



**Uponor**

# Affidati a Uponor con Thermatop M

Climatizzazione radiante a soffitto

Finitura delle superfici uniforme e senza giunzioni a vista

# Uponor Thermatop M – la climatizzazione in cartongesso con superficie continua

## Descrizione del sistema/campo di applicazione



Uponor Thermatop M è un sistema di riscaldamento e raffreddamento a soffitto che opera essenzialmente in base al principio dell'irraggiamento ed è caratterizzato da una varietà di opzioni di applicazione e progettazione.

Grazie al suo particolare design è possibile creare superfici a soffitto prive di giunzioni e funzionali alle molteplici esigenze architettoniche. Il metodo di costruzione rende il sistema idoneo ad una progettazione flessibile all'interno della stanza, garantisce un'elevata potenza di riscaldamento e raffreddamento e si rivela risolutivo anche nelle situazioni architettoniche più complesse. Il sistema di riscaldamento/raffreddamento Uponor Thermatop M permette di ottenere un ambiente confortevole. Eventuali elementi funzionali, quali corpi illuminanti, altoparlanti, feritoie, dispositivi antincendio, bocchette, si integrano perfettamente nel soffitto.

Installazione senza utilizzo di attrezzatura e rapida del sistema semplicemente con un click sui binari di fissaggio nei profili della sottostruttura del soffitto (CD).

### Climatizzazione a soffitto con Uponor Thermatop M

- Superfici del soffitto uniformi e senza giunzioni per esigenze architettoniche particolari
- Elevate capacità di riscaldamento e raffreddamento grazie alla grande superficie termica-attiva e al buon contatto della tubazione con le lastre di cartongesso
- Elevati coefficienti di assorbimento acustico grazie alla sezione trasversale aperta tra i profili
- La separazione tra la realizzazione del controsoffitto e dell'impianto idraulico rende semplice e sicuro il montaggio
- Ideale per fonti di energia rinnovabile, ad es. energia geotermica e pompe di calore
- 100% resistenza all'ossigeno grazie alle tubazioni multistrato Uponor
- Nessuna corrente d'aria e nessun rumore
- Possibilità di integrazione con impianto luci, bocchette dell'aria, sistema antincendio, altoparlanti, etc.

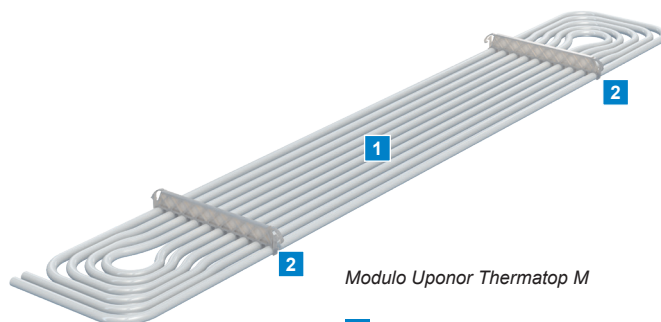
# Costruzione

## Struttura degli elementi di riscaldamento/raffrescamento

Gli elementi di riscaldamento e raffrescamento consistono in circuiti realizzati a macchina con tubazioni in multistrato installate in loco tramite binari di fissaggio. Le guide di fissaggio hanno una clip a molla che consente un assemblaggio rapido, facile e senza attrezzi direttamente sui profili metallici CD della sottostruttura a soffitto: basta un click.

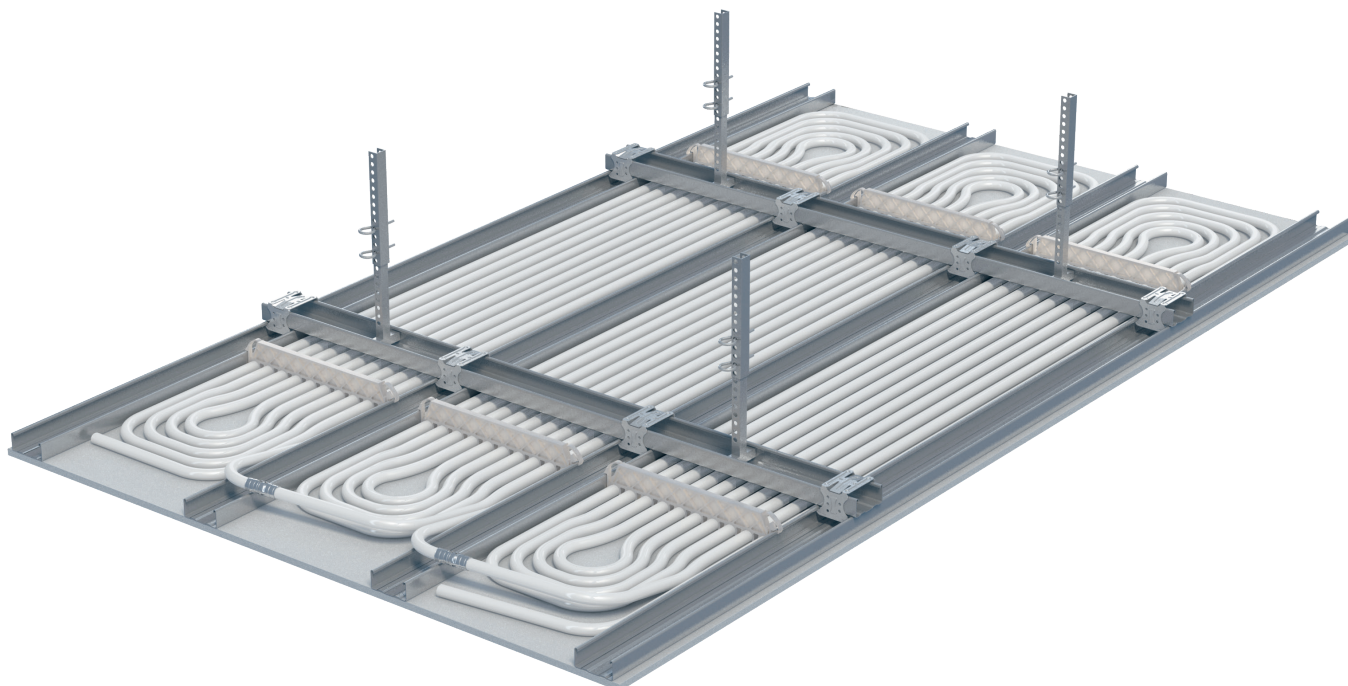
## Struttura del soffitto

Gli elementi di riscaldamento e raffrescamento Uponor Thermatop M si installano in cantiere su sottostrutture convenzionali (in cantiere) nella stessa modalità nota per la costruzione a secco (profili CD). Per questo, i circuiti di riscaldamento e raffrescamento sono sospesi tra i profili CD. Il rivestimento del soffitto realizzato con pannelli di cartongesso (forati o non forati, standard o ad alta conduttività termica) e il riempimento, sono eseguiti in conformità con le linee guida della costruzione di un muro a secco. È utilizzata una vernice convenzionale ad emulsione per trattare la superficie dei pannelli. È necessario utilizzare un primer sui pannelli prima di applicare la vernice o il rivestimento.



Modulo Uponor Thermatop M

- 1 Circuito realizzato con tubazione in multistrato 16x2,0 mm
- 2 Guida di fissaggio con clip a molla



## Pannello a soffitto con lastre in cartongesso

Le lastre in cartongesso sono progettate appositamente per l'utilizzo con sistemi di riscaldamento e raffreddamento a soffitto o parete. Le speciali proprietà del materiale garantiscono un trasferimento ottimale del calore. Grazie alla buona conduttività termica, è possibile prevedere valori di resa termica ottimali sulla superficie. Le lastre non sono combustibili e rientrano nella classe di materiali da costruzione A2. Possono essere lavorate in modo efficiente con utensili di costruzione a secco tradizionali.

In alternativa alle lastre in cartongesso, possono essere utilizzati altre tipologie di rivestimenti per personalizzare la pannellatura dei circuiti di riscaldamento/raffreddamento.

### Trattamento della superficie

Sono disponibili varie opzioni per la finitura della superficie a vista, tra cui: riempimento dei giunti e bordi per diversi livelli di qualità o pittura con vernice opaca in lattice. Per superfici acusticamente efficaci con perforazione nascosta, sono necessarie vernici speciali a poro aperto e un'ulteriore protezione contro il flusso d'aria. L'uso di lastre acustiche riduce la capacità di raffreddamento. Le lastre devono essere primarizzate prima di applicare una vernice o un rivestimento.

Raccomandiamo i seguenti rivestimenti:

Vernice  
Lavabile e resistente alle macchie  
Vernice sintetica in lattice  
Pittura a olio  
Vernice opaca  
Vernice a base di resina alchidica  
Vernice a base di resina polimerica  
Vernice poliuretanica (PUR)

### Carte da parati

Carte da parati sintetica e tessile

### Lastre in cartongesso

Lastra in cartongesso a base minerale per un'acustica eccellente (rivestimento strato laminato su pannelli forati del soffitto - la perforazione non è quindi visibile)

### Qualità delle finiture superficiali

La corretta finitura superficiale è regolata secondo la DIN 18180 e comprende i seguenti livelli:

- Livello di qualità 1 (Q1): un riempimento base (Q1) è sufficiente per superfici senza requisiti speciali. Questo include il riempimento dei giunti e l'occultamento degli elementi di fissaggio.
- Livello di qualità 2 (Q2): corrisponde alla qualità standard e soddisfa i normali requisiti per le superfici di pareti e soffitti.
- Livello di qualità 3 (Q3): aumento della richiesta sulla superficie riempita.
- Livello di qualità 4 (Q4): le più elevate esigenze sulla superficie riempita. Devono inoltre essere osservate le specifiche del produttore.

## Perforazione

I pannelli a soffitto sono disponibili con diverse perforazioni, come ad esempio perforazioni regolari, sfalsate o quadrate. Su richiesta sono disponibili anche modelli o disegni di perforazioni personalizzati. I pannelli perforati a soffitto sono dotati di un vello acustico di serie.

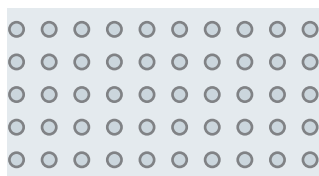
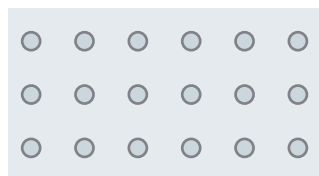
Soffitti di Riscaldamento/Raffrescamento fonoassorbenti con rivestimento in cartongesso:

- Pannello a soffitto con perforazione visibile
- Pannello a soffitto con perforazione nascosta attraverso vernice acustica

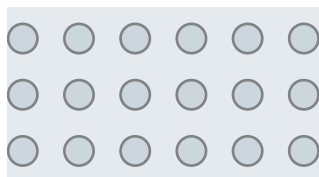
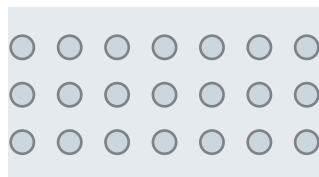
- Il modello di perforazione selezionato influisce sulle prestazioni di assorbimento acustico dei pannelli a soffitto. Il più alto coefficiente di assorbimento acustico è solitamente ottenuto con percentuale di perforazione tra il 10 e il 20%.

I valori di assorbimento acustico si spostano nell'intervallo delle alte frequenze ad altezze di sospensione inferiori a 120 mm (caso speciale). Maggiori altezze delle sospensioni portano ad un aumento del coefficiente di assorbimento acustico nella gamma delle basse frequenze. C'è solo un leggero cambiamento nei valori una volta che la cavità d'aria raggiunge i 500 mm.

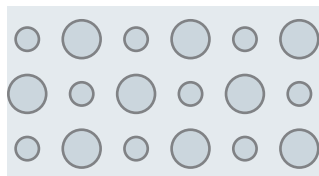
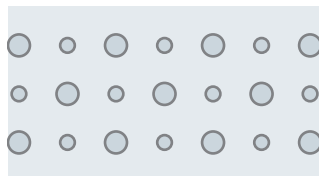
## Esempi di schemi di perforazione (non in scala)



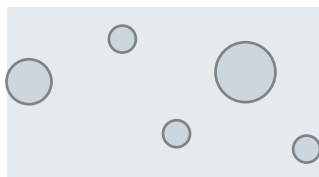
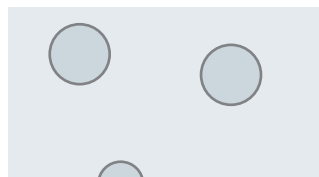
*Perforazione regolare  
a sinistra 6/18  
a destra 8/18*



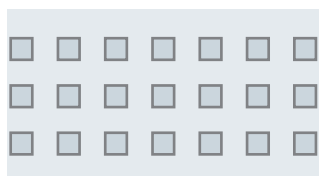
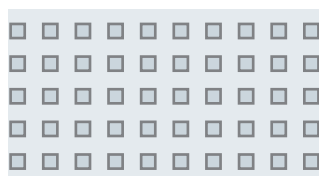
*a sinistra 12/25  
a destra 15/30*



*Perforazione sfalsata  
a sinistra 8-12/50  
a destra 12-20/66*



*Perforazione casuale  
a sinistra 8-15-20  
a destra 12-20-35*



*Perforazione quadrata regolare  
a sinistra 8/18Q  
a destra 12/25Q*

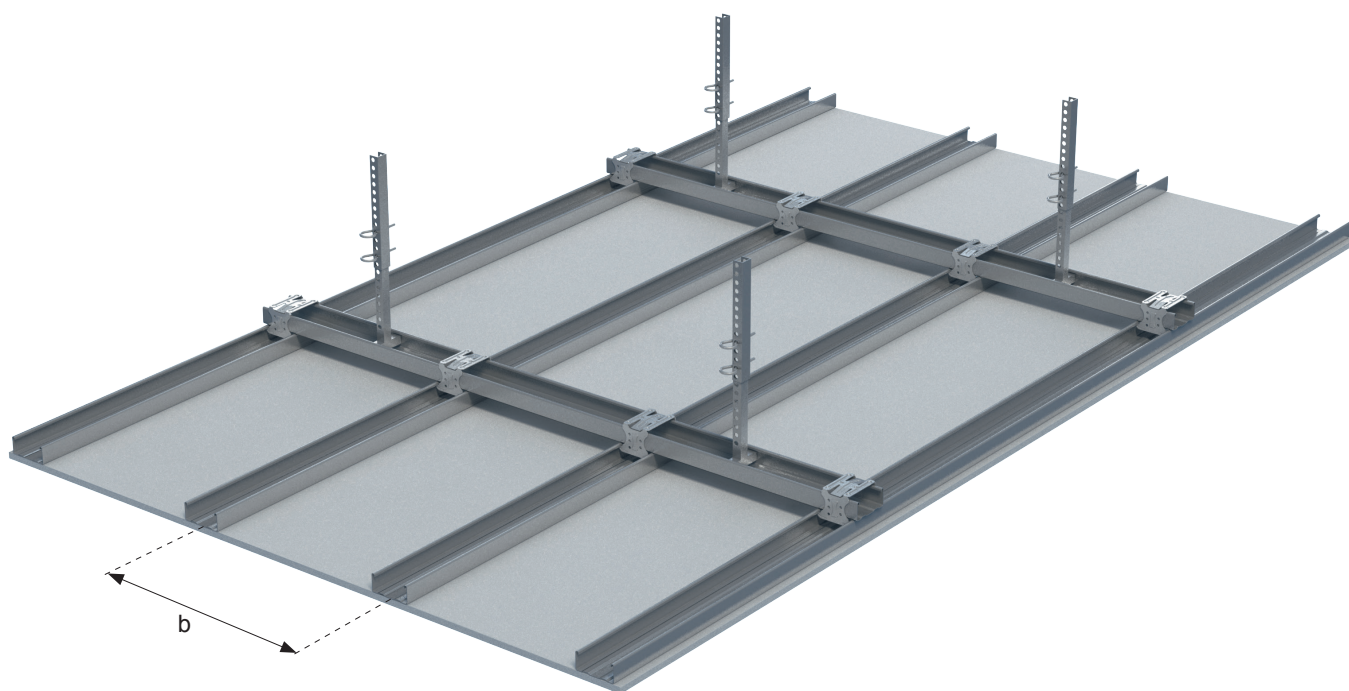
# Istruzioni di pianificazione

## Sottostruttura (non fornita, da eseguire in cantiere)

La sottostruttura è realizzata con profili a soffitto CD 60/27 secondo DIN 18182 e DIN EN 14195.

È necessario osservare le linee guida di progettazione/montaggio del produttore del soffitto.

L'interasse di posa dell'orditura secondaria è di 333 mm ("b" nell'immagine sottostante).



# Istruzioni per la progettazione

## Capacità di raffreddamento e riscaldamento

Il trasferimento di calore nei controsoffitti chiusi in raffreddamento nelle condizioni di prova secondo DIN EN 14240 (camera di test chiusa, fonti di calore distribuite uniformemente, superfici di confine adiabatiche) è caratterizzato in gran parte dallo scambio di calore radiante con le superfici circostanti e fonti di calore nonché dal fattore convettivo sul lato inferiore del soffitto di raffreddamento.

Le condizioni specificate nel test normativo rappresentano lo scenario peggiore. In condizioni operative pratiche si ottiene una maggiore capacità di raffreddamento relativa alla superficie.

I valori approssimativi di raffreddamento e riscaldamento in condizioni standard o condizioni di installazione realistiche possono essere ricavati dal diagramma a destra. La resa del sistema si ricava dalla differenza di temperatura tra la temperatura media dell'acqua nei moduli e la temperatura ambiente di progetto.

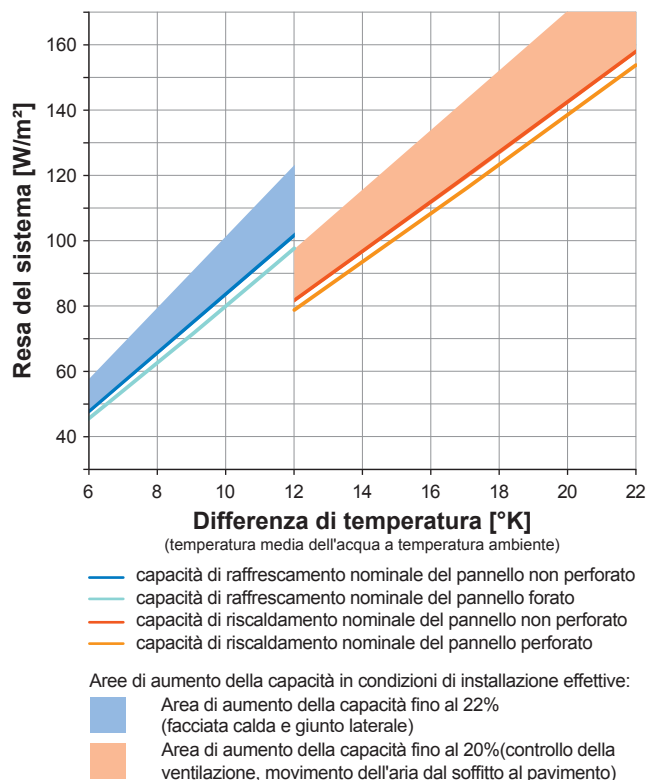
## Assorbimento acustico

I valori di assorbimento acustico dei sistemi con pannello forato visibile a soffitto con e senza lana minerale sono elencati nello schema a destra come coefficiente di assorbimento acustico  $\alpha_s$ . Il coefficiente di assorbimento acustico ponderato  $\alpha_w$  è stato calcolato secondo la norma DIN EN ISO 11654.

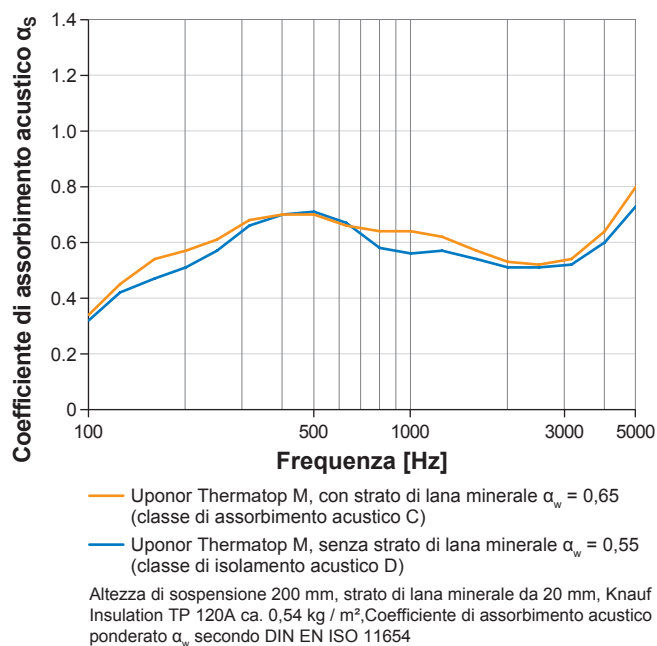
### Nota

Nell'installazione di anelli di riscaldamento/raffreddamento Uponor Thermatop M cambia leggermente solo il livello di assorbimento acustico rispetto a un soffitto standard.

## Capacità di riscaldamento/raffreddamento di Uponor Thermatop M, testato secondo DIN EN 14240 e DIN EN 14037

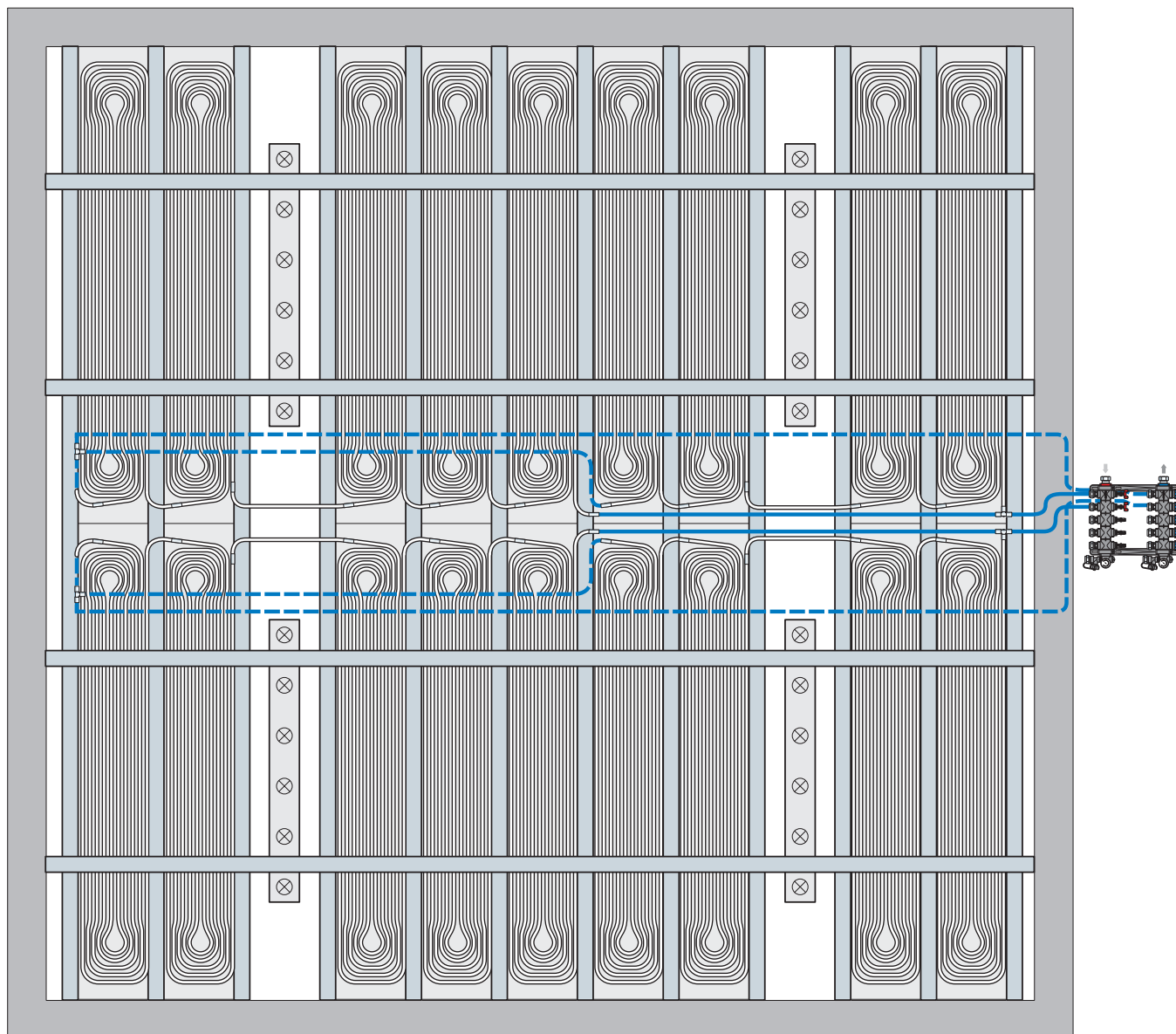


## Assorbimento acustico di Uponor Thermatop M, testato secondo DIN EN ISO 354



## Esempio di progettazione

### Disegno del soffitto e collegamento idraulico di Uponor Thermanop M



È necessario realizzare un progetto radiante a soffitto ed utilizzarlo come base per la pianificazione di cantiere. Verificare se il soffitto è dotato di impiantistica (luci, aria, etc.) e, in caso affermativo, indicare la posizione. I binari per l'orditura secondaria con interasse di posa di 333 mm (rispettare le linee guida per la costruzione del muro a secco) devono essere indicati all'interno del progetto del soffitto radiante. La quantità e la lunghezza richieste (in base alla progettazione) dei circuiti Uponor Thermanop M sono configurate tra le orditure secondarie. Le rientranze dovute ad accessori quali lampade, bocchette dell'aria ed altoparlanti possono essere facilmente realizzate.

Gli anelli sono collegati a circuiti idraulici in serie (osservare la dimensione massima del circuito idraulico). I singoli circuiti sono collegati direttamente secondo il principio Tichelmann solitamente ad un collettore (si noti che i circuiti idraulici devono avere le stesse dimensioni).

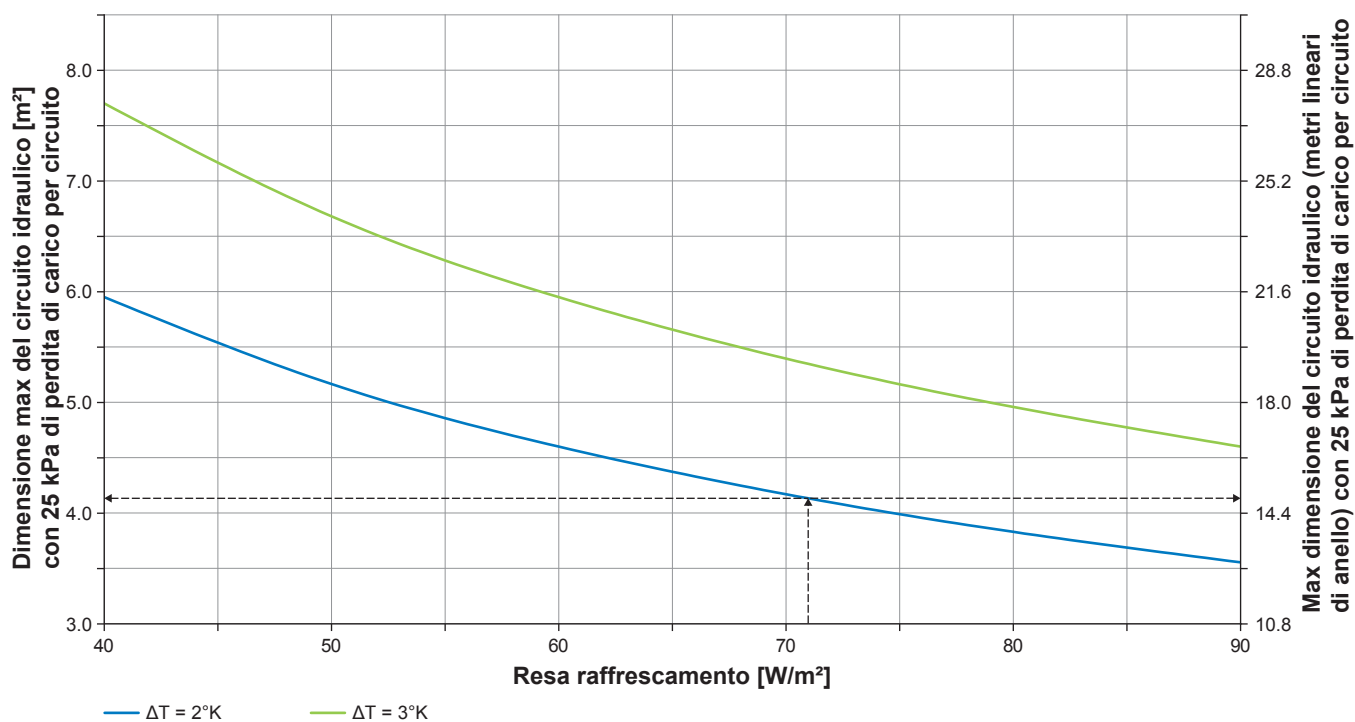
Fare riferimento alle tabelle a pagina 7, 9 e 10 per i valori relativi alla resa, alla dimensione massima del circuito dell'acqua e alla perdita di carico negli anelli e nelle linee di adduzione (collegamento).



## Calcolo della dimensione massima di un circuito idraulico (esempio)

Ambiente	Ufficio, con lastra di cartongesso forata a soffitto
Temperatura ambiente	26°C
Fabbisogno di raffrescamento	1,000 W
Temperatura di mandata	16°C
Temperatura di ritorno	18°C
Differenza lineare di temperatura	9 K
$\Delta T$	<b>2 K</b>
Resa raffrescamento	<b>71 W/m<sup>2</sup></b> (dalla tabella della resa di riscaldamento / raffrescamento per Uponor Thermatop M)
Max dimensioni del circuito	<b>4.1 m<sup>2</sup></b> (dalla tabella sottostante)
Area prevista richiesta	1,000 W / 71 W/m <sup>2</sup> = 14.1 m <sup>2</sup>
Anello selezionato	2,150 x 277 mm = 0.60 m <sup>2</sup>
Numero anelli	14.1 m <sup>2</sup> / 0.6 m <sup>2</sup> = 23.5 pezzi -> 24 pezzi
Area totale degli anelli	24 x 0.60 m <sup>2</sup> = 14.40 m <sup>2</sup>
Resa totale in raffrescamento	14.40 m <sup>2</sup> x 71 W/m <sup>2</sup> = 1,022 W
Portata totale	$m = Q/c \times \Delta T$ $m = 1,022 \text{ Watt} / 1.163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K} \times 2 \text{ K} = 439 \text{ kg/h (l/h)}$

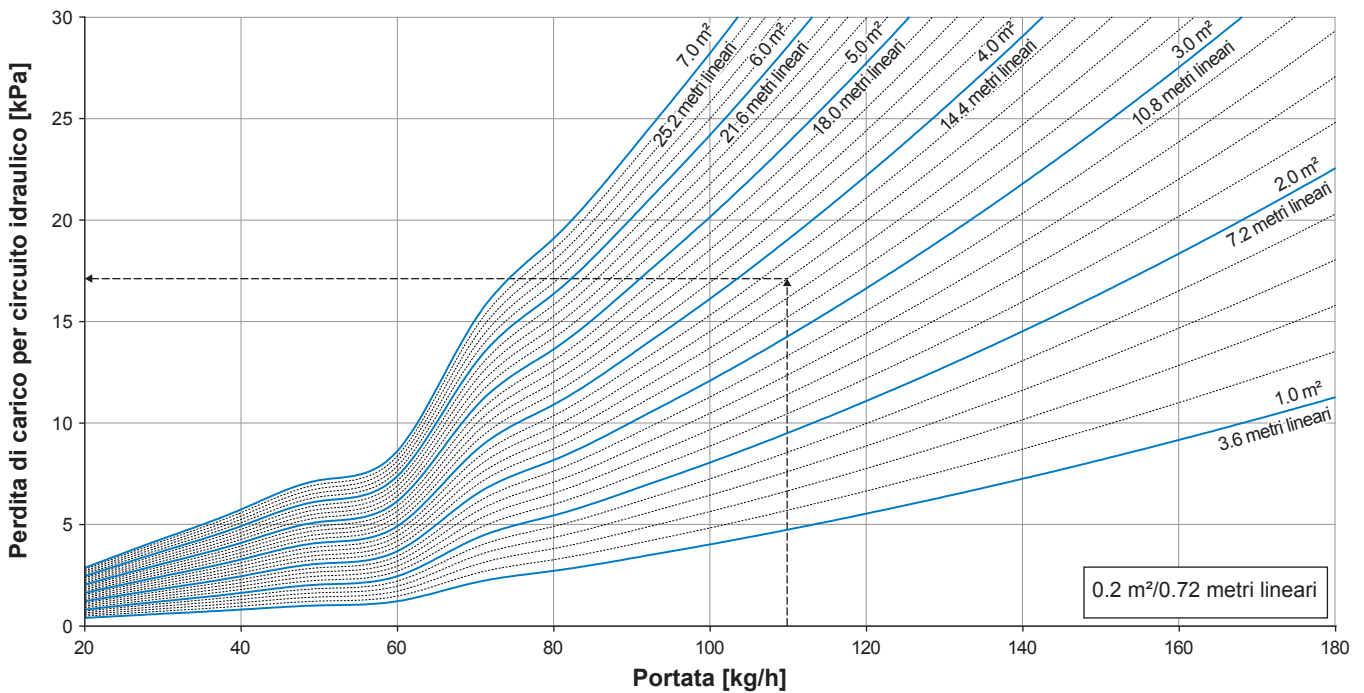
Resa raffrescamento	71 W/m <sup>2</sup> x 0.277 m = 19.8 W/metro lineare di anello
Max dimensioni del circuito	14.8 lunghezza metri di anello
Requisito lunghezza prevista	1,000 W / 19.8 W/metro lineare = 50.5 metro lineare
Anello selezionato	2,150 x 277 mm
Numero anelli	50.5 lunghezza in m / 2.15 m = 23.5 pezzi -> 24 pezzi
Lunghezza totale degli anelli	24 x 2.15 m = 51.6 metro lineare di anello
Resa totale di raffrescamento	51.6 metro lineare x 19.8 W/metro lineare = 1,022 W



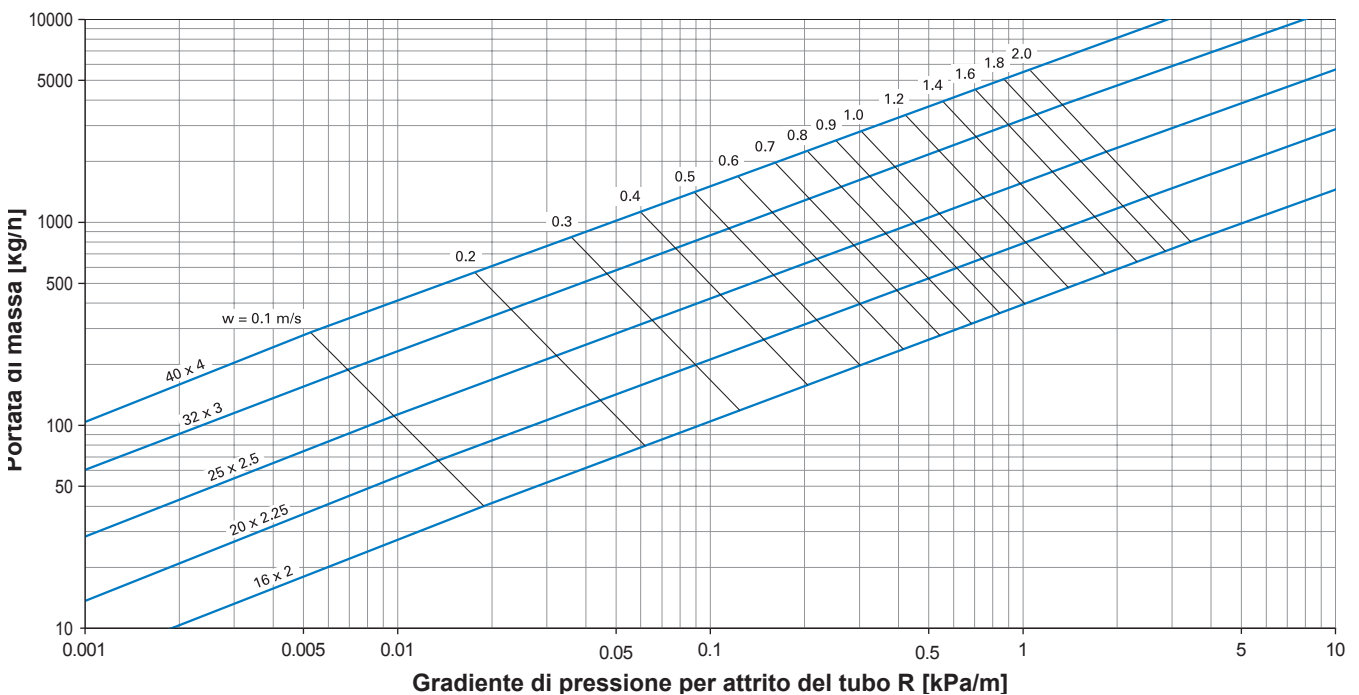
### Calcolo della perdita di carico per circuito idraulico (esempio)

Dimensione del circuito idraulico in m <sup>2</sup>	6 x 0.60 m <sup>2</sup> = <b>3.60 m<sup>2</sup></b>
Resa in raffreddamento del circuito idraulico	3.60 m <sup>2</sup> x 71 W/m <sup>2</sup> = 256 W
Portata del circuito idraulico	m = 256 Watt / 1.163 Wh/kg*K x 2 K = <b>110 kg/h</b>
Perdita di carico del circuito idraulico	<b>17 kPa</b> Nessuna linea di collegamento (dal diagramma sottostante)

Dimensione del circuito idraulico in metri lineari di anello	6 x 2.15 m = <b>12.9 metri lineari</b>
Resa in raffreddamento del circuito idraulico	12.9 metri lineari x 19.8 W/metri lineari = 256 W



### Perdita di carico nella linea di collegamento



## Caratteristiche tecniche

<b>Uponor Thermatop M</b>		
Rivestimento del soffitto	Lastra di cartongesso (spessore lastra standard $s = 10$ mm), altri rivestimenti per soffitti disponibili su richiesta	
Design soffitto	Non perforata, o con perforazione visibile o nascosta	
Superficie	Vernici, carte da parati o lastre di cartongesso	
Lunghezza modulo standard	95 cm, 135 cm, 175 cm, 215 cm, 255 cm	
Tubo multistrato	Diametro esterno $d_a = 16 \times 2.0$ mm	
Peso superficie	approx. $8.5 \text{ kg/m}^2$ (peso operativo)	
Contenuto acqua	approx. $4.3 \text{ l/m}^2$	
Altezza di costruzione	54 mm (senza lo spessore del pannello)	
Resa in raffrescamento secondo DIN EN 14240	$\Delta\theta = 8 \text{ K}$ , pannello non perforato	65 $\text{W/m}^2$
	Con distribuzione del carico asimmetrica e 30 mm di giunto laterale $\Delta\theta = 8 \text{ K}$ , pannello non perforato	79 $\text{W/m}^2$
Resa in riscaldamento secondo DIN EN 14037	$\Delta\theta = 15 \text{ K}$ , pannello non perforato	103 $\text{W/m}^2$
	Con controllo della ventilazione $\Delta\theta = 15 \text{ K}$ , pannello non perforato (movimento d'aria dal soffitto al pavimento)	124 $\text{W/m}^2$
Acustica	Coefficiente di assorbimento acustico ponderato $\alpha_w$ secondo DIN EN ISO 11654 $\alpha_w = 0,65$ con perforazione visibile (classe C di assorbimento acustico)	
Isolamento acustico (suono longitudinale)	Passaggio semplice basato su DIN 4109, soffitto non forato e connessione a parete chiusa 37 dB	
Temperatura media raccomandata	Temperatura dell'acqua di raffrescamento: $16 \text{ }^\circ\text{C}$ Temperatura dell'acqua di riscaldamento: da $35 \text{ }^\circ\text{C}$ a max. $45 \text{ }^\circ\text{C}$	
Condizioni operative	Modalità di riscaldamento della temperatura max. $+50 \text{ }^\circ\text{C}$ Occorre prevedere la condensa	
Perdita di carico raccomandata	max. 25 kPa per circuito idraulico	
Altezza di sospensione (raccomandata)	min. 120 mm (distanza tra il soffitto in calcestruzzo e la parte inferiore del soffitto installato)	

# UPONOR

**Uffici**

Via Torri Bianche, 3  
Edificio Larice  
20871 - Vimercate Monza  
Brianza

**Magazzino**

Via A. Meucci, 364  
45021 - Badia Polesine  
Rovigo



Tel +39 039 635821  
Fax +39 039 6084269



BC\_1910\_THERMATOP\_M

[www.uponor.it](http://www.uponor.it)