



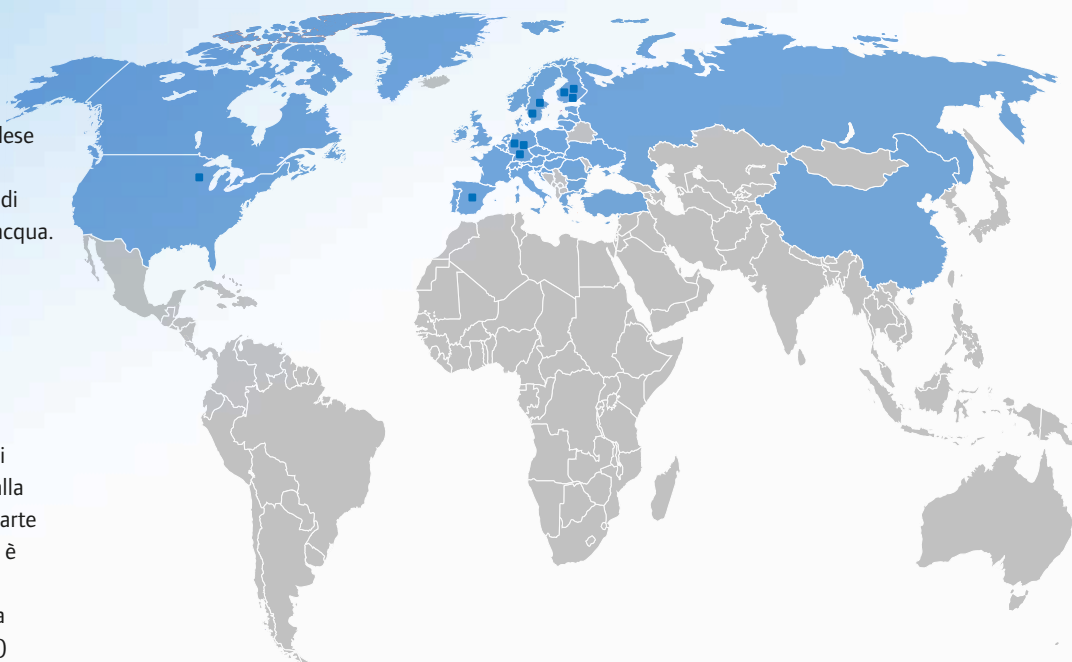
Uponor

INDOOR CLIMATE  
SICCUS

Uponor Siccus  
riscaldamento e raffrescamento  
a secco: pavimento e parete

# Il Gruppo Uponor

**Uponor** è una multinazionale finlandese con oltre 90 anni di storia, leader mondiale nella produzione di sistemi di climatizzazione radiante e trasporto acqua. Le soluzioni Uponor sono adatte a qualsiasi tipologia di edificio, nuovo o in ristrutturazione, a destinazione residenziale, terziario o industriale. L'esperienza unica di oltre 40 anni di produzione di tubazioni di elevata qualità, installate in centinaia di paesi nel mondo, la sicurezza che deriva dalla consapevolezza di riscaldare buona parte delle case scandinave, dove l'inverno è ben diverso da quello italiano. Uponor progetta e produce in Europa (Svezia, Finlandia, Germania, Spagna) tutto il proprio catalogo: qualità e competenza sono parte integrante delle soluzioni Uponor fin dall'inizio. Uponor considera la responsabilità verso l'ambiente un impegno prioritario, che si concretizza nella scelta di sistemi che favoriscono il risparmio energetico, rispettando l'equilibrio ambientale e il benessere di chi li utilizza.



30 paesi  
10 siti di produzione  
oltre 3.000 dipendenti Uponor

● Il colore azzurro indica i paesi dove si trovano le sedi Uponor. Inoltre, le nostre soluzioni sono distribuite anche in altre nazioni.

■ Impianti di produzione

# Uponor Italia

**Uponor Italia** appartiene alla divisione Building Solutions del gruppo ed è presente sul territorio nazionale. La gestione dei partner è supportata da una rete di agenti professionisti affiancati da responsabili di area e da funzionari di vendita di zona che operano al nord, al centro e al sud dell'Italia.



# Sommario

## **Un sistema a secco ideale per le ristrutturazioni**

Campo d'impiego .....	4
Indicazioni sulla posa a pavimento .....	6
Sottofondi a secco .....	9

## **Applicazioni a parete**

Descrizione del sistema .....	10
Tipologie costruttive .....	11
Calcoli termici .....	12
Installazione .....	14

## **Appendici**

Tabelle di progettazione rapida .....	17
Diagramma di progettazione (riscaldamento/raffrescamento) .....	19
Perdite di carico nelle tubazioni .....	22
Dati tecnici .....	23
Rapporto di prova a pressione per il sistema Uponor Siccus .....	24
Rapporto di prova prima accensione impianto secondo la norma DIN EN 1264-4 per il sistema Uponor Siccus .....	25

# Un sistema a secco ideale per le ristrutturazioni

## ■ Campo d'impiego

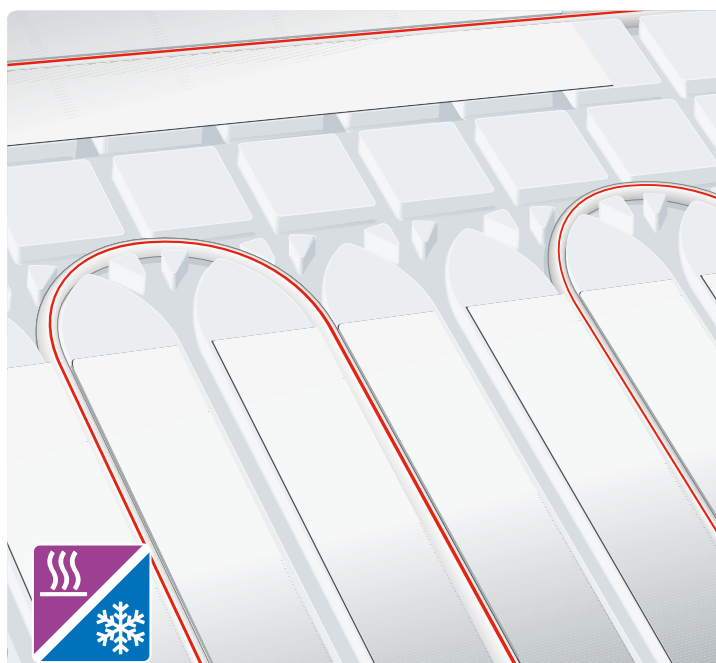
### Uponor Siccus

Nello sviluppo del sistema Uponor Siccus è stata data la massima priorità ai requisiti di contenimento sia dello spessore di installazione, sia del peso del sistema stesso. Per questo, Uponor Siccus costituisce una soluzione ottimale per gli interventi di ristrutturazione degli impianti degli edifici civili.

Inoltre, la posa è particolarmente semplice: infatti il sistema può essere completato da un massetto realizzato completamente a secco, e rifinito con tutta la gamma delle più comuni pavimentazioni.

#### I Plus

- Ridotto spessore di installazione
- Installazione a pavimento e a parete a secco
- Costruzione leggera
- Installabile in locali con pavimentazioni esistenti senza demolizioni
- Rapida risposta alla regolazione della temperatura grazie alla massa ridotta



7F 009-F  
Massetto  
a secco



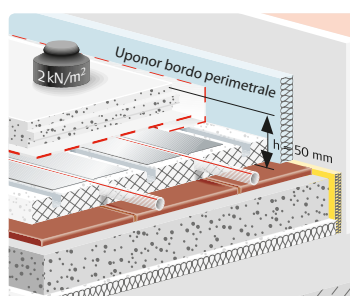
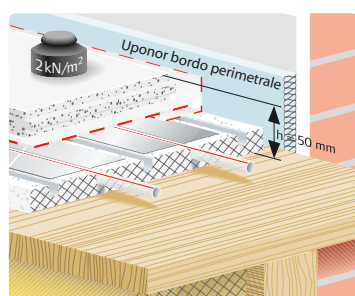
7F 008-F  
Massetto  
cementizio



7F 148 - 7F 199  
Parquet  
sportivo elasticizzato  
secondo DIN 18032-2

### Solai verso ambienti riscaldati

( $R_{\lambda, \text{ins, min}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ).



Uponor Siccus è un sistema leggero: a seconda del tipo di strato di ripartizione dei carichi, il peso può essere contenuto in circa 25 Kg/m<sup>2</sup>, garantendo comunque una portata di 2 KN/m<sup>2</sup>.

### Peso e spessore contenuti

Utilizzando un sistema di rivestimento a secco, ad esempio lastre in fibrocemento o in gesso rivestito, è possibile realizzare con Uponor Siccus un sistema radiante particolarmente leggero e con un ingombro contenuto in circa 50 mm, esclusa la pavimentazione.

Nel caso di ristrutturazioni in cui non si proceda alla rimozione degli strati esistenti, è sufficiente accertarsi della portata residua della soletta e della planarità delle superfici dei vecchi rivestimenti.

### Tre soli componenti

I componenti fondamentali per realizzare un impianto radiante con il sistema Uponor siccus sono soltanto tre: il pannello isolante, le lamelle termoconduttrici in alluminio e la tubazione.

### Flessibile e adattabile

Le scanalature già integrate nei pannelli isolanti Uponor Siccus accolgono facilmente le lamelle termoconduttrici metalliche e le tubazioni Uponor evalPEX 14x2,0 mm o MLCP 14x2,0 mm. Il pannello è facile da tagliare e presenta un tracciato specifico per le tubazioni di passaggio.

Nel caso sia necessario in alcune zone il posizionamento della tubazione al di fuori delle scanalature già predisposte, è sufficiente l'impiego della speciale Fresa Siccus elettrica per crearne delle nuove perfettamente a misura.

### Facile da posare

Le lastre isolanti si posano direttamente sullo strato di supporto grezzo o con pavimentazione esistente, eventualmente interponendo un isolamento supplementare, ove necessario.

Occorre preventivamente verificare le tolleranze di planarità, in modo che siano conformi alle normative di riferimento, come DIN 18202.

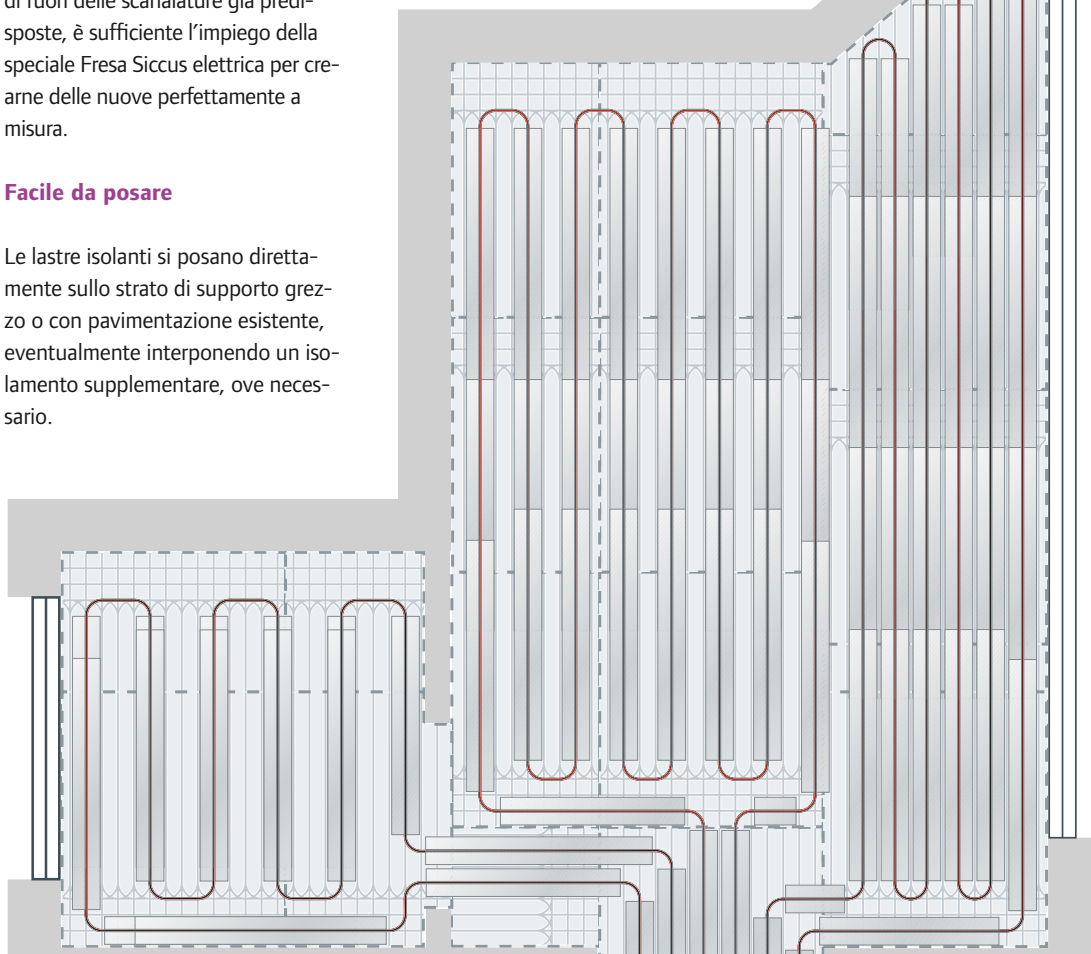
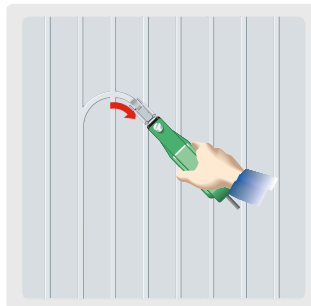
A seconda del tipo di massetto prescelto (a secco o umido), sarà possibile accettare tolleranze più o meno restrittive.

Le lamelle termoconduttrici sono realizzate in alluminio e dotate di pratici pretagli per un veloce adattamento.

Si inseriscono nei tratti rettilinei delle scanalature dei pannelli isolanti e hanno la doppia funzione di supporto per la tubazione e di diffusori di calore.

Il passo di posa della tubazione è adattabile a seconda del fabbisogno termico dell'ambiente. È possibile scegliere una distanza di 150, 225 o 300 mm.

L'installazione si completa con la stesura di un foglio di polietilene che separa il sistema radiante dal soprastante massetto di ripartizione dei carichi.



## ■ Indicazioni sulla posa a pavimento

### Strato di supporto

La posa del sistema deve avvenire al di sopra di un sottofondo perfettamente piano e privo di asperità: occorre prestare la massima cura nella verifica delle sue condizioni, in particolare nel caso sia costituito da solette lignee o vecchi rivestimenti. È utile fare riferimento alla normativa in merito, in particolare alle prescrizioni della DIN 18202, tabella 3, linea 4 se previsto uno strato di ripartizione a secco, e linea 3 se previsto uno strato di ripartizione con massetto cementizio ribassato. In caso di dubbio, si raccomanda una verifica con il fornitore dei componenti. Eventuali requisiti di prestazioni acustiche o termiche aggiuntive vanno considerate in fase di progettazione dell'intervento.

### Strato di regolarizzazione

Se il sottofondo non rientra nei limiti di planarità prescritti, è necessario realizzare un opportuno strato di regolarizzazione. Le condizioni di posa sono da verificare tassativamente in ogni caso, non soltanto se le solette sono realizzate in legno o se non è stato eliminato un vecchio rivestimento usurato, ma anche nel caso di supporto cementizio ed edificio nuovo. Prima di procedere con le verifiche di planarità, ci si deve accertare della stabilità di ogni singolo elemento del supporto: ogni singola tavola o piastrella o simile non fissata, o che comunque presenti qualsiasi genere di mobilità, deve essere preventivamente asportata o viceversa assicurata saldamente. Tutte le eventuali asperità macroscopiche (scheggiature, nodi del legno) devono essere eliminate. Nella realizzazione dell'impianto, in particolare su supporti in legno, occorre sempre tenere in considerazione l'entità delle dilatazioni termiche del sottofondo: nessuno strato di regolarizzazione e nessun massetto realizzato con elementi a secco sarà mai in grado di assorbirne i movimenti relativi. A seconda dell'entità degli scostamenti dalla planarità, lo strato di regolarizzazione può essere realizzato secondo le seguenti tipologie.

#### 1. Regolarizzazione a secco con lastre di copertura

Una volta risanato il sottofondo e prima di procedere a regolarizzare la superficie di posa, a seconda dei casi si potrebbe presentare la necessità di interporre uno strato di separa-

zione contro la risalita dell'umidità (ad esempio, per solette sopra locali non riscaldati), da realizzare ad esempio con membrane di carta kraft o cartongfello bitumato, avendo cura di risvoltarne i bordi lungo le pareti. Successivamente, si realizza un strato con materiale inerte (sabbia fine o ghiaietto) tirato alla staggia, con uno spessore concordato con la direzione lavori, normalmente tra i 10 e i 60 mm. Infine, si posano uno o più strati di lastre a secco, che andranno a costituire una superficie di appoggio per i pannelli dell'impianto radiante perfettamente piana.

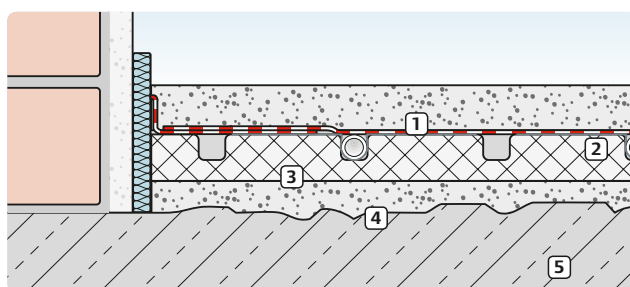
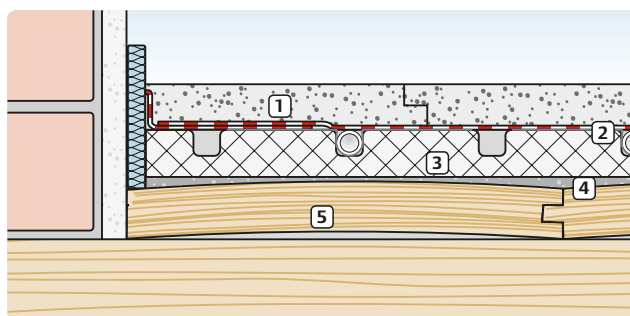
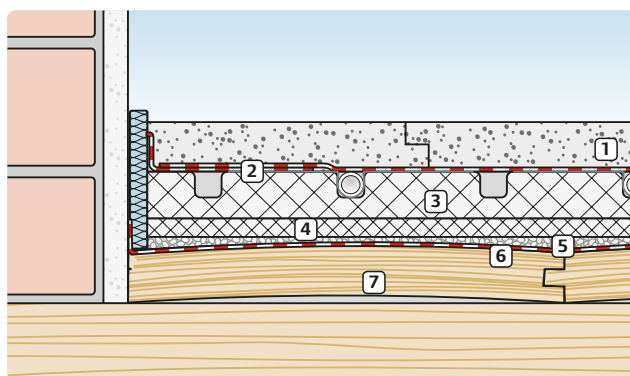
#### 2. Massetto di compensazione

Anche in questo caso occorre preliminarmente risanare il sottofondo originale come prescritto, e poi trattarlo con un apposito appretto (primer) come da indicazioni del produttore. Di seguito viene realizzato uno strato di malta autolivellante, in genere di 3-15 mm di spessore. Essendo la superficie solidale col supporto, specie se questo è soggetto a forti

dilatazioni, come nel caso del legno, occorre predisporre dei dispositivi di compensazione lungo il perimetro o nelle altre posizioni critiche in grado di assorbire questi spostamenti, per evitare il rischio di macrofessurazioni.

#### 3. Sottofondo grezzo con massetto di compensazione

Se il sottofondo presenta irregolarità rilevanti, come può capitare con una soletta in calcestruzzo grezzo, occorre realizzare un vero e proprio massetto di compensazione. Sono adatti a tale scopo i massetti a base di anidrite o di resine epossidiche. Tutte le indicazioni per la realizzazione devono essere verificate col fornitore e sono sotto la sua responsabilità, comprese le prescrizioni per i tempi di maturazione, i valori di umidità residua, le condizioni del sottofondo ed eventuali necessità di utilizzo di prodotti per la sua preparazione (es: primer). Il carico aggiuntivo di questa soluzione deve essere attentamente valutato, specie in caso di solette con scarsa portanza.



### Uponor Siccus con lastre in acciaio zincato

Uponor Siccus è un sistema universale e può essere utilizzato in molteplici casi ed installato anche al di sopra della pavimentazione evitando i "fastidiosi" ed "onerosi" lavori di demolizione.

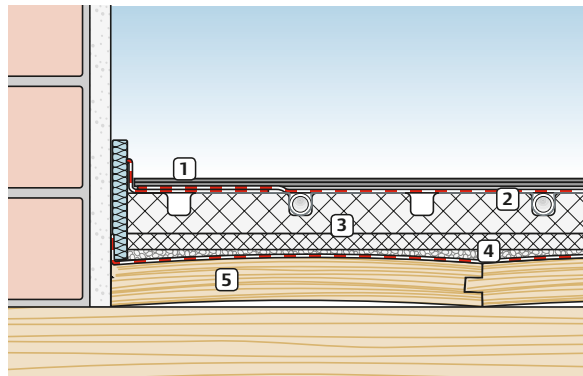
E' la soluzione ideale nel caso in cui nell'edificio siano presenti dei vincoli sia di tipo architettonico che di tipo strutturale.

Uponor Siccus è la soluzione ottimale anche per i soppalchi poichè grazie al suo peso ridotto si adatta perfettamente a situazioni in cui sul solaio sono ammessi carichi limitati. Questa tipologia di soluzione permette di ridurre notevolmente i tempi di installazione poichè la calpestabilità è immediata ed in pochi giorni il pavimento è pronto ad accogliere il rivestimento desiderato.

Le doppie lastre di acciaio zincato sostituiscono il massetto cementizio tradizionale e ripartiscono il carico garantendo una buona resistenza meccanica con soli 2 mm di spessore! Questo particolare sistema permette quindi di ottenere una elevata conduttività termica migliorando la trasmissione del calore.

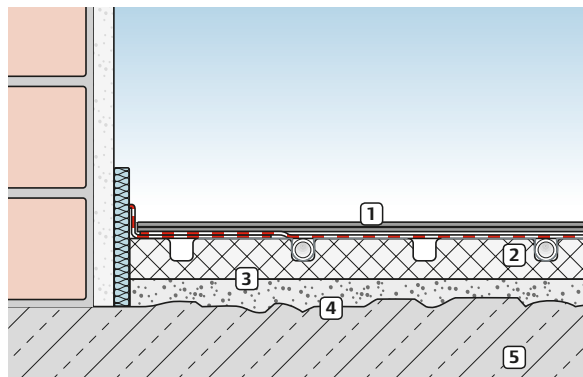
### Modalità posa lastre acciaio zincato

Il primo strato di lastre d'acciaio viene posato sul pannello Uponor Siccus mentre il secondo strato viene sovrapposto in modo sfalsato incollandolo al primo strato al fine di creare un corpo compatto atto a ripartire il carico (per la tipologia di colle idonee contattare il servizio tecnico Uponor).



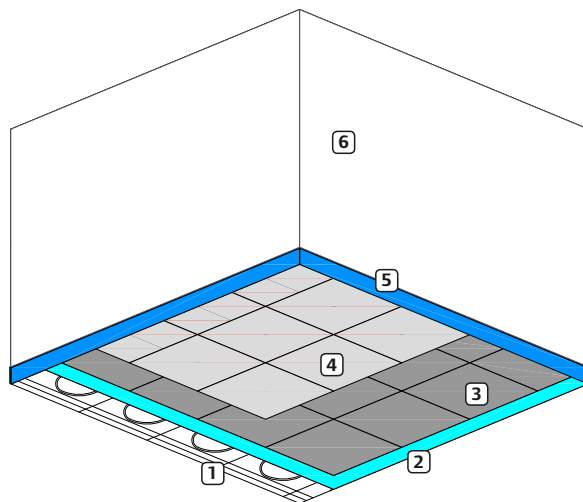
Soletta in legno:  
malta autolivellante

- 1 Doppia lastra in acciaio zincato
- 2 Strato di protezione in PE
- 3 Uponor Siccus
- 4 Malta autolivellante
- 5 Assito in legno da risanare



Sottofondo grezzo:  
massetto di compensazione

- 1 Doppia lastra in acciaio zincato
- 2 Strato di protezione in PE
- 3 Uponor Siccus
- 4 Massetto di compensazione
- 5 Sottofondo in calcestruzzo grezzo



- 1 Uponor Siccus
- 2 Uponor foglio in PE
- 3 Primo strato lastra acciaio zincato
- 4 Secondo strato lastra acciaio zincato
- 5 Bordo perimetrale
- 6 Muro

## Strato di ripartizione del carico

L'installazione del sistema Uponor Siccus può essere completata con la realizzazione di un massetto di ripartizione del carico sia a secco, sia umido. In questo secondo caso, sono possibili sia massetti tradizionali in sabbia/cemento, sia ribassati, sia a base di anidrite che di resine epossidiche. Gli spessori devono essere adeguati alle destinazioni d'uso e alle prescrizioni dei fornitori dei componenti, secondo DIN 18560. In fase di progettazione, in base alla

soluzione tecnologica e ai materiali previsti, occorre verificare la compatibilità tra le temperature di funzionamento desiderate e gli eventuali limiti prescritti dal fornitore. Indipendentemente dalla tipologia dello strato ripartitore prescelta, occorre sempre proteggere i pannelli isolanti del sistema Uponor Siccus, interponendo uno strato in polietilene realizzato con Uponor Foglio PE-LD, spessore 0,18 mm.

**Nei casi standard il massimo carico accidentale è di 2,0 KN/m<sup>2</sup>. Il materiale di cui è composto il pannello isolante Uponor Siccus è l'EPS 150 (PS 20): può quindi essere utilizzato anche in presenza di carichi più elevati, fino a 7,5 KN/m<sup>2</sup>, previa verifica delle prestazioni degli strati di ripartizione del carico, di eventuale livellamento e del sottofondo portante.**

### Dati tecnici relativi alle diverse tipologie di strati di ripartizione del carico



Strato ripartitore (massetto)	Altezza nominale	Minimo peso statico	Temperatura massima di mandata	Tempo minimo di maturazione prima dell'avvio del riscaldamento
A secco	25 mm	ca. 25 kg/m <sup>2</sup>	45°C (55°C se consentito dal produttore)	3 giorni
Cementizio ribassato	30 mm ca.	61 kg/m <sup>2</sup>	55°C	28 giorni
Cementizio	45 mm ca.	91 kg/m <sup>2</sup>	55°C	28 giorni
Anidritico	45 mm ca.	91 kg/m <sup>2</sup>	55°C (se consentito dal produttore)	14 giorni (se consentito dal produttore)
Lamiera Acciaio	27 mm ca.	19 kg/m <sup>2</sup>	45°C	-

**In presenza di consistenti escursioni dei valori di temperatura, non sono da escludersi dilatazioni del massetto rilevanti.**

## Strato di rivestimento

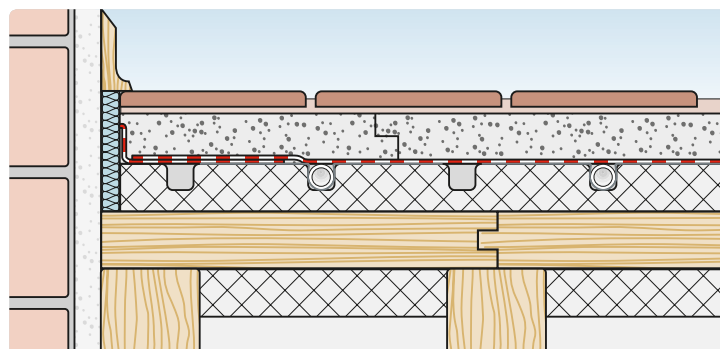
Con il sistema Uponor Siccus possono essere utilizzate le tipologie seguenti di rivestimento del pavimento, fatte salve le verifiche sui materiali da parte del costruttore (secondo eventuali prescrizioni di conformità) e sul valore di resistenza termica  $R_{\lambda,B} \leq 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ :

- Rivestimenti tessili (moquette);
- Rivestimenti resilienti (PVC);
- Parquet e laminati;
- Piastrelle in gres e ceramica;
- Lastre in pietra naturale;
- Lastre in cemento.

Per la posa della pavimentazione, attenersi sempre scrupolosamente alle indicazioni del fornitore. Con determinate categorie di rivestimento, specie se in abbinamento ad un

massetto ripartitore a secco, potrebbe ad esempio essere necessarie prescrizioni particolari nella stuccatura delle fughe. Nel caso di rivestimenti ceramici o lapidei, per la stesura dello strato adesivo occorre verificare sia le corrette quantità, sia le procedure di distribuzione, sia l'idoneità di utilizzo su superfici riscal-

date e in abbinamento alla soluzione prescelta per lo strato di ripartizione del carico. In presenza di rivestimenti flottanti in parquet o laminati, nella determinazione della resistenza termica massima occorre conteggiare anche l'influenza degli eventuali strati d'aria e dei materassini interposti.



Massetto a secco con rivestimento in piastrelle








## ■ Sottofondi a secco - Uponor consiglia

### Uponor Siccus – Sottofondi a Secco

La presente tabella illustra due diverse tipologie di sottofondi a secco Knauf idonei per il sistema Uponor Siccus.

L'installazione delle seguenti tipologie di piastre a secco non è obbligatoria e vuole solo fornire un'indicazione di prodotto idoneo per il completamento del sistema.



Sistema sottofondi a secco	Dati tecnici			Resistenza termica	Conducibilità termica
	Spessore Lastre mm	Spessore Totale D mm	Peso ca. Kg/m <sup>2</sup>		
<b>F 126 Brio</b> 	<b>Brio 18</b>  <b>18</b> gesso-fibra	<b>18</b>	22	0,05-0,06	0,38/0,30
	<b>Brio 23</b>  <b>23</b> gesso-fibra	<b>23</b>	28	0,06-0,08	
<b>F 145 Lastre per sottofondi a secco (Pavilastre)</b> Posa a doppio strato 	 <b>2 x 12,5</b> Lastre per sottofondi a secco in gesso rivestito (Pavilastre)	<b>25</b>	26	0,12	0,21

Per il calcolo della resistenza degli elementi accoppiati si è presupposto  $\lambda_g = 0,38 \text{ W/(mK)}$   
 Per il dimensionamento di pavimenti riscaldati con gli elementi Brio considerare  $\lambda_{10} = 0,30 \text{ W/(mK)}$

#### Campo d'impiego

- Per edifici residenziali, uffici, scuole, ospedali, ecc. in funzione del carico e della sottostruttura
- Per interni
- Gli elementi Brio F126 e le lastre per sottofondi a secco F145 sono utilizzabili per i pavimenti riscaldati
- Resistenza all'attrito volvente (pavimentazione per sedie a rotelle) elementi Brio F126 senza interventi aggiuntivi; lastre per sottofondi F145 con almeno 2 mm di Knauf Nivellierspachtel F415
- Idonei per parquet prefiniti o a mosaico
- Idoneo per la posa di parquet flottanti
- Moquette, PVC e linoleum previa posa di livellante F415
- Piastrelle in ceramica di dimensioni max 33x33 cm (per altri formati contattare il Settore Tecnico Knauf)

Le lastre Knauf Brio e Knauf Pavilastre non possono essere applicate in ambienti bagnati (scarichi di lavaggio)

#### Note:

**Il numero di lastre Brio e Pavilastre sovrapposte varia in funzione dei diversi campi di applicazione e relativi carichi utili. Contattare il fornitore di sottofondi a secco per eventuali verifiche e/o informazioni.**

# Applicazioni a parete

## ■ Descrizione del sistema

L'applicazione del sistema Uponor Siccus è possibile anche a parete, utilizzando sempre i componenti base: il pannello isolante, le lamelle termoconduttrici e la tubazione Uponor.

La tipologia costruttiva è adatta sia nell'ambito dell'edilizia residenziale che per gli uffici e il terziario in genere.

Questo tipo di applicazione ad esempio è ideale nel caso sia necessario integrare la potenza termica che l'impianto a pavimento deve scambiare con l'ambiente, come avviene nei locali particolarmente piccoli ma con elevato fabbisogno termico, come i bagni: realizzando completamente a secco una parete radiante, si raggiunge lo scopo ed in più con tempi ridotti.

Un altro esempio di utilizzo interessante è la climatizzazione di un soppalco realizzato durante la ristrutturazione di una abitazione oppure l'utilizzo negli uffici, dove sia richiesta l'ispezionabilità dello spazio sot-

tostante la pavimentazione per la manutenzione degli impianti tecnologici.

Per garantire la giusta planarità e stabilità alla parete finita, è necessario prevedere di posare i pannelli del sistema Uponor Siccus all'interno di una intelaiatura fissa, ad esempio da realizzare con una serie di traversi in legno, a cui assicurare i pannelli di finitura. In genere è possibile utilizzare pannelli in fibra di gesso da 12,5 mm;

nel caso per altre esigenze sia necessario aumentarne lo spessore o posarle in duplice o triplice strato, si dovrà tener conto della maggiore resistenza termica e quindi di un calo della resa del sistema. In genere, sono consigliate temperature massime tra i 45 e i 50°C, a seconda delle prescrizioni dei produttori dei pannelli di rivestimento.

L'utilizzo in raffrescamento è possibile e vantaggioso: ad esempio, nei locali come gli uffici, dotati di ampie superfici vetrate che durante il gior-

no riscaldano notevolmente gli ambienti interni a causa dell'irraggiamento solare.

La realizzazione di una parete a secco con il sistema Uponor Siccus consente di asportare almeno 25-50 W/ m<sup>2</sup>, consentendo di migliorare notevolmente le condizioni di comfort e di limitare o eliminare il ricorso a sistemi di condizionamento ad aria, utilizzando macchine per la generazione di acqua fredda di dimensioni più contenute e che utilizzano sistemi alternativi, come le pompe di calore geotermiche, in quanto le temperature di alimentazione risultano moderate.

Il sistema Uponor Siccus consente inoltre di ridurre lo scambio termico attraverso le pareti con gli ambienti confinanti o con l'esterno, grazie alla resistenza termica del pannello isolante: in particolare, se installato su pareti esterne, occorre verificare la necessità di interposizione di una barriera al vapore, per scongiurare problematiche di condensazione.



Uponor Siccus a parete con rivestimento in lastre di cartongesso



7F 276-W

### I Plus

- L'isolamento aggiuntivo delle pareti riduce il fabbisogno termico complessivo degli ambienti
- Installazione estremamente semplice e con elementi leggeri e maneggevoli, eseguibile anche da un unico operatore
- Elementi radianti sotto la superficie di finitura della parete: massima libertà di arredamento e decorazione degli interni
- Temperatura delle superfici più elevata rispetto ai sistemi di climatizzazione tradizionali: percezione dello stesso livello di comfort mantenendo una temperatura dell'aria più contenuta

## Tipologie costruttive

### Pareti - chiusure esterne

L'isolamento termico delle pareti deve rispettare i limiti imposti dalle normative vigenti in termini di contenimento dei consumi energetici. Nella progettazione dell'involucro edilizio quindi occorre porre particolare attenzione alle prestazioni termiche degli elementi tecnici integrati nella soluzione prescelta.

Il valore di resistenza termica dei pannelli isolanti Uponor Siccus si somma a quello della parete, contribuendo così a migliorare il comportamento funzionale di tutto il sistema-edificio. Nell'adottare questa soluzione, è necessario verificare preventivamente sia i valori di temperatura superficiale interna, sia soprattutto eventuali problematiche di condensazione interstiziale o superficiale: effettuando una verifica termogrometrica sull'andamento dei profili di temperatura lungo la stratigrafia della parete stessa, considerando in particolare i valori di diffusività al vapore dei materiali utilizzati, nel caso sia previsto il raggiungimento dei valori di pressione di vapore di saturazione e quindi ci sia rischio di condensazione, si può controllare il fenomeno inserendo un apposito strato di barriera al vapore.

### Esempio: Uponor Siccus applicato su parete esterna con isolamento supplementare

In figura è riportato il caso in cui i valori di resistenza termica dello strato portante (es: blocco di laterizio alveolare) e del rivestimento esterno (intonaco isolante) non siano sufficienti, assieme a quello dell'isolamento aggiuntivo dato dal pannello Uponor Siccus, a soddisfare il requisito di isolamento termico di progetto. Per questo, può essere previsto un ulteriore strato isolante, rappresentato qui sul lato interno della muratura.

Nella posa del pannello, occorre predisporre una apposita struttura di

supporto per il fissaggio successivo del rivestimento in lastre a secco: si può realizzare semplicemente con dei traversi in legno. Se non c'è isolamento supplementare, la sezione minima è di 50x25 mm; se tra lo strato portante e il pannello Uponor Siccus vengono inseriti strati ulteriori, va aumentata la profondità degli elementi della misura corrispondente. In tutti i casi occorre verificare la necessità di prevedere una barriera al vapore.

### Pareti - partizioni interne

L'isolamento termico tra partizioni interne ha il significato di limitare i passaggi di calore parassiti tra ambienti, in particolare quando questi si trovassero in condizioni di temperatura differenti, come può avvenire tra i locali normalmente destinati alla permanenza di persone e gli altri non soggetti alle medesime

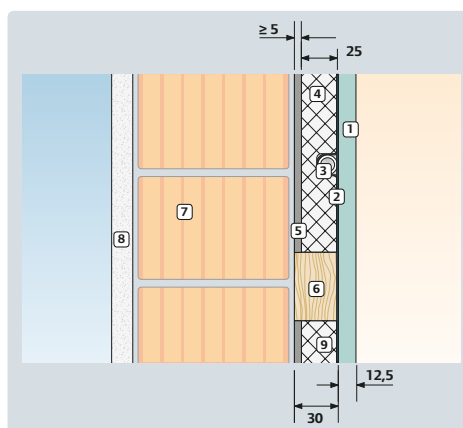
restrizioni (es. vani scala, atri, cantine, vani tecnici, ecc).

I valori più opportuni delle resistenze termiche di parete vanno quindi valutati in sede progettuale.

### Esempio: Uponor Siccus applicato su parete interna con isolamento supplementare

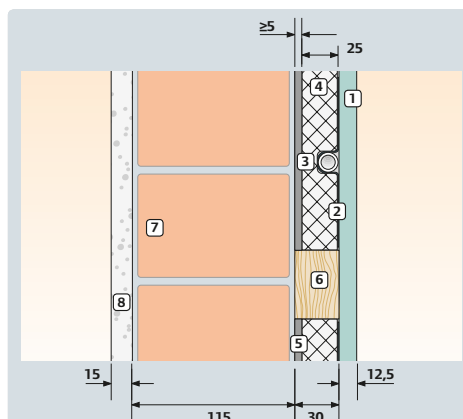
In figura è riportato il caso in cui sia presente una notevole differenza di temperatura tra ambienti confinanti, tali da richiedere l'interposizione di uno strato di isolamento aggiuntivo, collocato posteriormente al pannello Uponor Siccus. Anche in questo caso occorre predisporre una sottostruttura di supporto per il fissaggio delle lastre a secco, da realizzarsi nello spessore più opportuno.

L'interposizione di una barriera al vapore, pur essendo opportuna la verifica, è in questo caso una necessità più rara.



Parete esterna con Uponor Siccus

- 1 Lastra in cartongesso
- 2 Lamella termoconduttrice Uponor Siccus
- 3 Tubazione Uponor evalPEX 14x2 mm o MLCP 14x2 mm
- 4 Pannello isolante Uponor Siccus
- 5 Isolamento supplementare
- 6 Traverso in legno
- 7 Muratura in laterizio
- 8 Intonaco esterno
- 9 Eventuale barriera al vapore



Parete interna con Uponor Siccus

- 1 Lastra in cartongesso
- 2 Lamella termoconduttrice Uponor Siccus
- 3 Tubazione Uponor evalPEX 14x2 mm o MLCP 14x2 mm
- 4 Pannello isolante Uponor Siccus
- 5 Isolamento supplementare
- 6 Traverso in legno
- 7 Muratura in laterizio
- 8 Intonaco

## ■ Calcoli termici

### Temperature

#### Temperatura superficiale

Il valore di temperatura superficiale raggiunto della parete non è soggetto soltanto al controllo finalizzato a soddisfare le normali esigenze fisiologiche, ma deve rispondere anche a requisiti di comfort e di verifica delle condizioni di condensazione.

Il valore della temperatura media radiante della parete inoltre determina la resa termica del sistema, per differenza dal valore di temperatura dell'aria e tenendo conto di un valore del coefficiente di scambio termico liminare  $\alpha_w = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Il limite massimo ideale della temperatura superficiale normalmente accettato in fase di progettazione in riscaldamento è di  $40^\circ\text{C}$ .

Nella determinazione della minima temperatura superficiale per il caso del raffrescamento, occorre sempre verificare il punto di rugiada e adottare un valore di progetto superiore (con un margine di sicurezza di almeno 1K) per evitare fenomeni condensativi.

**Specie per valori di temperatura vicini al limite superiore, occorre predisporre durante l'installazione gli spazi necessari ad assorbire le dilatazioni termiche a cui sono soggetti gli elementi del sistema e del rivestimento.**

#### Temperatura dell'aria, temperatura media radiante e temperatura operante

Con un sistema di climatizzazione radiante, come quelli progettati da Uponor, si ottiene un notevole risparmio energetico rispetto ad impianti tradizionali, come ad esempio quelli a radiatori o ad aria.

Questo effetto è in gran parte dovuto alle minori temperature in gioco, sia dell'acqua circolante nelle tubazioni, sia dell'aria all'interno dei locali, e dalle grandi superfici utilizzate dall'impianto.

La sensazione di comfort è legata alla temperatura percepita dagli occupanti dell'ambiente (assimilabile alla temperatura operante), che, su distribuzioni di temperatura non eccessivamente disomogenee, può essere considerata la media dei valori della temperatura dell'aria e di quella media delle superfici (temperatura media radiante).

Con i sistemi a parete, potendo disporre di superfici adeguatamente estese ed essendo superiore la temperatura superficiale ammessa rispetto ad un impianto a pavimento, è possibile trovarsi nelle condizioni di poter accettare una temperatura dell'aria inferiore pur mantenendo le stesse condizioni di comfort.

#### Salto termico medio

Il salto termico medio tra le temperature dell'aria (ambiente) e del fluido (acqua)  $\Delta\theta_H$  è la differenza media logaritmica tra il salto tra le temperature di mandata e ritorno dell'acqua e la temperatura interna ed esprime l'effetto della caduta di temperatura dell'acqua rispetto a quella interna.

#### Secondo UNI EN 1263-3

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

## ■ Calcoli termici

La lunghezza massima dei circuiti dell'impianto radiante va verificata in base all'effettivo flusso termico di progetto, fissato il salto di temperatura desiderato, e considerando per la corrispondente portata tutte le perdite di carico, comprese quelle degli eventuali tratti di adduzione dal collettore alla parete.

### Metodologia di calcolo

#### Riferimenti normativi

Il calcolo dei parametri per la progettazione dei sistemi radianti Uponor deve essere effettuato in conformità con la normativa UNI EN 1264, mentre il carico termico di progetto deve essere verificato secondo UNI EN 12831 e secondo tutti i dispositivi legislativi vigenti.

In particolare, è opportuno il calcolo delle trasmittanze termiche  $U$  delle pareti dell'involucro edilizio e confrontarle con i limiti di legge. L'isolamento aggiuntivo del pannello Uponor Siccus può essere tenuto in considerazione nel calcolo, mentre per il rivestimento della parete si consiglia di optare per una soluzione con massima resistenza termica  $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ .

#### Diagramma di progettazione

Si puntualizzano le grandezze considerate nel diagramma per la progettazione rapida del sistema a parete, come già viste per il sistema a pavimento:

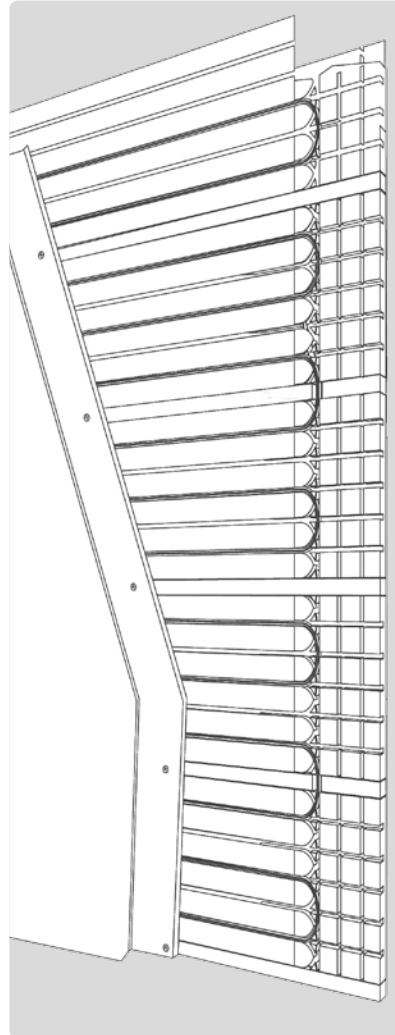
1. Flusso termico aerico  $q_H$  [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
2. Resistenza termica del rivestimento  $R_{\lambda,B}$  [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ]
3. Interasse di posa  $V_Z$  [cm]
4. Salto termico medio tra temperatura dell'acqua e temperatura ambiente  $\Delta\theta_H$  [K]
5. La curva limite rappresenta la situazione in cui sono raggiunte le massime temperature superficiali.
6. Il massimo valore della temperatura media della parete è fissato in  $\theta_{W,m,max} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

Il coefficiente di trasmissione termica equivalente secondo UNI EN 1264 è  $8 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ .

Nell'uso del diagramma, è sufficiente impostare tre valori per ricavare tutti i rimanenti, oppure verificare come la modifica di uno dei parametri implichi la revisione completa di tutte le altre grandezze in gioco nella progettazione, permettendo di adeguare i valori per ottenere la prestazione desiderata.

#### Note di progettazione

- Le curve limite sul diagramma non possono essere superate.
- Le massime temperature superficiali degli elementi di rivestimento devono essere compatibili con quanto prescritto dai rispettivi fornitori.

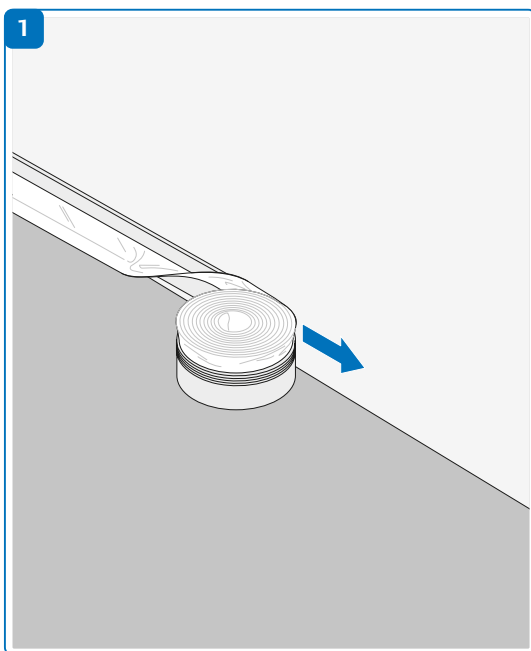


## ■ Installazione

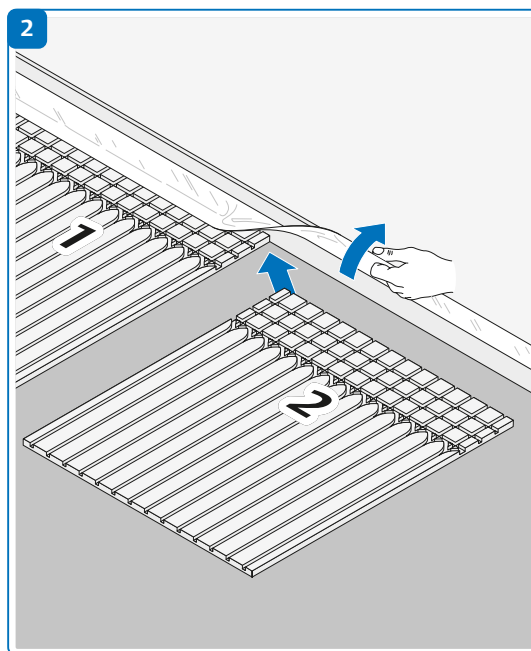
### Generalità

Le pagine seguenti sono da intendersi come una guida rapida in cui verificare sommariamente le fasi salienti dell'installazione del sistema Uponor Siccus. Per maggiori dettagli, è obbligatorio consultare i manuali d'installazione che si trovano all'interno dell'imballo dei prodotti.

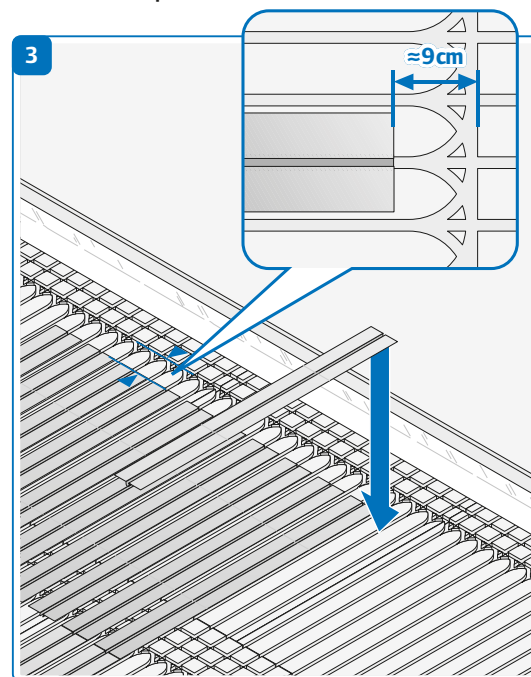
### Principali fasi dell'installazione a pavimento



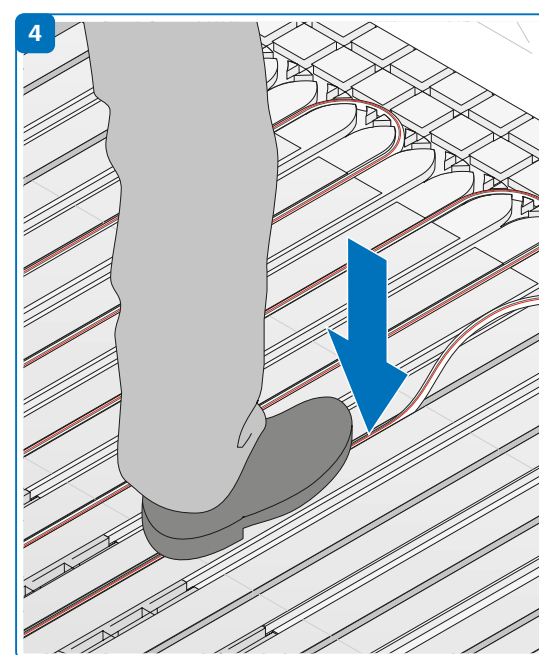
1 Installare il bordo perimetrale



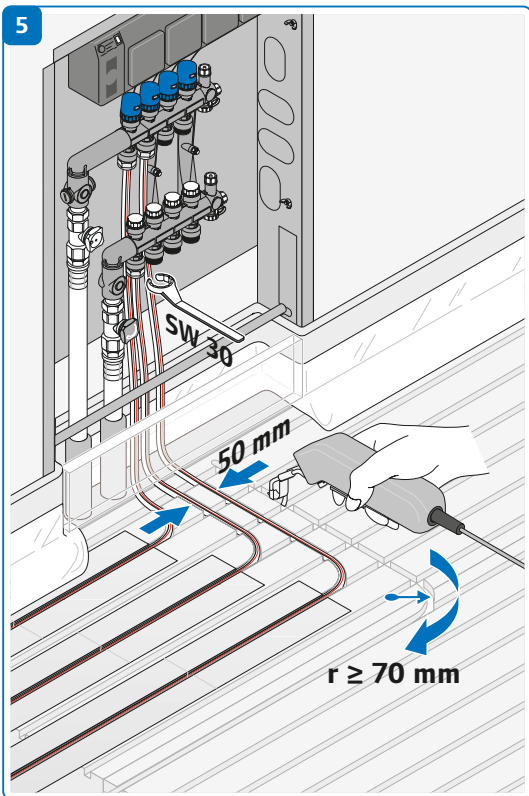
2 Collocare i pannelli isolanti



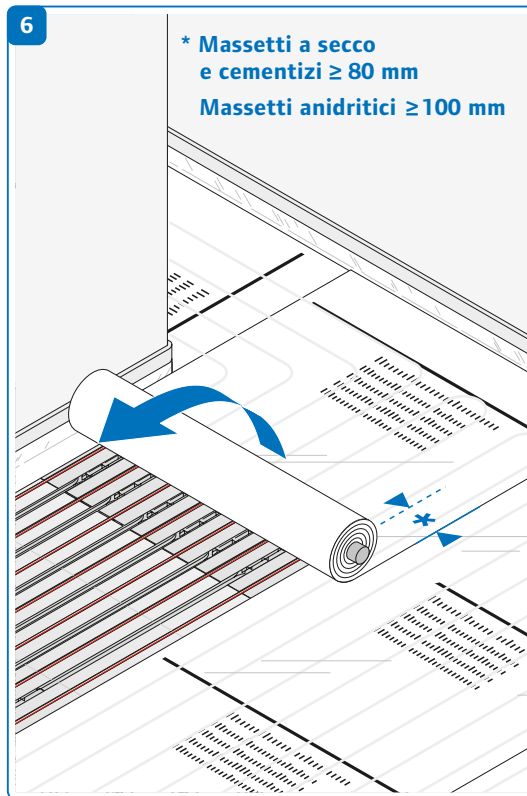
3 Inserire le lamelle termoconduttrici nelle scanalature predisposte



4 Installare la tubazione

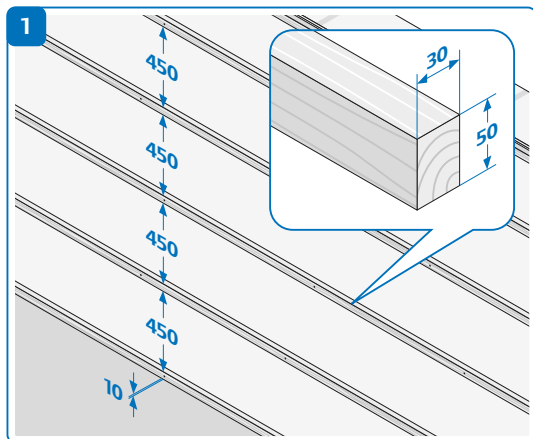


5 Effettuare il collegamento della tubazione al collettore dell'impianto radiante

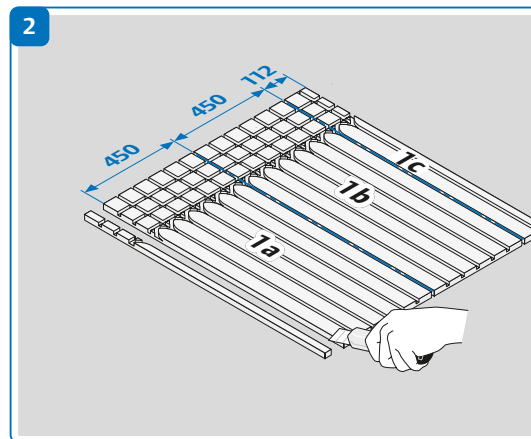


6 Posare il foglio di protezione in polietilene PE-LD 0,18 mm

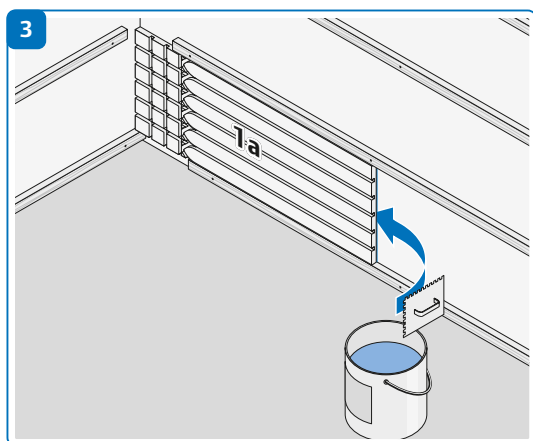
## Principali fasi dell'installazione a parete



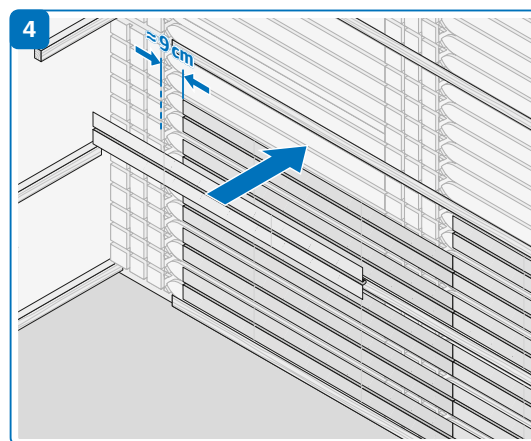
1 **Predisporre un telaio di supporto**



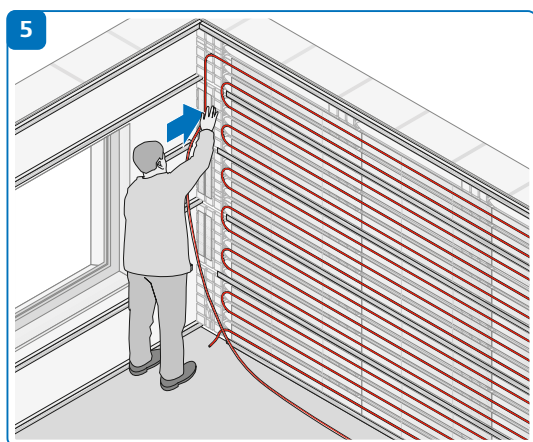
2 **Rifilare a misura i pannelli isolanti**



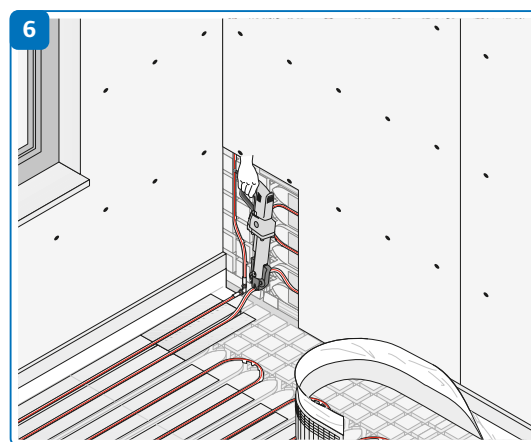
3 **Fissare i pannelli con intonaco a presa rapida o colla**



4 **Inserire le lamelle termoconduttrici nelle scanalature predisposte**



5 **Installare la tubazione**

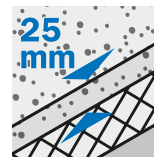


6 **Effettuare l'eventuale giunzione con la tubazione a pavimento e rivestire la parete**



# Appendici

## ■ Tabelle di progettazione rapida



### Metodologia di utilizzo

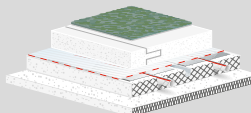
Le tabelle di progettazione permettono una determinazione rapida dell'interasse della tubazione necessario e delle dimensioni massime del circuito di riscaldamento, ma non sostituiscono affatto la progettazione e il calcolo dettagliati.

Le tabelle di progettazione vengono usate nel seguente modo:

- Scegliere la riga con la massima resa specifica necessaria nel proprio progetto;
- Spostarsi verso destra e scegliere una temperatura di mandata di progetto  $\theta_{V,des}$ ;
- In corrispondenza del punto di intersezione si individueranno l'interasse di posa necessario  $V_z$  e la superficie massima del pavimento radiante  $A_{Fmax}$  realizzabile con un unico circuito.

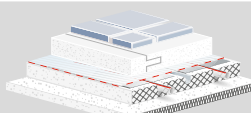
### Tabella di progettazione Uponor Siccus con strato ripartitore a secco, spessore nominale 25 mm, conducibilità termica 0,28 W/mK

Tabella di calcolo,  $\theta_i = 20\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,15\text{ m}^2\text{K/W}$



$\theta_{F,m}$ [°C]	$q_{des}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta_{V,des} = 56\text{ °C}^{(1)}$		$\theta_{V,des} = 50\text{ °C}^{(1)}$		$\theta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		$V_z$ [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	$V_z$ [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	$V_z$ [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]
27,5	82,5	15	7,5				
27,3	80	15	8,0				
26,9	75	15	13,0				
26,5	70	15	17,0				
26,1	65	22,5	12,5	15	9,0		
25,7	60	22,5	19,5	15	13,0		
25,2	55	22,5	26,0	15	17,5	15	8,0
24,8	50	30	16,0	22,5	16,5	15	13,0
24,4	45	30	27,5	22,5	23,0	15	18,0
≤ 23,9	≤ 40	30	38,0	22,5	29,5	15	21,0

Tabella di calcolo per i bagni,  $\theta_i = 24\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,02\text{ m}^2\text{K/W}$



$\theta_{F,m}$ [°C]	$q_{des}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta_{V,des} = 56\text{ °C}^{(1)}$		$\theta_{V,des} = 50\text{ °C}^{(1)}$		$\theta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		$V_z$ [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	$V_z$ [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	$V_z$ [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]
33,0	100						
32,6	95						
32,2	90	15	16,5	15	6,0		
31,8	85	15	19,0	15	8,5		
31,3	80	15	21,0	15	11,0		
30,9	75	15	21,0	15	13,5		
30,5	70	15	21,0	15	16,0	15	8,0
≤ 30,1	≤ 65	15	21,0	15	18,0	15	11,0

Le indicazioni contenute in queste tabelle di calcolo si basano sui seguenti dati:

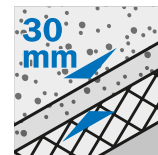
$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ , temperatura ambiente sottostante  $\theta_i = 20\text{ °C}$ , soletta in calcestruzzo pieno spessore 130 mm,  $\Delta T = 3\text{--}30\text{ K}$ , lunghezza massima del circuito riscaldante = 150 m.

Perdita di pressione massima per circuito riscaldante, inclusi 2x5 m di tubazione di collegamento  $\Delta p_{max} = 250\text{ mbar}$

Se i criteri di progettazione sono diversi, utilizzare i diagrammi di progettazione e delle perdite di carico in combinazione con le equazioni di calcolo.

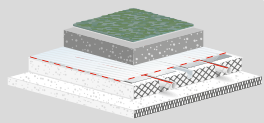
<sup>1)</sup> Verificare il massimo valore di temperatura ammesso per i pannelli secco. Osservare la documentazione del produttore.

## ■ Tabelle di progettazione rapida



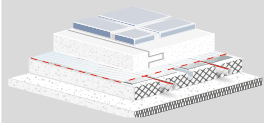
### Tabella di progettazione Uponor Siccus con massetto cementizio ribassato, spessore nominale 30 mm, conducibilità termica 1,2 W/mK

Tabella di calcolo,  $\theta_1 = 20\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,15\text{ m}^2\text{K/W}$



$\theta_{E,m}$ [°C]	$q_{des}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta_{V,des} = 53,9\text{ °C}^{(1)}$		$\theta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\theta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		Vz [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	Vz [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	Vz [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]
29,0	100						
28,6	95	15	6,0				
28,2	90	15	9,0				
27,8	85	15	11,5	15	5,5		
27,3	80	15	14,5	15	8,5		
26,9	75	22,5	13,0	15	12,0		
26,5	70	22,5	17,0	15	15,0	15	6,0
26,1	65	22,5	21,0	22,5	14,0	15	10,0
25,7	60	30	14,5	22,5	18,5	15	14,0
25,2	55	30	21,0	22,5	23,0	15	17,0
24,8	50	30	28,0	30	19,0	22,5	18,5
24,4	45	30	34,5	30	26,5	22,5	24,0
≤ 23,9	≤ 40	30	42,0	30	34,0	30	22,0

Tabella di calcolo per i bagni,  $\theta_1 = 24\text{ °C}$ ,  $R_{\lambda,B} = 0,02\text{ m}^2\text{K/W}$



$\theta_{E,m}$ [°C]	$q_{des}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$\theta_{V,des} = 53,9\text{ °C}^{(1)}$		$\theta_{V,des} = 50\text{ °C}$		$\theta_{V,des} = 45\text{ °C}$	
		Vz [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	Vz [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]	Vz [cm]	$A_{Fmax}$ [m <sup>2</sup> ]
33,0	100						
32,6	95	15	18,5	15	15,0	15	9,0
32,2	90	15	20,0	15	16,5	15	11,0
31,8	85	15	21,0	15	18,0	15	12,5
31,3	80	15	21,0	15	19,5	15	14,0
30,9	75	15	21,0	15	21,0	15	15,5
30,5	70	15	21,0	15	21,0	15	17,0
≤ 30,1	≤ 65	15	21,0	15	21,0	15	19,0

Le indicazioni contenute in queste tabelle di calcolo si basano sui seguenti dati:

$R_{\lambda,ins} = 0,75\text{ m}^2\text{K/W}$ , temperatura ambiente sottostante  $\theta_u = 20\text{ °C}$ , soletta in calcestruzzo pieno spessore 130 mm,  $\Delta T = 3\text{--}30\text{ K}$ , lunghezza massima del circuito riscaldante = 150 m.

Perdita di pressione massima per circuito riscaldante, inclusi 2x5 m di tubazione di collegamento  $\Delta p_{max} = 250\text{ mbar}$

Se i criteri di progettazione sono diversi, utilizzare i diagrammi di progettazione e delle perdite di carico in combinazione con le equazioni di calcolo.

<sup>1)</sup> Nel caso di  $\theta_{V,des} > 53,9\text{ °C}$  i limiti massimi di temperatura superficiale di pavimento di 29°C (per i bagni di 33°C) vengono superati.

## ■ Diagramma di progettazione (riscaldamento/raffrescamento)

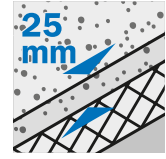
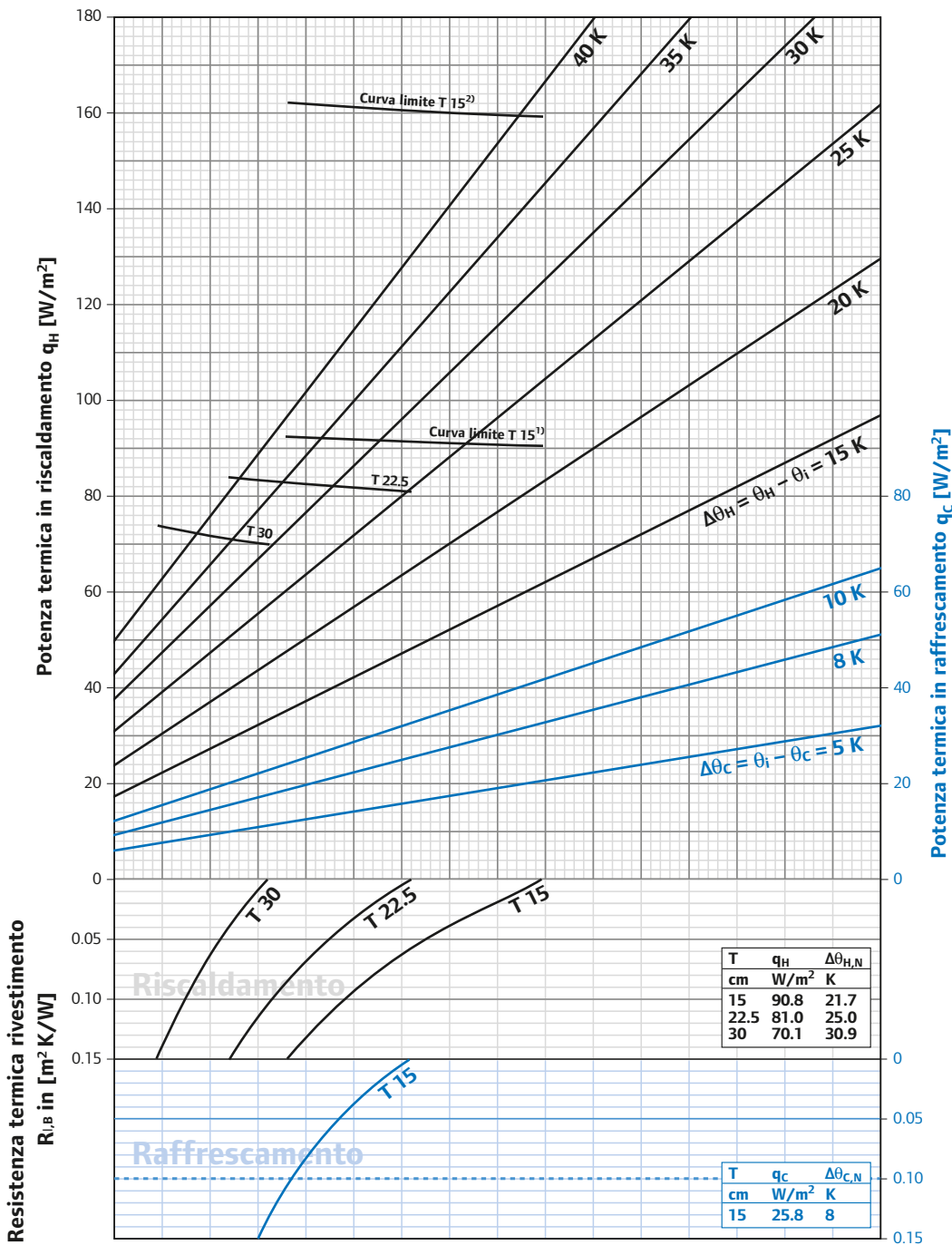


Diagramma di calcolo riscaldamento/raffrescamento di progettazione Uponor Siccus con strato ripartitore a secco ( $s = 25 \text{ mm}$ ,  $\lambda = 0,28 \text{ W/mK}$ )



<sup>1)</sup> Curva limite valida per  $\vartheta_i = 20 \text{ °C}$  e  $\vartheta_{s, \text{max}} = 29 \text{ °C}$ , o  $\vartheta_i = 24 \text{ °C}$  e  $\vartheta_{s, \text{max}} = 33 \text{ °C}$   
<sup>2)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di riscaldamento e l'ambiente

In conformità con UNI EN 1264 i valori del flusso termico aerico nei bagni, nelle docce, nei WC e simili sono trascurati al fine del calcolo della temperatura di mandata di progetto.  
 La curva limite non deve essere superata.  
 La temperatura di mandata di progetto in riscaldamento non deve superare il valore massimo dato da:  
 $\theta_{v, \text{des}} = \Delta\theta_{H,g} + \theta_i + 2,5 \text{ K}$ .  
 $\Delta\theta_{H,g}$  è il limite del salto termico medio tra le temperature dell'aria e dell'acqua e si determina per un particolare valore di resistenza termica del rivestimento all'intersezione con la curva limite della zona soggiornale.  
 In fase di progettazione del caso di raffreddamento, è necessario verificare che la temperatura di mandata non sia inferiore al punto di rugiada calcolato, includere un sensore di umidità.

## ■ Diagramma di progettazione (riscaldamento/raffrescamento)

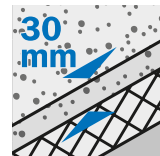
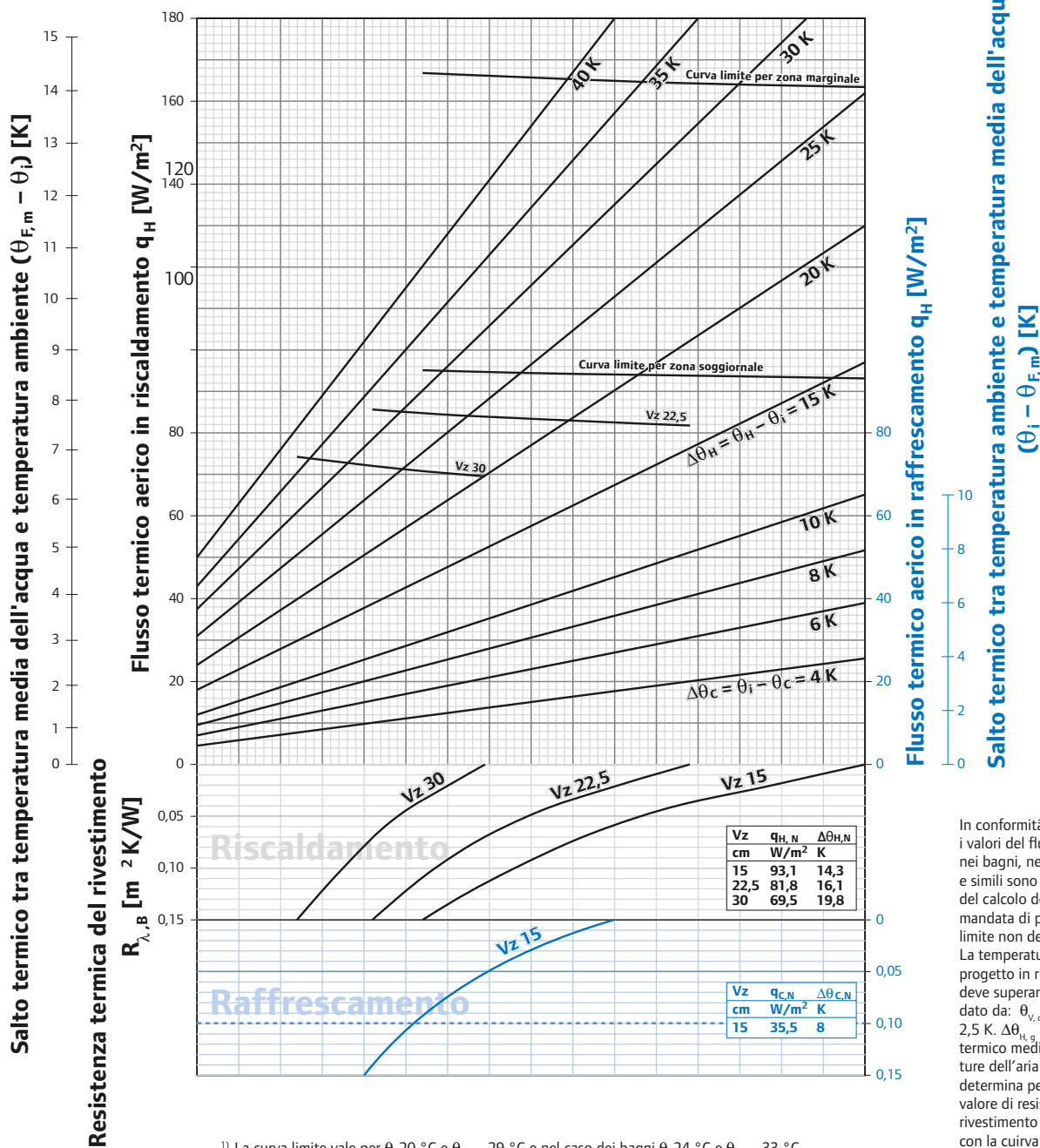


Diagramma di progettazione Uponor Siccus con massetto cementizio ribassato  
( $s = 30 \text{ mm}$ ,  $\lambda = 1,2 \text{ W/mK}$ )



<sup>1)</sup> La curva limite vale per  $\theta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $\theta_{F,max} 29 \text{ }^\circ\text{C}$  e nel caso dei bagni  $\theta_i 24 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $\theta_{F,max} 33 \text{ }^\circ\text{C}$   
<sup>2)</sup> La curva limite vale per  $\theta_i 20 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $\theta_{F,max} 35 \text{ }^\circ\text{C}$

In conformità con UNI EN 1264 i valori del flusso termico aereo nei bagni, nelle docce, nei WC e simili sono trascurati al fine del calcolo della temperatura di mandata di progetto. La curva limite non deve essere superata. La temperatura di mandata di progetto in riscaldamento non deve superare il valore massimo dato da:  $\theta_{V,des} = \Delta\theta_{H,g} + \theta_i + 2,5 \text{ K}$ .  $\Delta\theta_{H,g}$  è il limite del salto termico medio tra le temperature dell'aria e dell'acqua e si determina per un particolare valore di resistenza termica del rivestimento all'intersezione con la curva limite della zona soggiornale. In fase di progettazione del caso di raffreddamento, è necessario verificare che la temperatura di mandata non sia inferiore al punto di rugiada calcolato, includere un sensore di umidità.

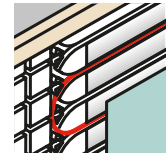
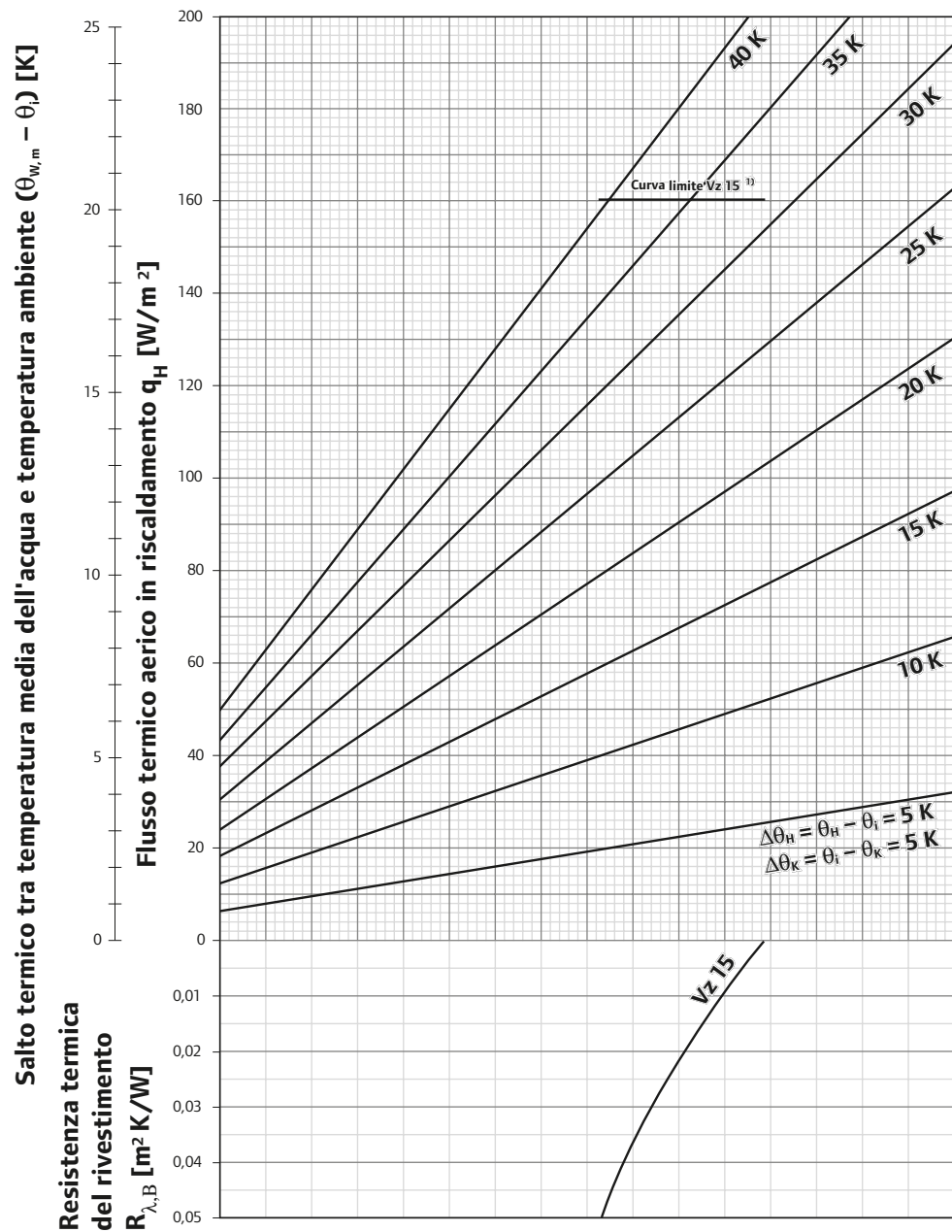


Diagramma di progettazione Uponor Siccus a parete con strato di rivestimento a secco  
 (s = 10 mm,  $\lambda = 0,28 \text{ W/mK}$ ) oppure (s = 12,5 mm,  $\lambda = 0,35 \text{ W/mK}$ )

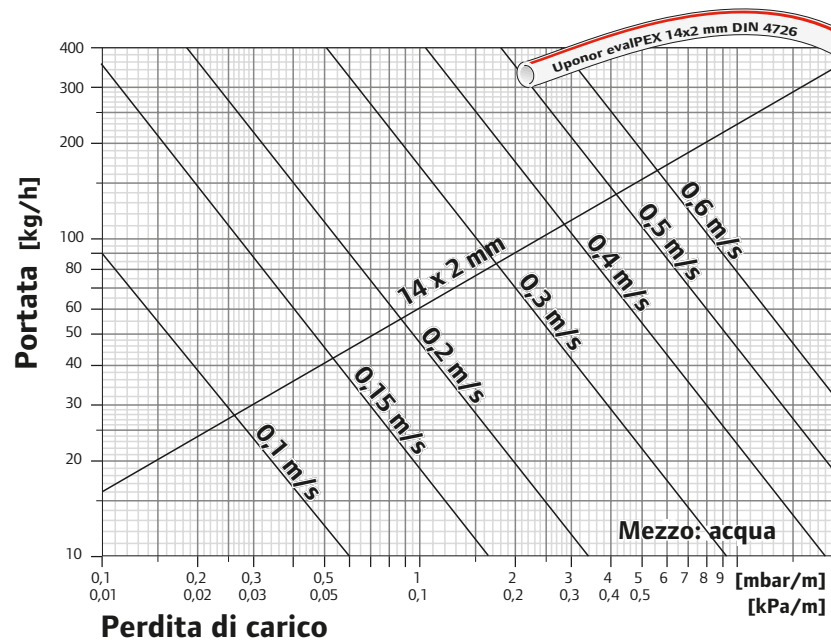


La curva limite non deve essere superata. Verificare il massimo valore di temperatura ammesso per i pannelli a secco. Attenersi alla documentazione del produttore.

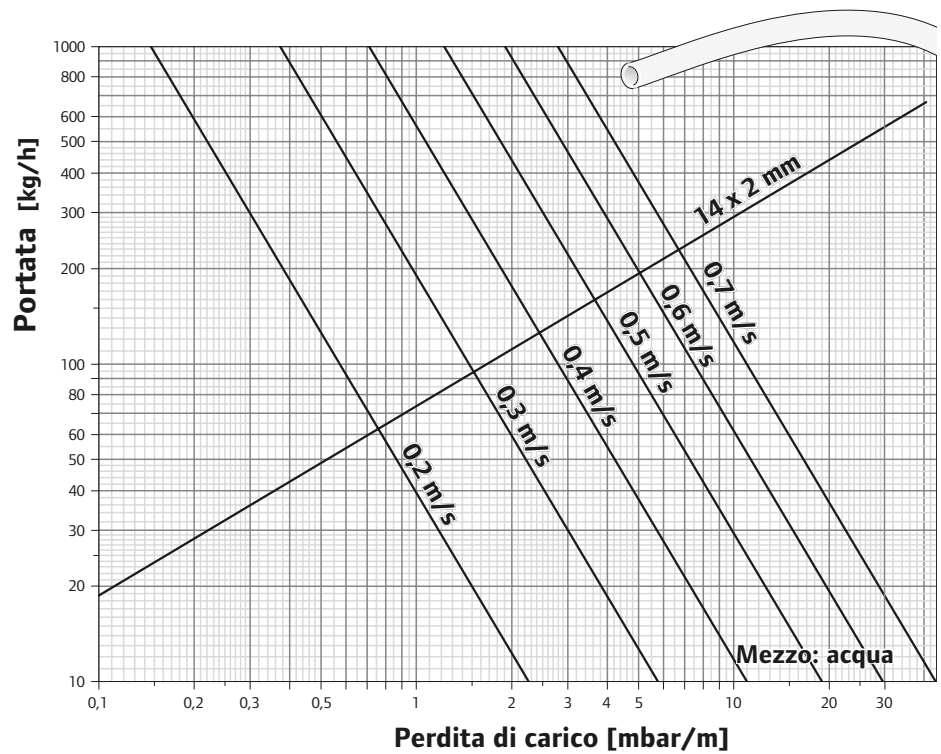
<sup>1)</sup> La curva limite vale per  $\theta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  e  $\theta_{W,m,max} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

## ■ Perdite di carico nelle tubazioni

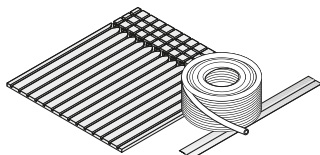
Il diagramma permette di stimare le perdite di carico nella tubazione Uponor evalPEX.



Il diagramma permette di stimare le perdite di carico nella tubazione Uponor MLCP.

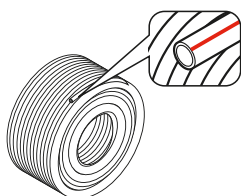


## ■ Dati Tecnici



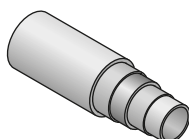
### Componenti del sistema Uponor Siccus

Materiali (pannello isolante, lamella termoconduttrice, tubazione)	EPS, Alluminio, PE-Xa
Massimo carico accidentale	7,5 kN/m <sup>2</sup>
Resistenza termica del pannello isolante	0,622 m <sup>2</sup> K/W
Interassi di posa V <sub>z</sub>	150 - 225 - 300 mm
Minimo ingombro del sistema	50 mm
Strato ripartitore del carico	Sistema a secco Massetto a secco/cementizio/anidritico
Certificazione di sistema DIN CERTCO	7F 008-F Massetto cementizio 7F 009-F Massetto a secco 7F 148 / 7F 199 Parquet sportivo elasticizzato secondo DIN 18032-2 7F 276-W Parete a secco
Conformità	CE



### Tubazione Uponor evalPEX 14 x 2 mm

Dimensione del tubo	14 x 2 mm
Materiale	PE-Xa reticolato secondo il metodo Engel
Colore	Naturale
Realizzazione	Conforme a UNI EN ISO 15875
Barriera ossigeno	Conforme a DIN 4726
Densità	0,938 g/cm <sup>3</sup>
Conducibilità termica	0,35 W/mK
Coefficiente di dilatazione termica lineare	a 20°C: 1,4x10 <sup>-4</sup> 1/K; a 100°C: 2,05x10 <sup>-4</sup> 1/K
Temperatura di fusione	133 °C
Classe di reazione al fuoco	B2
Raggio minimo di curvatura	70 mm
Scabrezza	0,007 mm
Contenuto d'acqua	0,079 l/m
Marcatura	≡metri≡ Uponor evalPEX 14x2.0 EN ISO 15875 C PE-Xa Classe 4/8 bar 5/6 bar SAUERSTOFFDICHT GEM. DIN 4726 IIP UNI 403 E(*) (maq) (1/4 hora) Made in ...
Pressione massima di esercizio (acqua 20 °C)	20,4 bar (Fattore di sicurezza ≥ 1,5)
Pressione massima di esercizio (acqua 70 °C)	11,8 bar (Fattore di sicurezza ≥ 1,5)
Ambito di applicazione per riscaldamento	90 °C/6 bar
Temperatura di malfunzionamento	110 °C
Certificazione IIP	2920-2008
Collegamenti dei tubi	Raccordi in ottone ad avvvitamento tipo Uponor 14 x 2
Temperatura ottimale d'installazione	≥ 0 °C



### Uponor MLCP RED

Fornitura in rotoli per sistemi impianti radianti, connessioni con raccordi a pressare e ad avvvitamento.

Materiale	Tubo Multistrato (PE-RT - adesivo - alluminio con saldatura a sovrapposizione longitudinale - adesivo -PE-RT), controllo SKZ, conforme alla impermeabilità all'ossigeno secondo DIN 4726.
Max. temperatura operativa	60 °C
Max. pressione operativa	4 bar

N.B.: Per la tubazione Uponor MLCP Bianco, fare riferimento alla manualistica Uponor

## ■ Rapporto di prova a pressione per il sistema Uponor Siccus

**Nota: Si prega di osservare le spiegazioni e le descrizioni nell'ultima documentazione tecnica di Uponor**

**Progetto  
di costruzione**

---

**Sezione**

---

**Eseguito da**

---

**Requisito (in  
conformità EN  
1264-4)**

**Prima di applicare i sottofondi a secco oppure umido, eseguire un test di tenuta dell'impianto di riscaldamento/raffreddamento utilizzando acqua in pressione. La pressione di prova deve essere  $\geq 4$  bar e  $\leq 6$  bar.**

Per raggiungere un buon equilibrio tra la temperatura ambiente e la temperatura dell'acqua che viene utilizzata per il riempimento dei tubi sarà necessario un adeguato tempo di attesa durante il quale si stabilizza anche la pressione di prova. Dopo questo periodo di attesa può essere necessario ripristinare la pressione di prova iniziale desiderata.

Eventuali contenitori, dispositivi o accessori quali valvole di sicurezza e vasi di espansione, il cui livello di pressione nominale non corrisponde alla pressione di prova, devono essere scollegati dall'impianto che è in fase di test durante tutta la prova di pressione. L'impianto deve essere riempito con acqua filtrata e completamente senza aria interna. Un controllo visivo delle giunzioni dei tubi deve essere effettuato durante la prova.

**Inizio**

Data \_\_\_\_\_ Ora \_\_\_\_\_ Test di pressione \_\_\_\_\_ bar

**Fine**

Data \_\_\_\_\_ Ora \_\_\_\_\_ Perdita di pressione \_\_\_\_\_ bar (max. 0,2 bar!)

La prova di tenuta è stata avviata nel caso in cui  $\vartheta_1 \geq 5$  ° C non prima di 0,5 ore e nel caso in cui  $\vartheta_1 = 0 - 5$  ° C non prima di 3 ore, dopo la realizzazione dei raccordi e delle connessioni.

Sì  No

Temperatura ambiente durante l'assemblaggio dei raccordi \_\_\_\_\_ °C

L'installazione sopra descritta ed identificata è stata riscaldata a temperatura di progettazione, e nessuna perdita è stata trovata. Dopo il raffreddamento, non sono state trovate possibili perdite. Misure suggerite (aumentare la temperatura dell'edificio, utilizzare antigelo) se c'è il rischio di gelate. Nel caso in cui venga utilizzato antigelo per la prova ma che non è necessario per il funzionamento normale del sistema, rimuoverlo scaricando e risciacquando. L'acqua deve essere sostituita almeno tre volte.

L'antigelo è stato aggiunto all'acqua

Sì  No

Procedura come descritto sopra

Sì  No

**La prova di pressione è stata effettuata secondo la relazione**

\_\_\_\_\_  
Installatore – data/firma

\_\_\_\_\_  
Cliente – data/firma



## ■ Rapporto di prova prima accensione impianto secondo la norma DIN EN 1264-4 per il sistema Uponor Siccus

(da compilare da parte della società di riscaldamento e corredate dei documenti contrattuali)

**Cliente/Costruzione  
del progetto\***

\_\_\_\_\_

**Gestione degli  
edifici/Architetto\***

\_\_\_\_\_

**Azienda  
posa riscaldamento\***

\_\_\_\_\_

**Azienda posa  
sottofondi  
o massetti\***

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Riscaldamento  
radiante**

Uponor Siccus \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> installato sul \_\_\_\_\_

**Processo  
prima accensione  
impianto**

Temperatura esterna all'inizio (circa) \_\_\_\_\_ °C

Inizio di riscaldamento giorno \_\_\_\_\_ ore \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_ °C

Max. temperatura di progetto giorno \_\_\_\_\_ ore \_\_\_\_\_ con \_\_\_\_\_ °C

La max. temperatura di progetto è stata mantenuta \_\_\_\_\_ giorni per 24 ore

La superficie riscaldata era libera da rivestimenti e materiali da costruzione  Sì  No

Sistema consegnato il \_\_\_\_\_ Temperatura di mandata \_\_\_\_\_ °C Temperatura esterna \_\_\_\_\_ °C

\_\_\_\_\_  
Committente/Cliente  
Data/Timbro/Firma

\_\_\_\_\_  
Gestione degli edifici/Architetto  
Data/Timbro/Firma

\_\_\_\_\_  
Ditta installatrice/Azienda  
Data/Timbro/Firma

\*Indirizzo completo \*\*Seguire le informazioni fornite dal produttore!



# Uponor DEM: l'esclusiva tecnologia per il nuovo Sistema di Controllo Radio

## Funzioni innovative

### BILANCIAMENTO AUTOMATICO

Questa funzione minimizza il consumo di energia livellando le oscillazioni dei picchi di temperatura in ogni momento.

### IMPOSTAZIONE COMFORT

In presenza di caminetti o altre fonti di calore, il pavimento non viene mai lasciato raffreddare completamente; al loro spegnimento, il sistema risponde velocemente alla nuova richiesta di calore.

### CONTROLLO AMBIENTI

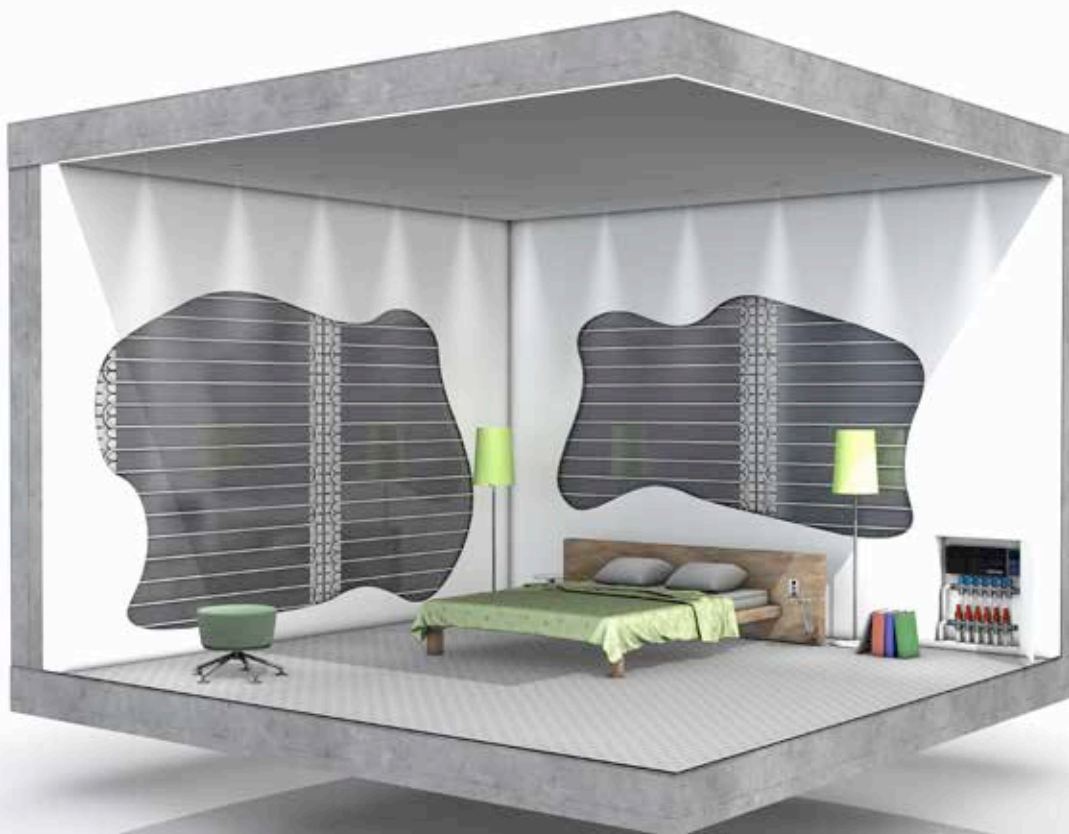
Questa funzione verifica che i termostati siano abbinati correttamente ai circuiti dell'impianto, segnalando eventuali anomalie.

### DIAGNOSTICA DI ALIMENTAZIONE

Il sistema rileva e segnala eventuali problemi nel raggiungimento o mantenimento della temperatura di comfort.

### MODULO DI ACCESSO REMOTO

Strumento accessorio che permette di passare dalla modalità "Eco" alla modalità "Comfort" inviando un SMS. Il modulo consente inoltre di controllare i valori della temperatura esterna interna e di ricevere un avviso se questa scende troppo.



# Uponor



## Uponor Italia

**Web:** [www.uponor.it](http://www.uponor.it)  
**Mail:** [info@uponor.it](mailto:info@uponor.it)  
**Tel** +39 039 635821  
**Fax** +39 039 6084269

**Badia Polesine**  
Via Leonardo da Vinci, 418  
45021 - Badia Polesine (RO)

**Vimercate**  
Viale J. F. Kennedy, 19  
20871 - Vimercate (MB)