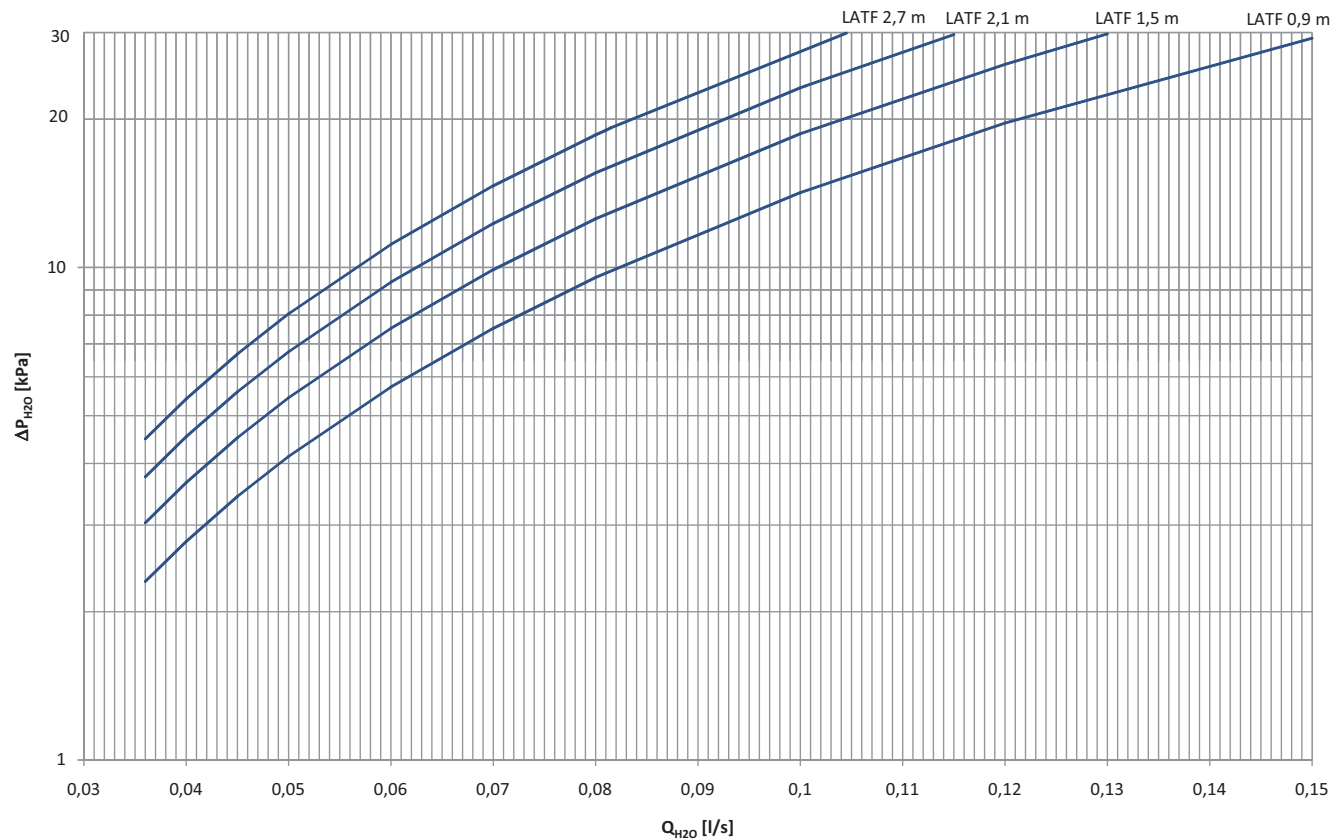
Water pressure drop

The graph below shows the circuit water pressure drop in different configurations for different Active lengths (L_{ATF}).

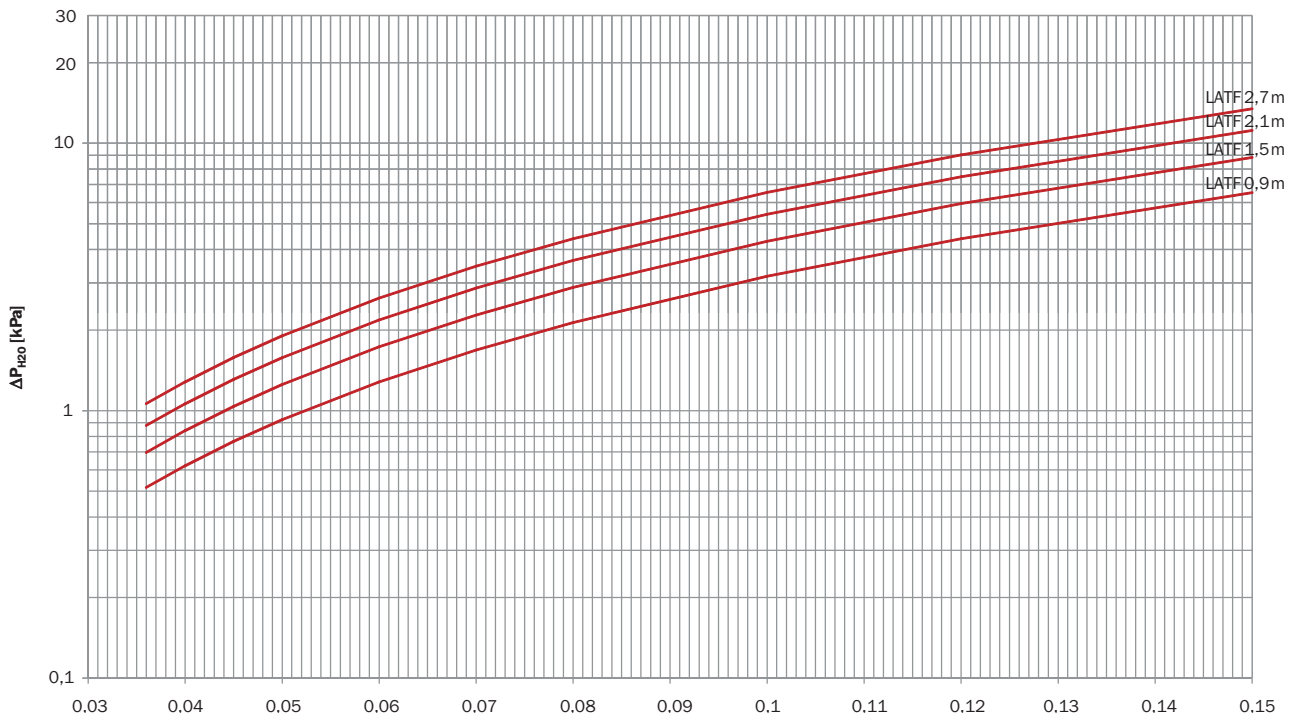
2 Tubi - Circuito Freddo-Caldo / 2 Pipes - Cooling-Heating Circuit



4 Tubi - Circuito Freddo / 4 Pipes - Cooling Circuit



4 Tubi - Circuito Caldo / 4 Pipes - Heating Circuit



Nota la Potenza Termica (P_{TF}) ed il salto Termico di Progetto dell'acqua (ΔT_{H2O}), la portata di fluido (Q_{H2O}) si calcola con la seguente formula:

$$Q_{H2O} [l/s] = P_{TF} [W] / (4.200 \times \Delta T_{H2O} [^{\circ}C])$$

Nota la portata di fluido Q_{H2O} e la Lunghezza Attiva della Trave Fredda LA_{TF} sul grafico relativo al circuito corrispondente si ricava la perdita di carico ΔP_{H2O} .

Si raccomandano portate di acqua (Q_{H2O}) non inferiori a 0,036 l/s per garantire il trascinarsi e di eventuali bolle d'aria al di fuori della Trave Fredda e quindi alle opportune zone di sfiato predisposte nell'impianto.

Once we know the Cooling/Heating Capacity (P_{TF}) and the specified water Temperature Difference (ΔT_{H2O}), we obtain the fluid flow rate Q_{H2O} by the following formula:

Being known the fluid flow rate Q_{H2O} and the Chilled Beam Active Length LA_{TF} , we find the load loss ΔP_{H2O} on the graph relevant to corresponding circuit.

Water flow rates (Q_{H2O}) not lower than 0,036 l/s should be used to guarantee expulsion of any air entering the water circuit.

Tablelle per il dimensionamento rapido

Le tabelle riportano i dati significativi per il dimensionamento ambiente di terminali travi fredde modello TFV2 in funzione delle portate di aria primaria e dei carichi di raffrescamento previsti.

Nota la portata di aria primaria per l'ambiente, espressa per comodità sia il $l/(s \cdot m^2)$ che in Vol_{std}/h (il volume standard è considerato di altezza 2,7 m), partendo dal fondo della colonna corrispondente si individua la portata di aria specifica per metro attivo di trave [$l/(s \cdot m)$] che soddisfa i valori di carico richiesti [W/m^2].

Nella casella individuata si leggono quindi i metri attivi di trave fredda per m^2 di pavimento necessari per soddisfare il valore di carico richiesto [W/m^2].

Moltiplicando i metri attivi di trave fredda per m^2 [$m_{act}m^2$] per m^2 del locale si ricavano i metri attivi totali di trave fredda necessari per il locale.

Quindi si può identificare quantità e lunghezza delle travi fredde in un ambiente in funzione della geometria del locale e delle necessità legate al lay-out ambiente.

Si può agire in due modi:

- Note le esigenze di parcellizzazione del locale si possono dividere i metri attivi totali per il numero di moduli termici previsti nello stesso. Si otterrà la lunghezza attiva della singola trave per modulo che si andrà ad arrotondare in eccesso al primo valore standard (0,9 m—1,5 m—2,1 m—2,7 m o coppia di parti attive in serie)

- In alternativa si divida la lunghezza totale attiva per un valore di lunghezza attiva standard di trave fredda (o coppia di travi che si vuole impegnare così da ottenere il numero di travi fredde o coppia di travi fredde in serie) necessarie per rinfrescare l'ambiente che andrà anch'esso arrotondato in eccesso al primo intero.

Per il migliore comfort in ambiente è bene individuare il lay-out ambiente che massimizzi la distanza tra gli interassi delle travi fredde (impiegando quindi travi fredde più lunghe possibile).

Le tabelle riportate sono relative al seguente caso specifico:

- Raffrescamento
- ΔT di lavoro della trave fredda (differenza tra temperatura media del fluido e temperatura ambiente in corrispondenza della trave fredda) pari a $10^\circ C$
- Contributo dell'aria primaria (differenza tra temperatura ambiente e temperatura dell'aria primaria) pari a $10^\circ C$.
- Pressione aria primaria sul terminale pari a 60 Pa
- Portata di H_2O per singolo terminale pari a 0,05 l/s (per portate di H_2O diverse si può applicare la relativa tabella)

Per valutazioni in condizioni diverse ci si rivolga al nostro ufficio tecnico per la tabella relativa.

Per valori intermedi si può procedere per interpolazione.

Rapid dimensioning Tables

The tables contain data relevant to TFV2 chilled beam dimensioning with regard to primary air volumes and room cooling loads. Once the primary air flow for the room is known, shown for convenience both in $l/(s \cdot m^2)$ and in Vol_{std}/h (where the standard volume is considered to be 2.7 m high), then starting from the lower side of the respective column it is possible to identify the specific primary air flow per beam active metre [$l/(s \cdot m)$] that satisfies the required loads [W/m^2].

In the same box, active metres of chilled beam per floor square metres needed in the room can be read [m_{act}/m^2].

Multiplying the chilled beam active metres [m_{act}/m^2] by the floor area you find the total active metres needed for the room. Therefore, you can then identify the quantity and length of chilled beams for the room based on the geometry of the room and the room layout requirements.

You can do this in two different ways:

- Once you know the layout requirements of the room you can divide the total active length by the number of thermal modules specified for the room. It will equal the active metres of beam per module which should be rounded up to the next standard available battery length (0.9 m—1.5 m—2.1 m—2.7 m or couples of batteries connected in series).

- Alternatively you can divide the total active length by a standard active length value for chilled beams (or pair of beams which one intends to use so as to obtain the number of chilled beams or pairs of chilled beams in series) required to cool the room, which will then be rounded up to the first entire unit.

For better room comfort it is advisable to maximize the distance between the beam axes (hence using the longest possible beams).

The dimensioning tables are valid for the following conditions:

- Cooling
- Chilled beam working ΔT (difference between the average temperature of the cooling fluid and the room temperature at beam level) assumed to be $10^\circ C$.
- Primary air cooling contribution (difference between the room temperature and primary air temperature) equal to $10^\circ C$.
- Primary air pressure on beam of 60 Pa.
- Water flow for each beam equal to 0,05 l/s (for different water-flows the appropriate table applies).

If you need to make calculations for different conditions, please contact our Technical Office for the relevant tables.

For intermediate values apply interpolation.

Modello TFV2 2 Tubi - Raffrescamento sensibile totale Model TFV2 2 - Pipes Total sensible cooling														
Pressione Aria Primaria Air Pressure on the beam			Portata fluido Water flow		Livelli di resa Totale in raffrescamento (in funzione dei Volumi di Aria Primaria disponibile e della portata specifica) e lunghezze di batteria (m _{att}) al m ² necessarie corrispondenti. Cooling Capacity levels in the room (related to Primary Air available and nozzle configurations) and corresponding Chilled beam battery length (m _{act}) per square metre in design conditions.									
60 Pa			0,05 l/s											
Tipo Alette Type of fins	Posizione Ugelli Nozzle Position	Portata specifica di Aria Primaria per metro Attivo Specific primary air flow per beam active metre [l/(s*m)]	DT (T Ambiente - T media H2O) DT (Room T - average H2O T) [°C]	DT T Ambiente - T Aria Primaria DT Room T - Primary Air T [°C]	Effetto Induttivo corrispondente Induction rate for the corresponding position	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Vol _{std} /h	Volumi/ora Standard di Aria Primaria Standard Volumes per Hour of Primary Air
						1	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	
						l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s m ²)	l/(s m ²)	l/(s m ²)	Portata di Aria Primaria specifica Specific Primary air flow per square metre
L 1	5,9	10	10	4,7	39 0,13	59 0,19	69 0,23	79 0,26	89 0,29	99 0,32	109 0,35	118 0,38	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 2	7,6	10	10	5,1	38 0,10	57 0,15	67 0,18	76 0,20	86 0,23	95 0,25	105 0,28	114 0,30	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 3	8,9	10	10	5,1	36 0,09	54 0,13	63 0,15	72 0,17	82 0,19	91 0,22	100 0,24	109 0,26	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 4	10,3	10	10	5	34 0,08	51 0,11	60 0,13	68 0,15	77 0,17	85 0,19	94 0,21	102 0,22	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 5	12,0	10	10	4,9	32 0,07	48 0,10	56 0,11	64 0,13	72 0,15	80 0,16	88 0,18	96 0,19	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 4	14,1	10	10	4,4	29 0,06	43 0,09	50 0,10	57 0,11	64 0,13	72 0,14	79 0,15	86 0,17	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 5	15,3	10	10	4,4	28 0,05	42 0,06	49 0,09	56 0,10	63 0,12	70 0,13	77 0,14	84 0,15	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 6	16,1	10	10	4,1	26 0,05	40 0,07	46 0,09	53 0,10	59 0,11	66 0,12	73 0,13	79 0,14	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 7	17,4	10	10	4,1	26 0,05	38 0,07	45 0,08	51 0,09	58 0,10	64 0,11	70 0,12	77 0,13	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 8	19,0	10	10	4	25 0,04	37 0,06	44 0,07	50 0,08	56 0,09	62 0,10	68 0,11	75 0,12	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 9	20,1	10	10	3,9	24 0,04	36 0,06	42 0,07	48 0,08	54 0,09	60 0,10	66 0,11	73 0,12	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 10	21,7	10	10	3,9	24 0,04	35 0,06	41 0,07	47 0,07	53 0,08	59 0,09	65 0,10	71 0,11	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 11	22,9	10	10	3,7	23 0,04	34 0,05	40 0,06	46 0,07	51 0,08	57 0,09	63 0,09	69 0,10	W/m ² m _{att/act} /m ²	

Note:

L'effetto induttivo indicato è pari al valore della portata d'aria ambiente ricircolata / la portata di Aria Primaria. La portata Totale di Aria sarà pari alla portata di Aria primaria * (effetto induttivo +1)

I volumi/ora standard (Vol_{std}/h) sono riferiti ad un Ambiente con altezza Standard di 2,7 m

Specified induction rate refers to the amount of recirculated air / the amount of Primary Air, hence the total air-flow from the beam will be equal to The Primary Air flow, times (induction rate + 1)

Standard air Volumes per hour (Vol_{std}/h) are referred to a Standard room height of 2,7 m

Modello TFV2 4 Tubi - Raffrescamento sensibile totale
Model TFV2 4 - Pipes Total sensible cooling

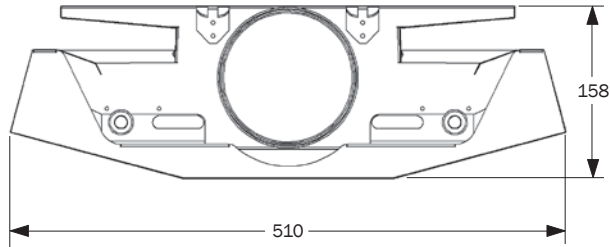
Pressione Aria Primaria Air Pressure on the beam		Portata fluido Water flow			Livelli di resa Totale in raffreddamento (in funzione dei Volumi di Aria Primaria disponibile e della portata specifica) e lunghezze di batteria (m_{att}) al m ² necessarie corrispondenti. Cooling Capacity levels in the room (related to Primary Air available and nozzle's configurations) and corresponding Chilled beam battery length (m_{act}) per square metre in design conditions.									
60 Pa		0,05 l/s												
Tipo Alette Type of fins	Portata specifica di Aria Primaria per metro Attivo Specific primary air flow per beam active metre [l/(s*m)]	DT (T Ambiente - T media H2O) DT (Room T - average H2O T) [°C]	DT T Ambiente - T Aria Primaria DT Room T - Primary Air T [°C]	Effetto Induttivo corrispondente Induction rate for the corresponding position	Vol _{std} /h 1	Vol _{std} /h 1,5	Vol _{std} /h 1,75	Vol _{std} /h 2	Vol _{std} /h 2,25	Vol _{std} /h 2,5	Vol _{std} /h 2,75	Vol _{std} /h 3	Volumi/ora Standard di Aria Primaria Standard Volumes per Hour of Primary Air	
Posizione Ugelli Nozzle Position					l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	l/(s*m ²)	Portata di Aria Primaria specifica Specific Primary air flow per Standard square metre	
L 1	5,9	10	10	4	39 0,13	58 0,19	68 0,23	78 0,26	87 0,29	97 0,32	107 0,35	116 0,38	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 2	7,6	10	10	4,2	39 0,10	58 0,15	67 0,18	77 0,20	87 0,23	96 0,25	106 0,28	116 0,30	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 3	8,9	10	10	4,2	37 0,09	55 0,13	64 0,15	74 0,17	83 0,19	92 0,22	101 0,24	110 0,26	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 4	10,3	10	10	3,9	36 0,08	54 0,11	63 0,13	72 0,15	81 0,17	90 0,19	99 0,21	108 0,22	W/m ² m _{att/act} /m ²	
L 5	12,0	10	10	3,9	34 0,07	52 0,10	60 0,11	69 0,13	77 0,15	86 0,16	95 0,18	103 0,19	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 4	14,1	10	10	3,6	32 0,06	49 0,09	57 0,10	65 0,11	73 0,13	81 0,14	89 0,15	97 0,17	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 5	15,3	10	10	3,5	32 0,05	48 0,06	56 0,09	64 0,10	71 0,12	79 0,13	87 0,14	95 0,15	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 6	16,1	10	10	3,2	30 0,05	45 0,07	52 0,09	59 0,10	67 0,11	74 0,12	82 0,13	89 0,14	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 7	17,4	10	10	3,2	29 0,05	44 0,07	51 0,08	58 0,09	65 0,10	73 0,11	80 0,12	87 0,13	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 8	19,0	10	10	3,2	29 0,04	43 0,06	50 0,07	58 0,08	65 0,09	72 0,10	79 0,11	86 0,12	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 9	20,1	10	10	3,1	28 0,04	42 0,06	49 0,07	56 0,08	63 0,09	70 0,10	77 0,11	84 0,12	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 10	21,7	10	10	3	27 0,04	41 0,06	48 0,07	54 0,07	61 0,08	68 0,09	75 0,10	82 0,11	W/m ² m _{att/act} /m ²	
H 11	22,9	10	10	2,9	26 0,04	40 0,05	46 0,06	53 0,07	59 0,08	66 0,09	73 0,09	79 0,10	W/m ² m _{att/act} /m ²	

Note:
L'effetto induttivo indicato è pari al valore della portata d'aria ambiente ricircolata / la portata di Aria Primaria. La portata Totale di Aria sarà pari alla portata di Aria primaria * (effetto induttivo +1)
I volumi/ora standard (Vol_{std}/h) sono riferiti ad un Ambiente con altezza Standard di 2,7 m

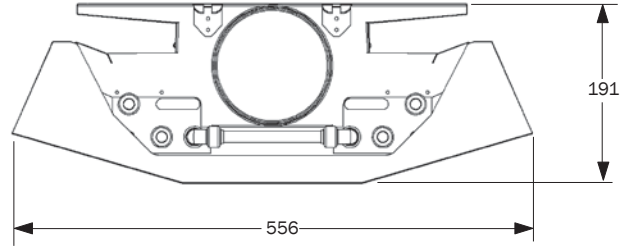
Specified induction rate refers to the amount of recirculated air / the amount of Primary Air, hence the total air-flow from the beam will be equal to The Primary Air flow, times (induction rate + 1)
Standard air Volumes per hour (Vol_{std}/h) are referred to a Standard room height of 2,7 m

Dati dimensionali / Dimensional data

Ingombri per le diverse lunghezze / Dimensions

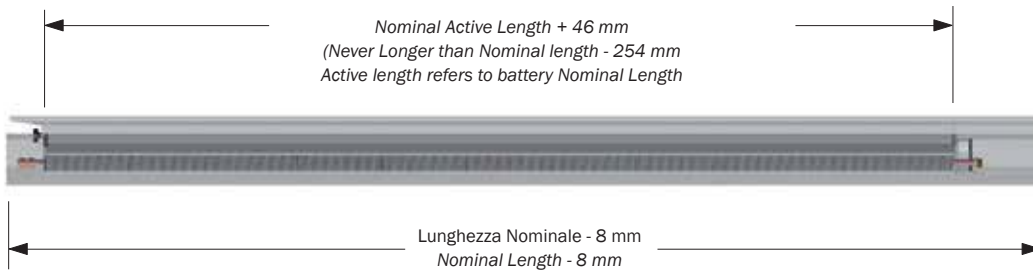


2 Tubi / 2 Pipes



4 Tubi / 4 Pipes

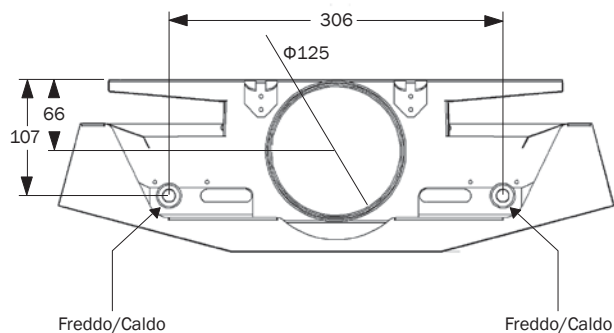
Lunghezza Attiva Nominale + 46 mm
(comunque non superiore a Lunghezza Nominale - 254 mm)
La lunghezza attiva si riferisce alla lunghezza Nominale di batteria



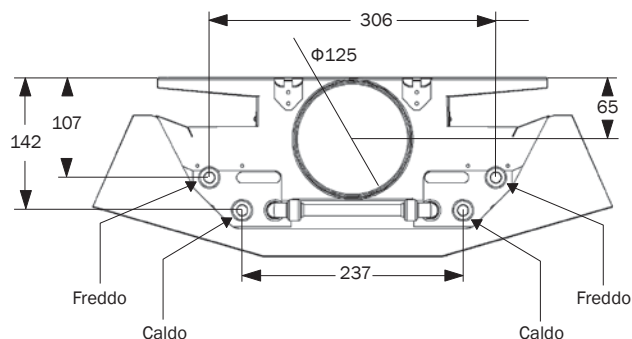
Lunghezza Nominale Nominal Length [m]	Lunghezza Attiva Nominale Standard LA_{TF} Standard Nominal Active Length LA_{TF} [m]	Lunghezze Attive Nominali Disponibili LA_{TF} Available Nominal Active Lengths LA_{TF} [m]			
1,2	0,9				
1,8	1,5	0,9			
2,4	2,1	1,5	0,9		
3	2,7	2,1	1,5	0,9	

Dati dimensionali / Dimensional data

Posizioni attacchi aria ed acqua / Position of air and water connections

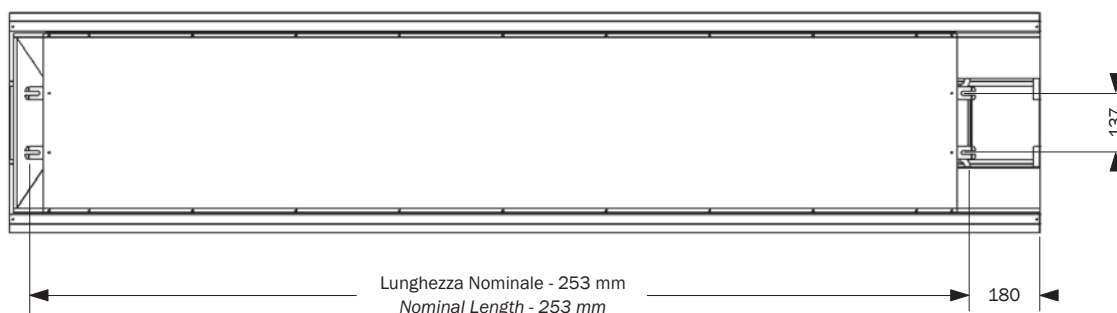


2 Tubi / 2 Pipes



4 Tubi / 4 Pipes

Posizione staffaggi / Position of hanging brackets



Pesi Elemento / Element Weight

Peso Porzione Attiva (inclusa H2O)	2,7 Kg/m ca. (2 Tubi)
	5,4 Kg/m ca. (4 Tubi)
Peso Porzione a Vista	13 Kg/m ca. (2 Tubi)
	14 Kg/m ca. (4 Tubi)

Active Part Weight (H2O included)	2,7 Kg/m ca. (2 Pipes)
	5,4 Kg/m ca. (4 Pipes)
Exposed Part Weight	13 Kg/m ca. (2 Pipes)
	14 Kg/m ca. (4 Pipes)

Esempio: calcolo del peso di una Trave Fredda a 2 Tubi di Lunghezza Attiva Nominale LA_{TF} di 1,5 m e Lunghezza Nominale 3,0:
Peso = $1,5 \times 2,7 + 3,0 \times 13 = 43$ Kg ca.

Example: calculation of the weight of a 2 Pipes Chilled Beam with Nominal Active Length LA_{TF} of 1,5 m and Nominal Length of 3,0 m:
Weight = $1,5 \times 2,7 + 3,0 \times 13 = 43$ kg (approx.)

Montaggio tipo in assenza di controsoffitto

Il modello TFV2 è particolarmente adatto per installazioni ove non sia presente controsoffitto negli ambienti da condizionare. La figura riporta il tipico esempio di installazione.

Negli ambienti si realizza una zona tecnica ribassata per la distribuzione dell'aria primaria (mandata e ripresa), dei fluidi caldi e freddi (sistemi a 2 o 4 tubi) e per la regolazione.

Su tale zona ribassata si intestano le travi modello TFV2 che possono essere quindi installate a filo del soffitto o pendinate distanziate da questo nel caso si preveda che questo non sia perfettamente complanare.

Per ambienti particolarmente profondi sono disponibili soluzioni del tipo continuo composte da due travi fredde in serie.

Typical installation with no false ceiling

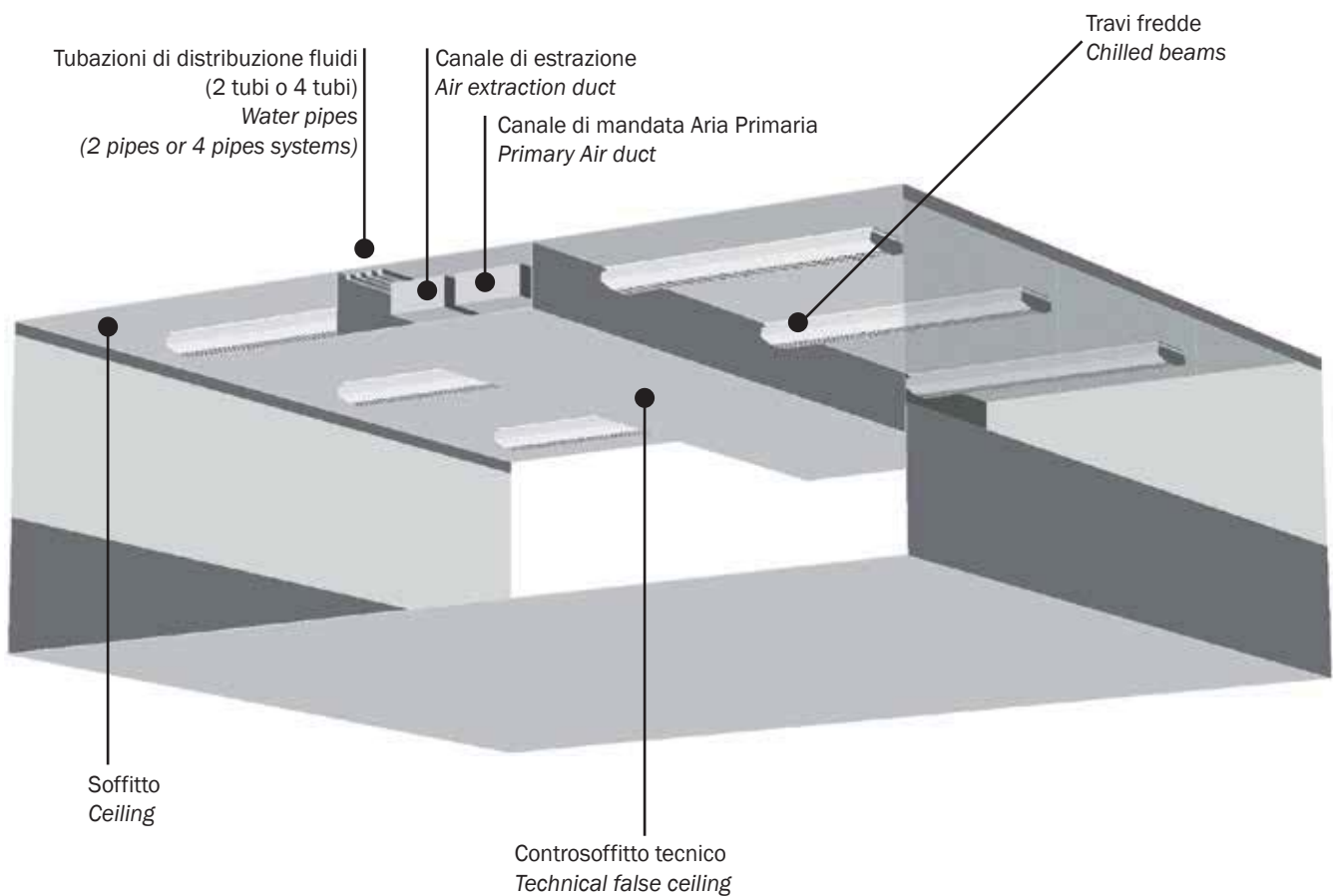
The TFV2 model is designed to fit very well in installations where there is no false ceiling available in the rooms requiring conditioning.

The figure shows a typical example of installation.

A technical false ceiling is used for primary air distribution (air ducts and extraction ducts), cooling/heating water pipes distribution (2 pipes or 4 pipes systems) and for adjustment.

The TFV2 chilled beams are then installed flush to the ceiling or, if they are not intended to be flush, they can be suspended from it.

For long rooms a continuous installation is available made of two chilled beams installed in series.



Codici identificazione prodotto / Product identification codes

TFV2 2,4 1,5 4T 1X125 POS5L RAL 9010 SA

Nome modello trave

TFV2

Name of beam model

Lunghezza nominale trave (in metri)

Specificare la lunghezza nominale della porzione a vista

2,4

Beam nominal length (in metres)

Indicate the nominal length of the exposed part

Lunghezza nominale attiva LA_{TE}

(Standard pari alla lunghezza nominale—0,3 m)

specificare lunghezza della porzione attiva LATF per dimensioni inferiori

1,5

Nominal active length LA_{TE}

(Standard nominal length—0,3 m)

Indicate the nominal length of the active part for dimensions smaller than standard

2/4 tubi (standard 2 tubi)

Specificare tipo di configurazione circuito batterie 2T/4T

4T

2/4 pipes (standard 2 pipes)

Indicate the nozzle type of 2 pipes (2T)/4 pipes (4T) battery circuit configuration

Numero e dimensione attacchi aria primaria

(Standard 1x125)

specificare numero e dimensione nominale degli attacchi dell'aria primaria 1x100—2x100—1x125—2x125

1X125

Number and dimension of primary air connection

(Standard 1x125)

Indicate the number and nominal size of the primary air connections 1x100—2x100—1x125—2x125

Tipo di configurazione ugelli

Specificare la configurazione degli ugelli ed Aletta Attive richiesta

POS5L

Type of nozzle/active fin configuration

Indicate the nozzles/active fin configuration required

Colore parte a vista (Standard RAL 9010)

Specificare colorazione richiesta

RAL 9010

Colour of exposed parts (Standard RAL 9010)

Indicate the colour required for the exposed part

Codici funzioni

SA: Sonda anticondensa

VT: Kit valvole complete di testine Elettrotermiche

TRIM: Meccanismo di taratura aria integrato

SA

Function codes

SA: Anti-Condensation sensor

VT: Valves kit complete of with electro-Thermal actuators

TRIM: Integrated airflow trimming device