

Introduzione al modello



Il modello TFS4 è una Trave Fredda ad Induzione con distribuzione dell'aria a 4 vie per installazione integrata a filo del controsoffitto.

E' disponibile in dimensioni 600x600 e 600x1200. Grazie alle dimensioni compatte ed all'estetica pulita risolve in maniera efficace il posizionamento architettonico nel controsoffitto.

Il lancio dell'aria su 4 direzioni consente inoltre di garantire il miglior comfort in ambiente consentendo al contempo un buon livello di flessibilità nel posizionamento del prodotto.

Gli elevati livelli di resa già a basse portate consentono di coprire anche carichi importanti e permettono di adeguare le rese ambiente richieste con l'aumento del numero degli apparecchi installati.

In particolare presenta le seguenti caratteristiche:

- Studiata con l'ausilio di programmi di modellazione fluido dinamica per ottimizzare l'effetto induttivo e quindi l'efficienza dell'unità anche a basse portate d'aria primaria.
- Esecuzione compatta adatta per soffitti modulari
- Elevata silenziosità anche ad elevate pressioni/portate.
- Versione a 2/4 tubi.
- Piastra ugelli sostituibile
- Batteria ispezionabile e completamente rimovibile
- Disponibile con sonda anticondensa integrata montata in fabbrica in zona lambita dall'aria ambiente (opzione)
- Versione 1200 mm x 600 mm per carichi elevati
- A richiesta possibilità di modificare la direzione di lancio preferita della funzione di riscaldamento nel locale rispetto allo standard
- Direzione del lancio controllabile a mezzo di deflettori orientabili

Introduction to the model



TFS4 model is an induction beam with 4 ways spread pattern for installation integrated flush into a false ceiling.

It is available in 600x600 and 600x1200 nominal sizes.

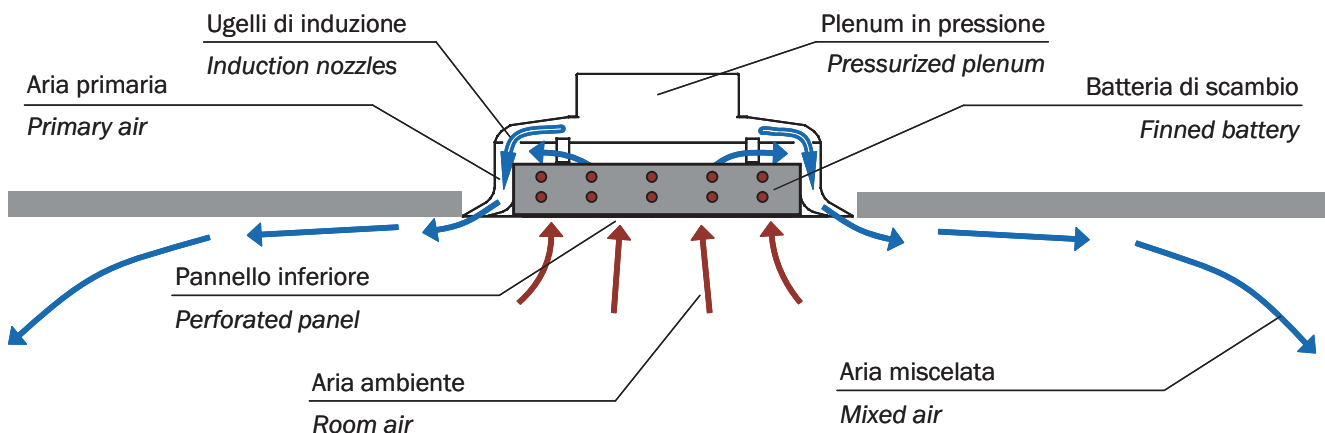
Thanks to its compact dimensions together with clean finishing it gives a pleasant solution which can fit the most demanding architectural lay-out.

The 4 way air pattern helps to guarantee excellent room comfort, permitting a certain level of flexibility in product positioning.

The high capacity produced even at low air flow rates and pressure levels make it possible to cover high heating loads in the room just by installing more units.

The TFS4 model has the following key features:

- Developed with the aid of Computational Fluid Dynamics programs to optimize induction and capacity of the unit even at low primary air flows.
- Compact dimensions suited to fit modular ceilings.
- Low noise levels even at high flows/pressure levels.
- 2 pipe or 4 pipe water cooling and heating options.
- It is possible to remove and change nozzle plate to even at low primary air flows.
- Battery can be inspected and is fully removable
- Available option for anti-condensation sensor integration.
- 1200 mm x 600 mm version for high cooling loads
- On request it is possible to change natural preferred heating direction in the room compared to standard setting
- Controllable air spread pattern through directional deflecting blades.



Caratteristiche specifiche

Elevata efficienza anche a basse portate d'aria primaria

Il modello TFS4 è stato sviluppato con l'ausilio di un programma di simulazione termofluidodinamica con l'obiettivo di fornire livelli di resa elevati già a bassi livelli di pressione e basse portate d'aria primaria. Questo fattore, unitamente all'esecuzione compatta dell'elemento, ed alla diffusione dell'aria in ambiente su 4 vie fornisce al progettista un prodotto molto versatile per il condizionamento ambiente.

Esecuzione compatta adatta per soffitti modulari

L'esecuzione compatta (ingombro in altezza di soli 210 mm, la modularità 600x600 molto adatta ai controsoffitti a quadrotti) e la finitura ambiente molto pulita e tradizionale, lo rendono adatto ad essere impiegato in soluzioni architettoniche ove sia ricercata la massima modularità con l'impiego di semplici soluzioni standard con un risultato estetico gradevole.

Elevata silenziosità anche ad elevate pressioni/portate

La geometria interna ed i particolari ugelli di induzione sono stati studiati per garantire i migliori livelli di silenziosità anche per elevate pressioni di lavoro ed elevate portate.

La trave fredda non contiene elementi in movimento soggetti ad usura quali ventilatori, pertanto mantiene l'elevato comfort acustico inalterato nel tempo.

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.

Versioni a 2 e a 4 tubi

Il Terminale è disponibile anche nella versione a 4 tubi con circuito addizionale 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.

Ispezionabilità, rimovibilità ed igienificabilità di tutte le parti

Le parti interessate dalla circolazione dell'aria ambiente sono tutte accessibili, ispezionabili e pulibili.

La batteria è completamente rimovibile direttamente dall'ambiente, dopo aver rimosso il pannello inferiore.

Specific features

High efficiency even at low pressure levels

TFS4 model has been thoroughly optimized with the aid of a CFD program to be able to deliver good capacity levels even at low airflows and pressure levels.

This characteristic together with the compact size and the 4 way air spread pattern provides the designer with a very flexible product to work with.

Compact dimension suited for modular ceilings.

TFS4 model has very compact dimensions (210 mm height, 600 mm width, 600 mm long) that fits standard modular ceilings. The exposed part is clean and traditional. It is hence suited for architectural solutions where maximum modularity together with simple solutions are requested for a pleasant result.

Low noise levels even at high flow/pressure levels.

The TFI beam has no moving parts and therefore even long after installation, its operation is virtually silent.

The air distribution system of the TFI chilled beam, through the special fixed nozzles, together with the specific design of the internal air flow and the availability of air connections up to 160 mm enable the sound levels from the terminal to be very low.

The product hence suites installations where acoustic

comfort is one of the project's priority (hotel rooms, hospital wards)

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.

2 pipe or 4 pipe water cooling and heating options.

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

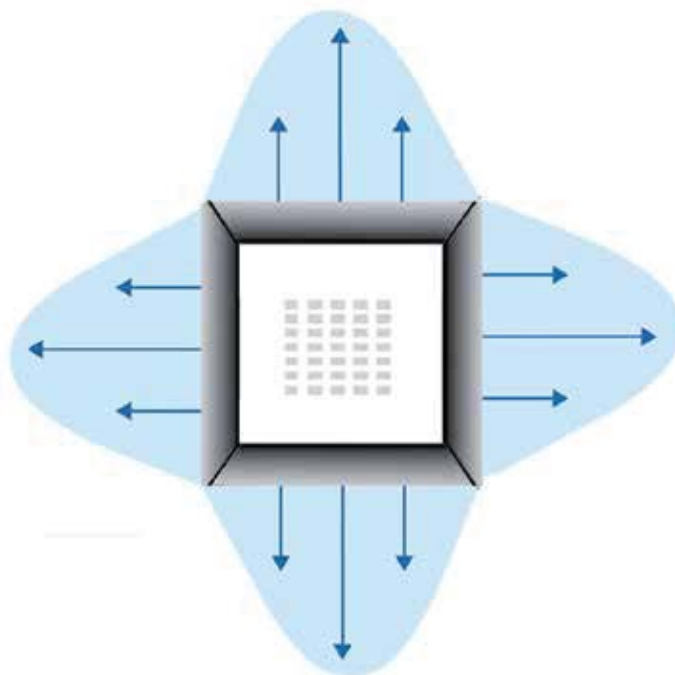
It is possible to achieve effective heating with low levels of vertical temperature stratification in buildings complying with the latest energy standards, with no heat dispersion from the floor, and typical floor to ceiling heights of between 2.7-3.0 m.

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

Complete accessibility to all of its part for cleaning.

All of its internal parts where air circulates are accessible, inspectionable and cleanable.

The exchange battery can be removed from the room, after removing the underpanel.



Qualora si rendesse necessario, il pannello sul quale sono praticati i fori di induzione è completamente rimovibile. Ciò consente di avere completo accesso all'interno del plenum in pressione per una eventuale igienizzazione ed eventualmente di modificare le condizioni di portata del terminale, ad esempio per adattarlo a nuove esigenze.

La trave fredda, installata normalmente all'interno di ambienti senza particolari carichi inquinanti, grazie ai moti dell'aria in ambiente, molto lenti ed uniformi, favorisce la stratificazione e quindi il deposito delle polveri a pavimento. Le basse velocità di attraversamento sul terminale contribuiscono a sfavorire lo sporco del pannello inferiore e delle batterie rendendo quindi supfluo l'impiego di filtri.

Sonda anticondensa pre montata a bordo trave (opzionale)

Il modello TFS4 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 Fredde 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.

Versione TFS4 120 per carichi elevati

Il modello TFS4 è disponibile anche nella versione 1200 mm x 600 mm. Questo elemento consente di erogare livelli di resa molto elevati e risulta adatto per ambienti con carichi termici piuttosto elevati. La diffusione su 4 vie è in grado di contenere le velocità residue in ambiente, il posizionamento, in funzione delle rese elevate ottenibili deve essere fatto con maggiore attenzione rispetto al modello TFS4 60.

Il prodotto mantiene tutte le caratteristiche del modello TFS4 60 e grazie al sistema di distribuzione interno dell'aria primaria consente livelli di rumorosità alle alte portate di aria primaria nettamente inferiori rispetto a modelli equivalenti presenti sul mercato.

A richiesta possibilità di modificare la direzione di riscaldamento favorita in ambiente rispetto al lato di immissione dell'aria primaria.

Il prodotto, nella versione a 4 tubi standard, presenta per sua natura una direzione di lancio dell'aria favorita rispetto alla funzione di riscaldamento. Questa direzione di lancio su richiesta può essere modificata rispetto alla direzione standard (4Th9). Ciò consente di ottimizzare la distribuzione dell'aria avvantaggiandosi di un lancio caldo nelle direzioni che maggiormente richiedono riscaldamento quali il perimetro dell'edificio, senza rendere più complessa la rete di canalizzazioni per mantenere il collegamento dell'aria laterale.

Direzione del lancio controllabile a mezzo di deflettori orientabili (opzione)

In case of need, the nozzles plate can be completely removed. This gives access to the internal diffusion pressurized plenum for any cleaning operation and furthermore allows you to modify airflow/pressure value of the beam for example to adapt air flow to new rooms conditions.

Normally chilled 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.

Incorporated anti-condensation sensor (option)

TFS4 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 correctly and constantly measure the 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 in the occupied space. 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.

TFS4 120 for high cooling loads

The TFS4 model is available also in the version TFS4 120 with dimensions 1200 mm length x 600 mm width. This version can deliver very high cooling capacities and is suited for rooms with high thermal loads. The 4 way air spread pattern can reduce draught risk in the room, yet, given the higher capacity allowed by the beam it should be positioned with more caution respect to model TFS4 60.

The TFS4 120 beam maintains all of the characteristics of model TFS4 60 adding to them the fact that, thanks to its internal distribution system of primary air, it maintains much lower sound levels with high airflows compared to other similar products available in the market.

On request it is possible to change the preferred heating direction in the room with regard to primary air inlet.

The product in its standard 4 pipes configuration has by nature a preferred direction in its heating function. On request this direction can be delivered modified from the standard (4Th9). This helps to optimize air diffusion thanks to a preferred heating diffusion towards the colder zones of the building (typically the facades) without having to design a more complex ductwork to keep the air side connections.

Controllable air spread pattern through directional deflecting blades (option).

Funzioni opzionali

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

Soluzione a 4 tubi (4T)

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

Sonda anticondensa integrata (SA)

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.

Batteria di scambio con funzione di riscaldamento orientata (4Th9, 4Th12, 4Th3, 4Th6,)

La batteria di scambio a 4 tubi per sua natura presenta una direzione di lancio per cui il riscaldamento è favorito. Al momento dell'ordine si può indicare quale direzione sia avvantaggiata per l'effetto di riscaldamento.

Configurazione standard: 4Th9.

A seconda della direzione prescelta cambierà la posizione del lato con gli attacchi acqua rispetto al lato di ingresso dell'aria primaria.

Per il modello TFS4 120 è disponibile la sola opzione alternativa allo standard (4Th9) che è la 4Th3.

Deflettori orientabili per il controllo della diffusione (DDB)

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 (4T)

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

Incorporated anti-condensation sensor (SA)

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 when condensation occurs.

Battery with asymmetric heating function (4Th9, 4Th12, 4Th3, 4Th6)

The 4 pipe exchange battery by nature has a throw direction which makes heating preferred. When ordering, you should indicate which direction is more advantageous for heating purposes.

Standard configuration: 4Th9

According to the designated direction the water connection side will change with regard to primary air connection side.

Model TFS4 120 has only one alternative to standard (4Th9) which is 4Th3

Directional deflecting blades for air pattern control (DDB)

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 TFS4 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 definiscono:
 - Temperatura di immissione acqua fredda (appena superiore al massimo valore del punto di rugiada previsto (14.5-16 °C)
 - Salto termico fluido freddo sulla batteria (2-3 °C)
 - Pressione di lavoro trave fredda (60-140Pa)
 - Stratificazione verticale (tra 0-2 °C in funzione di posizione, natura ed entità dei carichi ambiente ed altezza di installazione della trave fredda)
 - Temperatura di immissione dell'aria primaria in ambiente.
 In occasione dei picchi di carico può essere non post-riscaldata (15-16 °C per via del riscaldamento dal ventilatore e dalla rete di distribuzione).
4. Si sottrae al carico sensibile totale dell'ambiente il contributo sensibile dell'aria primaria e si individua il carico di batteria della trave fredda.
5. Definito il numero e lunghezza delle travi fredde che si vuole installare in ambiente, con i grafici alle pagine seguenti si procede al dimensionamento.

Qualora le rese siano diverse rispetto a quanto richiesto si proceda variandone lunghezza, numero, portata d'aria in funzione delle possibilità e verificandone quindi la resa.

Di seguito, sono riportati i grafici ed un esempio pratico per il dimensionamento rapido del prodotto.

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 TFS4 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. Set the following working conditions:
 - Water inlet temperature (slightly higher than maximum accepted room dew-point temperature 14.5-16 °C)
 - Water temperature raise on the exchange battery (2-3 °C)
 - Working pressure of the chilled beam (60-140Pa)
 - Vertical stratification (between 0-2 °C depending on position, nature, and level of room heating loads and chilled beam installation height)
 - Primary air room inlet temperature. In case of peak cooling loads it can be delivered not post-heated (15-16 °C caused by natural heat gain by the fan and from the distribution duct-work)
4. Subtract the sensitive contribution of primary air from the total room sensitive load to find the chilled beam battery load.
5. Having defined the number and length of the chilled beams that you intend to install in the room, you can proceed with dimensioning using the graphs on the following pages.

If performances are different from those required, you can proceed by varying the lengths, numbers and air flow rates based on what is available and then checking the performances again.

The product dimensioning tables can be found below together with a practical example.

On the 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 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.

Grafico Portate - Pressioni di Lavoro - Rese Specifiche

Il grafico seguente riporta la resa specifica di batteria della trave fredda ($W/^\circ C$) al variare della portata specifica di aria primaria della trave (l/s) e della pressione di lavoro lato aria (Pa).

Resa specifica ($W/^\circ C$): è pari alla resa totale della trave fredda (W) specifica rispetto al salto termico tra la temperatura dell'aria ambiente (a monte della batteria di scambio) e la temperatura media del fluido termovettore all'interno della batteria ($^\circ C$).

Portata di aria primaria (l/s): è pari alla portata d'aria primaria (l/s) immessa all'interno della trave fredda.

Pressione di lavoro (Pa): è pari alla pressione totale misurata sul terminale in Pascal.

Le rese indicate sono relative al solo contributo della batteria della trave fredda e non includono il contributo dell'aria primaria che va aggiunto a parte. La temperatura ambiente di riferimento è quella a monte della batteria e pertanto in raffreddamento una eventuale stratificazione verticale delle temperature comporta un aumento di resa del terminale.

Air flow – Air pressure level – Specific capacity graph

The following graph shows the specific capacity of the chilled beam battery ($W/^\circ C$) according to chilled beam specific primary air flow (l/s) and chilled beam working pressure on air side (Pa).

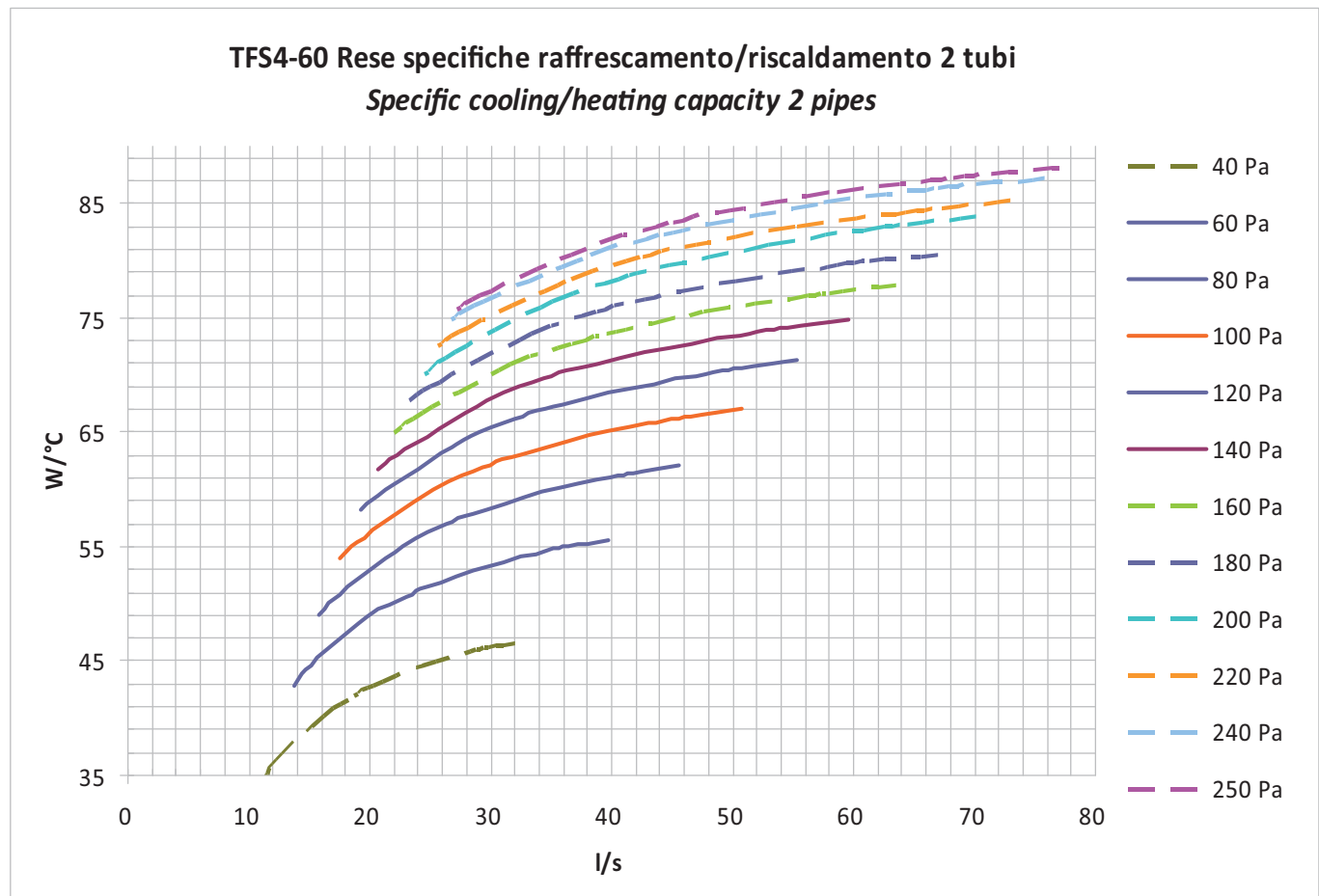
Specific capacity ($W/^\circ C$): It is the total capacity (W) over the temperature difference ($^\circ C$) between the room temperature (upstream of the exchange battery) and the mean water temperature on the battery.

Specific air flow (l/s): it is the total primary air flow in the chilled beam (l/s).

Working pressure (Pa): is the total pressure level measured on the chilled beam in Pascals.

Stated capacities refer to chilled beam battery's capacity and does not include primary air capacity which has to be added separately.

The room air temperature is measured upstream of the battery, hence in cooling conditions any vertical temperature gradient causes a positive raise in the battery's capacity level.



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

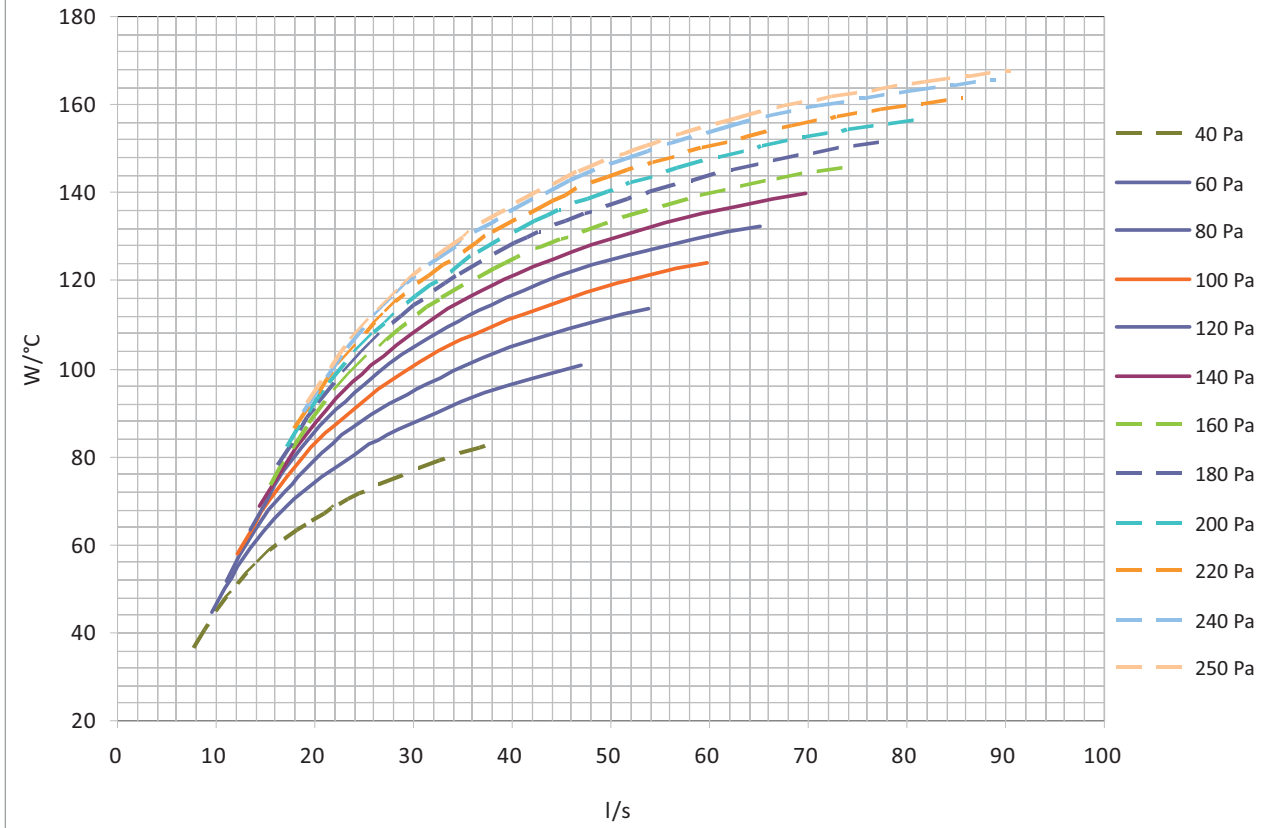
Rese misurate in collaborazione con il Dipartimento di Energetica dell'Università Politecnica delle Marche con riferimento al metodo NT VVS 078 V-skrift 1996:1.

Nominal Capacities with no stratification, Primary Air Pressure 60Pa 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.



TFS4-120 Rese specifiche raffrescamento/riscaldamento 2 tubi Specific cooling/heating capacity 2 pipes



Rese Nominali in assenza di stratificazione verticale, Pressione Aria Primaria 60Pa 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 60Pa 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.



Esempio pratico di dimensionamento in raffrescamento per terminale a 2 tubi

Si voglia determinare la resa del seguente elemento:

Modello	TFS4-60
portata d'aria:	28 l/s
condizioni ambiente estive:	25 °C
Stratificazione verticale prevista:	+0.5 °C
T ingresso H2O:	15 °C
Salto termico fluido freddo:	+2 °C
T ingresso aria primaria:	16 °C
Pressione di lavoro trave fredda:	100 Pa

Si individua il valore di resa specifica corrispondente alla portata di 28 l/s sulla curva a 100 Pa del grafico relativo alla batteria a 2 tubi del modello TFS4-60:

61 W/°C

Si calcoli il salto termico di lavoro pari alla differenza tra temperatura ambiente e la media della temperatura del fluido termovettore:

$$25\text{ °C} - ((17+15)/2) = 9.0\text{ °C}$$

Si tenga conto dell'eventuale presenza di stratificazione verticale, consideriamo ad esempio 0.5 °C di aumento della temperatura a soffitto rispetto all'ambiente:

$$9.0\text{ °C} + 0.5\text{ °C} = 9.5\text{ °C}$$

Si moltiplichino il valore di resa specifica per il salto termico di lavoro ottenendo così il valore di resa nominale:

$$61\text{ W/°C m} * 9.5\text{ °C} = 580\text{ W}$$

In funzione del salto termico tra ingresso ed uscita della batteria ed il calore specifico del fluido termovettore (acqua: 4.200 W/(l/s)) si individui la portata di fluido:

$$580\text{ W} / (4200\text{ W/(l/s)} * 2\text{ °C}) = 0.069\text{ l/s}$$

Sul grafico del coefficiente correttivo della resa nominale in funzione della portata di fluido si rilevi il valore di K per la portata calcolata (l/s) sul circuito rispettivo (2 tubi raffrescamento) pari a:

$$K = \text{ca } 1.035$$

Si moltiplichino quindi K per il valore di resa nominale ottenuto e si ottiene la resa di batteria effettiva:

$$580\text{ W} * 1.035 = 600\text{ W}$$

Essendo aumentata la resa a pari DT aumenterebbe anche la portata d'acqua e quindi anche il coefficiente K, in prima approssimazione si può evitare di reiterare il processo fermandosi al primo valore.

La resa di batteria dell'elemento sarà pari a:

$$600\text{ W}$$

Nota la resa effettiva di batteria si procede aggiungendo il contributo dell'aria primaria per ottenere la resa totale della trave fredda.

Resa aria primaria = portata * calore specifico aria (1.2 W/(°C l/s)) * salto termico aria primaria in ambiente (°C)

Si individua il contributo termico dell'aria primaria pari alla differenza tra la temperatura ambiente e la temperatura di immissione dell'aria primaria: (25 °C – 16 °C = 9 °C)

La resa dell'aria primaria sarà pari a:

$$28\text{ l/s} * 1.2\text{ W/(°C l/s)} * 9\text{ °C} = 302\text{ W}$$

La resa Totale dell'elemento sarà pari a:

$$600\text{ W} + 302\text{ W} = 902\text{ W}$$

Practical dimensioning example for cooling part of a 2 pipe beam

Cooling capacity assessment of a model working in the following conditions:

Model:	TFS4-60
Air flow:	28l/s
Summer room temperature:	25 °C
Vertical stratification expected:	+0.5 °C
Water inlet temperature:	15 °C
Water temperature raise on exchange battery:	+2 °C
Primary air inlet temperature:	16 °C
Chilled beam working pressure:	100 Pa

Check on the graphic for the TFS4-60, 2 pipes model the specific capacity corresponding to 28l/s on the 100 Pa curve:

61 W/°C

Calculate the working delta temperature between the room temperature and the mean water temperature on the exchange battery:

$$25\text{ °C} - ((17+15)/2) = 9.0\text{ °C}$$

Include in the calculation any vertical stratification, for example 0.5 °C temperature increase at ceiling level compared to the room

Add stratification:

$$9.0\text{ °C} + 0.5\text{ °C} = 9.5\text{ °C}$$

Multiply specific capacity by the calculated working delta temperature, obtaining hence the battery's Nominal cooling capacity:

$$61\text{ W/°C m} * 9.5\text{ °C} = 580\text{ W}$$

Calculate water flow on the battery according to the battery's nominal capacity, water temperature raise on the battery and fluid specific capacity (water ca: 4.200 W/l/s)

$$580\text{ W} / (4200\text{ W/(l/s)} * 2\text{ °C}) = 0.069\text{ l/s}$$

Find the K value for the calculated flow (l/s) on the respective circuit (2 pipes cooling) from the graph of the corrective coefficient of the nominal capacity based on water flow rate.

$$K = \text{approx. } 1.035$$

Multiply obtained K value by the calculated nominal capacity value and hence obtain the battery's effective capacity:

$$580\text{ W} * 1.035 = 600\text{ W}$$

Since the performance has been increased with equal DT, the water flow rate would also increase and thus also the K coefficient, which means that you can avoid redoing the whole process by retaining the first value if an approximation is sufficient.

Hence the battery capacity of the selected model will be:

$$600\text{ W}$$

Once the battery's effective capacity has been calculated, the primary air capacity can be added to obtain the Total capacity of the chilled beam.

Primary air capacity (W) = airflow (l/s) * air specific capacity (1.2 W/°C l/s) * primary air room delta (°C)

Calculate primary air room delta equal to difference between the room temperature and the primary air inlet temperature: 25 °C – 16 °C = 9 °C

Primary air capacity will be:

$$28\text{ l/s} * 1.2\text{ W/(°C l/s)} * 9\text{ °C} = 302\text{ W}$$

Total capacity of the beam will be:

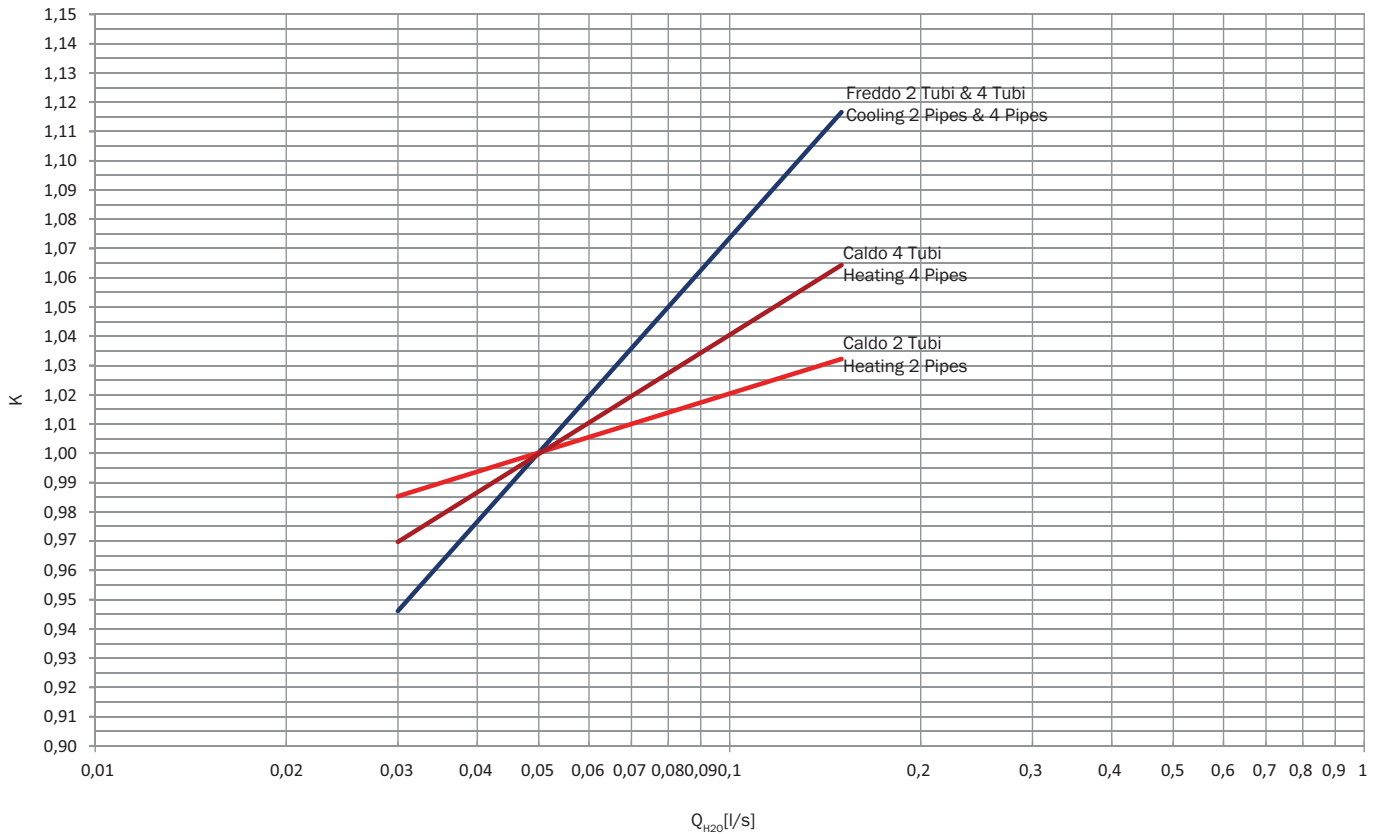
$$600\text{ W} + 302\text{ W} = 902\text{ W}$$

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_{H2O}), 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_{H2O}), 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

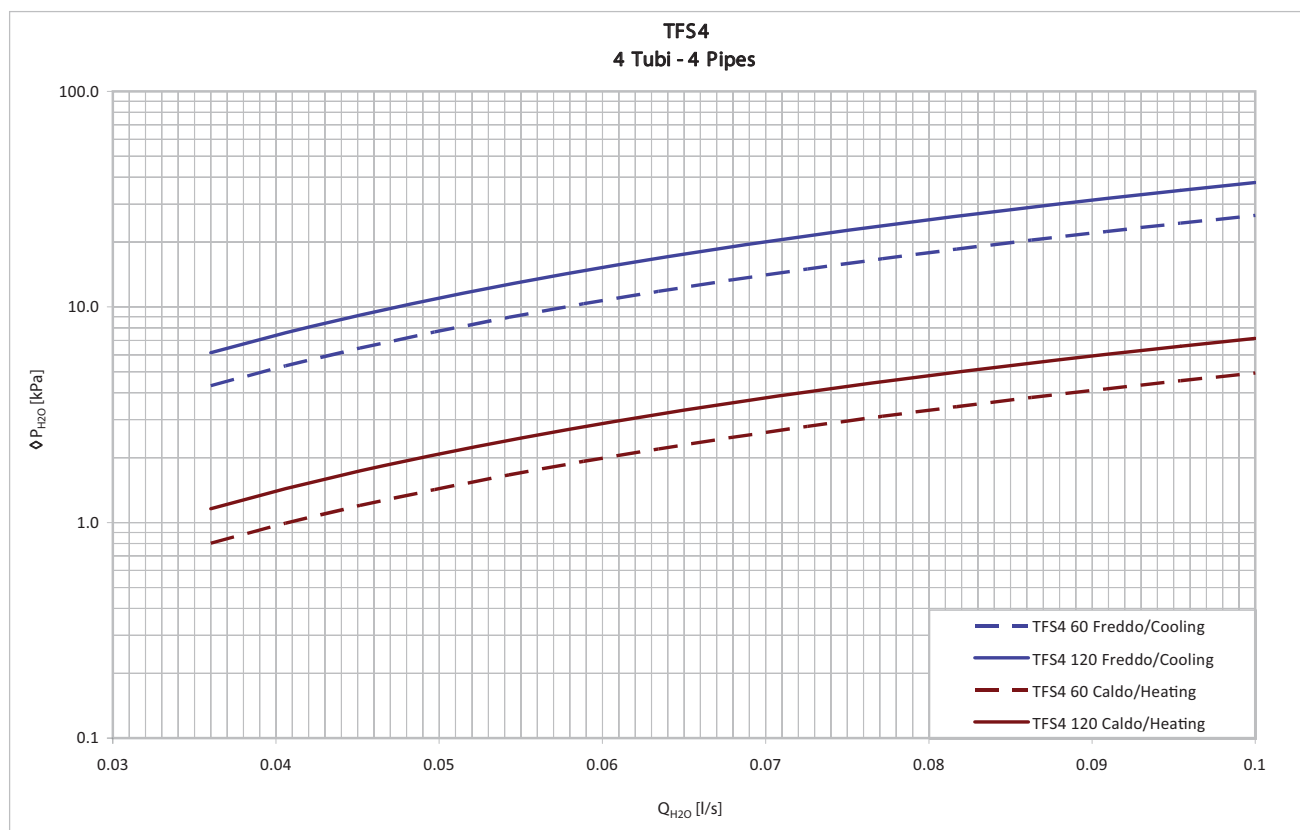
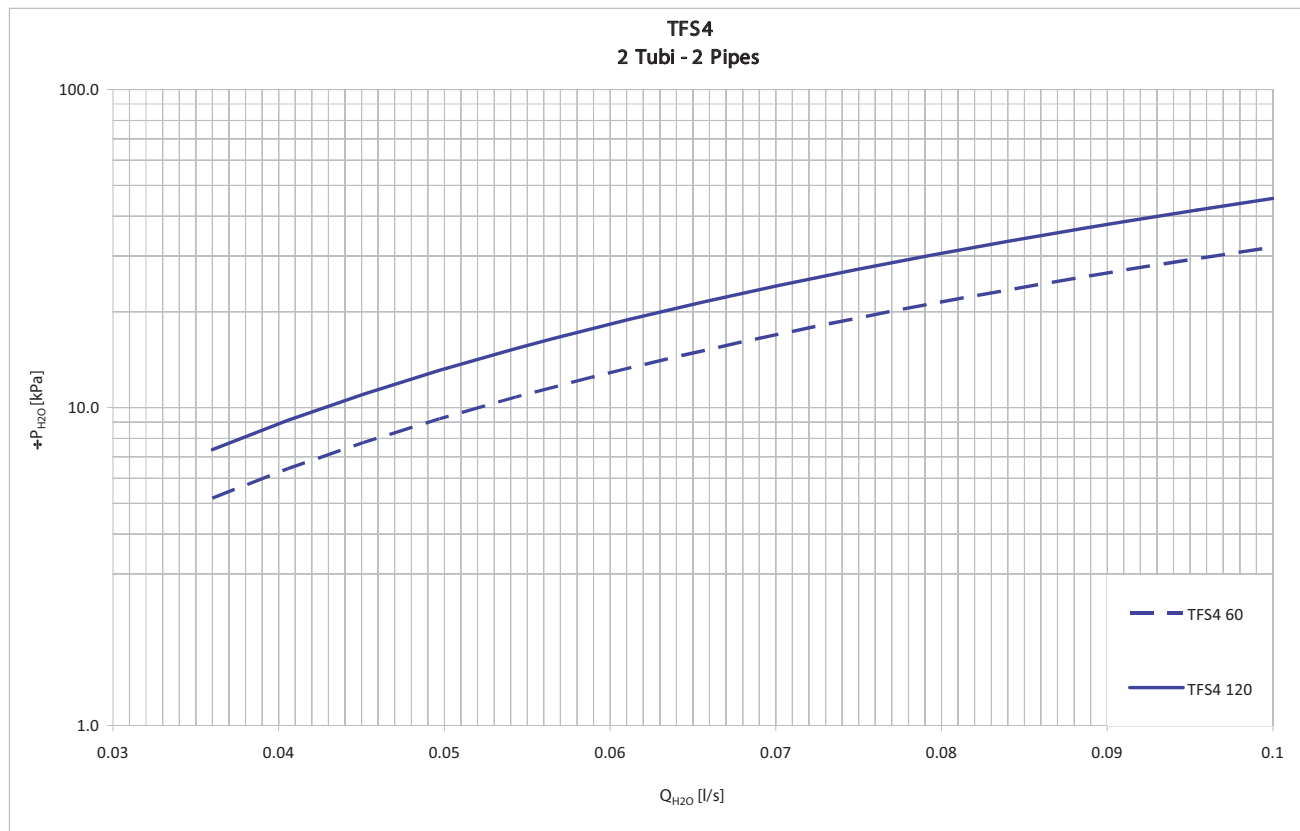
$$P_{TF} = P_{TFn} \times K.$$

Perdite di carico lato acqua

Water pressure drop

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

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



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:

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:

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

Nota la portata di fluido Q_{H2O} sul grafico relativo al circuito corrispondente si ricava la perdita di carico ΔP_{H2O} del modello prescelto.

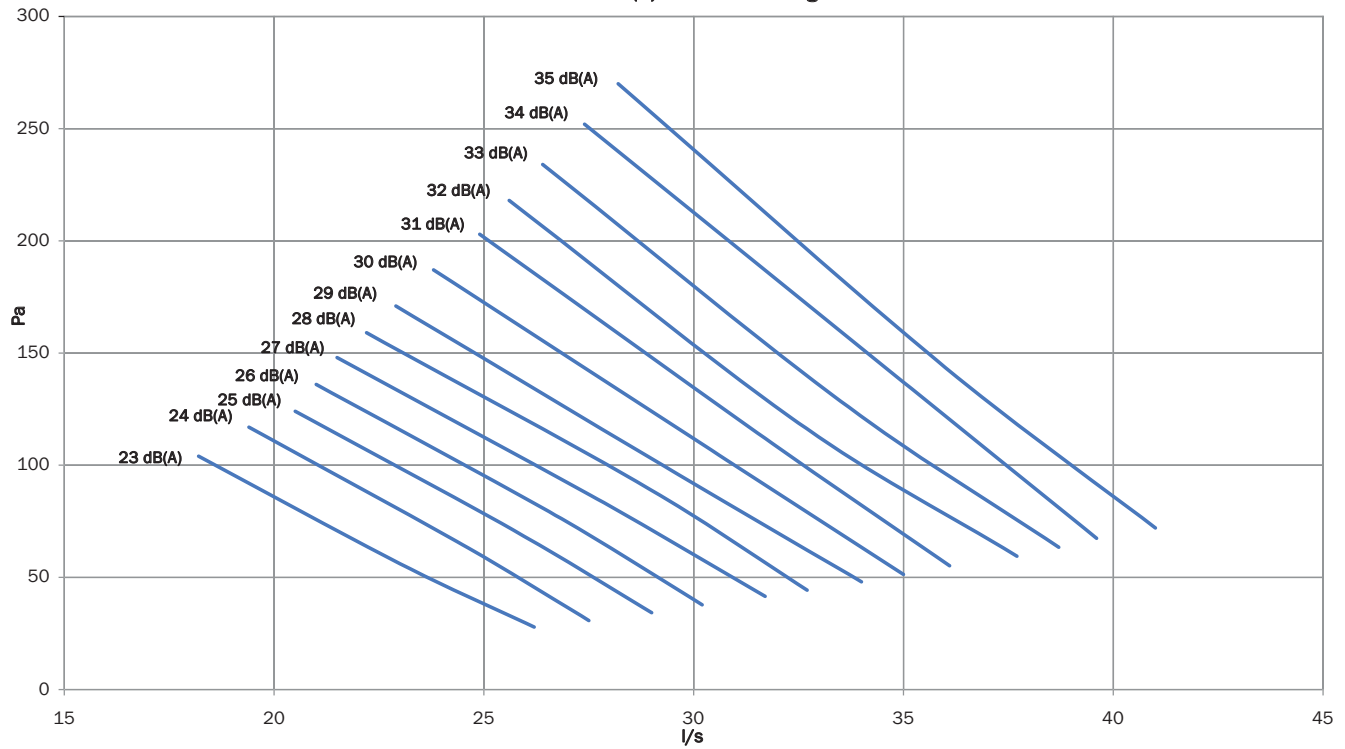
Being known the fluid flow rate Q_{H2O} we find the load loss ΔP_{H2O} on the graph relevant to corresponding beam model.

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 sfianto predisposte nell'impianto.

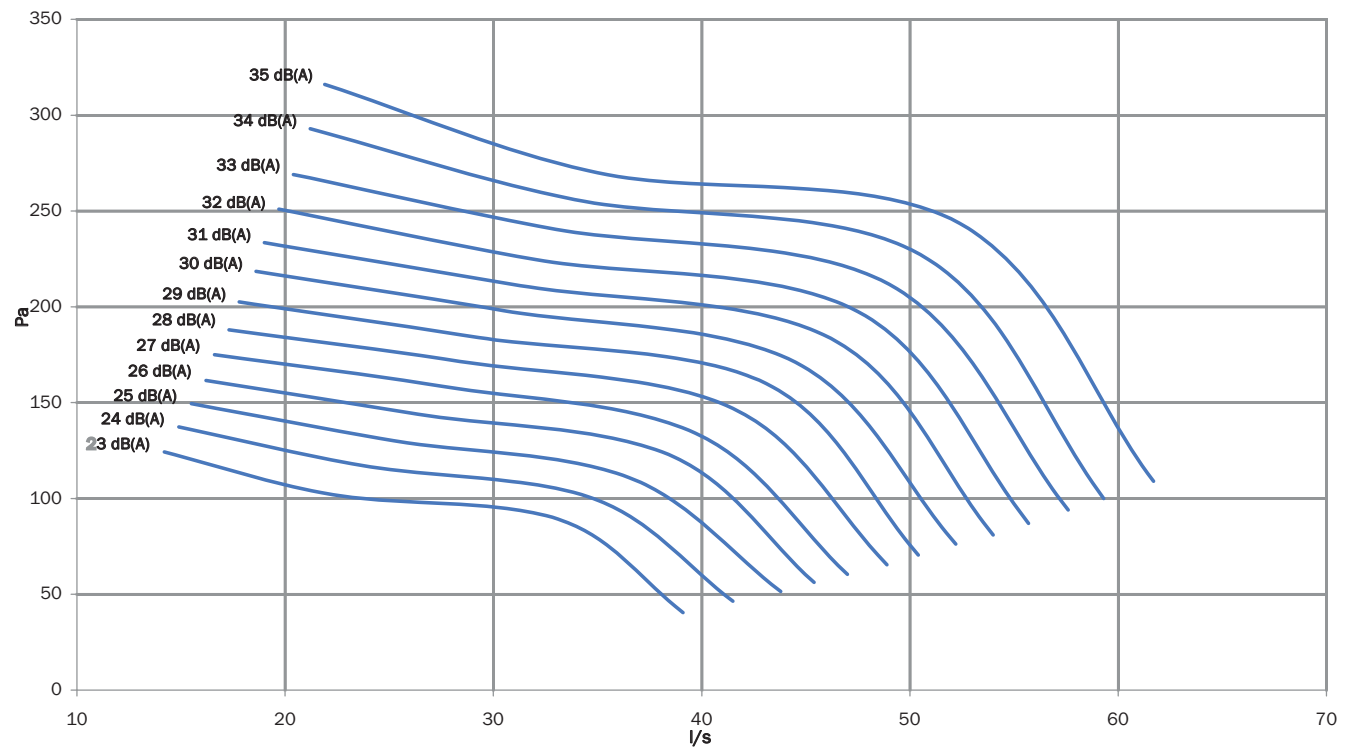
Water flow rates (Q_{H2O}) not lower than 0,036 l/s should be used to guarantee expulsion of any air entering the water circuit.

Dati acustici/Acoustic data

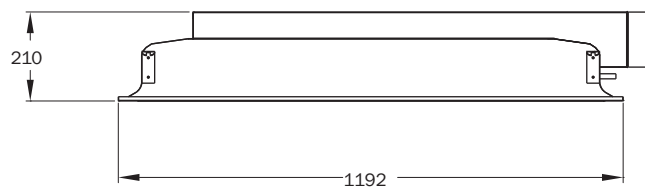
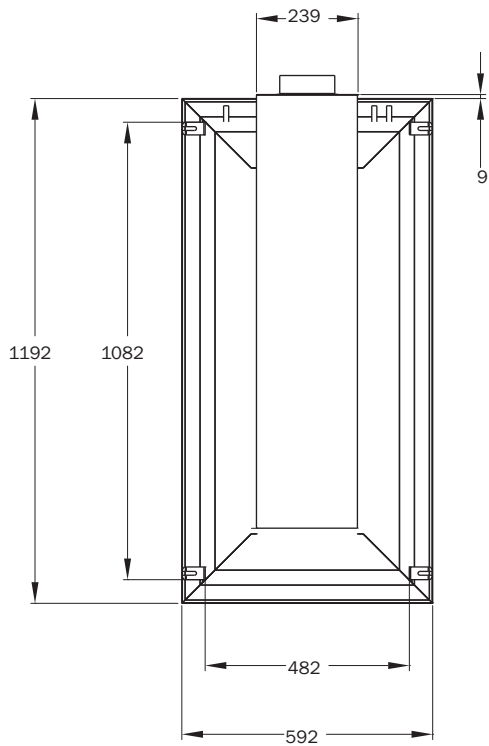
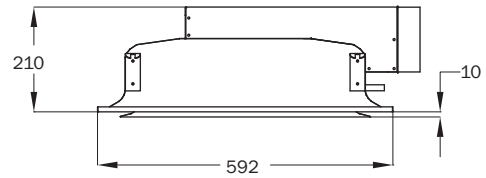
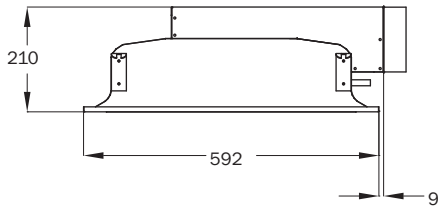
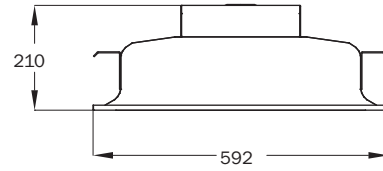
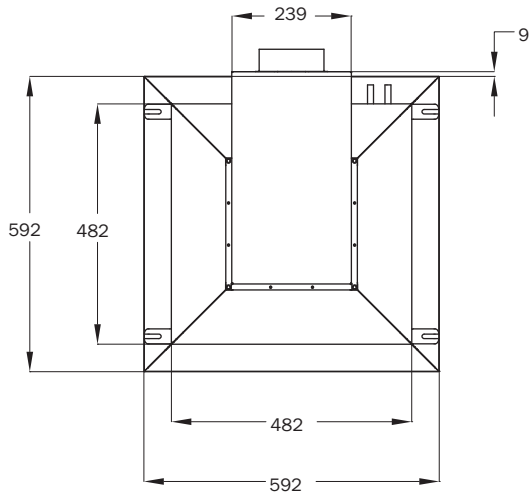
TFS4 60 - Pressione Sonora dB(A) ad 1m con attacco aria singolo 125 mm
TFS4 60 - Sound Pressure level dB(A) at 1 m with single 125 mm air connection



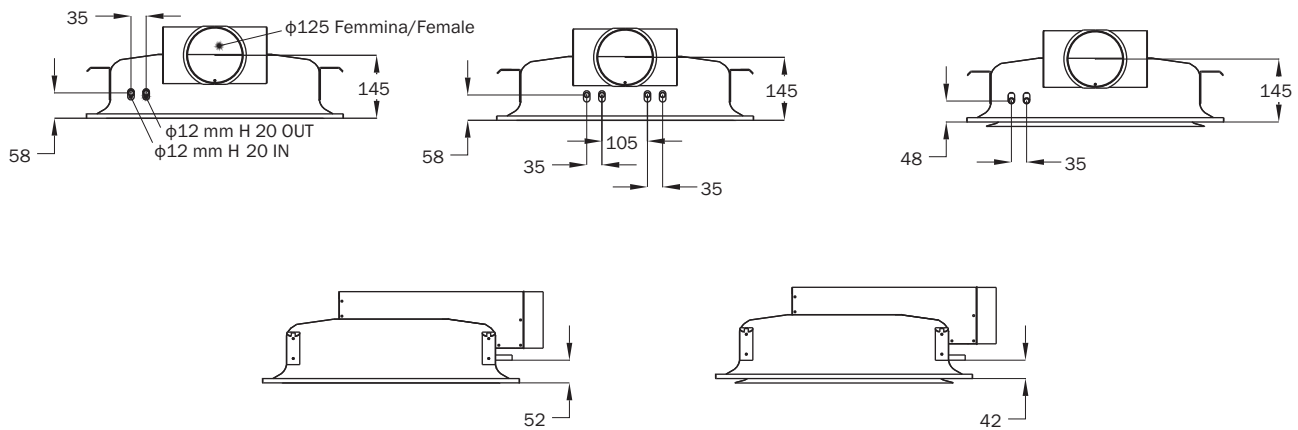
TFS4 120 - Pressione Sonora dB(A) ad 1m con attacco aria 125 mm
TFS4 120 - Sound Pressure level dB(A) at 1 m with 125 mm air connection



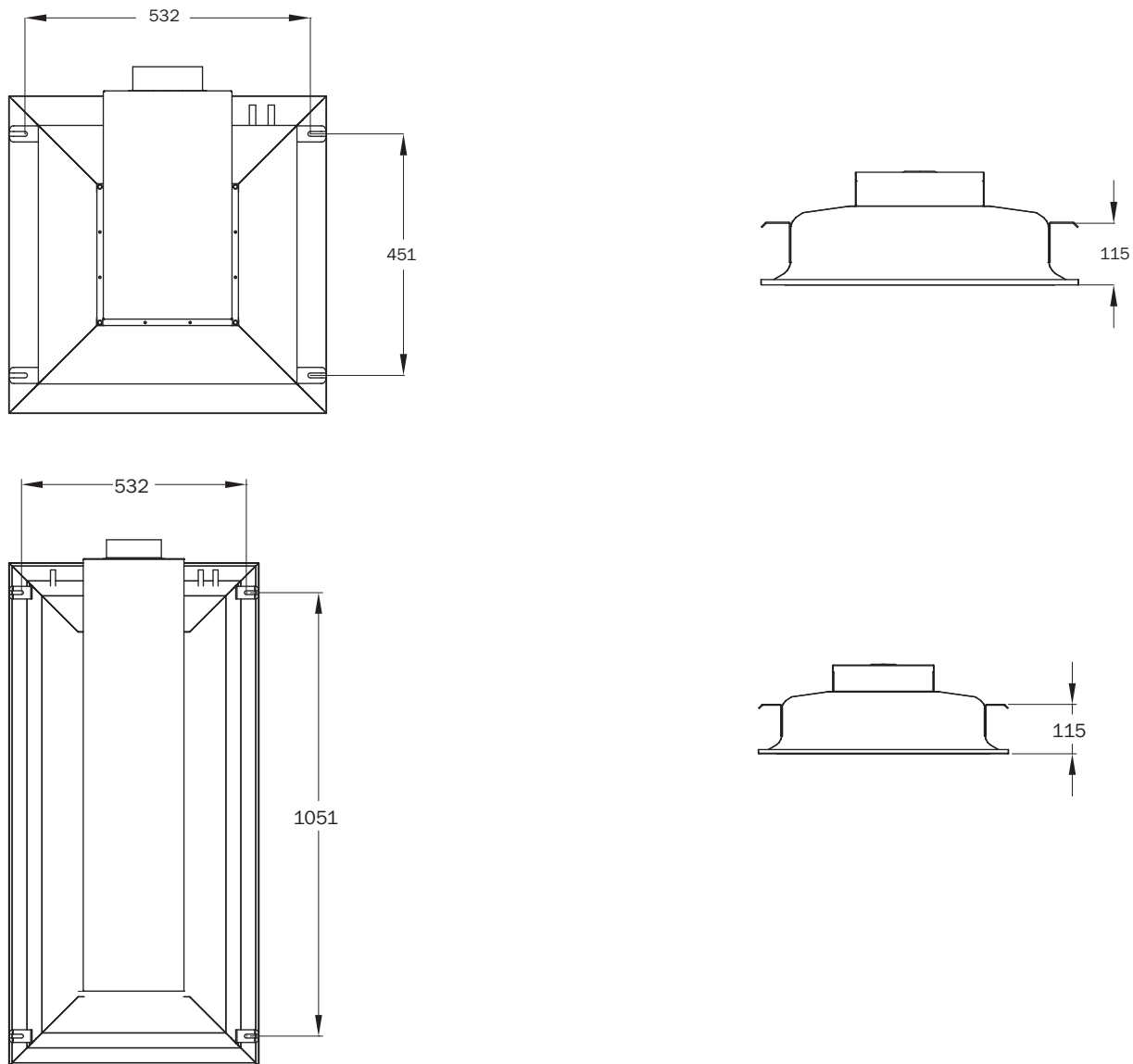
Dati dimensionali/Dimensional data



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



Posizione staffaggi / Position of hanging brackets



Codici identificazione prodotto / product identification codes

TFS4

60

4Th9

125

24l/s 100Pa

RAL 9010

SA

Nome modello trave

TFS4

Name of beam model

Versione trave

Specificare la versione della trave
60: versione 600x600
120: versione 600x1200

60

Beam version

Indicate beam version:
60: 600x600 version
120: 600x1200mm version

2/4 tubi (standard 2 tubi)

Specificare tipo di configurazione circuito batterie:
2T: configurazione circuito a 2 tubi
(circuito singolo o caldo o freddo)
4Th9: configurazione circuito a 4 tubi
(2 circuiti separati dedicati a caldo e freddo)
4Th12: direzione preferita di riscaldamento
alternativa (solo per TFS4 60)
4Th3: direzione preferita di
riscaldamento alternativa
4Th6: direzione preferita di riscaldamento
alternativa (solo per TFS4 60)

4Th9

2/4 pipes (standard 2 pipes)

Indicate type of battery circuit configuration:
2T: 2 pipes configuration (single hot or cold circuit)
4Th9: 4 pipes configuration (2 separate
circuits for heating and cooling)
4Th12: alternative preferred heating direction
(only available on TFS4 60)
4Th3: alternative preferred heating direction
4Th6: alternative preferred heating direction (only
available on TFS4 60)

Dimensione attacco aria primaria (Standard 125)

125

Primary air connection dimension (Standard 125)

Pretaratura ugelli

Specificare portata a pressione trave (identifica la
curva portata - pressione di lavoro della trave)

– l/s – Pa

Type of nozzle configuration

Indicate the air flow–pressure level of the
beam. It indicates the working pressure-
flow curve of the beam

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

VT: Kit di Valvole complete di
testine elettrotermiche
SA: Sonda anticondensa integrata
DDB: alette deflettrici direzionabili
(verificare data di disponibilità)

SA

Function codes

VT: Valves with integrated electro-thermal
actuators Kit
SA: Integrated Anti-Condensation sensor
DDB: directional deflecting blades (check
availability date)