

Uponor

INDOOR CLIMATE  
PLASTER

Uponor Plaster:  
l'economico per tutte le applicazioni

# 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

<b>Vantaggi riscaldamento/raffrescamento con sistema Uponor Plaster</b>	
Descrizione del sistema/Campo di applicazione .....	4
Componenti del sistema .....	5
<b>Note applicative</b>	
Note tecniche di progettazione .....	6
Concetto di controllo .....	9
Concezione del sistema .....	10
<b>Progettazione e calcoli</b>	
Nozioni di base .....	11
Calcolo .....	13
<b>Istruzioni per il cantiere</b>	
Installazione .....	15
Messa in funzione .....	17
<b>Appendice</b>	
Diagrammi di progettazione (riscaldamento/raffrescamento) .....	18
Diagrammi perdite di carico .....	21
Rapporto di prova a pressione .....	23
Rapporto di prova prima accensione .....	24
Leggi, regolamenti, norme e linee guida .....	25

# Vantaggi riscaldamento/raffrescamento con sistema Uponor Plaster

## Descrizione del sistema/Campo di applicazione

### Controllo della temperatura tramite le superfici dell'ambiente

Sempre più spesso per soddisfare la domanda ottenendo il massimo comfort con i minimi costi di investimento e di funzionamento vengono prese in considerazione superfici dell'ambiente come pavimenti, muri e soffitti utilizzati per riscaldamento/raffrescamento.

Lo scambio termico tra gli occupanti e le superfici attivate termicamente in questo caso è prevalentemente radiante e replica il rapporto naturale per regolare il bilancio termico per la maggior parte degli esseri viventi. Questo significa che le persone che vivono in ambienti riscaldati/raffrescati da superfici radianti dimostrano di sentirsi bene per cui la loro motivazione e le loro prestazioni aumentano.

### Doppio Vantaggio con il sistema Uponor Plaster

Quando si tratta di gestire la temperatura ambiente salvaguardando il comfort ed i costi, Uponor Plaster è veramente un sistema poliedrico che può essere utilizzato in soffitti o pareti, per raffrescare come per riscaldare.

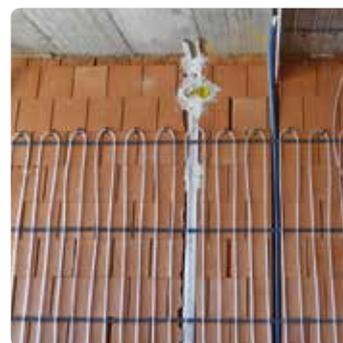
Se la richiesta è prevalentemente di raffrescamento i soffitti radianti fungono da superfici di scambio

termico. Grazie al loro elevato coefficienti di scambio termico nella modalità raffrescamento è possibile ottenere una elevata resa in ambiente. Se il riscaldamento è la richiesta prevalente le pareti sono le superfici più idonee.

Il sottile strato di intonaco rende Uponor Plaster un sistema altamente controllabile.

Applicazioni di soffitto e parete possono essere utilizzati insieme in ogni combinazione.

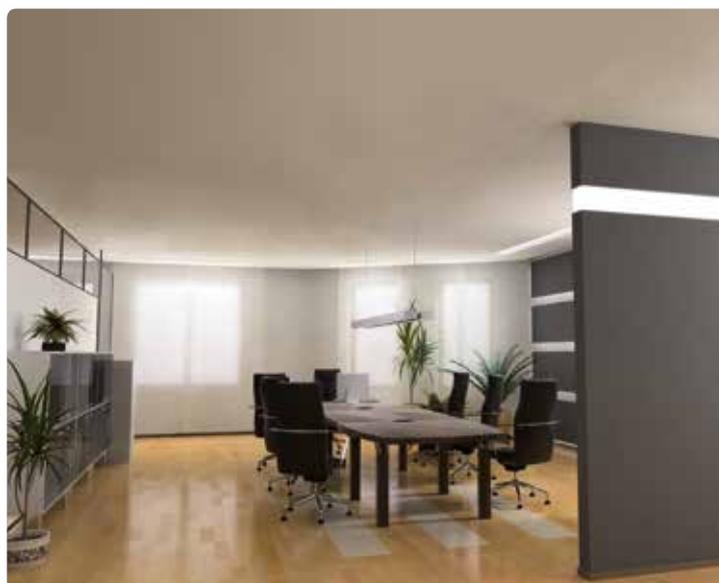
Il sistema Uponor Plaster offre quindi un duplice vantaggio: mantiene le camere piacevolmente fresche in estate, piacevolmente calde in inverno e abbastanza flessibile in primavera/autunno per rispondere ai rapidi cambiamenti di temperatura di questo periodo.



Sistema Uponor Plaster parete



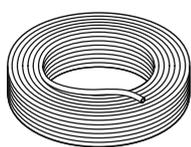
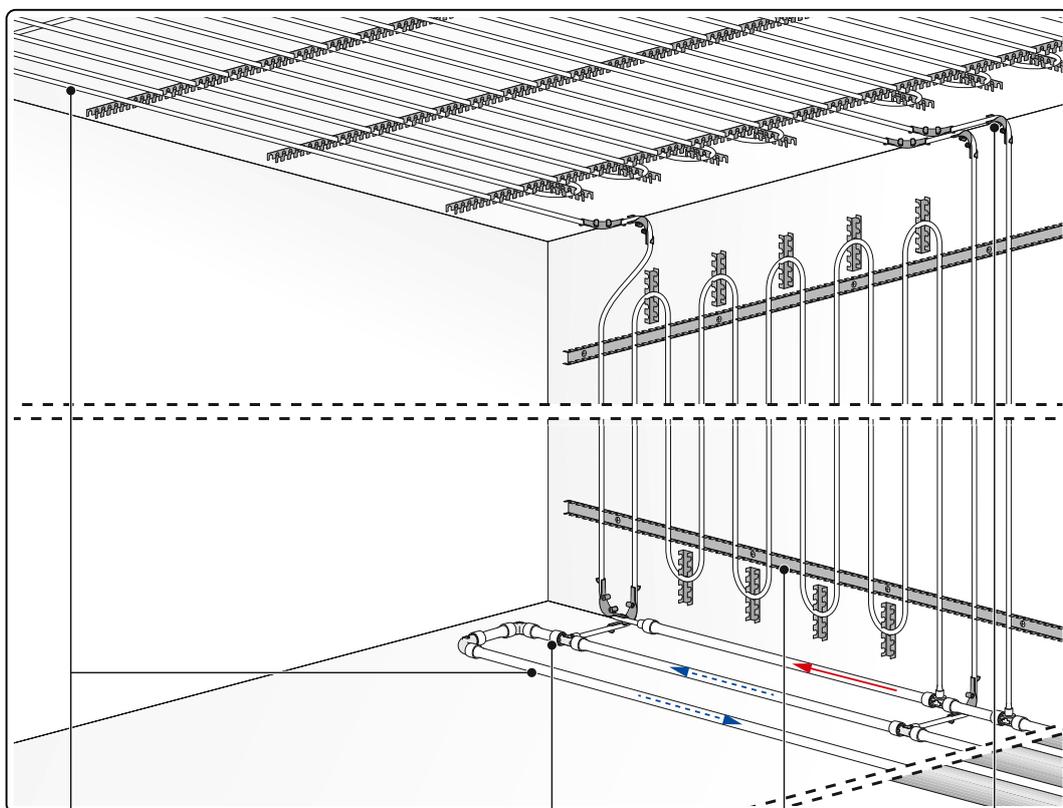
Sistema Uponor Plaster soffitto



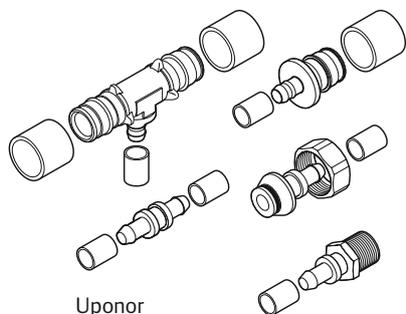
## Componenti del sistema

Il sistema Uponor Plaster necessita di pochi componenti che possono essere utilizzati sia per il soffitto che per la parete.

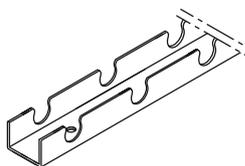
Il sistema è completato dalla distribuzione ed i componenti di regolazione presenti nella gamma Uponor. Questo permette l'utilizzo di un unico fornitore per sistemi complessi.



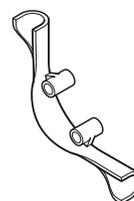
Uponor Evalpex tubo 9,9 x 1,1 mm e Uponor Evalpex Q&E 20 x 2 mm



Uponor raccordi Q&E



Uponor binario di fissaggio 9,9



Uponor curva a parete 9,9

# Note applicative

## Note tecniche di progettazione

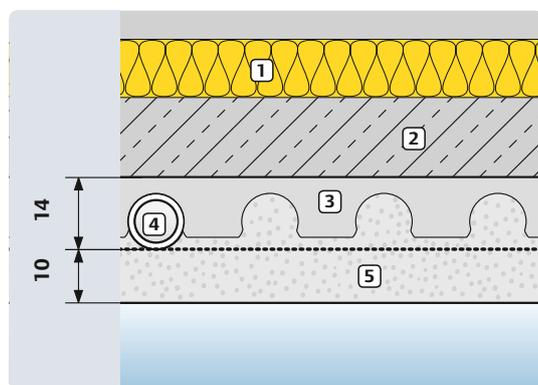
### Generale

La progettazione di un impianto di riscaldamento/raffrescamento a parete/soffitto deve tener conto di tutte le rispettive leggi, regolamenti, linee guida e norme. Potete trovare un elenco dei documenti più importanti alla fine di questo capitolo.

Dal momento che è normale per numerose imprese partecipare a queste tipologie di progetti tecnici, i processi di costruzione devono essere coordinati tra la pianificazione ingegnere/architetto/specialista.

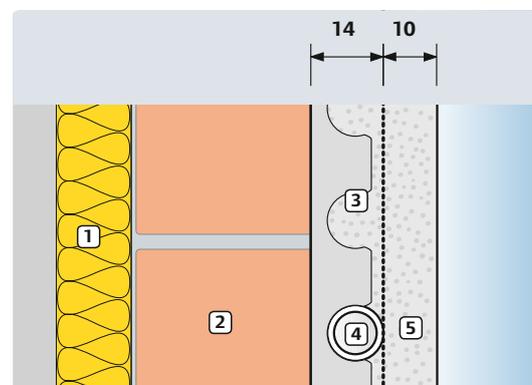
### Applicazioni soffitto e parete

Applicazione a soffitto con il sistema Uponor Plaster (esempio)



- 1 Isolamento termico secondo le specifiche
- 2 Lastra cemento (spessore in conformità alla statica)
- 3 Uponor binario 9,9
- 4 Uponor tubazione PE-Xa 9,9 x 1,1 mm
- 5 Intonaco di gesso

Applicazione a parete con il sistema Uponor Plaster (esempio)



- 1 Isolamento termico secondo le specifiche
- 2 Muratura
- 3 Uponor binario 9,9
- 4 Uponor tubazione PE-Xa 9,9 x 1,1 mm
- 5 Intonaco di gesso

### Isolamento termico

Isolamento termico richiesto per i componenti esterni con riscaldamento radiante

Se il riscaldamento radiante è previsto per pavimenti o pareti strutturali adiacenti ad un locale non riscaldato oppure all'aria esterna, l'isolamento termico strutturale previsto è generalmente soggetto a leggi o regolamenti nazionali o internazionali. Gli strati di isolamento necessari dovrebbero essere applicati preferibilmente all'esterno del soffitto/parete. Se l'isolamento deve essere installato tra il sistema di riscaldamento ed i componenti esterni è necessario utilizzare materiali isolanti che siano adatti alla posa dell'intonaco. La temperatura ed in particolare la distribuzione dell'umidità all'interno dei componenti (punto di rugiada) devono essere calcolati con adeguati Software.

Isolamento termico richiesto per i componenti interni con riscaldamento radiante

In alcuni casi l'isolamento termico è raccomandato e talvolta previsto nel caso di componenti interni con riscaldamento radiante per ridurre i flussi termici indesiderati tra locale e locale. E' pertanto opportuno inserire un isolante termico ( $R\lambda = 1,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ ) all'interno della muratura adiacente alla camera non riscaldata oppure alla camera facente parte di un'altra utenza abitativa. Per il riscaldamento radiante a parete tra locali riscaldati in modo simile è sufficiente un isolamento termico avente una resistenza di  $R\lambda = 0,75 \text{ m}^2\text{K/W}$

## Caricare sottostruttura portante

Il sistema Uponor Plaster può essere applicato praticamente per caricare qualsiasi sottostruttura portante. I materiali di fissaggio utilizzati per installare i binari di fissaggio devono essere adatti per la rispettiva sottostruttura.

## Tipologie idonee di intonaco

Per l'ottimale trasferimento del calore, soprattutto nel caso di soffitti freddi, si consiglia di utilizzare intonaci con una buona conducibilità termica. In aggiunta, i tipi di intonaco devono essere adatti per il previsto carico termico.

Possibile malte da intonaco con leganti comprendono:

- Intonaco di gesso/calce
- Intonaco di calce
- Intonaco di calce/cemento
- Intonaco di cemento
- Intonaci speciali, ad es. intonaci di argilla

E' inoltre possibile utilizzare intonaci specifici dei produttori studiati appositamente per sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante.

Intonaci con una più alta conducibilità termica (es. intonaci acustici) devono essere presi in considerazione in fase progettuale. Intonaci leggeri e termoisolanti non sono adatti per il riscaldamento/raffrescamento radiante. La necessità di porta-intonaco dipende dal tipo di intonaco utilizzato e deve essere pertanto concordato con l'intonacatore. Rinforzi in gesso sono l'aggiunta di inserti ad es. fibre minerali, fibre sintetiche, fibre di vetro in tela tessuta che riducono la formazione di crepe.

### Base di gesso

L'impresa esecutrice deve ispezionare la base di gesso per l'idoneità prima della stuccatura.

Tutti i materiali solidi tradizionali come cemento, mattoni, mattoni forati, pietra naturale, sabbia mattone calce, mattoni di argilla, pareti esistenti intonacate

minerali e anche leggere, strutture in lana di legno, fibra di legno o pannelli in fibra di gesso sono sottostrutture idonee.

La base di gesso deve essere: uniforme e piatta, ferma e portante, modulo sufficientemente stabile, non idrorepellente, uniformemente assorbente, asciutta, priva di polvere, priva di impurità, priva di efflorescenze, al riparo dal gelo e/o temperature al di sotto dei 5°C.

### Superficie dell'intonaco

Intonaci di gesso possono essere lisciati. Finitura ai silicati e plastica possono essere utilizzati come finitura (seconda) a cappotto. Questi ultimi devono essere preparati secondo le istruzioni del produttore.

### Importanti consigli di progettazione:

- Controllare le specifiche di processo di Uponor e del fabbricante di intonaco durante la fase di richiesta dell'intonaco
- Deve essere chiarito con l'impresa appaltatrice dell'intonaco se prima della posa del sistema Uponor Plaster è richiesto un trattamento di base sull'intonaco (es. Primer)
- Il produttore dell'intonaco deve essere consultato al fine di conoscere la massima temperatura raggiungibile dall'intonaco stesso

## Metodologie di giunzione

### Giunti strutturali

La superficie riscaldata/raffrescata deve essere interrotta in corrispondenza dei giunti strutturali. Le tubazioni di riscaldamento/raffrescamento non devono attraversare i giunti strutturali.

I giunti strutturali devono essere riportati in superficie e sigillati sotto la responsabilità del cliente con rivestimenti idonei (profili).

### Giunti di dilatazione/Giunti perimetrali

Uno schema di giunti deve essere riprodotto mostrando il tipo e la disposizione di questi giunti.

Lo schema dei giunti deve essere realizzato dal progettista strutturale e sottoposto nella fase esecutiva dei lavori come un componente della specifica prestazione. Nel definire le distanze dei giunti e le dimensioni dell'area si deve tener conto del tipo di sottostruttura, dell'intonaco, del rivestimento e del carico massimo (temperatura esercitata).

## Disposizione dei collettori

I collettori Uponor per il riscaldamento/raffrescamento radiante devono essere collocati in modo tale che i tubi di collegamento abbiano il percorso più breve possibile. Se i collettori devono essere incassati all'interno di apposite cassette è necessario prevedere un'apertura all'interno della parete durante la fase di costruzione.

Lo stesso vale per l'uso di Uponor Tichelmann collettori. Se questi ultimi devono essere incassati all'interno di pareti, es. sopra il livello strutturale del pavimento, è necessario realizzare appositi incavi durante la fase di costruzione che possono ridurre i tempi di montaggio e quindi le spese per l'installazione del sistema Uponor Plaster.

## Concetto di controllo

**Esempio: Controllo della temperatura di mandata con commutazione automatica riscaldamento/raffrescamento di apparecchiature per il riscaldamento/refrigerazione e controllo radio per singola stanza.**

### Campo di impiego

La regolazione Uponor consente un controllo comodo e facile da usare delle superfici di riscaldamento/raffrescamento.

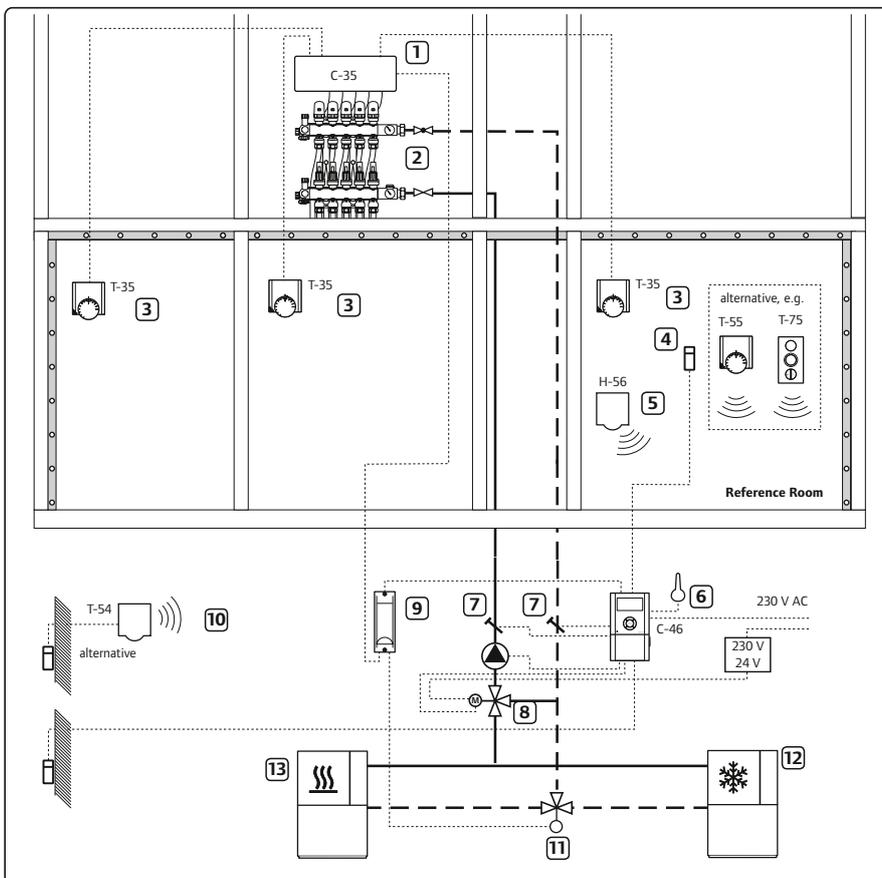
### Descrizione di funzionamento

I termostati di ogni singolo ambiente (3), tramite l'unità base C-35 (1) controllano la temperatura di ogni singolo ambiente. In funzione della temperatura esterna e della temperatura ambiente il regolatore C-46 (6) commuta, tramite relè (9) la valvola deviatrice (11) dal riscaldamento alla sorgente di raffreddamento. Il relè caldo/freddo (4) commuta inoltre l'unità base C-35 (1) dalla modalità riscaldamento alla modalità raffreddamento perché nella seguente modalità le valvole del collettore si aprono automaticamente all'aumentare della temperatura ambiente (invertendo l'azione degli attuatori).

Durante la fase di raffrescamento, a differenza di un semplice controllo ambiente di riscaldamento, l'umidità relativa interna è regolata da un sensore U.R. (5) per evitare un raffreddamento al di sotto del punto di rugiada che causerebbe condensa sui componenti del sistema.

I controlli Uponor per il riscaldamento/raffrescamento regolano la temperatura di mandata dell'acqua di raffrescamento tramite la valvola miscelatrice (8) all'interno di un intervallo sopra la temperatura di rugiada. I componenti del sistema dall'unità di raffreddamento alla valvola deviatrice devono essere isolati al fine di prevenire la dispersione di potenza dipendente dalla temperatura dell'acqua di raffreddamento.

Lo schema d'impianto mostrato nella presente immagine è una semplificazione ed illustrazione che mostra i componenti di controllo essenziali. E' possibile trovare informazioni dettagliate circa l'installazione ed il funzionamento nelle istruzioni che sono incluse all'interno di ogni componente.



- 1 Unità base C-35
- 2 Collettore
- 3 Termostato ambiente
- 4 Sensore di temperatura ambiente di riferimento, alternativa: termostati ambiente
- 5 Sensore umidità ambiente di riferimento
- 6 Regolatore C-46
- 7 Sensore di mandata e di ritorno
- 8 Valvola miscelatrice
- 9 Relè caldo/freddo
- 10 Sensore temperatura esterna, wired (alternativa: radio)
- 11 Valvola deviatrice
- 12 Gruppo frigo
- 13 Caldaia

Il circuito illustrato è un semplice schema per evidenziare i principali componenti di controllo. Puoi trovare le informazioni dettagliate per l'installazione e la regolazione nelle istruzioni incluse nelle confezioni.

## Concezione del sistema

### Collegamento idraulico alla rete

A seconda del rispettivo sistema e concetto di controllo esistono diverse modalità per integrare le superfici di riscaldamento/raffrescamento con il sistema Uponor Plaster alla rete.

Le linee di collegamento delle individuali superfici di riscaldamento/raffrescamento sono collegate al collettore Uponor direttamente o attraverso una linea principale. In una ulteriore variante i circuiti di riscaldamento/raffrescamento sono collegati ad un anello Tichelmann.

### Collegamento del collettore

Nel caso di collegamento al collettore delle tubazioni in Uponor Comfort Pipe 9,9 di ogni singolo circuito di riscaldamento/raffrescamento, vengono collegate direttamente al collettore tramite raccordi Q&E e raccordi 3/4" eurocono filettati.

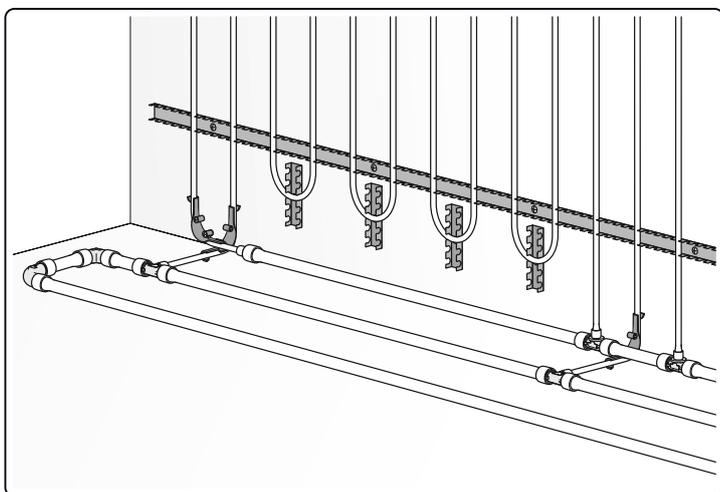
Questa variante di collegamento ha senso quando le temperature ambiente di alcune piccole zone devono

essere controllate separatamente. Il tutto è reso possibile utilizzando attuatori sul collettore Uponor ed un unico controllo per stanza.

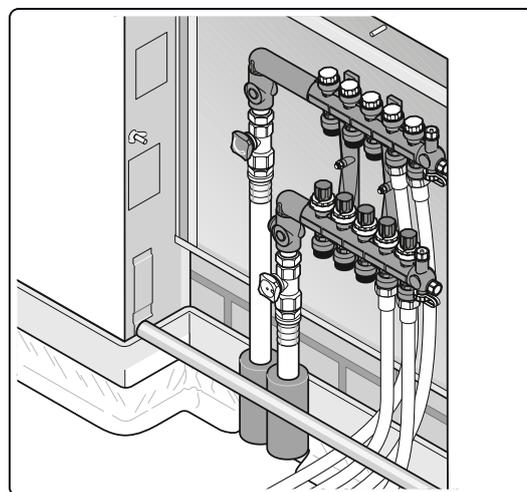
### Collegamento ad anello Tichelmann

Il sistema Uponor Plaster include raccordi e tubazioni, con il quale velocemente e semplicemente è possibile realizzare le linee di alimentazione Tichelmann utilizzando connettori Q&E. Questo ha senso quando vengono realizzate grandi zone o ambienti che hanno circuiti di riscaldamento/raffrescamento di lunghezza molto simile. Tutto ciò permette alla valvola di zona di controllare la temperatura ambiente e di svolgere un bilanciamento idraulico.

Se i singoli anelli Tichelmann sono collegati a loro volta a collettori Uponor può essere utilizzato un unico controllo ambiente conveniente per la regolazione di una zona e/o della temperatura ambiente.



Collegamento delle tubazioni Uponor Comfort Pipe 9,9 dell'impianto ad un anello Tichelmann utilizzando connettori Q&E



Collegamento delle tubazioni Uponor Comfort Pipe 9,9 dell'impianto o linee di alimentazione in Uponor Comfort Pipe 20 al collettore Uponor PRO

# Progettazione e calcoli

## Nozioni di base

### Temperature

#### Temperature ambiente

I sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante sono progettati in modo tale che le temperature ambiente siano raggiunte nelle condizioni di progetto. Le normali temperature ambiente previste per la modalità riscaldamento sono:

- Soggiorni, Uffici 20°C
- Bagni 24°C
- Corridoi 18°C

La massima temperatura ambiente ammessa nella modalità raffrescamento è pari a 26°C. Per raggiungere questa temperatura ambiente in modalità raffrescamento è necessario utilizzare accorgimenti costruttivi atti a ridurre i carichi di raffreddamento all'interno dell'ambiente (es. ombreggiatura di grandi superfici vetrate) e la deumidificazione dell'aria interna.

#### Temperature superficiali

In modalità riscaldamento le temperature superficiali massime ammesse per il soffitto/parete radiante devono essere limitate per ragioni di comfort ma anche dal punto di vista progettuale nel seguente modo:

- $\vartheta_{\text{soffitto}} < 35 \text{ }^\circ\text{C}$
- $\vartheta_{\text{parete}} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$

### Istruzioni per la progettazione di raffrescamento radiante

Per ottenere la massima resa in raffrescamento con la temperatura massima di progetto, il raffrescamento radiante è di solito progettato con piccole differenze di temperatura ( $\leq 5\text{K}$ ). Questo vuol dire però che le elevate portate devono essere trasportate attraverso le tubazioni.

Pertanto per la modalità raffrescamento è importante una dettagliata progettazione e pianificazione del sistema idraulico.

Le camere escluse dalla modalità raffrescamento come ad esempio il bagno e la cucina, devono essere controllate in modo separato (attuatori o collettori in solo riscaldamento).

In questo caso controllare le informazioni del produttore di intonaco e del fornitore del rivestimento.

La temperatura superficiale minima ammissibile e quindi la capacità di raffreddamento ottenibile dal sistema dipende dall'umidità ambiente e/o dal punto di rugiada dell'aria ambiente.

#### Temperature esercizio

I sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante possono funzionare a temperature che sono vicine alla temperatura ambiente desiderata.

Questi sistemi vengono utilizzati idealmente quindi con riscaldamento/raffrescamento ad alta efficienza energetica, ad esempio (reversibile) pompe di calore. La progettazione del sistema dovrebbe prendere in considerazione variazioni della temperatura di mandata nei seguenti intervalli:

- $\vartheta_{\text{mandata, soffitto}} 16 - 40 \text{ }^\circ\text{C}$
- $\vartheta_{\text{mandata, parete}} 16 - 50 \text{ }^\circ\text{C}$

La progettazione della massima temperatura di mandata utilizzabile nell'impianto deve prendere in considerazione anche la massima temperatura ammessa nel tipo di intonaco e nel rivestimento utilizzato.

I seguenti parametri contribuiscono anche a conseguire la massima resa in raffreddamento del sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante:

1. Intersasse stretto fra le tubazioni: maggiori capacità di raffreddamento a temperatura di mandata più elevata
2. Circuiti corti: meno differenze di temperatura e meno perdite di carico
3. Intonaco Soffitto/Parete con una buona conducibilità termica: migliore trasferimento di calore
4. Copertura Minima Intonaco: migliore controllo se la temperatura rischia di scendere al di sotto del punto di rugiada

## Potenza di raffrescamento

La **potenza** di raffrescamento disponibile dipende da diversi fattori. Così come i fattori di progettazione tecnica (Es. Interasse delle tubazioni, la copertura della tubazione, la stratigrafia superiore), il punto di rugiada dell'aria ambiente influenza anche la potenza di raffrescamento.

Le temperature dell'acqua di mandata di raffreddamento devono essere mantenute al di sopra di 15-16°C per ridurre al minimo la possibile formazione di condensa (raffreddamento sotto il punto di rugiada) dei componenti del sistema.

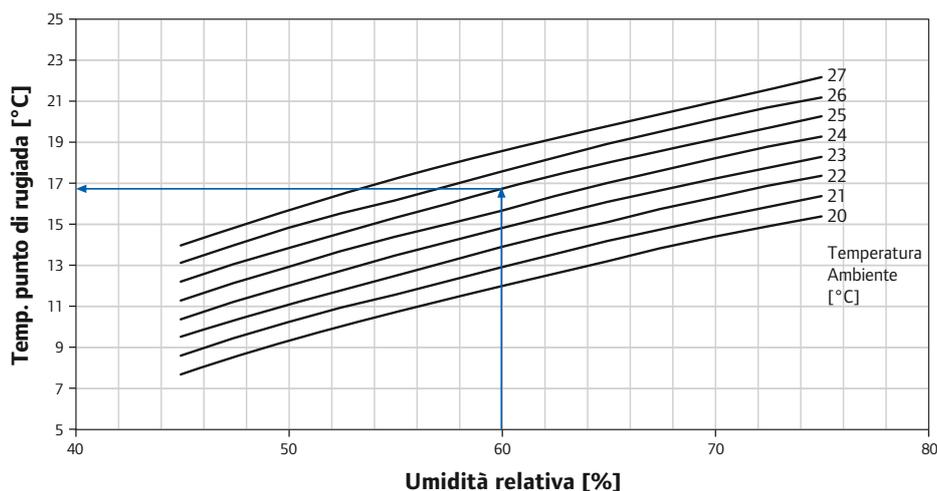
### Diagrammi di progettazione per i dettagli di calcolo

I diagrammi di progettazione per i sistemi radianti di Riscaldamento/Raffrescamento Uponor aiutano a realizzare un disegno manuale della superficie del

sistema di risc/raff utilizzando modelli standard e anche a fornire una panoramica delle seguenti variabili che influenzano le relazioni reciproche:

1. Densità di flusso di calore del sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante  $q$  in  $[W/m^2]$
2. Resistenza termica della copertura del pavimento  $R_{\lambda,B}$  in  $[m^2K/W]$
3. Interasse tra le tubazioni  $V_z$  (cm)
4. Differenza di temperatura media di riscaldamento  $\Delta\vartheta_H = \vartheta_H - \vartheta_i$  in  $[K]$
5. Il limite della densità di flusso in riscaldamento seguendo la curva limite
6. Differenza di temperatura superficiale del pavimento  $\Delta\vartheta_H - \vartheta_i$  in  $[K]$

Determinazione del punto di rugiada (esempio):  
Temp. Aria 25°C, Umidità Relativa 60%, Punto di Rugiada 16,8°C



### Note:

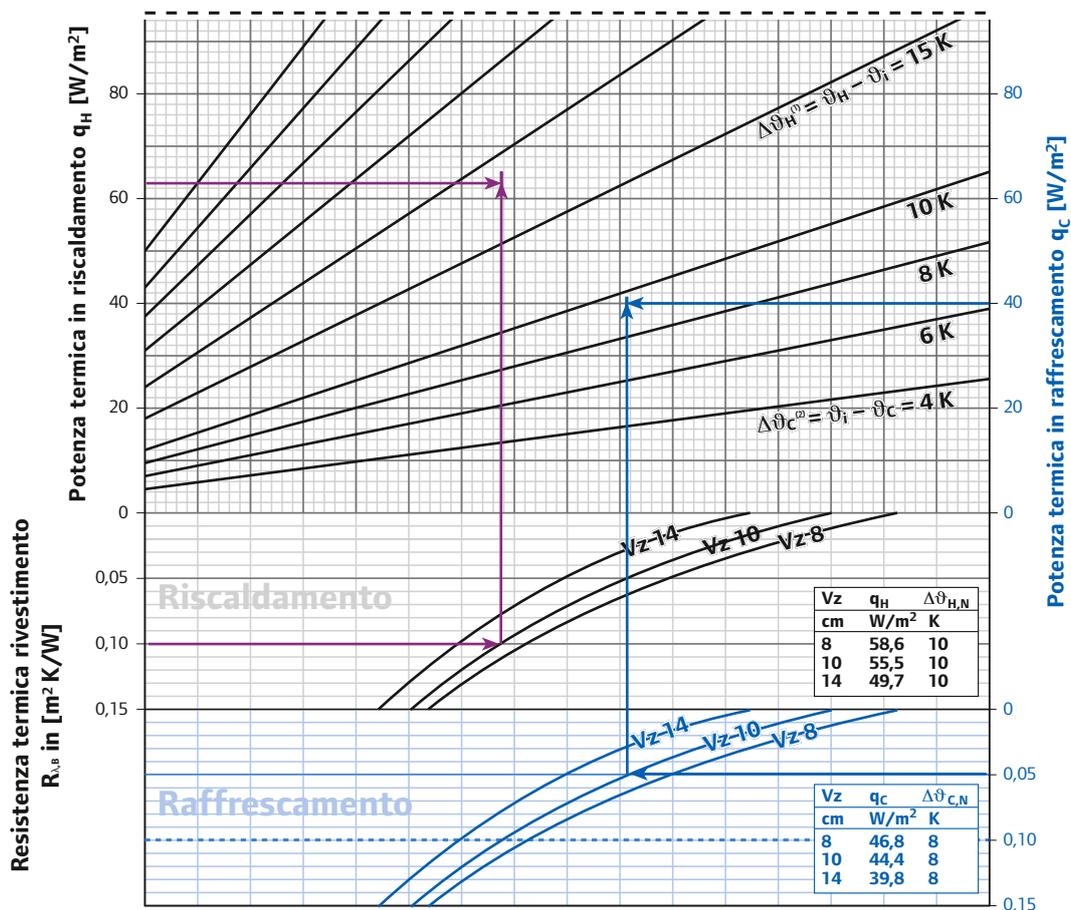
La potenza refrigerante desiderata può essere raggiunta solo quando sia la temperatura superficiale media così come la temperatura di mandata di progetto sono al di sopra della temperatura di rugiada dell'aria ambiente

(h-x diagramma). Per impedire la formazione di condensa sui componenti del sistema è necessario controllare il punto di rugiada sulla temperatura di mandata.

## Calcolo

### Diagrammi di progettazione per i dettagli di calcolo

I diagrammi di progettazione (appendice) aiutano nel progetto di un impianto di riscaldamento/raffrescamento radiante utilizzando i modelli standard per il sistema Uponor Plaster. Inoltre rappresentano le variabili che influenzano e la loro relazione reciproca.



<sup>1)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di riscaldamento e l'ambiente

<sup>2)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di raffreddamento e l'ambiente

Nel raffreddamento la temperatura di mandata deve essere controllata attraverso la temperatura del punto di rugiada, un sensore umidità deve essere previsto

#### Esempio descritto, raffreddamento

Determinazione della temperatura di mandata di progetto  $\vartheta_{V, des.}$

Riferimento:

$$q_c = 40 \text{ W/m}^2$$

$$\vartheta_i = 26 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{\lambda, B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

Lettura:

$$\Delta\vartheta_c = 9,2 \text{ K}$$

Calcolato:

$$\vartheta_{V, des.} = \vartheta_i + \Delta\vartheta_c + (\vartheta_R - \vartheta_F)/2$$

$$\vartheta_{V, des.} = 26 - 9,2 - 2/2$$

$$\vartheta_{V, des.} = 15,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Scelta:

Interasse tubazione =

Vz 10

Differenza di temperatura:

$$\vartheta_R - \vartheta_F = 2 \text{ K}$$

#### Esempio descritto, riscaldamento

Determinazione della temperatura di mandata di progetto  $\vartheta_{V, des.}$

Riferimento:

$$q_H = 62 \text{ W/m}^2$$

$$\vartheta_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$R_{\lambda, B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

Lettura:

$$\Delta\vartheta_H = 17,7 \text{ K}$$

Calcolato:

$$\vartheta_{V, des.} = \vartheta_i + \Delta\vartheta_H + (\vartheta_F - \vartheta_R)/2$$

$$\vartheta_{V, des.} = 20 + 17,7 + 5/2$$

$$\vartheta_{V, des.} = 40,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

Scelta:

Interasse Tubazione =

Vz 10

Differenza di temperatura:

$$\vartheta_F - \vartheta_R = 5 \text{ K}$$

## Regolazione idraulica

### Generale

La variabile dei requisiti di prestazione, le lunghezze dei circuiti nelle varie camere e/o nelle zone riscaldate rendono necessarie le giuste regolazioni delle portate nei circuiti di riscaldamento/raffrescamento radiante richieste per soddisfare il fabbisogno estivo/invernale in qualsiasi momento.

Sistemi di controllo intelligenti ed innovativi come il sistema Uponor DEM (Dynamic Energy Management) rendono possibile questo gestendo la quantità d'acqua richiesta nei circuiti e di regolazione automatica dei circuiti in funzione dell'uso (bilanciamento automatico). In questo caso è quindi superflua la taratura manuale dei circuiti prevista per i sistemi convenzionali.

### Bilanciamento idraulico statico

Nel bilanciamento idraulico tutti i circuiti di riscaldamento/raffrescamento devono essere bilanciati per favorire i circuiti aventi perdite di pressione più elevate. Questo è noto come "Bilanciamento Idraulico Statico".

#### Note:

**Il Bilanciamento Idraulico statico non è richiesto con il sistema Uponor DEM se il rapporto di lunghezza per i circuiti 2:1 non è superato.**

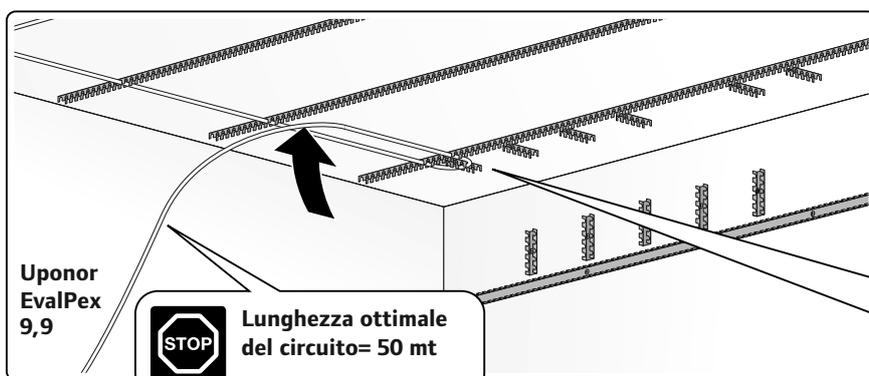
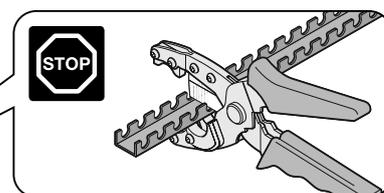
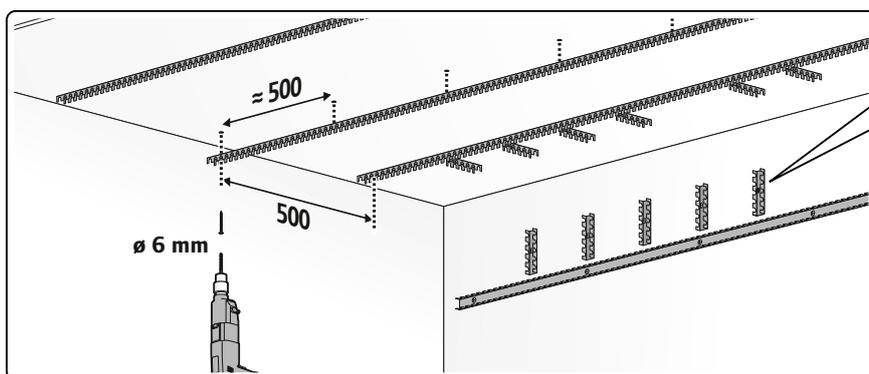
# Istruzioni per il cantiere

## Installazione

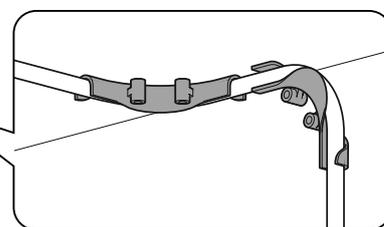
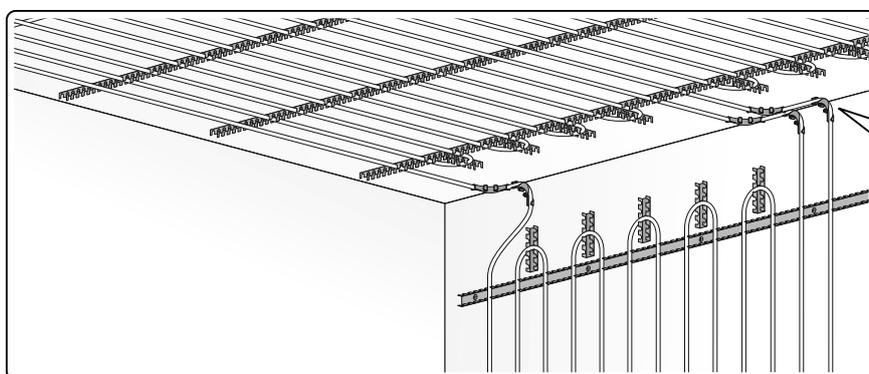
Il sistema Uponor Plaster deve essere installato solamente da installatori esperti.

Osservare le seguenti istruzioni di montaggio e le istruzioni aggiuntive fornite con i componenti.

### Montaggio del sistema di tubazioni



T	a
80	60
100	70
140	90



## Installazione dei tubi di alimentazione

**Ø 6 mm**

Prova di tenuta secondo	
9,0 - 5° C	9,1 ≥ 5° C
3 h	0,5 h

**Q&E 20**

uponor

Seguire le istruzioni aggiuntive: Uponor Q&E Installazione

**Q&E 9,9**

- 1
- 2
- 3 45° 3-5 x
- 4

## Intonacatura

**STOP**

e.g. Knauf MP75 G/F-Light

≈ 10 14

e.g. Knauf NP75 Diamant

≈ 10 14

## Messa in funzione

### Pressione e prova di tenuta

Nella fase di riscaldamento, tecnico e idraulico devono sottoporre il sistema ad una prova di tenuta dopo l'installazione prima della finitura e delle chiusure dei canali nelle pareti, delle pareti e dei fori nella soletta. Componenti del sistema, valvola di sicurezza e vaso di espansione le cui pressioni nominali non corrispondono alla pressione di prova devono essere esclusi dal test.

Se c'è un pericolo di congelamento, aumentare la temperatura, ricorrere ad antigelo o effettuare la prova di pressione con aria o gas inerti. Se successivamente il liquido antigelo non è richiesto per il normale funzionamento dell'impianto occorre rimuoverlo drenandolo e risciacquando l'impianto. L'acqua deve essere sostituita almeno 3 volte.

#### Esecuzione della prova di tenuta

Il sistema di tubazioni deve essere lavato, riempito lentamente e completamente disaerato (una sezione

alla volta se necessario). La pressione di prova deve essere il doppio della pressione di esercizio fino ad un massimo di 5 bar.

La compensazione della temperatura tra la temperatura ambiente e la temperatura dell'acqua con cui sono riempite le tubazioni deve essere raggiunta dopo un adeguato tempo di attesa e dopo aver stabilito la pressione di prova. Dopo questo periodo di attesa può essere necessario ristabilire il test di pressione.

La prova finale di pressione deve essere mantenuta per almeno 2 ore e non deve scendere al di sotto di 0.2bar. Non ci devono essere perdite sia nel sistema di tubazioni che nella raccorderia/collegamenti.

La procedura di prova deve essere registrata. Al termine di questa informativa tecnica abbiamo allegato un rapporto tipo di prova.

### Funzione riscaldamento

Dopo l'intonacatura, viene eseguita una prova di funzionamento per i sistemi di riscaldamento/raffrescamento a parete e a soffitto.

Il funzionamento del sistema viene testato con il processo di riscaldamento che non deve causare essiccazioni indesiderate dell'intonaco.

#### Avviamento del riscaldamento

- Intonaco di cemento incollato: fase di riscaldamento dopo 21 giorni dalla posa
- Intonaco di gesso incollato: fase di riscaldamento dopo 7 giorni dalla posa o secondo info del produttore

#### Procedura

Il test di avviamento del riscaldamento inizia con una temperatura compresa tra i 20 °C e 25 °C che viene mantenuta per almeno 3 giorni. La temperatura viene poi aumentata fino alla temperatura massima di progetto (nel caso di intonaco di gesso max. 50 °C e/o in base alle informazioni del produttore) ed è mantenuta per almeno altri 4 giorni.

Gli infissi devono essere montati e chiusi e le correnti d'aria devono essere evitate.

Il processo di avviamento del riscaldamento deve essere controllato o comandato manualmente da uno speciale programma e registrato.

Troverete una copia corrispondente della relazione al termine di queste informazioni tecniche.

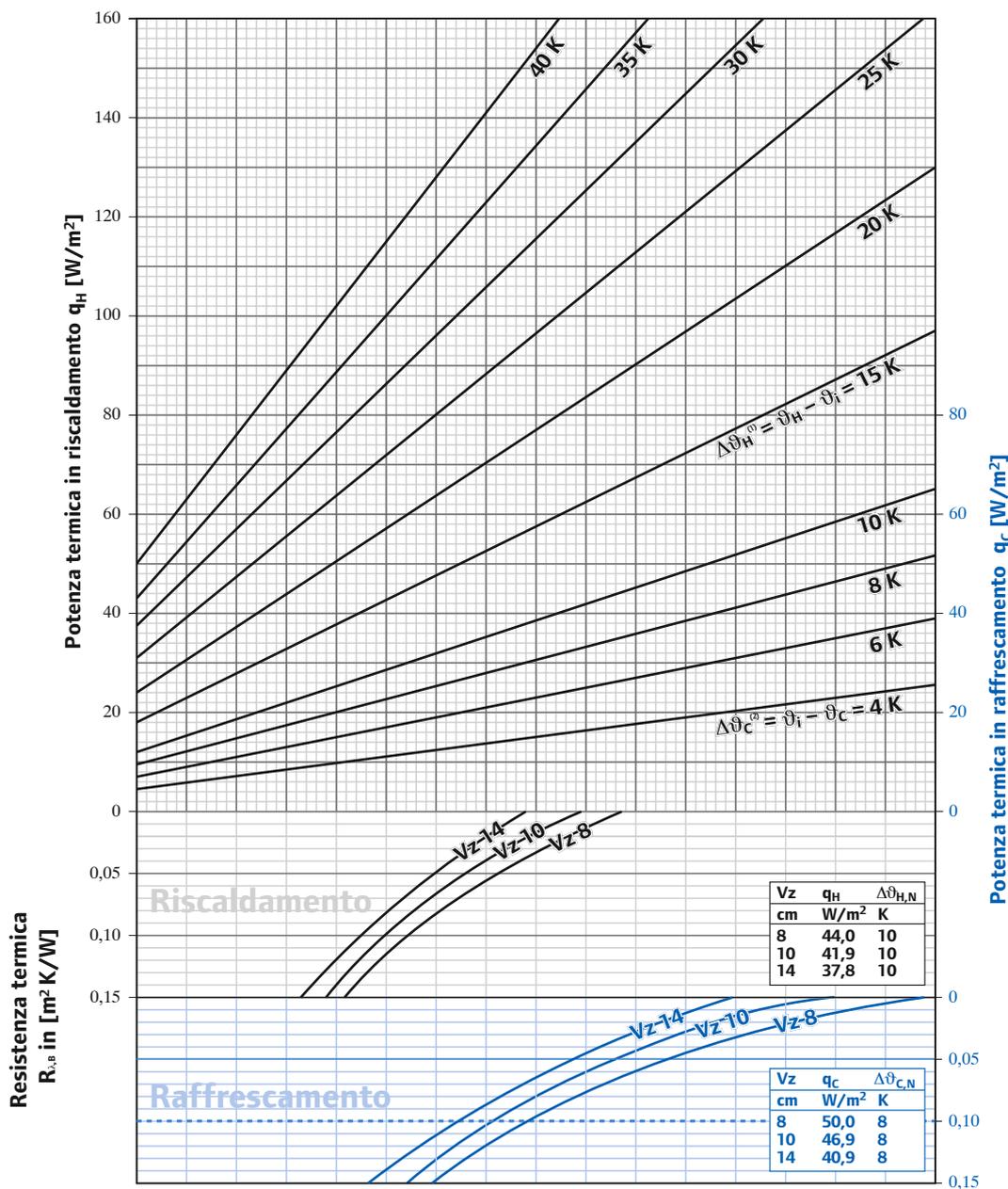
Se è richiesto un ulteriore rivestimento sopra l'intonaco l'impresa deve verificare che il substrato sia idoneo prima di iniziare il lavoro.

Può essere richiesto un ulteriore prova di riscaldamento se l'umidità residua dell'intonaco, dopo il test di riscaldamento, è ancora troppo elevata.

# Appendice

## Diagrammi di progettazione, Riscaldamento/Raffrescamento radiante a soffitto

Diagramma di calcolo riscaldamento/raffrescamento, Uponor sistema a soffitto  
9,9 mm tubo PEX, con strato di intonaco (SU = 10 mm con  $\lambda = 0,5 \text{ W/mK}$ )



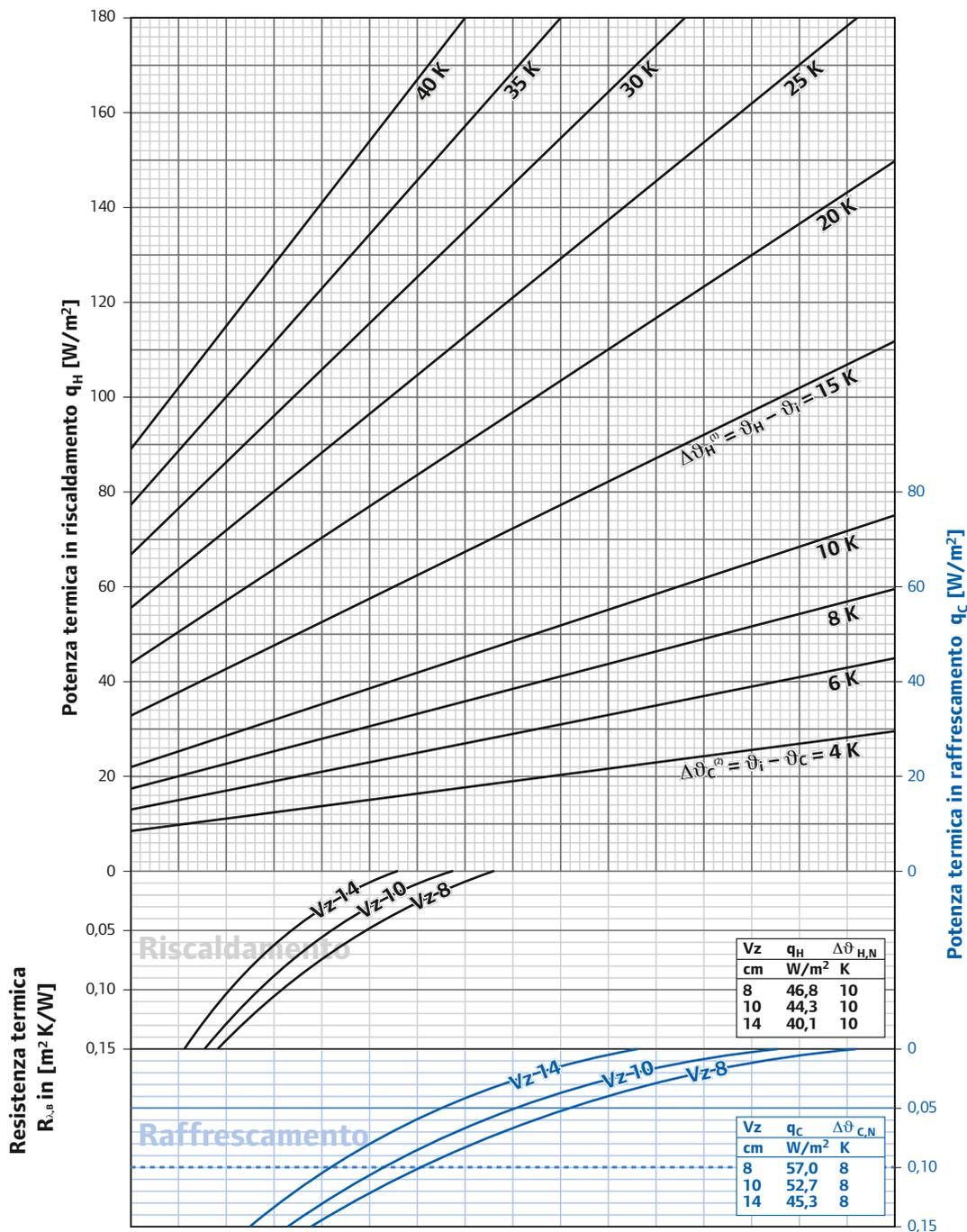
<sup>1)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di riscaldamento e l'ambiente

<sup>2)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di raffreddamento e l'ambiente

Nel raffreddamento la temperatura di mandata deve essere controllata attraverso la temperatura del punto di rugiada, un sensore umidità deve essere previsto

**Diagrammi di progettazione,  
riscaldamento/raffrescamento radiante a soffitto**

Diagramma di calcolo riscaldamento/raffrescamento, Uponor sistema a soffitto  
9,9 mm tubo PEX, con strato di intonaco (SU = 10 mm con  $\lambda = 0,8 \text{ W/mK}$ )



<sup>1)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di riscaldamento e l'ambiente

<sup>2)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di raffreddamento e l'ambiente

Nel raffreddamento la temperatura di mandata deve essere controllata attraverso la temperatura del punto di rugiada, un sensore umidità deve essere previsto

**Diagrammi di progettazione,  
riscaldamento/raffrescamento radiante a parete**

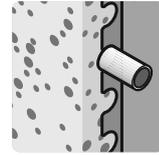
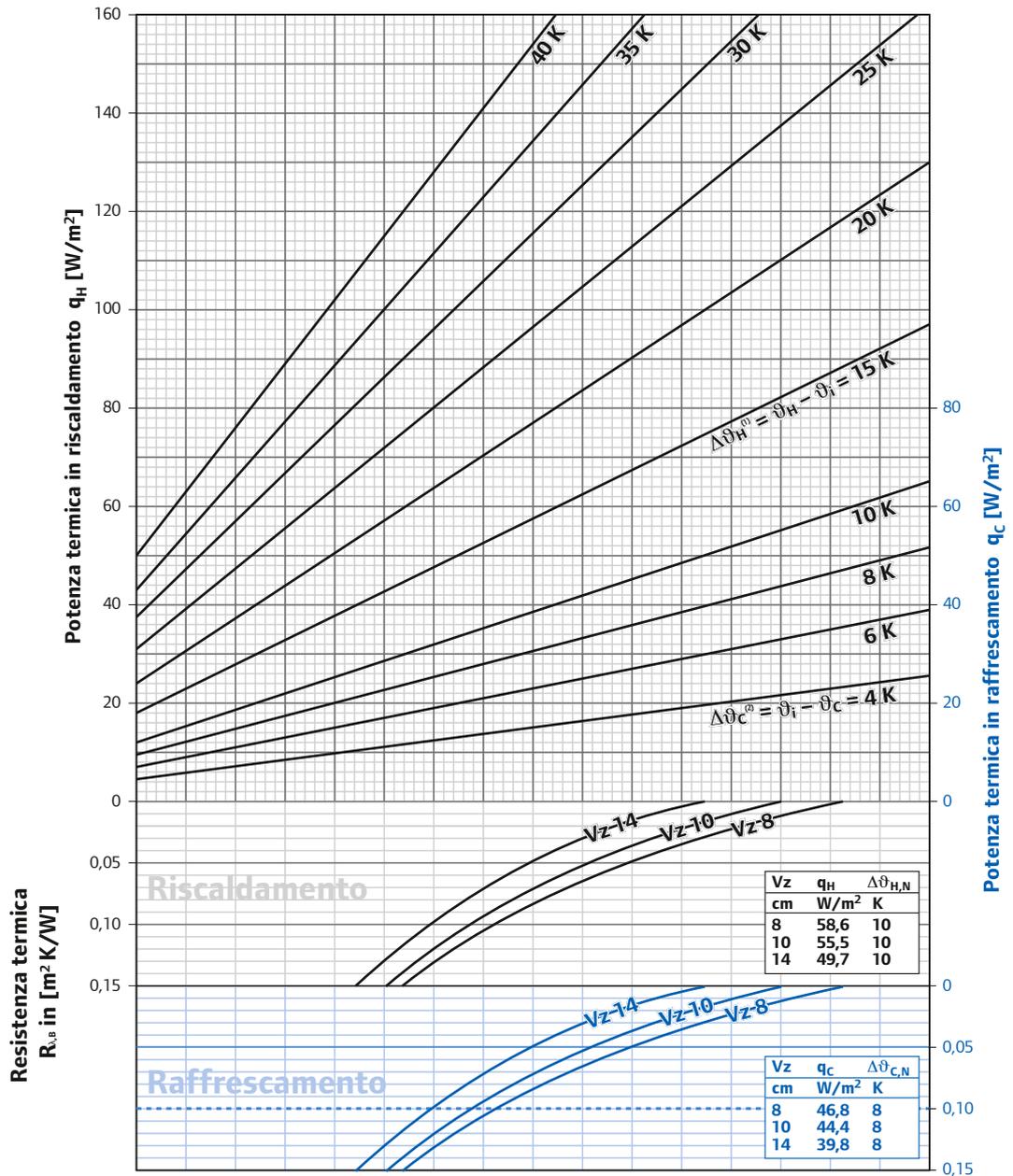


Diagramma di calcolo riscaldamento/raffrescamento, Uponor sistema a parete  
9,9 mm tubo PEX, con strato di intonaco (SU = 10 mm con  $\lambda = 0,7 \text{ W/mK}$ )



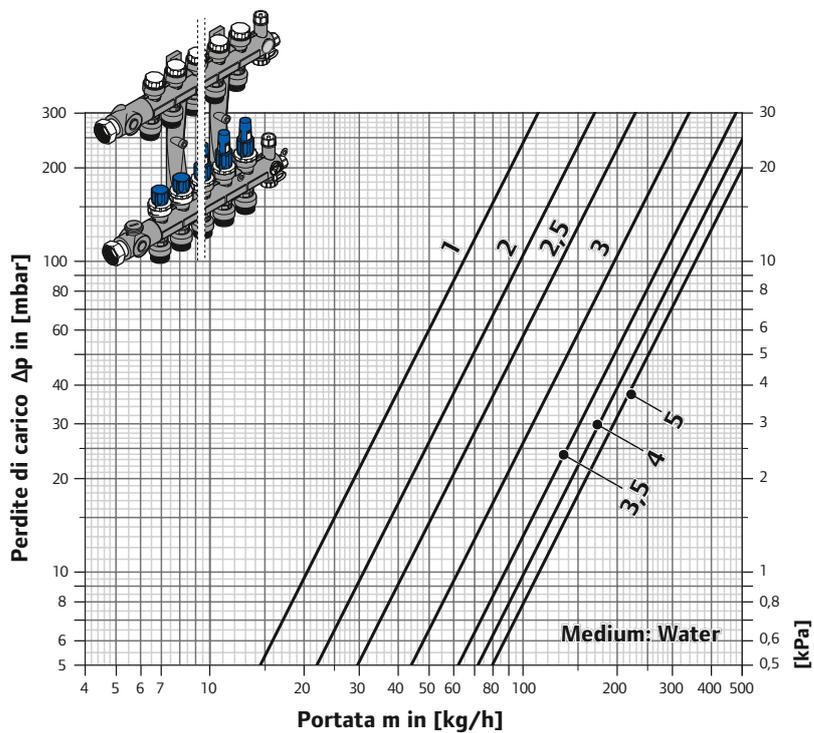
<sup>1)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di riscaldamento e l'ambiente

<sup>2)</sup> Differenza di temperatura tra la media del fluido di raffreddamento e l'ambiente

Nel raffreddamento la temperatura di mandata deve essere controllata attraverso la temperatura del punto di rugiada, un sensore umidità deve essere previsto

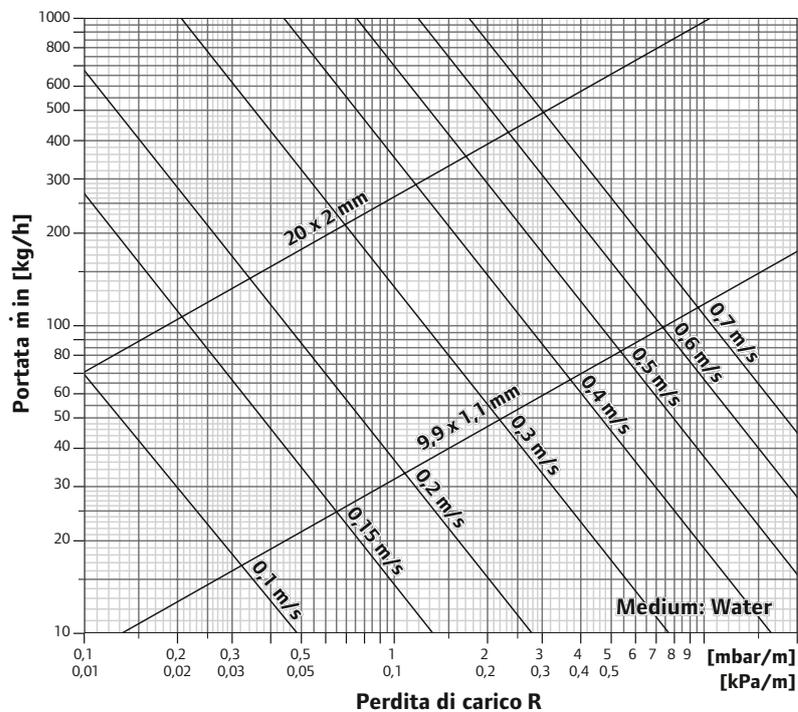
### Uponor Collettore PRO

Il diagramma illustra come effettuare una pre-regolazione della valvola (numero sulla ghiera di regolazione) sul collettore Uponor PRO modulare



**Diagramma di perdite di pressione tubazioni Uponor PE-Xa**

Le perdite di pressione nelle tubazioni Uponor PE-Xa possono essere determinate con l'aiuto del diagramma



## Rapporto di prova a pressione per il sistema Uponor Plaster

**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 l'intonaco, eseguire un test di tenuta dell'impianto di riscaldamento/raffreddamento utilizzando acqua in pressione. La pressione di prova deve essere  $\leq 4$  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  $\vartheta_i \leq 5^\circ\text{C}$  non prima di 0,5 ore e nel caso in cui  $\vartheta_i = 0-5^\circ\text{C}$  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 Plaster

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

**Cliente/  
Costruzione del  
progetto\***

\_\_\_\_\_

**Gestione degli  
edifici/Archi-  
tetto\***

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Azienda posa  
riscaldamento\***

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Azienda posa  
massetti\***

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Sistema**

Sistema Uponor Plaster (parete) Superficie \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Sistema Uponor Plaster (soffitto) Superficie \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>

**Tipo di intonaco**

Composizione \_\_\_\_\_

Copertura tubazione riscaldamento/raffrescamento \_\_\_\_\_ cm

Lavori d'intonacatura completati in data \_\_\_\_\_

**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

# Leggi, regolamenti, norme e linee guida

Le leggi vigenti, i regolamenti, le norme e linee guida con le informazioni del produttore, devono essere osservate e/o applicate nella progettazione, costruzione, installazione e messa in funzione del sistema di intonaco Uponor, in particolare nei seguenti settori:

- Struttura dell'edificio
- Isolamento termico
- Efficienza energetica
- Sicurezza antincendio
- Isolamento acustico

La seguente tabella contiene un elenco delle norme più importanti e di documenti regolamentari.

<b>Norme e documenti normativi</b>	<b>Significato</b>
DIN EN 1991-1-1	Azioni sulle strutture
DIN 1055 Parte 3	Progettazione carichi per edifici
DIN 4102	Sicurezza antincendio
DIN 4108	Isolamento termico
DIN 4109	Isolamento acustico
DIN EN 12831	Calcolo del carico termico di serie di edifici
DIN EN 1264 (1-4)	Riscaldamento a pavimento - sistemi e componenti
DIN 4726	Tubazioni in materiale plastico per il riscaldamento a pavimento ad acqua calda
DIN EN ISO 15875	Sistemi di tubazioni in plastica per installazioni di acqua calda e fredda - polietilene reticolato (PE-X)
DIN EN 12828	Dispositivi di sicurezza nei sistemi di generazione di calore
DIN EN 13162 alle DIN EN 13171	Fabbrica produce materiali isolanti termici per edilizia
DIN EN 13831	Vasi di espansione a membrana integrato
DIN 18195	Sigilli da costruzione
DIN 18202	Tolleranze in ingegneria civile
DIN 18336	Opere di tenuta
DIN 18352	Rivestimenti e Solai in opera
DIN 18353	Massetto in opera
DIN 18356	Parquet in opera
DIN 18365	Pavimentazione in opera
DIN 18380	Impianti riscaldamento e impianti di riscaldamento centralizzato
DIN 18560	Massetti nel settore delle costruzioni
VDI 2035 Parte 2	Come evitare danni negli impianti di riscaldamento ad acqua, corrosione



# Q&E evolution



## Uponor Q&E Progettista

La soluzione idrotermosanitaria  
ideal per Progettisti

- Sicuro
- Materiali più resistenti
- Installazioni veloci e più efficienti
- Migliore produttività
- Maggiore portata



**Uponor Q&E**  
**L'unico sistema con memoria termica**

# 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)

DT\_1312\_Plaaster