

## Introduzione al modello

Il modello TFS2 è una Trave Fredda ad Induzione per installazione integrata a filo del controsoffitto (metallico o di altro materiale).

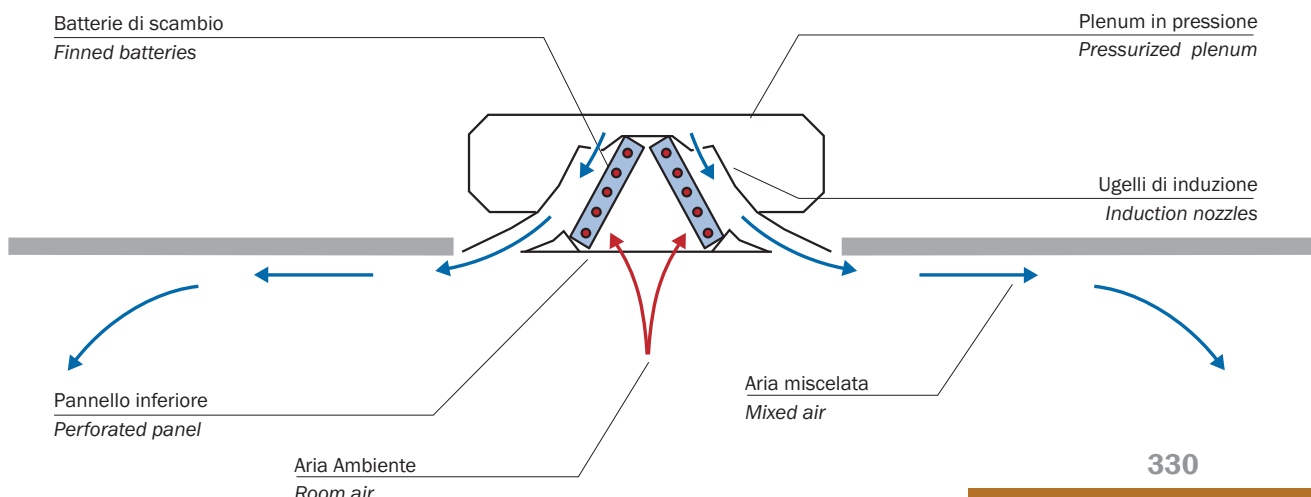
È dotata del nostro sistema brevettato per la modifica della direzione del lancio dell'aria in ambiente senza riduzione di resa e dell'innovativo sistema di regolazione della portata d'aria integrato. E' disponibile anche nella versione 300mm. di larghezza (TFS2-300).



La trave fredda modello TFS2 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.
- 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).
- Direzione del lancio dell'aria in ambiente modificabile senza riduzione di resa (brevetto Roccheggiani).
- Portata d'aria tarabile anche in opera, in particolare consente la variazione di portata mantenendo la pressione di lavoro invariata.
- Sistema antigoccia incorporato
- Elevata silenziosità.
- Soluzione a 2/4 tubi.
- Completa accessibilità e pulibilità delle superfici e accessori della trave anche in soffitti non ispezionabili attraverso il pannello inferiore apribile a compasso.
- Opzioni disponibili per integrazione valvole, sonda anticondensa, valvola di estrazione dell'aria viziata.



## Introduction to the model

Model TFS2 is an Induction Chilled Beam for flush installation in false ceiling. It is supplied with our patented system to control the air inlet flow direction without reducing performance. Each unit is also fitted with a new, integrated air flow rate adjustment system. It is also available in version 300mm. width (TFS2-300).

The TFS2 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).
- Site adjustable Air Flow. In particular it allows variations in air flow while maintaining the same working pressure.
- Integrated anti-drip system.
- Virtually silent operation.
- 2 pipe or 4 pipe options.
- Easy access for cleaning and inspection of the beam's surfaces and fittings, even with false ceilings without inspection panels.
- Available options for valve integration, anti-condensation sensor, stale air extraction valve.



## 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 TFS2 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 raffrescamento 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 Fredde 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 TFS2 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.

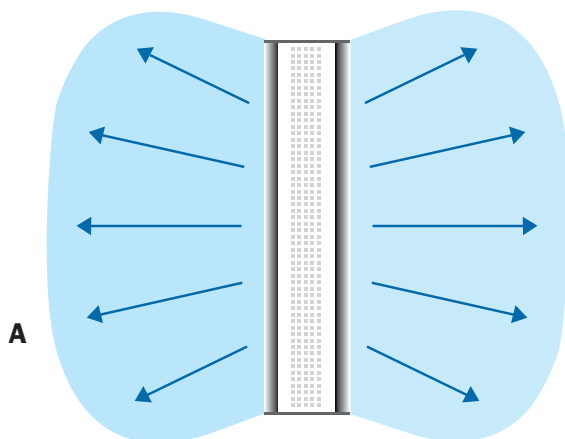
The flow direction, in case of layout changes or special requirements can be quickly and easily modified on site, efficiently solving the problem without loss of performance.

The picture shows some of the possible layouts (A,B,C,D) which can be independently obtained by each of the two air flow outlets of the chilled beam.

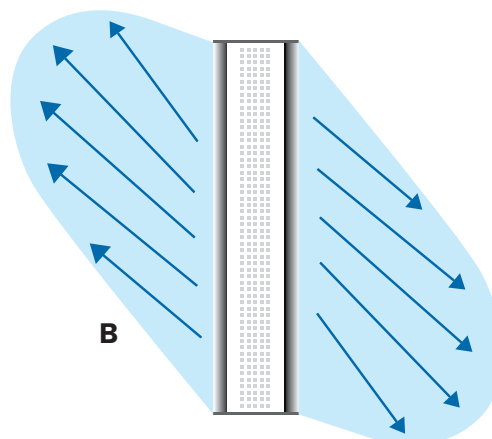
The use of systems to control air diffusion can efficiently overcome the capacity limitations imposed to guarantee no draught risk in the case of installations with parallel chilled beams. Roccheggiani 'active fins' system allows maximum efficiency and freedom to modify the distribution of air without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



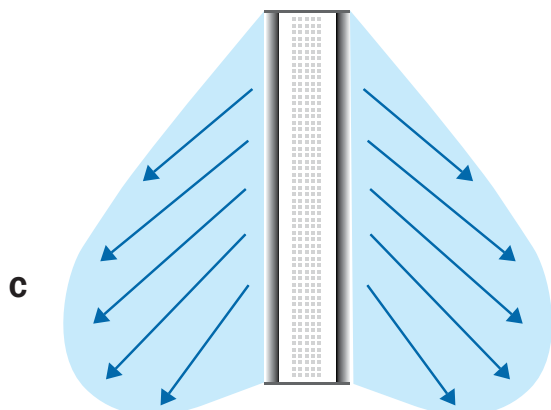
PATPEND



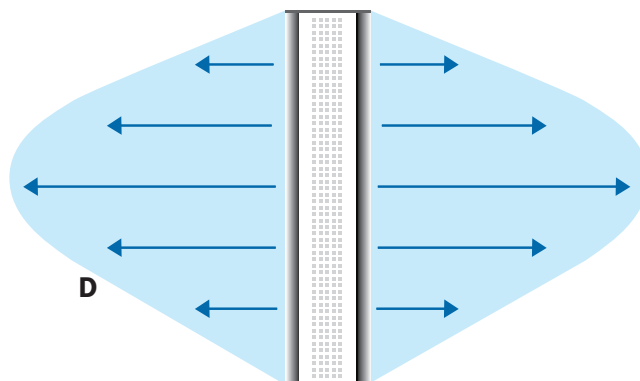
A



B



C



D

## Portata d'aria modificabile anche in opera

Il modello TFS2 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 raggiungono 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 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.

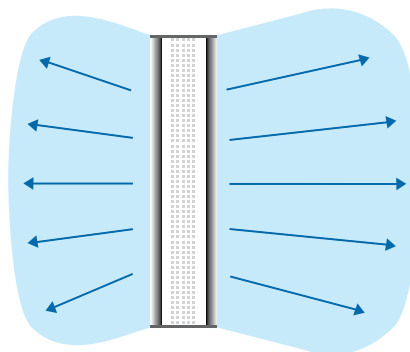
## Site adjustment of air flow rate



Model TFS2 is equipped with variable geometry nozzles that can regulate the air flow rate by operating the two adjusting knobs. This regulates 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 passive 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. Systems without this feature would need local ductwork flow control dampers that often cause excessive noise requiring the need for silencers to be fitted to the beam and thereby increasing the equipment space requirements and installation costs.
- Raising of airflow always leads to higher performance from the beam. This means that most of the time, higher cooling requests caused by raised room occupancy levels can be solved just raising airflow from the beam
- Variations to room air changes can be achieved in situ by intervening with constant pressure.
- Savings can be made as local volume control dampers and the necessary ceiling inspection access panels are not required.
- It is possible to independently modify the specific air flow rate of a single air flow inlet port. This can be particularly useful if there are changes to the layout of the room partitions.

## 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 performance. The adjustable variable geometry nozzle enables the air flow rate to be modified whenever a new requirement emerges concerning variations of the room air distribution (areas occupied by a larger number of people). 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 at any condition. 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 TFS2 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 il modello TFS2 è stato sviluppato un elemento di sicurezza addizionale del tipo passivo per garantire che, anche nel caso di temporaneo malfunzionamento dei sistemi di sicurezza attivi difficilmente si manifesti 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 TFS2 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 3,6 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.

Eventuali gocciolamenti che dovessero verificarsi dai collegamenti idraulici non danneggiano il controsoffitto in quanto ricadono all'interno della trave fredda, quindi possono essere riparati agilmente intervenendo attraverso il pannello apribile.

#### Anti-condensate sensor (optional)

TFS2 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 to 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, energy savings and health benefits unattainable with systems where condensation takes place on the chill battery of the Room Unit. 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 the model TFS2 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.

#### Full accessibility and cleanliness of all surfaces even in ceilings that cannot be inspected

The TFS2 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 3.6 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 when 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.

Any water leakage from fittings will cause any damage to the false ceiling as it will fall into the chilled beam and the leak itself can be easily repaired through the front access panel.



## Elevata silenziosità

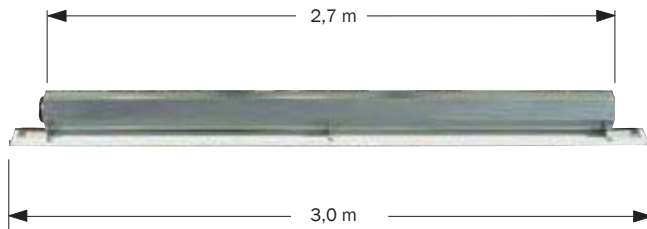
Le travi fredde non contengono elementi in movimento soggetti ad usura quali ventilatori, pertanto mantengono l'elevato comfort acustico inalterato nel tempo. Il sistema di distribuzione dell'aria della trave fredda TFS2 attraverso gli ugelli e le alette attive mobili è particolarmente silenzioso.

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

## Lunghezza elemento indipendente dalle rese

Il modello TFS2 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.



## Silent operation

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

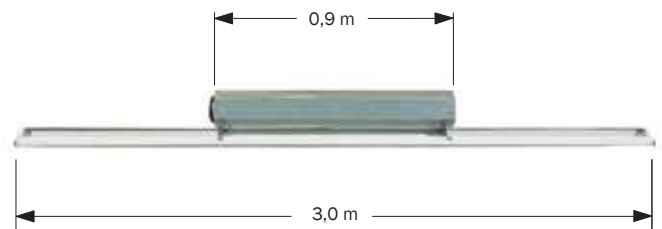
The air distribution system of the TFS2 chilled beam, through the fixed nozzles and the active fins, is also particularly quiet.

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

The length of the heat exchange element of the TFS2, that determines the performance capacity of the chilled beam and is concealed by the under panel, can be different from that of the Cover.

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



## 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.

## 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 up to 3,5 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 in periods of condensation risk.

### Integrated regulating valves and actuators

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

The valve can be accessed through the under-panel.

### Ripresa aria integrata al modello

Il terminale può essere fornito di plenum di ripresa integrato completo di serranda di regolazione

### Colori

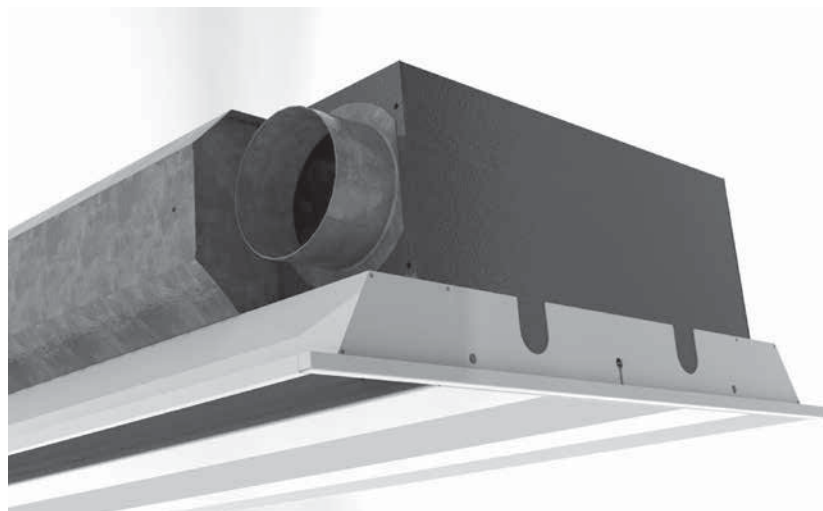
In alternativa alla colorazione standard RAL 9010 Roccheggiani su richiesta sono possibili colorazioni speciali da tabella RAL.

### Integrated air extraction valve

The beam can be supplied with an integrated air extraction plenum, together with an air flow damper.

### Colours

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



## Caratteristiche tecniche

Per il dimensionamento della Trave Fredda 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](http://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 TFS2 Chilled Beam:

1. Calculate the Room Sensitive Heating Loads at design conditions;
2. Assess the room Primary Air 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 Heat Load calculated for the Room;
4. Based on the Design conditions and referring to the attached Dimensioning Data, you can establish the number required and Active Length of each Chilled Beam needed to off-set the Heat Load obtained in step 3.

On the [www.roccheggiani.it](http://www.roccheggiani.it) site there are some tools available that allow quick dimensioning of the chilled beams, useful both in a pre-dimensioning step (to rapidly assess the chilled beam lengths and the number to satisfy the loads according to design conditions) and to produce complete and detailed technical specification of the chosen products.

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

## Esempio pratico di dimensionamento in raffreddamento per Terminale a 2 Tubi

<b>Differenza di Temperatura tra Temperatura Ambiente e Temperatura media del fluido freddo</b>	$\Delta T_A = 10^\circ\text{C}$
<b>Salto termico sul fluido freddo</b>	$\Delta T_{H2O} = 3^\circ\text{C}$
<b>Carico Sensibile Ambiente</b>	$P_{SA} = 1.150\text{ W}$
<b>Portata di Aria Primaria</b>	$Q_{AP} = 23\text{ l/s}$
<b>Salto termico Aria Primaria</b>	$\Delta T_{AP} = 8^\circ\text{C}$
<b>Apporto di Raffrescamento Aria Primaria</b>	$P_{AP} = 1,2 \times 8 \times 23 = 220\text{ W ca}$
<b>Carico Ambiente che la Trave Fredda deve soddisfare</b>	$P_{ATF} = P_A - P_{AP} = 1.150 - 220 = 930\text{ W}$
<b>A cui corrisponde, per un salto termico di 3°C sull'acqua una portata pari a</b>	$Q_{H2O} = P_{ATF} / (Cp_{H2O} \times \Delta T_{H2O}) = 930 / (4.200 \times 3) = 0,074\text{ l/s ca.}$
<p>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 (<math>P_{ATF}</math>) per ottenere il Carico Ambiente Trave Fredda Corretto (<math>P_{ATFK}</math>).</p>	
<b>Carico Ambiente Trave Fredda Corretto (<math>P_{ATFK}</math>)</b>	$P_{ATFK} = P_{ATF} \times 1 / K = 930 / 1,04 = 894\text{ W ca}$
<p>Fissata la colonna relativa al Salto termico Ambiente previsto (<math>\Delta T_A</math>), sulle tabelle per i Terminali a 2 Tubi, lato raffreddamento, si individua la lunghezza Attiva della Trave Fredda (<math>LA_{TF}</math>) e la relativa Posizione e Tipologia di Ugelli per cui la Resa di Batteria in Raffrescamento (<math>P_{TFN}</math>) soddisfa il valore di Potenza <math>P_{ATFK}</math> ottenuto.</p>	
<p><b>Si identifica una Trave Fredda di lunghezza Attiva (<math>LA_{TF}</math>) 2,1 m con Aletta Attiva Tipo L e Posizione Ugelli 4. Presenta una Resa Batteria in Raffrescamento Nominale (<math>P_{TFN}</math>) pari a 918 W per un <math>\Delta T_A</math> di 10°C ed una portata (<math>Q_{AP}</math>) di 23 l/s che soddisfa il Carico Ambiente Trave Fredda Corretto (<math>P_{ATFK}</math>) pari a 894 W.</b></p>	

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

<b>Temperature Difference between Room Temperature and average Temperature of the cold fluid</b>	$\Delta T_A = 10^\circ\text{C}$
<b>Temperature Difference of cold fluid</b>	$\Delta T_{H2O} = 3^\circ\text{C}$
<b>Sensitive Room Load</b>	$P_{SA} = 1,150\text{ W}$
<b>Primary Air Flow Rate</b>	$Q_{AP} = 23\text{ l/s}$
<b>Temperature Difference of Primary Air</b>	$\Delta T_{AP} = 8^\circ\text{C}$
<b>Primary Air Cooling Contribution</b>	$P_{AP} = 1.2 \times 8 \times 23 = 220\text{ W}$
<b>Room Load that the Chilled Beam needs to satisfy</b>	$P_{ATF} = P_A - P_{AP} = 1,150 - 220 = 930\text{ W}$
<b>With a water temperature difference of 3°C on the beam, the flow rate will be</b>	$Q_{H2O} = P_{ATF} / (Cp_{H2O} \times \Delta T_{H2O}) = 930 / (4,200 \times 3) = 0.074\text{ l/s}$
<p>You can 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 (<math>P_{ATF}</math>) to obtain the correct Room Chilled Beam Load (<math>P_{ATFK}</math>).</p>	
<b>Correct Room Chilled Beam Load (<math>P_{ATFK}</math>)</b>	$P_{ATFK} = P_{ATF} \times 1 / K = 930 / 1.04 = 894\text{ W}$
<p>Go to the column relevant to the Room Temperature Difference calculated (<math>\Delta T_A</math>) on the tables for Chilled Beams with 2 pipes, on the cooling side, we find the Chilled Beam Active Length (<math>LA_{TF}</math>) and the relevant position and type of Nozzles by which the Battery Performance in Cooling Operation (<math>P_{TFN}</math>) meets the Power value obtained (<math>P_{ATFK}</math>)</p>	
<p><b>From the table we can select a Chilled Beam with Active Length (<math>LA_{TF}</math>) of 2,1 m with Active Fin Type L and Nozzles Position 4. With Nominal Cooling Battery Performance (<math>P_{TFN}</math>) of 918 W for a <math>\Delta T_A</math> of 10°C and an air flow rate (<math>Q_{AP}</math>) of 23 l/s it meets the Correct Chilled Beam Room Load (<math>P_{ATFK}</math>) of 894 W.</b></p>	

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 $\Delta T_A$ [°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	1	6,0	<26	197	225	253	281	309	337	228	343	457	571	685	799
	Pos 2	2	7,1	<26	229	262	294	327	360	393	263	394	525	656	788	919
	Pos 3	3	8,6	<26	254	290	326	362	399	435	289	433	578	722	866	1011
	Pos 4	4	9,8	<26	275	315	354	393	433	472	310	465	621	776	931	1086
	Pos 5	5	11,2	<26	291	333	374	416	458	499	328	493	657	821	985	1149
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1	1	10,3	<26	243	277	312	346	381	416	285	427	569	712	854	997
	Pos 2	2	10,9	<26	254	290	326	362	399	435	296	443	591	739	887	1035
	Pos 3	3	12,1	<26	277	317	356	396	435	475	310	465	620	775	930	1085
	Pos 4	4	13,4	<26	290	331	372	414	455	497	324	486	649	811	973	1135
	Pos 5	5	14,7	<26	303	346	390	433	476	520	338	507	676	845	1013	1182
	Pos 6	6	15,2	<26	313	358	403	448	492	537	350	526	701	876	1051	1226
	Pos 7	7	16,4	<26	324	371	417	463	510	556	362	543	724	905	1087	1268
	Pos 8	8	17,7	<26	334	382	430	478	525	573	372	558	744	930	1117	1303
	Pos 9	9	19,0	<26	349	399	449	499	548	598	385	578	770	963	1155	1348
	Pos 10	10	20,3	<26	358	410	461	512	563	614	395	593	791	988	1186	1384
	Pos 11	11	21,6	<26	367	419	472	524	577	629	406	608	811	1014	1217	1420

				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	1	9,9	<26	328	375	422	469	515	562	381	571	761	952	1142	1332
	Pos 2	2	11,8	<26	382	436	491	545	600	654	438	656	875	1094	1313	1532
	Pos 3	3	14,4	<26	423	483	544	604	664	725	481	722	963	1203	1444	1684
	Pos 4	4	16,4	<26	459	524	590	655	721	786	517	776	1034	1293	1552	1810
	Pos 5	5	18,6	<26	485	555	624	693	763	832	547	821	1094	1368	1642	1915
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1	1	17,2	<26	404	462	520	577	635	693	475	712	949	1186	1424	1661
	Pos 2	2	18,1	<26	423	483	544	604	664	725	493	739	985	1232	1478	1724
	Pos 3	3	20,2	<26	462	528	594	660	725	791	517	775	1034	1292	1551	1809
	Pos 4	4	22,4	<26	483	552	621	690	759	828	541	811	1081	1351	1622	1892
	Pos 5	5	24,5	<26	505	577	650	722	794	866	563	845	1126	1408	1689	1971
	Pos 6	6	25,3	<26	522	597	671	746	821	895	584	876	1168	1460	1752	2044
	Pos 7	7	27,4	<26	541	618	695	772	850	927	604	905	1207	1509	1811	2113
	Pos 8	8	29,6	<26	557	637	716	796	875	955	620	930	1241	1551	1861	2171
	Pos 9	9	31,6	<26	582	665	748	831	914	997	642	963	1283	1604	1925	2246
	Pos 10	10	33,8	<27	597	683	768	853	939	1024	659	988	1318	1647	1977	2306
	Pos 11	11	36,0	<27	612	699	786	874	961	1048	676	1014	1352	1690	2028	2366

Rese Nominali in assenza di stratificazione verticale, 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 19





## 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  $\Delta T_a$  [°C]

	LA <sub>TF</sub>	2,1	m	Aria Primaria Primary Air Q <sub>AP</sub> [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P <sub>TFn</sub> [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P <sub>TFn</sub> [W]					
						7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1	1		13,9	<26	459	525	590	656	722	787	533	799	1066	1332	1599	1865
	Pos 2	2		16,5	<26	534	611	687	763	840	916	613	919	1225	1532	1838	2144
	Pos 3	3		20,2	<26	592	677	761	846	930	1015	674	1011	1348	1684	2021	2358
	Pos 4	4		22,9	<26	642	734	826	918	1009	1101	724	1086	1448	1810	2172	2534
	Pos 5	5		26,0	<26	680	777	874	971	1068	1165	766	1149	1532	1915	2298	2681
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1	1		24,1	<26	566	647	728	808	889	970	664	997	1329	1661	1993	2325
	Pos 2	2		25,4	<26	592	676	761	846	930	1015	690	1035	1379	1724	2069	2414
	Pos 3	3		28,2	<26	646	739	831	923	1016	1108	724	1085	1447	1809	2171	2533
	Pos 4	4		31,3	<26	676	772	869	966	1062	1159	757	1135	1514	1892	2270	2649
	Pos 5	5		34,4	<27	707	808	909	1010	1112	1213	788	1182	1576	1971	2365	2759
	Pos 6	6		35,4	<27	731	836	940	1044	1149	1253	817	1226	1635	2044	2452	2861
	Pos 7	7		38,3	<29	757	865	973	1081	1190	1298	845	1268	1690	2113	2535	2958
	Pos 8	8		41,4	<29	780	891	1003	1114	1226	1337	868	1303	1737	2171	2605	3040
	Pos 9	9		44,3	<29	814	931	1047	1163	1280	1396	898	1348	1797	2246	2695	3144
	Pos 10	10		47,3	<29	774	885	996	1106	1217	1327	923	1384	1845	2306	2768	3229
	Pos 11	11		50,4	<29	856	978	1101	1223	1345	1468	947	1420	1893	2366	2840	3313

	LA <sub>TF</sub>	2,7	m	Aria Primaria Primary Air Q <sub>AP</sub> [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P <sub>TFn</sub> [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P <sub>TFn</sub> [W]					
						7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1	1		17,9	<26	590	675	759	843	928	1012	685	1028	1370	1713	2055	2398
	Pos 2	2		21,3	<26	687	785	883	981	1080	1178	788	1182	1575	1969	2363	2757
	Pos 3	3		25,9	<26	761	870	979	1087	1196	1305	866	1299	1733	2166	2599	3032
	Pos 4	4		29,5	<26	826	944	1062	1180	1298	1416	931	1396	1862	2327	2793	3258
	Pos 5	5		33,5	<26	874	999	1123	1248	1373	1498	985	1478	1970	2463	2955	3448
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1	1		31,0	<26	728	832	936	1039	1143	1247	854	1281	1708	2135	2562	2990
	Pos 2	2		32,7	<26	761	870	978	1087	1196	1305	887	1330	1773	2217	2660	3104
	Pos 3	3		36,3	<27	831	950	1068	1187	1306	1425	930	1396	1861	2326	2791	3256
	Pos 4	4		40,3	<27	869	993	1117	1242	1366	1490	973	1459	1946	2432	2919	3405
	Pos 5	5		44,2	<29	909	1039	1169	1299	1429	1559	1013	1520	2027	2534	3040	3547
	Pos 6	6		45,5	<29	940	1074	1208	1343	1477	1611	1051	1577	2102	2628	3153	3679
	Pos 7	7		49,3	<29	973	1112	1251	1390	1529	1668	1087	1630	2173	2716	3260	3803
	Pos 8	8		53,2	<30	1003	1146	1289	1433	1576	1719	1117	1675	2233	2791	3350	3908
	Pos 9	9		56,9	<30	1047	1197	1346	1496	1645	1795	1155	1733	2310	2888	3465	4043
	Pos 10	10		60,8	<31	1075	1229	1382	1536	1690	1843	1186	1779	2372	2965	3558	4151
	Pos 11	11		64,8	<32	1101	1258	1415	1573	1730	1887	1217	1825	2434	3042	3651	4259



Rese Nominali in assenza di stratificazione verticale, 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-skript 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-skript 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 $\Delta T_x$ [°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				6,0	<26	186	212	239	265	292	318	112	169	225	281	337	393
	Pos 2				7,1	<26	216	247	278	309	339	370	129	194	258	323	388	452
	Pos 3				8,6	<26	239	274	308	342	376	410	142	213	284	355	426	497
	Pos 4				9,8	<26	260	297	334	371	408	445	153	229	305	382	458	535
	Pos 5				11,2	<26	275	314	353	393	432	471	162	242	323	404	485	566
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1				10,3	<26	229	262	294	327	360	392	140	210	280	351	421	491
	Pos 2				10,9	<26	239	273	308	342	376	410	146	218	291	364	437	510
	Pos 3				12,1	<26	261	299	336	373	411	448	153	229	305	382	458	534
	Pos 4				13,4	<26	273	312	351	390	429	468	160	240	319	399	479	559
	Pos 5				14,7	<26	286	327	368	409	449	490	166	250	333	416	499	582
	Pos 6				15,2	<26	296	338	380	422	464	507	173	259	345	432	518	604
	Pos 7				16,4	<26	306	350	393	437	481	525	178	268	357	446	535	625
	Pos 8				17,7	<26	315	360	405	450	496	541	183	275	367	458	550	642
	Pos 9				19,0	<26	329	376	423	470	517	564	190	285	379	474	569	664
	Pos 10				20,3	<26	338	386	435	483	531	580	195	292	390	487	584	682
	Pos 11				21,6	<26	346	396	445	495	544	593	200	300	400	500	600	700

						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				9,9	<26	309	354	398	442	486	530	187	281	375	468	562	656
	Pos 2				11,8	<26	360	411	463	514	566	617	215	323	431	539	646	754
	Pos 3				14,4	<26	399	456	513	570	627	684	237	355	474	592	711	829
	Pos 4				16,4	<26	433	495	556	618	680	742	255	382	509	636	764	891
	Pos 5				18,6	<26	458	523	589	654	720	785	269	404	539	673	808	943
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1				17,2	<26	381	436	490	545	599	654	234	351	467	584	701	818
	Pos 2				18,1	<26	399	456	513	570	627	684	243	364	485	607	728	849
	Pos 3				20,2	<26	436	498	560	622	684	747	255	382	509	636	764	891
	Pos 4				22,4	<26	455	521	586	651	716	781	266	399	532	665	799	932
	Pos 5				24,5	<26	477	545	613	681	749	817	277	416	554	693	832	970
	Pos 6				25,3	<26	493	563	633	704	774	845	288	432	575	719	863	1007
	Pos 7				27,4	<26	510	583	656	729	802	874	297	446	595	744	892	1041
	Pos 8				29,6	<26	526	601	676	751	826	901	306	458	611	764	917	1070
	Pos 9				31,6	<26	549	627	706	784	862	941	316	474	632	790	949	1107
	Pos 10				33,8	<27	564	644	725	805	886	966	325	487	649	812	974	1136
	Pos 11				36,0	<27	577	659	742	824	907	989	333	500	666	833	1000	1166



Rese Nominali in assenza di stratificazione verticale, 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  $\Delta T_a$  [°C]

	LA <sub>TF</sub>	2,1 m	Aria Primaria Primary Air Q <sub>AP</sub> [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P <sub>TFn</sub> [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P <sub>TFn</sub> [W]					
					7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1		13,9	<26	433	495	557	619	681	743	262	393	525	656	787	918
	Pos 2		16,5	<26	504	576	648	720	792	864	302	452	603	754	905	1056
	Pos 3		20,2	<26	558	638	718	798	878	957	332	497	663	829	995	1161
	Pos 4		22,9	<26	606	692	779	866	952	1039	356	535	713	891	1069	1247
	Pos 5		26,0	<26	641	733	824	916	1007	1099	377	566	754	943	1131	1320
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1		24,1	<26	534	610	686	763	839	915	327	491	654	818	982	1145
	Pos 2		25,4	<26	558	638	718	798	877	957	340	510	679	849	1019	1189
	Pos 3		28,2	<26	610	697	784	871	958	1045	356	534	713	891	1069	1247
	Pos 4		31,3	<26	638	729	820	911	1002	1093	373	559	745	932	1118	1304
	Pos 5		34,4	<27	667	763	858	953	1049	1144	388	582	776	970	1164	1358
	Pos 6		35,4	<27	690	788	887	985	1084	1182	403	604	806	1007	1208	1410
	Pos 7		38,3	<29	714	816	918	1020	1122	1224	416	625	833	1041	1249	1457
	Pos 8		41,4	<29	736	841	946	1051	1156	1261	428	642	856	1070	1284	1498
	Pos 9		44,3	<29	768	878	988	1098	1207	1317	443	664	885	1107	1328	1549
	Pos 10		47,3	<29	789	902	1014	1127	1240	1352	455	682	909	1136	1364	1591
	Pos 11		50,4	<29	808	923	1038	1154	1269	1385	467	700	933	1166	1400	1633

	LA <sub>TF</sub>	2,7 m	Aria Primaria Primary Air Q <sub>AP</sub> [l/s]	Leq [dB(A)]@1 m.	Resa batteria in raffreddamento Battery Cooling Capacity P <sub>TFn</sub> [W]						Resa batteria in riscaldamento Battery Heating Capacity P <sub>TFn</sub> [W]					
					7	8	9	10	11	12	10	15	20	25	30	35
Aletta attiva tipo L Active fin type L	Pos 1		17,9	<26	557	637	716	796	875	955	337	506	674	843	1012	1180
	Pos 2		21,3	<26	648	741	833	926	1018	1111	388	582	775	969	1163	1357
	Pos 3		25,9	<26	718	821	923	1026	1128	1231	426	640	853	1066	1279	1492
	Pos 4		29,5	<26	779	890	1002	1113	1224	1335	458	687	916	1146	1375	1604
	Pos 5		33,5	<26	824	942	1060	1178	1295	1413	485	727	970	1212	1455	1697
Aletta attiva tipo H Active fin type H	Pos 1		31,0	<26	686	785	883	981	1079	1177	421	631	841	1052	1262	1472
	Pos 2		32,7	<26	718	820	923	1026	1128	1231	437	655	874	1092	1310	1529
	Pos 3		36,3	<27	784	896	1008	1120	1232	1344	458	687	916	1145	1374	1603
	Pos 4		40,3	<27	820	937	1054	1171	1288	1405	479	719	958	1198	1437	1677
	Pos 5		44,2	<29	858	981	1103	1226	1348	1471	499	749	998	1248	1497	1747
	Pos 6		45,5	<29	887	1013	1140	1267	1393	1520	518	777	1036	1295	1553	1812
	Pos 7		49,3	<29	918	1049	1180	1312	1443	1574	535	803	1071	1338	1606	1874
	Pos 8		53,2	<30	946	1081	1216	1351	1487	1622	550	825	1100	1375	1650	1926
	Pos 9		56,9	<30	988	1129	1270	1411	1552	1693	569	854	1138	1423	1707	1992
	Pos 10		60,8	<31	1014	1159	1304	1449	1594	1739	584	877	1169	1461	1753	2045
	Pos 11		64,8	<32	1038	1187	1335	1484	1632	1780	600	900	1200	1500	1799	2099



Rese Nominali in assenza di stratificazione verticale, 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-skript 1996:1.

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

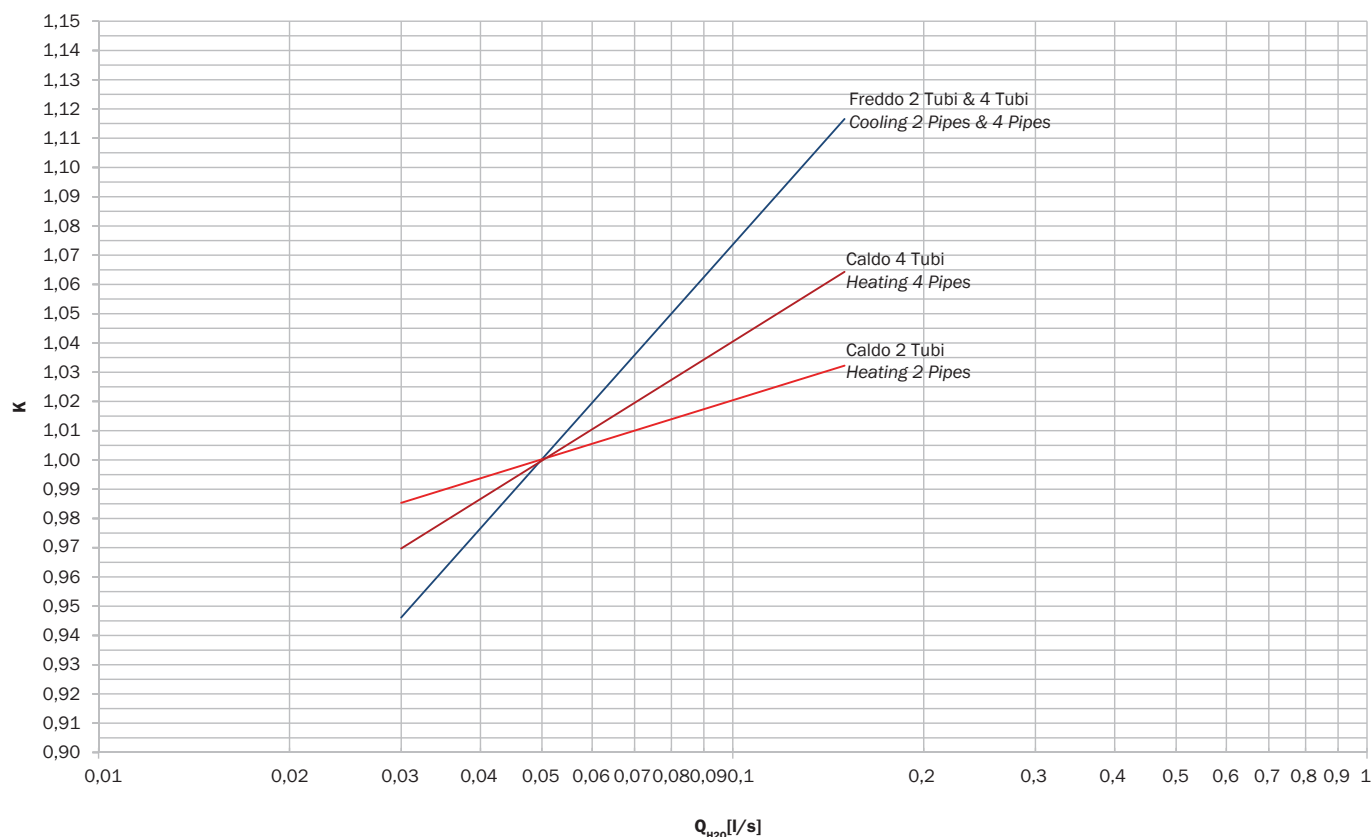
Capacities measured in collaboration with the 'Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche' referring to method NT VVS 078 V-skript 1996:1.

## Coefficienti correttivi della potenza termica nominale

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

## Nominal capacity corrective coefficients

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



Nota la portata di fluido ( $Q_{H_2O}$ ), in funzione al 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 for 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**

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

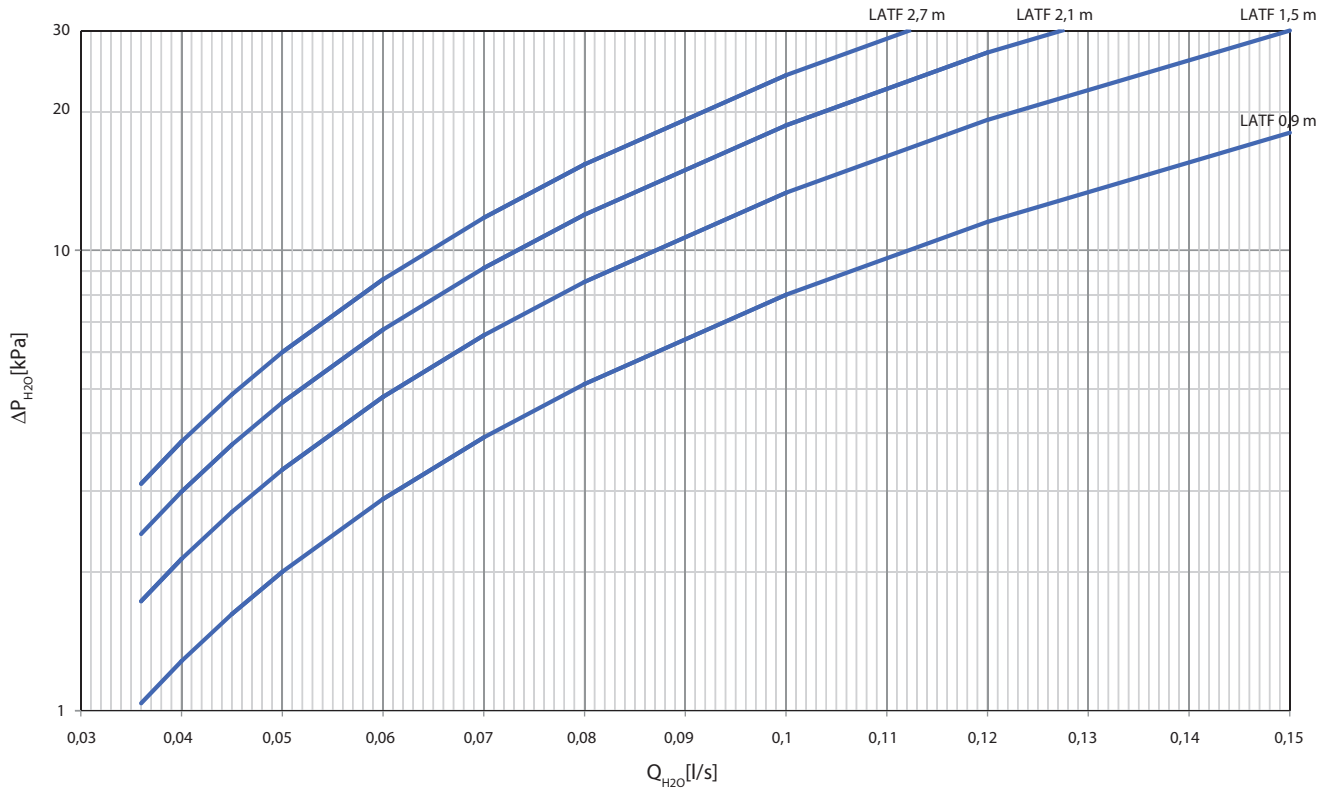
## Perdite di carico lato acqua

Nel grafico di figura, sono riportate le perdite di carico dei circuiti nelle diverse configurazioni per le diverse lunghezze attive nominali  $L_{ATF}$

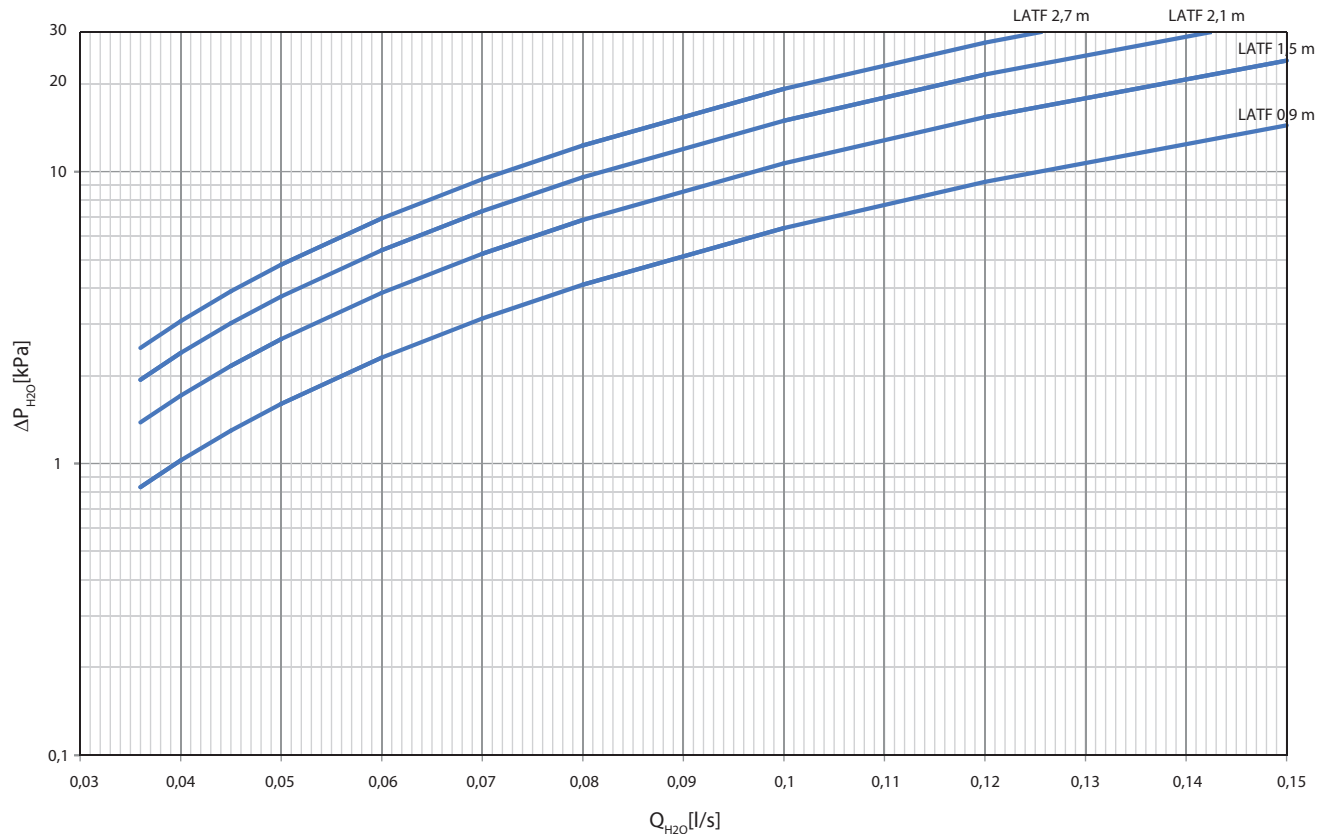
## Water pressure drop

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

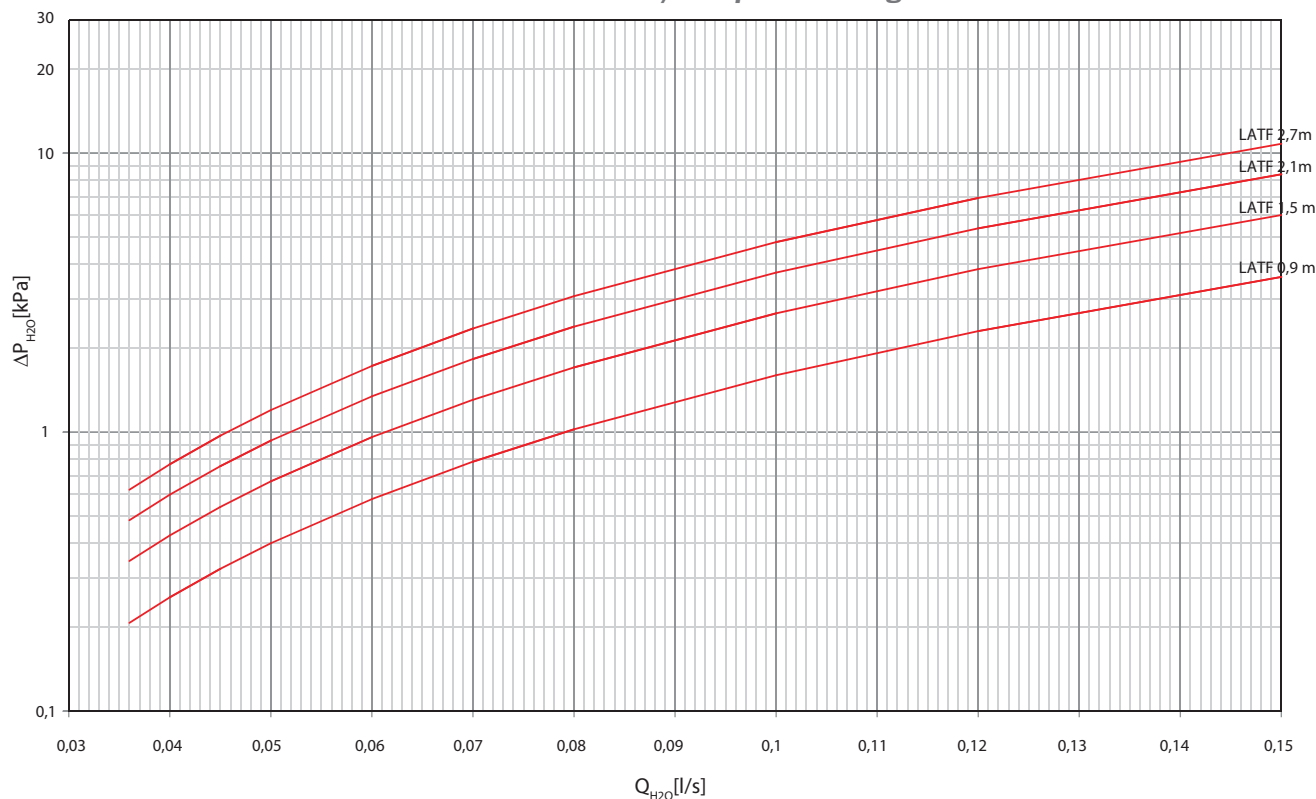
### 2 Tubi - Circuito Freddo-Caldo / 2 Pipes - Cooling-Heating Circuit



### 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 ( $\Delta T_{H2O}$ ), 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  $\Delta P_{H2O}$ .

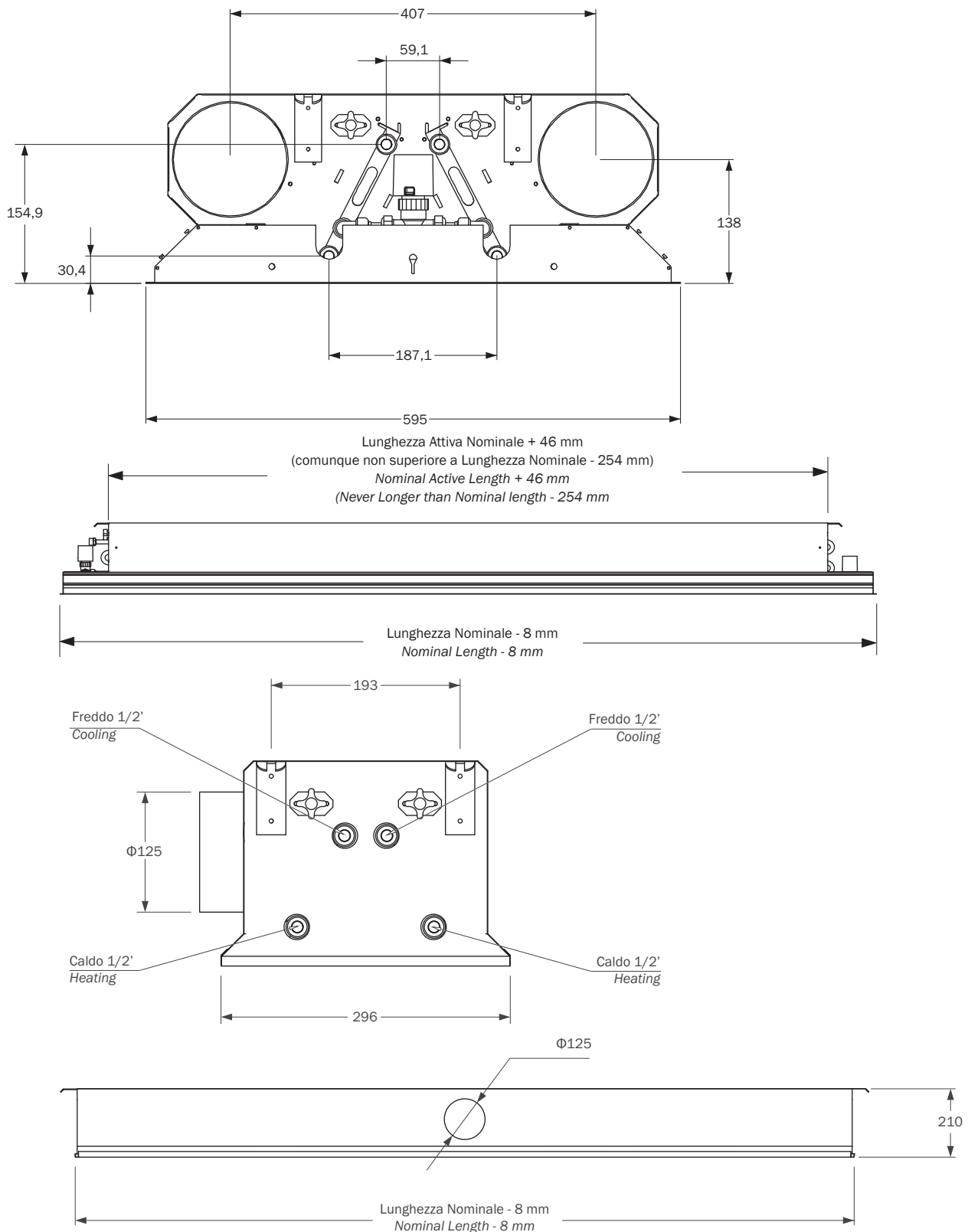
Si raccomandano portate di acqua ( $Q_{H2O}$ ) non inferiori a 0,036 l/s per garantire il trascinato e di eventuali bolle d'aria al di fuori della Trave Fredda e quindi alle opportune zone di sfiato predisposte nell'impianto.

Once we know the Cooling/Heating Capacity  $P_{TF}$  and the specified water Temperature Difference ( $T_{H2O}$ ), 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  $\Delta P_{H2O}$  on the graph relevant to corresponding circuit.

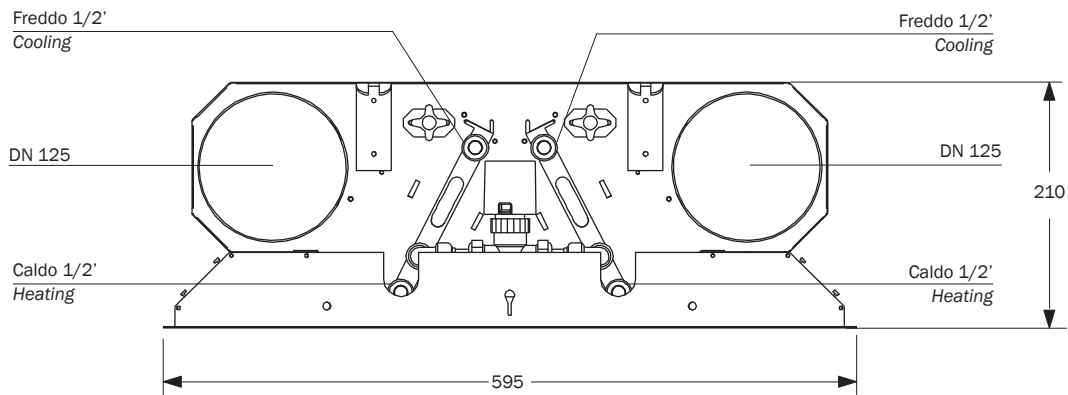
Water flow rates ( $Q_{H2O}$ ) not lower than 0,036 l/s should be used to guarantee expulsion of any air entering the water circuit.

## Dati dimensionali / Dimensional data

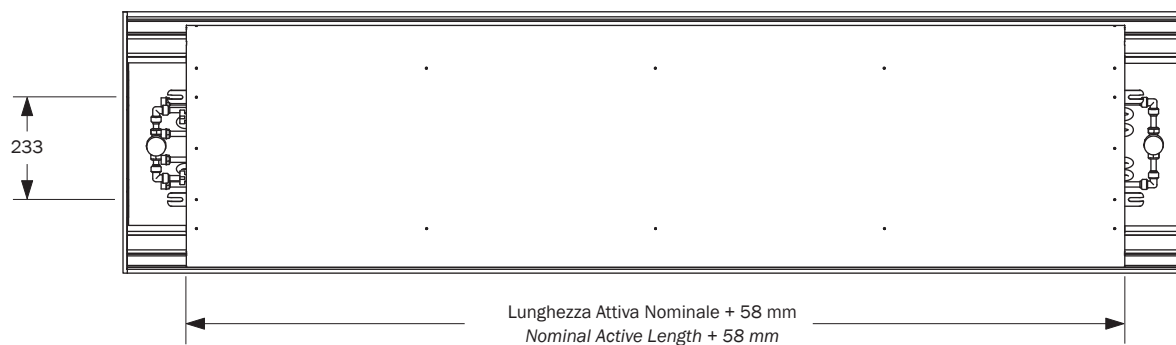


Lunghezza Nominale Nominal Length [m]	Lunghezza Attiva Nominale Standard $LA_{TF}$ Standard Nominal Active Length $LA_{TF}$ [m]	Lunghezze Attive Nominali Disponibili $LA_{TF}$ Available Nominal Active Lengths $LA_{TF}$ [m]			
<b>1,2</b>	0,9				
<b>1,8</b>	1,5	0,9			
<b>2,4</b>	2,1	1,5	0,9		
<b>3</b>	2,7	2,1	1,5	0,9	
<b>3,6</b>	3,3	2,7	2,1	1,5	0,9

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



**Posizione staffaggi / Position of hanging brackets**



**Pesi Elemento / Element Weight**

**Peso Porzione Attiva** 12 Kg/m ca.  
**Peso Porzione a Vista** 8 Kg/m ca.

**Active Part Weight** 12 Kg/m ca.  
**Exposed Part Weight** 8 Kg/m ca.

Esempio: calcolo del peso di una Trave Fredda di Lunghezza Attiva Nominale  $LA_{TF}$  di 1,5 m e Lunghezza Nominale 3,0:  
Peso =  $1,5 \times 12 + 3,0 \times 8 = 42$  Kg ca.

Example: calculation of the weight of a Chilled Beam with Nominal Active Length  $LA_{TF}$  of 1,5 m and Nominal Length of 3,0 m:  
Weight =  $1,5 \times 12 + 3,0 \times 8 = 42$  kg (approx.)