

Fonterra Tacker 15 / 17 / 20

Progettazione

Descrizione del sistema

Fonterra Tacker è il sistema di riscaldamento a pavimento ideale per ambienti stretti o geometricamente irregolari. L'assenza di reticoli obbligati permette di adattare in maniera ottimale i circuiti dei tubi alla geometria del locale.

I pannelli Tacker con isolamento termico e anti-calpestio con griglia stampata sono disponibili in diversi spessori, sia in pannelli pieghevoli come in rotoli.

I pannelli si uniscono tra loro mediante sovrapposizione del lembo sporgente della pellicola stampata. I pannelli modulari sono adatti per i massetti in cemento e in solfato di calcio.

Grazie alle graffe Tacker dalla forza coesiva ottimizzata, sviluppate di recente e brevettate, è possibile posare semplicemente e fissare in maniera duratura i tubi.

I tubi, disponibili in tre dimensioni, possono essere posati a spirale.

Se i sistemi Fonterra vengono utilizzati anche per il raffreddamento, è necessario un sensore del punto di rugiada ai sensi della norma UNI EN 1264-4. Il sensore del punto di rugiada interrompe il flusso di acqua di raffreddamento prima che si formi acqua di condensa o gocce.

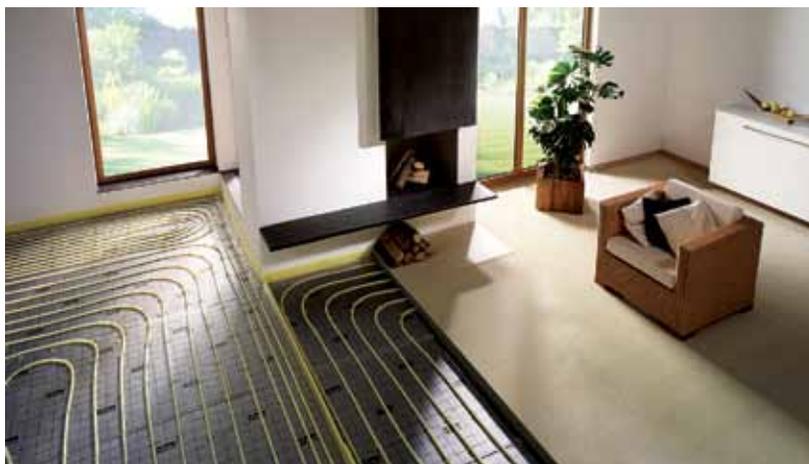


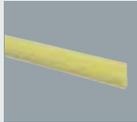
Fig. 105

**Sistema Tacker
flessibile per il
riscaldamento e il
raffreddamento
radiante**

Caratteristiche

- Posa facile e veloce con adattamento ottimale alla geometria dell'ambiente
- Isolamento termico e anti-calpestio in polistirolo espanso, classe del materiale B2 secondo DIN 4102
- Pellicola in tessuto con griglia stampata, come protezione del massetto dall'umidità secondo DIN 18560, per il fissaggio sicuro dei tubi del riscaldamento
- Grazie al lembo sporgente della pellicola di copertura, sigillato con nastro adesivo sul pannello adiacente, si garantisce un collegamento a tenuta tra i pannelli stessi
- Disponibile in diversi spessori, in rotoli e pieghevole
- Adatto per massetti in cemento e in solfato di calcio
- Adatto per le seguenti dimensioni del tubo
 - PB 15 x 1,5 mm
 - PE-Xc 17 x 2,0 mm
 - PE-Xc 20 x 2,0 mm
- Nuove graffe di fissaggio per una forza coesiva ottimizzata

Componenti del sistema

| Pannelli modulari | |
|--|--|
|  |  |
| Sistema pieghevole Fonterra Tacker | Sistema in rotoli Fonterra Tacker |
| Tubo in PB/tubo in PE-Xc | |
|  |  |
| PB 15 x 1,5 | PE-Xc 17 x 2 / 20 x 2 |
| Fascia perimetrale profili tubolari | |
|  |  |
| Fascia perimetrale | Giunto di dilatazione per fughe |
| Fissaggio | |
|  |  |
| Graffe Tacker | Graffatrice Tacker |

Tab. 44

Componenti del sistema

| Denominazione | Codice articolo |
|--|-----------------|
| Tubo del riscaldamento in PB 15, 240 m | 616519 |
| Tubo del riscaldamento in PB 15, 650 m | 616526 |
| Tubo del riscaldamento PE-Xc 17, 240 m | 609627 |
| Tubo del riscaldamento PE-Xc 17, 650 m | 609641 |
| Tubo del riscaldamento PE-Xc 20, 240 m | 613631 |
| Guaina protettiva 17x25 | 610708 |
| Guaina protettiva 23x28 | 562731 |
| Pannello pieghevole Tacker Fonterra 25-2 | 609351 |
| Pannello pieghevole Tacker Fonterra 30-2 | 609368 |
| Pannello pieghevole Tacker Fonterra 30-3 | 609375 |
| Pannello pieghevole Tacker Fonterra 35-3 | 609382 |
| Pannello in rotoli Tacker Fonterra 25-2 | 609399 |
| Pannello in rotoli Tacker Fonterra 30-2 | 613433 |
| Pannello in rotoli Tacker Fonterra 30-3 | 609405 |
| Pannello in rotoli Tacker Fonterra 35-3 | 609412 |
| Graffe Tacker Fonterra 14-20 | 656966 |
| Graffatrice Tacker Fonterra | 659165 |
| Fascia perimetrale 150/8 | 609474 |
| Fascia perimetrale 150/10 | 609481 |
| Giunto di dilatazione per fughe 10/80 | 609542 |
| Guida per tubo 90° 12-17 | 609498 |
| Guida per tubo 90° 17-21 | 609504 |
| Additivo per massetti mod. 1453 | 562717 |
| Additivo per massetti mod. 1454 | 562724 |
| Additivo per massetti mod. 1455 | 609207 |

Tab. 45

Utensili

| Denominazione | Codice articooloo |
|---|-------------------|
| Graffatrice Tacker Viega | 659165 |
| Tagliatubi a cesoia Viega | 652005 |
| Ganascia 15 | 439064 |
| Ganascia 17 | 351540 |
| Ganascia 20 | 351557 |
| Utensile di pressatura per es. Pressgun 4B a batteria | 612030 |
| Taglierino per pannelli Viega | 625207 |
| Svolgitubo tubo Fonterra | 562359 |
| Srotolatore per il nastro adesivo Viega | 609702 |

Tab. 46

Dati tecnici
Pannelli modulari

| | Fonterra Tacker 25-2 EPS 040 DES sg | Fonterra Tacker 30-2 EPS 040 DES sg | Fonterra Tacker 30-3 EPS 045 DES sm | Fonterra Tacker 35-3 EPS 045 DES sm |
|--|--|--|--|--|
| Dimensioni utili pannello a rotoli [mm] | 10.000 x 1.000 | | | |
| Dimensioni utili pannello pieghevole [mm] | 2.000 x 1.000 | | | |
| Spessore pannello [mm] | 25 | 30 | 30 | 35 |
| Abbattimento rumore da calpestio [dB] | 26 | 28 | 28 | 28 |
| Resistenza al carico max. [kN/m ²] | 5 | | 3,5 | |
| Resistenza termica R _λ [m ² K/W] | 0,60 | 0,75 | 0,65 | 0,78 |
| Classe di protezione anticendio | B 2 | | | |
| Raggio di curvatura minimo | 5 x d _a | | | |
| Materiale (espanso e pellicola) | PS | | | |
| Rigidità dinamica [MN/m ³] | 30 | 20 | 20 | 20 |

Tab. 47

Tubi del sistema

| Tubi del sistema | PB 15x1,5 | PE-Xc 17x2,0 | PE-Xc 20x2,0 |
|--|------------------------|------------------------|-----------------|
| Dimensioni [mm] | 15 x 1,5 | 17 x 2,0 | 20 x 2,0 |
| Raggio di curvatura minimo | 5 x d _a | 6 x d _a | |
| Pressione d'esercizio max. ¹⁾ [bar] | 10 | | |
| Temperatura d'esercizio max. ¹⁾ [°C] | 95 | 90 | |
| Temperatura di montaggio [°C] | ≥ -5 | ≥ +5 | |
| Contenuto di acqua [l/m] | 0,11 | 0,13 | 0,2 |
| Conducibilità termica λ [W/(m·K)] | 0,22 | 0,35 | |
| Coefficiente di dilatazione lineare [K ⁻¹] | 1,3 x 10 ⁻⁴ | 2,0 x 10 ⁻⁴ | |
| Peso [g/m] | 67 | 102 | 118 |

¹⁾ Valori massimi, non contemporanei

Tab. 48

Avvertenze relative alla posa

Materiale necessario e tempi di montaggio

| Tubo del riscaldamento radiante | Interasse di posa [mm] | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 55 | 110 | 165 | 220 | 275 | 330 |
| Fabbisogno di tubi in m/m ² ¹⁾ Polibutilene o PE-Xc | 17,6 | 8,8 | 5,9 | 4,4 | 3,5 | 2,9 |
| Fabbisogno di graffe Tacker in pezzi/m ² (valore medio) | 53 | 27 | 18 | 14 | 11 | 9 |
| Lunghezza giunto di dilatazione m/m ² | 1,0 | | | | | |
| Tempi di montaggio in minuti gruppo/m ² | 7,5 | 5,0 | 4,0 | 3,5 | 3,5 | 3,0 |

Tab. 49

Lunghezze dei circuiti di riscaldamento

| Sistema | Lunghezze dei circuiti di riscaldamento ¹⁾ |
|--------------------|---|
| Fonterra Tacker 15 | fino a 100m |
| Fonterra Tacker 17 | fino a 120m |
| Fonterra Tacker 20 | fino a 150m |

a 80 W/m² e $\Delta\lambda = 10\text{K}$

¹⁾ Tenere in considerazione le lunghezze di collegamento al collettore

Tab. 50

Sono possibili diverse lunghezze circuito di riscaldamento tenendo presente la potenza e la perdita di carico.

Temperature superficiali

Nella norma UNI EN 1264-2 sono definite le temperature superficiali max. consentite con superfici del pavimento riscaldate.

- 29°C nelle zone di soggiorno
- 35°C nelle zone perimetrali
- 33°C nei bagni

Materiale necessario

| Componenti del sistema | Confezione | Art. n° | Quantità necessaria |
|---|---|---------|--|
| Tubo in PB Viega 15 x 1,5 mm per Tacker 15 | 240 m | 616519 | in funzione dell'interasse |
| | 650 m | 616526 | |
| Tubo in PE-X Viega 17 x 2 mm per Tacker 17 | 240 m | 609627 | in funzione dell'interasse |
| | 650 m | 609641 | |
| Tubo in PE-Xc Viega 20 x 2 mm per Tacker 20 | 240 m | 613631 | in funzione dell'interasse |
| Pannello Tacker Fonterra 30-2 F, sistema pieghevole | 14 m ² (7 pezzi ogni 2 m ²) | 609368 | 0,50 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 30-2 R, sistema in rotoli | 10 m ² | 613433 | 0,10 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 25-2 F, sistema pieghevole | 16 m ² (7 pezzi ogni 2 m ²) | 609351 | 0,50 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 25-2 R, sistema in rotoli | 10 m ² | 609399 | 0,10 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 35-3 F, sistema pieghevole | 12 m ² (7 pezzi ogni 2 m ²) | 609382 | 0,50 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 35-3 R, sistema in rotoli | 10 m ² | 609412 | 0,10 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 30-3 F, sistema pieghevole | 14 m ² (7 pezzi ogni 2 m ²) | 609375 | 0,50 pezzi/m ² |
| Pannello Tacker Fonterra 30-3 R, sistema in rotoli | 10 m ² | 609405 | 0,10 pezzi/m ² |
| Fascia perimetrale 150/10 mm | 200 m | 609481 | 1,00 m/m ² |
| Castello di misurazione | 50 pezzi | 569082 | 3 pezzi/200 m ² o ogni unità abitativa |
| Graffe Tacker | 600 pezzi | 656966 | 2 pezzi ogni metro lineare 2 - 3 pezzi ogni arco |
| Nastro adesivo Viega | 6 rotoli | 609672 | 1,00 m/m ² |
| Additivo per massetti per massetti scaldanti in cemento Modello 1453 | 10 kg | 562717 | 0,14 kg/m ² |
| Additivo per massetti per massetti scaldanti in cemento a spessore ri- dotto d ≥ 30 mm Modello 1454 | 10 kg | 562724 | 1,3 kg/m ² |
| Additivo per massetti Temporex a presa rapida Modello 1455 | 10 kg | 609207 | 0,3 kg/m ² |
| Giunto di dilatazione per fughe | 8 pezzi | 609542 | Se necessario |

Tab. 51

Costruzioni di pavimenti

Situazioni di montaggio secondo UNI EN 1264-4

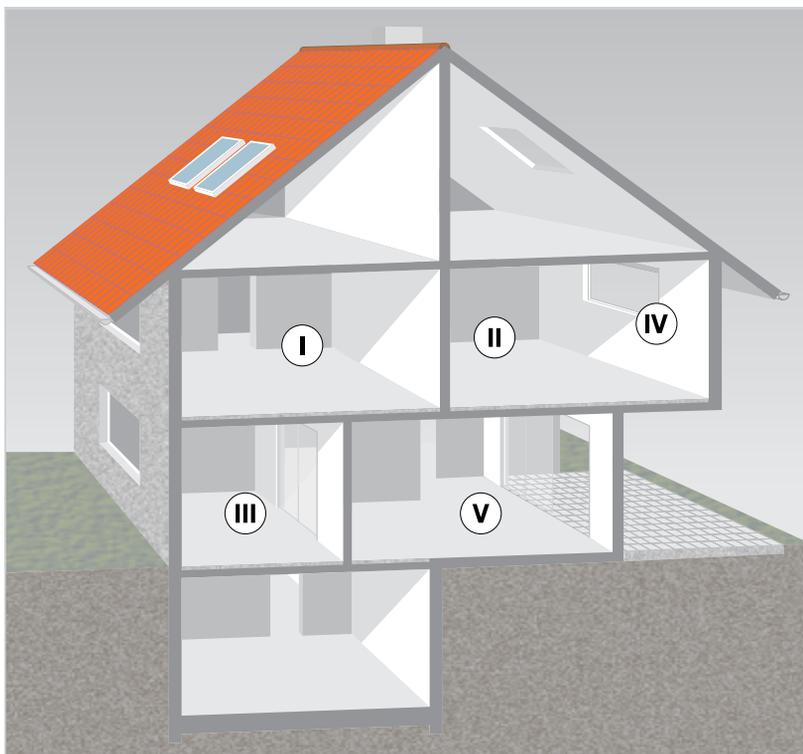


Fig. 106

Resistenza termica minima dello strato isolante sotto i tubi del sistema di riscaldamento o raffreddamento a pavimento conforme alla norma UNI EN 1264-4³⁾

| | Posizione | Resistenza termica $R_{\lambda \text{isolamento}} [\text{m}^2 \text{K/W}]$ |
|-----|---|---|
| I | Ambiente sottostante riscaldato | 0,75 |
| II | Sopra un ambiente riscaldato in modo non continuativo | 1,25 |
| III | Sopra un ambiente non riscaldato | 1,25 |
| IV | Esposto all'aria esterna ¹⁾ | 2,0 |
| V | Direttamente sul suolo ²⁾ | 1,25 |

¹⁾ $-5^\circ\text{C} > T_a \geq -15^\circ\text{C}$

²⁾ Con un livello di acque freatiche ≤ 5 m, il valore dovrebbe essere aumentato.

³⁾ Questi requisiti valgono per i sistemi di riscaldamento e raffreddamento.

Per i sistemi che servono esclusivamente al raffreddamento, questi valori sono però solo consigliati.

Tab. 52

La resistenza termica del soffitto viene presa in considerazione nel rilevare le dispersioni verso il basso.

Struttura costruttiva del riscaldamento a pavimento

Per ridurre al minimo le perdite di calore in zone adiacenti o evitare rumori di disturbo, le altezze costruttive devono rispondere ai requisiti della norma UNI EN 1264.

Il massetto standard è composto dall'altezza di montaggio "bordo superiore" del tubo del riscaldamento più un massetto dello spessore di 45 mm. Per le varie dimensioni del tubo risultano i seguenti spessori di massetto:

| | |
|--------------------------------|----------------------------|
| ■ dimensioni del tubo 15 x 1,5 | Spessore di massetto 60 mm |
| ■ dimensioni del tubo 17 x 2,0 | Spessore di massetto 62 mm |
| ■ dimensioni del tubo 20 x 2,0 | Spessore di massetto 65 mm |

I massetti scaldanti devono essere realizzati a norma DIN 18560-2.

Gli spessori di massetto vanno selezionati in base alle tab. 1 - 4 della norma DIN 18560-2 e vanno ulteriormente aumentati del diametro esterno del tubo del riscaldamento d con il tipo di costruzione A.

La copertura dei tubi deve essere di almeno 45 mm con la classe di resistenza alla flessione CT F4 e almeno 40 mm con massetti fluidi della stessa classe di resistenza.

Fonterra Tacker

Sono rappresentati i requisiti minimi secondo UNI EN 1264-4 e con Fonterra Tacker con massetti dallo spessore di 45 mm e l'utilizzo dell'additivo per massetti Viega per il massetto scaldante in cemento modello 1453 esclusa la pavimentazione.

È possibile una riduzione max. di 15 mm nel caso dei massetti in cemento CT-F4 classe di durezza 4, carico utile 2 kN/m^2 utilizzando l'additivo Viega per massetti in cemento a spessore ridotto (mod. 1454).

In caso di resistenze al carico più elevate sono necessarie altre classi di resistenza o durezza in base alle tabelle 2 - 4 della norma DIN 18560, parte 2. Inoltre, adattare la quantità di additivo per massetti in base alle indicazioni contenute nelle istruzioni per l'uso.

Sono possibili costruzioni alternative purché l'isolamento termico delle opere murarie soddisfi maggiori requisiti in termini di valore U (resistenza termica).

Situazione di montaggio I

A norma UNI EN 1264-4
 Ambiente sottostante riscaldato
 $R_{\lambda, is} = 0,75 [m^2K/W]$

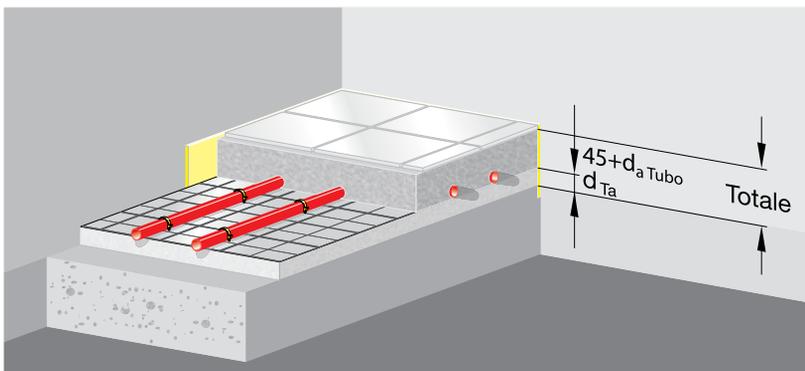


Fig. 107

Situazione di montaggio II + III + V

A norma UNI EN 1264-4
 Sopra un ambiente riscaldato in modo non continuativo, sopra un ambiente non riscaldato e direttamente sul suolo
 $R_{\lambda, is} = 1,25 [m^2K/W]$

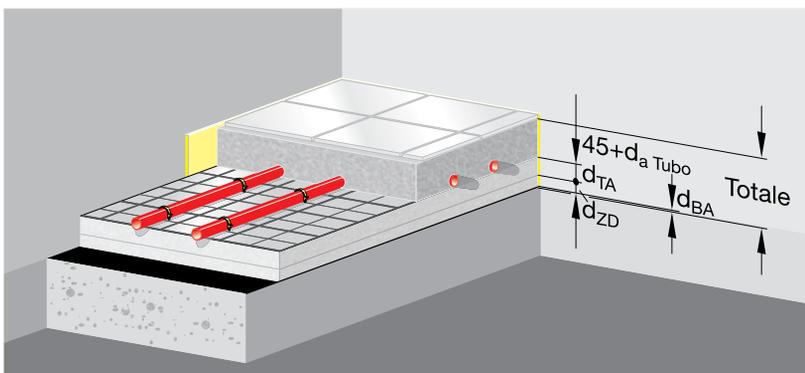


Fig. 108

Situazione di montaggio IV

A norma UNI EN 1264-4

Esposto all'aria esterna

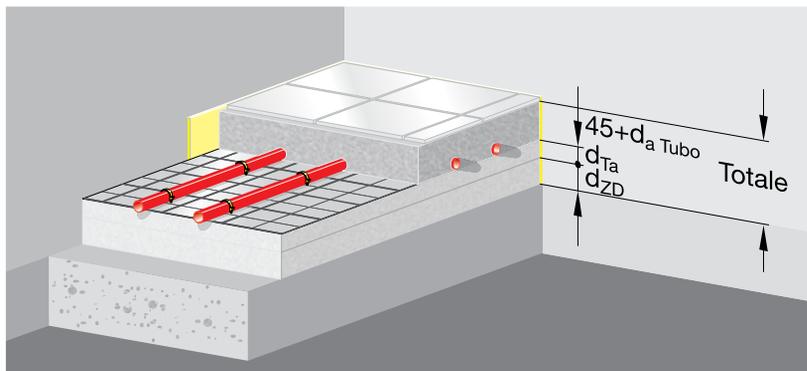
 $R_{\lambda, is} = 2,0 \text{ [m}^2\text{K/W]}$


Fig. 109

Altezze costruttive Tacker

| Situazione di montaggio a norma UNI EN 1264-4 | Spessore pannello modulare d_{Ta} | Pannello modulare | Spessore isolamento supplementare d_{2D} con grp. conducibilità termica (WLG) 035 | Spessore isolamento supplementare d_{2D} con grp. conducibilità termica (WLG) 040 | Impermeabilizzazione dell'edificio d_{BA} secondo DIN 1895 |
|--|-------------------------------------|-------------------|---|---|--|
| I $R_{\lambda D} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 25 mm | 25-2 | 10 mm | 10 mm | — |
| | 30 mm | 30-2 | — | — | — |
| | 30 mm | 30-3 | 10 mm | 10 mm | — |
| | 35 mm | 35-3 | — | — | — |
| II + III + V $R_{\lambda D} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 25 mm | 25-2 | 30 mm | 30 mm | Se necessario |
| | 30 mm | 30-2 | 20 mm | 20 mm | Se necessario |
| | 30 mm | 30-3 | 30 mm | 30 mm | Se necessario |
| | 35 mm | 35-3 | 20 mm | 20 mm | Se necessario |
| IV $R_{\lambda D} = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ | 25 mm | 25-2 | 50 mm | 60 mm | — |
| | 30 mm | 30-2 | 50 mm | 50 mm | — |
| | 30 mm | 30-3 | 50 mm | 60 mm | — |
| | 35 mm | 35-3 | 50 mm | 50 mm | — |

Tab. 53

Schema del sistema

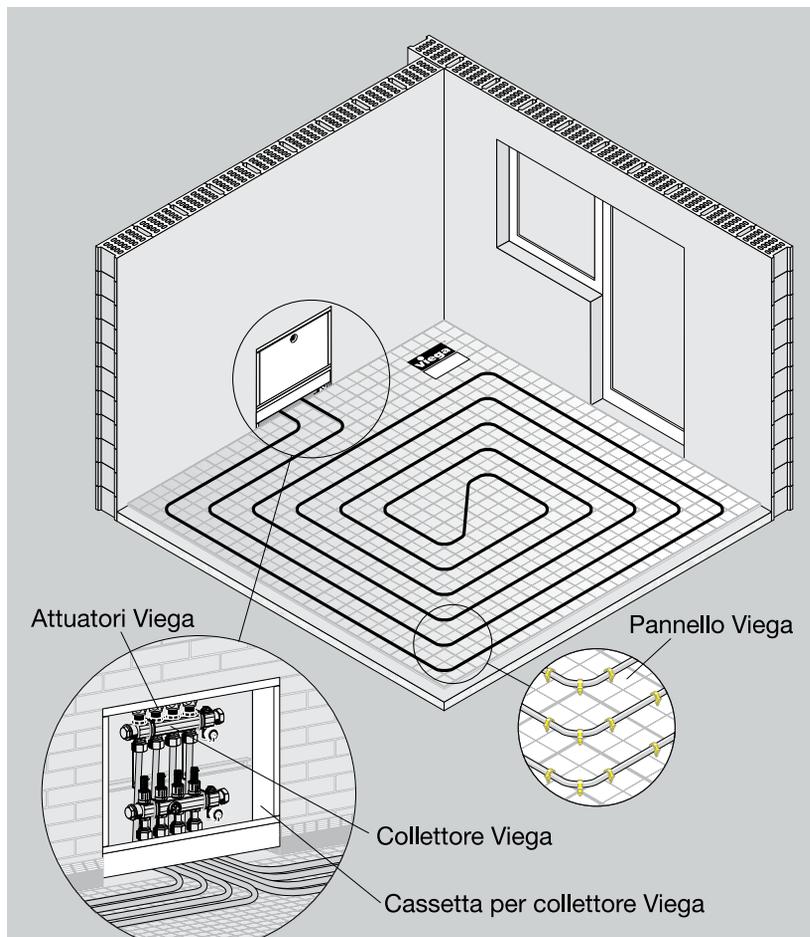
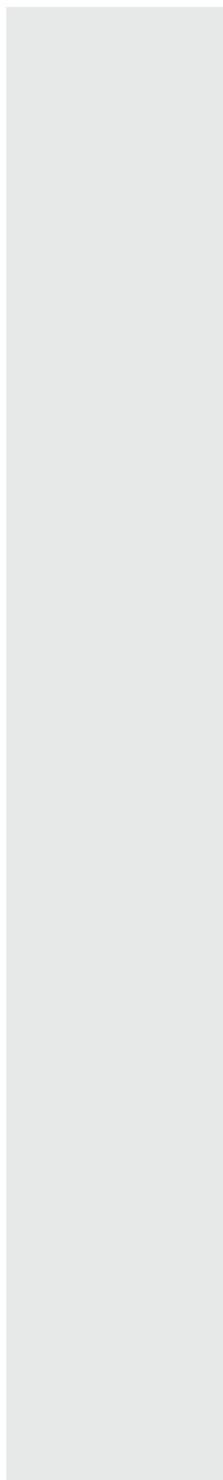


Fig. 110



Dati di resa Fonterra Tacker 15
Dati di resa

| Flusso termico areico | | | | [W/m ²] | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Temperatura media della superficie del pavimento | | | | RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | |
| | | | | RT 24 °C ²⁾ | [°C] | |
| Temperatura di mandata | 35 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | 24 | | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | 40 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | 24 | | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | 45 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| 24 | | | 0,02 | | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | 0,05 | | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | 0,10 | | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | 0,15 | | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| 50 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | 24 | | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |

Tab. 54

| 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | 34 | | 35 | | | | |
| | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 275 | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28,6 | 22,7 | 20,2 | 17,0 | 14,6 | 11,0 | 11,4 | 8,6 | 5,7 | 5,7 | 5,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 220 | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22,7 | 17,0 | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 8,7 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165 | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,0 | 11,4 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165 | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,0 | 17,0 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 27,7 | 20,7 | 21,0 | 15,2 | 16,8 | 12,5 | 14,2 | 11,2 | 7,9 | 10,3 | 8,3 | 6,0 | 5,7 | 5,7 | 4,9 | | | | | | | | | | | | |
| | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 29,3 | 25,6 | 20,3 | 19,5 | 17,0 | 14,7 | 10,8 | 11,4 | 9,0 | 5,7 | 5,7 | 5,4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30,6 | 25,5 | 21,7 | 17,0 | 14,3 | 11,4 | 9,0 | 5,7 | 5,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22,7 | 17,0 | 11,4 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28,4 | 25,0 | 22,6 | 17,9 | 17,0 | 13,8 | 10,0 | 10,9 | 8,4 | 5,7 | 5,7 | 5,4 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 23,7 | 18,3 | 11,2 | 15,8 | 10,6 | 14,6 | 10,9 | 13,9 | 11,5 | 8,8 | 5,9 | 9,6 | 8,0 | 6,0 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 4,8 | 3,6 | | | | | |
| | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 23,7 | 16,1 | 17,8 | 18,7 | 14,6 | 15,6 | 12,8 | 9,5 | 11,3 | 9,2 | 6,8 | 5,7 | 5,7 | 5,2 | | | | | | | | | | |
| | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 26,8 | 21,0 | 19,5 | 18,6 | 12,8 | 13,4 | 8,8 | 10,1 | 6,5 | 5,7 | 5,1 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 28,3 | 25,2 | 22,0 | 17,0 | 13,8 | 11,4 | 5,7 | 5,7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 23,8 | 22,7 | 18,5 | 19,1 | 15,3 | 16,1 | 13,4 | 10,6 | 11,4 | 10,1 | 8,1 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,1 | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 20,9 | 16,0 | 9,8 | 16,0 | 11,7 | 6,5 | 13,1 | 9,9 | 6,3 | 11,7 | 9,4 | 7,1 | 4,3 | 9,2 | 7,7 | 6,1 | 4,4 | 5,7 | 5,7 | |
| | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 19,0 | 19,2 | 16,3 | 10,7 | 14,8 | 10,8 | 13,6 | 11,3 | 8,2 | 11,0 | 9,3 | 7,2 | 5,0 | 5,7 | 5,7 | 5,0 | 3,5 | | | |
| | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 21,4 | 20,8 | 14,7 | 16,2 | 15,3 | 12,9 | 8,9 | 10,7 | 7,8 | 5,7 | 5,7 | 4,8 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 25,0 | 18,4 | 17,0 | 16,4 | 15,6 | 10,9 | 11,0 | 7,2 | 5,7 | 4,8 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 21,0 | 14,8 | 18,3 | 12,7 | 16,6 | 13,5 | 9,9 | 13,3 | 10,9 | 8,3 | 5,5 | 9,5 | 7,8 | 6,0 | 4,1 | 5,7 | 5,7 | 4,9 | 3,6 | |

Legenda per Fonterra Tacker 15

| | |
|-----------------------------|--|
| 1) RT 20 °C | Temperatura ambiente = 20 °C (spazi abitativi) |
| 2) RT 24 °C | Temperatura ambiente = 24 °C (bagni) |
| 3) VA | Interasse di posa [mm] |
| 4) max.VF [m ²] | Superficie di posa max. [m ²] |
| 5) Pavimentazione | Resistenza termica della pavimentazione $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con piastrelle 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con parquet 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con moquette 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con moquette, spessa |

Tab. 55

Esempio di lettura Fonterra Tacker 15

| | |
|---|---|
| Temperatura di mandata | 40 °C |
| Temperatura ambiente | 20 °C |
| Pavimentazione | $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Superficie riscaldante pavimento | 16 m ² |
| Flusso termico areico | 50 W/m ² |
| Valore medio temperatura superficiale pavimento | 25 °C |
| Interasse di posa suggerito | 165 mm |
| Superficie max. circuito di riscaldamento | 17 m ² |
| 16,0 m ² vanno coperti, quindi | 1 circuito di riscaldamento |

Tab. 56

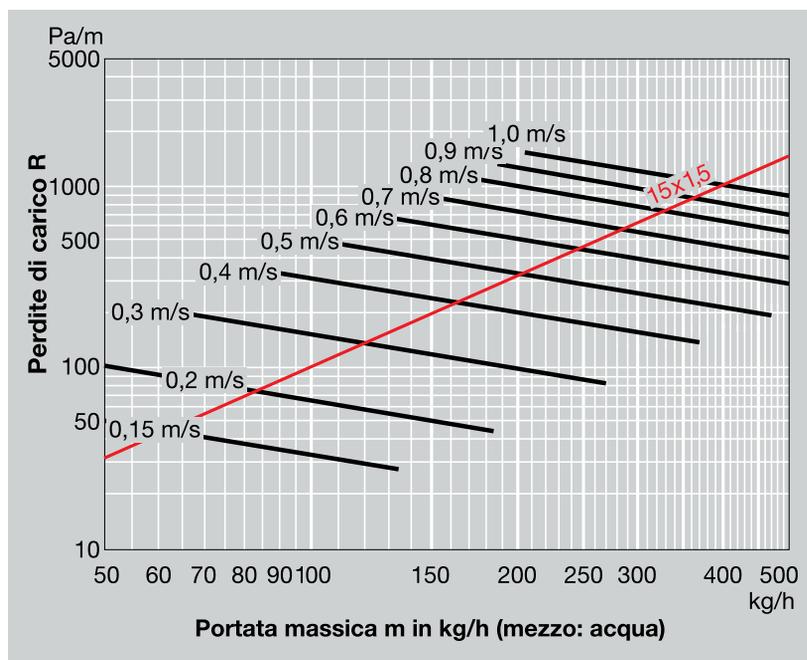
Diagramma della perdita di carico PB 15x1,5 mm


Fig. 111

Diagrammi di potenza Fonterra Tacker 15

Tubo del riscaldamento PB 15, massetto in cemento con spessore di 45 mm

$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

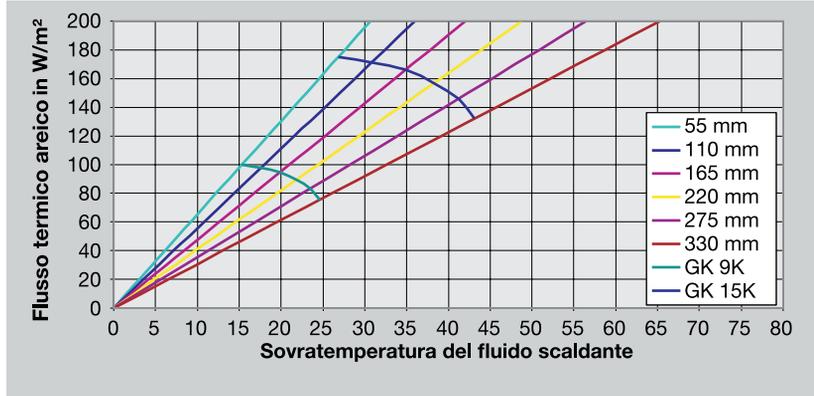


Fig. 112

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

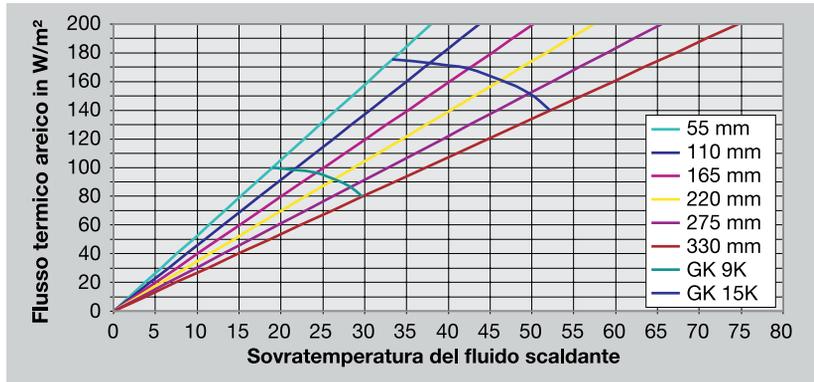


Fig. 113

$R_{\lambda,B} = 0,10\text{m}^2 \text{ K/W}$

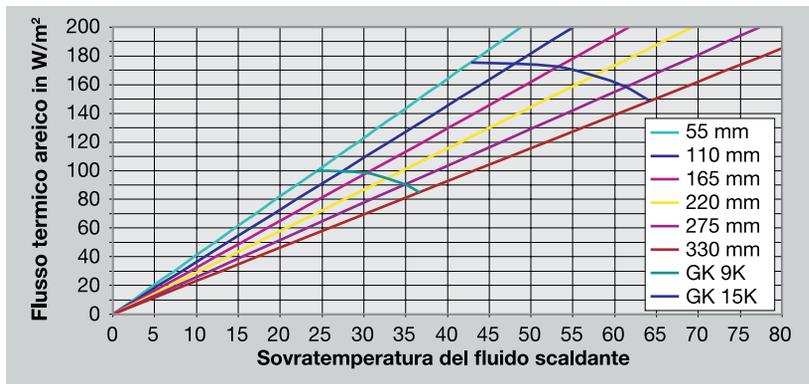


Fig. 114

$R_{\lambda,B} = 0,15\text{m}^2 \text{ K/W}$

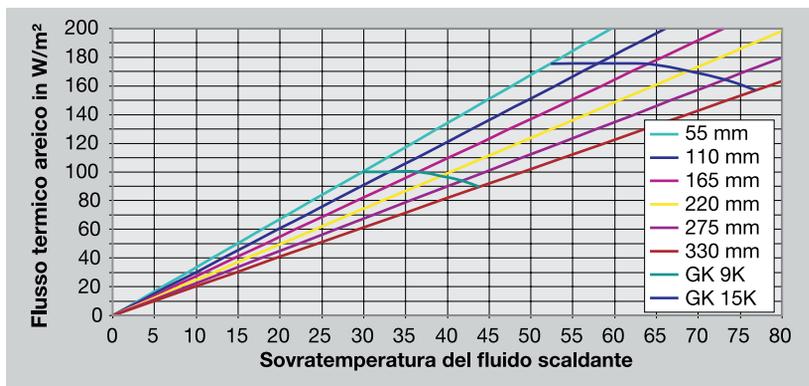
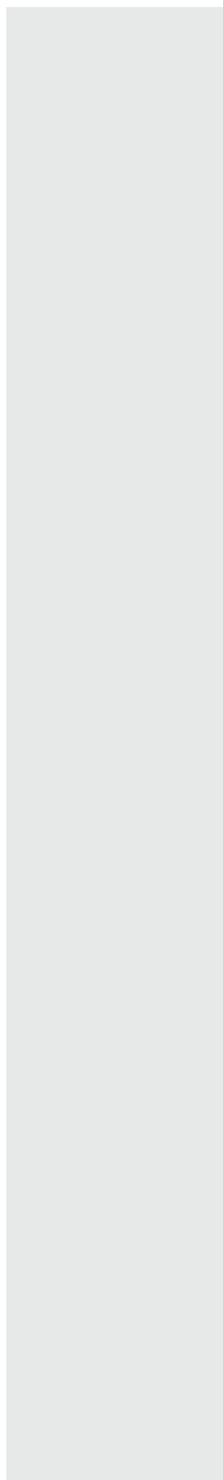


Fig. 115



Dati di resa Fonterra Tacker 17
Dati di resa

| Flusso termico areico | | | | | [W/m ²] | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Temperatura media della superficie del pavimento | | | | RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | |
| | | | | RT 24 °C ²⁾ | [°C] | |
| Temperatura di mandata | 35 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ |
| | | | | | | max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ |
| | | | | | | max.VF ⁴⁾ |
| | | | 0,10 | | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | | | 0,15 | | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | | | |
| | | 0,02 | VA ³⁾ | | | |
| | | | max.VF ⁴⁾ | | | |
| | 40 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ |
| | | | | | | max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ |
| | | | | | | max.VF ⁴⁾ |
| | | | 0,10 | | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | | | 0,15 | | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | |
| | 0,02 | VA ³⁾ | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | |
| 45 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | | 0,10 | | VA ³⁾ | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | |
| | | 0,15 | | VA ³⁾ | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | |
| 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | |
| | 0,02 | VA ³⁾ | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | |
| 50 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ | |
| | | | | | max.VF ⁴⁾ | |
| | | 0,10 | | VA ³⁾ | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | |
| | | 0,15 | | VA ³⁾ | | |
| | | | | max.VF ⁴⁾ | | |
| 24 | 0,02 | VA ³⁾ | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | |
| | 0,02 | VA ³⁾ | | | | |
| | | max.VF ⁴⁾ | | | | |

Tab. 57

Legenda per la tabella a lato

| | |
|-----------------------------|---|
| 1) RT 20 °C | Temperatura ambiente = 20 °C (spazi abitativi) |
| 2) RT 24 °C | Temperatura ambiente = 24 °C (bagni) |
| 3) VA | Interasse di posa [mm] |
| 4) max.VF [m ²] | Superficie di posa max. [m ²] |
| 5) Pavimentazione | Resistenza termica della pavimentazione $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con piastrelle 5mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con parquet 10mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con moquette 7mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con moquette, spessa |

Tab. 58

Esempio di lettura Fonterra Tacker 17 (tabella a lato)

| | |
|---|--|
| Temperatura di mandata | 40 °C |
| Temperatura ambiente | 20 °C |
| Pavimentazione | $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Superficie riscaldante pavimento | 18 m ² |
| Flusso termico areico | 60 W/m ² |
| Valore medio temperatura superficiale pavimento | 26 °C |
| Interasse di posa suggerito | 165 mm |
| Superficie max. circuito di riscaldamento | 20,3 m ² |
| 18,0 m ² vanno coperti, quindi | 1 circuito di riscaldamento |

Tab. 59

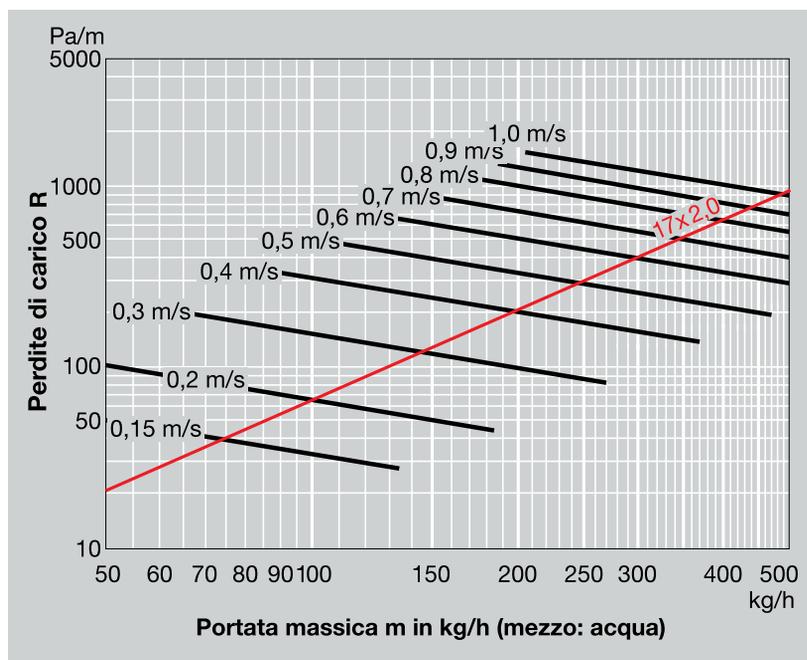
Diagramma della perdita di carico PE-Xc 17x2,0 mm


Fig. 116

Diagrammi di potenza Fonterra Tacker 17

Tubo del riscaldamento PE-Xc 17, massetto in cemento con spessore di 45 mm

$$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

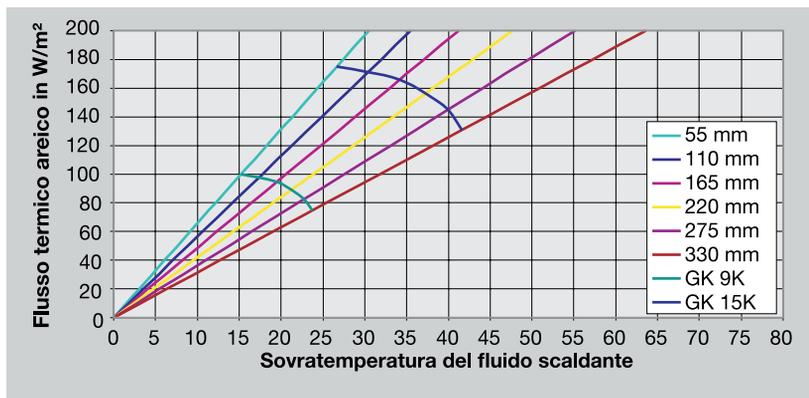


Fig. 117

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

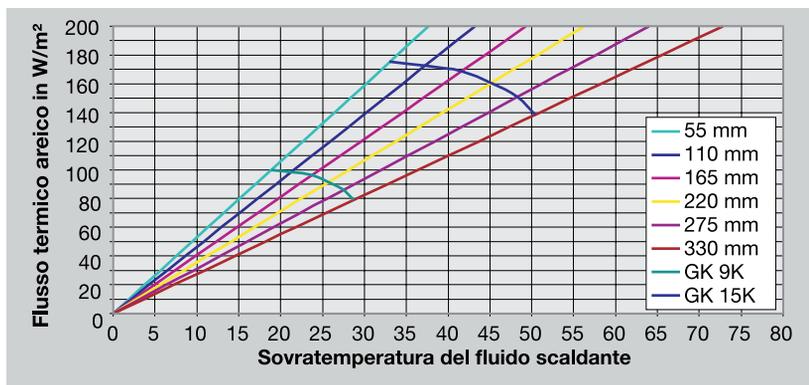


Fig. 118

$R_{\lambda,B} = 0,10\text{m}^2 \text{ K/W}$

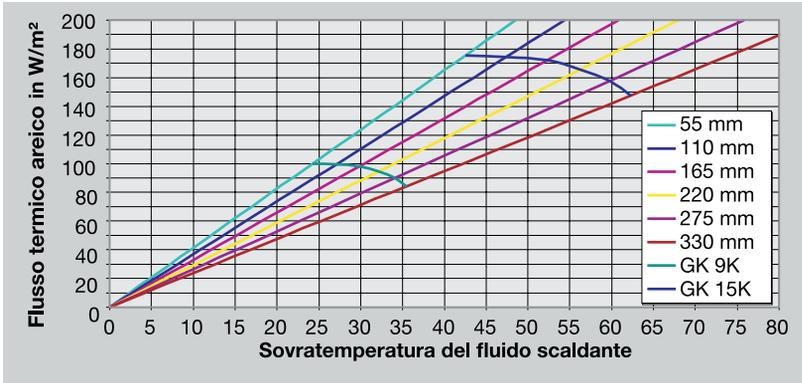


Fig. 119

$R_{\lambda,B} = 0,15\text{m}^2 \text{ K/W}$

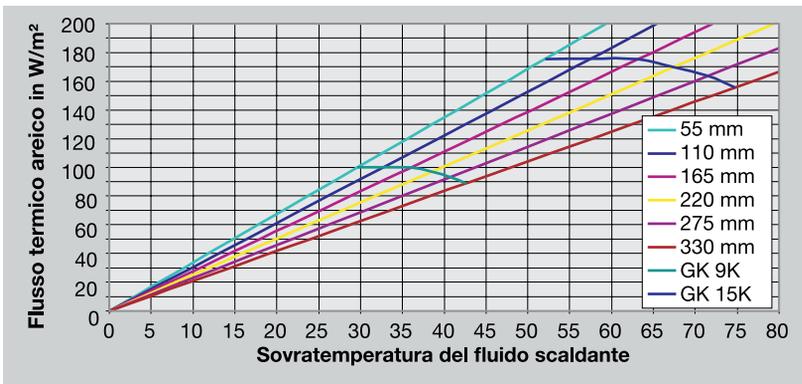
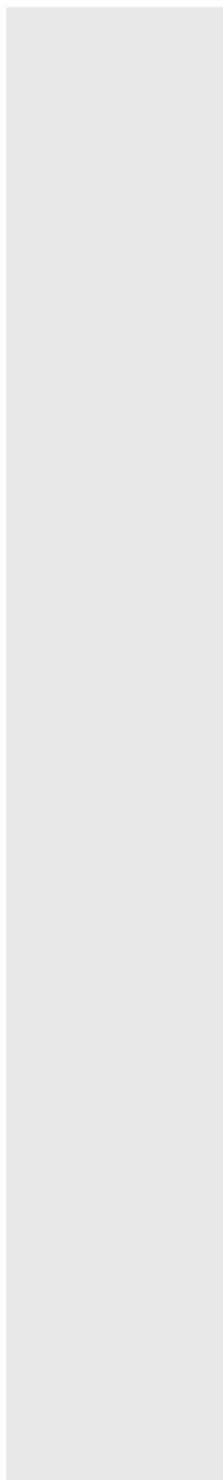


Fig. 120



Dati di resa Fonterra Tacker 20
Dati di resa

| Flusso termico areico | | | | [W/m ²] | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Temperatura media della superficie del pavimento | | | | RT 20 °C ¹⁾ | [°C] | |
| | | | | RT 24 °C ²⁾ | [°C] | |
| Temperatura di mandata | 35 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | 24 | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | 40 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | 24 | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | 45 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| | | | 24 | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ |
| 0,02 | | | | | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| 0,05 | | | | | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| 50 °C | Temperatura ambiente δ_i [°C] | 20 | Pavimentazione $R_{\lambda,B} = 5)$ | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,10 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | 24 | | 0,15 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,02 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |
| | | | | 0,05 | VA ³⁾ max.VF ⁴⁾ | |

Tab. 60

| 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|--|--|
| | 24 | | 25 | | 26 | | 27 | | 28 | | | 29 | | | 30 | | 31 | | | 32 | | 33 | | 34 | | 35 | | | | |
| | 28 | | 29 | | 30 | | 31 | | 32 | | | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 330 | 275 | 220 | | 165 | | | 110 | | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43,0 | 38,4 | 34,1 | 25,4 | 25,3 | 19,6 | | 17,1 | 15,1 | 10,8 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 275 | 220 | | 165 | | | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40,9 | 34,1 | 25,4 | 22,9 | 17,1 | 15,3 | | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25,4 | 17,1 | 17,1 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17,1 | 17,1 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25,4 | 25,4 | 17,1 | 15,7 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 330 | 275 | | 220 | | 165 | | 110 | | | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 37,8 | 35,9 | 28,8 | 29,7 | 23,4 | 24,4 | 20,1 | 15,6 | 17,1 | 14,5 | 11,4 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 6,1 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 330 | 275 | | 220 | | 165 | | 110 | | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 38,8 | 35,6 | 33,4 | 26,1 | 25,4 | 19,8 | 13,7 | 15,9 | 11,3 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47,3 | 41,9 | 34,1 | 25,4 | 24,7 | 16,7 | 16,0 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 275 | 220 | 165 | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42,9 | 34,1 | 25,4 | 17,1 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48,1 | 42,1 | 32,8 | 30,9 | 25,4 | 23,6 | 18,3 | 12,5 | 15,0 | 10,8 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 330 | | 275 | | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 33,9 | 24,6 | 29,3 | 22,2 | 14,2 | 21,3 | 17,7 | 20,6 | 17,8 | 12,7 | 8,4 | 14,1 | 11,4 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,1 | 6,3 | | | | | | | |
| | | | | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 31,4 | 19,5 | 24,3 | 14,8 | 19,9 | 22,6 | 17,8 | 12,7 | 16,3 | 12,6 | 8,6 | 8,5 | 8,5 | 6,4 | | | | | | | | | | | |
| | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 38,2 | 35,1 | 31,0 | 24,3 | 23,8 | 17,0 | 17,1 | 12,4 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 330 | 275 | 220 | 165 | | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 36,6 | 30,9 | 27,0 | 23,9 | 17,1 | 14,5 | 8,5 | 7,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 32,1 | 20,7 | 25,2 | 27,2 | 21,4 | 15,2 | 19,2 | 14,8 | 10,0 | 14,4 | 11,1 | 7,8 | 8,5 | 8,5 | 6,7 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 330 | 275 | | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 23,6 | 14,3 | 23,9 | 17,8 | 9,9 | 19,8 | 15,3 | 9,9 | 17,7 | 14,4 | 10,9 | 6,9 | 13,9 | 11,6 | 9,1 | 6,4 | 8,5 | | | |
| | | | | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 26,1 | 15,7 | 22,9 | 15,0 | 21,6 | 15,7 | 20,6 | 16,3 | 11,9 | 16,4 | 13,3 | 10,2 | 6,6 | 8,5 | 8,5 | 6,5 | | | | |
| | | | | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 34,9 | 27,0 | 28,4 | 18,1 | 21,5 | 23,1 | 17,2 | 10,9 | 14,6 | 9,7 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | 110 | 55 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 34,5 | 31,8 | 29,5 | 19,8 | 20,1 | 11,7 | 13,4 | 8,5 | 8,5 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 330 | 275 | 220 | | 165 | | 110 | | 55 | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | 29,3 | 20,1 | 26,3 | 19,5 | 24,7 | 19,7 | 14,5 | 19,7 | 16,1 | 12,3 | 8,1 | 14,0 | 11,4 | 8,7 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 6,6 | | |

Legenda per la tabella a lato

| | |
|-----------------------------|---|
| 1) RT 20 °C | Temperatura ambiente = 20 °C (spazi abitativi) |
| 2) RT 24 °C | Temperatura ambiente = 24 °C (bagni) |
| 3) VA | Interasse di posa [mm] |
| 4) max.VF [m ²] | Superficie di posa max. [m ²] |
| 5) Pavimentazione | Resistenza termica della pavimentazione $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con piastrelle 5mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con parquet 10mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con moquette 7mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: con moquette, spessa |

Tab. 61

Esempio di lettura Fonterra Tacker 20 (tabella a lato)

| | |
|---|--|
| Temperatura di mandata | 45 °C |
| Temperatura ambiente | 20 °C |
| Pavimentazione | $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ |
| Superficie riscaldante pavimento | 20 m ² |
| Flusso termico areico | 70 W/m ² |
| Valore medio temperatura superficiale pavimento | 27 °C |
| Interasse di posa suggerito | 275 mm |
| Superficie max. circuito di riscaldamento | 24,3 m ² |
| 20,0 m ² vanno coperti, quindi | 1 circuito di riscaldamento |

Tab. 62

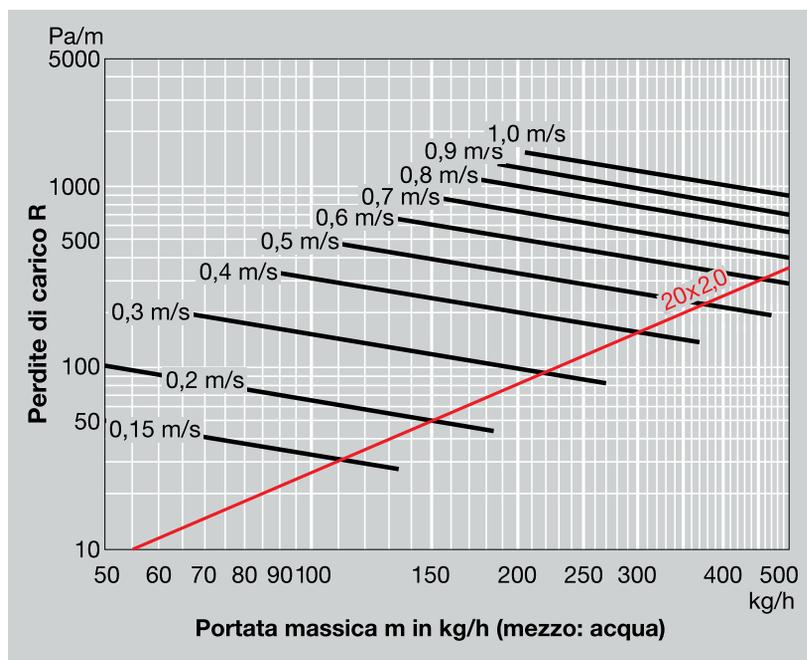
Diagramma della perdita di carico PE-Xc 20x2,0mm


Fig. 121

Diagrammi di potenza Fonterra Tacker 20

Tubo del riscaldamento PE-Xc 20, massetto in cemento con spessore di 45 mm

$$R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

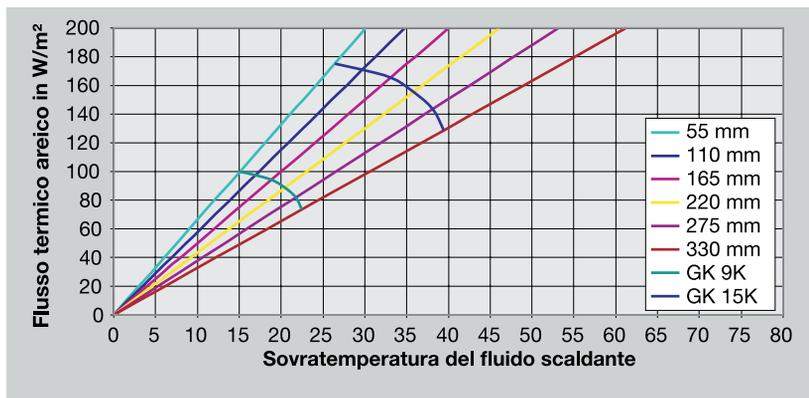


Fig. 122

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

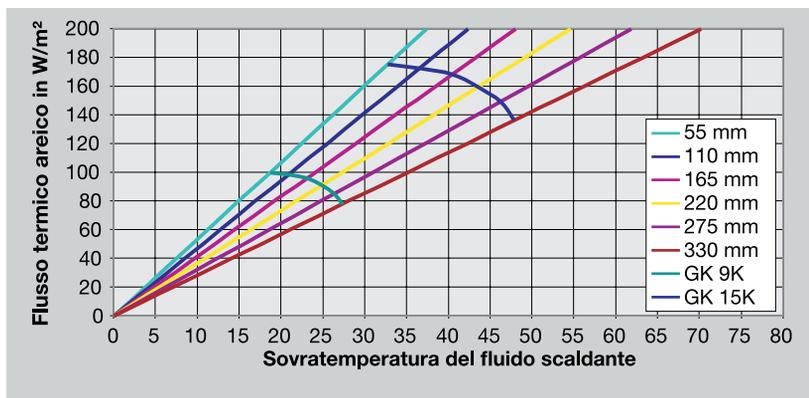


Fig. 123

$R_{\lambda,B} = 0,10\text{m}^2 \text{ K/W}$

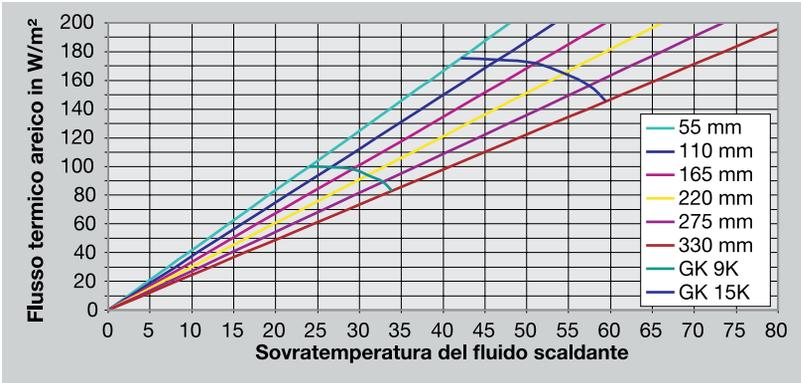


Fig. 124

$R_{\lambda,B} = 0,15\text{m}^2 \text{ K/W}$

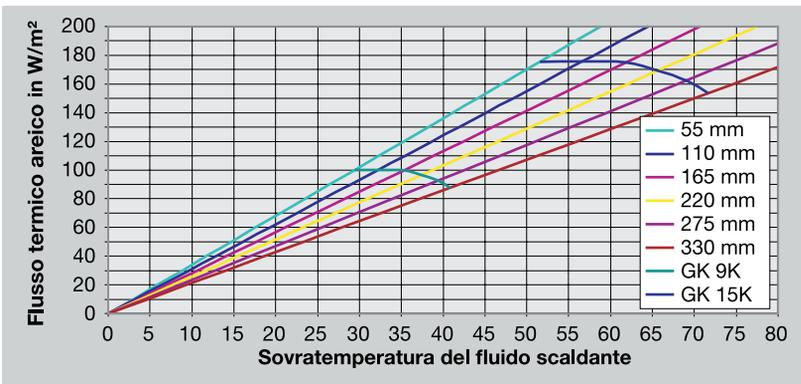


Fig. 125

Montaggio

Presupposti costruttivi

Posa di un riscaldamento radiante

- Controllare lo stato della costruzione. Per ogni nuovo edificio sono valide le leggi, le ordinanze e le direttive che è stato necessario osservare per i lavori precedenti. Segnalare subito di dubbi e iniziare i lavori solo dopo che i difetti sono stati eliminati
- La norma DIN 18560, parte 2, paragrafo 4 stabilisce che i lavori di intonaco devono essere conclusi e che l'intonaco della parete deve essere finito fino al solaio di calcestruzzo grezzo
- Progettare circuiti di riscaldamento adeguati alle sezioni di massetto e far incrociare i giunti di dilatazione nella struttura del pavimento con le tubazioni di alimentazione dei circuiti del riscaldamento.
- Finestre e porte esterne devono essere già montate
- Tramite il punto di riferimento del piano pavimento finito, per ogni piano viene controllato se è ovunque disponibile l'altezza di costruzione necessaria
- Per l'alloggiamento del massetto scaldante flottante il pavimento deve essere sufficientemente asciutto e deve avere una superficie piana. Non ci devono essere rilievi puntiformi, tubazioni o altro che possono causare ponti acustici e/o oscillazioni nello spessore di massetto. Le tolleranze dell'altezza e dell'inclinazione del pavimento portante devono essere realizzate secondo la norma DIN 18 202 "Tolleranze dimensionali nelle costruzioni edili". Grazie a una compensazione è necessario ricreare una superficie piana per l'alloggiamento dello strato isolante (per lo meno dell'isolamento anti-calpestio). Studiare l'altezza di costruzione necessaria. Per la compensazione è necessario utilizzare riporti purché il produttore ne segnali l'utilizzabilità. In caso di montaggio di uno strato di compensazione è necessario osservare le avvertenze del produttore in merito alla preparazione del fondo o all'incollaggio e al peso supplementare.

Impermeabilizzazione degli edifici nelle superfici adiacenti al terreno

Le "impermeabilizzazioni contro l'umidità del terreno" e "l'acqua affiorante" devono essere rilevate dal progettista e realizzate prima dell'installazione del massetto (vedere DIN 18195-4 e DIN 18195-5) a norma DIN 18560 parte 2. Affidare i lavori a un'impresa specializzata.

L'isolamento termico e anti-calpestio in polistirolo deve essere assolutamente protetto dal contatto con le impermeabilizzazioni bituminose mediante una pellicola di PE.

Il progettista deve chiarire se al di sotto del riscaldamento radiante sia da applicare ancora una pellicola a tenuta di diffusione per prevenire futuri difetti della costruzione a causa di umidità residua.

Immagazzinamento

Prima del montaggio i pannelli Tacker Fonterra vanno immagazzinati in un luogo asciutto pulito, in piano e non a rischio di gelo.

La pellicola di imballaggio va rimossa solo poco prima del montaggio dei pannelli.

Pulizia del fondo

Prima di iniziare l'installazione di un riscaldamento a pavimento è necessaria una pulizia sommaria del cantiere. Controllare la pulizia, il livello del piano pavimento finito e le tolleranze di planarità.

DIN 18560

"Se la superficie del massetto flottante è in pendenza, questa deve già essere presente nel fondo portante affinché si possa creare un massetto con lo stesso spessore."

Successivamente è possibile iniziare l'installazione del sistema di riscaldamento a pavimento Fonterra. Il primo passo è la sistemazione di una fascia perimetrale o, se necessario, la posa di un isolamento supplementare.

Condizioni per la posa di un riscaldamento radiante

- Applicare le fasce lungo tutto il perimetro delle pareti e degli altri elementi come telai delle porte, colonne ecc. senza lasciare spazi vuoti. Gli spazi vuoti causano ponti acustici e la formazione di crepe nel massetto e nella pavimentazione
- In caso di utilizzo di massetti fluidi è necessario ermetizzare bene il giunto marginale incollando la fascia perimetrale con il pannello Tacker
- Tagliare le fasce perimetrali sporgenti solo dopo aver sigillato i giunti o aver ultimato e sigillato la pavimentazione
- In caso di utilizzo di massetti fluidi in solfato di calcio i giunti perimetrali vanno realizzati con particolare accuratezza. A questo proposito è necessario utilizzare la fascia perimetrale speciale da 10 mm, da incollare bene con il pannello Tacker

Predisporre uno schema dei giunti dal quale poter determinare il tipo e la disposizione dei giunti.

Lo schema dei giunti va creato dal progettista e va presentato all'esecutore come elemento della descrizione della prestazione.

Al di sopra dei giunti strutturali è necessario collocare giunti anche nel massetto (giunti di dilatazione). Inoltre, il massetto deve essere separato dagli elementi costruttivi verticali (muri, colonne,...) mediante giunti perimetrali. Inoltre, i giunti necessari vanno realizzati in maniera tale da penetrare il più possibile le pavimentazioni di calcestruzzo. I giunti di dilatazione sulla superficie del massetto devono essere protetti per evitare spostamenti in altezza.

Posa sottostruttura (fascia perimetrale, isolamento supplementare)

La fascia perimetrale va posata sul pavimento grezzo o sull'isolamento supplementare.

Se viene gettato il massetto in cemento, utilizzare la fascia perimetrale Viega 150/8. Posare la fascia perimetrale, fissarla e posare la pellicola sull'elemento modulare.

Se viene impiegato il massetto in solfato di calcio, utilizzare la fascia perimetrale speciale 150/10. È dotata di una striscia adesiva che viene incollata con il pannello Tacker.

Grazie al posizionamento in profondità della pellicola non si vengono a creare cavità. Questo assicura un'ermetizzazione ottimale dei giunti perimetrali. I sistemi di riscaldamento a pavimento Fonterra sono concepiti in modo da essere adatti a entrambi i tipi di massetto.

La gettata del massetto va eseguito prima nella zona marginale della fascia perimetrale proseguendo poi verso il centro.

Nel fissare la fascia perimetrale accertarsi che non si formino ponti acustici.

Collegamento al collettore

Per avere una guida delle tubazioni senza ostacoli in corrispondenza del collettore, selezionare punti di posizionamento del collettore quanto più centrali possibile. Secondo UNI EN 1264-4 i collettori di riscaldamento o raffrescamento sono disposti in modo che le loro linee di alimentazione siano quanto più corte possibile. In caso contrario, le linee di alimentazione possono avere effetti indesiderati in riferimento alla regolazione della temperatura ambiente.

Poiché nella zona dei collettori si incontrano diverse tubazioni di alimentazione e distribuzione e queste emettono anche calore, è eventualmente necessario coibentarle con materiali isolanti adatti, evitando così il surriscaldamento del pavimento nel rispetto della UNI EN 1264-2.

Isolamento termico e strati isolanti supplementari

L'isolamento termico è stabilito dalle norme locali e dalla UNI EN 1264.

Si tratta di requisiti minimi. Se sono necessari altri strati isolanti, questi vanno posati sotto i pannelli Fonterra Tacker in modo che siano sfalsati tra loro e poi sigillati l'un l'altro.

Il materiale isolante supplementare deve avere almeno un peso specifico apparente di 20 kg/m^3 (PS 20). Con i massetti scaldanti la possibilità di compressione dello strato isolante in funzione del carico accidentale non deve superare i 5 mm. La possibilità di compressione è inclusa (per es. pannello Tacker Fonterra 30-2) e, con una resistenza al carico verticale di 2,0 kN, non deve superare i 5 mm.

Le fasce perimetrali devono consentire un movimento di almeno 5 mm con i massetti scaldanti. Sulle pareti e altri componenti verticali, per es. intelaiature delle porte, tubazioni, vanno sistemate fasce perimetrali con isolamento acustico (giunti perimetrali).

Le schede tecniche dei massetti fluidi a base di solfato di calcio indicano espressamente che in caso di impiego di tali massetti è necessario adottare fasce perimetrali con uno spessore di 10 mm.

Le fasce perimetrali Fonterra 150/8 soddisfano i requisiti della norma DIN 18560 per i massetti in cemento.

Per i massetti fluidi a base di solfato di calcio utilizzare la fascia perimetrale Fonterra 150/10.

Prima della posa del riscaldamento radiante Fonterra stabilire se adottare un massetto fluido in cemento o a base di solfato di calcio.

Oltre all'assorbimento della dilatazione dovuta al calore, la fascia perimetrale migliora le caratteristiche dell'isolamento anti-calpestio del massetto flottante, riducendo le perdite causate dal ponte termico verso i componenti adiacenti.

Da osservare durante l'installazione:

In caso di installazione di isolamenti multistrato applicare la fascia perimetrale solo prima di applicare lo strato isolante anti-calpestio.

"Se la superficie del massetto flottante è in pendenza, questa deve già essere presente nel fondo portante affinché si possa creare un massetto con lo stesso spessore."

Nel fissare la fascia perimetrale accertarsi che non si formino ponti acustici (DIN 18560).

Grazie alla sovrapposizione dei pannelli Tacker si viene a formare un isolamento anti-calpestio chiuso che, dopo la posa dei tubi del riscaldamento a pavimento, sono direttamente adatti alla gettata di un massetto in cemento o fluido.

In caso di posa corretta, grazie alla tecnica di sovrapposizione e taglio ottimizzata dei pannelli Tacker si hanno solo scarti del 2 % ca.

La norma DIN 18560 fa esplicitamente notare che l'intera superficie deve essere senza giunti e cavità.

Incollare eventuali punti rimasti aperti a causa della conformazione di un oggetto.

L'isolamento anti-calpestio non va indebolito, né ridotto.

Se le tubazioni sono posate sul pavimento portante, queste vanno fissate e protette dalle variazioni della temperatura secondo la norma UNI EN 1264-4 in base alle disposizioni nazionali.

Mediante una compensazione è necessario ricreare una superficie piana per l'alloggiamento dello strato isolante (per lo meno dell'isolamento anti-calpestio). Studiare l'altezza di costruzione necessaria.

Tipi di massetto

I massetti flottanti devono soddisfare i requisiti generali secondo le norme UNI EN 13813 e DIN 18560-1. Normalmente, però, non sono fissati requisiti per la resistenza all'usura.

La norma DIN 18560 distingue tre tipi diversi, da adottare in funzione del sistema di riscaldamento radiante e della struttura necessaria.

- A Sistemi con tubi all'interno del massetto
- B Sistemi con tubi sotto il massetto
- C Sistemi con tubi nel massetto di compensazione sul quale il massetto viene applicato con doppi strati di separazione.

Tipo di costruzione A = Fonterra Tacker

Sistemi con tubi all'interno del massetto

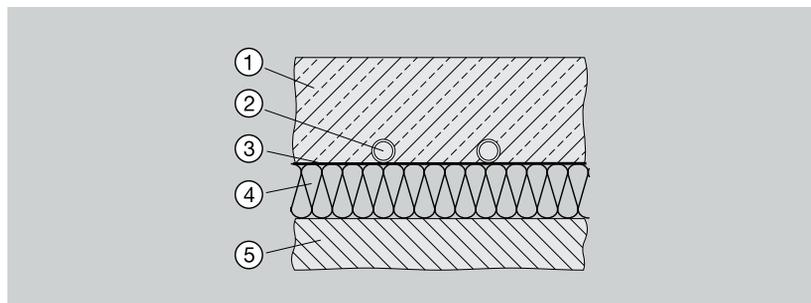


Fig. 126

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ① Massetto | ④ Strato isolante |
| ② Fluido riscaldante | ⑤ Pavimento portante |
| ③ Copertura | |

Costruzione speciale con impermeabilizzazione contro le acque di superficie

Negli ambienti umidi come bagni, docce o piscine, sono presenti acque di superficie e getti d'acqua. Solo una spessa tinteggiatura o un sistema di impermeabilizzazione sopra lo strato di ripartizione del carico possono impedire l'infiltrazione di umidità nell'edificio.

Massetti e additivi

Nel caso di pannelli radianti, in corrispondenza dei tubi del riscaldamento nel massetto in solfato di calcio e cemento non si deve superare sul lungo periodo una temperatura media di 55 °C.

Tipo di costruzione e carico utile necessario determinano spessore, resistenza e durezza del massetto secondo la norma DIN 18560.

Lo spessore di massetto sopra i tubi del riscaldamento è di 45 mm nei sistemi Fonterra corrispondenti al tipo di costruzione A con massetto in cemento. La norma DIN 18560 stabilisce carichi accidentali fino a 2 kN/m² per costruzioni flottanti con massetto scaldante per edifici residenziali.

In caso di resistenze al carico più elevate sono necessarie altre classi di resistenza o durezza in base alle tabelle 2 - 4 della norma DIN 18560, parte 2.

| Carico utile | Carico fisso | c | Spessore nominale | |
|-----------------------|--------------|--------|-------------------|--------|
| | | | CAF-F4 | CT-F4 |
| ≤ 2 kN/m ² | | ≤ 5 mm | 40 + d | 45 + d |
| ≤ 3 kN/m ² | ≤ 2 kN | ≤ 3 mm | 50 + d | 65 + d |
| ≤ 4 kN/m ² | ≤ 3 kN | ≤ 3 mm | 60 + d | 70 + d |
| ≤ 5 kN/m ² | ≤ 4 kN | ≤ 3 mm | 65 + d | 75 + d |

CT-F4 (ZE 20) = massetto in cemento in classe di durezza F4
CAF-Fe (AE 20) = massetto fluido a base di solfato di calcio in classe di durezza F4
c = max. compressibilità ammessa degli strati isolanti
d = diametro del tubo/altezza bugna

Tab. 63

Un'installazione quanto più bassa ottenibile è possibile con il sistema Fonterra Base 12, in combinazione con un massetto in cemento a letto sottile spesso 30 mm.

Nel caso dei massetti in cemento CT-F4 (ZE 20) e fluidi a base di solfato di calcio CAF-Fe (AE 20) la norma consente una riduzione di max. 15 mm se viene dimostrata con un certificato di prova l'idoneità a un carico utile di 2 kN/m².

Per i massetti fluidi a base di solfato di calcio in generale la norma consente una riduzione dello spessore nominale a 2 kN/m².

Massetto in cemento

L'utilizzo di un massetto in cemento in combinazione con sistemi di riscaldamento radiante richiede aggiunte al massetto che migliorano la resistenza alla flessione e alla pressione e riducono la formazione di alveoli d'aria. In questo modo viene assicurata una buona conducibilità termica e la capacità di carico con le resistenze al carico indicate. Se, in alternativa, viene miscelato l'additivo per massetti Viega Temporex modello 1455 al massetto in cemento, l'indurimento e l'asciugatura hanno luogo in maniera notevolmente più rapida. L'avviamento del riscaldamento può iniziare già dopo 10 giorni. Sono soddisfatte le indicazioni normative riguardanti la resistenza finale e il raggiungimento anticipato del grado di ritiro. Non è ammessa la miscela di diversi additivi per massetti.

Massetto in cemento a spessore ridotto

Per contenere l'altezza della struttura è possibile ridurre l'altezza del massetto. A questo proposito è necessario modificare in modo particolare il massetto in cemento.

Aggiungendo l'additivo per massetti Viega mod. 1454 per i massetti in cemento a spessore ridotto, il massetto in cemento viene modificato in modo da soddisfare i requisiti della lastra anche con soli 30 mm di spessore. L'idoneità va assicurata con controlli corrispondenti.

| | Massetto fluido | Massetto in cemento | | Strato sottile |
|-------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Additivo per massetti | — | Modello 1453 | Modello 1455 | Modello 1454 |
| Spessore del massetto | 45 mm | 45 mm | | 30 mm |
| Additivo per massetti | — | 0,14 kg/m ² | 0,3 kg/m ² | 1,3 kg/m ² |
| Capriata | — | 10 kg | 10 kg | 10 kg |
| Consistenza d. 1-2 min. | Liquido | Da pastoso a rigido | | Da pastoso a morbido |

Tab. 64

Gli additivi per massetti Viega consentono l'avviamento del riscaldamento come definito nella norma UNI EN 1264.

"Con il massetto in cemento l'avviamento del riscaldamento è consentito solo 21 giorni dopo l'installazione del massetto o su indicazione del costruttore e per il massetto a base di anidrite non prima di 7 giorni.

L'avviamento del riscaldamento inizia con una temperatura di mandata compresa tra 20 °C e 25 °C, da mantenere per almeno 3 giorni. Successivamente è necessario impostare la temperatura massima di progettazione, da mantenere per almeno 4 giorni. L'avviamento del riscaldamento va documentato." A questo proposito si può utilizzare il modello allegato (protocollo di riscaldamento) a questa brochure.

Le crepe da contrazione devono essere sigillate, ad es. con resina sintetica. Prima della posa della pavimentazione si consiglia un ulteriore riscaldamento – il riscaldamento preparatorio per la posa del rivestimento.

Il posatore deve determinare l'umidità residua del massetto almeno in 3 punti di misura ogni 200 m² di superficie riscaldante o per ciascuna unità abitativa e stabilire il momento in cui è possibile iniziare la posa.

E necessario coordinare i lavori di installazione del riscaldamento e posa del massetto e del pavimento.

Armatura dei massetti

"In linea generale, l'armatura dei massetti sullo strato isolante non è necessaria. La formazione di crepe non può essere impedita dall'armatura. In alcuni casi l'armatura può essere funzionale. Si distingue tra armatura a rete o in fibre." (citazione: DIN 18560, parte 2, punto 5.3.2)

Nel migliore dei casi, un'armatura potrebbe evitare l'allargarsi di una crepa o uno sfasamento dell'altezza.

| | Massetto in cemento con additivo per massetti modello 1453 | Massetto in cemento a spessore ridotto con additivo per massetti modello 1454 | Massetto in cemento con additivo per massetti modello 1455 |
|--|--|---|--|
| Percentuale riferita al peso del cemento | 0,8 - 1,0 % peso | 7 - 10 % peso | 2 % peso |
| Quantità da applicare 63mm | ca. 0,14 kg/m ² | ca. 1,30 kg/m ² | ca. 0,3 kg/m ² |
| Resistenza al calpestio dopo | 3 giorni | 3 giorni | 2 giorni |
| Fase di presa | 21 giorni | 21 giorni | 10 giorni |
| Avviamento del riscaldamento | 3 giorni a 25°C 4 giorni ades. a 45°C | 3 giorni a 25°C 4 giorni ades. a 45°C | 3 giorni a 25°C 4 giorni ades. a 45°C |
| Non è consentito aggiungere altri additivi per massetti; leggere attentamente le istruzioni per l'uso. | | | |

Tab. 65

Giunti

Giunti – Collocazione e formazione

Tipi di giunti secondo la norma DIN 18560 "Massetti nell'edilizia"

Per quanto riguarda la disposizione dei giunti, il progettista deve realizzare un apposito schema da consegnare al realizzatore insieme alla descrizione dei lavori.

I giunti si suddividono nei tipi seguenti a seconda della funzione:

- giunti di dilatazione
- giunti perimetrali
- giunti parziali

I **giunti di dilatazione** assorbono i movimenti del massetto in tutte le direzioni. Separano completamente il massetto fino all'isolamento termico e anti-calpestio. Le tubazioni di collegamento che incrociano un giunto di dilatazione devono essere protette con una guaina protettiva Fonterra di 300 mm di lunghezza nel punto di incontro.

Questi giunti di dilatazione devono essere ripresi nella pavimentazione.

I **giunti perimetrali** separano il massetto da tutte le superfici perimetrali del locale ma anche dagli altri componenti che vi si trovano, come colonne, scale e divisori. La fascia perimetrale assicura una libertà di movimento di min. 5 mm a norma DIN.

Le fasce isolanti per i giunti di dilatazione e quelli perimetrali possono essere tagliate solo al termine dei lavori di rivestimento o dopo la sigillatura nel caso dei pavimenti duri. In seguito è necessaria una sigillatura elastica permanente.

I **giunti parziali**, definiti anche tagli di cazzuola, possono contribuire ulteriormente all'allentamento di lastre di massetto già suddivise con giunti di dilatazione.

Questo vale, ad esempio, nei passaggi porte, dove non sono obbligatoriamente prescritti giunti di dilatazione. Un taglio di cazzuola deve separare al massimo il terzo superiore del massetto. Durante l'operazione evitare di danneggiare il tubo. Dopo l'asciugatura il taglio viene sigillato, ades., con resina sintetica e non va ripreso come giunto, peres. nel rivestimento in piastrelle.

Le lastre del massetto con dimensioni a partire da 40 m² devono essere suddivise da giunti di dilatazione così come le lunghezze laterali superiori a 8 m. In ogni caso non si deve superare un rapporto tra i lati $< 1 / 2$.

Qualsiasi zona che presenti irregolarità di forme deve essere dotata di giunti a norma UNI EN 1264-4; lo scopo è quello di realizzare esclusivamente zone rettangolari con le misure precedentemente stabilite.

Nel caso di locali a T o a L si consiglia di posare lastre di massetto rettangolari o quadrate.

Il massetto scaldante flottante è soggetto a una dilatazione longitudinale. Il massetto in cemento ha un coefficiente di dilatazione termica di 0,012 mm / m K. In caso di massetti fluidi, le dimensioni delle singole lastre ed il posizionamento dei giunti di dilatazione devono essere definite con il produttore del massetto.

Con i suoi prodotti (guaina protettiva tubolare per attraversamento di giunti di dilatazione, profilo tondo e giunto di dilatazione per fughe), Viega offre la combinazione adatta a tutti gli scopi.

Se le linee di alimentazione passano attraverso i giunti di dilatazione, queste vanno protette. La protezione si realizza mediante la guaina tubolare di PE, già tagliata longitudinalmente. Il massetto deve essere gettato inizialmente da entrambi i lati della fascia del giunto di dilatazione per poi procedere verso il centro.

Fasi del montaggio

- Posa e fissaggio delle fasce perimetrali

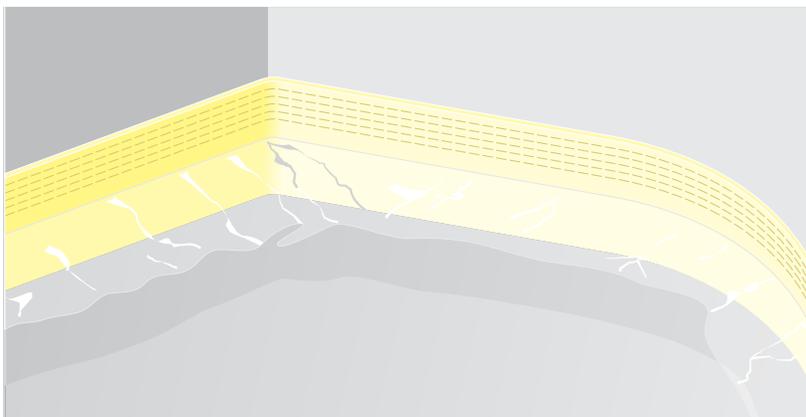


Fig. 127

- Tagliare la parte sporgente della pellicola stampata e posare l'isolamento termico/anti-calpestio

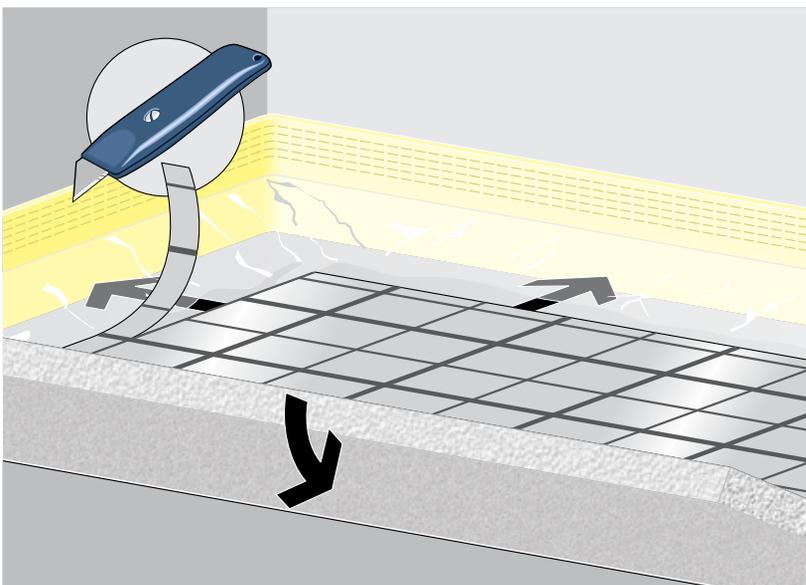


Fig. 128

■ Congiungere tra loro i pannelli isolanti, premere sul pannello adiacente la parte sporgente della pellicola stampata. Evitare che tra i pannelli si formino dei giunti a croce

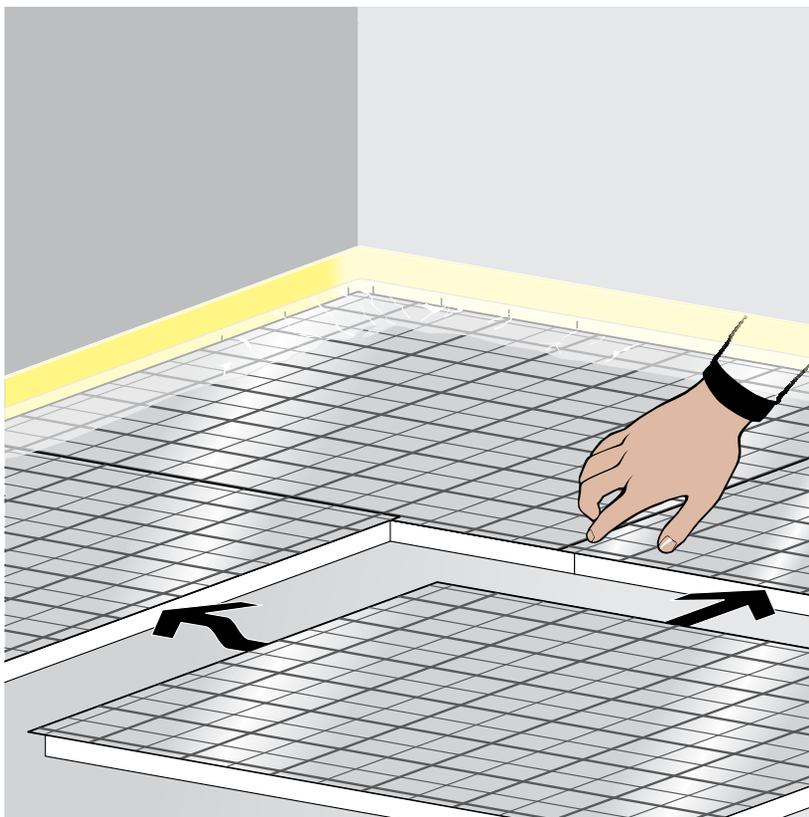


Fig. 129

■ Fissare la pellicola delle fasce perimetrali ai pannelli isolanti

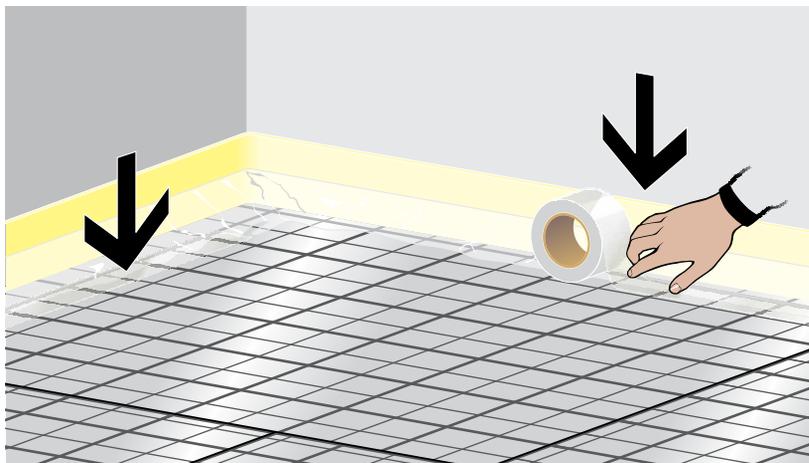


Fig. 130

■ Incollare i lembi sovrapposti delle pellicole stampate

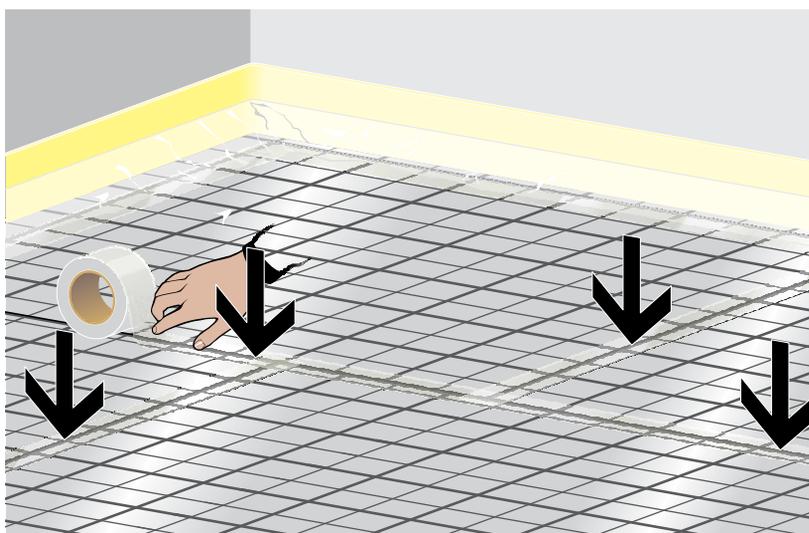


Fig. 131

■ Posare e graffiare i tubi del riscaldamento con gli interassi stampati come guida

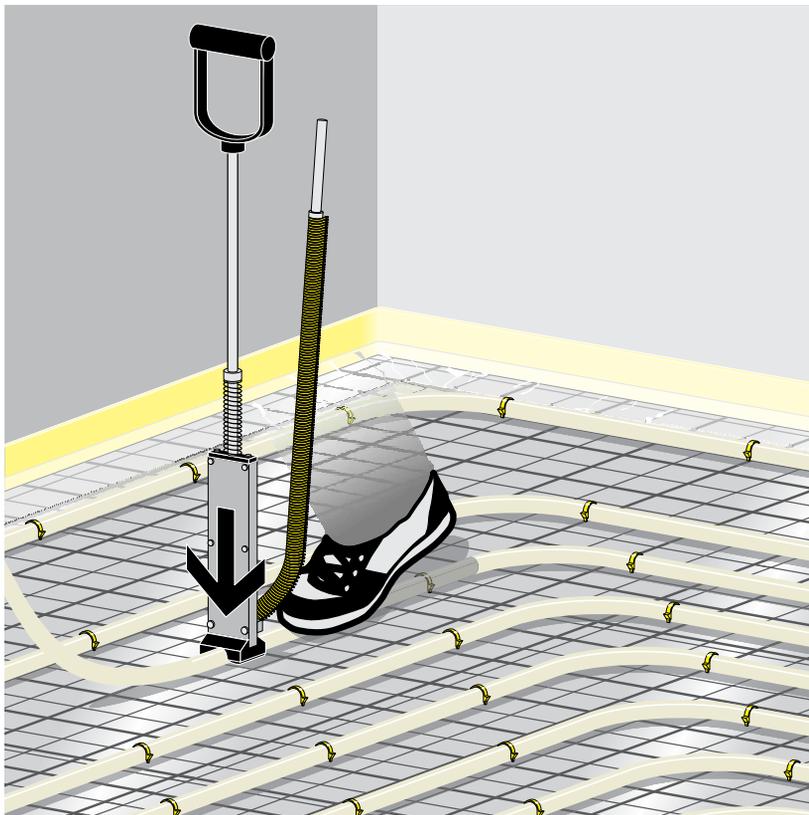


Fig. 132

Pavimentazioni

Informazioni generali

Le pavimentazioni che vengono posate in presenza di un riscaldamento a pavimento devono essere idonee allo scopo e avere una resistenza termica $\leq 0,15 \text{ m}^2$. I lavori di posa devono essere realizzati da specialisti e iniziano con la determinazione della possibilità di posa. Questa viene eseguita con una misurazione dell'umidità residua del massetto nei punti in cui sono stati installati i castelli di misurazione Viega. La misurazione ha luogo con il dispositivo CM. Prima di posare il rivestimento, il posatore deve confermare che è idoneo alla messa in opera su massetto ai sensi della norma UNI EN 1264-4.

I giunti perimetrali e di dilatazione richiedono una sigillatura elastica e permanente. Rimuovere i residui di malta.

I collanti devono essere conformi alla norma UNI EN 14259 in modo da garantire un collegamento resistente e duraturo. Non devono influenzare negativamente la pavimentazione, né il suolo e non devono lasciare cattivi odori dopo la lavorazione.

La temperatura del pavimento deve essere compresa tra 18°C e 22°C, l'umidità relativa dell'aria deve essere compresa tra 40 e 65 %.

I giunti perimetrali e di dilatazione si possono chiudere solo con materiale di riempimento elastico o coprire con un profilato.

Rivestimenti in pietra naturale o artificiale

I rivestimenti in pietra naturale e artificiale sono molto apprezzati e, grazie alla bassa resistenza termica ($0,012 \text{ m}^2\text{K/W}$ con le piastrelle ceramiche e $0,010 \text{ m}^2\text{K/W}$ con le lastre di pietra naturale), sono particolarmente adatti per i riscaldamenti radianti. Da questo deriva una temperatura del sistema inferiore rispetto alle pavimentazioni con una maggiore resistenza termica. Questo favorevole rapporto "conducibilità termica del pavimento e inferiore temperatura di mandata del sistema" consente una notevole riduzione dei costi d'esercizio.

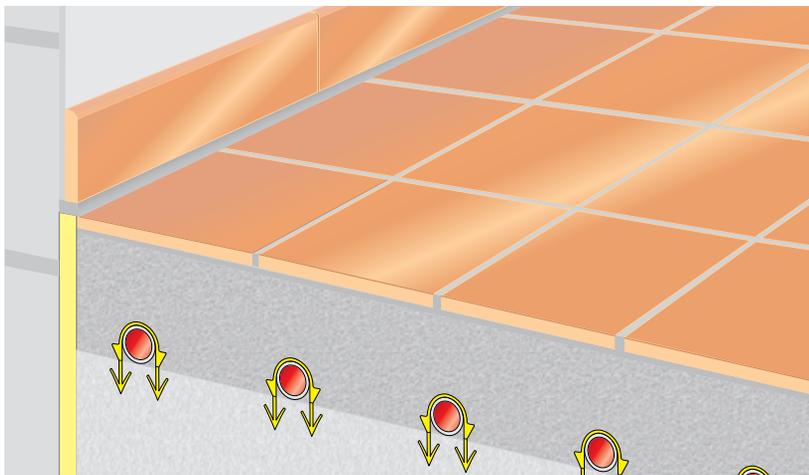


Fig. 133

Pavimentazioni tessili

Le pavimentazioni tessili sono adatte come rivestimento del pavimento. Rispetto alle pavimentazioni in pietra, hanno però una maggiore resistenza termica, pari al massimo a $0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Sui prodotti di marca devono essere presenti i dati termotecnici e un contrassegno "adatto per i riscaldamenti a pavimento" sul retro della moquette. I rivestimenti in moquette richiedono una temperatura di mandata più elevata tuttavia, compensano l'ondulazione del profilo termico del pavimento rispetto alle pavimentazioni in pietra.

Le pavimentazioni elastiche e tessili devono essere incollate su tutta la superficie. Una posa allentata o la semplice stesura della moquette non è affidabile poiché si possono formare cuscini d'aria che aumentano la resistenza termica.

Eeguire i lavori di posa in base alle disposizioni della norma DIN 18365 e le istruzioni del costruttore.

Inoltre, attenersi ai requisiti legati alle tolleranze di planarità (DIN 18202).

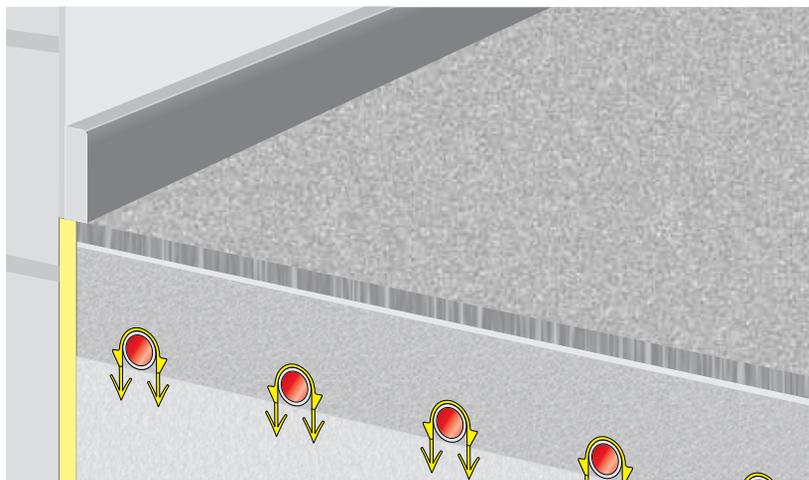


Fig. 134

Parquet

Nelle norme UNI EN 13226/13488 e 13489 vengono descritti i tipi di parquet ammessi. I tipi di parquet finora non normalizzati vengono documentati nelle norme UNI EN 13227/13228 e 13629.

Al contrario della definizione fatta finora nella norma DIN 280, l'umidità del legno non è ora più regolata in maniera univoca. Per il parquet massiccio è fissata un'umidità residua compresa tra il 7 e l'11 %. Per il parquet laminato un'umidità residua compresa tra il 5 e il 9 % vale solo per lo strato di copertura.

La misurazione necessaria dell'umidità residua va eseguita con dispositivi elettronici adatti (UNI EN 13183-2) o con un controllo Darr (UNI EN 13183-1). La temperatura superficiale del massetto deve essere compresa tra 15 °C e 18 °C o corrispondere alle indicazioni del produttore del parquet. Dopo la posa del parquet mantenere questa temperatura per almeno altri tre giorni prima di poter effettuare un riscaldamento graduale.

Il parquet deve essere incollato con un adesivo antispostamento e certificato dal produttore come "adatto per riscaldamenti a pavimento" e "resistente all'invecchiamento termico" secondo la UNI EN 14293.

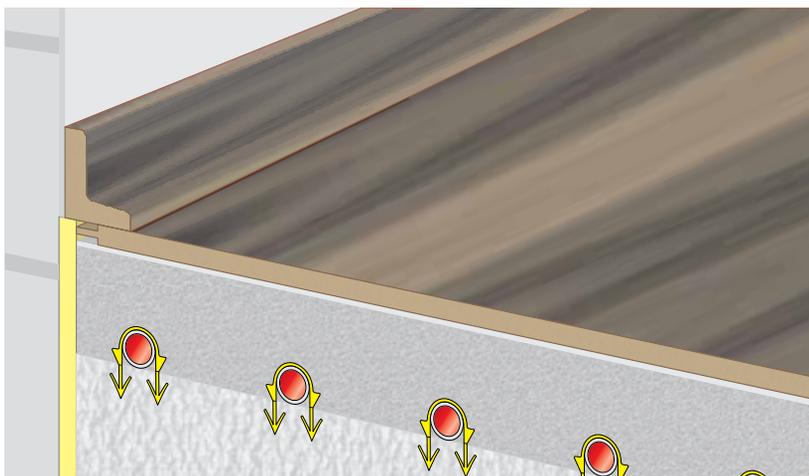


Fig. 135

I pavimenti in legno su riscaldamenti a pavimento tendono a forti dilatazioni e contrazioni. Per questo bisogna fare i conti con una maggiore formazione di fessure nei periodi di riscaldamento. Non si tratta di un difetto qualitativo. Con un clima costante, con una temperatura intorno a ca. 20 °C e un'umidità relativa dell'aria del 50 % si può ridurre questa formazione di fessure.

Attendersi inoltre alle raccomandazioni del produttore del parquet.

Moduli

Avviamento del riscaldamento secondo UNI EN 1264

Si consiglia di conservare il documento.

| Progetto | Data |
|---|-------------------------|
| Indirizzo committente della costruzione | |
| Indirizzo dell'impresa di installazione | |
| L'avviamento del riscaldamento dei massetti in cemento, in solfato di calcio consente di controllare la struttura dei pavimenti riscaldati e va eseguito ai sensi della norma UNI EN 1264-4 Inizio del riscaldamento non prima di <input type="checkbox"/> 21 giorni dopo la posa del massetto in cemento <input type="checkbox"/> 7 giorni dopo la posa del massetto a base di solfato di calcio e di anidrite | |
| Avvertenze generali <input type="checkbox"/> Il processo di riscaldamento deve essere lento e continuo <input type="checkbox"/> Durante l'avviamento del riscaldamento il massetto non deve essere esposto a correnti d'aria <input type="checkbox"/> Riscaldare 3 giorni a una temperatura di mandata da 20 a 25 °C, quindi 4 giorni con la massima temperatura di progettazione (max. 55 °C) <input type="checkbox"/> Attenersi alle indicazioni del costruttore che si discostano dalla norma UNI EN 1264-4 | |
| Materiali utilizzati | |
| Tubi: <input type="checkbox"/> 15x1,5 mm <input type="checkbox"/> 17x2,0 mm <input type="checkbox"/> 20x2,0 mm | |
| Tipo di massetto: | |
| Additivo per massetti: | |
| Protocollo avviamento del riscaldamento con temperatura di mandata 20 – 25 °C Inizio: _____ Fine: _____ con la temperatura di mandata di _____ Inizio: _____ Fine: _____ progettazione max. Interruzioni: <input type="checkbox"/> Sì da: _____ a: _____ <input type="checkbox"/> No | |
| L'impianto è stato abilitato per altre misure costruttive con una temperatura esterna di _____ °C. <input type="checkbox"/> L'impianto non era in funzione. <input type="checkbox"/> Il pavimento è stato riscaldato con una temperatura di mandata di _____ °C. <input type="checkbox"/> Tutte le finestre e le porte esterne sono state chiuse. | |
| Avvertenze per la messa in servizio Impostare le temperature di mandata e la regolazione della temperatura dei singoli locali in modo da non superare la temperatura max. del massetto in prossimità dei tubi di riscaldamento. <input type="checkbox"/> 55 °C per massetto in cemento, in solfato di calcio e anidrite <input type="checkbox"/> 45 °C con massetto in asfalto colato <input type="checkbox"/> o secondo le indicazioni del costruttore | |
| Note | |
| Committente della costruzione | Direzione lavori |
| Impresa di installazione | |
| Data/firma/timbro | |

Prova a pressione del riscaldamento a pavimento secondo la norma UNI EN 1264

Al termine dei lavori di installazione e dopo aver eseguito la prova a pressione è necessario consegnare il presente documento al progettista/committente della costruzione.

Si consiglia di conservare il documento.

| Progetto | | Data |
|--|-------------------------|--|
| Indirizzo committente della costruzione | | |
| Indirizzo dell'impresa di installazione | | |
| Prima di posare il massetto è necessario eseguire una prova della tenuta dei circuiti di riscaldamento. In alternativa, tale prova può essere anche eseguita con aria compressa in conformità alla norma UNI EN 1264-4. La prova ha luogo sulle tubazioni ultimate, ma non ancora coperte. | | |
| Avvertenze per il procedimento di controllo | | |
| <input type="checkbox"/> Riempire l'impianto con acqua filtrata e sfiatarlo completamente | | |
| <input type="checkbox"/> Con differenze di temperatura più elevate (~10K) tra la temperatura ambiente e la temperatura dell'acqua di riempimento va rispettato, dopo il riempimento dell'impianto, un periodo di attesa di 30 minuti per la compensazione della temperatura | | |
| <input type="checkbox"/> Eseguire la prova di tenuta con una pressione di 4 bar, max. 6 bar | | |
| <input type="checkbox"/> Le parti dell'impianto che non sono studiate per questi livelli di pressione (ad. es. valvole di sicurezza, vasi di espansione ecc.) vanno escluse dalla prova | | |
| <input type="checkbox"/> Controllo visivo dell'impianto delle tubazioni/ controllo tramite manometro ¹⁾ | | |
| <input type="checkbox"/> La pressione deve essere mantenuta durante la gettata del massetto. | | |
| <input type="checkbox"/> Evitare il congelamento con misure adeguate di protezione, come il riscaldamento del locale o l'aggiunta di antigelo all'acqua di riscaldamento. | | |
| <input type="checkbox"/> Se la funzione antigelo non è necessaria per il funzionamento normale, svuotare e sciacquare l'impianto per pulirlo, cambiando l'acqua almeno tre volte. | | |
| <input type="checkbox"/> La temperatura dell'acqua deve essere mantenuta costante durante la prova. | | |
| ¹⁾ Occorre utilizzare manometri che consentono una lettura senza problemi di una variazione di pressione di 0,1 bar. | | |
| Materiali utilizzati | | Tubi: <input type="checkbox"/> 15x1,5 mm <input type="checkbox"/> 17x2,0 mm <input type="checkbox"/> 20x2,0 mm Raccordi per tubi: <input type="checkbox"/> A pressare <input type="checkbox"/> A compressione |
| Protocollo prova a pressione | | |
| Inizio prova a pressione: | Pressione iniziale: | Temperatura dell'acqua [°C]: |
| Fine prova a pressione: | Pressione terminale: | Temperatura dell'acqua [°C]: |
| Controllo finale visivo dei raccordi? | | <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No |
| Posizione di eventuali manicotti contrassegnata nello schema di posa? | | <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No |
| Le tubazioni risultano a tenuta, senza deformazioni di alcuno dei componenti? | | <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No |
| Alla consegna dell'impianto è stata impostata la pressione d'esercizio? | | <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No |
| Note | | |
| Committente della costruzione | Direzione lavori | Impresa di installazione |
| Data/firma/timbro | | |