

Fonterra Base

Progettazione

Descrizione del sistema

Fonterra Base è il sistema che consente la realizzazione di un riscaldamento efficiente delle superfici in edifici nuovi e ristrutturati con sistema costruttivo a umido. Grazie ai due diversi pannelli a bugne e alle diverse dimensioni dei tubi è possibile ottenere in modo rapido e sicuro una copertura dell'intera superficie, qualunque sia la geometria del locale.

Grazie alla loro particolare conformazione, i pannelli del sistema Fonterra Base consentono un fissaggio dei tubi del riscaldamento assolutamente preciso, sia in altezza, sia per quel che riguarda l'interasse di posa, in orizzontale, verticale o diagonale.

Tutti i pannelli a bugne possono essere montati con la massima facilità da una sola persona. Grazie alla moderna tecnica di taglio e sovrapposizione delle bugne, lo scarto del materiale tagliato si riduce al minimo.

Due varianti di sistema per diverse dimensioni dei tubi soddisfano tutti i requisiti standard dei sistemi a pannelli radianti.

Per utilizzare i sistemi Fonterra Base anche per il raffrescamento è necessario adottare un sensore del punto di rugiada a norma UNI EN 1264-4. Questo sensore interrompe il flusso dell'acqua di raffrescamento prima che si formino condensa o goccioline.

Fonterra Base 12/15, il sistema multifunzionale per numerose applicazioni. Rappresenta il più recente standard tecnologico di riscaldamento a pannelli radianti Viega. Le bugne del pannello consentono la posa in diagonale dei tubi in polibutilene senza ulteriori fissaggi.

Fonterra Base 15/17, il sistema multifunzionale per tutte le applicazioni che richiedono un'efficienza superiore. Assicura l'ottimizzazione dei costi-benefici soprattutto nel caso delle superfici di riscaldamento/raffrescamento ampie, con circuiti di riscaldamento lunghi che possono sfruttare la massima perdita di carico consentita e nei quali è possibile anche ottimizzare la progettazione dei collettori. Questo sistema è particolarmente consigliato per i sistemi a pannelli radianti con funzione di riscaldamento e raffrescamento. In questo caso è anche possibile scegliere tra due diversi materiali per i tubi (polibutilene o PE-Xc). La posa in diagonale delle tubazioni viene effettuata con appositi supporti diagonali che ne consentono il fissaggio sicuro a norma UNI EN 1264-4.

Caratteristiche

- Tubi disponibili in tre diverse dimensioni e in due diversi materiali
- Sicurezza del sistema controllata secondo DIN
- In quanto sistema a umido è idoneo per massetti in cemento e a base di solfato di calcio
- Facilità di posa con tempi di montaggio brevi
- Con pannello a bugne rinforzato calpestabile

Fonterra Base 12/15

- Pannelli a bugne 30-2 (con isolamento) o ND 11 (a basso isolamento) e smart (senza isolamento)
- Tubo in polibutilene da 12x1,3 mm o 15x1,5 mm, con barriera all'ossigeno, a norma DIN 4726
- Lunghezza del circuito di riscaldamento in polibutilene da 12x1,3 mm: max. 80 m
- Lunghezza del circuito di riscaldamento in polibutilene da 15x1,5 mm: max. 100 m

Fonterra Base 15/17

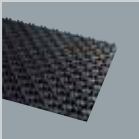
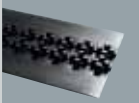
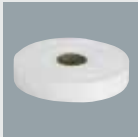
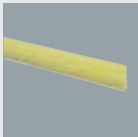
- Pannelli a bugne 30-2 (con isolamento) o ND11 (a basso isolamento) e smart (senza isolamento)
- Tubo in polibutilene da 15x1,5 mm o in PE-Xc da 17x2,0 mm, con barriera all'ossigeno, a norma DIN 4726
- Lunghezza del circuito di riscaldamento in polibutilene da 15x1,5 mm: max. 100 m
- Lunghezza del circuito di riscaldamento in PE-Xc da 17x2,0 mm: max. 120 m



Fig. 74

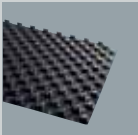
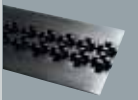
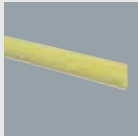
Componenti del sistema

Fonterra Base 12/15

Pannelli/tubo	Accessori
 Pannello a bugne Fonterra 12/15	 Fascia perimetrale
 Kit per collettori e porte Fonterra 12/15	 Profilo tubolare di protezione 12
 Tubo in PB da 12x1,3 mm Tubo in PB da 15x1,5 mm	 Giunto di dilatazione per fughe 10/80

Tab. 19

Fonterra Base 15/17

Pannelli/tubo	Accessori
 Pannello a bugne Fonterra 15/17	 Fascia perimetrale
 Kit per collettori e porte Fonterra 15/17	 Staffa diagonale
 Tubo in PB da 15x1,5 mm	 Guaina protettiva 17x25
 Tubo in PE-Xc da 17x2,0 mm	 Giunto di dilatazione per fughe 10/80

Tab. 20

Componenti del sistema

Denominazione	Codice articolo	
	Base 12/15	Base 15/17
Tubo Fonterra in PB da 12x1,3mm, 240m	615680	—
Tubo Fonterra in PB da 12x1,3mm, 650m	616502	—
Tubo Fonterra in PB da 15x1,5mm, 240m	616519	
Tubo Fonterra in PB da 15x1,5mm, 650m	616526	
Tubo Fonterra in PE-Xc da 17x2,0mm, 240m	—	609627
Tubo Fonterra in PE-Xc da 17x2,0mm, 650m	—	609641
Pannello a bugne Fonterra 30-2	664442	664473
Pannello a bugne Fonterra ND 11	664459	664480
Pannello a bugne Fonterra smart	664466	664497
Kit per collettori e porte 30-2	664503	664534
Kit per collettori e porte ND 11	664510	664541
Kit per collettori e porte smart	664527	664558
Staffa diagonale Base 15-17mm	—	664565
Fascia perimetrale 150/8mm	609474	
Fascia perimetrale 150/10mm	609481	
Profilo tondo 15mm	609535	
Giunto di dilatazione per fughe	609542	
Profilo tubolare di protezione 12	609511	—
Guaina protettiva 12x18	668945	—
Guaina protettiva 17x25	—	610708
Castello di misurazione	569082	
Tassello 75mm	609719	
Tassello 145mm	609726	
Additivo per massetti mod. 1453	562717	
Additivo per massetti mod. 1454	562724	
Additivo per massetti mod. 1455	609207	

Tab. 21

Attrezzi per la posa

Denominazione	Codice articolo	
	Base 12/15	Base 15/17
Svolgitubo	562359	
Tagliatubi per tubi in plastica	652005	
Ganascia 12	616915	—
Ganascia 15	485559	
Ganascia 17	—	351540
Utensile di pressatura manuale 12	401436	—
Pressatrice, ades. Picco ad accumulatore	556280	

Tab. 22

Dati tecnici

Pannelli modulari

Pannelli modulari		Fonterra Base 12/15		
		30 - 2 EPS 040 DES sg	ND 11 EPS 035 DEO 150 kPa	smart
Dimensioni	[mm]	1363 x 923		
Spessore del pannello	[mm]	48	29	1
Riduzione del rumore da calpestio	[dB]	28	—	—
Resistenza al carico	[kN/m ²]	5	45	—
Resistenza termica	[K/W]	0,75	0,32	—
Classe di protezione antincendio		B 2		
Materiale (espanso e pellicola)		PS		
Interasse di posa	diagonale [mm]	75		
	ad angolo retto [mm]	55		
Rigidità dinamica	[MN/m ³]	20	—	—

Tab. 23

Pannelli modulari		Fonterra Base 15/17		
		30 - 2 EPS 040 DES sg	ND 11 EPS 035 DEO 150 kPa	smart
Dimensioni	[mm]	1363 x 923		
Spessore del pannello	[mm]	51	32	1
Riduzione del rumore da calpestio	[dB]	28	—	—
Resistenza al carico	[kN/m ²]	5	45	—
Resistenza termica	[K/W]	0,75	0,32	—
Classe di protezione antincendio		B 2		
Materiale (espanso e pellicola)		PS		
Interasse di posa	diagonale [mm]	75		
	ad angolo retto [mm]	55		
Rigidità dinamica	[MN/m ³]	20	—	—

Tab. 24

Tubi del sistema

Tubi del sistema		PB 12x1,3	PB 15x1,5	PE-Xc 17x2,0
Dimensioni	[mm]	12 x 1,3	15 x 1,5	17x2,0
Raggio di curvatura minimo		5 x d _a		6 x d _a
Pressione d'esercizio max. ¹⁾	[bar]	10		10
Temperatura d'esercizio max. ¹⁾	[°C]	95		90
Temperatura di montaggio	[°C]	≥ -5		> +5
Contenuto di acqua	[l/m]	0,069	0,113	0,13
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]	50	67	102

¹⁾ valori massimi, non contemporanei

Tab. 25

Avvertenze relative alla posa

Fabbisogno di tubi e tempi di montaggio

Tubo del riscaldamento radiante	Interasse [mm]					
	55	110	165	220	275	330
Fabbisogno di tubi in PB [m/m²]	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9
Tempo di montaggio tubo in PB [in minuti gruppo/m²]	5,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
Tempo di montaggio tubo in PE-Xc [in minuti gruppo/m²]	6,0	4,0	3,5	3,0	3,0	2,0

Tab. 26

Lunghezze dei circuiti di riscaldamento

Sistema	Lunghezze dei circuiti di riscaldamento ¹⁾
Lunghezza circuito di riscaldamento* PB 12x1,3 mm	max. 80 m ²⁾
Lunghezza circuito di riscaldamento* PB 15x1,5 mm	max. 100 m ²⁾
Lunghezza circuito di riscaldamento PE-Xc 17x2,0 mm	max. 120 m

¹⁾ Considerare le lunghezze di collegamento fino al collettore

²⁾ Con 80 W/m² e Δλ = 10 K

Tab. 27

Temperature superficiali

Nella norma UNI EN 1264-2 sono definite le temperature superficiali max. consentite con superficie del pavimento riscaldata:

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

Occorrente per il sistema

Materiale necessario Fonterra Base 12/15

Componenti del sistema	Confezione	Quantità necessaria
Tubo Fonterra in PB da 12x1,3mm	240/650m	In funzione dell'interasse
Tubo Fonterra in PB da 15x1,5mm	240/650m	In funzione dell'interasse
Pannello a bugne Fonterra 12 30-2	8 pezzi	0,86 pezzi/m ²
Pannello a bugne Fonterra 12 ND 11	8 pezzi	0,86 pezzi/m ²
Pannello a bugne Fonterra 12 smart senza isolamento	8 pezzi	0,86 pezzi/m ²
Fascia perimetrale 150/8mm per massetti in cemento	200m	Se necessario 1,00 m/m ²
Fascia perimetrale 150/10mm per massetti fluidi e in cemento	200m	Se necessario 1,00 m/m ²
Castello di misurazione	50 pezzi	3 pz/200m ² o per unità abitativa
Profilo tondo 12mm	25m	Se necessario
Giunto di dilatazione per fughe 10/80mm	8 pezzi	Se necessario
Additivo per massetti per massetti scaldanti in cemento Modello 1453	10 kg	0,14 kg/m ²
Additivo per massetti per massetti scaldanti in cemento a spessore ridotto d ≥ 30mm Modello 1454	10 kg	1,3 kg/m ²
Additivo per massetti Temporex a presa rapida Modello 1455	10 kg	0,3 kg/m ²

Valori indicativi al m² per Fonterra Viega, con massetto a norma DIN 18560, spessore di 45 mm e carico utile ≤ 2 kN/m²

Tab. 28

Materiale necessario Fonterra Base 15/17

Componenti del sistema	Confezione	Quantità necessaria
Tubo Fonterra in PB da 15x1,5mm	240/650m	In funzione dell'interasse
Tubo Fonterra in PE-Xc da 17x2,0mm	240/650m	In funzione dell'interasse
Pannello a bugne Fonterra 15 30-2	8 pezzi	0,86 pezzi/m ²
Pannello a bugne Fonterra 15 ND 11	8 pezzi	0,86 pezzi/m ²
Pannello a bugne Fonterra 15 smart senza isolamento	8 pezzi	0,86 pezzi/m ²
Staffa diagonale Base 15-17 mm	25 pezzi	In funzione dell'interasse
Fascia perimetrale 150/8mm per massetti in cemento	200m	Se necessario 1,00m/m ²
Fascia perimetrale 150/10mm per massetti fluidi e in cemento	200m	Se necessario 1,00m/m ²
Castello di misurazione	50 pezzi	3 pz/200m ² o per unità abitativa
Profilo tondo 12mm	25m	Se necessario
Giunto di dilatazione per fughe 10/80mm	8 pezzi	Se necessario
Additivo per massetti per massetti scaldanti in cemento Modello 1453	10kg	0,14 kg/m ²
Additivo per massetti per massetti scaldanti in cemento a spessore ridotto d ≥ 30mm Modello 1454	10kg	1,3 kg/m ²
Additivo per massetti Temporex a presa rapida Modello 1455	10kg	0,3kg/m ²

Valori indicativi al m² per Fonterra Viega, con massetto a norma DIN 18560, spessore di 45mm e carico utile ≤ 2 kN/m²

Tab. 29

Costruzioni di pavimenti

Situazioni di montaggio secondo UNI EN 1264-4

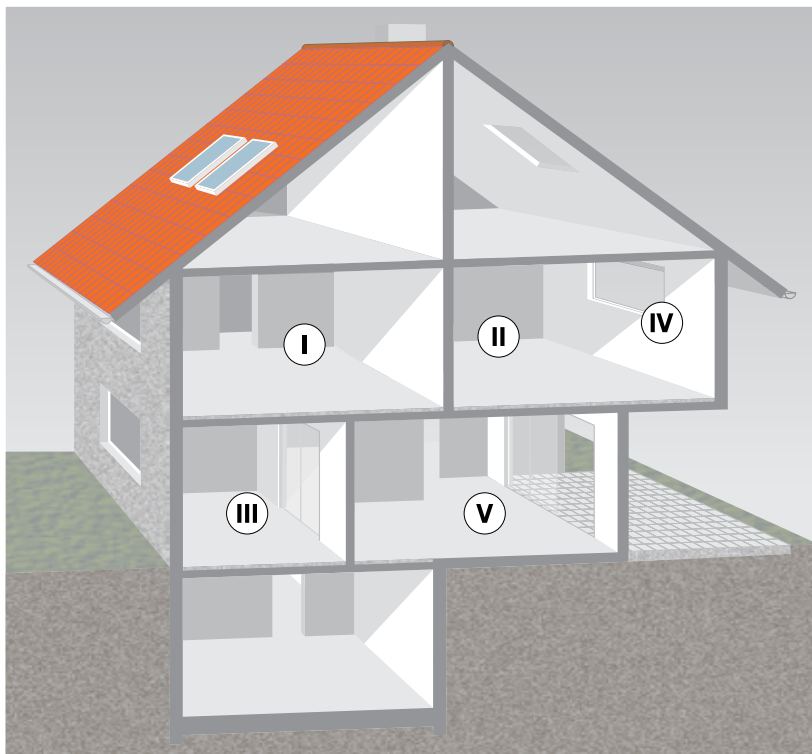


Fig. 75

Resistenza termica minima dello strato isolante sotto i tubi del sistema di riscaldamento o raffreddamento a pavimento conforme alla norma UNI EN 1264-4 ³⁾

	Posizione	Resistenza termica $R_{\text{isolamento}} \text{ [m}^2 \text{ K/W]}$
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 $\leq 5 \text{ m}$, 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. 30

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

Il valore delle resistenze termiche dei prodotti da costruzione può essere influenzato solo in minima parte.

Perciò si ottiene una migliore resistenza termica della costruzione utilizzando materiali isolanti di spessore diverso.

Le altezze costruttive delle seguenti situazioni di montaggio sono rappresentate secondo la norma UNI EN 1264-4.

Struttura costruttiva del riscaldamento a pavimento

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

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

Lo spessore nominale del massetto deve essere scelto in base alle tab. 1-4 della norma DIN 18560-2 e, nel caso del tipo di costruzione A, deve essere aumentato ulteriormente del diametro esterno del tubo di riscaldamento d.

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

La pavimentazione deve essere presa in considerazione a parte per l'altezza complessiva di montaggio.

Fonterra Base

Le strutture sono rappresentate con requisiti minimi a norma UNI EN 1264-4, con Fonterra Base 30-2, uno spessore del massetto di 45 mm e con l'utilizzo dell'additivo Viega per massetti scaldanti 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/m² utilizzando l'additivo Viega per massetti in cemento a spessore ridotto (mod. 1454).

Per resistenze al carico superiori vanno osservate altre classi di resistenza e di durezza in base alle tabelle 2-4 della norma DIN 18560, parte 2; inoltre è necessario adeguare la quantità di additivo per massetti secondo le indicazioni delle 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).

Altezze costruttive Base

Situazione di montaggio a norma UNI EN 1264-4	Spessore pannello modulare d _{fa}	Pannello modulare	Spessore isolamento supplementare d _{zp} con grp. conducibilità termica (WLG) 035	Spessore isolamento supplementare d _{zp} con grp. conducibilità termica (WLG) 040	Impermeabilizzazione dell'edificio d _{BA} a norma DIN 1895
I R _{λD} = 0,75 m ² K/W	30 mm	30-2	—	—	—
	11 mm	ND 11	20 mm	20 mm	—
	0 mm	smart	30 mm	30 mm	—
II + III + V R _{λD} = 1,25 m ² K/W	30 mm	30-2	20 mm	20 mm	Se necessario
	11 mm	ND 11	40 mm	40 mm	Se necessario
	0 mm	smart	50 mm	50 mm	Se necessario
IV R _{λD} = 2,00 m ² K/W	30 mm	30-2	50 mm	50 mm	—
	11 mm	ND 11	60 mm	70 mm	—
	0 mm	smart	70 mm	80 mm	—

Tab. 31

Situazione di montaggio I

A norma UNI EN 1264-4

Ambiente sottostante riscaldato

$R_{\lambda,ls} = 0,75 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

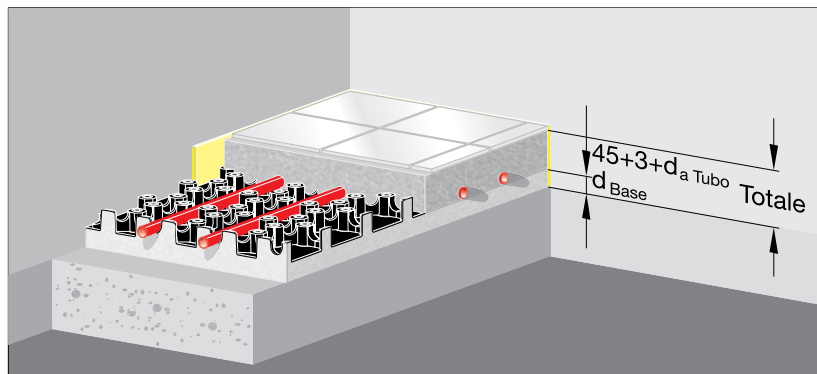


Fig. 76

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

$R_{\lambda,ls} = 1,25 \text{ [m}^2\text{K/W]}$

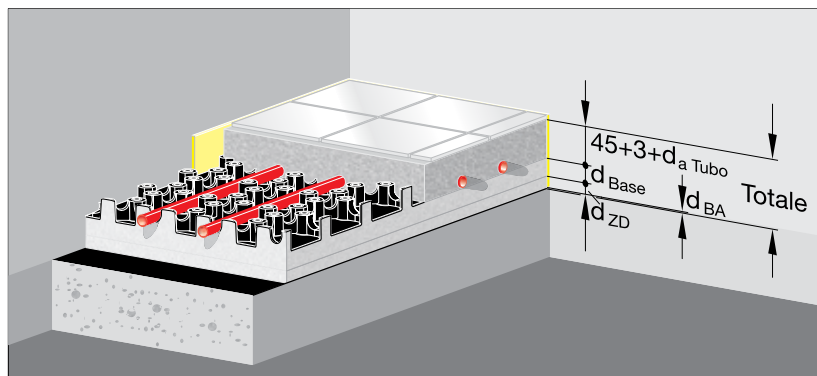


Fig. 77

Con un livello di acque freatiche $\leq 5 \text{ m}$, il valore dovrebbe essere aumentato.

Situazione di montaggio IV

A norma UNI EN 1264-4

Esposto all'aria esterna

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

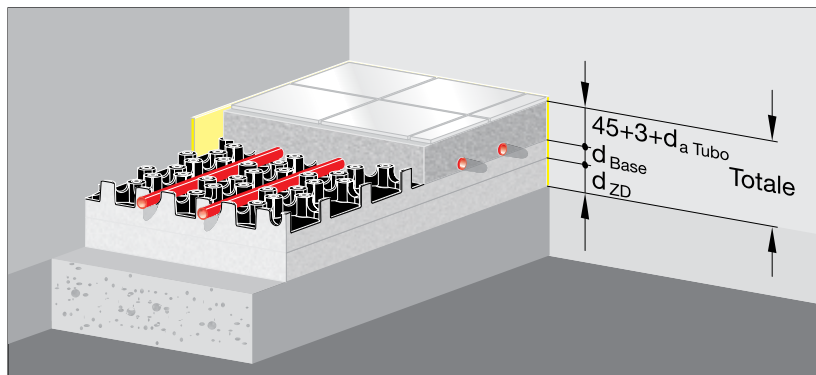


Fig. 78

Dati di resa Fonterra Base con tubo in PB da 12x1,3mm

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	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⁾
	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	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⁾
	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	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⁾
	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	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⁾

Tab. 32

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																						
18,5	15,7	12,9	11,9	9,1	8,9	7,3	5,8	4,6	4,4	3,4																
220	165	110	55																							
16,8	12,8	11,4	9,1	7,9	5,4	4,6	3,8																			
165	110	55																								
13,6	9,1	8,0	4,6	4,1																						
110	55																									
9,1	6,5	4,5																								
165	110	55																								
13,3	9,1	8,5	6,2	4,6	4,1																					
		330	275	220	165	110	55																			
		17,8	12,6	13,3	10,5	10,9	9,1	6,9	7,9	6,5	5,1	4,6	4,6	4,0	3,2											
	330	275	220	165	110	55																				
	18,9	17,1	12,6	12,3	11,8	9,3	9,1	7,4	5,6	4,6	4,6	3,5														
330	275	220	165	110	55																					
19,9	16,5	14,2	12,4	8,9	8,2	5,5	4,6	3,6																		
220	165	110	55																							
17,4	13,6	9,1	9,0	4,6	4,6																					
330	275	220	165	110	55																					
18,5	16,3	14,9	13,5	11,1	8,7	6,1	7,1	5,3	4,6	4,6	3,4															
			330	275	220	165	110	55																		
			14,9	10,4	12,5	9,1	11,1	8,6	6,6	8,6	6,9	4,9	7,0	6,0	4,8	3,5	4,6	4,4	3,7	3,0						
		330	275	220	165	110	55																			
		18,5	14,4	14,5	10,6	12,5	8,6	9,9	7,7	5,3	7,1	5,7	3,9	4,6	4,3	3,3										
		330	275	220	165	110	55																			
		18,2	16,7	14,4	11,4	10,9	8,3	8,3	6,2	4,6	4,6	3,2														
	330	275	220	165	110	55																				
	19,2	16,1	13,5	11,5	9,1	7,8	4,6	4,6																		
		330	275	220	165	110	55																			
		15,0	14,2	11,4	12,2	9,4	10,3	8,4	6,4	7,7	6,4	5,0	4,6	4,6	4,1	3,3										
							330	275	220	165	110	55														
							13,0	8,8	12,0	9,2	5,9	9,7	7,5	5,1	8,4	7,0	5,4	3,6	6,6	5,7	4,7	3,5	3,3	4,6	4,1	
							330	275	220	165	110	55														
							15,1	10,9	12,9	9,3	5,2	8,8	6,0	8,6	6,7	4,6	6,9	5,6	4,2	2,6	4,6	4,0	3,1	2,2		
			330	275	220	165	110	55																		
			12,6	12,9	12,2	9,6	10,2	7,8	4,9	6,7	4,6	4,6	4,3	3,0												
			330	275	220	165	110	55																		
			17,1	15,1	13,1	9,8	9,9	6,4	6,9	3,3	4,6	3,0														
						330	275	220	165	110	55															
						12,8	8,1	11,3	7,8	10,5	7,9	5,3	8,2	6,6	4,7	7,1	6,0	4,8	3,5	4,6	4,5	3,8	2,9			

Legenda dei dati di resa Base con tubo PB 12x1,3mm

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 [m²]	Superficie di posa max. [m²]
5) Pavimentazione	Resistenza termica della pavimentazione $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: piastrelle 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: parquet 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: moquette 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: moquette, spessa

Tab. 33

Esempio di lettura Base con tubo PB 12x1,3mm

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 m²
Flusso termico areico	60 W/m²
Temp. superficiale media pavimento	26 °C
Interasse di posa suggerito	110 mm
Superficie max. circuito di riscaldamento	8,2 m²
16,0 m² vanno coperti, quindi	2 circuiti di riscaldamento

Tab. 34

Grafico della perdita di carico tubo PB 12x1,3mm

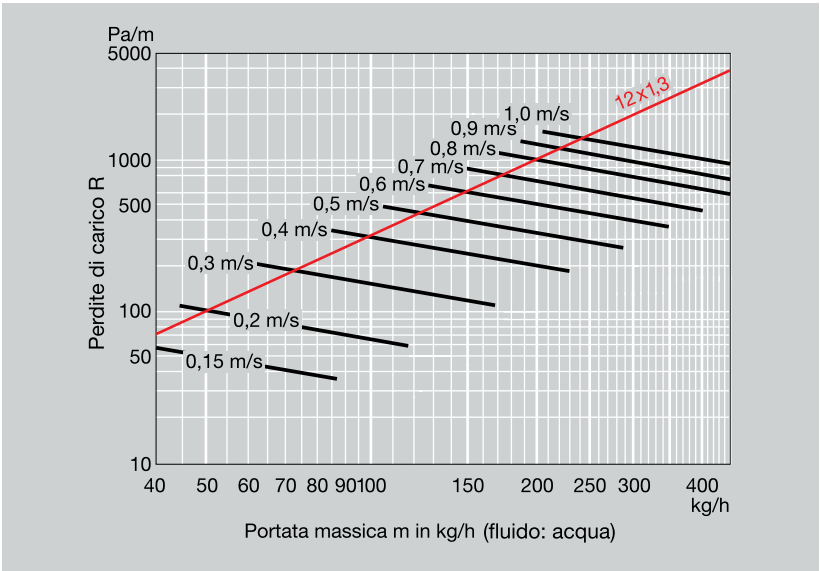


Fig. 79

Diagramma di resa Base con tubo in PB da 12x1,3mm

Tubo del riscaldamento PB 12, massetto in cemento con spessore di 45 mm

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

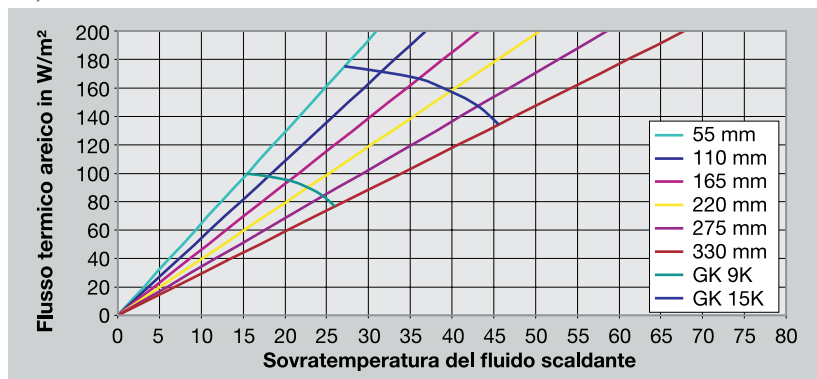


Fig. 80

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

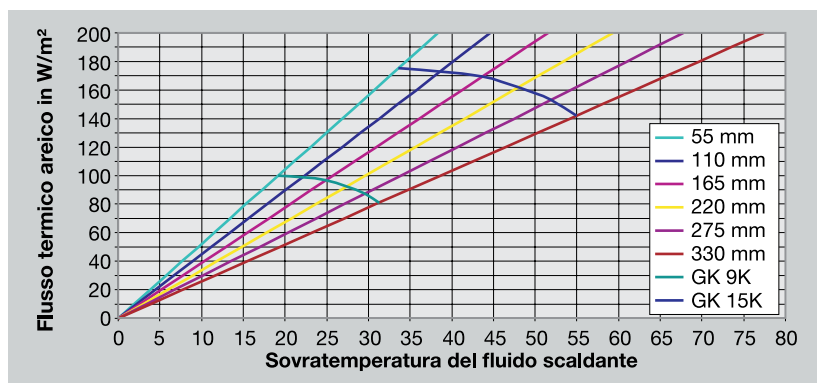


Fig. 81

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

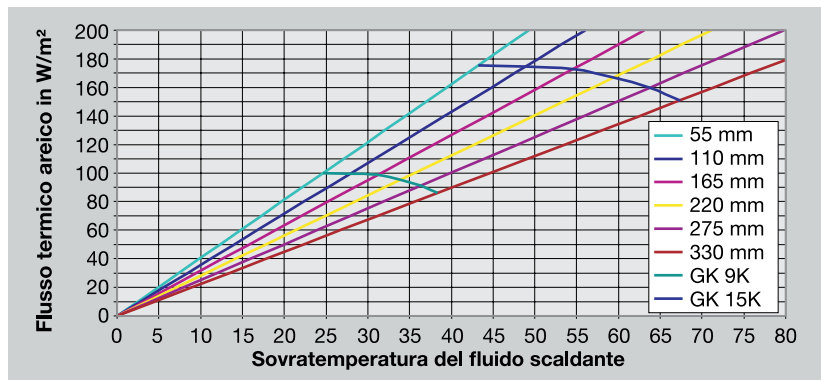


Fig. 82

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

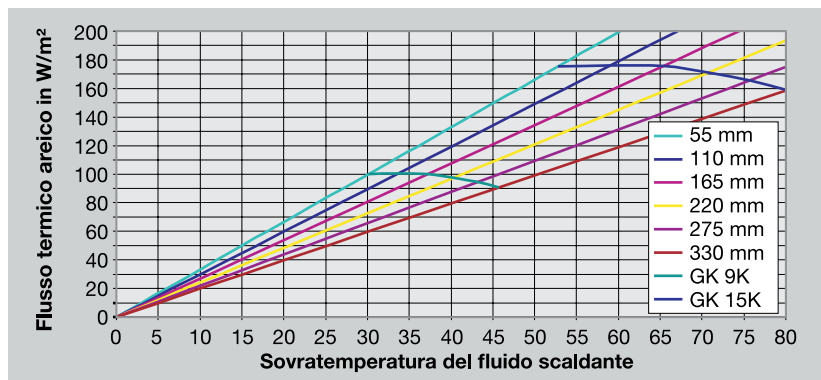
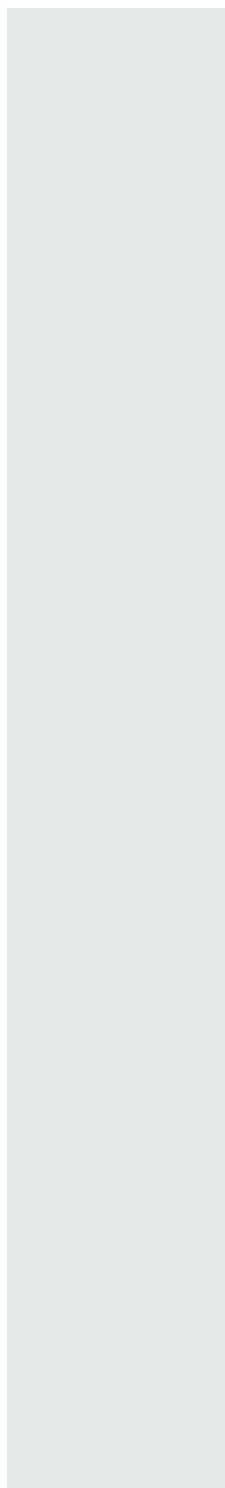


Fig. 83



Dati di resa Fonterra Base con tubo in PB da 15x1,5mm

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	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⁾
	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	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⁾
	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	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⁾
	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	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⁾

Tab. 35

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	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		505																			
					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 dei dati di resa Base con tubo PB 15x1,5mm

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 [m²]	Superficie di posa max. [m²]
5) Pavimentazione	Resistenza termica della pavimentazione $R_{\lambda,B} = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: piastrelle 5 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: parquet 10 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: moquette 7 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$: moquette, spessa

Tab. 36

Esempio di lettura Base con tubo PB 15x1,5mm

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 m²
Flusso termico areico	50 W/m²
Temp. superficiale media pavimento	25 °C
Interasse di posa suggerito	165 mm
Superficie max. circuito di riscaldamento	17 m²
16,0 m² vanno coperti, quindi	1 circuito di riscaldamento

Tab. 37

Grafico della perdita di carico tubo PB 15x1,5mm

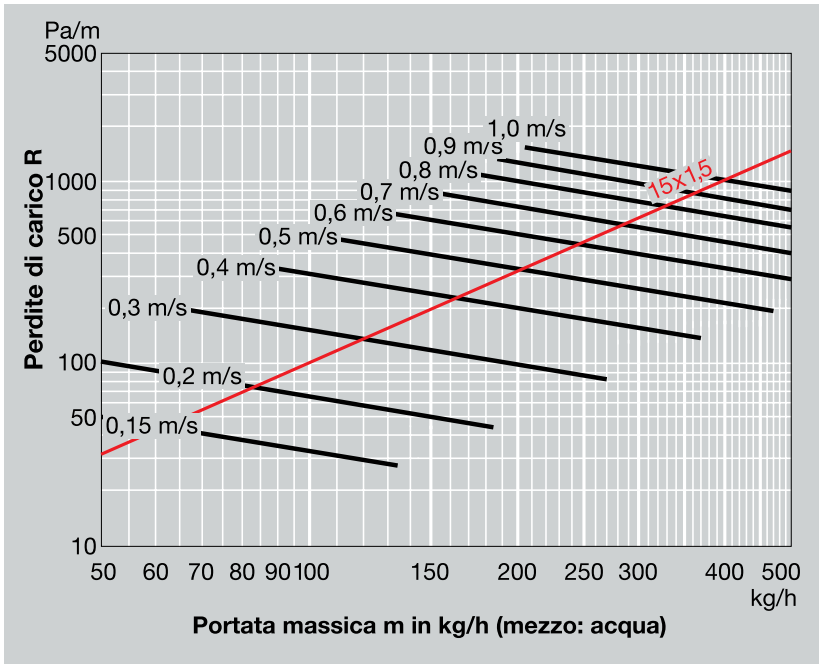


Fig. 84

Diagramma di resa Base con tubo in PB da 15x1,5mm

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

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

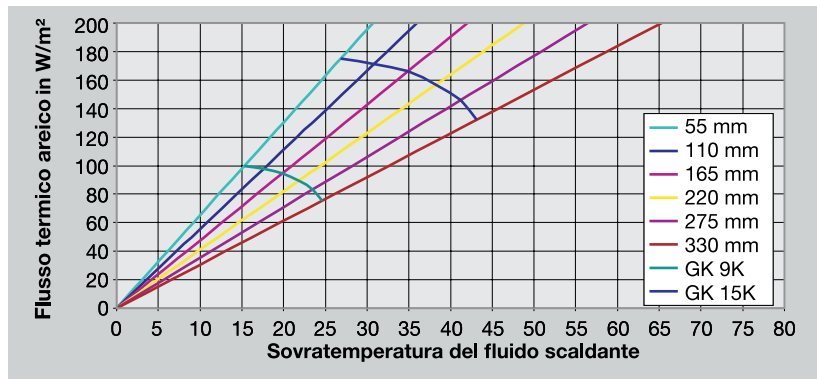


Fig. 85

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

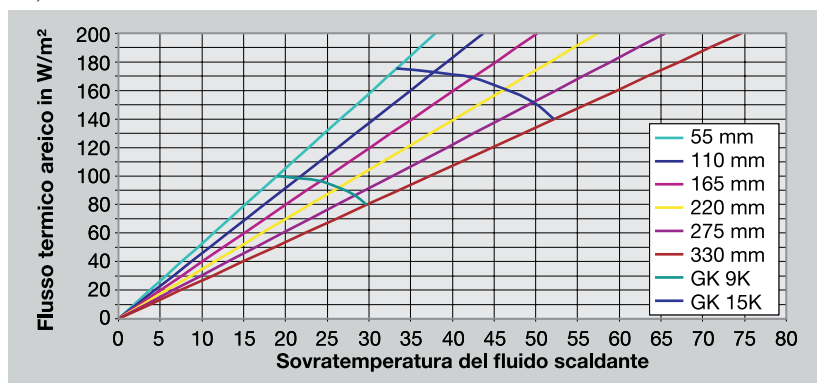


Fig. 86

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

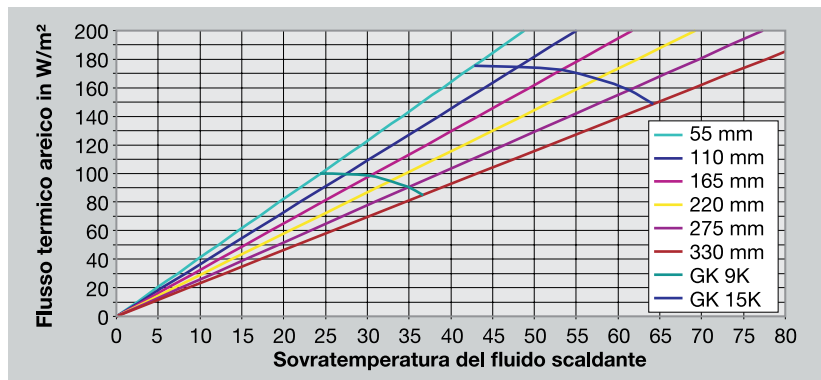


Fig. 87

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

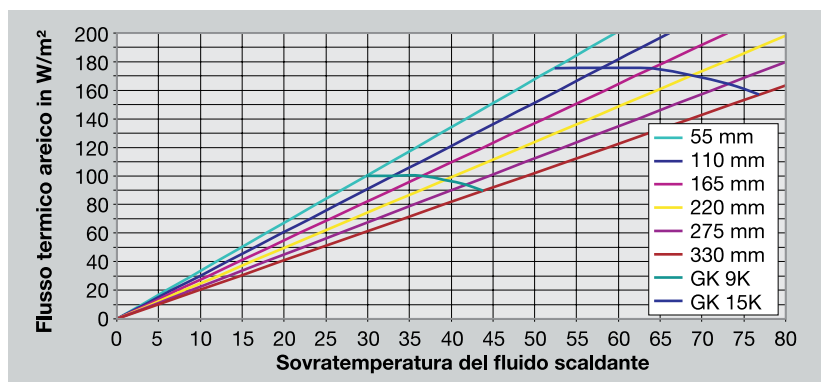
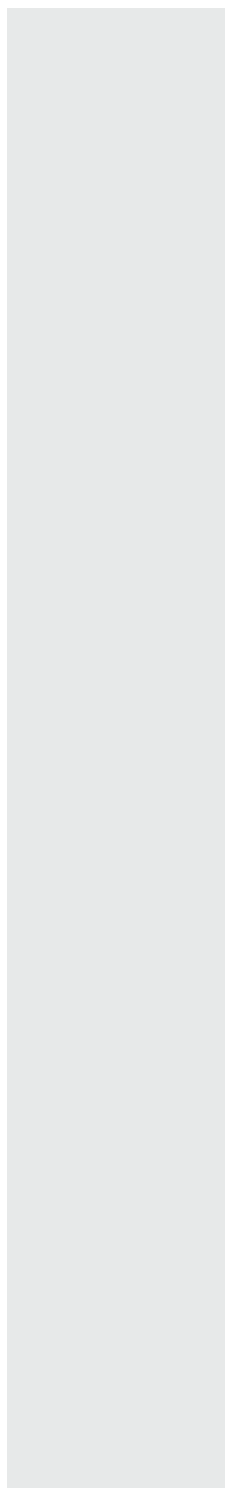


Fig. 88



Dati di resa Fonterra Base con tubo in PE-Xc da 17x2,0mm

Dati di resa

Flusso termico areico							[W/m²]	
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 _{λ,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⁾					
			40 °C	Temperatura ambiente δ _i [°C]	20	Pavimentazione R _{λ,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⁾				
	45 °C			Temperatura ambiente δ _i [°C]	20	Pavimentazione R _{λ,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⁾								
50 °C		Temperatura ambiente δ _i [°C]		20	Pavimentazione R _{λ,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⁾					

Tab. 38

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																		
33,8	26,2	23,8	20,3	17,5	13,3	13,2	10,5	6,8	6,8	6,2																	
220		165			110		55																				
27,3	20,3	20,3	13,6	13,6	10,5	6,8	6,8																				
165		110		55																							
20,3	13,6	13,6	6,8	6,8																							
	110		55																								
13,6	13,6	13,6	6,8																								
165		110		55																							
20,3	13,6	13,6	10,8	6,8	6,8																						
			330	275		220		165		110		55															
		31,1	24,1	24,9	18,8	20,1	15,3	16,9	13,7	10,1	12,2	9,9	7,4	6,8	6,8	5,8											
			330	275	220		165		110		55																
		32,9	25,7	24,4	23,1	20,3	17,6	13,3	13,6	10,7	7,5	6,8	6,4														
330	275	220		165		110		55																			
35,0	30,3	26,0	20,3	16,9	10,7	10,7	6,8	6,7																			
275	220	165	110	55																							
31,4	25,2	20,3	13,6	6,8	6,8																						
330	275		220		165		110		55																		
33,3	29,7	26,5	21,4	20,1	16,0	12,3	12,8	10,1	6,8	6,8	6,4																
					330		275		220		165		110		55												
					26,4	22,5	15,5	19,3	13,8	17,6	13,9	9,5	13,9	11,1	7,9	11,5	9,6	7,5	5,3	6,8	6,8	5,6	4,2				
					330		275		220		165		110		55												
					28,0	20,3	21,9	15,3	17,7	12,8	15,3	11,8	7,5	11,0	8,3	6,8	6,8	6,2	4,3								
					330		275		220		165		110		55												
					30,1	25,1	23,5	22,2	15,9	16,2	11,1	11,9	8,1	6,8	6,2												
					330		275		220		165		110		55												
					31,8	28,3	24,8	20,3	16,3	13,6	6,8	6,8	5,1														
					330		275		220		165		110		55												
					28,5	21,1	22,4	16,3	18,5	14,0	15,9	12,8	9,5	11,9	9,8	7,4	6,8	6,8	6,0	4,5							
									330		275		220		165		110		55								
									20,4	13,9	19,8	15,0	10,0	16,1	12,7	8,9	14,1	11,7	9,0	6,2	11,0	9,4	7,6	5,7	6,8	6,8	
									330		275		220		165		110		55								
									23,5	15,8	20,0	14,4	18,1	13,9	9,3	13,7	10,5	7,0	11,0	8,9	6,3	6,8	6,8	5,9	4,3		
									330		275		220		165		110		55								
									26,0	16,5	18,3	19,4	13,9	15,5	11,2	12,7	9,6	6,8	6,8	5,8							
									330		275		220		165		110		55								
									28,1	22,9	21,0	20,0	18,7	13,3	13,2	8,8	6,8	5,8									
									330		275		220		165		110		55								
									25,3	19,0	11,3	17,2	11,8	16,4	12,6	8,3	13,1	10,5	7,4	11,3	9,4	7,5	5,3	6,8	6,8	5,8	4,5

Legenda dei dati di resa Base con tubo PE-Xc 17x2,0mm

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 [m²]	Superficie di posa max. [m²]
5) Pavimentazione	Resistenza termica della pavimentazione R _{λ,B} = 0,02 m² K/W: con piastrelle 5 mm R _{λ,B} = 0,05 m² K/W: con parquet 10 mm R _{λ,B} = 0,10 m² K/W: con moquette 7 mm R _{λ,B} = 0,15 m² K/W: con moquette, spessa

Tab. 39

Esempio di lettura Base con tubo PE-Xc 17x2,0mm

Temperatura di mandata	40 °C
Temperatura ambiente	20 °C
Pavimentazione	R _{λ,B} = 0,05 m² K/W
Superficie riscaldante pavimento	18 m²
Flusso termico areico	60 W/m²
Temp. superficiale media pavimento	26 °C
Interasse di posa suggerito	165 mm
Superficie max. circuito di riscaldamento	20,3 m²
18,0 m² vanno coperti, quindi	1 circuito di riscaldamento

Tab. 40

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

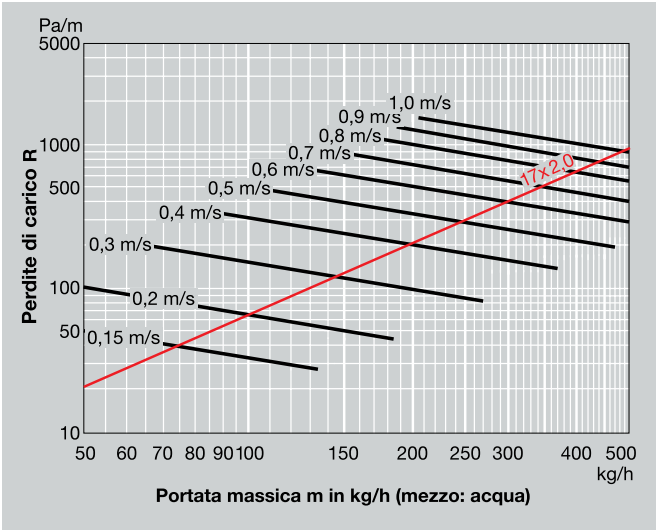


Fig. 89

Diagramma di resa Base con tubo in PE-Xc da 17x2,0mm

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

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

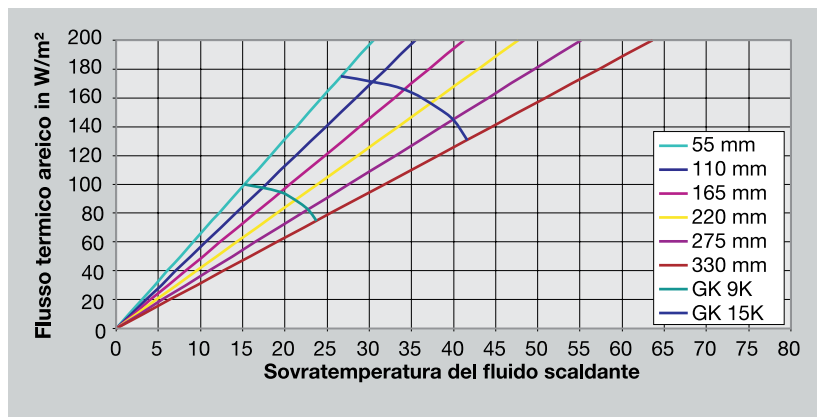


Fig. 90

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

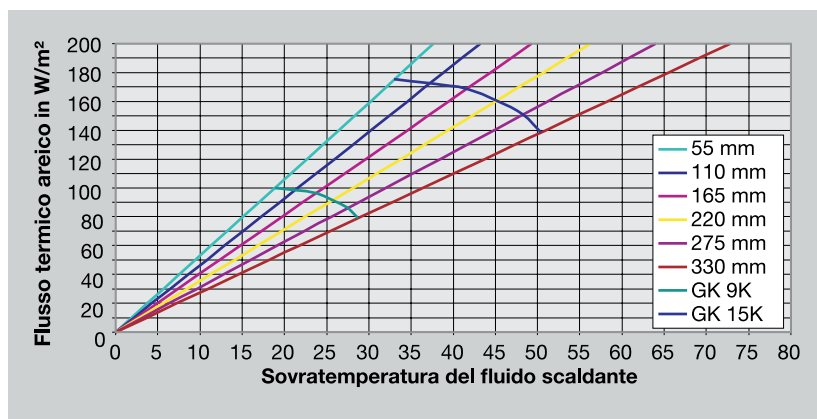


Fig. 91

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

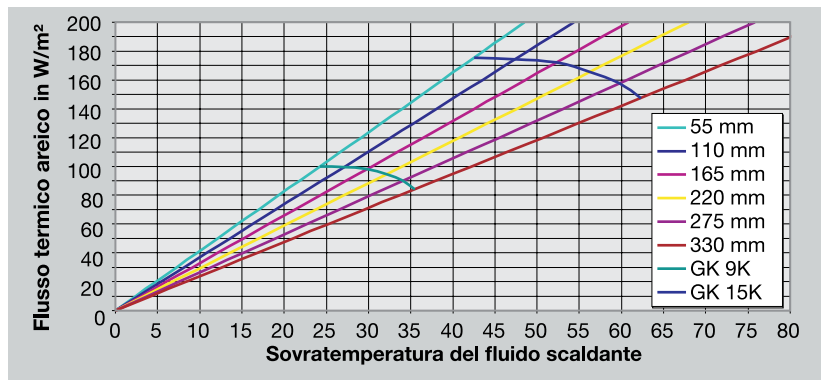


Fig. 92

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

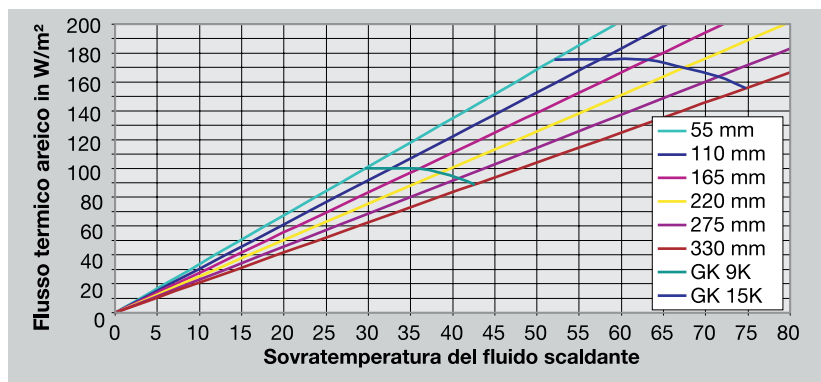


Fig. 93

Montaggio

Presupposti costruttivi

Posa di un riscaldamento radiante

- Per ogni edificio nuovo vigono leggi, normative e direttive che devono essere state osservate durante i lavori a monte. Segnalare immediatamente qualunque dubbio e iniziare i lavori solo dopo aver eliminato i difetti
- 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
- Dal punto di riferimento del piano pavimento finito, controllare per ogni piano che l'altezza totale necessaria sia disponibile in qualunque punto nell'edificio
- Per la presa del massetto scaldante flottante, il substrato deve essere sufficientemente asciutto e presentare una superficie liscia, senza punti in rilievo, tubazioni e affini che possano causare ponti acustici e/o ondulazioni nello spessore del massetto. Le tolleranze per la posizione in altezza e inclinazione del substrato portante devono soddisfare la norma DIN 18202 »Tolleranze nell'edilizia soprassuolo«. Con un livellamento è possibile ripristinare una superficie piana per la posa dello strato isolante – tuttavia almeno dell'isolamento anti-calpestio. L'altezza totale necessaria deve essere contemplata nel progetto. Per il livellamento si possono utilizzare dei riporti, purché il costruttore ne dimostri l'utilizzabilità. Per l'installazione di uno strato di livellamento attenersi alle istruzioni del costruttore sulla preparazione del fondo o sull'incollaggio e il carico di peso aggiuntivo.

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 a bugne Fonterra devono essere immagazzinati in posizione orizzontale in un luogo asciutto, pulito e antigelivo.

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 pulizia, livello del piano pavimento finito e tolleranze di planarità.

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 impiego di massetti fluidi, impermeabilizzare la zona perimetrale fissando, senza tenderla, la pellicola in eccesso della fascia perimetrale al pannello a bugne con il profilo tondo Fonterra
- Tagliare le fasce perimetrali sporgenti solo dopo aver sigillato i giunti o aver ultimato e sigillato la pavimentazione
- In caso di impiego di massetti fluidi a base di solfato di calcio è necessaria una cura particolare delle zone perimetrali. In questo caso utilizzare la fascia perimetrale 150/10 modello 1270.1, che può essere fissata sul pannello a bugne anche con il tubo Fonterra. Rispettare le distanze tra i tubi e le costruzioni verticali secondo la norma UNI EN 1264-4, ovvero 50 mm per le strutture verticali e 200 mm per pozzetti e camini

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

Oltre ai giunti strutturali disporre anche i giunti di dilatazione. Inoltre il massetto va separato dalle costruzioni verticali mediante giunti perimetrali. Disporre gli ulteriori giunti necessari in modo da creare sezioni possibilmente ampie. I giunti di dilatazione all'interno della superficie del massetto devono essere protetti da spostamenti verticali.

Posare i pannelli a bugne Fonterra iniziando dall'angolo di fronte a sinistra, a prescindere dal sistema scelto, come indicato nelle istruzioni di montaggio Viega.

Posa/componenti di un riscaldamento radiante

Sovrapponendo i pannelli a bugne si crea uno strato isolante anti-calpestio chiuso che, dopo la posa dei tubi del riscaldamento a pavimento, consente di applicare direttamente un massetto in cemento o fluido.

Grazie alla tecnica di sovrapposizione e di taglio ottimizzata, nel caso della posa verticale lo scarto del materiale tagliato è solo del 2 % circa.

La norma DIN 18560 segnala espressamente che l'intera superficie deve essere posata senza giunti e spazi vuoti.

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

Collegamento al collettore

Per consentire una posa perfetta delle tubazioni nella zona dei collettori scegliere dei punti possibilmente centrali in cui collocare i collettori. Secondo la norma UNI EN 1264-4 i collettori del circuito di riscaldamento e di raffrescamento devono essere disposti in modo da ridurre al minimo possibile la lunghezza dei tubi di alimentazione che, in caso contrario, potrebbero avere effetti indesiderati sulla regolazione della temperatura ambiente.

Poiché davanti ai collettori si incontrano tubazioni di alimentazione e distribuzione convoglianti calore, potrebbe essere necessario avvolgerle con materiali isolanti adeguati per evitare il surriscaldamento della struttura del pavimento secondo la norma UNI EN 1264-2.

Isolamento termico e strati isolanti supplementari

L'isolamento termico da installare è stabilito dalle norme, in particolare dalla UNI EN 1264.

Attenersi a questi requisiti minimi. Qualora fossero necessari ulteriori strati isolanti, posarli sfalsati tra loro ma stretti nel piano di aderenza sotto i pannelli a bugne Fonterra. Il materiale isolante supplementare deve essere conforme alla norma DIN 13162 - 13171, omologato e identificato.

Il materiale isolante supplementare deve avere una densità di almeno 20 kg/m^3 (PS 20). Nel caso dei massetti scaldanti la comprimibilità dello strato isolante in funzione del carico utile non deve superare i 5 mm. La comprimibilità vale ades. con pannelli a bugne Fonterra 30-2 inclusi e pertanto, con una resistenza al carico verticale di 2,0 kN, non deve superare i 5 mm.

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

In caso di posa di tubazioni sulla struttura portante del pavimento, fissarle e proteggerle dalle variazioni di temperatura in conformità con la norma UNI EN 1264-4 secondo le disposizioni nazionali. Con un livellamento è possibile ripristinare una superficie piana per la posa dello strato isolante – tuttavia almeno dell'isolamento anti-calpestio. L'altezza totale necessaria deve essere contemplata nel progetto.

Nel caso dei massetti scaldanti le fasce perimetrali devono consentire un movimento di almeno 5 mm. Sulle pareti e altri componenti verticali – come ades. telai delle porte, tubazioni – disporre fasce perimetrali insonorizzanti (giunti perimetrali).

Le schede tecniche dei massetti fluidi a base di solfato di calcio indicano espressamente che in caso di impiego di massetti fluidi 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.

Le parti della fascia perimetrale che sporgono oltre la superficie finale della pavimentazione possono essere tagliate solo dopo aver terminato quest'ultima (UNI EN 1264-4).

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).

Tipi di massetto

I massetti flottanti devono soddisfare i requisiti generali delle norme UNI EN 13813 e DIN 18560-1. Normalmente, tuttavia, non sono richiesti particolari requisiti di 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.

Il sistema Fonterra Base corrisponde al tipo A.

Tipo A

Sistemi con tubi all'interno del massetto

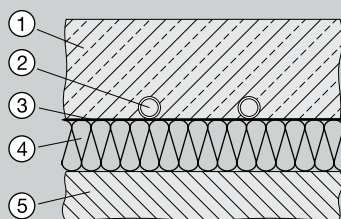


Fig. 94

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ① Massetto | ④ Strato isolante |
| ② Fluido riscaldante | ⑤ Substrato 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

Nei riscaldamenti a pavimento con acqua calda non è consentito superare a lungo una temperatura media di 55 °C nella zona dei tubi di riscaldamento nel massetto a base di solfato di calcio o in cemento.

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

Nei sistemi Fonterra lo spessore del massetto in cemento di tipo A sopra i tubi del riscaldamento a pavimento è di 45 mm. La norma DIN 18560 stabilisce carichi utili fino a 2 kN/m² per i massetti scaldanti flottanti nell'edilizia residenziale.

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. 41

Un'installazione quanto più bassa possibile si può ottenere utilizzando il sistema Fonterra Base in abbinamento a un massetto in cemento a spessore ridotto a 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

Il massetto in cemento utilizzato in abbinamento a sistemi di riscaldamento radiante richiede l'impiego di additivi che, oltre a migliorare la resistenza alla flessione e alla pressione, riducono la formazione di bolle d'aria, assicurando così una buona conducibilità termica e la resistenza al carico prestabilita. Se in alternativa si miscela con il massetto in cemento l'additivo Viega Temporex modello 1455, la presa e la solidificazione saranno nettamente più rapide. L'avviamento del riscaldamento è consentito già dopo 10 giorni. Vengono soddisfatte le direttive delle norme in materia di resistenza definitiva ma anche un rapido raggiungimento del coefficiente di restringimento. Non è possibile miscelare diversi additivi per il massetto.

Massetto in cemento a spessore ridotto

Per contenere l'altezza della struttura è possibile ridurre l'altezza del massetto. In questo caso occorre modificare appositamente il massetto in cemento. Con l'aggiunta di additivo Viega mod. 1454 per massetti in cemento a spessore ridotto è possibile modificare il massetto in cemento in modo tale da soddisfare i requisiti della lastra anche con uno spessore di 30 mm. L'idoneità deve essere garantita con opportuni controlli.

	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
Confezione	—	10 kg	10 kg	10 kg
Consistenza d. 1-2 min.	Liquido	Da pastoso a rigido		Da pastoso a morbido

Tab. 42

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, che deve essere mantenuta per almeno 3 giorni. Successivamente è necessario impostare la temperatura di progettazione massima e mantenerla su questo valore almeno 4 giorni. L'avviamento del riscaldamento deve essere documentato." Allo scopo è possibile utilizzare il modello allegato al presente manuale (protocollo del riscaldamento).

Le crepe da contrazione devono essere sigillate, ades. 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 200m² di superficie riscaldante o per ciascuna unità abitativa e stabilire il momento in cui è possibile iniziare la posa.

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

Armatura dei massetti

»L'armatura dei massetti su uno strato isolante sostanzialmente non è necessaria. L'armatura non può impedire la formazione di crepe. In alcuni casi un'armatura può essere funzionale. Si distingue tra armatura a rete o in fibra.« (Tratto dalla norma 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. 43

Giunti

Disposizione e formazione dei giunti

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 e lo separano completamente fino a raggiungere l'isolamento termico e anti-calpestio. Le tubazioni di collegamento che incrociano un giunto di dilatazione devono essere protette con una guaina protettiva Fonterra di 300mm 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. 5mm 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.

Ciò vale ad esempio nei passaggi delle porte, dove non sono obbligatoriamente prescritti giunti di dilatazione veri e propri. Un taglio di cazzuola può separare al massimo il terzo superiore del rivestimento del massetto, evitando di danneggiare i tubi. Dopo la solidificazione il taglio va chiuso ades. con resina sintetica e non deve necessariamente essere riportato come giunto nello stesso punto ades. nel rivestimento a 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/mK. 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.

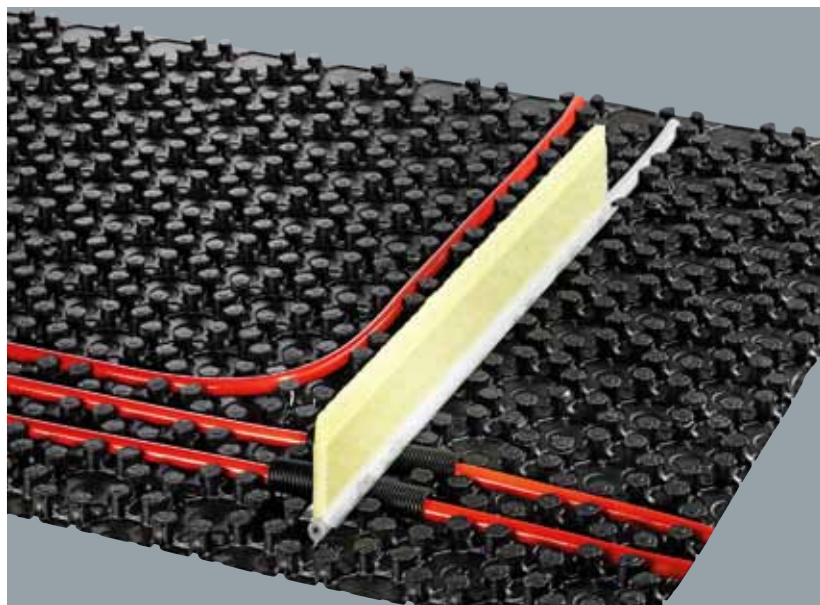


Fig. 95

Per proteggere le linee di alimentazione posate nei giunti di dilatazione, Viega offre una perfetta combinazione di prodotti che comprende: la guaina tubolare di protezione per l'attraversamento dei giunti, il profilo tondo ed il giunto di dilatazione. I tubi di alimentazione vengono rivestiti con la guaina protettiva, un tubo flessibile corrugato e pretagliato longitudinalmente, nel tratto di attraversamento dei giunti. Per tutta la lunghezza del giunto, spezzoni del profilo tondo vengono fissati nelle bugne libere dai tubi. Per ultimo, si incolla il giunto di dilatazione al di sopra delle bugne del pannello. Il profilo tondo impedisce il passaggio del massetto sotto le bugne, garantendo la zona di separazione; il giunto di dilatazione separa le lastre di massetto nella sezione sopra al pannello.

Il massetto deve essere gettato inizialmente su entrambi i lati della fascia del giunto di dilatazione e da qui essere portato verso il centro.

Fasi del montaggio

■ Posa e fissaggio delle fasce perimetrali

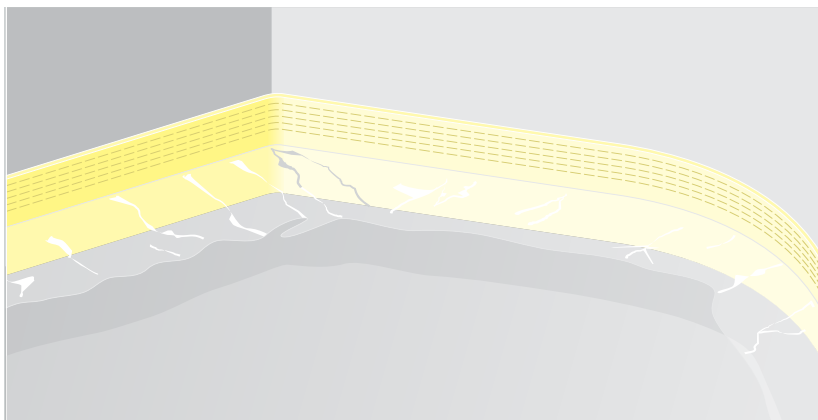


Fig. 96

■ Posa dell'isolamento anti-calpestio

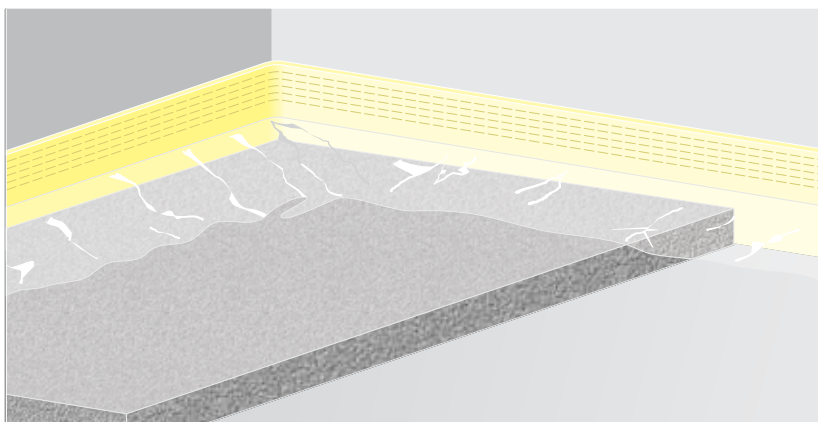


Fig. 97

Posa del pannello a bugne

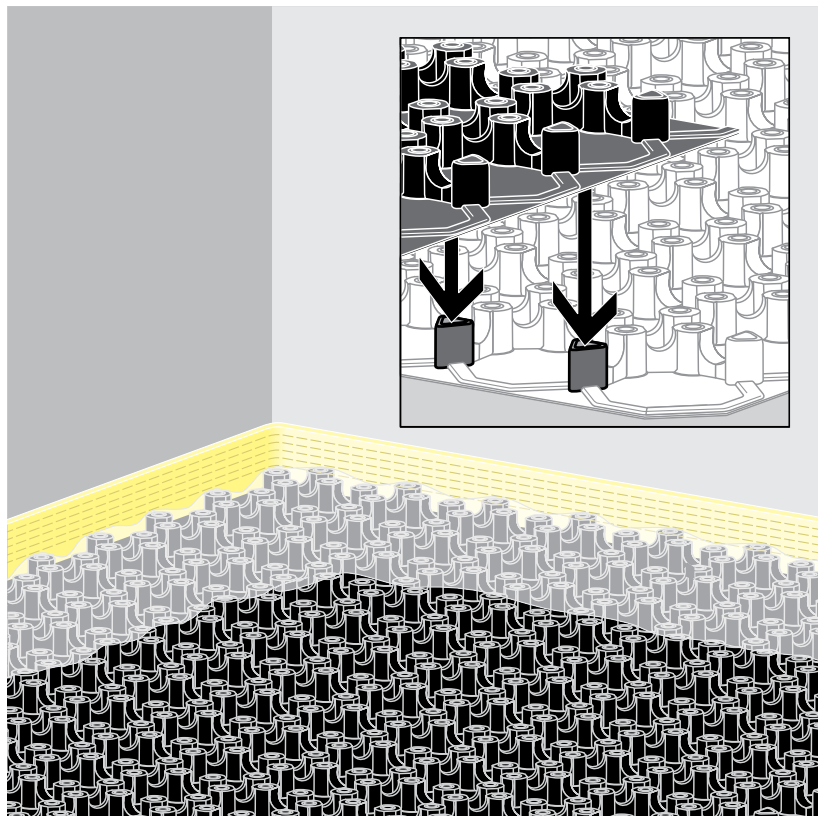


Fig. 98

Fissaggio della pellicola delle fasce perimetrali sui pannelli a bugne

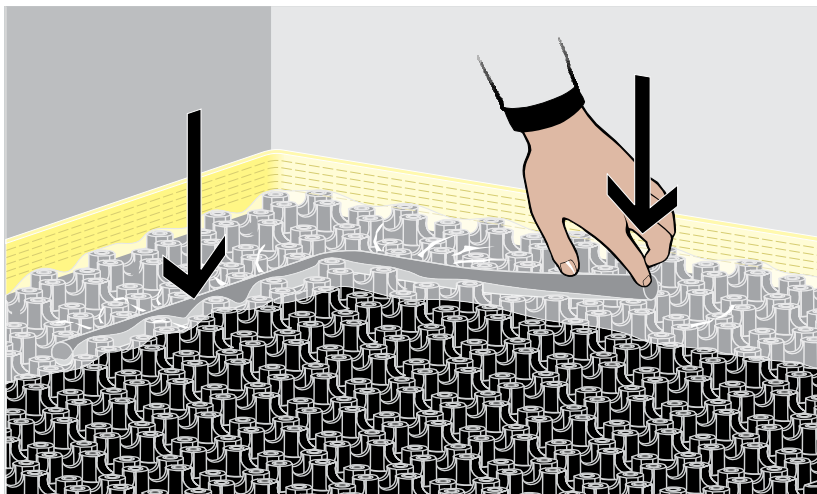


Fig. 99

Posa dei tubi del riscaldamento



Fig. 100

Predisposizione dei giunti di dilatazione

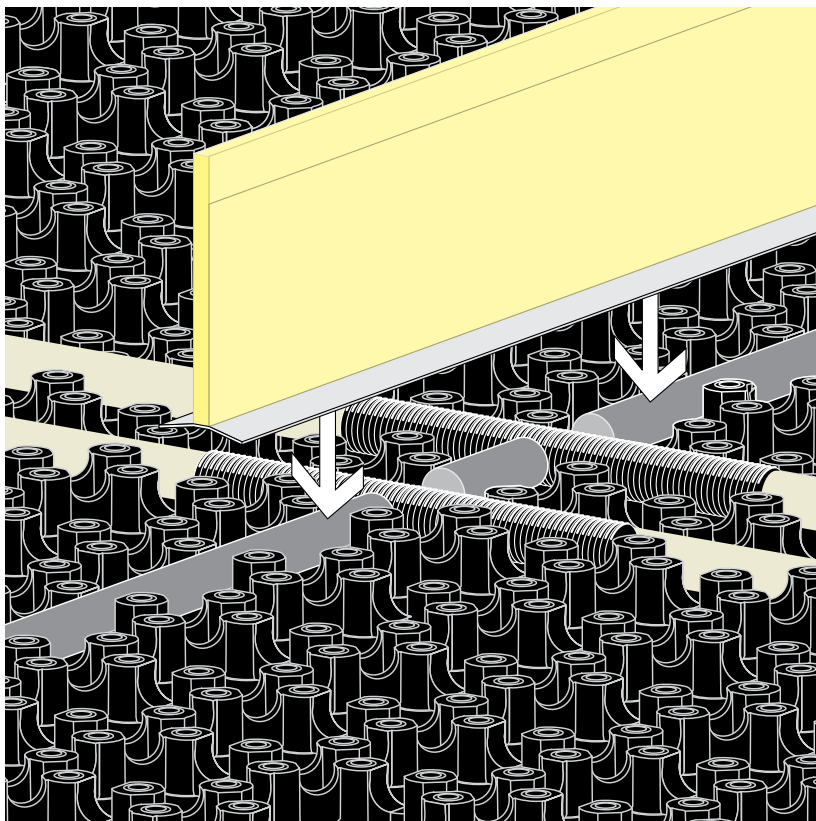


Fig. 101

Pavimentazioni

Informazioni generali

Le pavimentazioni posate in combinazione con un riscaldamento a pavimento devono disporre di un'omologazione specifica e avere una resistenza termica $\leq 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. I lavori di posa devono essere affidati a personale specializzato e iniziano con l'accertamento della possibilità di posa. Questo accertamento viene eseguito misurando l'umidità residua del massetto nei punti in cui sono stati collocati i castelli di misurazione Viega. Per la misura viene utilizzato un dispositivo CM. Prima di posare il rivestimento, il posatore deve confermare che è idoneo per la messa in opera sul massetto in conformità con la norma UNI EN 1264-4.

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

Secondo la norma UNI EN 14259 gli adesivi devono essere tali da garantire un contatto resistente e duraturo. Non devono influenzare negativamente né la pavimentazione né il suolo e non devono lasciare odori fastidiosi 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 a una resistenza termica di soli $0,012 \text{ m}^2\text{K/W}$ con le piastrelle in ceramica e di $0,010 \text{ m}^2\text{K/W}$ con lastre in pietra naturale, sono particolarmente idonei per i riscaldamenti radianti poiché la temperatura del sistema risulta inferiore rispetto alle pavimentazioni con una resistenza termica maggiore.

Questo vantaggioso rapporto »conducibilità termica del pavimento e la minore temperatura di mandata del sistema« consentono una netta riduzione dei costi di esercizio.

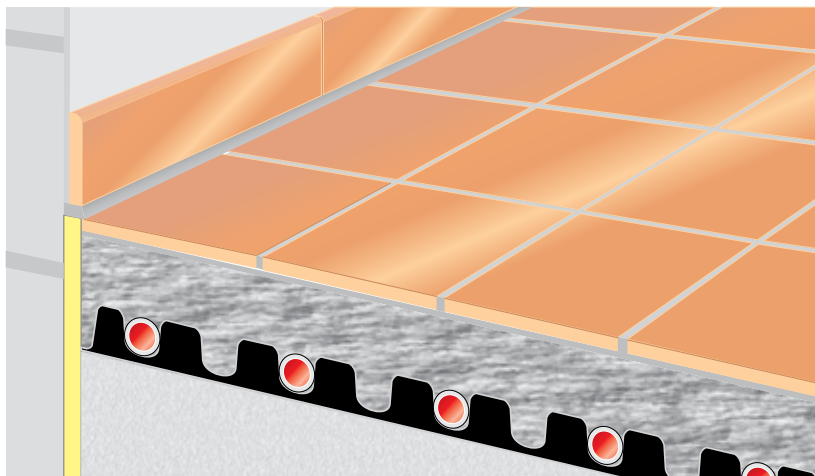


Fig. 102

Pavimentazioni tessili

I rivestimenti in moquette sono adatti come pavimentazione ma rispetto ai rivestimenti in pietra hanno una maggiore resistenza termica, che non deve superare un max. di $0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Nei prodotti di marca sono riportati sul retro i dati termotecnici e il marchio »adatto per riscaldamenti a pavimento«.

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 in moquette devono essere incollate sull'intera superficie. La moquette posata non deve risultare allentata o troppo tesa perché potrebbero formarsi cuscinetti d'aria che aumenterebbero la resistenza termica.

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

Attenersi inoltre ai requisiti delle tolleranze di planarità della norma DIN 18202.

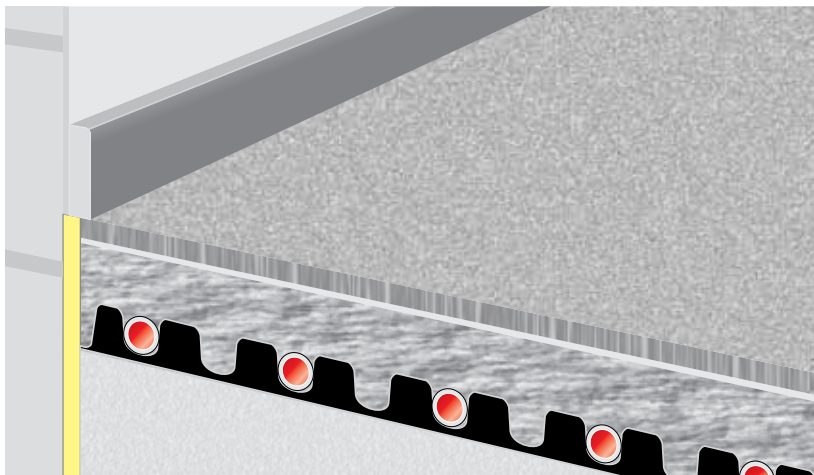


Fig. 103

Parquet

Nelle norme UNI EN 13226/13488 e 13489 sono descritti i tipi di parquet omologati. I tipi di parquet non ancora omologati finora sono documentati nelle norme UNI EN 13227/13228 e 13629.

Al contrario della definizione fatta finora nella norma DIN 280, il contenuto di umidità non è ora più regolato in maniera univoca. Per il parquet massiccio viene stabilita un'umidità residua dal 7 all'11%. Per il parquet laminato vale un'umidità residua dal 5 al 9 % solo per lo strato di copertura.

L'umidità residua si può misurare con misuratori elettronici per il legno (UNI EN 13183-2) o con una prova di essiccazione (UNI EN 13183-1).

La temperatura superficiale del massetto deve essere compresa tra 15 °C e 18 °C o corrispondere ai dati forniti dal produttore del parquet. Dopo la posa del parquet questa temperatura deve essere mantenuta almeno per altri tre giorni prima di poter procedere a un ulteriore riscaldamento graduale.

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

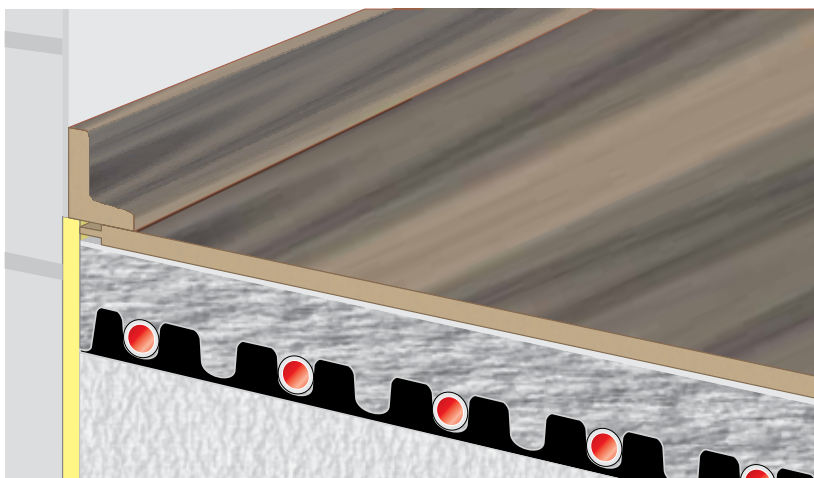


Fig. 104

Il parquet posato su un riscaldamento a pavimento tende a espandersi e a contrarsi maggiormente, perciò è prevedibile una maggiore formazione di fessure durante il periodo di riscaldamento che, dunque, non è da imputare a una scarsa qualità. È possibile ridurre la formazione di queste fessure mantenendo un clima costante di ca. 20 °C e il 50% di umidità relativa dell'aria.

Attenersi 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 del massetto in cemento, a base di solfato di calcio e di anidrite consente di controllare la struttura del pavimento riscaldato e deve essere eseguito a norma UNI EN 1264-4. Inizio del riscaldamento non prima di ☐ 21 giorni dopo la posa del massetto in cemento ☐ 7 giorni dopo la posa del massetto a base di solfato di calcio e di anidrite Avvertenze generali ☐ Il processo di riscaldamento deve essere lento e continuo ☐ Durante l'avviamento del riscaldamento il massetto non deve essere esposto a correnti d'aria ☐ 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) ☐ Attenersi alle indicazioni del costruttore che si discostano dalla norma UNI EN 1264-4	
Materiali utilizzati	
Tubi:	☐ 12x1,3mm ☐ 15x1,5mm ☐ 17x2,0mm
Tipo di massetto:	Additivo per massetti:
Protocollo avviamento del riscaldamento	
Con temperatura di mandata 20 – 25 °C	Inizio: Fine:
Con temperatura di mandata di progettazione max.	Inizio: Fine:
Interruzioni: ☐ Sì da: a: ☐ No	
L'impianto è stato abilitato per altre misure costruttive con una temperatura esterna di °C. ☐ L'impianto non era in funzione. ☐ Il pavimento è stato riscaldato con una temperatura di mandata di °C. ☐ 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. ☐ 55 °C per massetto in cemento, solfato di calcio e anidrite ☐ 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 della prova a pressione consegnare il presente documento al progettista/committente.

Si consiglia di conservare il documento.

Progetto	Data	
Indirizzo committente della costruzione		
Indirizzo dell'impresa di installazione		
Prima della posa del massetto eseguire una prova di tenuta dei circuiti di riscaldamento con acqua; in alternativa è possibile anche utilizzare aria compressa secondo la norma UNI EN 1264-4. Eseguire la prova sulle tubazioni già pronte ma non ancora coperte. Avvertenze per il procedimento di controllo ☐ Riempire l'impianto con acqua filtrata e sfiatarlo completamente ☐ Con differenze di temperatura più elevate (~10 K) 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 ☐ Eseguire la prova di tenuta con una pressione di 4 bar, max. 6 bar ☐ 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 ☐ Controllo visivo dell'impianto delle tubazioni/controllo tramite manometro ¹⁾ ☐ La pressione deve essere mantenuta durante la gettata del massetto ☐ Evitare il congelamento con misure adeguate di protezione come il riscaldamento del locale o l'aggiunta di antigelo all'acqua del riscaldamento ☐ Se la funzione antigelo non è necessaria per il funzionamento normale, svuotare e sciacquare l'impianto per pulirlo, cambiando l'acqua almeno tre volte ☐ 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: ☐ 12x1,3 mm ☐ 15x1,5 mm ☐ 17x2,0 mm Raccordi per tubi: ☐ A pressare ☐ 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?	☐ Sì ☐ No	
Posizione di eventuali manicotti contrassegnata nello schema di posa?	☐ Sì ☐ No	
Le tubazioni risultano a tenuta, senza deformazioni di alcuno dei componenti?	☐ Sì ☐ No	
Alla consegna dell'impianto è stata impostata la pressione d'esercizio?	☐ Sì ☐ No	
Note		
Committente della costruzione	Direzione lavori	Impresa di installazione
Data/firma/timbro		