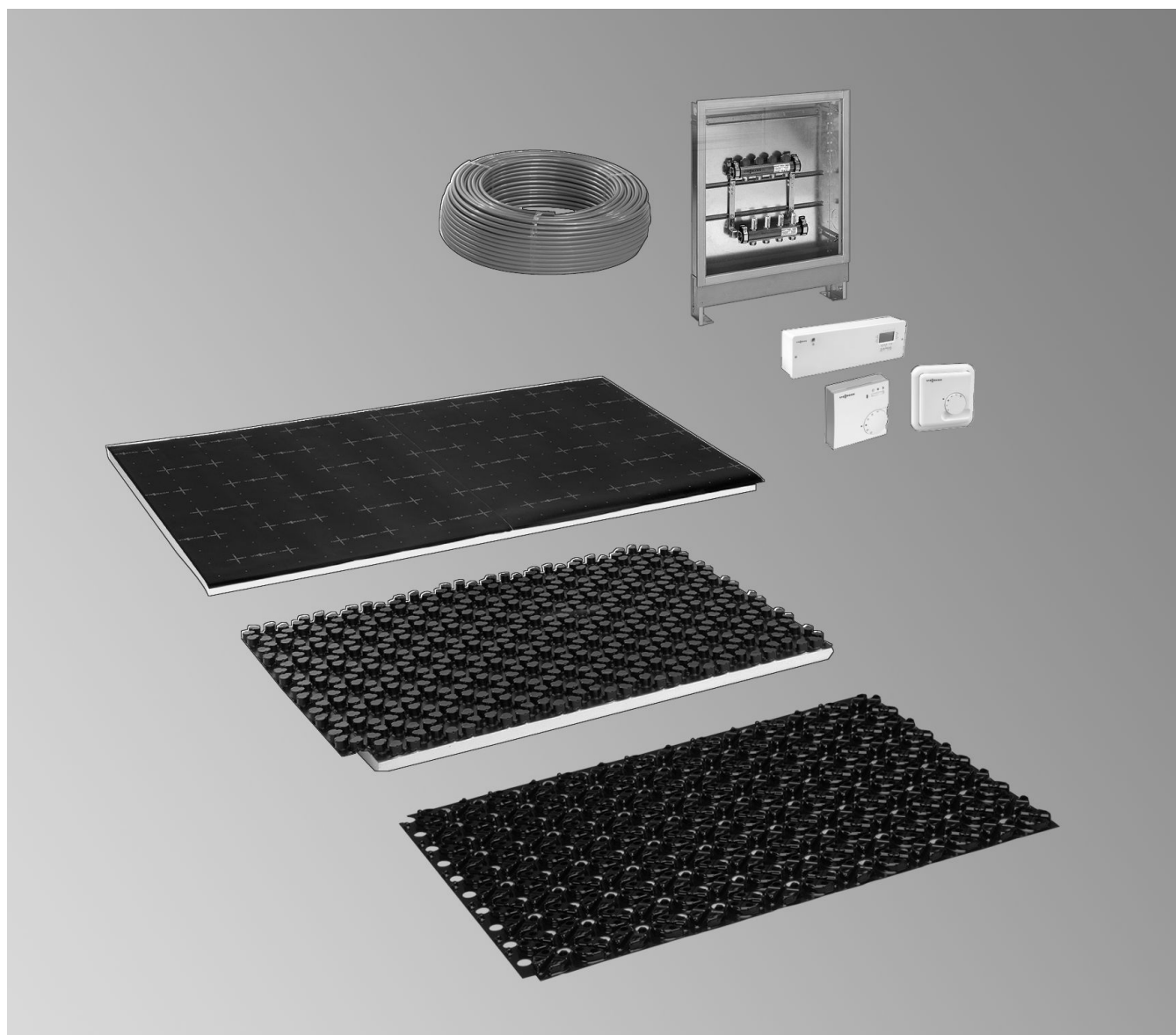


Indicazioni per la progettazione



Impianto di riscaldamento a pavimento

- Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio
- Sistema di risanamento

Indice

1. Principi fondamentali	.....	5
2. Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio		
2. 1 Descrizione del sistema	.....	5
2. 2 Componenti del sistema	.....	5
2. 3 Dati tecnici	.....	5
■ Tubi di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm	.....	5
■ Collettore circuito di riscaldamento	.....	8
■ Sistema armadio di distribuzione sotto intonaco	.....	9
■ Sistema armadio di distribuzione sopra intonaco	.....	10
■ Armadio di distribuzione sotto intonaco universale	.....	11
■ Armadio di distribuzione sopra intonaco universale	.....	11
■ Curva ad inversione 16	.....	12
■ Raccorderia (esempio per il montaggio)	.....	12
■ Rubinetto a sfera	.....	13
■ Kit di allacciamento contacalorie	.....	13
■ Sistema di regolazione a punto fisso con pompa UE55	.....	14
■ Kit di allacciamento con valvola bypass	.....	15
■ Pannelli sagomati e elementi sagomati di allacciamento (sistema a bugne)	.....	15
■ Pellicola sagomata di compensazione e pannelli sagomati di compensazione (sistema a bugne)	.....	16
■ Piastre e rotoli (sistema a clip di fissaggio)	.....	16
■ Piastre isolanti (per entrambi i sistemi)	.....	16
3. Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento		
3. 1 Descrizione del sistema	.....	17
3. 2 Struttura	.....	17
3. 3 Dati tecnici	.....	17
■ Tubi di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm	.....	17
■ Piastra di sistema	.....	19
■ Materiale di riempimento e di tenuta	.....	19
■ Raccordo di serraggio	.....	20
■ Raccordo a T per l'allacciamento	.....	20
■ Collettore derivato semplice	.....	20
■ Collettore derivato doppio	.....	20
■ Accoppiamento con raccordo di serraggio	.....	21
■ Nipples passante con raccordo di serraggio	.....	21
■ Striscia isolante del bordo 50 mm	.....	21
■ Profilo di dilatazione 40 mm	.....	21
■ Listello a clip	.....	21
■ Sottostazione di regolazione per superfici ridotte	.....	21
4. Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio		
4. 1 Presupposti per l'installazione sul posto	.....	22
4. 2 Isolamento termico e isolamento anticalpestio	.....	22
■ Carichi accidentali perpendicolari per solai, scale e balconi (tabella 1 della norma DIN 1055-3:2002-10)	.....	23
■ Diverse situazioni ambientali per locali abitativi in base alla tabella 1 della norma EN 1264-4	.....	24
■ Resistenza termica minima degli strati isolanti sotto l'impianto di riscaldamento a pavimento secondo la tabella 1 della EN 1264-4	.....	25
■ Struttura del pavimento in base alla situazione per impianto di riscaldamento a pavimento con sistema a bugne Vitoset	.....	25
■ Struttura del pavimento in base alla situazione per impianto di riscaldamento a pavimento con sistema a clip di fissaggio Vitoset	.....	28
■ Svolgimento dei lavori: sistema a bugne	.....	29
■ Svolgimento dei lavori: sistema a clip di fissaggio	.....	31
4. 3 Circuiti di riscaldamento	.....	32
■ Dimensionamento dei circuiti di riscaldamento	.....	32
■ Dimensionamento del vaso di espansione a membrana (MAG)	.....	34
■ Disposizione dei circuiti di riscaldamento	.....	36
■ Posa dei condotti	.....	37
4. 4 Prova di tenuta (prova di pressione)	.....	38
4. 5 Strato per la ripartizione del carico	.....	38
■ Additivo Viessmann per sottofondi pavimento in cemento (articolo 9576 128)	.....	39
■ Additivo Viessmann per sottofondi pavimento in cemento Plus (articolo 9576 134)	.....	39
■ Posa sottofondi pavimento	.....	39
■ Riscaldamento sottofondi pavimento	.....	39
4. 6 Rivestimenti pavimento	.....	39
■ Valori orientativi di progettazione per rivestimenti pavimento fissati completamente mediante adesivo/collante agli impianti di riscaldamento a pavimento	.....	40

5. Indicazioni per la progettazione sistema di risanamento	5. 1 Presupposti per l'installazione sul posto 40 5. 2 Fondi esistenti 40 ■ Fondi minerali 41 ■ Elementi strutturali in legno/asciutti e mastice di asfalto 41 ■ Preparazione dei fondi - Mano di fondo 41 5. 3 Circuiti di riscaldamento 42 5. 4 Collettore circuito di riscaldamento 42 5. 5 Struttura del pavimento 42 5. 6 Svolgimento dei lavori 42 ■ Verifica presupposti per l'installazione sul posto 42 ■ Disposizione strisce isolanti del bordo 42 ■ Posa piastre di sistema 42 ■ Posa tubo di riscaldamento Vitoset 42 ■ Prova di tenuta (prova di pressione) 43 ■ Applicazione materiale di riempimento e di tenuta 43 ■ Messa a regime 43 ■ Controllo idoneità alla posa del rivestimento 43 ■ Posa rivestimenti pavimento 43	
6. Indicazioni per la progettazione per la regolazione	6. 1 Regolazioni di impianti di riscaldamento a pavimento – Produzione del calore 44 ■ Effetto autoregolante dell'impianto di riscaldamento a pavimento 44 ■ Regolazione di una temperatura di mandata costante 45 ■ Regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne 45 ■ Regolazione ottimizzata di impianti di riscaldamento a pavimento 45 ■ Regolazione centrale in base alla temperatura ambiente 45 ■ Termostato di massima 45 ■ Come è possibile raggiungere la temperatura di mandata necessaria per l'impianto di riscaldamento a pavimento, se la caldaia funziona ad una temperatura più elevata (ad es. 60 °C)? 46 ■ Esempi di dimensionamento 47 ■ Calcolo del diametro nominale e della perdita di carico del miscelatore riscaldamento a 3 vie del miscelatore speciale riscaldamento a 3 vie 48 ■ Calcolo del diametro nominale e della perdita di carico del miscelatore riscaldamento a 3 vie con flange per $\Delta T = 20 K$ 49 6. 2 Regolazione di impianti di riscaldamento a pavimento – Distribuzione di calore 49 ■ servomotori per collettore circuito di riscaldamento 50 ■ Termostato ambiente, montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento, versione da 230 V e da 24 V 50 ■ Termostato ambiente, montaggio sotto intonaco, riscaldamento 50 ■ Moduli di allacciamento regolazione individuale (da 230 V e da 24 V) 51 ■ Modulo di completamento per modulo di allacciamento, con orologio programmatore a 6 canali con funzione di ottimizzazione della pompa 51 ■ Cronotermostato radiocomandato 51	
7. Esempi di applicazione – Regolazione individuale precablata	7. 1 230 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente 52 7. 2 230 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente e comando temporale 53 7. 3 24 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente 54 7. 4 24 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente e comando temporale 55 7. 5 230 V, riscaldamento/raffreddamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente (in alternativa con o senza comando temporale) e funzione di risparmio energetico mediante funzione di ottimizzazione della pompa 56	
8. Diagrammi di potenza per la determinazione del flusso di calore – Sistema a bugne	8. 1 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 75 mm 58 8. 2 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 150 mm 59 8. 3 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 225 mm 60 8. 4 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 300 mm 61 8. 5 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 375 mm 62 8. 6 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 75 mm 63 8. 7 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 150 mm 64 8. 8 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 225 mm 65 8. 9 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 300 mm 66 8.10 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 375 mm 67	
9. Diagrammi di potenza per la determinazione del flusso di calore – Sistema a clip di fissaggio	9. 1 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 50 mm 68 9. 2 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 100 mm 69 9. 3 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 250 mm 70 9. 4 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 300 mm 71 9. 5 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 350 mm 72	

Indice (continua)

	9. 6 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 50 mm	73
	9. 7 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 100 mm	74
	9. 8 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 150 mm	75
	9. 9 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 200 mm	76
	9.10 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 250 mm	77
	9.11 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 300 mm	78
	9.12 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 350 mm	79
10. Diagrammi di potenza per la determinazione del flusso di calore – Sistema di risanamento	10. 1 Copertura tubi 17 mm materiale di riempimento e di tenuta – Distanza 75 mm	80
	10. 2 Copertura tubi 17 mm materiale di riempimento e di tenuta – Distanza 150 mm	81
	10. 3 Copertura tubi 17 mm materiale di riempimento e di tenuta – Distanza 225 mm	82
11. Appendice	11. 1 Panoramica delle pressatrici idonee per le pinze a pressione Viessmann	83
	11. 2 Suggesti del costruttore per la posa del sistema di risanamento su sottofondo esistente	84
	■ Sistema Ardex	84
	■ Sistema Bostik	84
	■ Sistema Glass	85
	■ Sistema Henkel	85
	■ Sistema Knauf	86
	■ Sistema Kiesel	86
	■ Sistema PCI	86
	■ Sistema Saint Gobain Weber (maxit)	87
	■ Sistema Sopro	89
	11. 3 Messa a regime di impianti di riscaldamento a superficie - Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio	90
	11. 4 Messa a regime impianto di riscaldamento a superficie - Sistema di risanamento ..	91
	11. 5 Prova di tenuta impianti di riscaldamento a pavimento	92
	11. 6 Ordine di progettazione	93

Principi fondamentali

Gli impianti di riscaldamento a pavimento sono impianti a bassa temperatura. Secondo la norma DIN EN 1264-2 la temperatura del pavimento non deve superare i 29 °C nel locale di abitazione. Per questo tipo di impianti viene consigliata una temperatura di mandata inferiore a 50 °C, al fine di evitare di danneggiare i rivestimenti del pavimento (ad es. rigature su parquet).

Grazie a superfici di distribuzione del calore molto estese, gli impianti di riscaldamento a pavimento sono in grado di funzionare a temperature molto basse.

Essi possono venire abbinati a caldaie a temperatura costante, a bassa temperatura, a spegnimento totale, a caldaie a condensazione, a pompe di calore ecc. Anche nel caso di caldaie a bassa temperatura e a spegnimento totale l'allacciamento dell'impianto di riscaldamento dovrebbe essere eseguito mediante un miscelatore.

1

Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio

2.1 Descrizione del sistema

I sistemi di riscaldamento a pavimento Vitoset (sistema a bugne e a clip di fissaggio) sono dei sistemi di riscaldamento a superficie a basso consumo e all'insegna del risparmio energetico, con un alto grado di comodità, sicurezza di funzionamento, lunga durata e comfort elevato. Per i singoli componenti e per il sistema nel suo complesso garantiscono livelli di qualità uniformemente elevati, conformi ai requisiti prescritti, e sono stati concepiti per le dure condizioni del funzionamento in cantiere.

L'ottimale integrazione nel rispettivo sistema degli elementi dell'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset consente un montaggio rapido e sicuro. Un ulteriore vantaggio è l'utilizzabilità di numerosi componenti in entrambi i sistemi. Entrambi i sistemi consentono un'esatta posa dei tubi di riscaldamento con distanze definite secondo la progettazione.

Per la progettazione consigliamo il software di progettazione Vitodesk (per il modulo "Ordine di progettazione", vedi appendice).

2.2 Componenti del sistema

Per la scelta dei componenti del sistema per l'impianto di riscaldamento a pavimento è necessario attenersi alle norme specifiche sui materiali per la progettazione, il dimensionamento e l'esecuzione e in particolare alle normative sull'isolamento acustico e termico e a quelle relative al riscaldamento a pavimento (norme EnEV, DIN 4109, DIN 4108, DIN 18560, DIN 18202, EN 1264, EN 12831, ecc.).

I componenti del sistema a bugne e a clip di fissaggio Vitoset sono perfettamente compatibili, nel senso che molti di essi possono essere utilizzati sia in un sistema che nell'altro.

Desideriamo quindi segnalare che la funzionalità è garantita solo utilizzando componenti del sistema già predisposti.

2.3 Dati tecnici

Tubi di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm

Tubo di riscaldamento del sistema PEXc a 5 strati

Caratteristica		Tubo di sicurezza PEXc a 5 strati	secondo controlli
Grado di reticolazione	%	≥ 60	DIN 16892
Peso specifico	g/cm ³	0,945	DIN 53479
Tensione di scorrimento	MPa	24,5	ISO 527
Allungamento alla rottura	%	> 600	ISO 625
Trazione modulo E del materiale di base	MPa	860	ISO 527
Resistenza all'urto a -20 °C		nessuna fenditura	DIN 53453
Resilienza all'intaglio a -20 °C		nessuna fenditura	DIN 53453
Conducibilità termica	W/mK	0,41	DIN 52612-1
Coefficiente di espansione longitudinale a 40 °C	K ⁻¹	1,4 · 10 ⁻⁴	DIN 52328
Coefficiente di permeabilità all'ossigeno	mg/ld	< 0,1	DIN 4726
Raggio minimo di curvatura a 20 °C		5 x da	
Lunghezza rullo fornibile	m	120/200/600	
Colore		argento	

Temperatura max. d'esercizio	95 °C 110 °C (per breve tempo)
Pressione max. d'esercizio	6 bar ^{*1}
Contenuto d'acqua	0,108 l/m

I tubi di riscaldamento in polietilene reticolante ottemperano ai requisiti della norma DIN 4726 e sono realizzati secondo i requisiti prescritti dalla norma europea DIN EN ISO 15875.

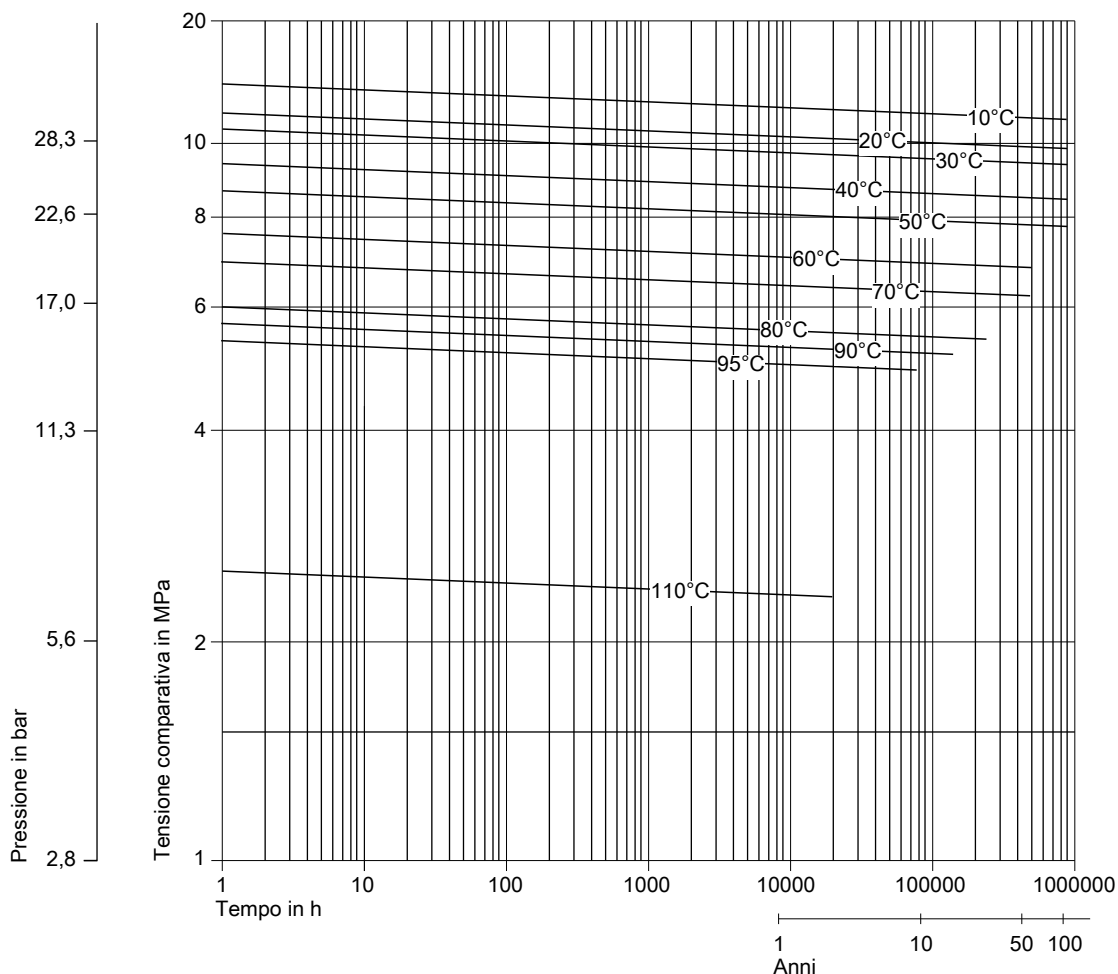
Conformemente alla norma DIN 16892 garantiscono per una durata di 50 anni un valore di sicurezza relativo ai diagrammi di scorrimento-pressione interna che è sensibilmente superiore ai valori prescritti dalla norma DIN EN ISO 15875. I tubi di riscaldamento del sistema PEXc e i tubi di sicurezza PEXc a 5 strati sono impermeabili all'ossigeno ai sensi della norma DIN 4726.



Nr. di registrazione: 3V202 PEXc

5418 122 IT

*1 Per la prova di tenuta con acqua fredda, secondo EN 1264-4 (vedi pagina 92, formulario per la prova di tenuta) è ammesso un aumento della pressione di collaudo con SF 1,5 rispetto alla pressione d'esercizio max.



Tubo di riscaldamento del sistema PE-RT e tubo di sicurezza PE-RT a 5 strati

Caratteristica		Tubo di sicurezza PE-RT a 5 strati	secondo controlli
Peso specifico	g/cm ³	0,935	DIN 53479
Tensione di scorrimento	MPa	17,0	ISO 52
Allungamento alla rottura	%	> 800	ISO 625
Trazione modulo E del materiale di base	MPa	600	ISO 527
Resilienza Izod a 23 °C		nessuna fenditura	DIN 180
Resilienza all'intaglio a -40 °C	kg/m ²	8,0	DIN 180
Conduttività termica	W/mK	0,4	DIN 52612-1
Coefficiente di espansione longitudinale a 40 °C	K ⁻¹	1,9 · 10 ⁻⁴	DIN 52328
Coefficiente di permeabilità all'ossigeno	mg/ld	< 0,1	DIN 4726
Raggio minimo di curvatura a 20 °C		5 x da	
Lunghezza rullo fornibile	m	120/200/600	
Colore		argento	

Temperatura max. d'esercizio 70 °C
 95 °C (per breve tempo)
 Pressione max. d'esercizio 4 bar^{*1}
 Contenuto d'acqua 0,108 l/m

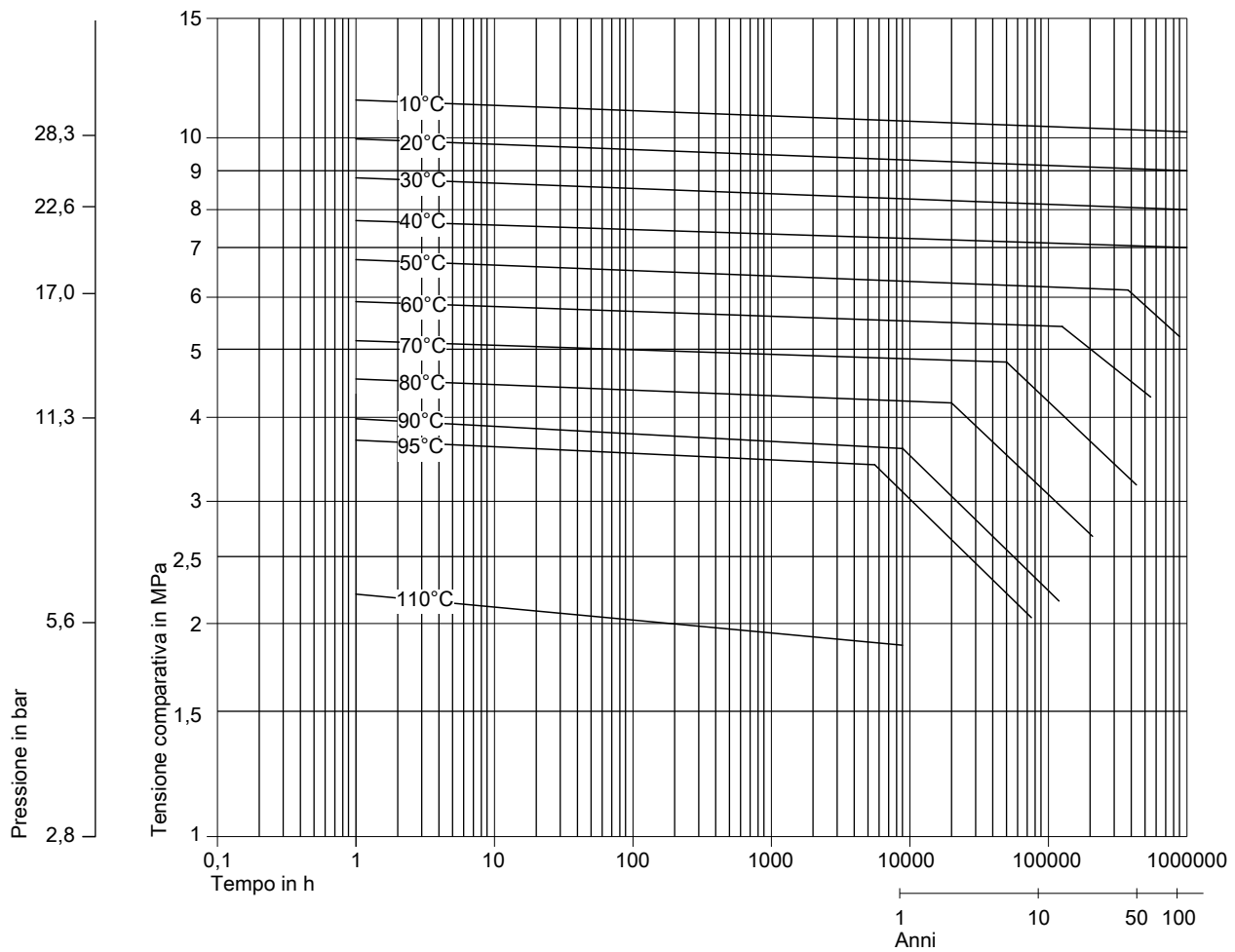
I tubi del sistema PE-RT sono impermeabili all'ossigeno ai sensi della norma DIN 4726.

Omologazione IMA

I tubi di riscaldamento in PE-RT di media densità ottemperano ai requisiti della norma DIN 4726 e sono realizzati secondo i requisiti prescritti dalla norma DIN 16833.

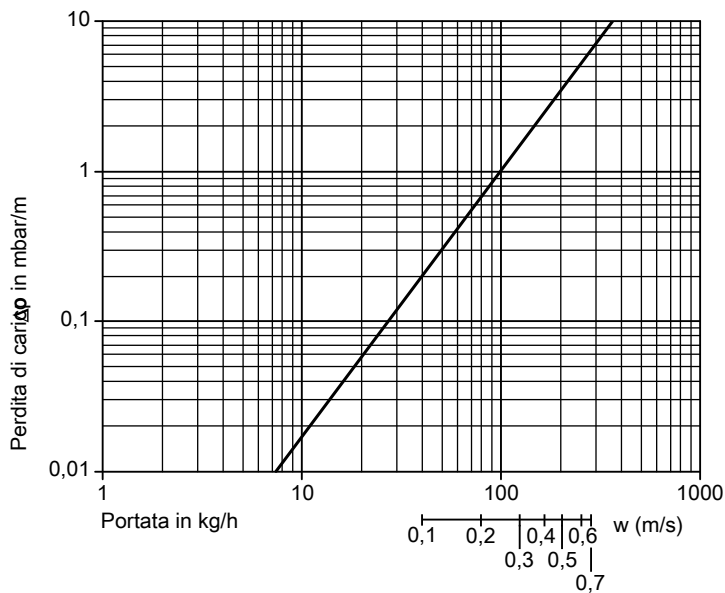
*1 Per la prova di tenuta con acqua fredda, secondo EN 1264-4 (vedi pagina 92, formulario per la prova di tenuta) è ammesso un aumento della pressione di collaudo con SF 1,5 rispetto alla pressione d'esercizio max.

Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)



2

Diagramma della perdita di carico per tubo di riscaldamento Vitoset (PEXc e PE-RT) 16 x 2 mm

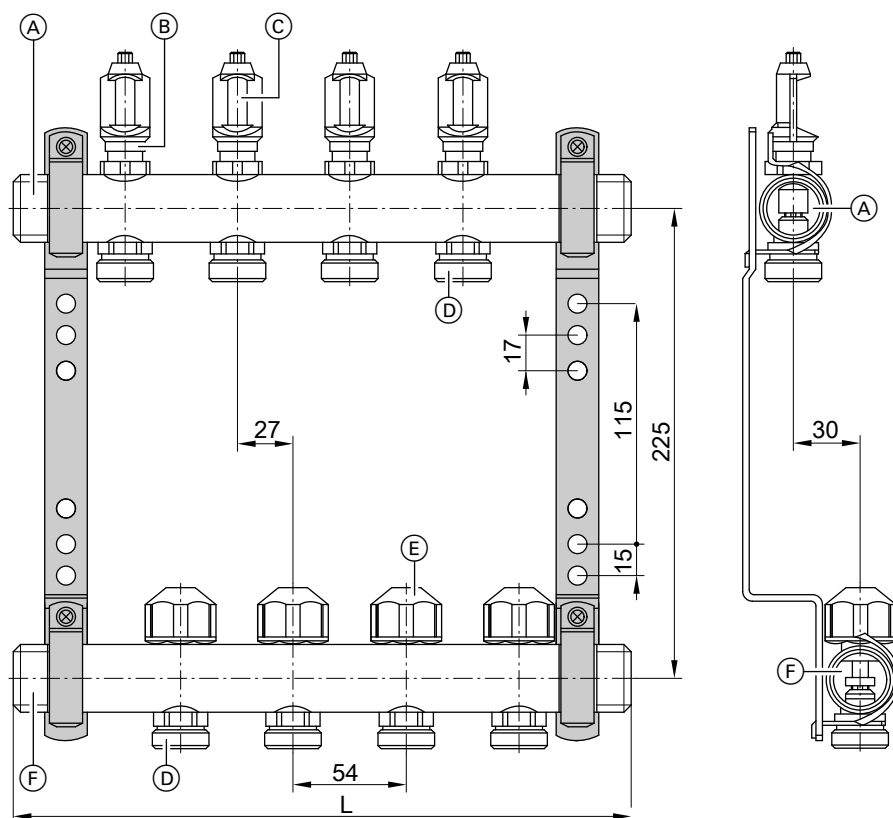


Collettore circuito di riscaldamento

Avvertenza

I collettori circuito di riscaldamento possono essere utilizzati anche per riscaldamenti a pavimento con sistema di risanamento (vedi pagina 40).

Con indicatore di portata



- (A) Collettore di mandata, attacco G 1 a tenuta piana
- (B) Dispositivo d'intercettazione per un circuito di riscaldamento
- (C) Indicatore di portata per un circuito di riscaldamento
- (D) Attacchi per tubi Vitoset 16 x 2 mm tramite attacco filettato con G 3/4 Eurokonus (raccordi ad anello o a pressione)

- (E) Valvola termostatica a preimpostazione per un circuito di riscaldamento, con coperchio di protezione
- (F) Collettore di ritorno, attacco G 1 a tenuta piana

Avvertenza

Collettore di mandata e collettore di ritorno si possono anche montare invertiti sopra e sotto.

Lunghezze del collettore circuito di riscaldamento

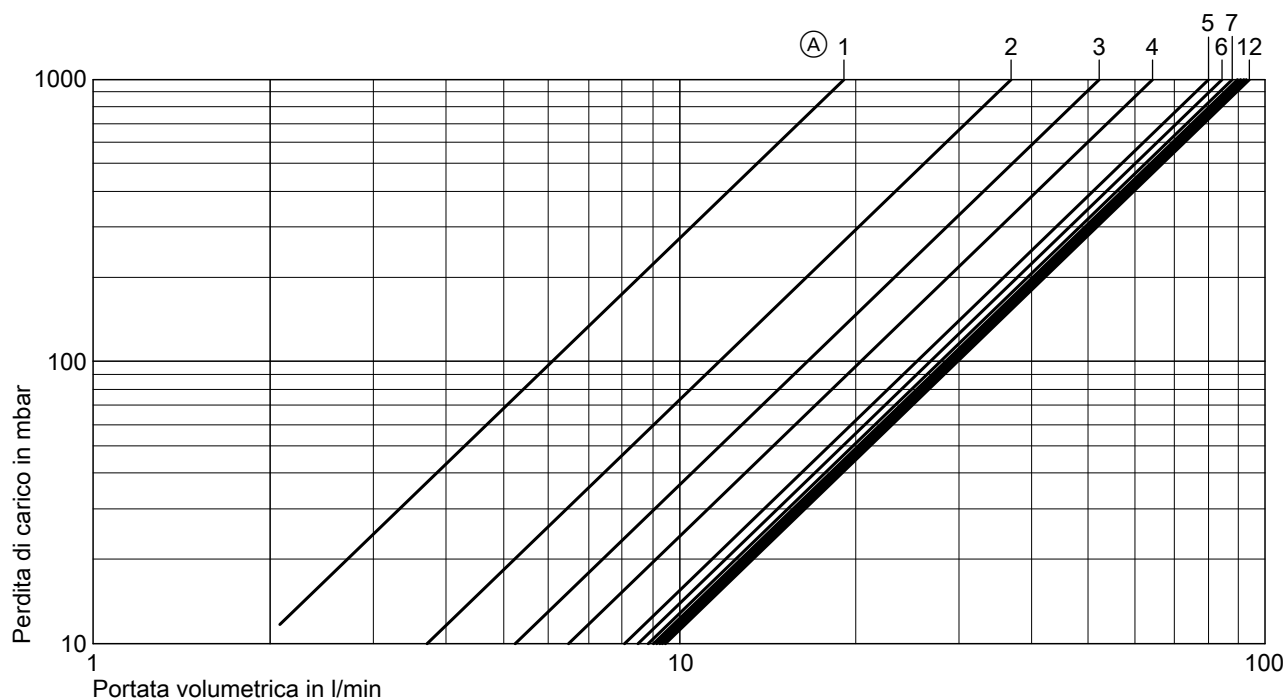
Con indicatore di portata

Numero circuiti di riscaldamento		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L	mm	240	298	352	406	460	514	568	622	676	730
L _{tot} (incl. estremità)	mm	304	358	412	466	520	574	628	682	736	790
L _{tot} + distanze di montaggio*2	mm	344	398	452	506	560	614	668	722	776	830

*2 Su ogni lato 20 mm, in totale 40 mm

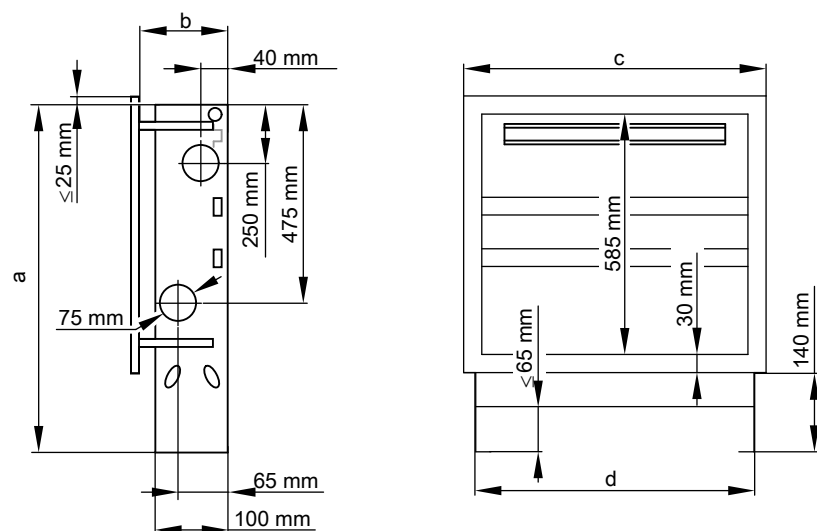
Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Diagramma della perdita di carico collettore circuito di riscaldamento



(A) Numero dei circuiti di riscaldamento aperti

Sistema armadio di distribuzione sotto intonaco



Fornibile in 4 formati.

Impiego versatile per collettori di impianti di riscaldamento a pavimento e per i moduli di allacciamento necessari per la regolazione.

In lamiera di acciaio zincata.

Dopo il montaggio tutte le superfici esterne a vista sono laccate in bianco (RAL 9010). Tutte le altre superfici sono zincate in grigio.

Stato di fornitura:

- Fissaggio per supporto del collettore
- Aperture prepunzonate lateralmente per tubazioni di alimentazione

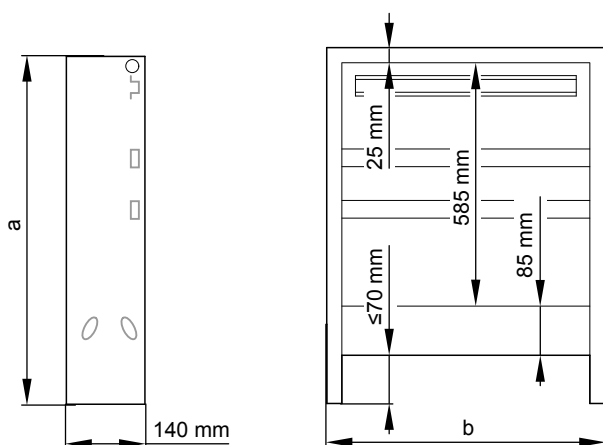
- Anta chiudibile
- Telaio a profondità regolabile
- Deflettore di lamiera per conduzione dei tubi semplificata
- Supporto regolabile in altezza (estraibile 110 mm) per l'adattamento ottimale alla struttura del pavimento
- Listello guida (35 mm) per il fissaggio dei componenti della regolazione negli impianti di riscaldamento a pavimento

Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Dimensioni d'ingombro dell'armadio di distribuzione sotto intonaco

Tipo	Misure in mm				Impiegabile fino a ... allacciamenti collettore (collettori di impianti di riscaldamento a pavimento)			
	a	b	c	d	senza rubinetto a sfera e contacalorie	con rubinetto a sfera	con rubinetto a sfera e contacalorie* ³	
							(montato in orizzontale)	(montato in verticale)
A-UP	765-875	100-170	610	560	7	5	–	3
B-UP	765-875	100-170	750	700	9	7	4	5
C-UP	765-875	100-170	950	900	12	11	7	9
D-UP	765-875	100-170	1150	1100	12	12	11	12

Sistema armadio di distribuzione sopra intonaco



Fornibile in 4 formati.

Impiego versatile per collettori di impianti di riscaldamento a pavimento e per i moduli di allacciamento necessari per la regolazione.

In lamiera di acciaio zincata.

Dopo il montaggio tutte le superfici esterne a vista sono laccate in bianco (RAL 9010). Tutte le altre superfici sono zincate in grigio.

Stato di fornitura:

- Fissaggio per supporto del collettore
- Anta chiudibile
- Deflettore di lamiera per guida tubi riscaldamento semplificata
- Supporto regolabile in altezza (estraibile 110 mm) per l'adattamento ottimale alla struttura del pavimento
- Listello guida (35 mm) per il fissaggio dei componenti della regolazione negli impianti di riscaldamento a pavimento

Dimensioni d'ingombro dell'armadio di distribuzione sopra intonaco

Tipo	Misure in mm		Impiegabile fino a ... allacciamenti collettore (collettori di impianti di riscaldamento a pavimento)			
	a	b	senza rubinetto a sfera e contacalorie	con rubinetto a sfera	con rubinetto a sfera e contacalorie* ³	
					(montato in orizzontale)	(montato in verticale)
A-AP	765-875	560	7	5	–	3
B-AP	765-875	700	9	7	4	5
C-AP	765-875	900	12	11	7	9
D-AP	765-875	1100	12	12	11	12

Avvertenza

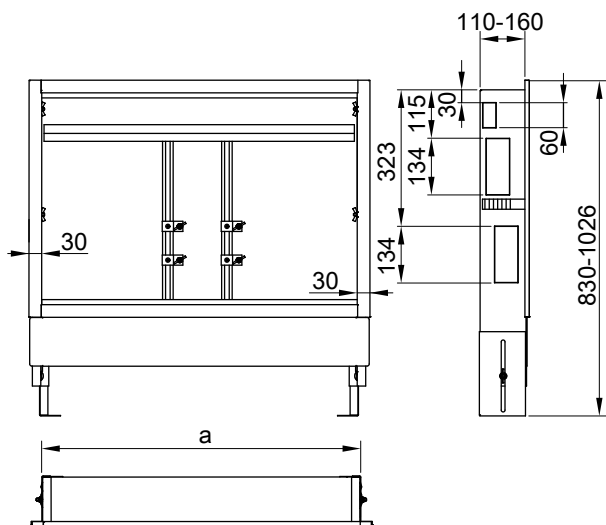
Per la **selezione del contacalorie**, in particolare per i modelli sotto intonaco dell'armadio di distribuzione, tener conto della **profondità di montaggio** disponibile.

Per il **montaggio** di un contacalorie montare il collettore di ritorno **in alto** e il collettore di mandata **in basso**.

*³ Dimensioni di montaggio considerando l'impiego del kit di allacciamento del contacalorie.

Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Armadio di distribuzione sotto intonaco universale



Fornibile in 4 formati per circuiti di riscaldamento a pavimento. In lamiera d'acciaio zincata, grigia, non verniciata.

Stato di fornitura:

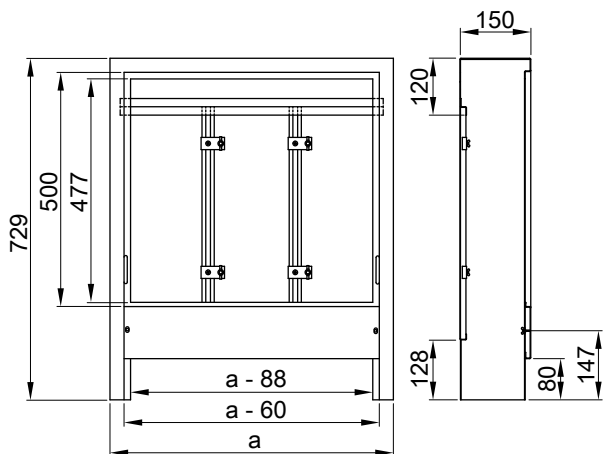
- Supporti del collettore con regolazione continua in orizzontale e in verticale
- Coperchio frontale con blocco girevole in plastica (può essere sostituito con una serratura)
- Telaio asportabile, tirante
- Aperture prepunzonate lateralmente per tubazioni di alimentazione (su entrambi i lati)
- Supporto regolabile in altezza (estraibile 150 mm) per l'adattamento ottimale alla struttura del pavimento

2

Dimensioni d'ingombro dell'armadio di distribuzione sotto intonaco

Tipo	Misura a in mm	senza rubinetto a sfera e contocalorie	Impiegabile fino a ... allacciamenti collettore con rubinetto a sfera	con rubinetto a sfera e contocalorie* ³	
				(montato in orizzontale)	(montato in verticale)
A(1)-UP	554	6	4	–	3
B(2)-UP	754	10	8	6	7
C(3)-UP	954	12	11	9	10
D(4)-UP	1154	12	12	12	12

Armadio di distribuzione sopra intonaco universale



Fornibile in 4 formati per circuiti di riscaldamento a pavimento. In lamiera d'acciaio zincata, grigia, non verniciata.

Stato di fornitura:

- Supporti del collettore con regolazione continua in orizzontale e in verticale
- Coperchio frontale con blocco girevole in plastica (può essere sostituito con una serratura)

Dimensioni d'ingombro dell'armadio di distribuzione sopra intonaco

Tipo	Misura a in mm	senza rubinetto a sfera e contocalorie	Impiegabile fino a ... allacciamenti collettore con rubinetto a sfera	con rubinetto a sfera e contocalorie* ³	
				(montato in orizzontale)	(montato in verticale)
A(1)-AP	605	7	5	3	4
B(2)-AP	805	11	9	6	7
C(3)-AP	1005	12	12	10	11
D(4)-AP	1209	12	12	12	12

5418 122 IT

*³ Dimensioni di montaggio considerando l'impiego del kit di allacciamento del contocalorie.

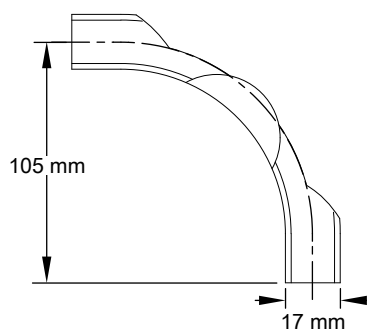
Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Avvertenza

Per la **selezione del contacalorie**, in particolare per i modelli sotto intonaco dell'armadio di distribuzione, tener conto della **profondità di montaggio** disponibile.

Per il **montaggio** di un contacalorie montare il collettore di ritorno **in alto** e il collettore di mandata **in basso**.

Curva ad inversione 16

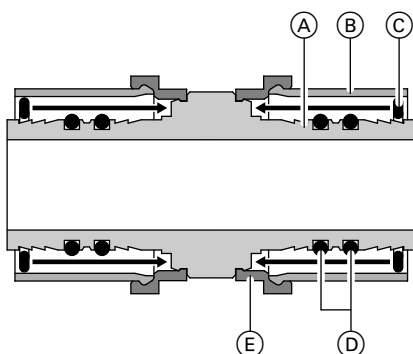


Per l'alimentazione dei tubi di riscaldamento Vitoset al collettore circuito di riscaldamento dovrebbero essere utilizzate anche nell'armadio di distribuzione le curve ad inversione 16.

Esse garantiscono una curvatura del tubo corrispondente al raggio di curvatura ammesso e quindi una posa uniforme dal sottofondo pavimento al livello del riscaldamento e dell'alimentazione.

Raccorderia (esempio per il montaggio)

Raccordi a stringere



Giunto di collegamento

Per il giunto per tubi e l'attacco al collettore circuito di riscaldamento.

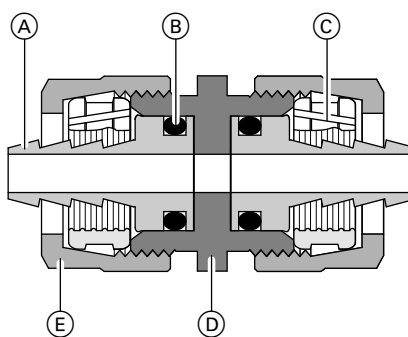
- pressione d'esercizio max. 6 bar
- temperatura max. d'esercizio 95 °C

Il corpo dei raccordi a stringere con il corpo di sostegno (A) dell'attacco a stringere è realizzato in una lega in ottone come prescritto dal foglio di lavoro W 534 della DVGW. Il corpo di sostegno è avvolto in un anello di serraggio in acciaio inossidabile premontato (B) dotato di apposite aperture per il controllo della profondità di inserimento. È integrato un anello arancio antisporco (C) che impedisce la formazione di sporco tra l'anello di serraggio in acciaio inossidabile e la boccia di sostegno. Inoltre, l'anello antisporco (C) protegge gli O-Ring (D) e serve, una volta terminato il montaggio, a contrassegnare in modo sicuro la raccorderia attraverso la finestrella dell'anello di fissaggio (E). L'elemento di separazione integrato nella boccia di sostegno, insieme all'anello antisporco che, dopo l'inserimento, funge anche da rondella divisoria, offre una duplice sicurezza nella separazione dei materiali ottone/alluminio.

Attraverso la finestrella è possibile verificare la presenza e la corretta sede dell'anello antisporco dopo l'inserimento del tubo multiplo.

Nei raccordi a pressione il filetto femmina per l'attacco al collettore circuito di riscaldamento è con Eurokonus G 3/4 secondo ISO 228.

Raccorderia con anello di fissaggio



Giunto di collegamento

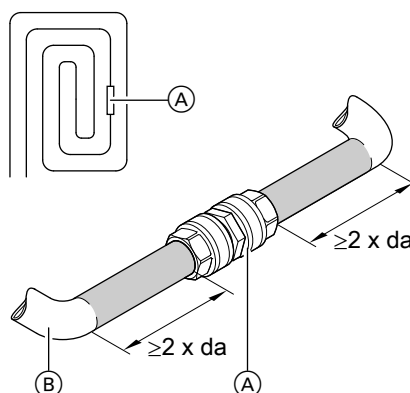
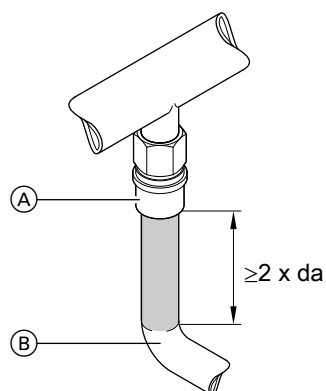
Per l'attacco dei tubi di riscaldamento Vitoset al collettore circuito di riscaldamento e il collegamento dei medesimi alla superficie.

- pressione d'esercizio max. 6 bar
- temperatura max. d'esercizio 95 °C

I raccordi a morsetto sono realizzati in lega di ottone secondo il foglio di lavoro W 534 della DVGW. La boccia di sostegno (A) è provvista di un O-Ring (B). La parte superiore della boccia di sostegno, in presenza del raccordo di serraggio come contospina dell'elemento conico, è già preparata per l'attacco Eurokonus G 3/4. In caso di raccordo dell'anello di fissaggio, la boccia di sostegno è resa a tenuta da un O-Ring nel corpo base dei raccordi (D). La forza di pressatura per tutti e due i raccordi a morsetto è procurata dall'anello di fissaggio con intagli (C) quando si stringe il controdado (E). I raccordi a morsetto vanno stretti di nuovo dopo 24 ore e dopo la prima variazione di temperatura.

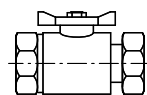
Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Distanze delle curve



Per l'impiego di raccordi a morsetto o di raccordi a stringere.
La lunghezza dell'estremità del tubo dritto tra raccordi (A) e curve (B) deve essere di almeno 2 x da.

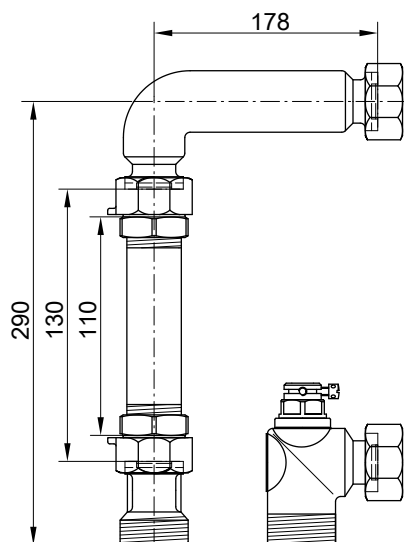
Rubinetto a sfera



- Ottone nichelato
- Attacchi G 1 a tenuta piana con controdamo

Kit di allacciamento contacalorie

Per montaggio verticale



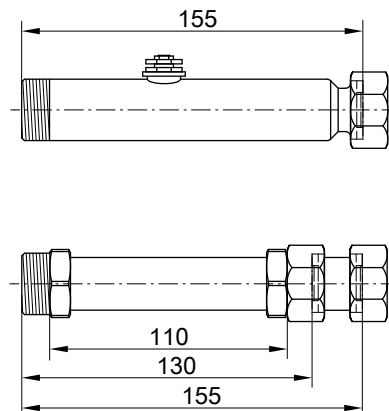
Dispositivo per il montaggio verticale di un contacalorie costituito da:

- Raccordo a gomito con nipples di attacco
- Raccordo a gomito
- Adattatore 130 mm R 1 e 110 mm R 3/4
- 2 rubinetti a sfera

Avvertenza

Se si utilizza il kit di allacciamento per il montaggio verticale del contacalorie abbinato a un collettore circuito di riscaldamento Vitoset, montare il collettore di ritorno **in alto** e il collettore di mandata **in basso**.

Per montaggio orizzontale



Dispositivo per il montaggio orizzontale di un contacalorie costituito da:

- Tubo con nipples di attacco laterale
- Adattatore 130 mm R 1 e 110 mm R 3/4
- 2 rubinetti a sfera

Avvertenza

Se si installa il kit di allacciamento per il montaggio orizzontale del contacalorie abbinato a un collettore circuito di riscaldamento Vitoset, montare il misuratore di volume del contacalorie nella tubazione di ritorno del collettore circuito di riscaldamento.

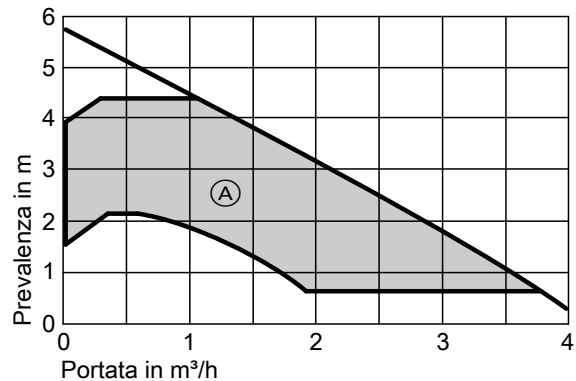
Sistema di regolazione a punto fisso con pompa UE55



Dati tecnici

Tensione nominale	230 V/50 Hz
Potenzialità max:	12 kW
Pressione max. d'esercizio	6 bar
Temperatura max. d'esercizio	95 °C
Attacco	Rp ½ e G 1

Curva caratteristica della pompa di circolazione integrata UE55



(A) Campo di dimensionamento

2

Sistema di regolazione a punto fisso completamente premontato e cablato per la regolazione della temperatura di mandata in impianti di riscaldamento a pavimento. Il valore nominale è regolabile da 20 a 50 °C. La regolazione avviene mediante una valvola termostatica dotata di sensore a distanza.

Kit composto da:

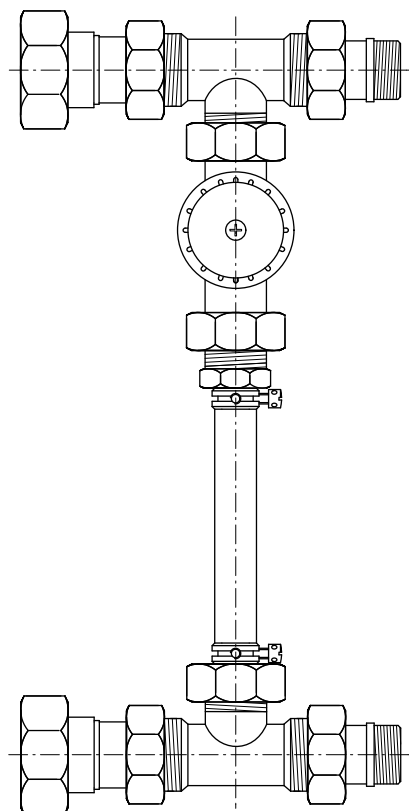
- Pompa a regolazione elettronica UE55 (tensione nominale 230 V/50 Hz, prevalenza max. 6 m, portata volumetrica max. 3600 l/h, potenza assorbita da 37 a 85 W)
- Termostato di blocco (campo di taratura da 0 a 90 °C, impostazione di fabbrica 55 °C, differenziale d'intervento 6 K, potenza d'inserimento 16(4) A/250 V)

Avvertenza

Se si installa il sistema di regolazione a punto fisso abbinato a un collettore circuito di riscaldamento Vitoset, montare il collettore di ritorno **in alto** e il collettore di mandata **in basso**.

Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Kit di allacciamento con valvola bypass



Per la compensazione della pressione differenziale tra la barra del collettore di mandata e il collettore di ritorno. La valvola mantiene poi costante la pressione della pompa e la portata, anche se tutte le valvole del circuito di riscaldamento sono chiuse. Unità pronta per il montaggio con attacchi G 1 per allacciamento al collettore circuito di riscaldamento.

Dati tecnici

Pressione max. d'esercizio 6 bar
Temperatura max. d'esercizio 95 °C

2

Pannelli sagomati e elementi sagomati di allacciamento (sistema a bugne)

	Pannello sagomato NM 50/30	Pannello sagomato NM 30/10	Elemento sagomato di allacciamento NM 50/30	Elemento sagomato di allacciamento NM 30/10
Materiale	schiuma di polistirolo espanso EPS-DES, sg / 30-2 mm	schiuma di polistirolo espanso EPS-DEO / 10 mm	schiuma di polistirolo espanso EPS-DES, sg / 30-2 mm	schiuma di polistirolo espanso EPS-DEO / 10 mm
Resistenza termica m ² K/W	0,75	0,30	0,75	0,30
Gruppo conduttore termico (WLG)	040	035	–	–
Carico max. kN/m ²	5	75	5	75
Miglioramento anticalepestio* ⁴	28	–	28	–
Classe dei materiali secondo DIN 4102	B2	B2	B2	B2
Posa	è possibile sia diagonale che ad angolo retto, distanze ad angolo retto: 75/150/225/300	è possibile sia diagonale che ad angolo retto, distanze ad angolo retto: 75/150/225/300	per la posa dei tubi nella zona del collettore	per la posa dei tubi nella zona del collettore
Dimensioni d'ingombro mm	1417 x 967 x 50	1417 x 967 x 30	450 x 325 x 50	450 x 325 x 30
Superficie di posa effettiva m ²	1,215 (1350 x 900 mm)	1,215 (1350 x 900 mm)	0,123	0,123

Informazioni sul prodotto Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Pellicola sagomata di compensazione e pannelli sagomati di compensazione (sistema a bugne)

		Pannello sagomato di compensazione NM 50/30	Pannello sagomato di compensazione NM 30/10	Pellicola sagomata di compensazione	Pellicola sagomata di compensazione diagonale
Materiale		schiuma di polistirolo espanso EPS-DES, sg / 30-2 mm	schiuma di polistirolo espanso EPS-DEO / 10 mm	polistirolo	polistirolo
Resistenza termica	m ² K/W	0,75	0,30	–	–
Carico max.	kN/m ²	5	75	–	–
Miglioramento anticalpestio* ⁴	dB	28	–	–	–
Classe dei materiali secondo DIN 4102		B2	B2	B2	B2
Impieghi		per la posa ad es. nei passaggi porta	per la posa ad es. nei passaggi porta	in abbinamento ai pannelli sagomati di compensazione o, in alternativa, a 2 pellicole sagomate nei passaggi porta	ad es. nel caso di passaggi porta disposti diagonalmente sono necessarie 2 pellicole sagomate
Dimensioni d'ingombro	mm	1050 x 250 x 50	1020 x 250 x 30	1050 x 250	1050 x 250
Superficie di posa effettiva	m ²	0,192	0,192	–	–

Piastre e rotoli (sistema a clip di fissaggio)

		Piastra VNM 30
Materiale		schiuma di polistirolo espanso EPS-DES, sg / 30-2 mm
Resistenza termica	m ² K/W	0,75
Carico max.	kN/m ²	60
Miglioramento anticalpestio* ⁴	dB	28
Classe dei materiali secondo DIN 4102		B1
Versione		con pellicola reticolata per bloccaggio dei supporti tubo e reticolo stampato per posa 75/150/225/300 e sovrapposizione unilaterale di 30 mm
Dimensioni d'ingombro	mm	2000 x 1000 (piastra pieghevole)
Superficie di posa effettiva	m ²	2,0

Piastre isolanti (per entrambi i sistemi)

		Piastra isolante PUR20 mm	Piastra isolante PUR32 mm	Piastra isolante PUR53 mm	Piastra isolante EPS 20 mm
Materiale		schiuma rigida di poliuretano PUR-DEO, ds-025	schiuma rigida di poliuretano PUR-DEO, ds-025	schiuma rigida di poliuretano PUR-DEO, ds-025	schiuma rigida di polistirolo espanso EPS-DEO-040
Resistenza termica	m ² K/W	0,8	1,28	2,12	0,5
Gruppo conduttore termico (WLG)		025	025	025	040
Classe dei materiali secondo DIN 4102/ EN 13501-1		B2/classe E	B2/classe E	B2/classe E	B1/classe E
Carico max. (con deformazione da compressione del 2%)	kN/m ²	50	50	50	30
Sollecitazione di compressione (con deformazione da compressione del 10%)	kPa	150	150	150	100
Dimensioni d'ingombro	mm	1000 x 1000 x 20	1000 x 1000 x 32	1000 x 1000 x 53	1000 x 500 x 20
Superficie di posa effettiva	m ²	1,0	1,0	1,0	0,5

*⁴ su solaio consistente con peso del sottofondo pavimento ≥ 70 kg/m²

Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento

3.1 Descrizione del sistema

Il sistema di risanamento Vitoset può essere utilizzato per riscaldare e raffreddare pavimenti, pareti e soffitti. Si presta sia per rammodernamenti che per edifici nuovi. Grazie al montaggio al di sopra dello strato per la ripartizione del carico e alla struttura ridotta, pari a 17 mm complessivi, il sistema dispone di una velocità di reazione elevata.

3.2 Struttura

Il sistema di risanamento prevede il fissaggio delle condutture su una piastra di sistema piatta, inserita in un materiale di riempimento e di tenuta a strato sottile e a base di un composto minerale. Le caratteristiche del materiale consentono di ridurre notevolmente lo spessore dello strato rispetto allo spessore nominale minimo previsto dalla norma DIN 18560 per i massetti.

In riferimento al massetto radiante convenzionale ai sensi della norma DIN 18560-2 si utilizza, qui di seguito, il termine "materiale di riempimento e di tenuta".

L'idoneità dei materiali di riempimento e di tenuta utilizzabili deve essere controllata attentamente per le condizioni sul posto.

3.3 Dati tecnici

Tubi di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm

Caratteristica		Tubo di riscaldamento del sistema PE-RT	secondo controlli
Peso specifico	g/cm ³	0,9	DIN 53479
Tensione di scorrimento	MPa	17,0	ISO 52
Allungamento alla rottura	%	> 800	ISO 625
Trazione modulo E del materiale di base	MPa	600	ISO 527
Resilienza Izod a 23 °C		nessuna fenditura	DIN 180
Resilienza all'intaglio a -40 °C	kg/m ²	8,0	DIN 180
Conduttività termica	W/mK	0,4	DIN 52612-1
Coefficiente di espansione longitudinale a 40 °C	K ⁻¹	1,9 · 10 ⁻⁴	DIN 52328
Coefficiente di permeabilità all'ossigeno	mg/lld	< 0,1	DIN 4726
Raggio minimo di curvatura a 20 °C		3 x da	
Lunghezza rullo fornibile	m	120/240	
Colore		argento	

Temperatura max. d'esercizio	70 °C 100 °C (per breve tempo)
Pressione max. d'esercizio	6 bar ^{*1}
Contenuto d'acqua	0,0502 l/m

I tubi del sistema PE-RT sono impermeabili all'ossigeno ai sensi della norma DIN 4726.

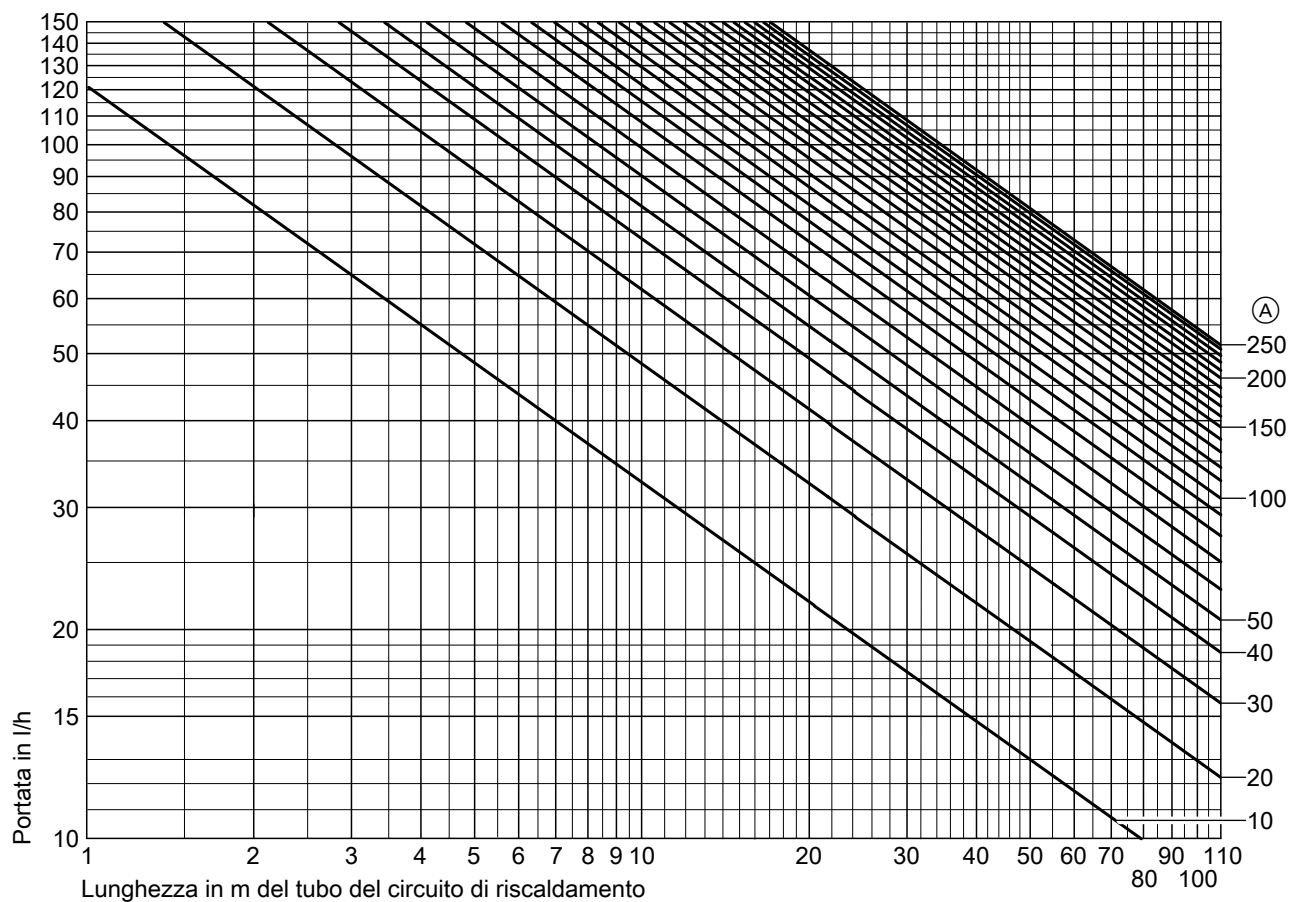
Omologazione IMA

I tubi di riscaldamento in PE-RT di media densità ottemperano ai requisiti della norma DIN 4726 e sono realizzati secondo i requisiti prescritti dalla norma DIN 16833.

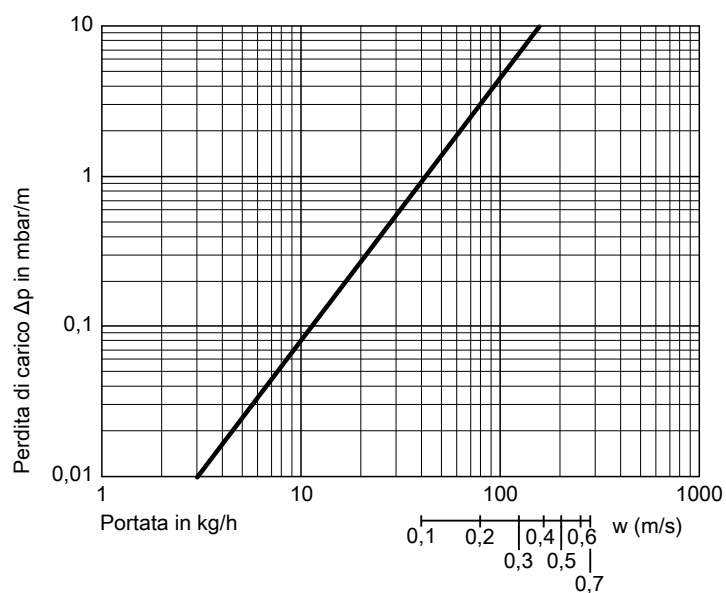
^{*1} Per la prova di tenuta con acqua fredda, secondo EN 1264-4 (vedi pagina 92, formulario per la prova di tenuta) è ammesso un aumento della pressione di collaudo con SF 1,5 rispetto alla pressione d'esercizio max.

Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento (continua)

Diagrammi della perdita di carico dei tubi di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm

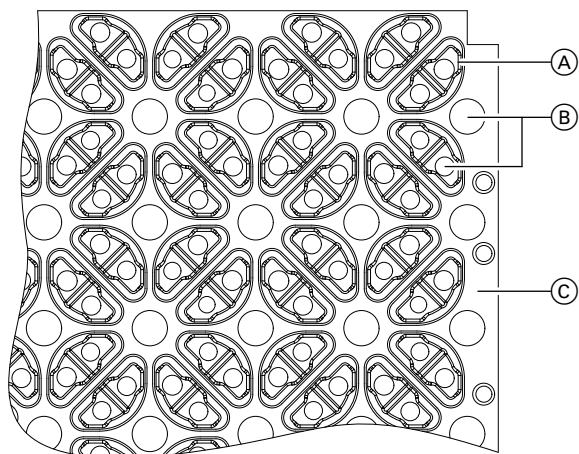


(A) Perdita di carico in mbar



Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento (continua)

Piastra di sistema



- (A) Elementi strutturali per il fissaggio dei tubi
- (B) Aperture di riempimento e di aerazione
- (C) Campo di sovrapposizione

Piastra di sistema molto resistente con altezza costruttiva di 14 mm, sovrapposizione su due lati di 22 mm e lato posteriore adesivo per il fissaggio integrale al sottofondo. Il materiale di riempimento e di tenuta si può inserire facilmente attraverso le aperture di riempimento e di aerazione. Ciò garantisce un'aderenza sicura e solida al basamento. La struttura della piastra con incisione posteriore consente un fissaggio dei tubi sicuro e conforme alle norme. La posa del tubo di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm si effettua a forma di coclea o di meandro, a scelta. Con l'innesto di posa da 75 mm, le distanze di posa possibili risultanti sono di 75/150/225/300 mm. La posa in diagonale è possibile alla distanza di 105 mm.

- Dimensioni 1072 x 772 x 14 mm
- Classe dei materiali B2 DIN 4102

Materiale di riempimento e di tenuta

Miscela pronta costituita da materiale speciale, ad autoespansione e a indurimento idraulico con resistenza elevata per il riempimento della piastra di sistema e per la realizzazione di uno strato portante aderente al sottofondo ai fini dell'applicazione dei rivestimenti pavimento. Si utilizza, in seguito a idoneo trattamento e conformemente alle indicazioni del produttore, su calcestruzzo, massetti in cemento, massetti in lega di solfato di calcio e rivestimenti in ceramica.

Tragschicht für beliebige Bodenbeläge auf der Basis von Spezialzement, mineralische Zuschlagsstoffe (spezielle Mittelkornsieblinie – kunstharzvergütet) für die manuelle und maschinelle Verarbeitung.

– Forma di fornitura	Miscela pronta in sacchi, a seconda del produttore
– Consumo	ca. 25 kg/m ² (copertura di sistema 3 mm)
– Tempo di lavorazione	ca. 30 min (20 °C/65 % umidità relativa dell'aria)
– Temperatura di lavorazione min.	5 °C (al suolo)
– Calpestabile dopo	ca. 3 - 4 ore
– Inizio riscaldamento di funzionamento	in base alle indicazioni del produttore
– Idoneità alla posa del rivestimento	in base alle indicazioni del produttore, dopo ca. 2 giorni – si presuppone un controllo da parte del pavimentatore

Avvertenza

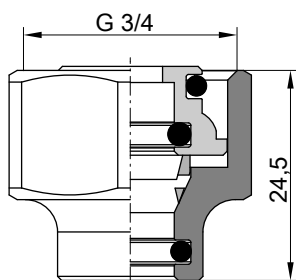
Nella lavorazione del materiale di riempimento e di tenuta attenersi alle indicazioni del produttore più aggiornate.

Produttore

Ditta	Località	Nome del prodotto	Indicazioni del costruttore
ARDEX GmbH	58453 Witten-Annen	Ardex FA 20	vedi pagina 84
Bostik Findley GmbH	33829 Borgholzhausen	Niboplan DE	vedi pagina 84
Kurt Glass GmbH	79258 Feldkirch	Glasconal NSM	vedi pagina 85
Henkel KGaA	40191 Düsseldorf	Ceresit CN 73, Thomsit SL 85, Thomsit DE 95, Cereplan CN	vedi pagina 85
Knauf Gips KG	97346 Iphofen	Nivellierestrich 425	vedi pagina 86
Kiesel Bauchemie GmbH & Co KG	73730 Esslingen	Servoplan S 202, Servoplan S 444	vedi pagina 86
PCI Augsburg GmbH	86159 Augsburg	Periplan extra, stucco per pavimenti in legno HSP 34	vedi pagina 86
Saint Gobain Weber GmbH	67059 Ludwigshafen	weber.floor 4160, weber.floor 4190	vedi pagina 87
Sopro Bauchemie GmbH	65102 Wiesbaden	Sopro stucco fluido FS 15 plus, Sopro stucco fluido FS 30 maxi, Sopro stucco fluido in fibra, Sopro stucco fluido leggero	vedi pagina 89

Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento (continua)

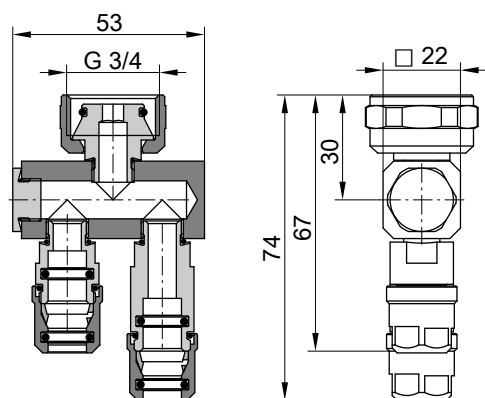
Raccordo di serraggio



Per l'allacciamento del tubo di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm a un attacco circuito di riscaldamento G 3/4 Eurokonus del collettore circuito di riscaldamento, costituito da:

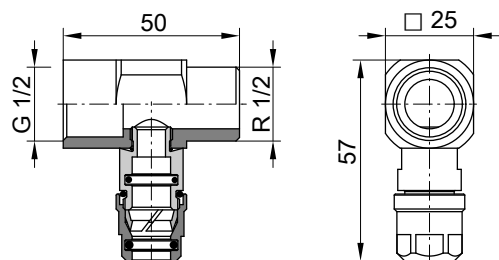
- Adattatore tubazione in ottone con Eurokonus
- Controdado in ottone, chiave 30 mm
- Anello di fissaggio

Raccordo a T per l'allacciamento



Per l'allacciamento di due circuiti di riscaldamento di pari lunghezza con tubi di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm a un attacco circuito di riscaldamento G 3/4 Eurokonus del collettore circuito di riscaldamento, con controdado.

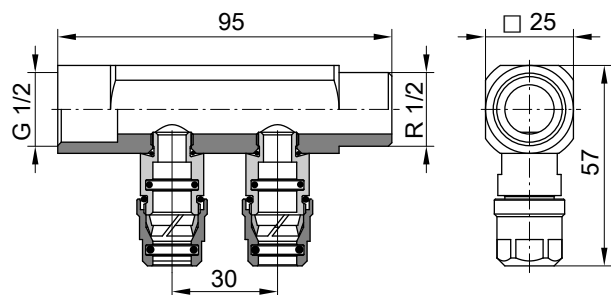
Collettore derivato semplice



Per l'allacciamento di un circuito di riscaldamento a un'alimentazione regolata del calore di riscaldamento come collettore singolo o combinato, a parità di lunghezza del circuito di riscaldamento, profilato in ottone con i seguenti attacchi:

- 1 attacco R 1/2
- 1 attacco G 1/2
- 1 attacco per tubo di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm con raccordo di serraggio

Collettore derivato doppio

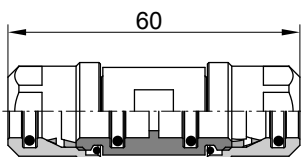


Per l'allacciamento di due circuiti di riscaldamento a un'alimentazione regolata del calore di riscaldamento come collettore singolo o combinato, a parità di lunghezza del circuito di riscaldamento, profilato in ottone con i seguenti attacchi:

- 1 attacco R 1/2
- 1 attacco G 1/2
- 2 attacchi per tubo di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm con raccordo di serraggio

Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento (continua)

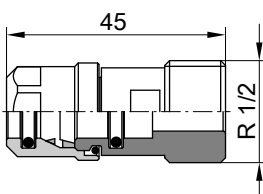
Accoppiamento con raccordo di serraggio



Per il collegamento di due tubi di riscaldamento, ad es. in caso di riparazione, costituito da:

- Nipples doppio in ottone
- 2 raccordi di serraggio per tubi di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm

Nipples passante con raccordo di serraggio



Raccordo passante in ottone con i seguenti attacchi:

- 1 attacco G 1/2
- 1 attacco per tubo di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm con raccordo di serraggio

Striscia isolante del bordo 50 mm

Per la separazione del materiale di riempimento e di tenuta da componenti adiacenti, in schiuma PE priva di clorofluorocarburi con striscia adesiva per il fissaggio al sottofondo.

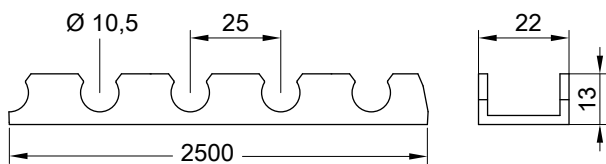
- 50 mm di altezza
- 5 mm di spessore

Profilo di dilatazione 40 mm

Per la limitazione precisa di singoli spazi mediante un giunto elastico, il profilo è costituito da un nucleo in PE con un rivestimento in PET e da superfici di appoggio autoadesive, inclinate di 90°.

- 1800 mm di lunghezza
- 40 mm di altezza
- 8 mm di spessore

Listello a clip



Listello a clip autoadesivo con griglia di fori a 25 mm l'uno dall'altro e punti di separazioni nominali, per il fissaggio di tubi di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm su superfici non piane, anche su pareti e soffitti.

- 2500 mm di lunghezza
- 22 mm di larghezza
- 13 mm di altezza

Sottostazione di regolazione per superfici ridotte



Sottostazione di regolazione per superfici ridotte con pompa di circolazione per il funzionamento di impianti di riscaldamento a superficie fino a ca. 40 m² unitamente a radiatori. Possibilità di allacciamento di max. 2 circuiti di riscaldamento a pavimento mediante raccordo per attacco a T (accessori).

La sottostazione di regolazione riduce l'elevata temperatura di mandata necessaria per i radiatori al livello per impianti di riscaldamento a pavimento. Il valore nominale della temperatura di mandata è preimpostabile, qualora il flusso venga disinserito oltre i 45 °C. La regolazione della temperatura ambiente si effettua mediante il servomotore (stato di fornitura) e un termostato ambiente o un cronotermostato (accessori, vedi pagina 49).

5418 122 IT

Informazioni sul prodotto Sistema di risanamento (continua)

Dati tecnici

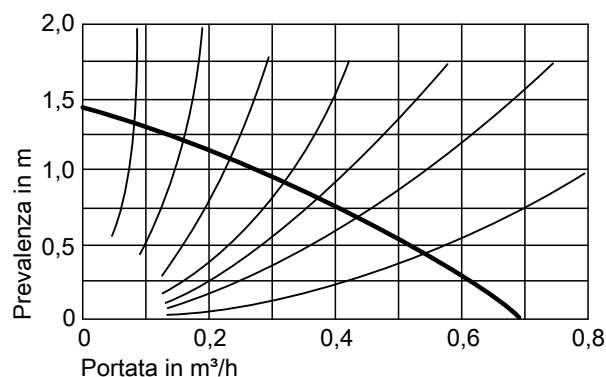
Pompa di circolazione	
– Tensione nominale	230 V/50 Hz
– Potenza nominale	25 W
Pressione max. d'esercizio	10 bar
Temperatura max. d'esercizio	
– lato caldaia	80 °C
– Circuito di riscaldamento a pavimento	45 °C
Attacchi	G ¾ Eurokonus

Alloggiamento collettore sotto intonaco per sottostazione di regolazione per superfici ridotte

Alloggiamento sotto intonaco in plastica

- 370 mm di larghezza
- 300 mm di altezza
- 95 mm di profondità

Curva caratteristica della pompa di circolazione integrata



4

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio

4.1 Presupposti per l'installazione sul posto

- Il sottofondo portante deve soddisfare i requisiti statici per accogliere la struttura del pavimento e per il carico previsto.
- L'altezza e la planarità della superficie del sottofondo portante devono essere conformi ai limiti e alle tolleranze di planarità indicati nella norma DIN 18202 "Tolleranze nell'edilizia,, tabella 2 e tabella 3, riga 2.
- I dislivelli o le linee posate sul solaio grezzo devono essere compensate secondo la norma DIN 18560. Occorre predisporre una superficie orizzontale e piana. A tale scopo è possibile applicare quale compensazione un isolamento, un massetto o una massa. Non è adatto materiale sfuso granulare.
- Prima di introdurre l'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset il sottofondo portante deve apparire asciutto e pulito.
- I giunti derivati dal sottofondo portante devono essere acquisiti nella struttura del pavimento.
- Per superfici pavimento a contatto con il terreno o superfici per le quali occorre attendersi un aumento di umidità, è opportuno prevedere una tenuta contro l'umidità del suolo e che l'acqua non sia in pressione secondo la norma DIN 18195. Valgono le indicazioni del progettista dell'edificio. Se sul pavimento grezzo viene eseguita una tenuta in PVC, in bitume o con prodotti contenenti solventi, occorre coprirli ad es. con una pellicola protettiva PE con una sufficiente sovrapposizione per evitare eventuali migrazioni di plastificante.
- Attenersi alle prescrizioni della norma DIN EN 1264 (impianto di riscaldamento a pavimento ad acqua calda), nonché ai regolamenti e alle norme vigenti, in particolare alla normativa EnEV e alla norma DIN 4109 (isolamento anticalpestio).

4.2 Isolamento termico e isolamento anticalpestio

La tipologia costruttiva della struttura del pavimento dell'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset è definita dalla normativa EnEV vigente, dalla norma europea EN 1264 (impianto di riscaldamento a pavimento ad acqua calda) nel rispetto della norma DIN 18560 (sottofondi pavimento in edilizia) e della norma DIN 4109 (isolamento acustico in edilizia) nonché dallo stato attuale della tecnica.

Con la norma DIN 4108-2, la normativa EnEV stabilisce addirittura i requisiti in materia di isolamento termico rispetto al WSV0 1995 o alla norma DIN 4725 finora vigenti per quanto concerne solai separatori di unità abitative, solai tra locali di servizi esterni, solai a contatto con terreno, aria esterna o locali con temperature interne sensibilmente inferiori.

Ai sensi dell'attuale e vigente norma europea DIN EN 1264-4 la resistenza termica minima degli strati isolanti sotto l'impianto di riscaldamento a pavimento non deve comunque essere inferiore ai valori riportati nella tabella della norma DIN EN 1264-4 (vedi pagina 25).

Per i campi di impiego **B** (a contatto con terreno), **C**, **D** e **E**, descritti nelle pagine seguenti, consigliamo di conservare la tipologia costruttiva **F** con il valore U finora vigente ai sensi del WSV0 di 0,35 W/m²K. Questo garantisce un funzionamento efficiente dell'impianto di riscaldamento a pavimento e il mantenimento dei valori elevati prescritti dalla normativa EnEV relativi al fabbisogno annuo di energia primaria e alla dispersione del calore per trasmissione.

Avvertenza

In caso di componenti con superfici di scambio termico integrate occorre calcolare la dispersione del calore per trasmissione del riscaldamento a superficie secondo la DIN 4108-6 (capoverso 6.1.4).

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Per l'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset sono disponibili (per i campi di impiego citati in precedenza) i pannelli sagomati Vitoset del sistema a bugne o le piastre e rotoli del sistema a clip di fissaggio. Questi si possono combinare con le piastre isolanti Vitoset adattate alle vostre esigenze specifiche.

Per i diversi edifici occorre prevedere misure di isolamento acustico conformi alla norma DIN 4109 (isolamento acustico in edilizia). In questo caso si deve distinguere tra isolamento acustico elevato e isolamento acustico a norma.

Secondo la norma DIN 18560-2 (sottofondi pavimento in edilizia) la comprimibilità di tutti gli strati isolanti è limitata a max. 5 mm. In caso di molteplici strati isolanti occorre accertarsi che al massimo due strati siano costituiti in materiale isolante anticalpestio. Utilizzando congiuntamente piastre isolanti anticalpestio e piastre termoisolanti, il materiale isolante con la minore comprimibilità deve trovarsi in alto. Questo non vale per gli elementi del sistema con isolamento anticalpestio e per i casi di bilanciamento dei tubi (compensazione di isolamento) con piastre termoisolanti. L'applicazione di molteplici strati isolanti deve essere effettuata con i giunti sfalsati.

Lo spessore nominale e la stabilità/durezza dei massetti radianti secondo la norma DIN 18560 si riferiscono a un carico di $\leq 2 \text{ kN/m}^2$ (edilizia abitativa). In caso di carichi elevati sono necessari valori di stabilità più alti o sottofondi pavimento più resistenti. Nella tabella 1 sulla norma DIN 1055-3 a pagina 23 sono riassunte le informazioni necessarie. Essa riporta i carichi accidentali perpendicolari (carichi) per solai, scale e balconi in funzione dell'utilizzo. Le figure alle pagine seguenti illustrano diversi montaggi tipici di massetti radianti con i componenti dell'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset.

Carichi accidentali perpendicolari per solai, scale e balconi (tabella 1 della norma DIN 1055-3:2002-10)

Categoria	Utilizzo	Esempi	Carico superficiale kN/m^2	Carico singolo* ⁵ kN	
A	A1	Tetto spiovente	Soffitta non adatta a scopi abitativi ma accessibile fino ad un'altezza netta di 1,8 m.	1,0	1,0
	A2	Locali di abitazione	Locali con distribuzione trasversale dei carichi sufficiente. Locali e corridoi in edifici abitativi, reparti di degenza ospedaliera, camere d'albergo incluse le relative cucine e stanze da bagno	1,5	–
	A3		Come al punto A2 senza però una sufficiente distribuzione trasversale dei carichi	2,0* ⁶	1,5
B	B1	Superfici destinate ad uffici e ad attività produttive, corridoi	Corridoi in edifici destinati ad uffici, superfici destinate da uffici, studi medici, locali di stazionamento, locali di abitazione inclusi i corridoi, stalle per animali da cortile.	2,0	2,0
	B2		Corridoi in ospedali, hotel, case di riposo, collegi ecc.; cucine e ambulatori incluse sale chirurgiche senza apparecchiature pesanti	3,0	3,0
	B3		Come al punto B2 ma con apparecchiature pesanti	5,0	4,0
C	C1	Locali, locali per riunioni e superfici destinabili all'assemblamento di persone (ad eccezione delle categorie definite ai punti A, B, D e E)	Superfici con tavoli, ad es. locali scolastici, bar, ristoranti, sale da pranzo, sale di lettura, locali di accoglienza	3,0	4,0
	C2		Superfici con sedie fisse, ad es. in chiese, teatri, cinema e sale congressi	4,0	4,0
	C3		Superfici calpestabili (ad es. in musei, sale mostra, ecc.) e zone d'ingresso di edifici pubblici e hotel, solai di piani interrati non carrabili.	5,0	4,0
	C4		Superfici destinate ad attività sportive e ricreative, ad es. sale di danza, palestre, locali per attività ginniche e pesistica, palcoscenici	5,0	7,0
	C5		Superfici destinate all'assemblamento di folla, ad es. sale per concerti, terrazze e zone d'ingresso, tribune con sedie fisse	5,0	4,0
D	D1	Locali adibiti a vendita	Superfici di locali adibiti a vendita fino a 50 m ² di superficie di base in edifici abitativi o destinati ad uffici e simili	2,0	2,0
	D2		Superfici in negozi di vendita al dettaglio e in grandi magazzini	5,0	4,0
	D3		Superfici come al punto D2 ma con carichi singoli elevati per la presenza di un maggior numero di scaffali	5,0	7,0
E	E1	Fabbriche e officine, stalle, depositi e ingressi, superfici destinate a numerosi assemblamenti di persone	Superfici in industrie* ⁷ e in officine* ⁷ leggere e superfici in stalle per bestiame	5,0	4,0
	E2		Superfici di deposito, incluse biblioteche	6,0* ⁸	4,0
	E3		Superfici in industrie* ⁷ e officine* ⁷ medie o pesanti, superfici con utilizzo regolare mediante assemblamenti considerevoli di persone, tribune senza sedie fisse	7,5* ⁸	10,0

*⁵ Superficie di appoggio 50 x 50 mm.

*⁶ Per il trasferimento dei carichi in locali con solai privi di una sufficiente distribuzione trasversale sugli elementi portanti, il valore dato può essere ridotto del 0,5 kN/m^2 .

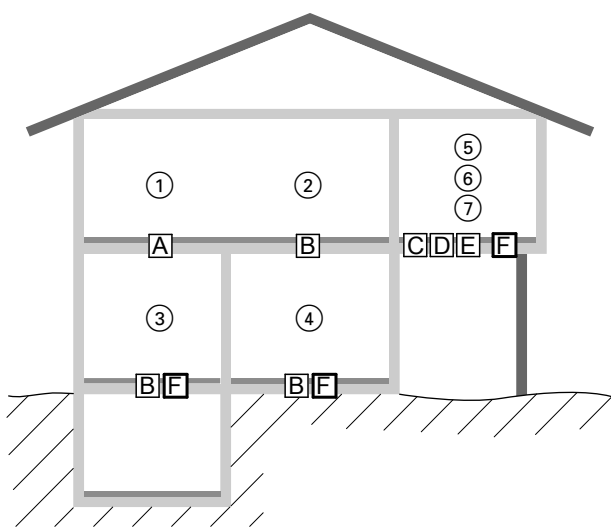
*⁷ Nelle industrie e nelle officine i carichi s'intendono come prevalentemente statici. In casi particolari i carichi ripetitivi non vanno classificati come carichi prevalentemente statici.

*⁸ Si tratta di valori minimi. Nei casi in cui valgono carichi elevati, applicare i carichi elevati.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Categoria	Utilizzo	Esempi	Carico superfic	Carico singolo* ⁵	
			kN/m ²	kN	
T* ⁹	T1	Scale e pianerottoli	Scale e pianerottoli poco trafficati della categoria A e B1	3,0	2,0
	T2		Scale e pianerottoli molto trafficati della categoria B1; dalla B2 alla E e tutte le scale che fungono da uscite d'emergenza	5,0	2,0
	T3		Ingressi e scale di tribune prive di sedie fisse, che fungono da uscite d'emergenza	7,5	3,0
Z* ⁹	Ingressi, balconi e simili	Terrazze a tetto, porticati, logge ecc., balconi e ballatoi	4,0	2,0	

Diverse situazioni ambientali per locali abitativi in base alla tabella 1 della norma EN 1264-4



Situazione	Significato
①	Locale sottostante riscaldato
②	Locale sottostante (con un utilizzo non analogo) riscaldato ad intervalli
③	Locale sottostante non riscaldato
④	Locale a diretto contatto con il terreno
⑤	$T_d \geq 0^\circ\text{C}$
⑥	$0^\circ\text{C} \geq T_d \geq 5^\circ\text{C}$
⑦	$-5^\circ\text{C} \geq T_d \geq -15^\circ\text{C}$

T_d = temperatura esterna dello spazio libero sottostante

4

Contro l'umidità del terreno o acqua senza pressione vanno impiegate guarnizioni secondo le norme DIN 18195/DIN 18336.

- necessario secondo la EN 1264-4
- Misura consigliata

*⁵ Superficie di appoggio 50 x 50 mm.

*⁹ Per quanto riguarda le combinazioni degli effetti secondo la DIN 1055-100, assegnare gli effetti alla categoria di utilizzo del rispettivo edificio o parte dell'edificio.

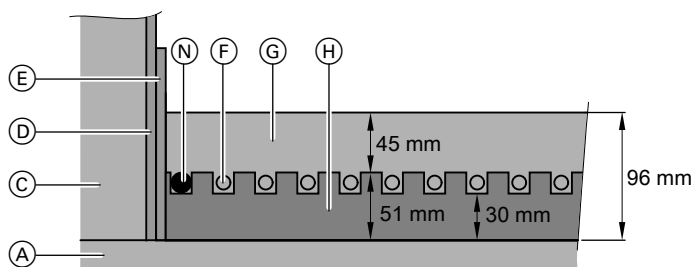
Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Resistenza termica minima degli strati isolanti sotto l'impianto di riscaldamento a pavimento secondo la tabella 1 della EN 1264-4

Tipologia costruttiva	A	B	C	D	E	F
Situazione	①	②③ ^{*11} ④ ^{*12*11}	⑤ ^{*11}	⑥ ^{*11}	⑦ ^{*11}	Misura consigliata ^{*10}
Resistenza termica richiesta R_{λ} secondo la norma EN 1264-4	0,75 m ² K/W	1,25 m ² K/W		1,50 m ² K/W	2,00 m ² K/W	2,87 ($\pm U=0,35$ W/m ² K)
Prodotti Vitoset necessari						
Sistema a bugne	Pannello sagomato NM 50/30	Pannello sagomato NM 50/30 e Piastra isolante EPS 20 mm		Pannello sagomato NM 50/30 e Piastra isolante PUR 20 mm	Pannello sagomato NM 50/30 e Piastra isolante PUR 32 mm	Pannello sagomato NM 50/30 e Piastra isolante PUR 53 mm
Resistenza termica raggiunta $R_{\lambda \text{ tot}}$	0,75 m ² K/W	1,25 m ² K/W		1,55 m ² K/W	2,03 m ² K/W	2,87 m ² K/W
Sistema a clip di fissaggio con piastra 30	Piastra 30	Piastra 30 e Piastra isolante EPS 20 mm		Piastra 30 e Piastra isolante PUR 20 mm	Piastra 30 e Piastra isolante PUR 32 mm	Piastra 30 e Piastra isolante PUR 53 mm
Resistenza termica raggiunta $R_{\lambda \text{ tot}}$	0,75 m ² K/W	1,25 m ² K/W		1,55 m ² K/W	2,03 m ² K/W	2,87 m ² K/W

Struttura del pavimento in base alla situazione per impianto di riscaldamento a pavimento con sistema a bugne Vitoset

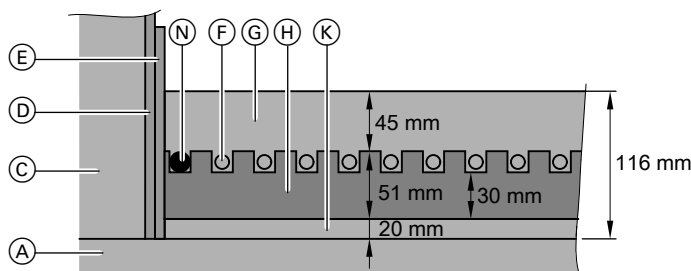
Tipologia costruttiva **A** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani con locali sottostanti riscaldati (con utilizzo analogo):

- (A) Soffitto
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Pannello sagomato NM 50/30
- (N) Profilo arrotondato PE

Tipologia costruttiva **B** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani sopra locali non riscaldati^{*15} o riscaldati a intervalli (con utilizzo non analogo) o sopra terreno:

- (A) Soffitto
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Pannello sagomato NM 50/30
- (K) Piastra isolante EPS 20 mm
- (N) Profilo arrotondato PE

Avvertenza

A contatto con terreno prevedere se necessario una tenuta dell'edificio secondo DIN 18195^{*16} (vedi a riguardo la tipologia costruttiva **F**).

^{*10} Ai sensi del WSVO 1995 finora vigente (pavimento a contatto con locali con temperature interne sensibilmente inferiori, terreno e aria esterna).

^{*11} Si consiglia una struttura del pavimento **F** secondo il WSVO 1995 finora vigente (pavimento a contatto con locali con temperature interne sensibilmente inferiori, terreno e aria esterna); per maggiori informazioni vedi pagina 22.

^{*12} Nella situazione ④, con acqua di falda a un livello ≤ 5 m questo valore dovrebbe essere aumentato.

^{*13} Se si utilizzano massetti fluidi applicare l'apposita striscia isolante del bordo 150 mm. Il profilo arrotondato PE può non essere applicato.

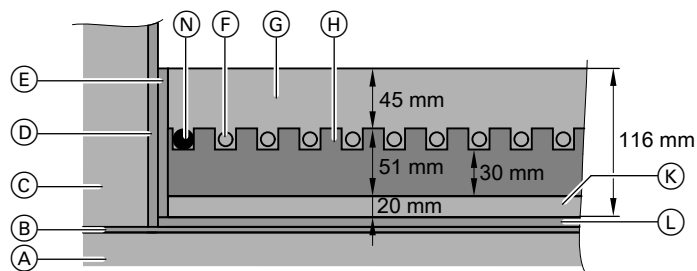
^{*14} Massetto radiante CT-F4 oppure CA-F4 secondo la norma DIN 18560/EN 13813.

^{*15} Si consiglia una struttura del pavimento **F** secondo il WSVO 1995 finora vigente (pavimento a contatto con locali con temperature interne sensibilmente inferiori, terreno e aria esterna); per maggiori informazioni vedi pagina 22.

^{*16} A seconda delle esigenze.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

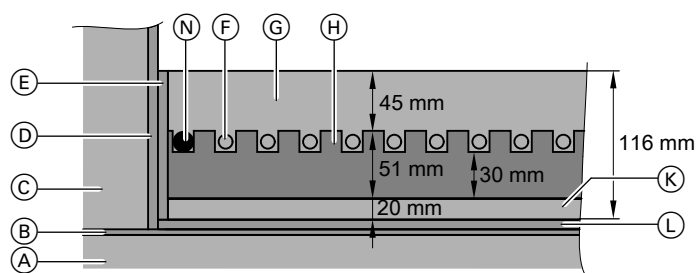
Tipologia costruttiva **C** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani a contatto con aria esterna
(temperatura per il dimensionamento $T_d \geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$)^{*15}:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Pannello sagomato NM 50/30
- (K) Piastra isolante EPS 20 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (N) Profilo arrotondato PE

Tipologia costruttiva **D** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4

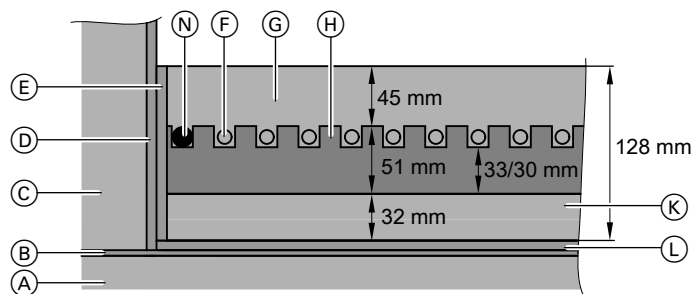


Per piani a contatto con aria esterna
(temperatura per il dimensionamento $0 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -5 \text{ }^\circ\text{C}$)^{*15}:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Pannello sagomato NM 50/30
- (K) Piastra isolante PUR 20 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (N) Profilo arrotondato PE

4

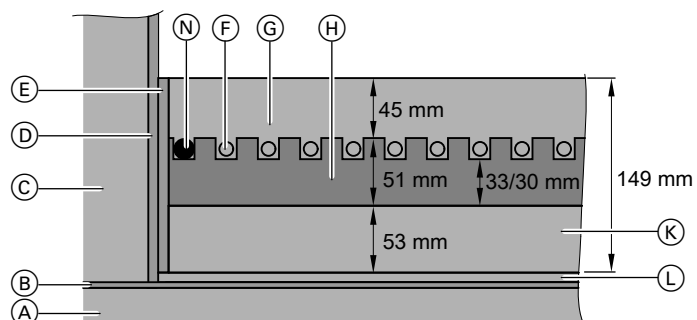
Tipologia costruttiva **E** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani a contatto con aria esterna
(temperatura per il dimensionamento $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$)^{*15}:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Pannello sagomato NM 50/30
- (K) Piastra isolante PUR 32 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (N) Profilo arrotondato PE

Tipologia costruttiva **F** consigliata secondo il WSVO 1995 finora vigente^{*15}



Per piani sopra locali non riscaldati, locali con temperature interne sensibilmente inferiori, o pavimento a contatto con terreno e aria esterna:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Pannello sagomato NM 50/30
- (K) Piastra isolante PUR 53 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (N) Profilo arrotondato PE

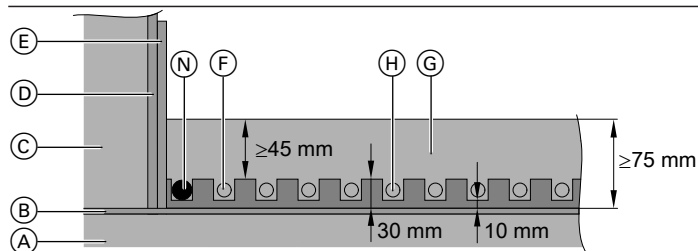
^{*15} Si consiglia una struttura del pavimento **F** secondo il WSVO 1995 finora vigente (pavimento a contatto con locali con temperature interne sensibilmente inferiori, terreno e aria esterna); per maggiori informazioni vedi pagina 22.

^{*16} A seconda delle esigenze.

^{*13} Se si utilizzano massetti fluidi applicare l'apposita striscia isolante del bordo 150 mm. Il profilo arrotondato PE può non essere applicato.

^{*14} Massetto radiante CT-F4 oppure CA-F4 secondo la norma DIN 18560/EN 13813.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)



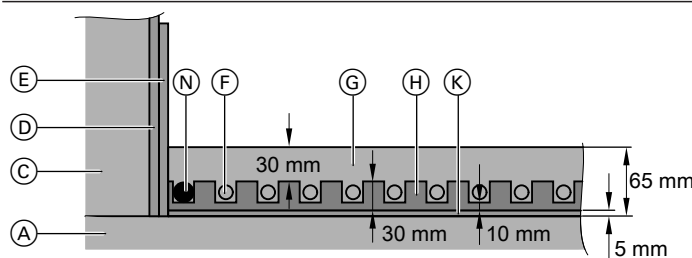
Avvertenza

Nessun miglioramento anticalpestio conforme alla norma DIN 4109. Se necessario piastra isolante PUR da 53 mm e schiuma PE secondo i requisiti statici e termotecnici. A seconda delle esigenze eseguire ulteriori lavori per la tenuta dell'edificio secondo la norma DIN 18195 e utilizzare la pellicola divisoria PE (vedi tipologia costruttiva [E]).

Per piani con carichi elevati

(max. 75 kN/m²):

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento secondo i requisiti statici
- (H) Pannello sagomato NM 30/10
- (N) Profilo arrotondato PE



Avvertenza

Nessun miglioramento anticalpestio conforme alla norma DIN 4109. Resistenza termica minima secondo normativa DIN EN 1264 non sufficiente. Prevedere un isolamento termico ulteriore al di sotto o all'interno del solaio.

Impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset con altezza di montaggio ridotta per piani con locali sottostanti riscaldati con utilizzo analogo:

- (A) Soffitto
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*13}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento speciale a strato sottile
- (H) Pannello sagomato NM 30/10
- (K) Schiuma PE
- (N) Profilo arrotondato PE

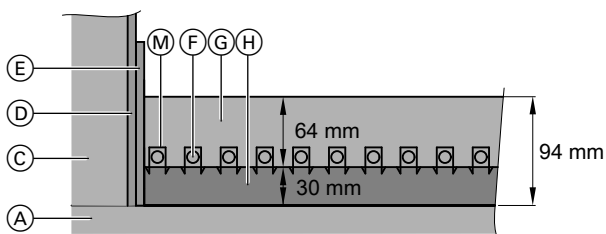
^{*16} A seconda delle esigenze.

^{*13} Se si utilizzano massetti fluidi applicare l'apposita striscia isolante del bordo 150 mm. Il profilo arrotondato PE può non essere applicato.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Struttura del pavimento in base alla situazione per impianto di riscaldamento a pavimento con sistema a clip di fissaggio Vitoset

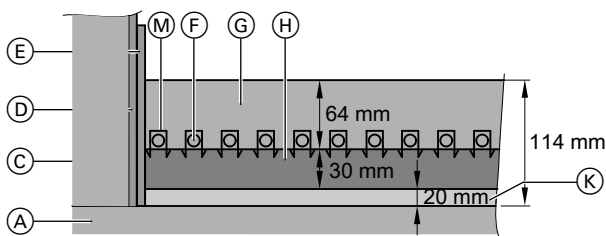
Tipologia costruttiva **A** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani con locali sottostanti riscaldati (con utilizzo analogo):

- (A) Soffitto
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*17}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Piastra VNM 30/rotolo VNM 30^{*18}
- (M) Supporto tubo

Tipologia costruttiva **B** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



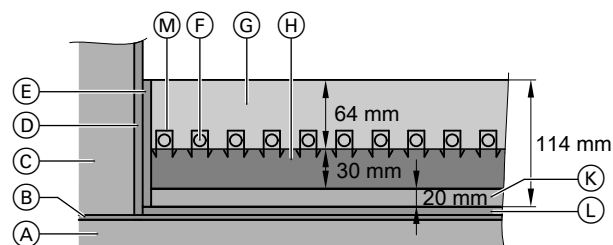
Per piani sopra locali non riscaldati^{*15} o riscaldati a intervalli (con utilizzo non analogo) o sopra terreno^{*15}:

- (A) Soffitto
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*17}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Piastra VNM 30/rotolo VNM 30^{*18}
- (K) Piastra isolante EPS 20 mm
- (M) Supporto tubo

Avvertenza

A contatto con terreno prevedere se necessario una tenuta dell'edificio secondo DIN 18195^{*16} (vedi a riguardo la tipologia costruttiva **F**).

Tipologia costruttiva **C** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4

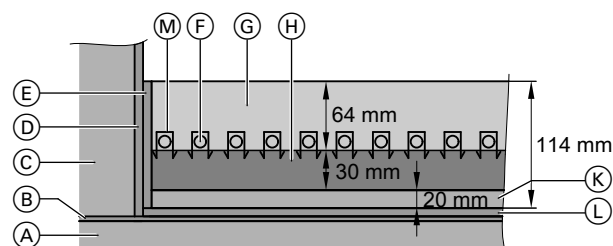


Per piani a contatto con aria esterna

(temperatura per il dimensionamento $T_d \geq 0 \text{ °C}$)^{*15}:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*17}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Piastra VNM 30/rotolo VNM 30^{*18}
- (K) Piastra isolante EPS 20 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (M) Supporto tubo

Tipologia costruttiva **D** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani a contatto con aria esterna

(temperatura per il dimensionamento $0 \text{ °C} > T_d \geq -5 \text{ °C}$)^{*15}:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*17}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Piastra VNM 30/rotolo VNM 30^{*18}
- (K) Piastra isolante PUR 20 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (M) Supporto tubo

^{*17} Se si utilizzano massetti fluidi applicare l'apposita striscia isolante del bordo 150 mm.

^{*14} Massetto radiante CT-F4 oppure CA-F4 secondo la norma DIN 18560/EN 13813.

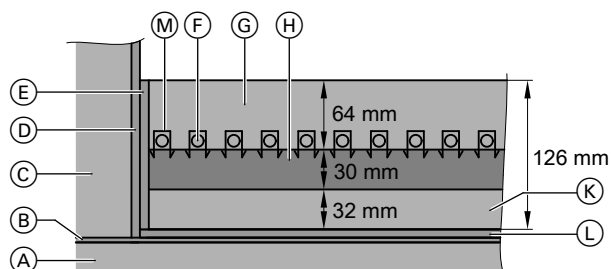
^{*18} Per ulteriori strutture del pavimento con rotoli VNM 25, vedi pagina 25.

^{*15} Si consiglia una struttura del pavimento **F** secondo il WSVO 1995 finora vigente (pavimento a contatto con locali con temperature interne sensibilmente inferiori, terreno e aria esterna); per maggiori informazioni vedi pagina 22.

^{*16} A seconda delle esigenze.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

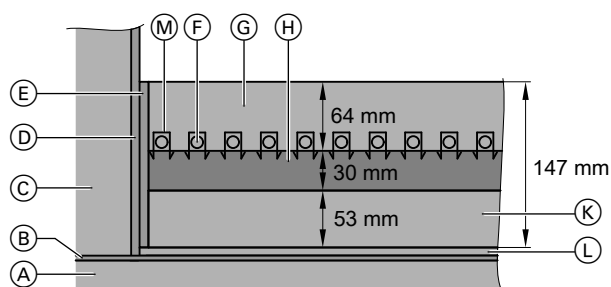
Tipologia costruttiva **E** secondo la tabella 1 della norma DIN EN 1264-4



Per piani a contatto con aria esterna (temperatura per il dimensionamento $5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}$)^{*15}:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*17}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Piastra VNM 30/rotolo VNM 30^{*18}
- (K) Piastra isolante PUR 32 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (M) Supporto tubo

Tipologia costruttiva **F** consigliata secondo il WSVO 1995 finora vigente^{*15}

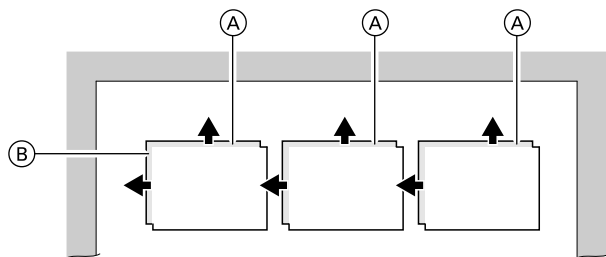


Per piani sopra locali non riscaldati, locali con temperature interne sensibilmente inferiori, o pavimento a contatto con terreno e aria esterna:

- (A) Pavimento grezzo o solaio
- (B) Tenuta dell'edificio secondo norma DIN 18195^{*16}
- (C) Parete esterna o interna
- (D) Intonaco interno
- (E) Striscia isolante del bordo^{*17}
- (F) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (G) Sottofondo pavimento^{*14}
- (H) Piastra VNM 30/rotolo VNM 30^{*18}
- (K) Piastra isolante PUR 53 mm
- (L) Pellicola divisoria PE^{*16}
- (M) Supporto tubo

Svolgimento dei lavori: sistema a bugne

Posa dei pannelli sagomati



- (A) Sovrapposizione sul bordo lato lungo (da rimuovere da tutte le piastre della prima fila)
- (B) Sovrapposizione sul bordo del lato corto (da rimuovere soltanto dalla prima piastra della prima fila)

Striscia isolante del bordo

Prima di eseguire la posa dei pannelli sagomati e di quelli isolanti, lungo i bordi di tutti i componenti sporgenti (pareti, intelaiature, supporti e gradini) vanno applicate le apposite strisce isolanti facendole aderire perfettamente. Con strati isolanti molteplici la striscia isolante del bordo deve essere applicata prima dell'installazione dello strato isolante superiore. La parte sporgente oltre lo strato isolante deve essere di lunghezza tale da superare lo strato del massetto da applicare. Tale parte deve essere tagliata solo dopo la posa del rivestimento pavimento o, in caso di rivestimenti elastici e in tessuto, dopo la rifinitura.

Piastre isolanti

Se occorre posare piastre isolanti, accertarsi che i pannelli sagomati dello strato successivo risultino sfasati rispetto alla piastra isolante. Se sul cemento grezzo si trova uno strato contenente solventi e destinato alla tenuta dell'edificio (strisce di bitume ecc.), prima della posa delle piastre isolanti occorre applicare una pellicola protettiva PE resistente ai solventi e con una sufficiente sovrapposizione per evitare eventuali migrazioni di plastificante. Questa protegge le piastre isolanti da eventuali traspirazioni (plastificante) derivanti dalla tenuta dell'edificio che potrebbero danneggiare le piastre isolanti. Concordare con il progettista dell'impianto se la pellicola PE dovrà essere incollata o saldata alle sovrapposizioni.

Avvertenze per la posa

Per la posa dei pannelli sagomati si consiglia di iniziare dal lato lungo del locale procedendo da sinistra a destra. Sul primo pannello sagomato occorre tagliare entrambe le sovrapposizioni sul bordo, su ciascuno dei pannelli sagomati successivi della prima fila invece solo il lato lungo (vedi figura precedente). Posizionare l'ultimo pannello sagomato della prima fila in modo preciso e solo dopo tagliare la sovrapposizione sul bordo.

La sovrapposizione rimane quindi sul pezzo restante dell'ultimo pannello sagomato e tale pezzo può quindi essere usato come pezzo iniziale della seconda fila. In tal modo la posa risulta sfasata. Tagliando le sovrapposizioni è possibile applicare i pannelli sagomati direttamente sulla striscia isolante del bordo. In questo modo si previene la formazione di spazi vuoti nell'isolamento termico. I pannelli sagomati possono essere posizionati in modo facile e preciso. Il pezzo tagliato dell'ultimo pannello sagomato di una fila può essere utilizzato come pezzo iniziale della prima fila. I pezzi tagliati delle ultime file di piastre possono essere utilizzati per la prima fila del locale successivo.

^{*15} Si consiglia una struttura del pavimento **F** secondo il WSVO 1995 finora vigente (pavimento a contatto con locali con temperature interne sensibilmente inferiori, terreno e aria esterna); per maggiori informazioni vedi pagina 22.

^{*16} A seconda delle esigenze.

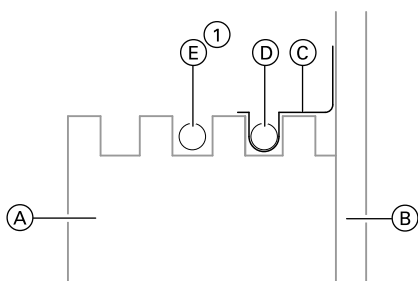
^{*17} Se si utilizzano massetti fluidi applicare l'apposita striscia isolante del bordo 150 mm.

^{*14} Massetto radiante CT-F4 oppure CA-F4 secondo la norma DIN 18560/EN 13813.

^{*18} Per ulteriori strutture del pavimento con rotoli VNM 25, vedi pagina 25.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

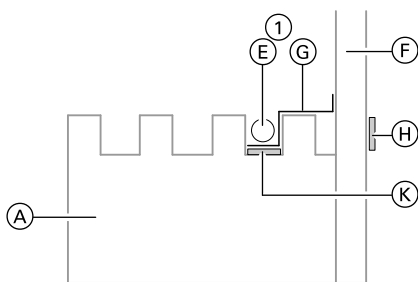
Chiusura ermetica tra la striscia isolante del bordo e il pannello sagomato per massetti in cemento



- (A) Pannello sagomato
- (B) Striscia isolante del bordo da 150 mm standard
- (C) Pellicola protettiva
- (D) Profilo arrotondato PE
- (E) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (1) Rispettare **assolutamente** la distanza minima del tubo di riscaldamento Vitoset rispetto ai corpi dell'edificio (vedi pagina 34).

Il punto di contatto tra la striscia isolante del bordo e i pannelli sagomati deve essere coperto con la pellicola protettiva applicata sulla striscia isolante del bordo standard e la pellicola stessa deve essere fissata nella zona delle bugne con il profilo arrotondato PE (vedi figura precedente). Accertarsi che la pellicola protettiva sia posata senza tensione.

Tenuta tra striscia isolante del bordo e pannello sagomato per massetti fluidi



- (A) Pannello sagomato
- (E) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (F) Striscia isolante del bordo da 150 mm per massetto fluido con nastro adesivo (H) sul lato della parete e pellicola PE (G) con nastro adesivo (K)
- (1) Rispettare **assolutamente** la distanza minima del tubo del sistema Vitoset rispetto ai corpi dell'edificio (vedi pagina 32).

Se si utilizza un massetto fluido occorre applicare la striscia isolante del bordo per massetti fluidi. Questa viene fissata alla parete mediante il nastro adesivo presente sul retro. Mediante il nastro adesivo sulla pellicola PE si uniscono i pannelli sagomati, i pannelli sagomati di compensazione e gli elementi sagomati di allacciamento e la pellicola sagomata di compensazione. Anche in questo caso applicare la pellicola senza tenderla. Quando si eseguono tali operazioni fare in modo che il massetto fluido non penetri nello strato isolante. In questo caso il profilo arrotondato PE non va applicato.

Creazione passaggio porta

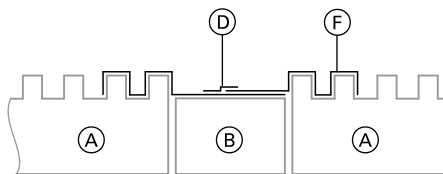


Figura A

- (A) Pannello sagomato
- (B) Pannello sagomato di compensazione
- (D) Nastro adesivo
- (F) Pellicola sagomata di compensazione

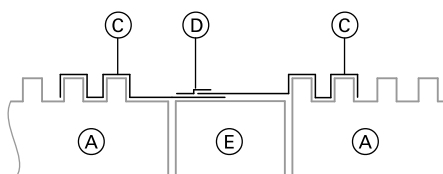


Figura B

- (A) Pannello sagomato
- (C) Pellicola sagomata di compensazione/pellicola sagomata di compensazione diagonale 45°
- (D) Nastro adesivo
- (E) Pannello sagomato ritagliato

Pellicola sagomata di compensazione e pannelli sagomati di compensazione

Il pannello sagomato di compensazione, abbinato alla pellicola sagomata di compensazione, va utilizzato nei vani porta posti tra due locali (vedi figura A). Il pannello sagomato di compensazione viene tagliato in base alla larghezza della porta e applicato direttamente sul pannello sagomato. I due pannelli vengono uniti mediante sovrapposizione sul bordo del pannello sagomato di compensazione. Mediante la pellicola sagomata di compensazione chiudere ermeticamente la fessura verso il successivo pannello sagomato che si trova sul lato opposto. Le bugne della pellicola sagomata di compensazione vanno introdotte nell'intera fila successiva del pannello sagomato. Il lato liscio della pellicola sagomata di compensazione poggia sulla parte liscia del pannello sagomato di compensazione coprendo così la fessura. In caso di massetti fluidi incollare la sovrapposizione. In alternativa il passaggio porta può essere creato ritagliando il pannello sagomato (rimuovere le bugne!) e applicando due pellicole sagomate di compensazione (figura B).

Prima di applicare la pellicola sagomata di compensazione nell'intera fila doppia successiva del pannello sagomato di compensazione ritagliato potrebbe essere necessario eliminare i residui delle bugne rimosse. In caso di massetti fluidi incollare la sovrapposizione di entrambe le pellicole sagomate di compensazione.

I due tipi di posa, con cui si ottiene una superficie liscia del passaggio porta, permettono la posa indipendente dei pannelli sagomati e dei tubi di riscaldamento nei singoli locali. Il giunto di dilatazione può essere disposto liberamente (in base alle disposizioni del piastrellista o del pavimentatore) nella zona del passaggio porta.

Con il pannello sagomato di compensazione diagonale a 45° è possibile realizzare senza problemi i passaggi porta in edifici le cui piante non prevedono una disposizione delle porte ad angolo retto. La sequenza delle operazioni corrisponde a quella della posa delle pellicole sagomate di compensazione (vedi figura B)

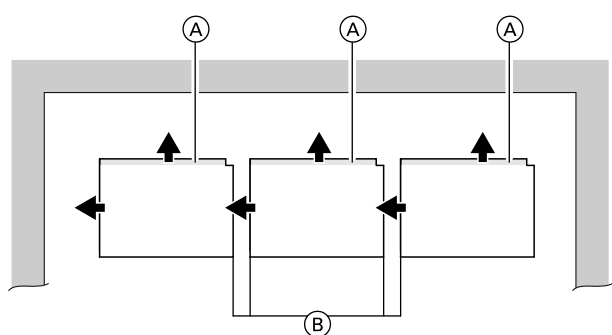
Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Elementi sagomati di allacciamento

Per la posa dei tubi a monte del collettore circuito di riscaldamento si devono impiegare gli elementi sagomati di allacciamento. La distanza delle sagomature di guida è adattata esattamente al raccordo di 27,5 mm tra la mandata e il ritorno del circuito di riscaldamento. Questo garantisce, in abbinamento alla superficie liscia, una posa esatta e semplificata dei singoli tubi di alimentazione del circuito di riscaldamento.

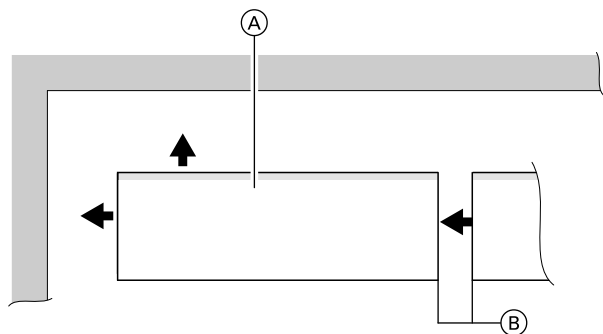
Svolgimento dei lavori: sistema a clip di fissaggio

Posa delle piastre



- (A) Sovrapposizione sul bordo (da rimuovere da tutte le piastre/rotoli della prima fila)
- (B) Coprire con nastro adesivo i giunti di contatto

Posa dei rotoli



- (A) Sovrapposizione sul bordo (da rimuovere da tutte le piastre/rotoli della prima fila)
- (B) Coprire con nastro adesivo i giunti di contatto

Striscia isolante del bordo

Prima di eseguire la posa delle piastre/rotoli e delle piastre isolanti, lungo i bordi di tutti i componenti sporgenti (pareti, intelaiature, supporti e gradini) vanno applicate le apposite strisce isolanti facendole aderire perfettamente. Con strati isolanti molteplici la striscia isolante del bordo deve essere applicata prima dell'installazione dello strato isolante superiore. La parte sporgente oltre lo strato isolante deve essere di lunghezza tale da superare lo strato del massetto da applicare. Tale parte deve essere tagliata solo dopo la posa del rivestimento pavimento o, in caso di rivestimenti elastici e in tessuto, dopo la rifinitura.

Piastre isolanti

Se occorre posare piastre isolanti, accertarsi che le piastre/rotoli dello strato successivo risultino sfasati rispetto alla piastra isolante.

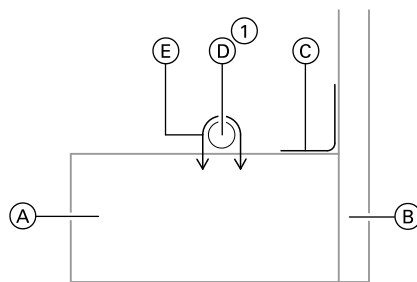
Se sul cemento grezzo si trova uno strato contenente solventi e destinato alla tenuta dell'edificio (strisce di bitume ecc.), prima della posa delle piastre isolanti occorre applicare una pellicola protettiva PE resistente ai solventi e con una sufficiente sovrapposizione per evitare eventuali migrazioni di plastificante. Questa protegge le piastre isolanti da eventuali traspirazioni (plastificante) derivanti dalla tenuta dell'edificio che potrebbero danneggiare le piastre isolanti. Concordare con il progettista dell'impianto se la pellicola PE dovrà essere incollata o saldata alle sovrapposizioni.

Avvertenze per la posa

Per la posa delle piastre/rotoli si consiglia di iniziare dal lato lungo del locale procedendo da sinistra a destra. Sulle piastre/rotoli della prima fila occorre tagliare le sovrapposizioni sul bordo (vedi figura precedente). Posizionare l'ultima piastra e l'ultimo rotolo della prima fila in modo preciso e solo dopo tagliare la sovrapposizione sul bordo. La sovrapposizione rimane quindi sul pezzo restante dell'ultima piastra o dell'ultimo rotolo e tale pezzo può quindi essere usato come pezzo iniziale della seconda fila (rispettare lo schema reticolare prestampato). In tal modo la posa risulta sfasata. Tagliando le sovrapposizioni è possibile applicare le piastre/rotoli direttamente sulla striscia isolante del bordo. In questo modo si previene la formazione di spazi vuoti nell'isolamento termico. Le piastre/rotoli possono essere posizionati in modo facile e preciso. Il pezzo tagliato dell'ultima piastra e dell'ultimo rotolo di una fila può essere utilizzato come pezzo iniziale della prima fila. I pezzi tagliati delle ultime file di piastre possono essere utilizzati per la prima fila del locale successivo.

Il lato frontale delle piastre e tutti i giunti di contatto non coperti dalla sovrapposizione o dalla striscia isolante del bordo vanno ermetizzati con un nastro adesivo. Se s'impiega un massetto fluido occorre rendere a tenuta (con un nastro adesivo) anche i giunti di contatto coperti dalla sovrapposizione.

Chiusura ermetica tra la striscia isolante del bordo e le piastre/rotoli per massetti in cemento

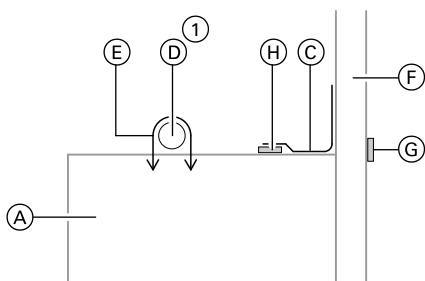


- (A) Piastra/rotolo
- (B) Striscia isolante del bordo da 150 mm standard
- (C) Pellicola PE
- (D) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (E) Supporto tubo 16
- (1) Rispettare assolutamente la distanza minima del tubo di riscaldamento Vitoset rispetto ai corpi dell'edificio (vedi pagina 34).

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Il punto di contatto tra la striscia isolante del bordo e le piastre/rotoli va coperto con la pellicola applicata sulla striscia stessa. Accertarsi che la pellicola protettiva sia posata senza tensione. In caso di massetti in cemento si può utilizzare la striscia isolante del bordo standard.

Chiusura ermetica tra la striscia isolante del bordo e le piastre/rotoli per massetti fluidi



- (A) Piastra/rotolo
(D) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm

- (E) Supporto tubo 16
(F) Striscia isolante del bordo da 150 mm per massetto fluido con nastro adesivo (G) sul lato della parete e pellicola PE (C) con nastro adesivo (H)
(1) Rispettare assolutamente la distanza minima del tubo di riscaldamento Vitoset rispetto ai corpi dell'edificio (vedi pagina 34).

Se si utilizza un massetto fluido occorre applicare la striscia isolante del bordo per massetti fluidi. Questa viene fissata alla parete mediante il nastro adesivo presente sul retro. Grazie al nastro autoadesivo applicato sulla pellicola PE si crea il collegamento alle piastre/rotoli.

Anche in questo caso applicare la pellicola senza tenderla.

Se per i massetti fluidi viene impiegata la striscia isolante del bordo standard, ermetizzare la pellicola PE completa di piastre e rotoli con un nastro adesivo.

Quando si eseguono tali operazioni fare in modo che il massetto fluido non penetri nello strato isolante.

4.3 Circuiti di riscaldamento

Dimensionamento dei circuiti di riscaldamento

Il presupposto per il dimensionamento di un impianto di riscaldamento a pavimento è costituito dal calcolo del carico termico secondo la norma DIN EN 12831. La tabella seguente consente di effettuare una stima approssimativa del fabbisogno di calore degli edifici destinati ad uso abitativo in funzione della tipologia e dell'anno di costruzione, ma non intende sostituire in alcun modo un calcolo dettagliato secondo la norma DIN EN 12831.

Tipo di edificio	Valori del fabbisogno di calore in kW/m ² per edifici suddivisi secondo l'anno di costruzione						
	fino al 1958	1959-68	1969-73	1974-77	1978-83	1984-94	a partire dal 1995
Casa monofamiliare indipendente	0,180	0,170	0,150	0,115	0,095	0,075	0,056 - 0,060
Villetta a schiera - ultima casa	0,160	0,150	0,130	0,110	0,090	0,070	0,053 - 0,056
Villetta a schiera - casa intermedia	0,140	0,130	0,120	0,100	0,085	0,065	0,049 - 0,052
Casa plurifamiliare fino a 8 abitazioni	0,130	0,120	0,110	0,075	0,065	0,060	0,045 - 0,048
Casa plurifamiliare a partire da 8 abitazioni	0,120	0,110	0,100	0,070	0,060	0,055	0,041 - 0,044

Oltre al calcolo del carico termico secondo la norma DIN EN 12831 sono necessari anche i seguenti dati basilari per il dimensionamento di un impianto di riscaldamento a pavimento:

- piante, sezioni verticali e disegni dei modelli dell'edificio (possibilmente in scala 1:100/1:50)
- valori U dell'edificio dalla carta d'identità dell'edificio (informazioni sostitutive sulla struttura delle pareti dalla descrizione dell'edificio)
- informazioni sull'ubicazione (temperature esterne ecc.)
- informazioni sulle temperature interne desiderate (individualmente o secondo norma)
- tipologia costruttiva (molto ermetica, ermetica, poco ermetica)
- tipologia costruttiva (leggera media, pesante)
- schermatura (contro agenti atmosferici; buona, moderata, assente)
- fattore di messa a regime (Sì/No)
- informazioni sui rivestimenti pavimento progettati con piastrelle anche in merito al tipo di posa (incollate, con base sottile o spessa ecc.)
- luoghi di installazione previsti dei collettori circuito di riscaldamento
- altezze di montaggio del pavimento disponibili

In edifici di meno recente costruzione con isolamento insufficiente è possibile che dal calcolo del dimensionamento derivi un flusso di calore che non deve essere raggiunto in osservanza dei valori limite della temperatura ammessi secondo la norma DIN EN 1264. In questi casi l'impianto di riscaldamento a pavimento può essere preso in considerazione solo per la copertura del carico minimo. La temperatura ambiente finale desiderata deve essere quindi ottenuta tramite l'impiego temporaneo di un riscaldamento supplementare (ad es. radiatori del programma Vitoset o riscaldamento supplementare a parete). La combinazione del riscaldamento a pavimento con quello a parete permette di conservare i vantaggi di un impianto a bassa temperatura.

I valori limite ammessi per la temperatura di superficie $T_{F,max}$ degli impianti di riscaldamento a pavimento ad acqua calda ai sensi della norma DIN EN 1264 sono:

- in vani di abitazione e locali commerciali 29 °C
- in bagni 33 °C
- in zone marginali 35 °C

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Le zone marginali sono superfici del pavimento davanti a finestre e a pareti esterne. Con una disposizione molto ravvicinata dei condotti si ottiene nella stanza un maggior flusso di calore. In tal modo si compensa o si riduce il flusso di freddo proveniente dalle finestre e dalle pareti esterne verso l'interno. Le zone marginali possono essere profonde max. 1 m ed essere integrate nel circuito di riscaldamento del locale o alimentate separatamente.

I diagrammi di potenza da pagina 58 rappresentano il flusso di calore \dot{q} (potenzialità di riscaldamento) in rapporto alla sovratemperatura del fluido termovettore $\Delta\vartheta_H$. Questi dati dipendono rispettivamente dal sistema di montaggio (sistema a bugne, sistema a clip di fissaggio), dalla copertura del sottofondo pavimento (45 o 30 mm) e dalla distanza (da 50 a 350 mm) oltre che dalla considerazione del salto termico normalizzato di $\Delta\vartheta = 5$ K dalla norma (vedi anche avvertenze sul salto termico normalizzato). Nei singoli diagrammi sono differenziati i dati relativi ai diversi rivestimenti di pavimento (A) = piastrelle/ceramica; (B) = plastica; (C) = moquette/parquet; (D) = moquette).

Inoltre nei diagrammi si differenziano le temperature di superficie del pavimento massime consentite per la zona di soggiorno (29 °C, reticolo grigio chiaro) e la zona marginale (35 °C, reticolo grigio scuro). In base alle formule riportate di seguito per la sovratemperatura del fluido termovettore, la temperatura del fluido termovettore e la temperatura di mandata è possibile determinare tali parametri mediante i diagrammi.

Simboli utilizzati per le formule

$\Delta\vartheta_H$	= Sovratemperatura del fluido termovettore	in K
$\Delta\vartheta$	= Salto termico normalizzato (5 K)	in K
ϑ_I	= Temperatura interna stabilita dalla norma	in °C
ϑ_M	= Temperatura fluido termovettore	in °C
ϑ_R	= Temperatura del ritorno	in °C
ϑ_V	= Temperatura di mandata	in °C

Sovratemperatura del fluido termovettore

La sovratemperatura del fluido termovettore $\Delta\vartheta_H$ (differenza media tra la temperatura del fluido termovettore ϑ_M e la temperatura interna ϑ_I) viene calcolata conformemente alla norma DIN EN 1264 con la seguente equazione da temperatura di mandata, temperatura del ritorno e temperatura interna stabilita dalla norma. Con struttura costante questa determina il flusso di calore.

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V - \vartheta_R}{\ln \frac{\vartheta_V - \vartheta_I}{\vartheta_R - \vartheta_I}}$$

Una determinazione sufficientemente precisa della sovratemperatura del fluido termovettore per una progettazione breve può avvenire in base alla seguente equazione:

$$\Delta\vartheta_H = \vartheta_M - \vartheta_I$$

oppure

$$\Delta\vartheta_H = \frac{\vartheta_V + \vartheta_R}{2} - \vartheta_I$$

Temperatura fluido termovettore

La temperatura del fluido termovettore è la temperatura media tra temperatura di mandata e del ritorno

$$\vartheta_M = \frac{\vartheta_V + \vartheta_R}{2}$$

oppure

$$\vartheta_M = \vartheta_V - \frac{\Delta\vartheta}{2}$$

oppure

$$\vartheta_M = \vartheta_I + \Delta\vartheta_H$$

Temperatura di mandata

$$\vartheta_V = \vartheta_M + \frac{\Delta\vartheta}{2}$$

Salto termico normalizzato

Il salto termico normalizzato (5 K) deve essere utilizzato esclusivamente quando la potenzialità massima di riscaldamento (flusso di calore \dot{q}) deve essere espressa in W/m². Altrimenti è possibile utilizzare salti termici con $\Delta\vartheta$ [K] superiore.

Esempio:

Alle condizioni di base del sistema a bugne, copertura del sottofondo pavimento 45 mm, distanza 75 mm (vedi pagina 58) si deve ottenere un flusso di calore \dot{q} di 80 W/m².

Come rivestimento del pavimento è prevista la plastica (B), $R_{AB} = 0,05$ m²K/W). Partendo dal flusso di calore $\dot{q} = 80$ W/m², per la linea retta (B), $R_{AB} = 0,05$ m²K/W viene determinata una sovratemperatura del fluido termovettore di ϑ_H di 16,5 K.

Da questa si ottiene mediante addizione della temperatura ambiente desiderata ϑ_I (nell'esempio 20 °C) un valore di 16,5 °C + 20,0 °C = 36,5 °C (sovratemperatura del fluido termovettore).

Aggiungendo la metà del salto termico $\Delta\vartheta$ (salto termico per tutti i diagrammi = 5 K^{*19}) si ottiene 36,5 °C + 2,5 °C = 39 °C.

In base alle condizioni citate (sistema a bugne, rivestimento del pavimento e distanza), la temperatura di mandata necessaria per un flusso di calore $\dot{q} = 80$ W/m² è quindi pari a 39 °C. Tale temperatura di mandata determina il dimensionamento di tutti gli altri locali e circuiti di riscaldamento.

Avvertenza

Per il calcolo ci si deve sempre basare sul flusso di calore necessario per il locale più svantaggiato (lato all'ombra, event. isolamento termico peggiore) in abbinamento al rivestimento pavimento meno vantaggioso.

Se per una determinata temperatura di mandata (ad es. 40 °C) si deve determinare la relativa sovratemperatura del fluido termovettore $\Delta\vartheta_H$, è necessario eseguire il calcolo procedendo nella sequenza inversa.

Sottraendo la metà del salto termico $\Delta\vartheta$ (salto termico per tutti i diagrammi = 5 K^{*19}) si ottiene 40,0 °C - 2,5 °C = 37,5 °C. La temperatura del fluido termovettore $\Delta\vartheta_M$ è quindi di 37,5 °C.

Da questa si ottiene mediante sottrazione della temperatura ambiente desiderata (nell'esempio 20 °C) un valore di 37,5 °C - 20,0 °C = 17,5 °C. La sovratemperatura del fluido termovettore ϑ_H deve essere perciò di 17,5 K.

*19 In caso di completo utilizzo della potenzialità di riscaldamento lungo la curva limite (sovrapposizione reticolo grigio chiaro/grigio scuro nei diagrammi da pagina 58).

Nel caso di potenzialità inferiori è possibile scegliere salti termici maggiori.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Presupponendo che questo valore si debba ottenere nella zona di soggiorno, con sistema a bugne e pavimento rivestito in ceramica, si devono considerare, ad es., i diagrammi da 2 a 4 da pagina 59. I flussi di calore da ottenere \dot{q} sarebbero quindi pari a 93 W/m² (diagramma 2, distanza 150 mm, vedi pagina 59), 75 W/m² (diagramma 3, distanza 225 mm, vedi pagina 60), 62 W/m² (diagramma 4, distanza 300 mm, vedi pagina 61), per una copertura sottofondo pavimento di 45 mm.

Nel caso di una distanza pari a 75 mm (diagramma 1) verrebbe superata la temperatura di superficie massima consentita di 29 °C per la zona di soggiorno.

Una opportunità pratica per determinare il dimensionamento di un impianto di riscaldamento a pavimento è offerta dal software di progettazione Vitodesk della Viessmann con il modulo impianto di riscaldamento a pavimento.

Indipendentemente dal fatto che, per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento a pavimento, si utilizzi il software di progettazione Vitodesk o i diagrammi sopra descritti da pagina 58, occorre comunque definire i seguenti dati per il dimensionamento:

- la temperatura massima di mandata
- il salto termico (salto termico = 5 K, nel caso di flussi di calore da non utilizzare completamente lungo la curva limite (sovrapposizione reticolo grigio chiaro/grigio scuro nei diagrammi da pagina 58 si applicano salti termici maggiori)
- l'impiego e il tipo (integrato o separato) delle zone marginali
- la perdita massima di carico (in genere non deve superare i 300 mbar)
- la lunghezza massima del circuito di riscaldamento (non deve superare i 120 m)
- le resistenze termiche R_{λ} [m²K/W] dei rivestimenti pavimento (se non sono note, assumere per i vani di abitazione il valore massimo ammesso di 0,15 m²K/W). Per i bagni utilizzare R_{λ} per le piastrelle.

Inoltre è necessario decidere se le dispersioni di calore delle tubazioni di collegamento devono essere prese in considerazione. Questo risulta importante soprattutto nel caso in cui occorra posare un volume notevole di tubazioni di collegamento (spesso in solai).

Se le dispersioni di calore non vengono prese in considerazione, le tubazioni devono essere provviste di un isolamento termico o di un tubo di protezione PE.

Oltre ai dati appena descritti nella progettazione sono contemplati anche valori specifici relativi all'abitazione o all'edificio:

- Nei bagni è presente una superficie di scarico senza isolamento e condotto dovuta alla presenza di vasca da bagno o piatto doccia
- Nelle cucine il settore blocco cucina costituisce una superficie cieca che viene solo isolata ma non provvista di un condotto. In caso di cucine moderne, non poggianti completamente sul suolo (aperte sotto), anche la superficie al di sotto dei mobili viene occupata da tubi.
- Nei vani di abitazione con piastrelle o pavimenti in pietra occorre prevedere una resistenza termica più elevata perché spesso vengono utilizzati anche tappeti o, in caso di modifiche dell'utilizzo, valgono altri valori R_{λ} .
- Nelle camere da letto in cui è prevista la collocazione di letti incassati occorre comunque prevedere un valore meno vantaggioso per la resistenza termica del lato superiore del pavimento in quanto corrisponde al rivestimento del pavimento
- Nei locali, in cui oltre il 30 % del pavimento è coperto da mobili, si deve fornire questa potenzialità minima dall'effettiva superficie residua di trasmissione del calore.

Secondo la norma DIN EN 1264-4, per la posa dei tubi di Vitoset si devono rispettare le seguenti distanze minime:

- 50 mm dalle parti dell'edificio in genere
- 200 mm dai camini e camini aperti
- 200 mm dai cavedi aperti o murati e dalle trombe di ascensori.

4

Dimensionamento del vaso di espansione a membrana (MAG)

Determinare innanzitutto il volume d'espansione V_e del contenuto d'acqua dell'impianto di riscaldamento. Questo si ottiene con

$$V_e = \frac{V_A \cdot n}{100}$$

- V_A = Contenuto d'acqua dell'impianto di riscaldamento
 n = Percentuale espansione acqua in funzione della temperatura massima di mandata ϑ_v (vedi tabella)

La capacità nominale V_n del vaso di espansione a pressione si ottiene con

$$V_n = (V_e + V_v) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

- V_v = Capacità acqua del vaso di espansione a membrana
– con vaso con $V_n \leq 15$ l:
almeno il 20 % della capacità nominale del vaso di espansione
– con vaso con $V_n > 15$ l:
almeno lo 0,5 % di V_A , minimo comunque 3 l
- p_e = Pressione finale (pressione di regolazione p_{sv} della valvola di sicurezza dedotta la differenza con la sovrappressione di chiusura; ad es. 2,5 o 3 bar dedotti 0,5 bar)

- p_0 = Pressione di precarica
 $p_0 \geq p_{St} + p_D$
 p_{St} = Pressione statica dell'impianto
 p_D = Pressione vapore
(con temperature di mandata fino a 100 °C = 0)

Calcolare inoltre la pressione di riempimento dell'impianto $p_{a \min}$ necessaria affinché il vaso di espansione possa accogliere la capacità d'acqua con l'impianto a freddo.

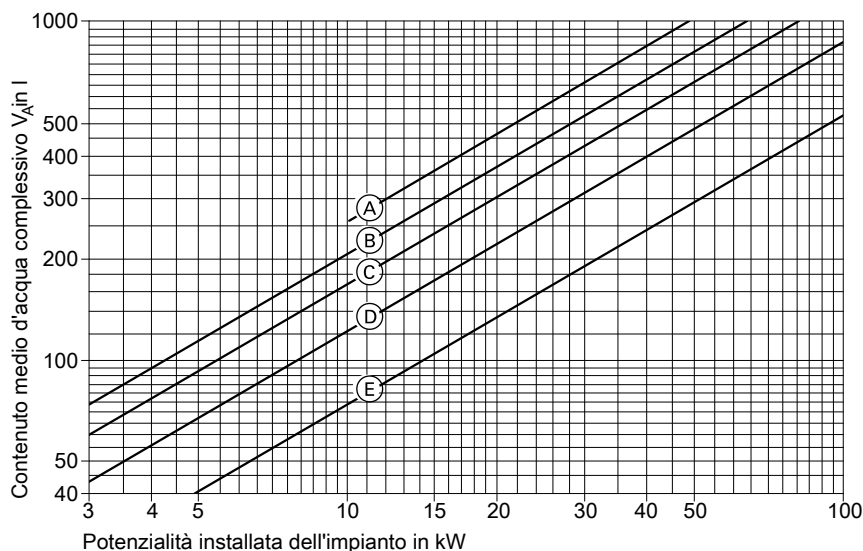
$$p_{a \min} = \frac{V_n \cdot (p_0 + 1)}{V_n - V_v} - 1$$

Affinché la pressione finale p_e non venga superata alla temperatura massima di mandata, la pressione di riempimento dell'impianto non deve essere superiore al valore seguente:

$$p_{a \max} = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{V_e \cdot (p_e + 1)}{V_n \cdot (p_0 + 1)}} - 1$$

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Contenuto medio d'acqua degli impianti di riscaldamento centrali



- (A) Impianto di riscaldamento a pavimento
- (B) Radiatori in acciaio DIN 4722
- (C) Radiatori in ghisa DIN 4720

- (D) Radiatore a piastre
- (E) Convettori

Percentuale espansione acqua n^{*20}

Temperatura max. di mandata T _v	°C	40	50	60	70	80	90
n	%	0,8	1,2	1,7	2,2	2,9	3,6

Esempio:

Dato:

$$\begin{aligned} V_A &= 600 \text{ l} \\ V_V &= 3,0 \text{ l} \\ T_V &= 40 \text{ °C} \\ p_{St} &= 1,0 \text{ bar} \\ p_{SV} &= 2,5 \text{ bar} \end{aligned}$$

$$V_e = \frac{600 \cdot 0,8}{100} = 4,8 \text{ l}$$

$$V_n = (4,8 + 3) \cdot \frac{2 + 1}{2 - 1}$$

$$V_n = 23,4 \text{ l}$$

Il vaso di espansione a membrana di grandezza successiva del programma fornitura Vitoset ha un volume di 25 l.

Con questo vaso di espansione la pressione necessaria di riempimento dell'impianto è pari a

$$p_{a \text{ min}} = \frac{25 \cdot (1 + 1)}{25 - 3} - 1 = 1,27 \text{ bar}$$

La pressione minima consentita di riempimento dell'impianto è pari a

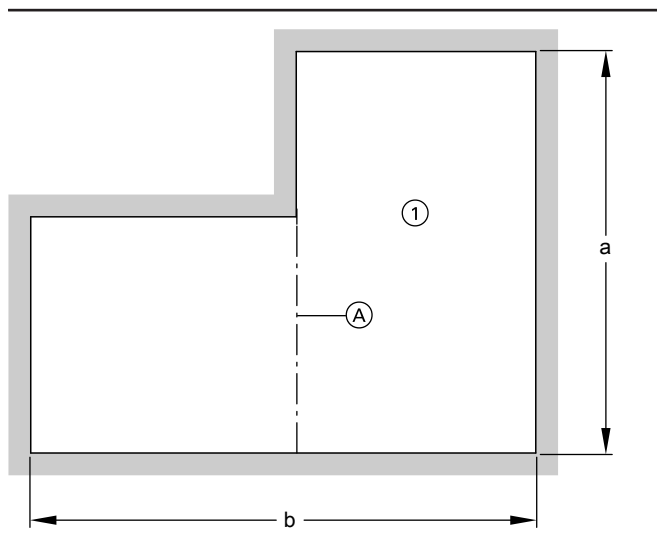
$$p_{a \text{ max}} = \frac{2 + 1}{1 + \frac{4,8 \cdot (2 + 1)}{25 \cdot (1 + 1)}} - 1 = 1,33 \text{ bar}$$

La differenza tra $p_{a \text{ max}}$ e $p_{a \text{ min}}$ è pari a 0,06 bar.

Poiché secondo la norma DIN 4807-2 $p_{a \text{ max}}$ deve essere maggiore di almeno 0,2 bar rispetto a $p_{a \text{ min}}$, dal programma fornitura Vitoset occorre scegliere un vaso di espansione a membrana più grande (ad es. 35 l).

$p_{a \text{ min}}$ è quindi 1,19 bar, $p_{a \text{ max}}$ 1,48 bar, la differenza di 0,29 bar corrisponde quindi ai requisiti.

Disposizione dei circuiti di riscaldamento



- (A) Posizione più indicata del giunto di dilatazione (rapporto lati $a/b \geq 1/2$)
- (1) Grandezza campo max. 40 m²

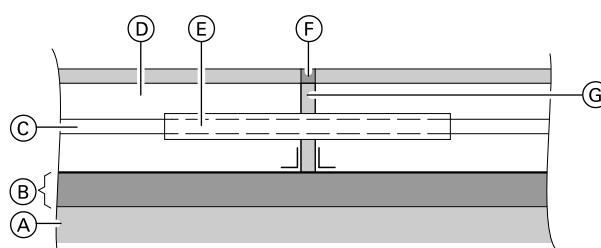
- per ridurre la lunghezza dei lati delle superfici di scambio termico a 8 m
- per mantenere le superfici di scambio termico compatte in aree angolari
- in presenza di sporgenze murali che si protendono ampiamente verso le superfici di scambio termico
- negli intradossi di porte e in passaggi

Per la disposizione dei giunti di dilatazione in caso di massetti fluidi attenersi ai dati forniti dal costruttore dei massetti. In particolare, quando si collegano le tubazioni mediante il profilo di dilatazione occorre garantire una perfetta ermetizzazione.

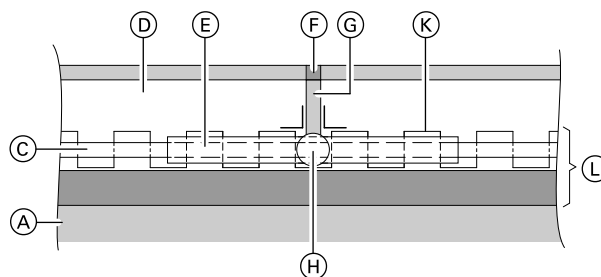
Per la disposizione dei circuiti di riscaldamento occorre accertarsi che i giunti di dilatazione sui giunti dell'edificio non siano anche incrociati dalle tubazioni di collegamento. Per l'installazione di collettori ulteriori con segnalazione di portata occorre provvedere a una ripartizione adeguata dei circuiti di riscaldamento.

Anche le fughe ai margini sono giunti di dilatazione della zona marginale del sottofondo pavimento e riducono la propagazione del suono dal pavimento ai componenti adiacenti e penetranti.

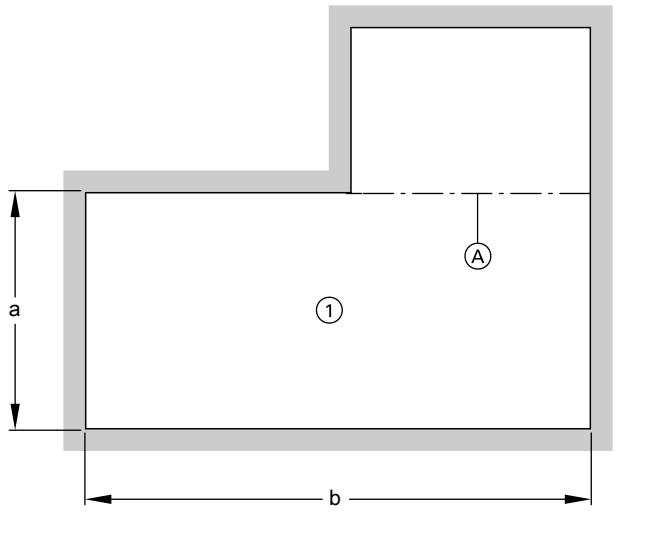
Requisiti dei giunti di dilatazione



Disposizione di un giunto di dilatazione nel vano porta (sistema a clip di fissaggio e a bugne) e nella superficie (sistema a clip di fissaggio)



Disposizione di un giunto di dilatazione nella superficie (sistema a bugne)



- (A) Posizione più indicata del giunto di dilatazione (rapporto lati $a/b = 1/2$)
- (1) Grandezza campo max. 40 m²

La disposizione dei circuiti di riscaldamento viene definita oltre che dalla suddivisione dei locali anche dalla posizione dei giunti di dilatazione.

I giunti di dilatazione devono essere disposti in modo da ottenere delle superfici chiuse il più possibile. Se necessario, i giunti di dilatazione all'interno della superficie del sottofondo pavimento devono essere assicurati contro lo spostamento in altezza.

I giunti di dilatazione sono necessari nei massetti radianti affinché non si verifichino danni al massetto e al rivestimento dovuti a dilatazione termica. (coefficiente di dilatazione del massetto in cemento: 0,012 mm/m·K). I giunti di dilatazione non devono essere attraversati da tubazioni di collegamento, né comunque da tubi del circuito di riscaldamento.

Occorre prevedere giunti di dilatazione nelle seguenti situazioni:

- su giunti divisorii dell'edificio
- per circoscrivere la grandezza di campo delle superfici di scambio termico a max. 40 m²

- (A) Pavimento grezzo
- (B) Piastra/rotolo o pannello sagomato di compensazione completo di pellicola sagomata di compensazione (zona priva di bugne)
- (C) Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
- (D) Sottofondo pavimento
- (E) Tubo di protezione PE 19/25
- (F) Sigillante elastico
- (G) Profilo di dilatazione
- (H) Profilo arrotondato PE
- (K) Bugna di un pannello sagomato
- (L) Pannello sagomato

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

- Per i giunti di dilatazione occorre utilizzare un profilo che separi il componente dallo spigolo superiore dello strato isolante fino allo spigolo superiore del rivestimento pavimento e garantisca una possibilità di movimento di minimo 5 mm.

- I giunti di dilatazione possono essere attraversati solo da tubazioni di collegamento e solo su un livello. Nell'area del giunto di dilatazione le tubazioni di collegamento devono prevedere un tubo di protezione PE di almeno 0,3 m.

Nel profilo del giunto di dilatazione occorre creare, servendosi dell'apposita pinza, delle rientranze per le tubazioni di collegamento. Infine si può innestare il profilo di dilatazione sulla tubazione di collegamento (con il tubo di protezione PE). Questo procedimento è valido sia per il sistema a clip di fissaggio nella superficie sia per quello a clip di fissaggio e a bugne nel vano porta.

Per quanto riguarda il sistema a bugne, se vi sono giunti di dilatazione interni alla superficie (nella zona di un pannello sagomato) prima di applicare il profilo di dilatazione **sulle** bugne (**sotto** il profilo di dilatazione) occorre applicare un profilo arrotondato PE **tra** le bugne e, lateralmente, fino al tubo di riscaldamento Vitoset o al tubo di protezione PE. Il profilo arrotondato PE compensa l'altezza delle tubazioni di collegamento e chiude ermeticamente il profilo di dilatazione verso il basso.

In funzione della posizione e della disposizione del giunto di dilatazione, dotare il tubo di riscaldamento Vitoset di un tubo di protezione PE anche all'interno del pannello sagomato.

- Dopo la realizzazione del rivestimento pavimento i giunti di dilatazione devono essere chiusi con un sigillante ad elasticità permanente.

- Per la disposizione dei giunti il progettista dell'impianto deve redigere uno schema giunti da cui si possa evincere il tipo e la disposizione dei giunti stessi.

Giunti parziali (tagli a cazzuola)

I giunti parziali possono essere utilizzati per una suddivisione ulteriore con massetti bagnati. La loro profondità max. può essere $\frac{1}{3}$ dello spessore del sottofondo pavimento. Accertarsi che i condotti non siano danneggiati.

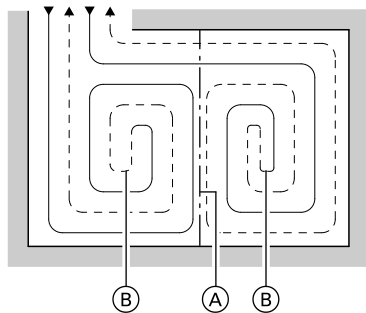
I giunti parziali sono perforature con le quali si riducono le tensioni del processo di essiccazione.

Dopo il riscaldamento del massetto, i giunti parziali e le screpolature che si sono eventualmente formate devono essere sigillati con un'aderenza perfetta.

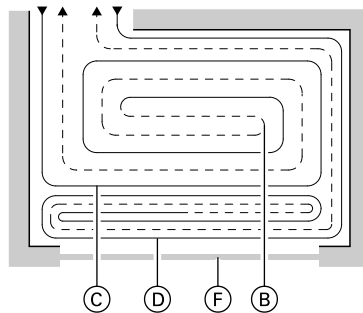
Posa dei condotti

Per ottenere temperature omogenee della superficie di riscaldamento è necessaria una posa a spirale dei tubi di riscaldamento. Poiché i tubi di mandata e di ritorno sono collocati uno accanto all'altro in modo alternato, si ha un bilanciamento della temperatura tra mandata e ritorno.

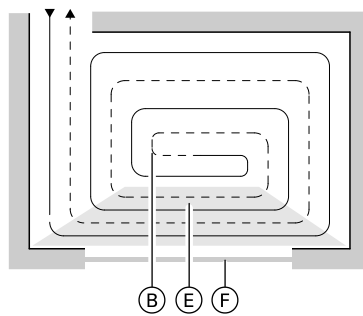
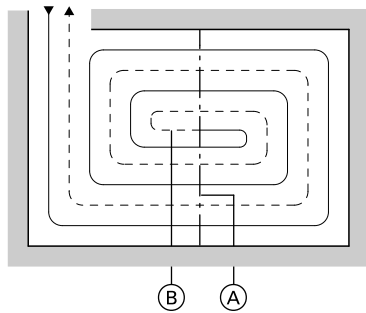
Disposizione più indicata del circuito di riscaldamento



Zona marginale



Disposizione meno indicata del circuito di riscaldamento



- (A) Giunto di dilatazione
- (B) Serpentina
- (C) Circuito di riscaldamento di superficie
- (D) Circuito di riscaldamento zona marginale (separato)
- (E) Zona marginale integrata
- (F) Finestre

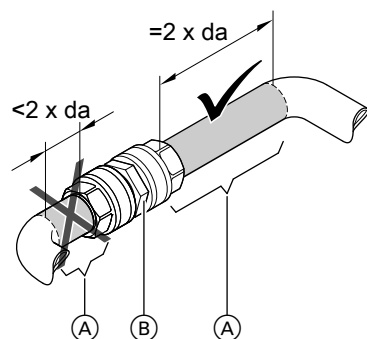
Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Avvertenze per l'impiego dei tubi di riscaldamento Vitoset (PEXc e PE-RT)

- Per la posa di tubi di riscaldamento Vitoset il raggio di curvatura non deve essere inferiore a quello minimo prescritto dalla norma DIN 4726 (corrisponde a 5 volte il diametro esterno del tubo).
- I tubi di riscaldamento Vitoset non devono essere posati su un sottofondo che presenti spigoli. Se sono nel campo di passanti a parete e a soffitto, utilizzare tubi di protezione PE 19/25 o curve guida tubi PE.
- Per la realizzazione di tutti gli attacchi sono ammessi esclusivamente componenti del programma impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset.
- I circuiti di riscaldamento devono essere realizzati con un unico tubo. Evitare punti di collegamento nel massetto. Se fosse comunque necessario un giunto di collegamento (B), montarlo in un tratto dritto del tubo. La distanza tra la curva e il giunto di collegamento deve essere pari ad almeno il doppio del diametro esterno del tubo (A). Rilevare le misure relative alla posizione del giunto di collegamento e riportarle in un disegno. Il giunto di collegamento deve essere protetto a monte del contatto con il massetto.
- I fasci dei tubi di riscaldamento Vitoset vengono forniti nelle lunghezze di 200 e 600 m. Per evitare danni, l'imballo deve essere tolto solo in cantiere poco prima della posa.

Avvertenze per lo svolgimento dei lavori

- La posa dei tubi di riscaldamento Vitoset inizia con l'attacco della mandata del circuito di riscaldamento sul collettore.
- Fino a metà del circuito di riscaldamento il tubo viene posato a spirale a distanza doppia rispetto a quella richiesta dal progetto (vedi figura). Nel sistema a bugne, il tubo di riscaldamento Vitoset viene innestato (si deve sentire lo scatto) nelle bugne del pannello sagomato facendo pressione con il piede senza usare degli utensili. Nel sistema a clip di fissaggio il tubo Vitoset viene fissato alle piastre/rotoli con appositi supporti applicati mediante clip.
- Con la posa di una serpentina al centro del circuito di riscaldamento inizia il percorso del ritorno del circuito stesso all'interno della spirale di mandata. In questo modo si ottiene quindi la distanza calcolata.
- Quando si allacciano i tubi Vitoset al collettore circuito di riscaldamento con indicazione della portata, per proteggere i tubi nella zona di variazione della direzione e per inserirli in modo esatto nel piano del sottofondo pavimento, occorre comunque installare delle curve guida tubi 25/29 o delle curve ad inversione 16.



- (A) Diametro esterno della tubazione
- (B) Giunto di collegamento

4.4 Prova di tenuta (prova di pressione)

Prima della posa del sottofondo pavimento eseguire una prova di pressione con acqua secondo la norma DIN EN 1264 e protocollarla. Per la sequenza delle operazioni della prova a pressione, attenersi al protocollo allegato che serve anche da modello in copia.

4.5 Strato per la ripartizione del carico

In genere lo strato per la ripartizione del carico è costituito da un sottofondo pavimento in cemento (CT) o anidrite (CA). Oltre che alla ripartizione del carico serve da protezione per l'isolamento termico e anticalpestio, nonché per i tubi.

L'intera struttura viene definita massetto galleggiante o massetto radiante.

Per la struttura e la posa del massetto radiante attenersi alle indicazioni di DIN 18560-2 e DIN EN 1264.

Per l'aumento della densità del massetto e per una migliore lavorazione, nonché per la creazione di un massetto a strato sottile occorre aggiungere ai massetti a cemento gli additivi descritti qui di seguito. Tali additivi non contengono sostanze aggressive e non intaccano così né la plastica né il metallo.

Si consiglia di lavorare la malta per massetti in un miscelatore forzato o, preferibilmente, con una pompa di alimentazione dotata di tubo flessibile a pressione.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

Additivo Viessmann per sottofondi pavimento in cemento (articolo 9576 128)

- Per la creazione di massetti radianti (CT) della classe di resistenza alla trazione e alla flessione F4 secondo le norme DIN 18560 / EN 13813 e per un carico $\leq 2 \text{ kN/m}^2$ secondo la tabella 1 DIN 18560-2 per una copertura tubi del massetto di $\geq 45 \text{ mm}$ ed una comprimibilità dello strato isolante $\leq 5 \text{ mm}$
- Dosaggio per la classe di resistenza alla trazione e alla flessione F4: 1,2 % di additivo per sottofondi pavimento in cemento riferito al peso del cemento della miscela. Per una copertura di 45 mm dei tubi (= 61 mm spessore dell'intero sottofondo pavimento) e per la classe di resistenza alla trazione e alla flessione F4 (contenuto di cemento di 280 kg/m^3 miscela per sottofondo pavimento) sono necessari $0,205 \text{ kg/m}^2$ superficie del sottofondo pavimento
- Regola generale per massetti umidi: ogni 100 litri di acqua sono necessari 3 kg di additivo per massetti in cemento
- Fornitura di 20 kg in contenitore

Additivo Viessmann per sottofondi pavimento in cemento Plus (articolo 9576 134)

- Per la creazione di un massetto radiante a strato sottile (CT) della classe di resistenza alla trazione e alla flessione F5 secondo le norme DIN 18560 / EN 13813 con una copertura dei tubi di almeno 30 mm e un carico $\leq 2 \text{ kN/m}^2$ per una comprimibilità dello strato isolante $\leq 5 \text{ mm}$ secondo la tabella 1 DIN 18560-2, capoverso 3.2.2
 - Dosaggio per la classe di resistenza alla trazione e alla flessione F5: 5 % di additivo per sottofondi pavimento in cemento Plus riferito al peso del cemento della miscela. Per uno spessore del sottofondo pavimento totale di 46 mm e per la classe di resistenza alla trazione e alla flessione F5 (contenuto in cemento di 375 kg/m^3 miscela per sottofondo pavimento) sono necessari $0,87 \text{ kg/m}^2$ superficie del sottofondo pavimento.
 - Regola generale per massetti da umidi a leggermente plastici: per ogni 50 kg di cemento sono necessari 2,5 kg di additivo per sottofondi pavimento in cemento Plus.
- Avvertenza**
Dosare l'additivo per sottofondi pavimento in cemento Plus direttamente nella miscela e non nell'acqua.
- Fornitura di 25 kg in contenitore

Posa sottofondi pavimento

La posa sottofondi pavimento dovrebbe avvenire con temperature superiori a $+5 \text{ }^\circ\text{C}$. La temperatura dovrebbe essere mantenuta costante durante tutto il tempo di presa. Evitare assolutamente la presenza di correnti d'aria sul massetto in presa. Attenersi alle istruzioni del costruttore.

Rilevare i punti per la misurazione dell'umidità di compensazione (tre ogni 200 m^2 o tre per ogni appartamento).

Si consiglia di prevedere un punto di misurazione per ogni locale $\leq 50 \text{ m}^2$ e più punti di misurazione per locali $> 50 \text{ m}^2$ (numero in base alla superficie) utilizzando il set punti di rilevamento di Vitoset.

Riscaldamento sottofondi pavimento

Dopo la posa del sottofondo pavimento eseguire un riscaldamento secondo la norma DIN EN 1264 e protocollarlo. Questo è da intendere come prova di funzionamento. Per la sequenza delle operazioni del riscaldamento, attenersi al protocollo allegato che serve anche da modello in copia.

Dopo aver completato il processo di riscaldamento ovvero prima della posa del rivestimento, effettuare una misurazione del tasso di umidità. Prevedere a tale scopo dei punti di misurazione sulla superficie di scambio termico (minimo 3 ogni 200 m^2 oppure per ogni appartamento). Si consiglia di prevedere almeno un punto di misurazione per ogni locale. Nella tabella seguente sono contenuti i valori per l'umidità residua (in percentuale, misurati a $20 \text{ }^\circ\text{C}$) per la posa di diversi rivestimenti pavimento.

Max. tasso di umidità ammesso in % del sottofondo pavimento (rilevazione mediante un apparecchio μ)

Rivestimento pavimento	Massetto in cemento	Massetto in solfato di calcio
Rivestimenti in pietra e ceramica (base sottile)	2,0	0,3
Rivestimenti in pietra e ceramica (base spessa)	3,0	–
Rivestimenti tessili		
- a tenuta vapore	1,8	0,3
- non a tenuta vapore	3,0	1,0
Rivestimenti elastici	1,8	0,3
Parquet/sughero	1,8	0,3
Laminato	1,8	0,3

Se non si dovesse raggiungere l'umidità residua necessaria per il rivestimento pavimento scelto, riscaldare nuovamente il massetto.

4.6 Rivestimenti pavimento

Si possono utilizzare lastre in pietra naturale, piastrelle, rivestimenti pavimento tessili ed elastici nonché parquet. Per l'utilizzo su strutture pavimento riscaldate, in modo particolare su rivestimenti tessili, è necessario un certificato di omologazione del costruttore.

Secondo DIN EN 1264 la resistenza termica del rivestimento pavimento non deve superare $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$.

■ Rivestimenti con piastrelle di ceramica, cemento e pietra naturale

Valgono le disposizioni contenute nella norma DIN 18372 relativa ai lavori di pavimentazione con piastrelle e lastre. I rivestimenti possono essere posati con il procedimento a base sottile o spessa. Se si utilizzano fondi particolari attenersi alle relative normative del costruttore.

Indicazioni per la progettazione sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio (continua)

■ Rivestimenti tessili

Incollare i rivestimenti tessili sul massetto asciutto e spatolato, con collanti idonei applicati su tutta la superficie.

Valgono le disposizioni contenute nella norma DIN 18365 relativa ai lavori di rivestimento pavimento.

■ Rivestimenti elastici

Incollare i rivestimenti in materiale sintetico sul massetto asciutto e spatolato, con collanti idonei applicati su tutta la superficie.

Valgono le disposizioni contenute nella norma DIN 18365 relativa ai lavori di rivestimento pavimento.

■ Parquet

Incollare i rivestimenti pavimento in legno (parquet a lastre o ad elementi prefabbricati) sul massetto ben asciutto con collanti idonei applicati su tutta la superficie. Si sconsiglia la posa galleggiante (maggiore resistenza termica). Per tutti i componenti e le pareti sporgenti è necessaria una fuga di almeno 15 mm di larghezza.

Valgono le disposizioni contenute nella norma DIN 18356 relativa alla pavimentazione con parquet.

■ Laminato

La posa è di tipo flottante. Attenersi alle avvertenze sulla lavorazione del costruttore. La base isolante, applicata sotto il laminato oppure collegata direttamente ad esso, deve essere di tipo adatto agli impianti di riscaldamento a pavimento.

Per il calcolo della resistenza termica R_{AB} si deve tenere conto della trasmissione del calore tra sottofondo pavimento, base isolante e laminato.

Valori orientativi di progettazione per rivestimenti pavimento fissati completamente mediante adesivo/collante agli impianti di riscaldamento a pavimento

La tabella comprende valori medi.

Per il calcolo esatto si devono applicare le indicazioni del costruttore.

Fonte: Informazioni tecniche BVF, gennaio 2008

Rivestimento pavimento	Spessore in mm	Conduttività termica λ in W/mK	Resistenza termica R_{AB} in m ² K/W
Piastrelle di ceramica	13,0	1,05	0,012
Marmo	12,0	2,10	0,0057
Lastre in pietra naturale	12,0	1,20	0,01
Blocco in calcestruzzo	12,0	2,10	0,0057
Moquette	–	–	0,07 - 0,17
Agugliato	6,5	0,54	0,12
Linoleum	2,5	0,17	0,015
Rivestimento in materiale sintetico	3,0	0,23	0,011
Pavimenti o profili in PVC	2,0	0,20	0,010
Parquet a mosaico (quercia)	8,0	0,21	0,038
Parquet a listelli (quercia)	16,0	0,21	0,090
Parquet a più strati	11,0 - 14,0	0,09 - 0,12	0,055 - 0,076
Laminato	9,0	0,17	0,044

Indicazioni per la progettazione sistema di risanamento

5.1 Presupposti per l'installazione sul posto

La valutazione e la definizione delle misure necessarie per una preparazione del sottofondo a regola d'arte devono essere effettuate da un esperto (pavimentista o pavimentatore). In caso di superfici con fondi misti occorre attenersi alle indicazioni del produttore del materiale, se necessario si prendono accordi nel corso di un appuntamento in loco con lo specialista del caso.

I fondi flottanti, ad es. le piastre isolanti, non sono idonei per il sistema di risanamento.

Prima di posare il sistema di risanamento, occorre soddisfare sul posto i seguenti presupposti:

- Corpo dell'edificio chiuso (finestre/porte esterne disponibili).
- Temperatura minima superiore a 5 °C.
- Evitare formazione di umidità successivamente.
- Lavori di intonacatura terminati e intonaco asciutto.

5.2 Fondi esistenti

I fondi esistenti devono avere le seguenti caratteristiche:

- Superfici soggette ad aumento di umidità sigillate con prodotti idonei della ditta specifica.
- Eventuali screpolature nel sottofondo esistente riparate a regola d'arte.

- Superficie con planarità conforme alla norme DIN 18202, tabella 3. Le superfici con dislivelli di una certa entità devono essere spianate.
- Fondi resistenti alla compressione e alla trazione, privi di sporcizia e di strati divisorii, perfettamente asciutti.

Indicazioni per la progettazione sistema di risanamento (continua)

- Componenti sciolti che riducono l'aderenza, ad es. olio, polvere, cera, intonaci vecchi e altre parti, nonché pellicola di cemento e gesso, polvere, residui di colla, strati di colore e simili completamente rimossi con idonei procedimenti di lavorazione meccanica, quali levigatura, irradiazione, fresatura e aspirazione.
- Sottofondo con giunti di dilatazione nei punti richiesti, di cui tenere conto nella posa del sistema di risanamento. Possono risultare necessari altri giunti di dilatazione, ad es. negli attacchi a parete e nei vani porta.

Fondi minerali

Massetti compositi a base di cemento, massetti in cemento in qualità di divisori

Questi sottofondi devono soddisfare i requisiti fissati dalla norma DIN 18560 e poggiare saldamente sul sottofondo in cemento. L'umidità residua del massetto in cemento può essere del 2 % max. (misurazione CM). In caso di posa flottante, lo spessore minimo è di 45 mm e la superficie max. di 40 m².

Massetto fluido in solfato di calcio (massetto fluido in anidrite) su strato divisorio o isolante

Il massetto deve soddisfare i requisiti fissati dalla norma DIN 18560 e avere uno spessore minimo di 35 mm. L'umidità residua del massetto fluido in solfato di calcio può essere dello 0,5 % max. (misurazione CM). Gli strati divisori o sinterizzati presenti sulla superficie devono essere rimossi con idonei procedimenti di lavorazione meccanica, quali levigatura, irradiazione o fresatura.

In ogni caso è necessario levigare leggermente la superficie con granulazione 16 e rimuovere i residui con un aspiratore industriale.

Calcestruzzo/Pezzi finiti in calcestruzzo

Conformemente alla norma DIN 1045, il calcestruzzo o i pezzi finiti in calcestruzzo devono essere datati min. 3 mesi o possono avere un'umidità residua max. del 3 %. Occorre tenere conto dei giunti di dilatazione.

Elementi strutturali in legno/asciutti e mastice di asfalto

Pavimenti in listoni di legno

In caso di pavimenti i listoni di legno controllare la resistenza del legno posato, eventualmente serrare le viti. Se si stuccano integralmente le tipologie costruttive con pavimento in legno, si deve garantire una ventilazione coassiale sufficiente.

Avvertenza

Per pavimenti in listoni di legno non flessibili e fissi si raccomanda di introdurre una piastra di separazione (conformemente alle istruzioni del costruttore) prima di posare la piastra di sistema. In casi eccezionali si può applicare uno strato di stucco in fibra armata (spessore dello strato 10 mm). A tal scopo è necessario prima levigare e pulire accuratamente il sottofondo.

Pannelli truciolari P5 (V 100 E 1) e pannelli OSB

I pannelli truciolari e i pannelli OSB devono essere montati conformemente ai requisiti fissati dalla norma DIN 68771 (CEN/TC 112) "Fondi in pannelli truciolari,..". A tal fine è necessario incollare i pannelli nel punto di contatto e avvitarli al sottofondo portante.

La protezione dall'umidità fisica dell'edificio deve essere stimata su tutte le superfici, in modo da evitare la formazione di condensa all'interno del pavimento. Quindi deve essere disponibile un isolamento termico conforme alla norma DIN 4108 "Isolamento termico nell'edilizia,..". In caso di posa di pannelli truciolari in legno e pannelli OSB su solai grezzi nuovi è necessario uno strato a tenuta di vapore (pellicola in PVC, spessore min. 0,5 mm). Questa pellicola deve sovrapporsi in modo sufficiente e arrivare a coprire i componenti adiacenti in maniera tale da proteggere i bordi dei pannelli.

Pannelli in fibra di gesso o cartongesso

Posa analoga ai pannelli truciolari e OSB, vedi paragrafo precedente.

Mastice di asfalto

Il mastice di asfalto è soggetto alle disposizioni delle norme DIN 18560 e DIN 18533. Il mastice di asfalto deve essere applicato a superfici con fondo idoneo e va levigato con sabbia di quarzo. La sabbia di quarzo in eccesso deve essere rimossa.

Preparazione dei fondi - Mano di fondo

Avvertenza

Nella scelta e nell'applicazione della mano di fondo attenersi alle indicazioni del costruttore.

Sottofondo	Mano di fondo	Avvertenze
Massetti in solfato di calcio, calcestruzzo e cemento	legati a dispersione	utilizzare diluiti con acqua in rapporto da 1:1 a 1:3 in funzione del potere assorbente del sottofondo. Per ottenere la chiusura dei pori, eventualmente dare un'altra mano di fondo.
Massetti in anidrite, magnesite e xiolite, superfici in mastice di asfalto sabbato	combinazione di resine artificiali	

Indicazioni per la progettazione sistema di riscaldamento (continua)

Sottofondo	Mano di fondo	Avvertenze
Fondi in legno e ceramica	legati a dispersione o combinazioni di resine artificiali, in base alla qualità e al trattamento preventivo	
Massetti in mastice di asfalto non sabbiati, superfici in ceramica o pietra naturale	combinazione di resine epossidiche	

5.3 Circuiti di riscaldamento

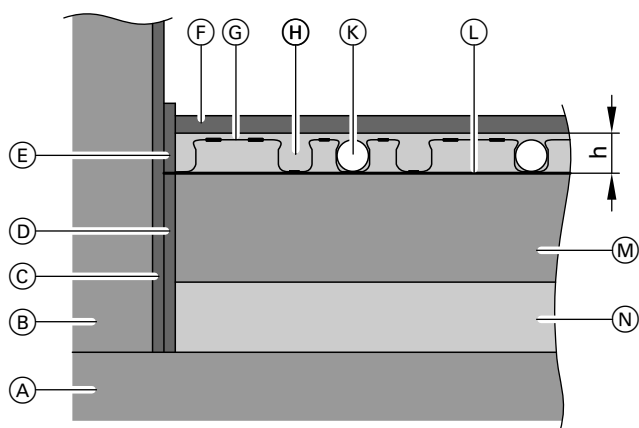
Conformi alle indicazioni per la progettazione di sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio, vedi pagina 32.

5.4 Collettore circuito di riscaldamento

Si utilizza il collettore circuito di riscaldamento con indicatore di portata o con raccordo di regolazione (universale) (vedi pagina 8) che, a seconda del modello, dispone di un massimo di 12 attacchi circuito di riscaldamento. Utilizzando un attacco con raccordo a T (vedi pagina 20), si può raddoppiare il numero di circuiti di riscaldamento collegabili.

Se si richiedono più collettori circuito di riscaldamento all'interno di un edificio, essi vanno disposti separati nello spazio, in modo da evitare un ammasso eccessivo di tubazioni di collegamento.

5.5 Struttura del pavimento



- Ⓐ Pavimento grezzo
 - Ⓑ Parete esterna o interna
 - Ⓒ Intonaco interno
 - Ⓓ Striscia isolante del bordo del sottofondo esistente
 - Ⓔ Striscia isolante del bordo del sistema di riscaldamento
 - Ⓕ Rivestimento superiore pavimento
 - Ⓖ Piastra di sistema
 - Ⓗ Materiale di riempimento e di tenuta
 - Ⓚ Tubo di riscaldamento del sistema PE-RT Vitoset 10,5 x 1,25 mm
 - Ⓛ Mano di fondo
 - Ⓜ Sottofondo esistente, ad es. massetto
 - Ⓝ Isolamento esistente
- h = 17 mm

5

5.6 Svolgimento dei lavori

Verifica presupposti per l'installazione sul posto

Vedi pagina 40.

Disposizione strisce isolanti del bordo

Le strisce isolanti del bordo sono disposte senza spazi vuoti intermedi e una di seguito all'altra su tutti i componenti a disposizione verticale (pareti, intelaiature, montanti e gradini). La parte sporgente in alto, oltre la piastra di sistema, deve essere di lunghezza tale da superare lo strato di materiale di riempimento e di tenuta da applicare. Le strisce di isolamento del bordo sporgenti vengono tagliate solo dopo la posa del rivestimento del pavimento e la chiusura dei giunti o l'applicazione dello stucco.

Posa piastre di sistema

Per incollare le piastre di sistema è necessario rimuovere la carta silliconata posta sulla parte posteriore.

Si inizia da un angolo della stanza. Sui bordi prestare attenzione, affinché la pellicola in PE della striscia di isolamento dei bordi si trovi sempre sotto alla piastra di sistema. Le altre piastre di sistema sono posate in modo da avere un collegamento in sovrapposizione.

Posa tubo di riscaldamento Vitoset

La posa del tubo di riscaldamento Vitoset (PE-RT) 10,5 x 1,25 mm si effettua analogamente al sistema a bugne (vedi pagina 29). La lunghezza max. del circuito di riscaldamento è pari a 60 m.

Indicazioni per la progettazione sistema di risanamento (continua)

Prova di tenuta (prova di pressione)

Prima della posa del materiale di riempimento e di tenuta si deve eseguire una prova di tenuta conformemente alla norma DIN EN 1264, parte 4 e verbalizzarla per iscritto (prestampato per verbale, vedi Appendice).

Applicazione materiale di riempimento e di tenuta

Attenersi alle indicazioni e alle istruzioni del produttore (vedi Appendice).

Messa a regime

In funzione del materiale di riempimento e di tenuta, il riscaldamento di funzionamento può iniziare dopo il tempo di presa secondo la norma DIN EN 1264-4. Se il produttore del materiale di riempimento e di tenuta non ha fornito altre indicazioni, la messa a regime inizia al più presto 3 giorni dopo l'introduzione. La temperatura di mandata al primo stadio può essere al massimo 15 K oltre la rispettiva temperatura ambiente. La temperatura di mandata max. è pari a 45 °C. L'andamento della temperatura del riscaldamento di funzionamento deve seguire il procedimento definito del verbale di messa a regime (per prestampato vedi Appendice).

Avvertenza

Durante il riscaldamento di funzionamento attenersi alle indicazioni del produttore del materiale di riempimento e di tenuta. Per il riscaldamento di funzionamento si deve redigere un verbale (per prestampato vedi Appendice).

In considerazione dello spessore limitato dello strato di materiale di riempimento e di tenuta, in linea di massima non è necessario un riscaldamento per l'idoneità alla posa del rivestimento. L'applicazione di un riscaldamento combinato di funzionamento e di idoneità alla posa del rivestimento può essere sottoposta a controllo. A tal proposito attenersi al bollettino FBH-M1 "Coordinamento interfacce con strutture pavimento riscaldate", previsto dalla normativa in vigore.

Controllo idoneità alla posa del rivestimento

Nella pratica il controllo dell'idoneità alla posa del rivestimento mediante misurazione CM non è possibile a causa delle distanze ridotte dei tubi di riscaldamento.

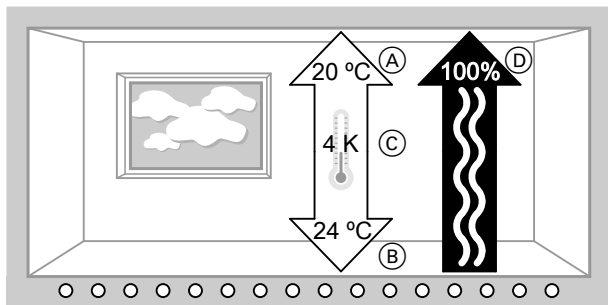
Il test della pellicola ha dato buoni risultati: In questo caso il controllo dell'asciugatura avviene alla temperatura di mandata/potenzialità max. consentita conformemente alle indicazioni del produttore del materiale di riempimento e di tenuta. Durante il programma di riscaldamento si applica una pellicola di dimensioni pari a ca. 50 cm x 50 cm sul materiale di riempimento e di tenuta. I bordi vengono fissati con nastro adesivo. Durante il test aerare bene i locali. Se nell'arco di 24 ore non emergono tracce di umidità sulla parte inferiore della pellicola, si è raggiunta l'idoneità alla posa del rivestimento.

Posa rivestimenti pavimento

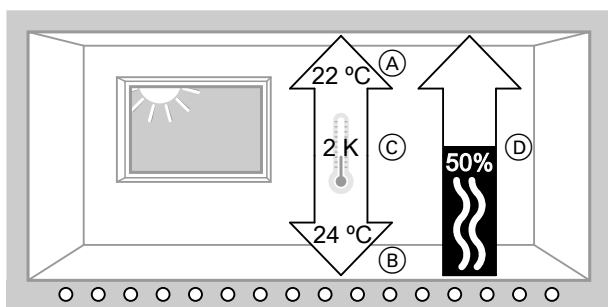
I rivestimenti pavimento si possono applicare dopo aver determinato l'idoneità alla posa del rivestimento. In considerazione dell'elevata fluidità del materiale di riempimento e di tenuta, solitamente non è necessaria un'applicazione di stucco. La valutazione sulla necessità o meno di ricorrere a misure supplementari per la posa del pavimento di rivestimento rientra nelle responsabilità di chi esegue i lavori di rivestimento del pavimento. Per la posa dei rivestimenti di pavimenti valgono le norme DIN 18352 "relativa ai lavori di pavimentazione con piastrelle e lastre", DIN 18365 "relativa ai lavori di rivestimento del pavimento", e DIN 18356 "relativa alla pavimentazione con parquet". Queste norme sono riassunte nel VOB/C come condizioni contrattuali tecniche generali. In ogni caso attenersi alle indicazioni del costruttore del rivestimento specifico.

6.1 Regolazioni di impianti di riscaldamento a pavimento – Produzione del calore

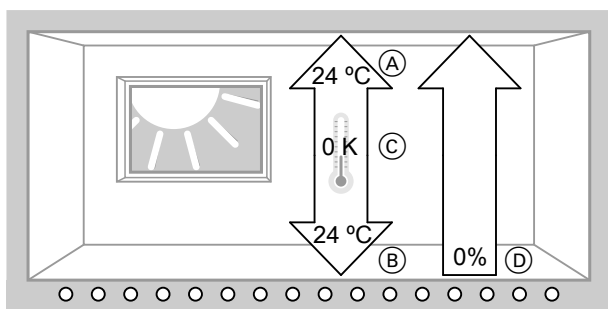
Effetto autoregolante dell'impianto di riscaldamento a pavimento



Cessione di calore elevata



Cessione di calore ridotta



Nessuna cessione di calore

- (A) Temperatura dell'aria ambiente
- (B) Temperatura del pavimento
- (C) Differenza di temperatura
- (D) Cessione di calore

Si possono distinguere tre tipologie di impianti di riscaldamento a pavimento:

1. L'impianto di riscaldamento a pavimento è progettato solo per portare a regime la temperatura del pavimento (riscaldamento supplementare); esso copre solo una piccola parte del fabbisogno di calore. Il riscaldamento dei locali avviene mediante radiatori oppure convettori.
2. L'impianto di riscaldamento a pavimento copre la maggior parte del fabbisogno di calore, radiatori supplementari coprono solo i picchi di fabbisogno.
3. L'impianto di riscaldamento a pavimento è l'unico sistema di riscaldamento (riscaldamento completo).

Tutte e tre le tipologie dovrebbero essere impiegate con basse temperature del fluido termovettore. Anche nel caso di caldaie a bassa temperatura a spegnimento totale e di caldaie a condensazione, l'allacciamento dell'impianto di riscaldamento a pavimento deve essere eseguito mediante un miscelatore.

Una particolarità dell'impianto di riscaldamento a pavimento è il suo **effetto autoregolante**.

In questo sistema di riscaldamento, a causa delle basse temperature delle superfici di scambio termico, a monte di tutti i dispositivi tecnici di regolazione interviene un effetto di natura fisica che regola la potenza erogata. La potenza erogata di una superficie di scambio termico nell'ambiente avviene in modo pressoché proporzionale rispetto alla differenza di temperatura tra la temperatura della superficie di scambio termico e la temperatura ambiente. Dato che la differenza di temperatura tra la superficie del pavimento e del locale è molto piccola, la potenza erogata dell'impianto di riscaldamento a pavimento si riduce in modo considerevole in caso di aumento della temperatura dell'aria ambiente (vedi figure precedenti).

Se ad es. con una temperatura di superficie del pavimento pari a 24 °C a causa dell'irraggiamento solare nel locale la temperatura dell'aria ambiente aumenta da 20 °C a 22 °C, la cessione di calore si riduce della metà. Al contrario una diminuzione della temperatura dell'aria ambiente comporta un aumento della potenza erogata.

L'effetto autoregolante dell'impianto di riscaldamento a pavimento avviene indipendentemente dagli impianti tecnici di regolazione e contemporaneamente ai cambiamenti della temperatura ambiente. In abbinamento all'elevata quota di calore radiante dell'impianto di riscaldamento a pavimento e alla temperatura costante delle superfici delle pareti del locale, l'effetto autoregolante è fondamentale per ottenere un clima confortevole nei locali abitativi.

La regolazione dell'impianto di riscaldamento a pavimento può avvenire in tre modi:

- regolazione di una temperatura di mandata costante (riscaldamento supplementare)
- regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne (riscaldamento completo)
- regolazione centrale in funzione della temperatura ambiente.

Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

Regolazione di una temperatura di mandata costante

Questa regolazione può essere utilizzata solo per tenere caldo il pavimento. Si tratta di una regolazione costante, che agisce sulla mandata. Il valore fisso impostato (ad es. 30 °C) consente di ottenere una temperatura di mandata costante per l'impianto di riscaldamento a pavimento, indipendentemente dal fabbisogno di calore. Viene impiegata per scaldare pavimenti o come riscaldamento supplementare, principalmente in piscine o stanze da bagno.

Regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne

Questo tipo di regolazione è adatta per impianti di riscaldamento a pavimento sia completi che "parziali", vedi punti 2 e 3. In questo caso, mantenendo una temperatura esterna relativamente uniforme, è possibile ottenere un livello di temperatura costante nei diversi locali. Oscillazioni improvvise della temperatura esterna vengono compensate dall'inerzia della massa del pavimento.

Dato che l'inerzia dell'impianto di riscaldamento a pavimento non favorisce un rapido abbassamento della temperatura, ad es. di notte si deve ricorrere in questo caso ad uno sfasamento negli orari. Di solito è sufficiente anticipare il tempo di riduzione di 2 - 5 ore (a seconda dell'inerzia dell'impianto). Lo stesso vale per la riaccensione al mattino. La regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne viene impiegata per riscaldamenti a pavimento completi oppure riscaldamenti a pavimento abbinati a corpi scaldanti atti a coprire i picchi di fabbisogno.

Secondo la normativa europea EnEV vigente, anche per gli impianti di riscaldamento a pavimento è prevista una regolazione della temperatura ambiente.

Questa regolazione avviene mediante servovalvole nei rispettivi circuiti di riscaldamento. La regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne viene sempre mantenuta.

Regolazione ottimizzata di impianti di riscaldamento a pavimento

Al fine di sfruttare in maniera ottimale l'impianto di riscaldamento a pavimento è possibile tenere conto, per il rilevamento della temperatura nominale di mandata, della temperatura del ritorno oltre alla regolazione della temperatura di mandata. A questo scopo è necessario che alle regolazioni sia allacciato un sensore temperatura del ritorno in aggiunta al sensore temperatura di mandata.

Questo allacciamento è possibile nel circuito miscelatore 1 della

- Vitotronic 200 (tipo KW2)
- Vitotronic 050 (tutti i tipi)

e nel circuito miscelatore 1 e 2 della

- Vitotronic 300 (tipo KW3).

Sulla regolazione è possibile impostare la differenza tra temperatura di mandata e temperatura del ritorno con una temperatura esterna di -10 °C. Dalla curva caratteristica e dalla differenza impostate viene calcolata la temperatura nominale del ritorno.

Se la temperatura del ritorno effettiva è superiore al valore calcolato, la temperatura di mandata viene ridotta in modo però da poter ancora soddisfare il fabbisogno di calore.

È inoltre possibile aumentare la temperatura di mandata nella fase di messa a regime, per coprire più velocemente il fabbisogno supplementare di calore in seguito ad una riduzione notturna o ad un disinserimento notturno, riducendo così la fase di messa a regime. La temperatura nominale di mandata viene aumentata per un'ora del 20 % in seguito ad una commutazione sul funzionamento a regime normale.

Regolazione centrale in base alla temperatura ambiente

A causa della grande massa da riscaldare, si sconsiglia di utilizzare solamente questo tipo di regolazione centrale, in quanto l'intero pavimento costituisce un accumulatore termico difficile da regolare. Dopo una fase di abbassamento infatti si registra un forte scostamento della temperatura ambiente dal valore nominale, questo significa che il sensore temperatura ambiente richiede una quantità di energia di riscaldamento troppo elevata. Se è stata raggiunta la temperatura ambiente desiderata, la massa del pavimento ha accumulato troppa energia e ciò comporta un notevole surriscaldamento del locale. In casi estremi si può addirittura arrivare ad un disinserimento dovuto al termostato di blocco sulla mandata riscaldamento.

Eventuali influssi esterni di calore sull'ambiente (ad es. riunioni di più persone, irraggiamento solare ecc.) vengono rilevati dal regolatore, ma non hanno effetti immediati a causa del lento abbassamento della temperatura della massa del pavimento.

Se si rilevano effetti di calore esterno sulla temperatura del pavimento a distanza di 2-3 ore dal suo effetto, può verificarsi un'insufficienza di calore, che verrà compensata solo lentamente.

Per impianti di riscaldamento a pavimento di tipo 2 e 3 occorre installare una regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne.

Per gli impianti di tipo 1 può essere invece impiegata una regolazione per temperatura di mandata costante, impostata su un valore fisso di ad es. 30 °C. In questo caso tuttavia si potrebbe impiegare anche una regolazione in funzione delle condizioni climatiche esterne.

Termostato di massima

La limitazione della temperatura di mandata su un valore massimo mediante un termostato di blocco consente di evitare spiacevoli conseguenze dovute a sovratemperature locali (ad es. per rivestimenti del pavimento).

Una valvola di ritegno a molla impedisce una circolazione naturale nel caso di intervento del termostato di blocco, inserito sulla pompa circuito di riscaldamento, e agisce nel caso di guasto del servomotore o di apertura accidentale del miscelatore.

Per evitare che il termostato di blocco intervenga, è consigliabile impostare la limitazione massima della temperatura di mandata sulla Vitotronic.

Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

La differenza tra la limitazione temperatura massima della Vitotronic e quella del termostato di blocco dovrebbe essere pari a 5 K.

Esempio:

Limitazione temperatura massima Vitotronic
Termostato di blocco

50 °C
55 °C

Come è possibile raggiungere la temperatura di mandata necessaria per l'impianto di riscaldamento a pavimento, se la caldaia funziona ad una temperatura più elevata (ad es. 60 °C)?

La temperatura di mandata necessaria può essere ottenuta tramite una regolazione con miscelatore: l'acqua calda di caldaia si meschia all'acqua di ritorno riscaldamento più fredda. Come miscelatore si possono utilizzare sia miscelatori a 3 che a 4 vie.

È possibile anche impiegare la valvola miscelatrice a 3 vie, più costosa, ma per l'impianto di riscaldamento a pavimento, un solo miscelatore è completamente sufficiente. Per la miscelazione dell'acqua basta un miscelatore a 3 vie. Per gli impianti di riscaldamento a pavimento si deve inoltre considerare una temperatura del ritorno molto bassa.

Questa può venire sfruttata al massimo se, al posto di caldaie a temperatura costante o a bassa temperatura e a spegnimento totale (solo in abbinamento a miscelatori o valvole miscelatrici a 3 vie), vengono impiegate caldaie a gas a condensazione (vedi anche indicazioni per la progettazione della relativa caldaia).

Si ricorda che per caldaie, che non possono funzionare a temperatura proporzionale, la temperatura del ritorno non deve essere inferiore a 55 - 60 °C, altrimenti sussiste il pericolo di corrosione da condensa. È possibile evitare temperature del ritorno caldaia troppo basse mediante miscelazione del ritorno tramite miscelatori a 4 vie.

Avvertenza

Nel caso di impiego del miscelatore circuito di riscaldamento a 4 vie speciale, si consiglia di installare una tubazione di compensazione della pressione con bypass a farfalla tra la caldaia e l'impianto (vedi figura a pagina 46).

Per l'installazione con un collettore (vedi figura a pagina 47), si può ricorrere invece ad un miscelatore a 3 vie con bypass. Una disposizione corretta del bypass consente di utilizzare il miscelatore nel pieno campo di regolazione da "1," a "10,,".

Con caldaie a bassa temperatura o a spegnimento totale, il dimensionamento del miscelatore ha luogo solo dopo quello dell'impianto. In questo caso si deve tener conto che solo con un circuito di riscaldamento (circuito di riscaldamento a pavimento) la temperatura acqua di caldaia si avvicina alla temperatura mandata riscaldamento; un bypass non è cioè necessario. Il miscelatore lavora quindi a pieno campo di regolazione. La sezione dei tubi calcolata dovrebbe corrispondere generalmente alla dimensione del miscelatore (vedi pagina 47).

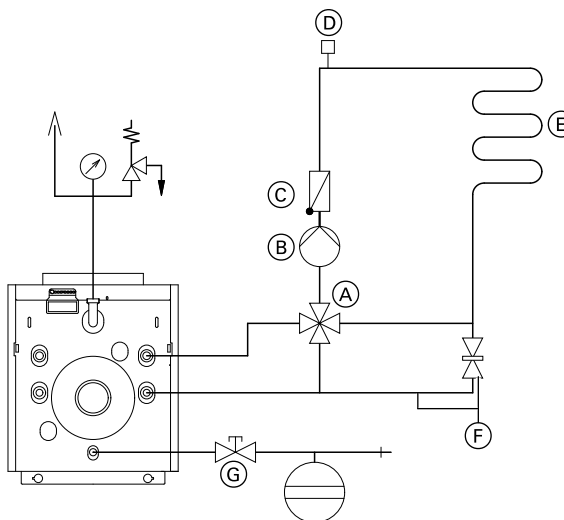
Per impianti con due gruppi di riscaldamento con diversi livelli di temperatura (radiatore e impianto di riscaldamento a pavimento) si deve procedere come spiegato qui di seguito.

Avvertenza

Se grazie all'impiego di tubazioni in materiale plastico si intende garantire un esatto rilevamento della temperatura mediante il sensore temperatura di mandata, è necessario installare direttamente a valle del miscelatore un tubo metallico. Il sensore temperatura di mandata deve essere montato su questo tubo alla distanza più breve possibile dal miscelatore.

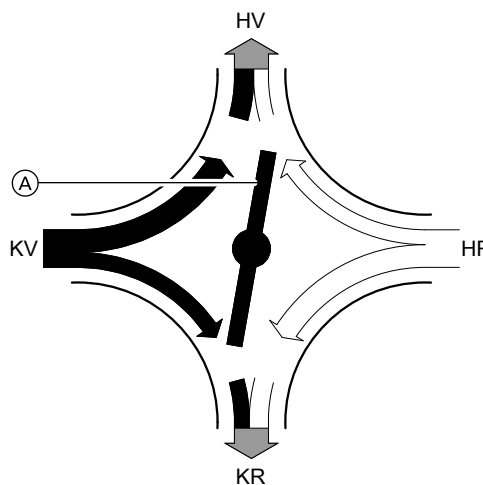
Il dimensionamento del miscelatore a 3 vie si basa sulla differenza tra la temperatura acqua di caldaia o la temperatura mandata riscaldamento del circuito di riscaldamento con radiatori e la temperatura ritorno riscaldamento del circuito di riscaldamento a pavimento.

Caldaia con miscelatore speciale di riscaldamento a 4 vie e tubazione di compensazione della pressione



- (A) Miscelatore speciale riscaldamento a 4 vie
- (B) Pompa circuito di riscaldamento
- (C) Valvola di ritegno a molla
- (D) Termostato di massima
- (E) Circuito di riscaldamento a pavimento
- (F) Bypass a farfalla
- (G) Valvola

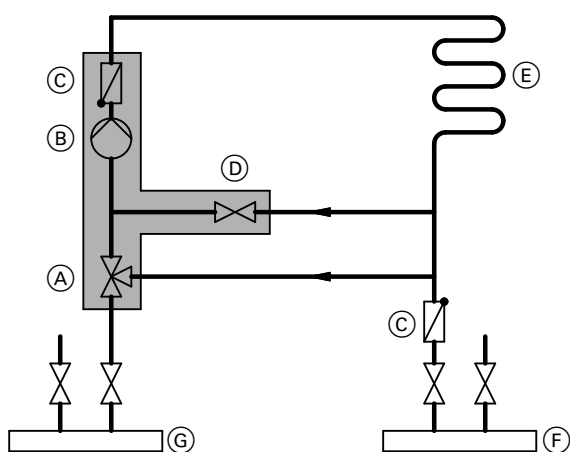
Miscelazione nel miscelatore a 4 vie



- (A) Girante
- HR Ritorno riscaldamento
- HV Mandata riscaldamento (temperatura con regolazione)
- KR Ritorno caldaia (temperatura costante)
- KV Mandata caldaia

Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

Collettore con miscelatore a 3 vie e bypass



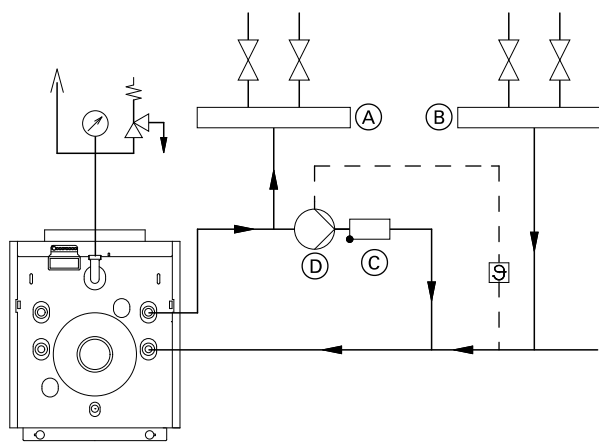
- (A) Miscelatore a 3 vie
- (B) Pompa circuito di riscaldamento
- (C) Valvola di ritegno a molla
- (D) Bypass
- (E) Circuito di riscaldamento a pavimento
- (F) Collettore di ritorno
- (G) Collettore di mandata

Avvertenza

I componenti da (A) a (D) sono anche integrati nel collettore compatto del circuito di riscaldamento Divicon modulare.

Fornibile nella versioni R ¾ e R 1 con miscelatore a 3 vie. Per ulteriori indicazioni vedi le indicazioni per la progettazione separate.

Aumento della temperatura del ritorno con pompa bypass



- (A) Collettore di mandata
- (B) Collettore di ritorno
- (C) Valvola di ritegno a molla
- (D) Pompa bypass

Esempi di dimensionamento

La portata nel circuito caldaia viene calcolata come segue

$$\dot{m}_{\text{caldaia}} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{caldaia}}}$$

- \dot{m}_{caldaia} = portata oraria di ricircolo
- \dot{Q} = potenzialità per il circuito di riscaldamento
- c = calore specifico del fluido termovettore (generalmente acqua con $c = 1,163 \cdot 10^{-3} \text{ kWh}/(\text{kg} \cdot \text{K})$)
- $\Delta T_{\text{caldaia}}$ = temperatura acqua di caldaia – temperatura ritorno riscaldamento

Esempio:

Quanto deve essere grande il miscelatore a 3 vie?

- Dato:
- $\dot{Q} = 24 \text{ kW}$
 - Temperatura acqua di caldaia = $60 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Temperatura di mandata circuito pavimento = $50 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Temperatura del ritorno circuito pavimento = $42 \text{ }^\circ\text{C}$

Risultato:

$$\begin{aligned} \dot{m}_{\text{caldaia}} &= \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{caldaia}}} \\ &= \frac{24}{1,163 \cdot 10^{-3} \cdot (60 - 42)} \\ &= 1146 \text{ kg/h} = 1,15 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

con

$$\dot{m}_{\text{bypass}} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{circ. risc. pav.}}} - \dot{m}_{\text{caldaia}}$$

Esempio:

Quanto deve essere misurare la sezione del bypass?

Dato: vedi esempio precedente

Risultato:

$$\begin{aligned} \dot{m}_{\text{bypass}} &= \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T_{\text{circ. risc.}}} - \dot{m}_{\text{caldaia}} \\ &= \frac{24}{1,163 \cdot 10^{-3} \cdot (50 - 42)} - 1146 \\ &= 2580 - 1146 \\ &= 1434 \text{ kg/h} = 1,43 \text{ m}^3/\text{h} \end{aligned}$$

Nell'esempio dato, l'impianto deve presentare le seguenti sezioni

	Portata	Sezione
Tubazioni	2,58 m ³ /h	R 1¼
Miscelatori	1,15 m ³ /h	R 1
Bypass	1,43 m ³ /h	R 1

La valvola nel bypass deve essere regolata in base ai rapporti di pressione.

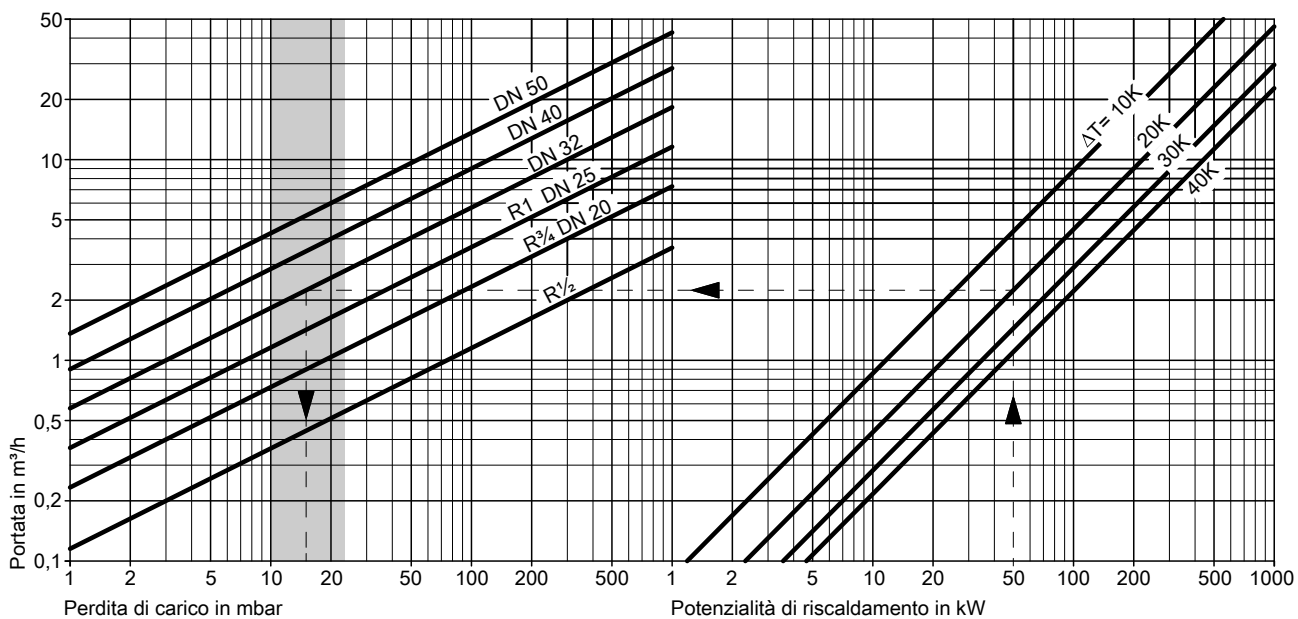
Per la sezione del bypass viene mantenuta di solito la sezione del tubo. La portata del bypass risulta dall'equazione

$$\dot{m}_{\text{circ. risc. pav.}} = \dot{m}_{\text{caldaia}} + \dot{m}_{\text{bypass}}$$

Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

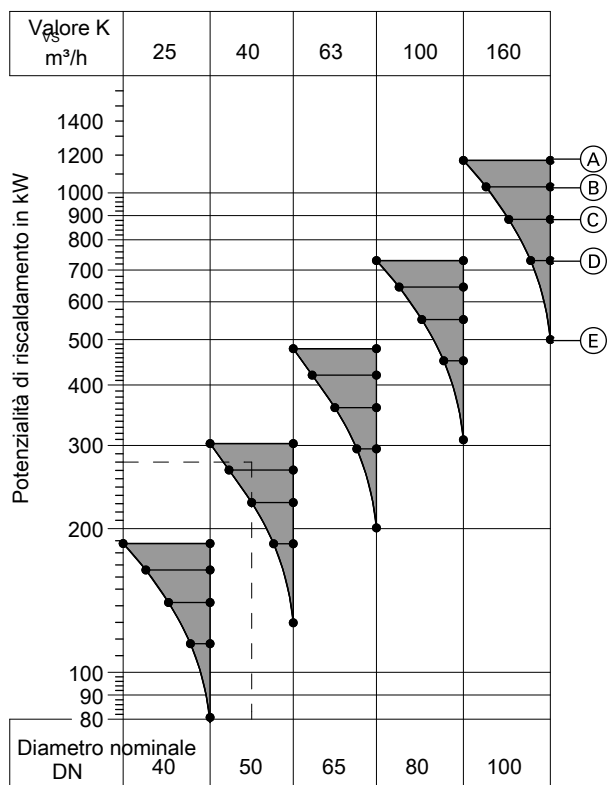
Dato che con questo tipo di disposizione la temperatura del ritorno caldaia non può essere aumentata senza ulteriori provvedimenti, è necessario installare un altro dispositivo. L'aumento della temperatura del ritorno si può ottenere con una pompa bypass (vedi figura a pagina 47).

Calcolo del diametro nominale e della perdita di carico del miscelatore riscaldamento a 3 vie del miscelatore speciale riscaldamento a 3 vie



Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

Calcolo del diametro nominale e della perdita di carico del miscelatore riscaldamento a 3 vie con flange per $\Delta T = 20 \text{ K}$



Perdite di carico
 (A) = 100 mbar

(B) = 80 mbar
 (C) = 60 mbar
 (D) = 40 mbar
 (E) = 20 mbar

Evitare le perdite di carico inferiori a 40 mbar; in questi casi utilizzare il miscelatore più piccolo.

Esempio:

Potenzialità del circuito di riscaldamento: 280 kW
 Differenza di temperatura (acqua di riscaldamento) ΔT : 20 K
 Miscelatore: DN 50
 Perdita di carico: $\approx 80 \text{ mbar}$

Per altre differenze di temperatura (ΔT_{nuova}) è possibile determinare i diametri nominali necessari del miscelatore e della perdita di carico, in funzione della potenzialità utile calcolata (\dot{Q}_{nuova}) con portata costante:

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{\text{nuovo}} &= \frac{\dot{Q}_{\text{attuale}} \Delta T_{\text{attuale}}}{\Delta T_{\text{nuovo}}} \\ &= \frac{280 \text{ kW} \cdot 20 \text{ K}}{10 \text{ K}} \\ &= 560 \text{ kW} \end{aligned}$$

Potenzialità del circuito di riscaldamento: 560 kW
 Miscelatore: DN 80
 Perdita di carico: $\approx 60 \text{ mbar}$

6.2 Regolazione di impianti di riscaldamento a pavimento – Distribuzione di calore

Il paragrafo 12 della normativa tedesca per il risparmio energetico EnEV prescrive, per impianti di riscaldamento con regolazione della temperatura di mandata in funzione delle condizioni climatiche esterne, l'utilizzo di regolatori individuali che garantiscono un impiego di energia efficiente e in funzione del fabbisogno. Nel programma Vitoset sono disponibili i seguenti componenti della regolazione:

Radiocomandati

- Cronotermostato radiocomandato Instat+ 868
- Termostato ambiente radiocomandato Instat IT 6-r1
- Modulo di allacciamento radio a 1 canale Instat IT 6-a1A
- Modulo di allacciamento radio a 4 canali Instat IT 6-a4
- Modulo di allacciamento radio a 8 canali Instat IT 868-a8U

Da cablare

- Cronotermostato, analogico
Montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento RDWe (230 V)
- Cronotermostato, digitale
Montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento Instat+ 3R
- Termostato ambiente
Montaggio sopra intonaco riscaldamento RTR-E 6124 (230 V)

- Termostato ambiente
Montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento RTR-E 6726 (230 V) e RTR-E 6726/24 (24 V)
- Termostato ambiente
Montaggio sotto intonaco riscaldamento RTR-E 8001 (230 V)
- Moduli di allacciamento regolazione individuale nelle versioni da 230 V e da 24 V
- Moduli di completamento per moduli di allacciamento regolazione individuale
- Moduli di allacciamento regolazione individuale riscaldamento/raffreddamento, versione da 230 V, con funzione di ottimizzazione della pompa o anche con orologio programmatore

In caso di impiego di moduli di completamento per moduli di allacciamento, la regolazione della temperatura dei singoli locali è temporizzata.

I servomotori aprono e chiudono i circuiti di riscaldamento in funzione della temperature nominali impostate sui termostati.

Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

servomotori per collettore circuito di riscaldamento

Per aprire e chiudere le valvole di mandata del collettore circuito di riscaldamento in abbinamento ai cronotermostati e ai termostati ambiente. In caso di interruzione di corrente la valvola di mandata può essere azionata manualmente.

Avvertenze per il montaggio

Grazie alla loro struttura compatta, i servomotori possono essere inseriti con facilità nell'armadio di distribuzione circuito di riscaldamento. Viene montato sul collettore circuito di riscaldamento mediante controdadi.

Dati tecnici servomotore TS

Tipo	TS 5.11/230	TS 6.11/24
Articolo	7373 722	7373 924
Tensione nominale	230 V/50 Hz	24 V
Tempo di funzionamento		3 min
Sollevamento		4 mm
Forza di spinta		120 N
Potenza assorbita		2,5 W
Tipo di protezione		IP 44
Temperatura ambiente ammessa		da 0 a 50 °C
Umidità ambiente ammessa		< 95 % umidità rel. (non condensata)

Dati tecnici servomotore TS+

Tipo	TS+ 5.11/230	TS+ 6.11/24
Articolo	7419 860	7419 861
Tensione nominale	230 V/50 Hz	24 V
Tempo di funzionamento		2,5 min
Sollevamento		4,5 mm
Forza di spinta		90 N
Potenza assorbita		2,5 W
Tipo di protezione		IP 54
Temperatura ambiente ammessa		da 0 a 50 °C
Umidità ambiente ammessa		< 95 % umidità rel. (non condensata)

Termostato ambiente, montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento, versione da 230 V e da 24 V

Regolatore elettromeccanico della temperatura ambiente sopra intonaco per la regolazione individuale in abbinamento a servomotori. Adatto per riscaldamento o raffreddamento.

Interruttore per selezione di:

- temperatura comfort permanente
- temperatura ridotta permanente
- Automatico

Con ingresso per abbassamento della temperatura. Spia per l'indicazione "Riscaldamento ON".

Avvertenza per il montaggio

Vedi termostato ambiente, articolo 7247 852.

Dati tecnici

Tipo	RTR-E 6726	RTR-E 6726/24
Articolo	7247 853	7248 287
Tensione nominale	230 V/50 Hz	24 V
Campo di temperatura		da 5 a 30 °C
Differenziale d'intervento		0,5 K fissi
Riduzione notturna		5 K impostazione fissa
Carico nominale contatto di inserimento		10 (4) A
Tipo di protezione		IP 30
Classe di protezione		II
Temperatura ambiente ammessa		da 0 a 55 °C
Umidità locali ammessa		< 95 % umidità rel. (non condensata)
Dimensioni d'ingombro (L x H x P)		75 x 75 x 25,5 mm

Termostato ambiente, montaggio sotto intonaco, riscaldamento

Regolatore elettromeccanico della temperatura ambiente sotto intonaco per la regolazione individuale in abbinamento a servomotori. Con ingresso per abbassamento della temperatura.

Avvertenze per il montaggio

Montare il termostato su una parete interna ad un'altezza di circa 1,5 m protetto da corrente d'aria, irraggiamento termico e solare. Montaggio in presa incassata 60 mm (55°).

Dati tecnici

Tipo	RTR-E 8001
Articolo	7247 854
Tensione nominale	230 V/50 Hz
Campo di temperatura	da 5 a 30 °C
Differenziale d'intervento	0,5 K fissi
Riduzione notturna	5 K (impostazione fissa)
Carico nominale contatto di inserimento	10 (4) A
Tipo di protezione	IP 30
Classe di protezione	II
Temperatura ambiente ammessa	da 0 a 55 °C
Umidità locali ammessa	< 95 % umidità rel. (non condensata)
Dimensioni d'ingombro (L x H x P)	81 x 81 x 43 mm

Indicazioni per la progettazione per la regolazione (continua)

Moduli di allacciamento regolazione individuale (da 230 V e da 24 V)

Per il cablaggio fino a 6 zone (locali) mediante termostati e con un massimo di 14 servomotori.
 Per l'articolo 7247 843 è possibile allacciare un orologio programmatore centrale. Per l'articolo 7248 289 il trasformatore è incluso nella fornitura.
 Diodo luminoso per spia di funzionamento.
 Per il completamento con orologio programmatore a 6 canali e la funzione di ottimizzazione della pompa vedi articolo 7247 844.
 Adatti per termostati ambiente articoli 7247 852 e 7247 854.

Avvertenze per il montaggio

L'unità logica di allacciamento è adatta al fissaggio di un listello guida nell'armadio di distribuzione del circuito riscaldamento (per gli armadi di distribuzione vedi da pagina 9).

Dati tecnici

Tipo	EV 230	EV 24
Articolo	7247 843	7248 289
Tensione nominale	230 V/50 Hz/230 V/ 50 Hz (incl. trasformatore)	
Allacciamenti elettrici	senza viti	
Temperatura ambiente ammessa	da 5 a 55 °C	
Potenza assorbita	—	55 VA
Fusibile	4 A	
Numero servomotore	14	
Tipo di protezione	IP 40	
Classe di protezione	II	
Umidità ambiente ammessa	< 95 % umidità rel. (non condensata)	
Dimensioni d'ingombro (L x H x P)	310 x 90 x 65 mm	380 x 90 x 65 mm

Modulo di completamento per modulo di allacciamento, con orologio programmatore a 6 canali con funzione di ottimizzazione della pompa

L'orologio programmatore consente di comandare temporalmente fino a 6 zone (locali) indipendenti.
 La funzione di ottimizzazione della pompa disinserisce una pompa di circuito di riscaldamento allacciata se tutte le valvole sono chiuse.
 Viene così garantito un modo di funzionamento economico e in funzione del fabbisogno dei circuiti di riscaldamento a pavimento.

Caratteristiche

- Orologio programmatore a 6 canali con visualizzazione retroilluminata
- Funzione di ottimizzazione della pompa
- Ora esatta e data impostate in fabbrica

Avvertenze per il montaggio

Il completamento viene montato sui moduli di allacciamento, articolo 7247 843 o 7248 289, al posto del coperchio.
 Per l'allacciamento della pompa di circolazione per il circuito di riscaldamento a pavimento vedi pagina 56.

Dati tecnici

Tipo	230 V	24 V
Articolo	7247 844	7248 290
Allacciamento pompa	max. 2 A, 230 V/50 Hz	
Tensione di esercizio	dall'apparecchio di base	
Tipo di protezione	IP 40	
Temperatura ambiente ammessa	da -10 °C a +50 °C	

Cronotermostato radiocomandato

Regolatore elettronico programmabile della temperatura ambiente, sopra intonaco con trasmissione radio (868 MHz) per la regolazione individuale.

È inoltre necessario uno dei radiorecettori:

- articolo 7247 849 (ricevitore a 1 canale)
- articolo 7247 850 (ricevitore a 4 canali)
- articolo 7247 851 (ricevitore a 8 canali)

e il servomotore articolo 7247 842

Caratteristiche

- Radiotrasmettitore (868 MHz) programmabile
- 6 fasce orarie per giorno
- Funzione vacanze e funzione party combinate (limite temporale per diminuzione o aumento della temperatura)
- Ottimizzazione d'accensione (raggiungimento della temperatura ambiente desiderata all'inizio della fascia oraria impostata.)
- Protezione valvola (disinseribile)
- Protezione da qualsiasi accesso non autorizzato

Avvertenze per il montaggio

Montare il termostato su una parete interna ad un'altezza di circa 1,5 m protetto da corrente d'aria, irraggiamento termico e solare.
 Montaggio possibile sopra intonaco o presa incassata 60 mm (55°).

Dati tecnici

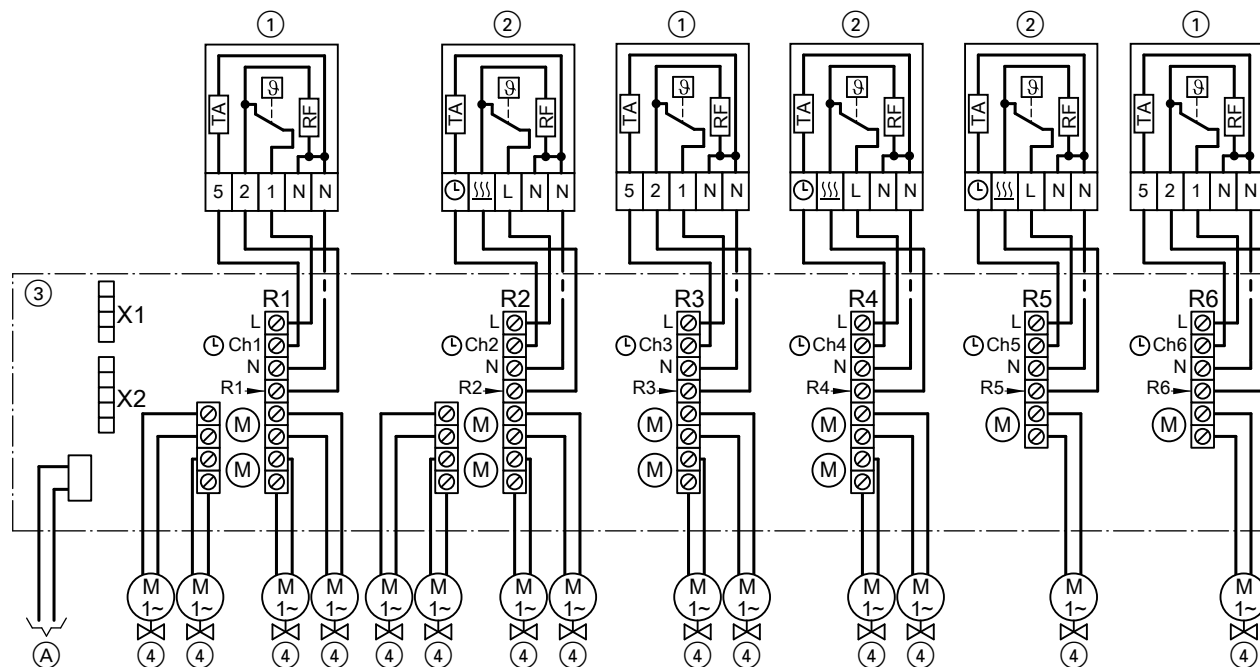
Tipo	Instat+ 868
Articolo	7419 859
Tensione di esercizio	2 batterie da 1,5 V tipo (AA) LR6 alcaline
Durata	~2 anni
Campo di temperatura	da 5 a 32 °C
Antenna	montata
Portata	1 soffitto o 3 pareti
Temperatura ambiente ammessa	da 0 °C a 40 °C
Umidità ambiente ammessa	< 95 % umidità rel. (non condensata)
Dimensioni d'ingombro (L x H x P)	137 x 96 x 31 mm

Esempi di applicazione – Regolazione individuale precablata

7.1 230 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente

I termostati ambiente (in alternativa RTR-E 6124/230 o RTR-E 8001) si trovano in locali diversi e sono precablati con il modulo di allacciamento regolazione individuale. Questo agisce sui servomotori da 230 V nel collettore del circuito di riscaldamento.

Schema di cablaggio



- (A) Allacciamento rete 230 V/50 Hz mediante spina di alimentazione integrata su presa sopra intonaco adatta a locali umidi (da predisporre sul posto)

Apparecchi necessari

Pos.	Denominazione	Quantità	Articolo
①	Termostato ambiente montaggio sopra intonaco riscaldamento RTR-E 6124 oppure	max. 6	7247 852
②	Termostato ambiente montaggio sotto intonaco riscaldamento RTR-E 8001	max. 6	7247 854
③	Modulo di allacciamento regolazione individuale EV 230	1	7247 843
④	Servomotore TS 5.11/230 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili) oppure	max. 14	7373 722
	Servomotore TS+ 5.11/230 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili)	max. 14	7419 860

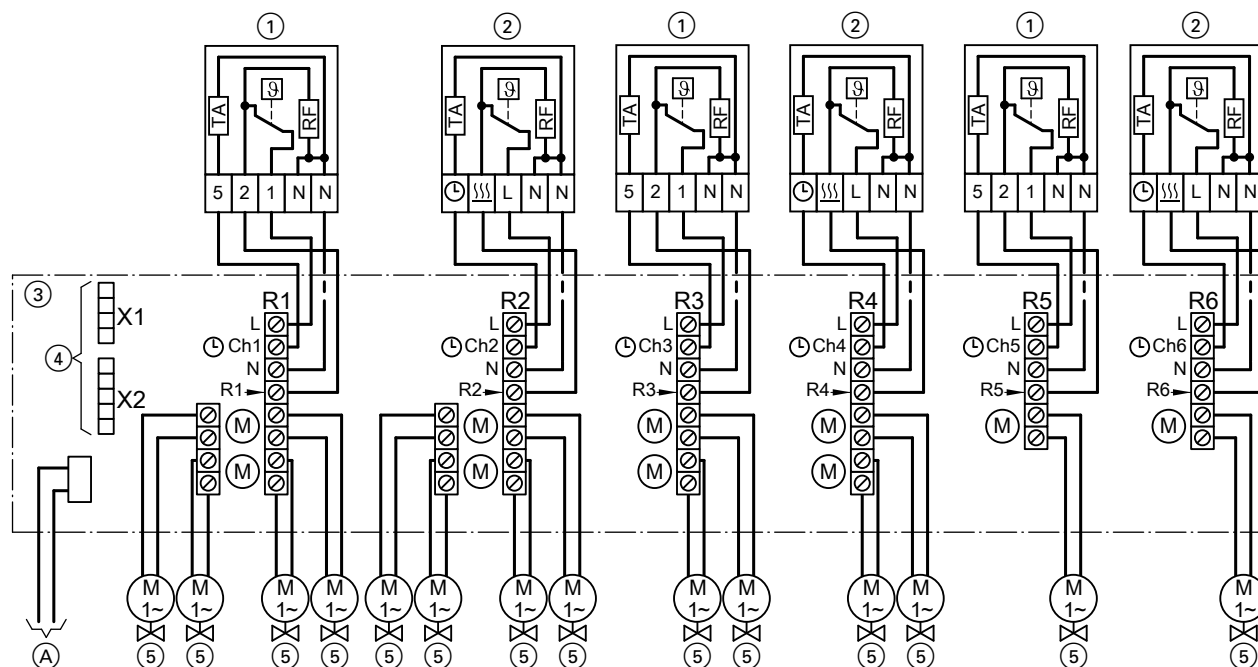
Esempi di applicazione – Regolazione individuale precablata (continua)

7.2 230 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente e comando temporale

I termostati ambiente (in alternativa RTR-E 6124/230 o RTR-E 8001) si trovano in locali diversi e sono precablati con il modulo di allacciamento regolazione individuale. Questo agisce sui servomotori da 230 V nel collettore del circuito di riscaldamento.

L'orologio programmatore integrato del modulo di ampliamento per il modulo di allacciamento provvede al comando temporale (riduzione notturna) dei termostati ambiente collegati. Per i locali è possibile scegliere diverse programmazioni di fasce orarie (6 profili temporali).

Schema di cablaggio



(A) Allacciamento rete 230 V/50 Hz mediante spina di alimentazione integrata su presa sopra intonaco adatta a locali umidi (da predisporre sul posto)

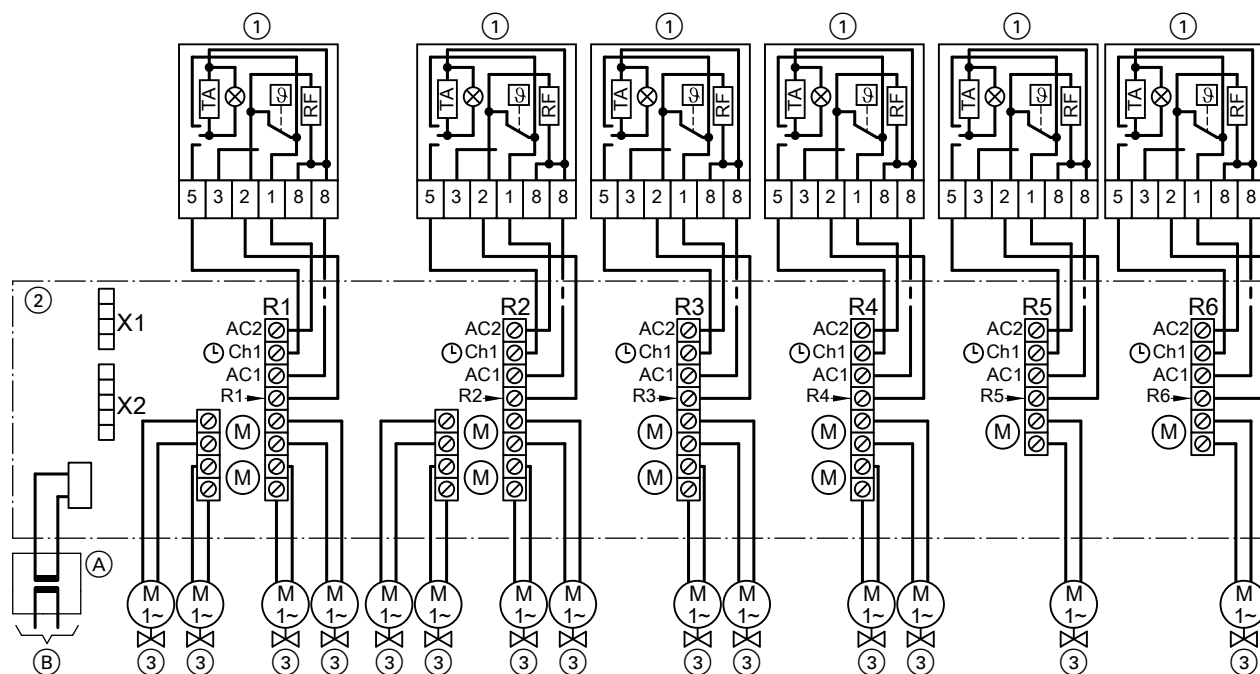
Apparecchi necessari

Pos.	Denominazione	Quantità	Articolo
①	Termostato ambiente montaggio sopra intonaco riscaldamento RTR-E 6124 oppure	max. 6	7247 852
②	Termostato ambiente montaggio sotto intonaco riscaldamento RTR-E 8001	max. 6	7247 854
③	Modulo di allacciamento regolazione individuale EV 230	1	7247 843
④	Modulo di ampliamento per modulo di allacciamento da 230 V (mediante spine X1 e X2 collegate al modulo di allacciamento)	1	7247 844
⑤	Servomotore TS 5.11/230 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili) oppure	max. 14	7373 722
	Servomotore TS+ 5.11/230 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili)	max. 14	7419 860

7.3 24 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente

I termostati ambiente si trovano in locali diversi e sono precablati con il modulo di allacciamento regolazione individuale. Questo agisce sui servomotori da 24 V nel collettore del circuito di riscaldamento.

Schema di cablaggio



- (A) Trasformatore 230/24 V, compreso nella fornitura
- (B) Allacciamento rete 230 V/50 Hz mediante spina di alimentazione integrata su presa sopra intonaco adatta a locali umidi (da predisporre sul posto)

Apparecchi necessari

Pos.	Denominazione	Quantità	Articolo
①	Termostato ambiente montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento RTR-E 6726/24	max. 6	7248 287
②	Modulo di allacciamento regolazione individuale EV 24 (trasformatore (A) compreso nella fornitura)	1	7248 289
③	Servomotore TS 6.11/24 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili)	max. 14	7373 722
	oppure Servomotore TS+ 6.11/24 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili)	max. 14	7419 861

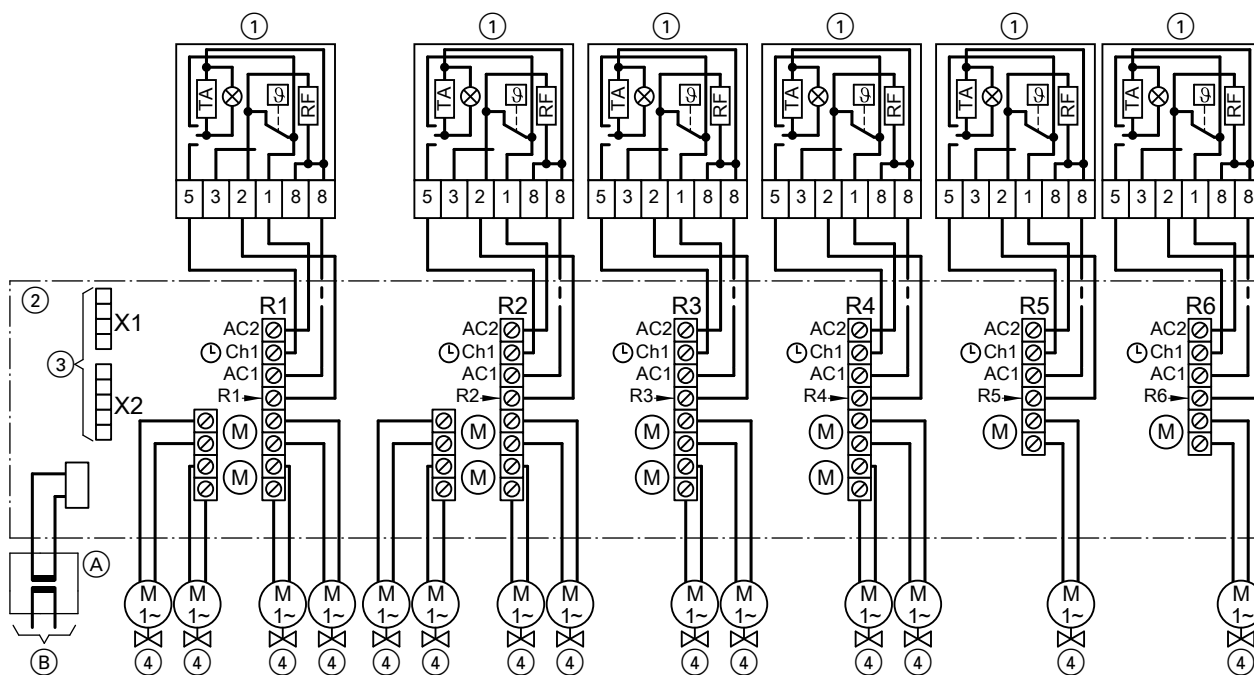
Esempi di applicazione – Regolazione individuale precablata (continua)

7.4 24 V, riscaldamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente e comando temporale

I termostati ambiente si trovano in locali diversi e sono precablati con il modulo di allacciamento regolazione individuale. Questo agisce sui servomotori da 24 V nel collettore del circuito di riscaldamento.

L'orologio programmatore integrato del modulo di ampliamento provvede al comando temporale (riduzione notturna) dei cronotermostati collegati. Per i locali è possibile scegliere diverse programmazioni di fasce orarie (6 profili temporali).

Schema di cablaggio



- (A) Trasformatore 230/24 V, compreso nella fornitura
 (B) Allacciamento rete 230 V/50 Hz mediante spina di alimentazione integrata su presa sopra intonaco adatta a locali umidi (da predisporre sul posto)

Apparecchi necessari

Pos.	Denominazione	Quantità	Articolo
①	Termostato ambiente montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento RTR-E 6726/24	max. 6	7248 287
②	Modulo di allacciamento regolazione individuale EV 24 (trasformatore (A) compreso nella fornitura)	1	7248 289
③	Modulo di ampliamento per modulo di allacciamento da 24 V (mediante spine X1 e X2 collegate al modulo di allacciamento)	1	7248 290
④	Servomotore TS 6.11/24 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili) oppure Servomotore TS+ 6.11/24 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili)	max. 14	7373 924
		max. 14	7419 861

7.5 230 V, riscaldamento/raffreddamento – fino a 6 locali, ognuno con un termostato ambiente (in alternativa con o senza comando temporale) e funzione di risparmio energetico mediante funzione di ottimizzazione della pompa

I termostati ambiente si trovano in locali diversi e sono precablati con il modulo di allacciamento regolazione individuale riscaldamento/raffreddamento. Questo agisce sui servomotori da 230 V nel collettore del circuito di riscaldamento.

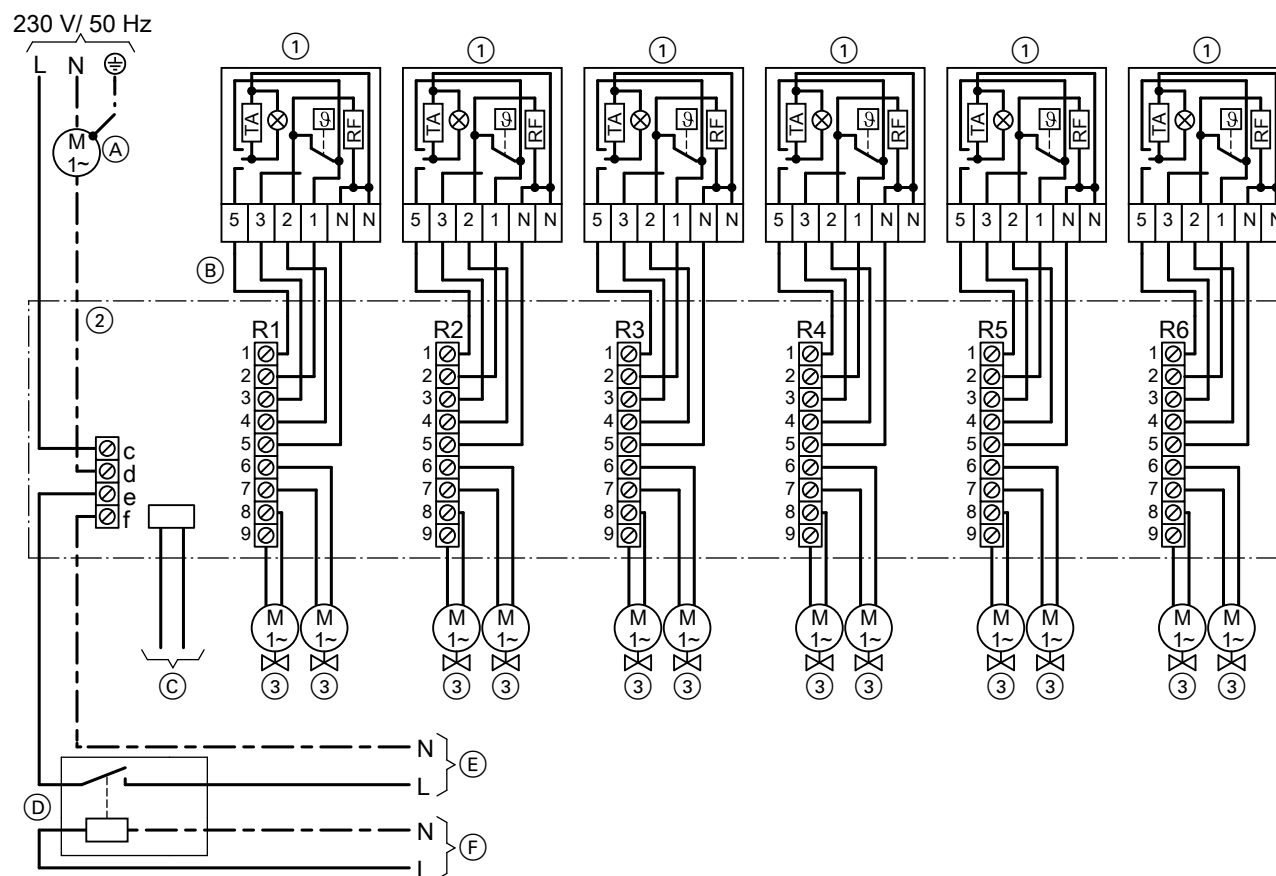
Se tutti i servomotori nel collettore del circuito di riscaldamento sono chiusi, la pompa di carico viene disattivata mediante la funzione di ottimizzazione della pompa.

Se si desidera il comando temporale (riduzione notturna), invece del modulo di allacciamento articolo 7247 845, è necessario il modulo di allacciamento articolo 7247 846. L'orologio programmatore integrato di questo modulo di allacciamento provvede al comando temporale (abbassamento notturno) dei termostati ambiente collegati. Per i locali è possibile scegliere diverse programmazioni di fasce orarie (6 profili temporali).

Per la commutazione da riscaldamento a raffreddamento è possibile invertire (apertura della valvola tramite il servomotore al superamento per eccesso della temperatura nominale) il funzionamento dei termostati ambiente (apertura della valvola mediante il servomotore al superamento per difetto della temperatura nominale). A questo scopo, durante il funzionamento di raffreddamento, deve essere disponibile un segnale di accensione di 230 V.

Per le pompe di calore Viessmann con la funzione "Natural Cooling", questo segnale di accensione (segnale nc) può essere prelevato dagli allacciamenti della regolazione. (Per informazioni più dettagliate vedi le istruzioni di montaggio e di servizio o lo schema di allacciamento spine della rispettiva pompa di calore). Sul posto deve essere predisposto un relè.

Schema di cablaggio



- (A) Pompa di circolazione del circuito di riscaldamento a pavimento con allacciamento rete da predisporre sul posto
- (B) Collegamento necessario solo in caso di comando temporale (in abbinamento al modulo di allacciamento regolazione individuale riscaldamento/raffreddamento con funzione di ottimizzazione della pompa e orologio programmatore)
- (C) Allacciamento rete 230 V/50 Hz mediante spina di alimentazione integrata su presa sopra intonaco adatta a locali umidi (da predisporre sul posto)

- (D) Relè
- (E) Allacciamento rete da predisporre sul posto, 230 V/50 Hz
- (F) Segnale di accensione 230 V (segnale nc) proveniente dalla regolazione della pompa di calore.

Esempi di applicazione – Regolazione individuale precablata (continua)

Apparecchi necessari

Pos.	Denominazione	Quantità	Articolo
①	Termostato ambiente montaggio sopra intonaco riscaldamento/raffreddamento RTR-E 6726	max. 6	7247 853
②	Modulo di allacciamento regolazione individuale, riscaldamento/raffreddamento con funzione di ottimizzazione della pompa oppure Modulo di allacciamento regolazione individuale riscaldamento/raffreddamento con funzione di ottimizzazione della pompa e orologio programmatore	1	7247 845
③	Servomotore TS 5.11/230 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili) oppure Servomotore TS+ 5.11/230 (chiuso in assenza di corrente, conduttori intercambiabili)	max. 14	7373 722
		max. 14	7419 860

Diagrammi di potenza per la determinazione del flusso di calore – Sistema a bugne

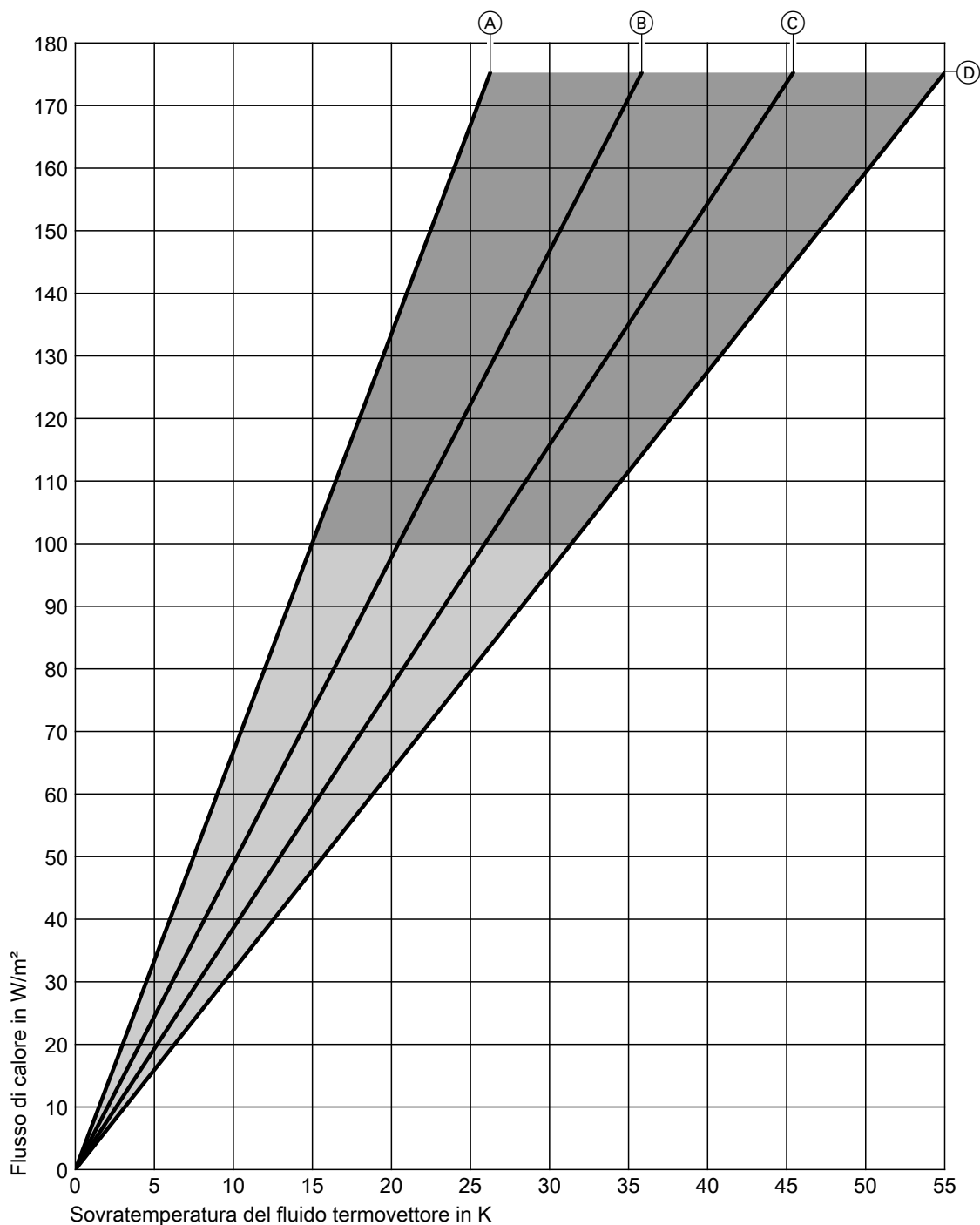
Avvertenza

Per spiegazioni ed esempi di utilizzo dei diagrammi vedi da pagina 32.

8

8.1 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 75 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 1



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

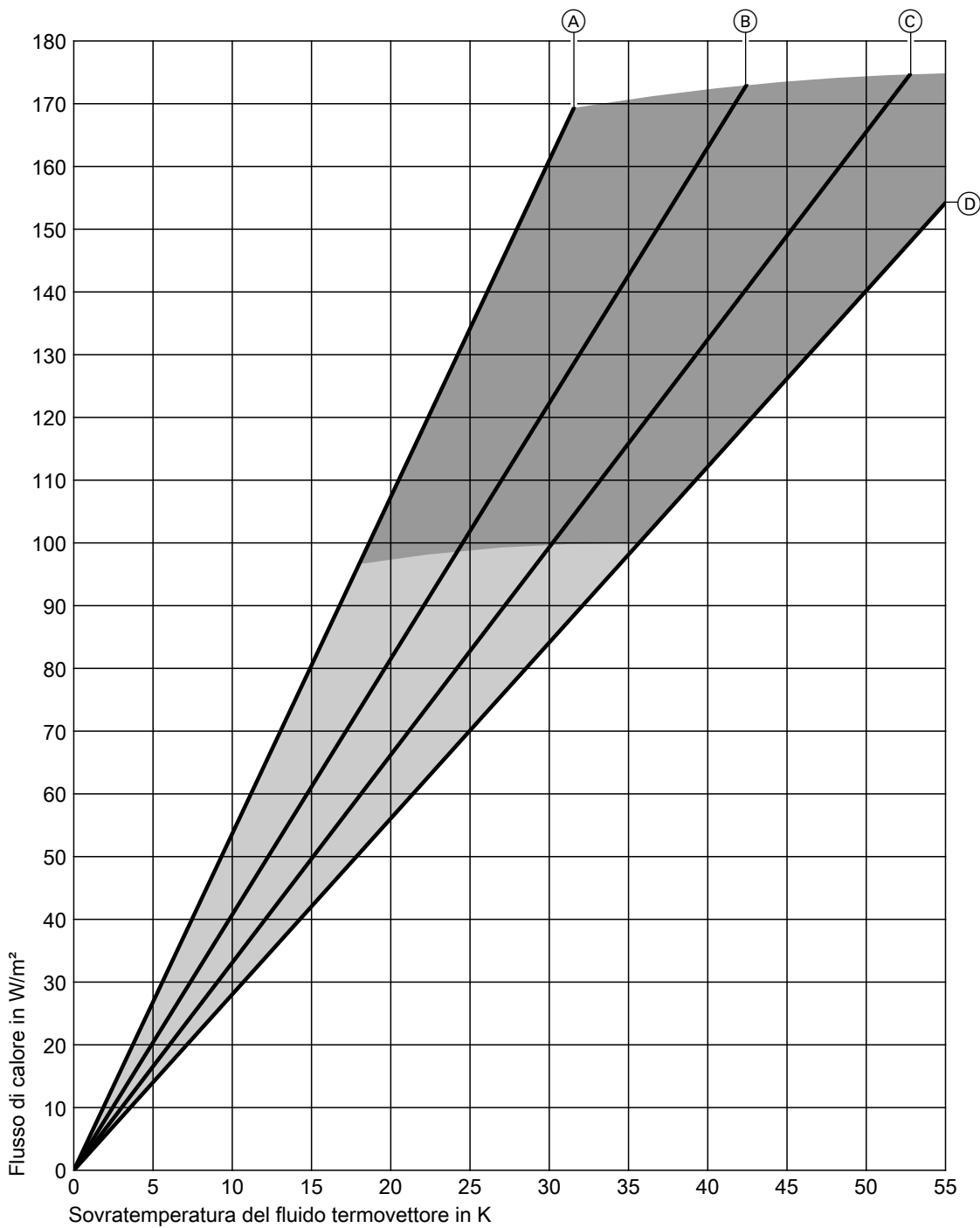
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.2 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 150 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 2



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

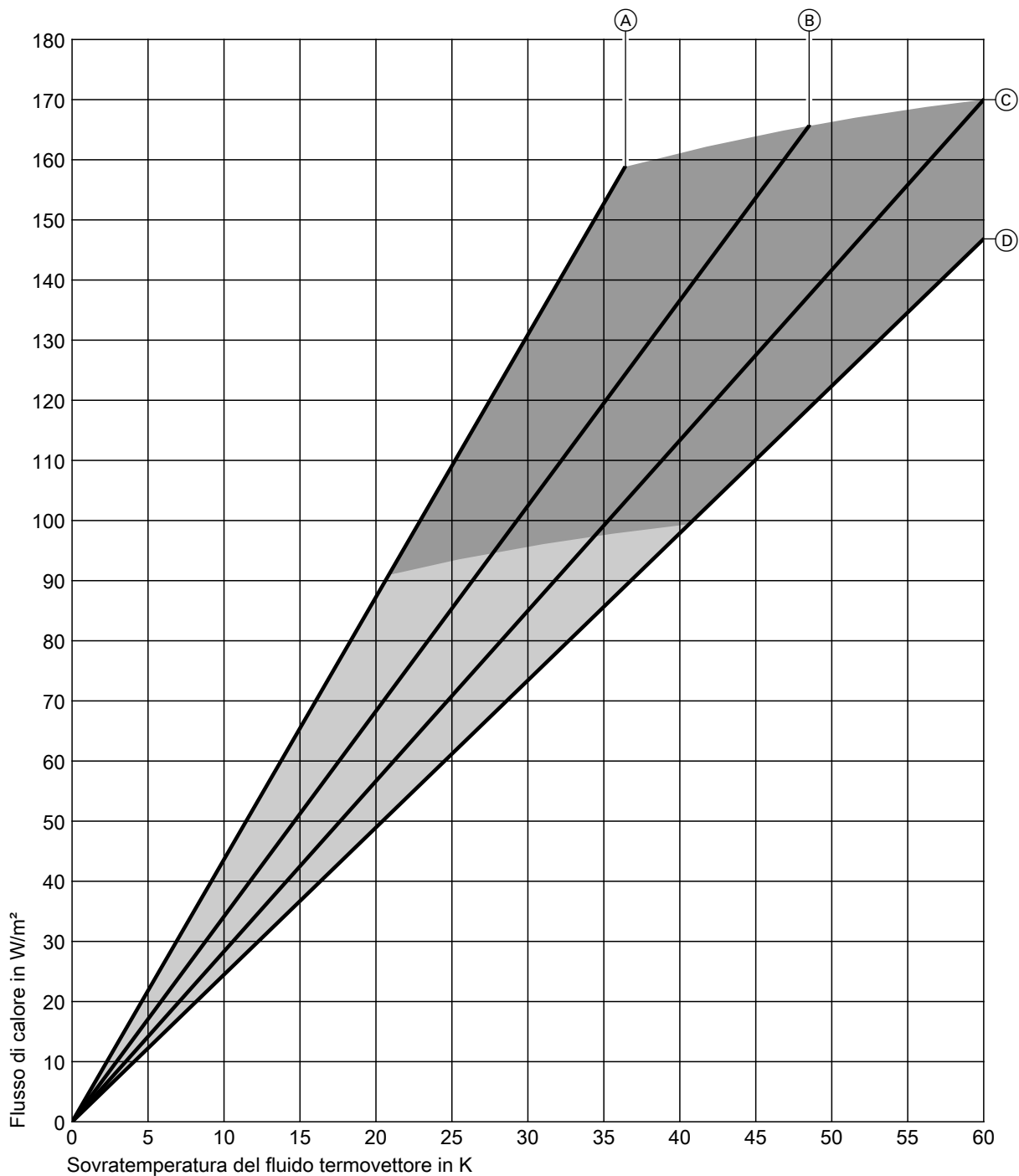
■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.3 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 225 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 3

8



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

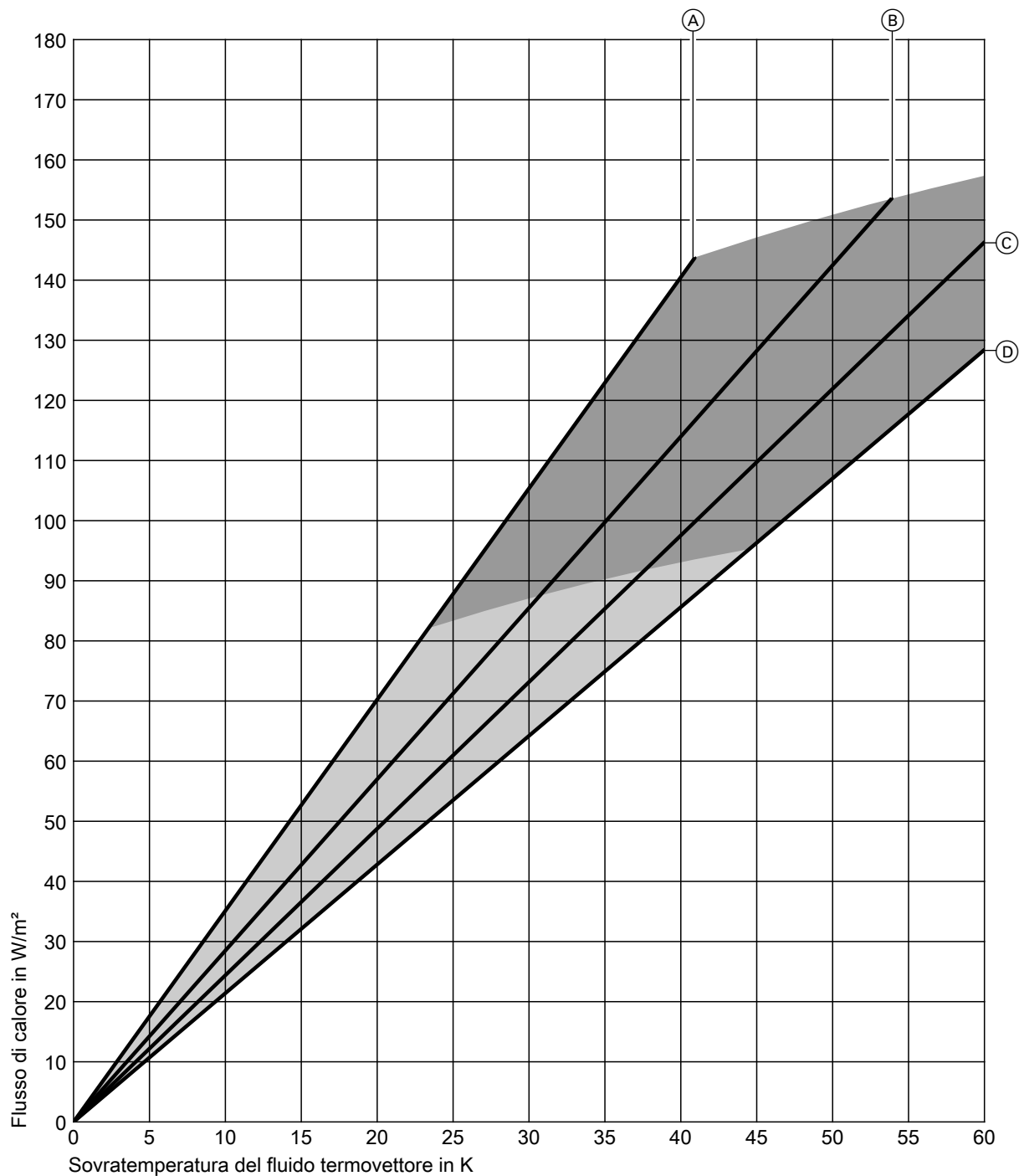
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.4 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 300 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 4



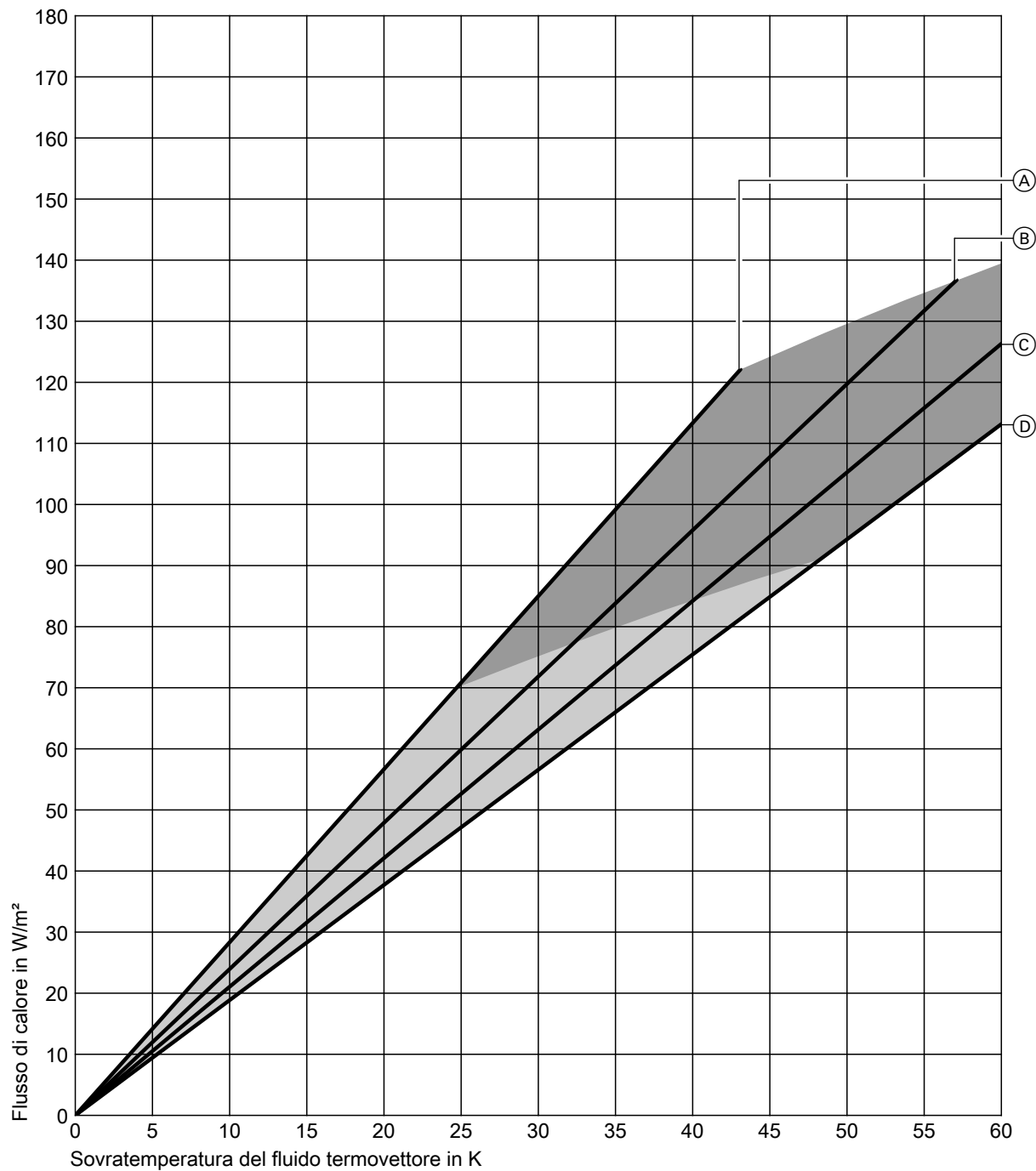
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
- Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.5 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 375 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 5

8



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

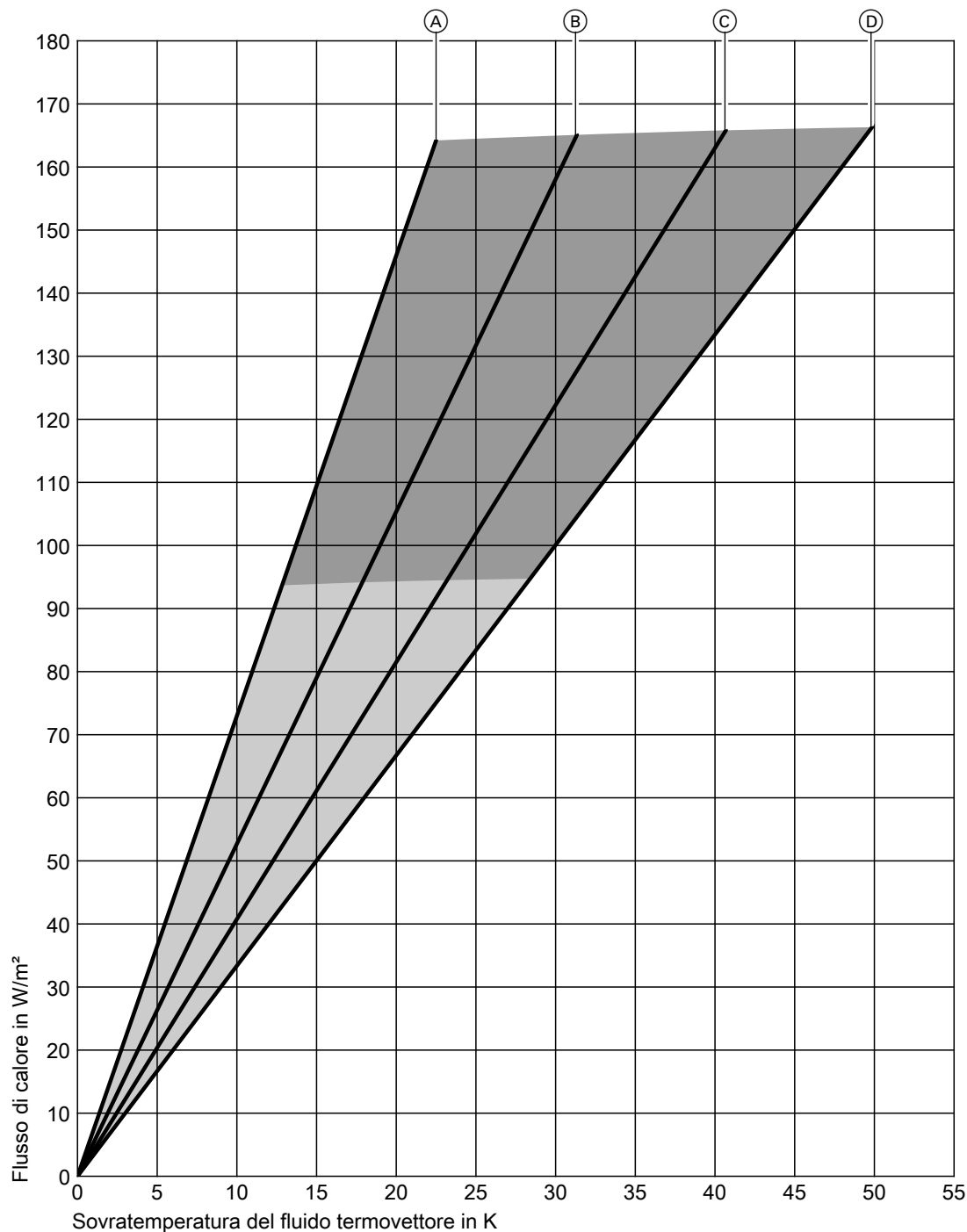
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.6 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 75 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 6



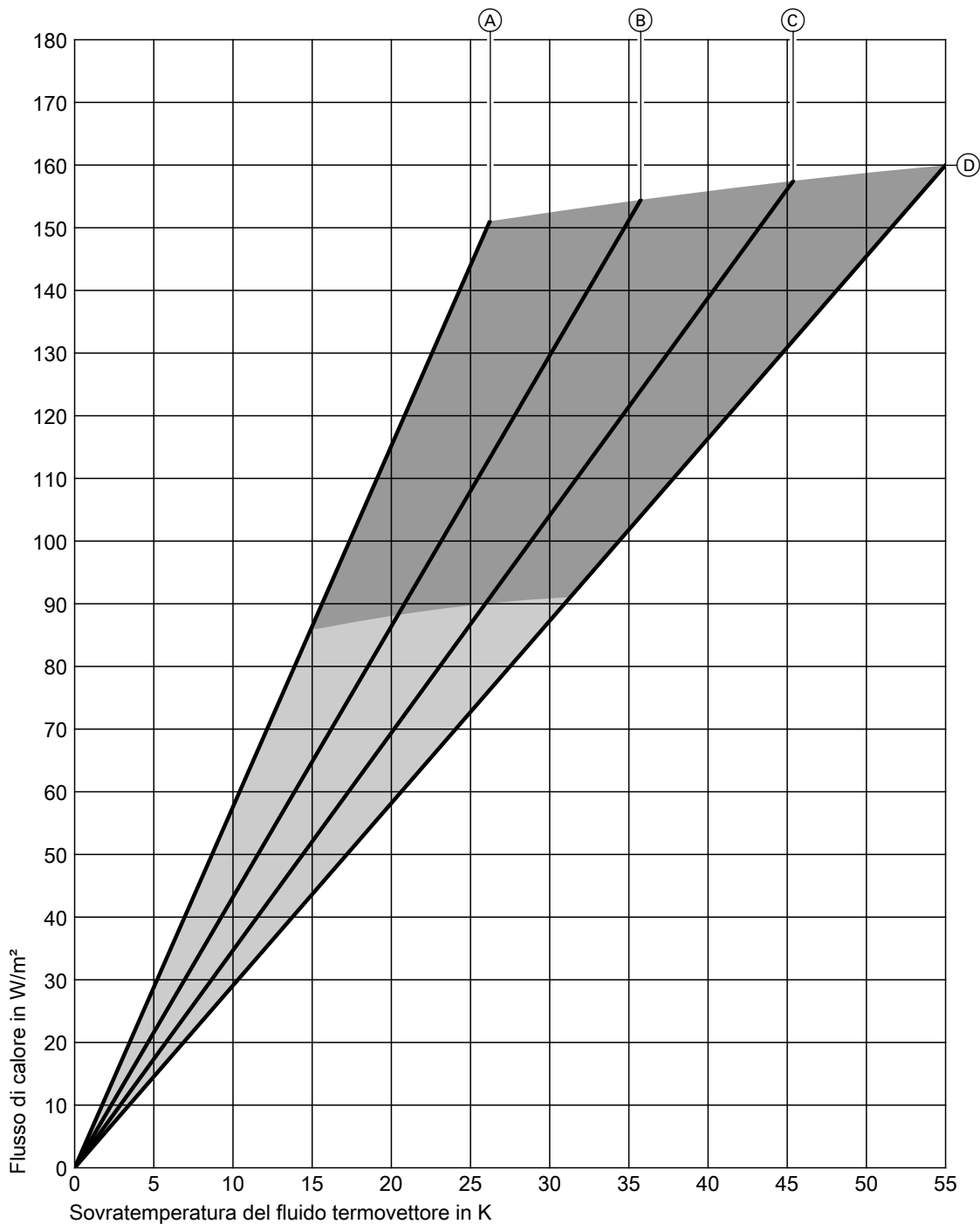
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
 Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.7 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 150 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 7

8



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

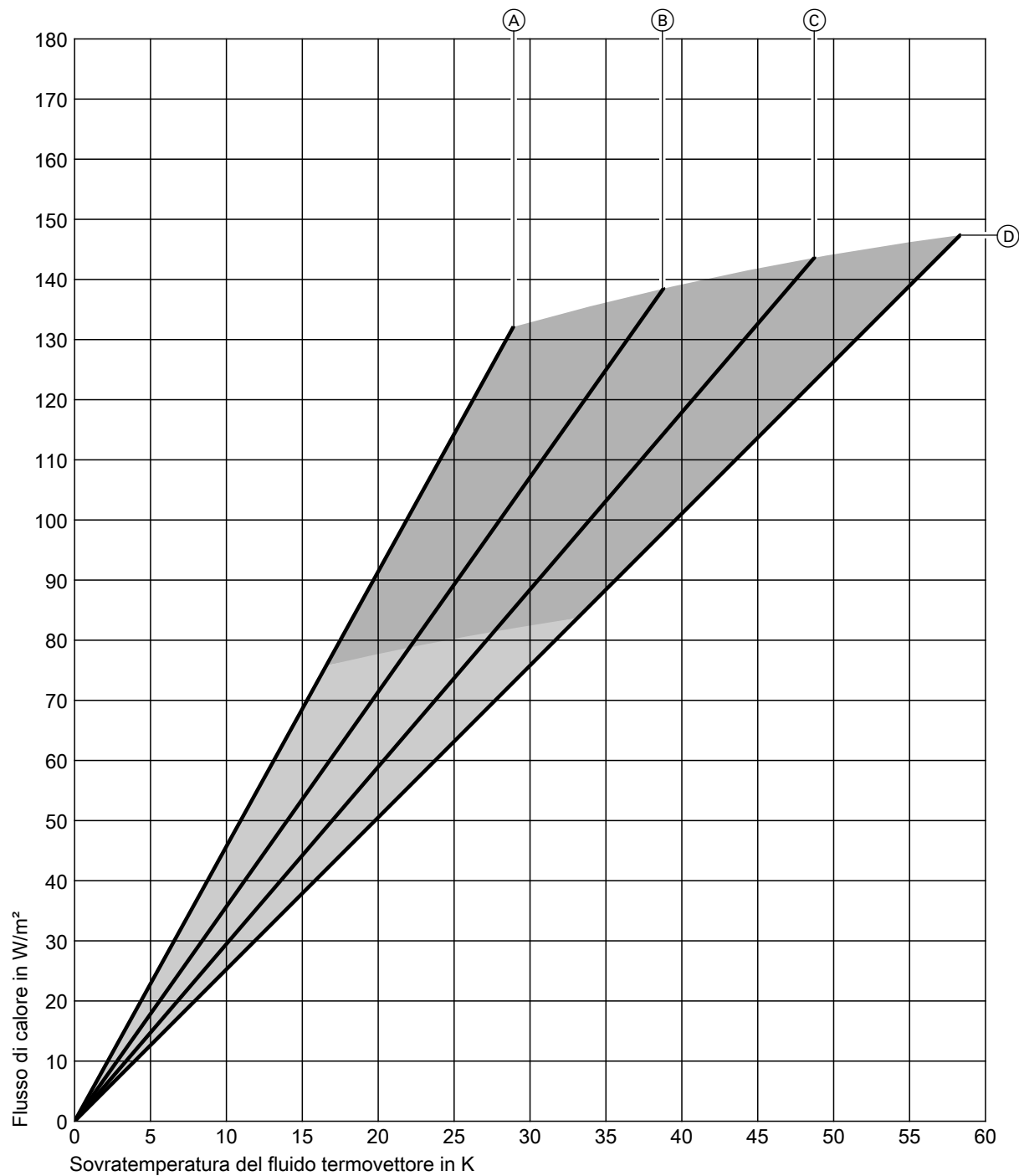
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.8 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 225 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 8



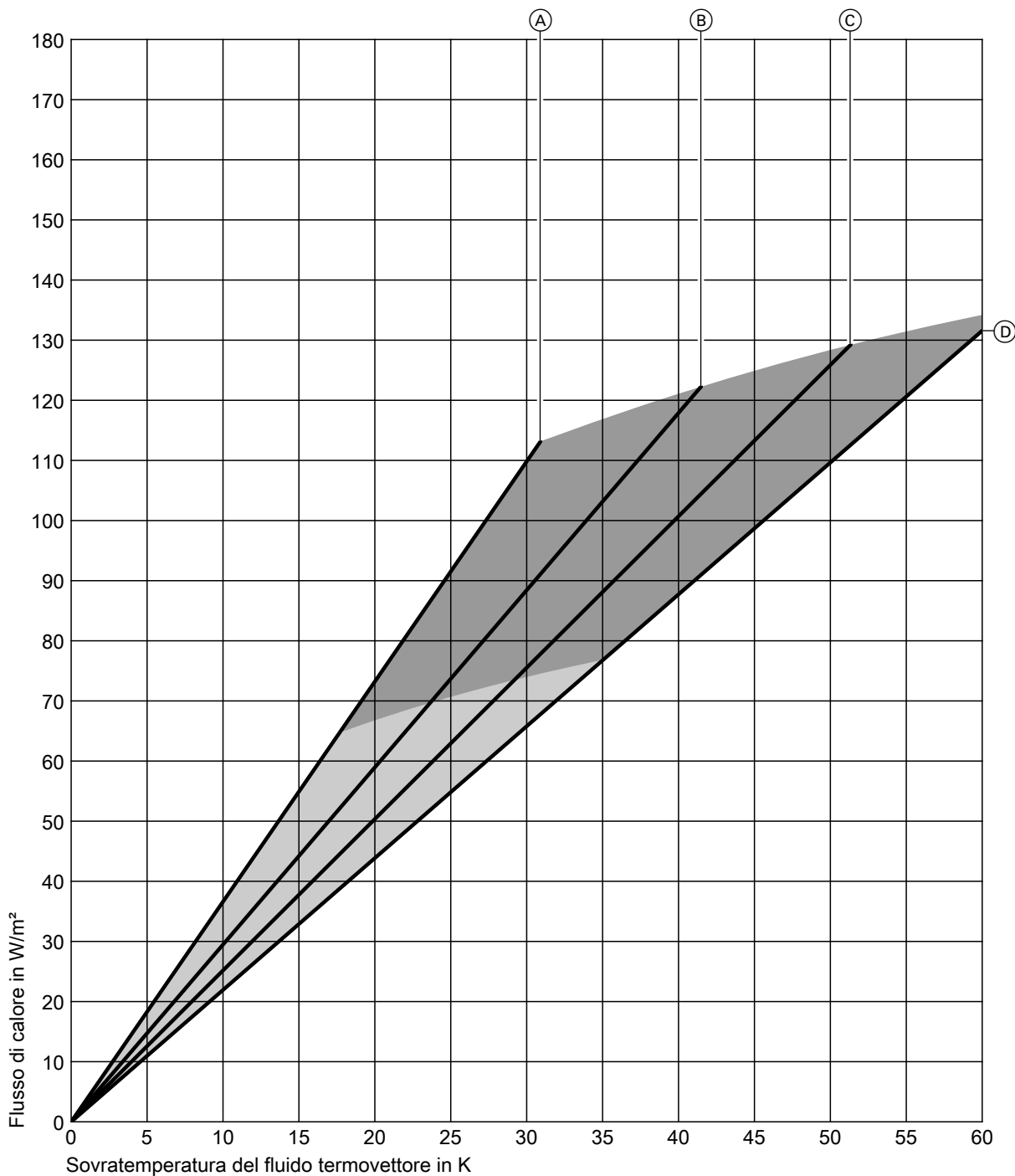
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
 Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.9 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 300 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 9

8



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

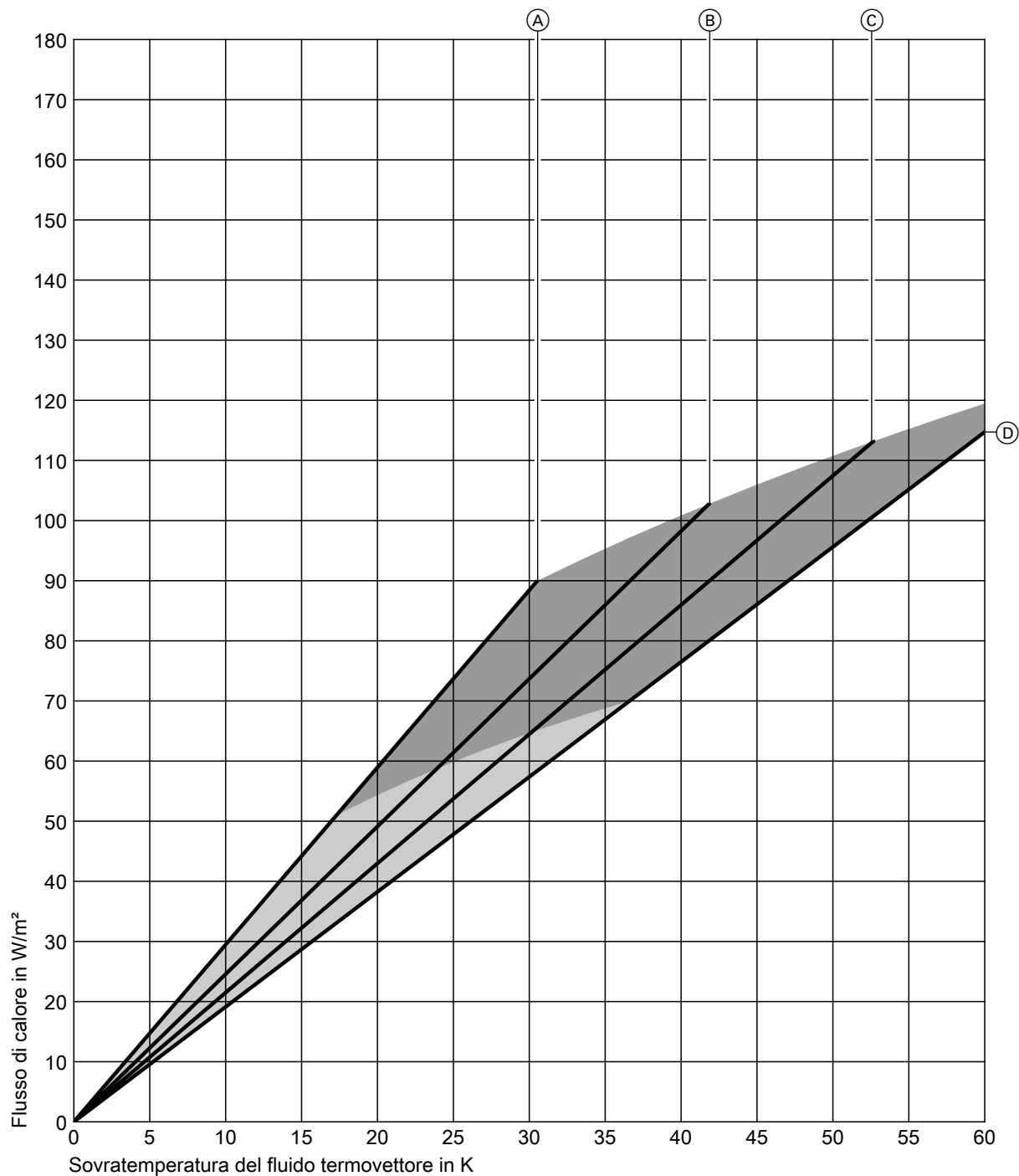
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

8.10 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 375 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 10



- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
- Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

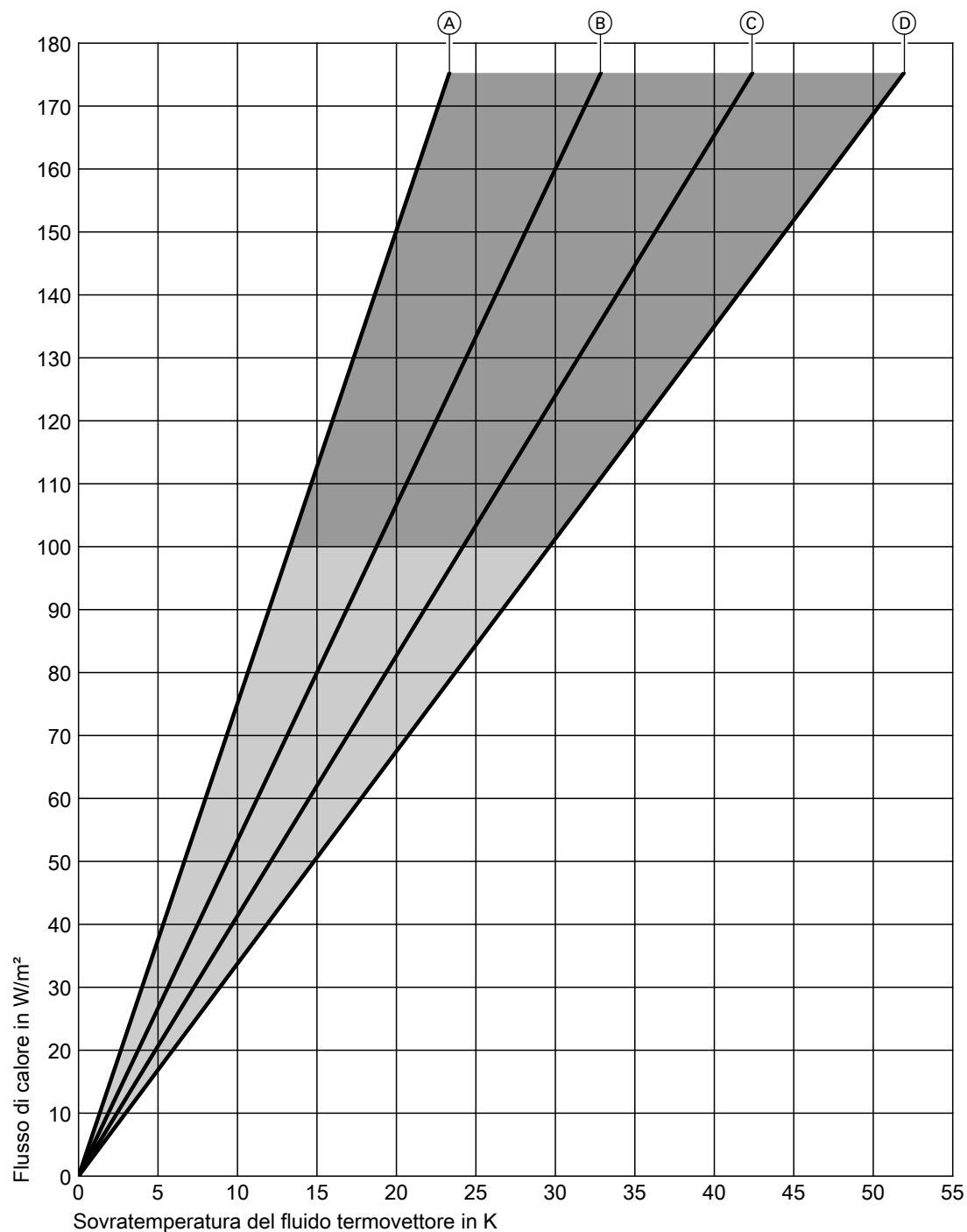
Diagrammi di potenza per la determinazione del flusso di calore – Sistema a clip di fissaggio

Avvertenza

Per spiegazioni ed esempi di utilizzo dei diagrammi vedi da pagina 32.

9.1 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 50 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 11



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2K/W$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2K/W$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2K/W$

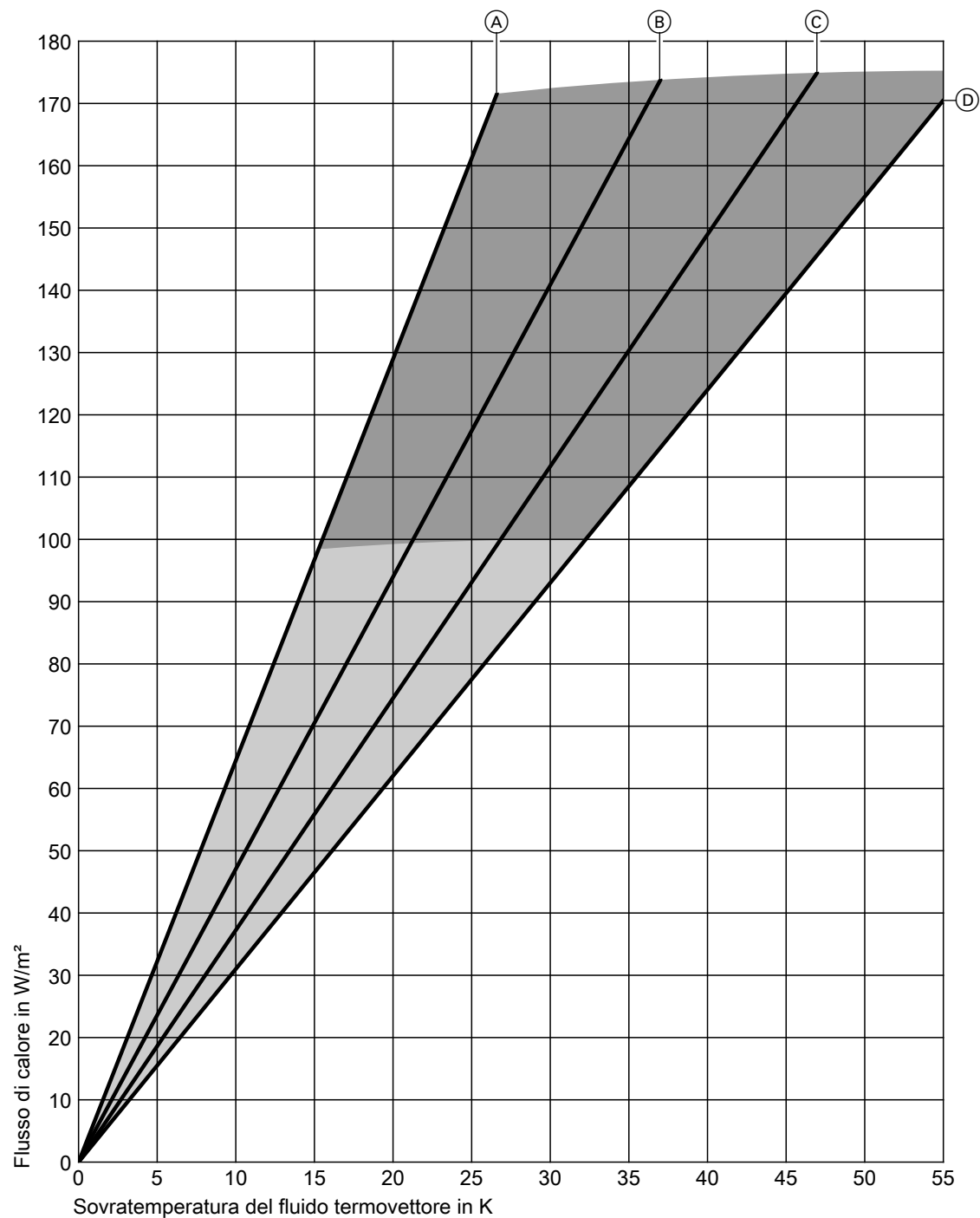
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2K/W$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.2 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 100 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 12



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

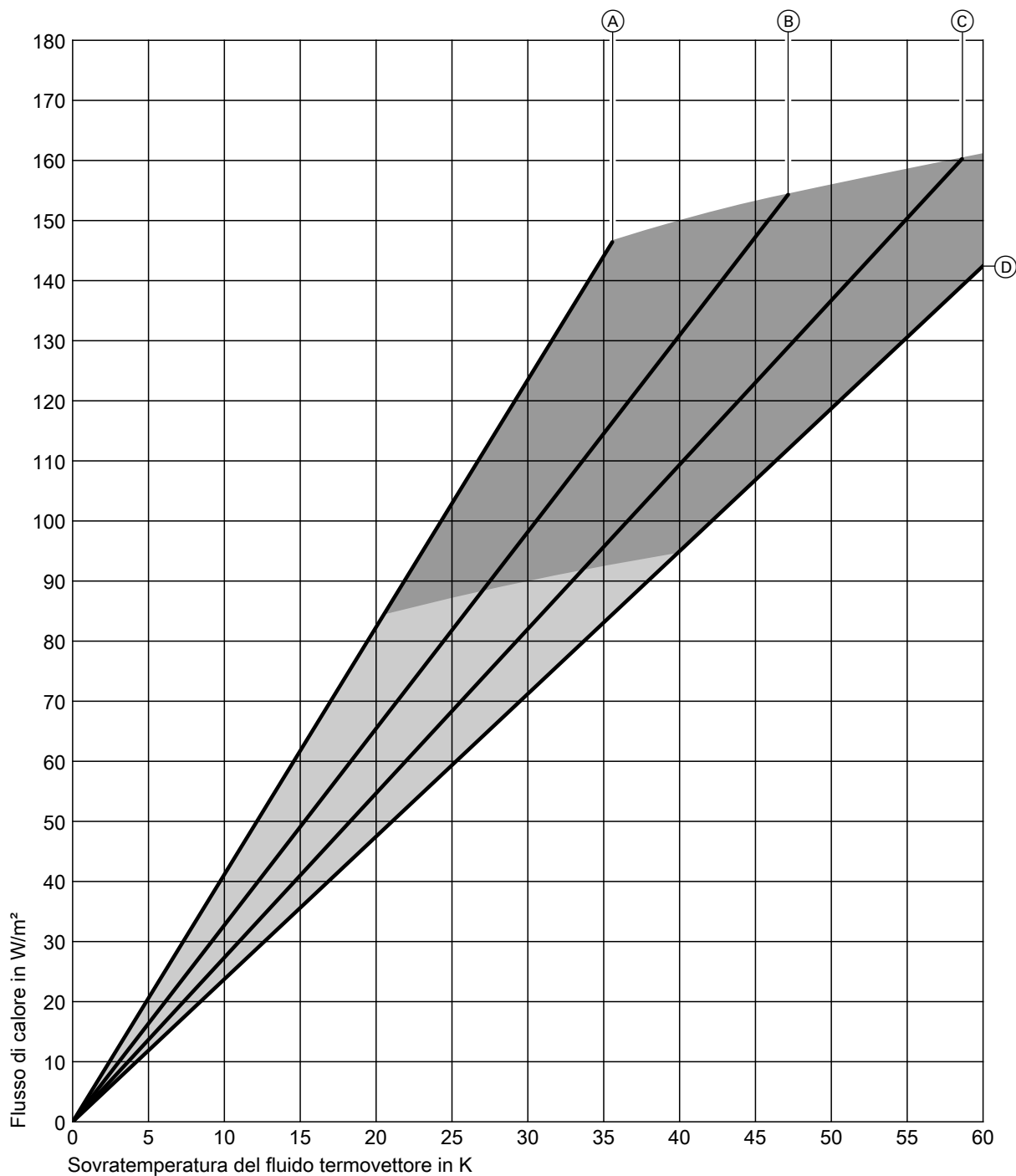
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.3 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 250 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 15



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

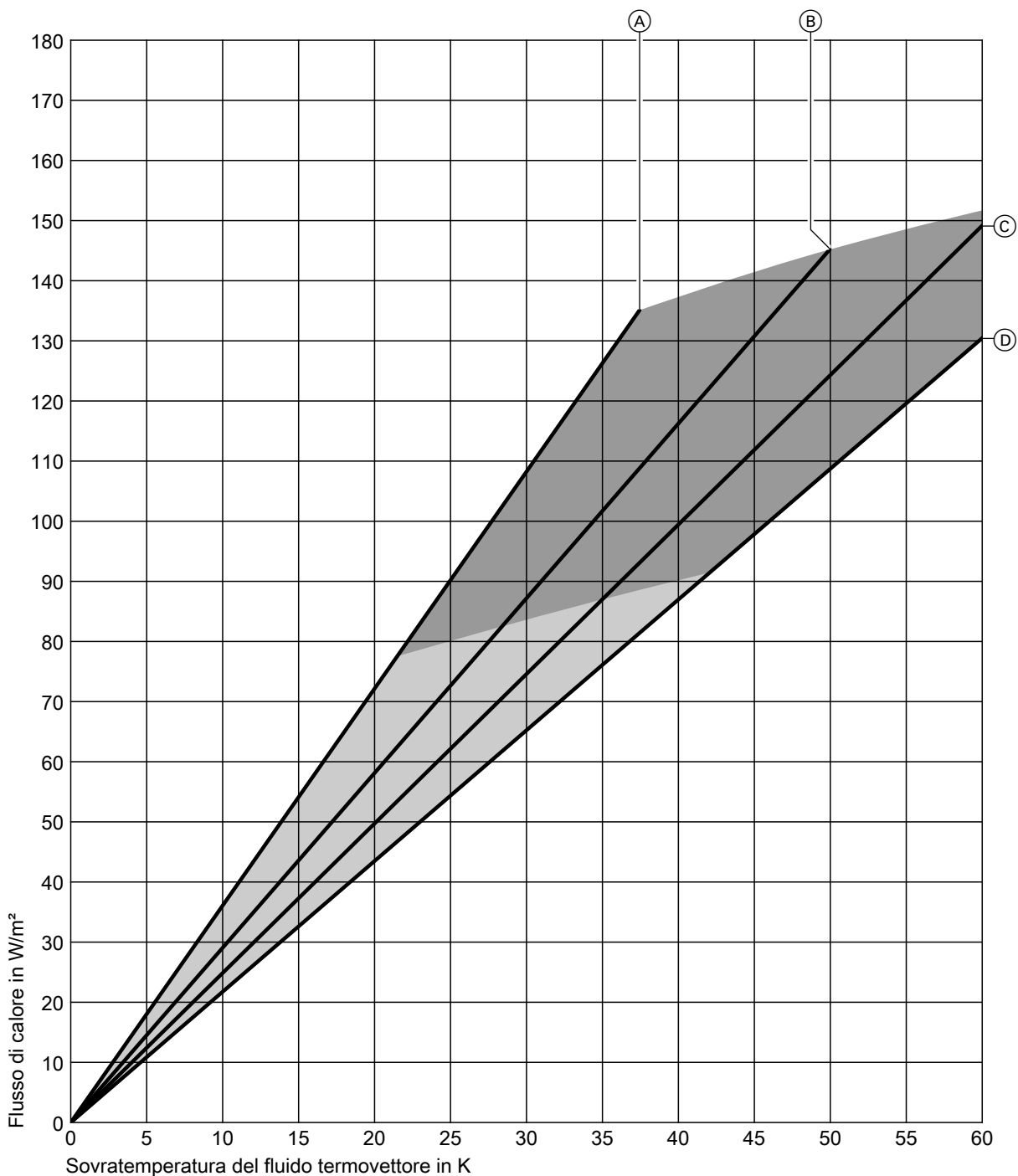
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.4 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 300 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 16



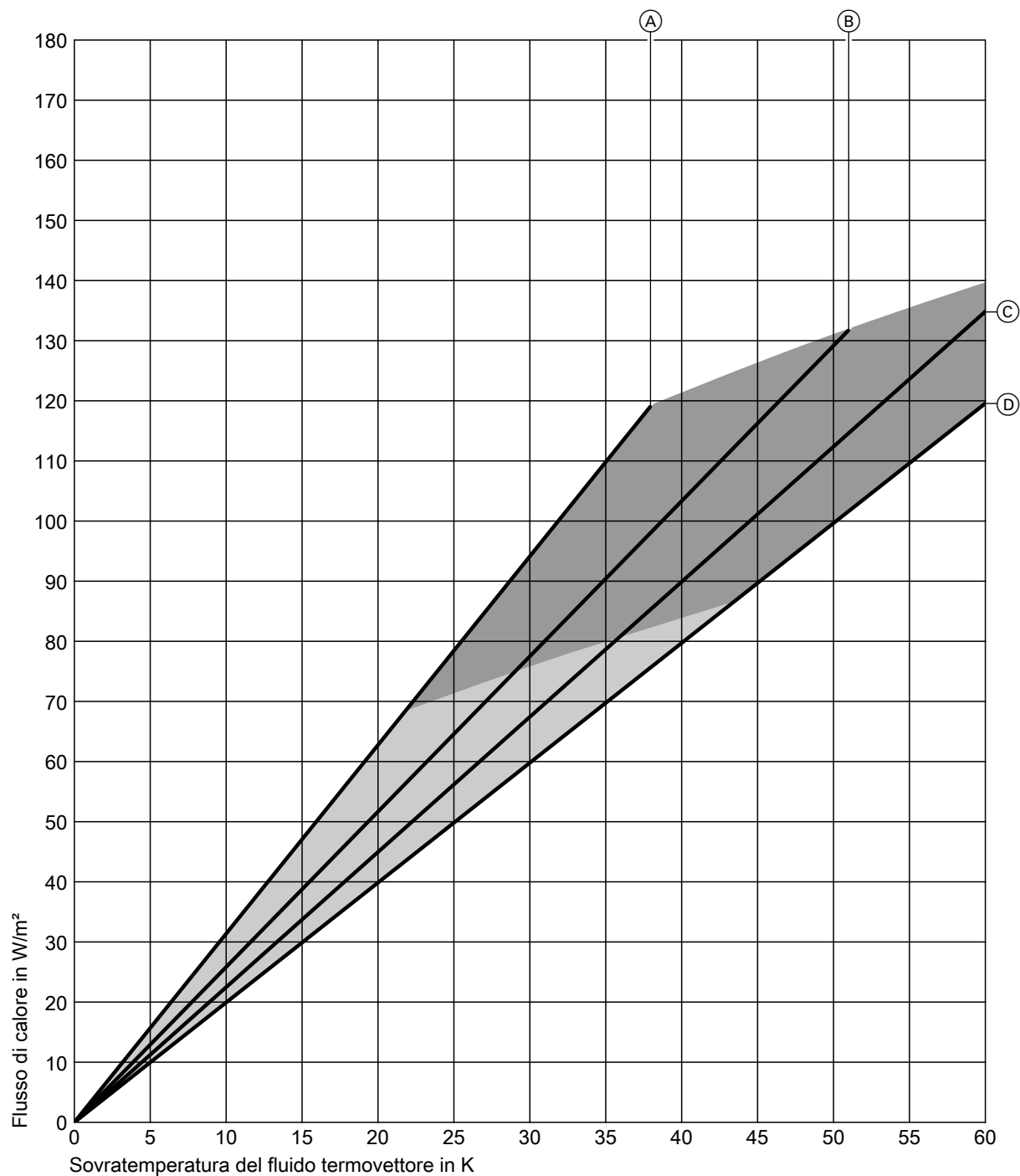
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
 Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.5 Copertura tubi 45 mm massetto – Distanza 350 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 17



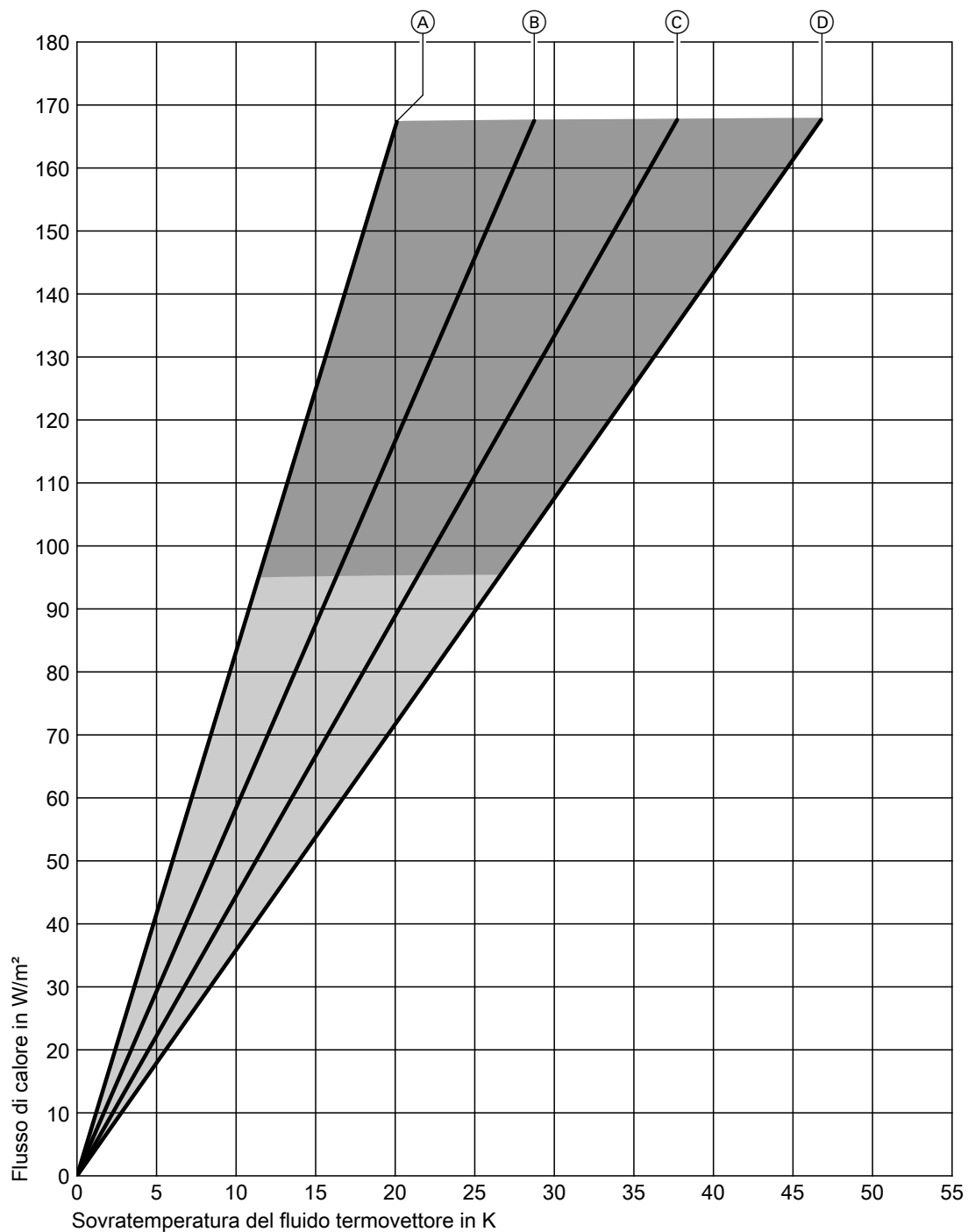
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
 Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.6 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 50 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 18



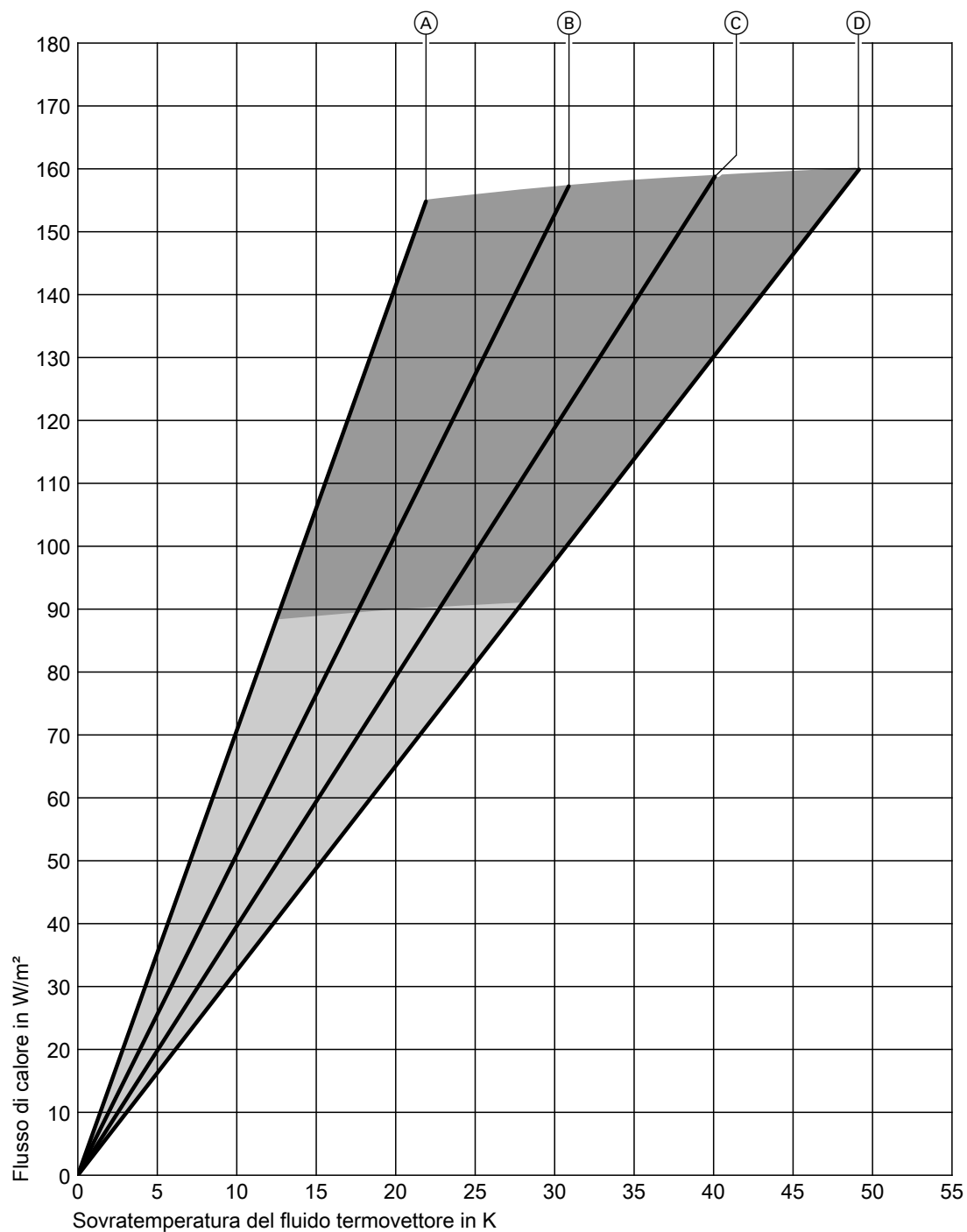
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
- Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.7 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 100 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 19



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

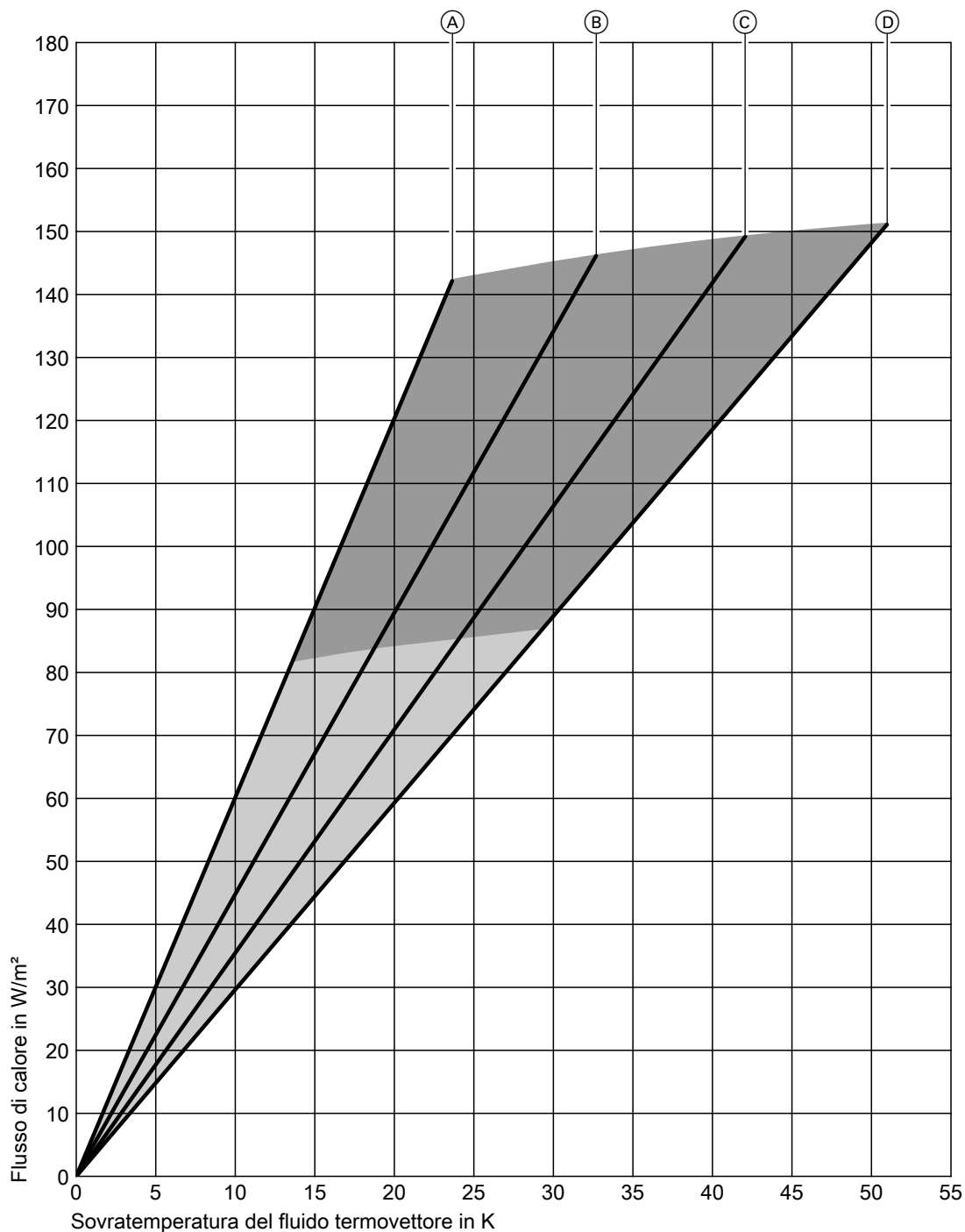
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.8 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 150 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 20



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

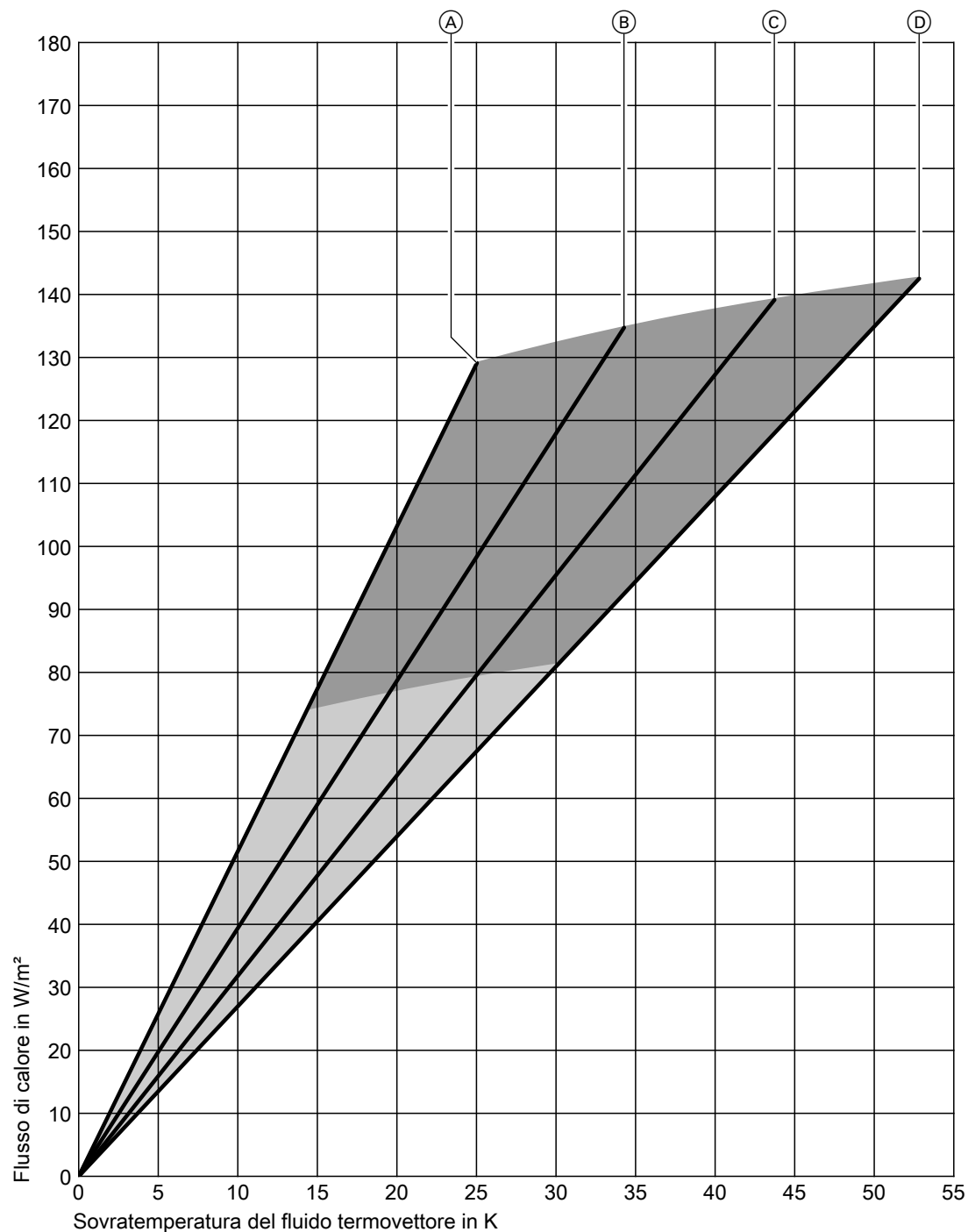
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.9 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 200 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 21



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

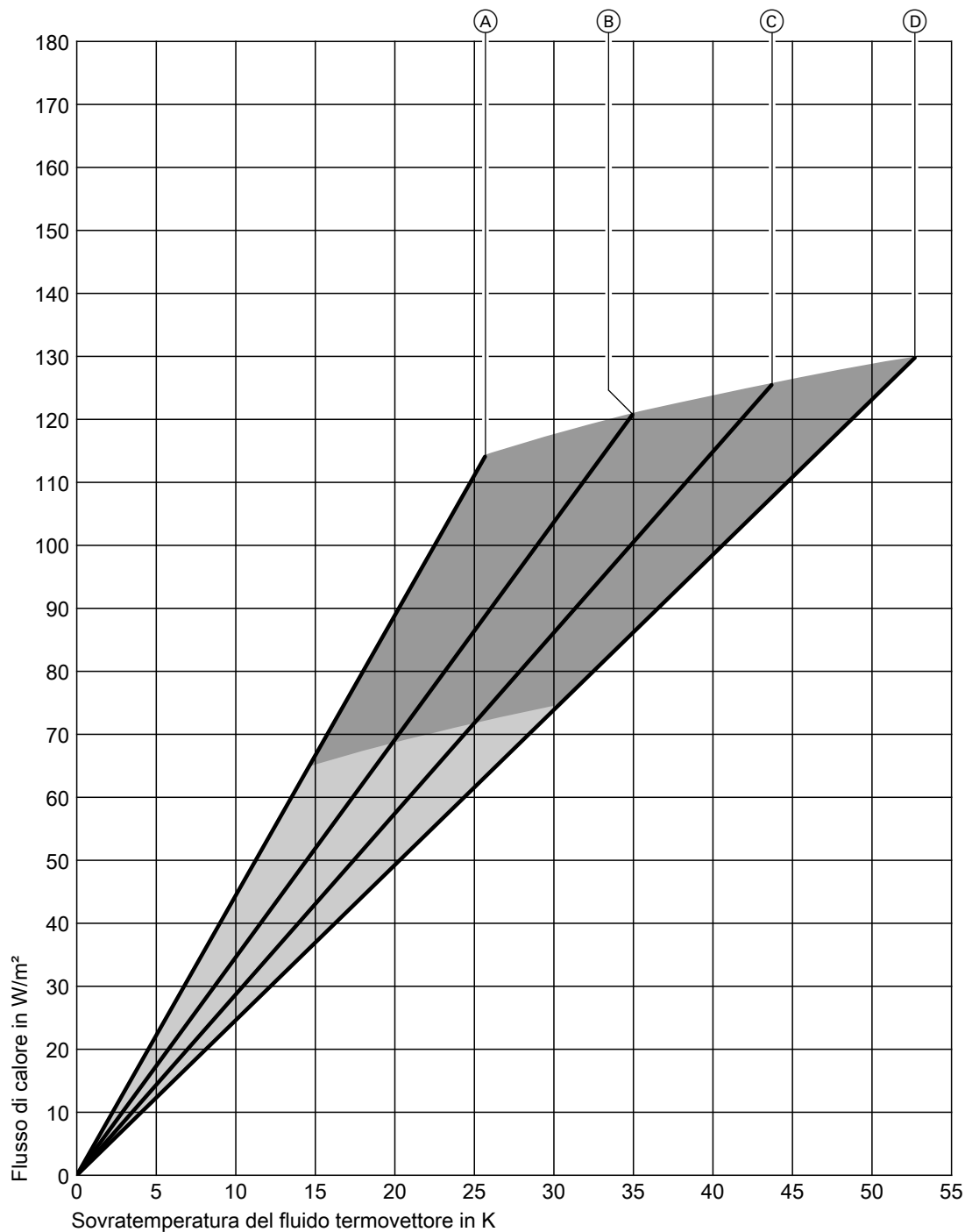
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.10 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 250 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 22



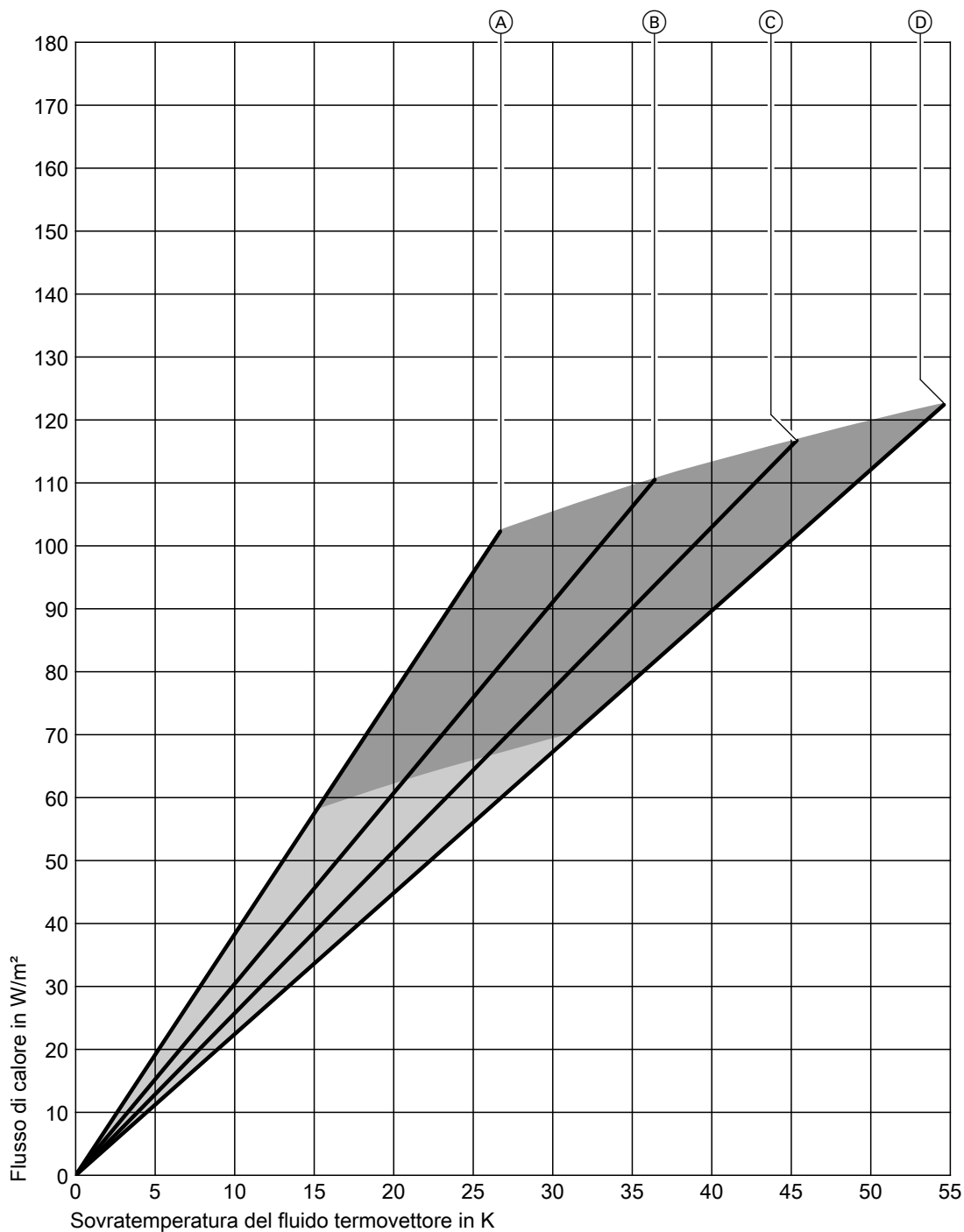
- Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓑ Rivestimento pavimento plastica, $R_{\lambda B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

- Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
- Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.11 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 300 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 23



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

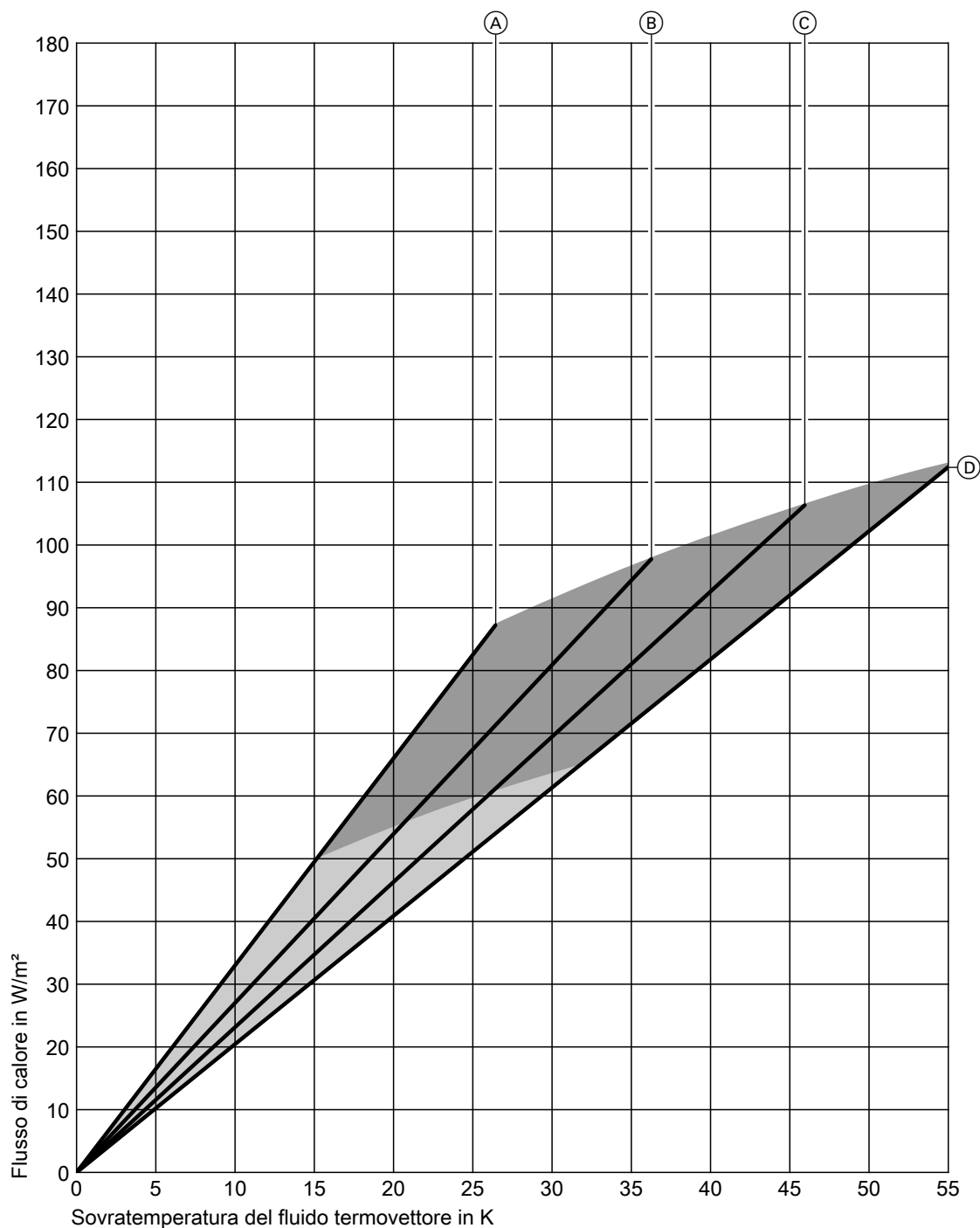
Ⓓ Rivestimento pavimento moquette, $R_{\lambda B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

9.12 Copertura tubi 30 mm massetto – Distanza 350 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm - Diagramma 24



Ⓐ Rivestimento pavimento ceramica, $R_{\lambda B} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

Ⓒ Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{\lambda B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

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

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

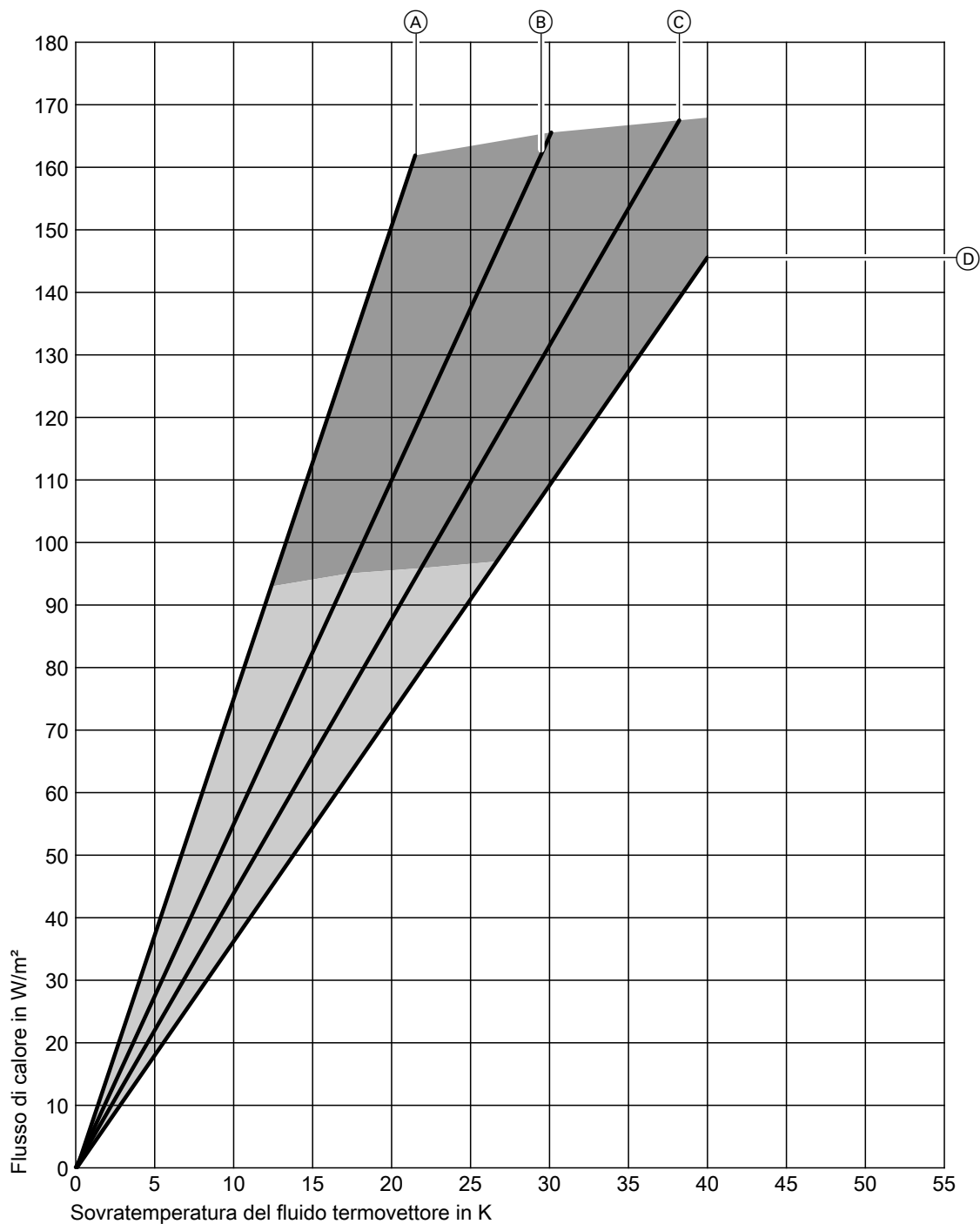
Diagrammi di potenza per la determinazione del flusso di calore – Sistema di riscaldamento

Avvertenza

Per spiegazioni ed esempi di utilizzo dei diagrammi vedi da pagina 32.

10.1 Copertura tubi 17 mm materiale di riempimento e di tenuta – Distanza 75 mm

Tube di riscaldamento Vitoset 10,5 x 1,25 mm - Diagramma 25



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2K/W$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2K/W$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2K/W$

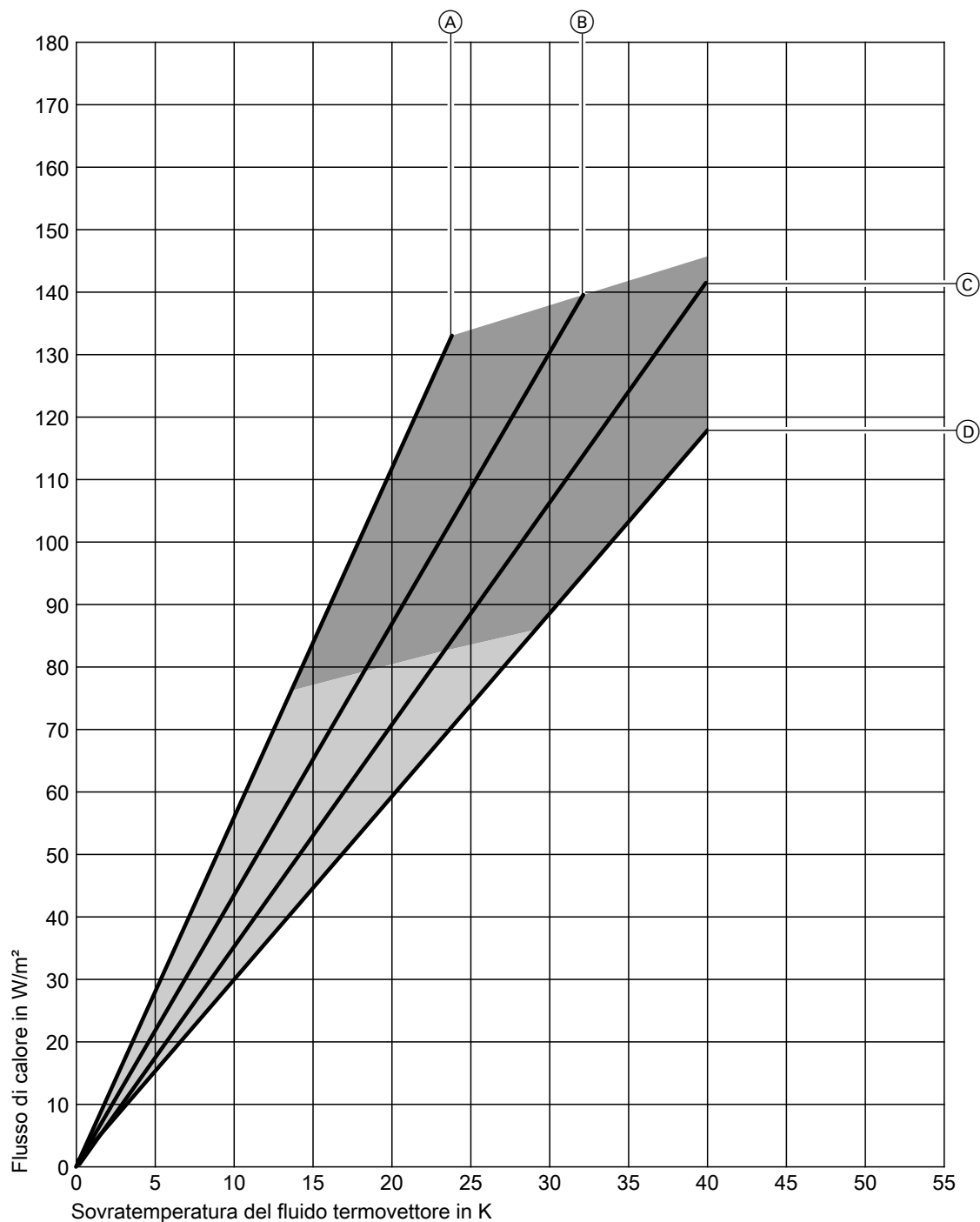
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2K/W$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a $29^\circ C$ (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media $>29^\circ C$ fino a $35^\circ C$ (ammessa nella zona marginale)

10.2 Copertura tubi 17 mm materiale di riempimento e di tenuta – Distanza 150 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 10,5 x 1,25 mm - Diagramma 26



(A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

(B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

(C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

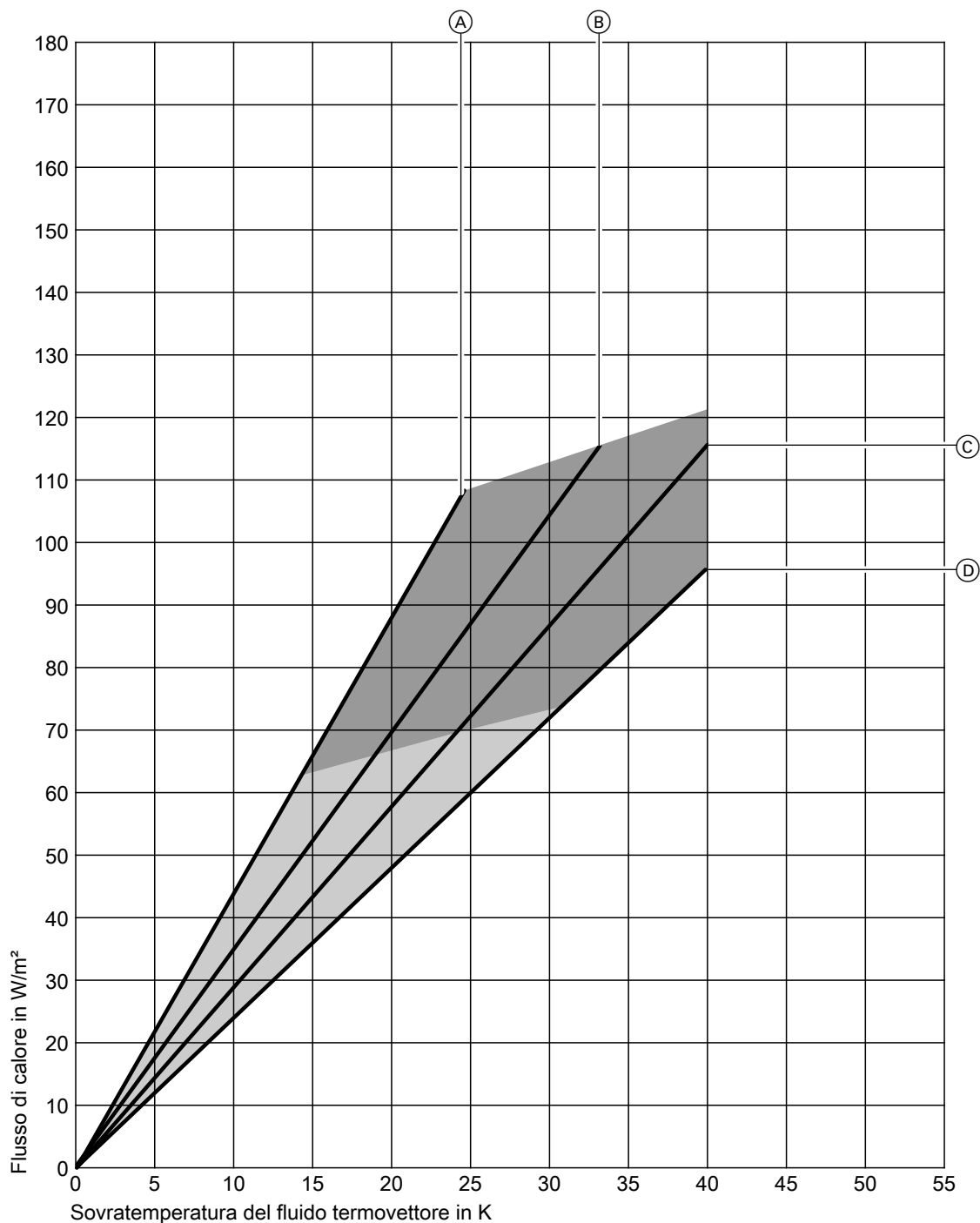
(D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

■ Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)

■ Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

10.3 Copertura tubi 17 mm materiale di riempimento e di tenuta – Distanza 225 mm

Tubo di riscaldamento Vitoset 10,5 x 1,25mm - Diagramma 27



- (A) Rivestimento pavimento ceramica, $R_{AB} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
- (B) Rivestimento pavimento plastica, $R_{AB} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

- (C) Rivestimento pavimento parquet/moquette, $R_{AB} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
- (D) Rivestimento pavimento moquette, $R_{AB} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Zona con temperatura di superficie media fino a 29 °C (ammessa per zona di soggiorno)
 Zona con temperatura di superficie media >29 °C fino a 35 °C (ammessa nella zona marginale)

Appendice

11.1 Panoramica delle pressatrici idonee per le pinze a pressione Viessmann

Costruttore	Pressatrice	Costruttore	Pressatrice
Comap	UAP 2 COM	Seppelfricke	SST set attrezzatura per assemblaggio caldaia con accumulatore (UAP 2)
	UAP 2 COM		SST attrezzatura per assemblaggio caldaia 230 V (UP 2 EL 14)
	UP 2 EL 14 COM		Novopress EFP2
Simplesta	UAP 2 EST	Seppelfricke Distribuzione	Pressboy ACO1
	UAP 2 EST		EFP2
Fränkische	Pressboy ACO1 (accumulatore)	TECE	Pressboy ACO1 (accumulatore)
	Klauke UAP 2		Pressboy ECO1
	Klauke UNP 2		Klauke UAP2 attrezzatura per assemblaggio caldaia con accumulatore
Geberit	PWH 75 (protezione della mano color blu)	Uponor Sistema Unicor	UP 2 EL attrezzatura per assemblaggio caldaia elettrica <i>fino a dicembre '99</i>
	Pressboy ECO1		Klauke UNP 2
	Pressboy ACO1 (accumulatore)		Klauke UAP 1 attrezzatura per assemblaggio caldaia con accumulatore
IBP Bänninger	UAP 1 IBP		Klauke UAP 2 attrezzatura per assemblaggio caldaia con accumulatore
	UAP 2 IBP		Pressatrice con accumulatore Unipipe UP 75
	UNP 2 IBP		Pressatrice con accumulatore UP 63
	UP 2 EL 14 COM		UP 50 EL pressatrice elettrica <i>fino a dicembre '99</i>
IMI Yorkshire	EFP 2	velta	UP 50 EL pressatrice elettrica <i>da fine '99</i>
	Pressboy ACO1 (accumulatore)		Klauke UP 2 EL 14
	Pressboy ECO1		Pressatrice elettrica tipo 2
Jupiter	Klauke UP2 EL 14 JUP	Viega	Pressatrice con accumulatore UAP 2
	Klauke UAP 1 JUP		Pressatrice elettrica UNP2 VEL
	Klauke UAP 2 JUP		Pressatrice elettrica tipo 2
	Klauke UNP 2 JUP		Pressatrice con accumulatore tipo PT3-H
Mapress	EFP 1 (fino DN 32)	VSH	UAP 2 VSH
	EFP 2		UNP 2 VSH
	Pressboy ACO1 (accumulatore)		UP 2 EL 14 VSH
	Pressboy ECO1		UP 2 EL 14 WAV
Nussbaum	Pressatrice elettrica tipo 2	Wavin	UAP 1 WAV
	Pressatrice elettrica tipo PT3-H		UAP 2 WAV
			UNP 2 WAV
Polytherm	Klauke UAP 1	Woeste Yorkshire	EFP 2
	Klauke UAP 2		Pressboy ACO1 (accumulatore)
	Klauke UNP 2		Pressboy ECO1
	Klauke UP 2 EL 14		Klauke UAP 2
	Pressatrice elettrica tipo EFP 2		Pressatrice con accumulatore Klauke UAP 1
Purmo	Pinza pressatrice con accumulatore Sitec (UAP 2)	attrezzi vari	Pressatrice elettrica Klauke UP 2 EL <i>fino a dicembre '99</i>
	Sitec pressatrice a motore (UP 2 EL 14)		Pressatrice elettrica Klauke UP 2 EL 14 <i>da fine '99</i>
Roth	Attrezzatura elettrica per assemblaggio caldaia Roth		Rothenberger Vario Press 1000 APC (fino a DN 32)
	Attrezzatura per assemblaggio caldaia con accumulatore Roth		Rems pressatrice con accumulatore
Relè	Pressboy ACO1 (accumulatore)		Klauke UNP 2
	Pressboy ECO1		
	Klauke UAP 2		
	Klauke UNP 2		
	Klauke UP 2 EL 14		

Avvertenza

Accertarsi che le pressatrici qui sopra elencate esercitino una forza di spinta (pressione) lineare e costante, conformemente allo standard del mercato, ossia compresa tra 30 e 40 kN.

Le pressatrici devono essere in perfetto stato di funzionamento ed essere sottoposte a regolare manutenzione secondo le indicazioni del costruttore.

11.2 Suggerimenti del costruttore per la posa del sistema di risanamento su sottofondo esistente

Avvertenza

Non ci si assume alcuna responsabilità sull'aggiornamento e sulla correttezza delle indicazioni seguenti. Consultare innanzitutto le indicazioni del costruttore più attuali e proseguire in caso di scostamenti.

Sistema Ardex

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		Pavimenti in listoni di legno/pannelli di posa
	Massetto	Piastrelle	
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Levigatura/aspirazione		–
Mano di fondo del sottofondo	Ardex P 51	2 x Ardex EP 2000	–
Mano di fondo del sottofondo	–	Sabbiatura/aspirazione	–
Posa sistema di risanamento			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	Ardex FA 20		–
Posa di rivestimenti pavimento (dopo riscaldamento di funzionamento/riscaldamento per l'idoneità alla posa del rivestimento)			
– Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	Sigillante: Ardex P 410		–
– Rivestimenti in ceramica	Sigillante: Ardex FB 9 Malta per giunti: Ardex BS Flex		–
– Rivestimenti in tessuto/plastica (adatti per impianti di riscaldamento a pavimento)	Sigillante: Ardex Premium U 2200		–

Sistema Bostik

Fondi minerali

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		Solai in calcestruzzo asciutti* ²¹
	Massetto in cemento	Massetto in anidrite (massetto fluido, vecchio rivestimento in piastrelle)	
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Levigatura/aspirazione		
Mano di fondo del sottofondo	Bostik Nibogrund G 17	Bostik Nibogrund E 30	Bostik Nibogrund E 30
Posa sistema di risanamento			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	Bostik Niboplan DE min. 3 mm sopra lo spigolo superiore del tubo, max. 40 mm altezza complessiva		
Posa di rivestimenti pavimento (dopo riscaldamento di funzionamento/riscaldamento per l'idoneità alla posa del rivestimento)			
– Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	Nibofloor PK Elastic Mosaico ed elementi a formazione rapida dentellatura B3, parquet pronto e listoni dentellatura B5		
– Rivestimenti in ceramica	ARDAL Floorflex La dentellatura deve essere adeguata al formato della piastrella, dopo 24 h chiudere i giunti con ARDAL Flexfuge (in locali umidi si richiede un'impermeabilizzazione multipla prima della posa della ceramica)		
– Rivestimenti tessili	Bostik Power Tex min. dentellatura B1 (inumidimento della parte posteriore del rivestimento, se necessario utilizzare una dentellatura più grossolana), con rivestimenti in feltro moquette in linea di principio dentellatura B 2		

Elementi strutturali in legno, elementi strutturali asciutti e mastice di asfalto

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		Pavimenti in listoni di legno	Pannelli in fibra di gesso o cartongesso
	Mastice di asfalto	Pannelli truciolari P5 (V 100 E 1), pannelli OSB avvitati su lunghi listoni di legno		
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Levigatura/aspirazione			
Mano di fondo del sottofondo	Bostik Nibogrund E 30	Bostik Nibogrund Elasto Fill		
Creazione di una superficie piana	Bostik Niboplan 300 Spessore strato max. 5 mm	Bostik Niboplan FA 600 Spessore strato da 3 a 15 mm		
Incollaggio delle piastre isolanti ARDAL, anche piastrelate	ARDAL Flexmörtel			
Posa sistema di risanamento				

*²¹ Con i rivestimenti a parquet seguenti occorre applicare due volte il fondo in resina epossidica Bostik Nibogrund E 30 per bloccare l'umidità che emerge a livello capillare.

Appendice (continua)

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente			
	Mastice di asfalto	Pannelli truciolari P5 (V 100 E 1), pannelli OSB avvitati su lunghi listoni di legno	Pavimenti in listoni di legno	Pannelli in fibra di gesso o cartongesso
Materiale di riempimento e di tenuta	Bostik Niboplan DE min. 3 mm sopra lo spigolo superiore del tubo, max. 20 mm altezza complessiva			
Posa di rivestimenti pavimento (dopo messa a regime)				
– Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	Nibofloor PK Elastic Mosaico ed elementi a formazione rapida dentellatura B3, parquet pronto e listoni dentellatura B5			
– Rivestimenti in ceramica	ARDAL Floorflex La dentellatura deve essere adeguata al formato della piastrella, dopo 24 h chiudere i giunti con ARDAL FLEXFUGE (in locali umidi si richiede un'impermeabilizzazione multipla prima della posa della ceramica)			
– Rivestimenti tessili	Bostik Power Tex min. dentellatura B1 (inumidimento della parte posteriore del rivestimento, se necessario utilizzare una dentellatura più grossolana), con rivestimenti in feltro moquette in linea di principio dentellatura B 2			

Sistema Glass

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		
	Massetto	Piastrelle	Pavimenti in listoni di legno/pannelli di posa
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Conformemente alla normativa vigente	Levigatura/aspirazione	–
Mano di fondo del sottofondo	Glasconal, mano di fondo	Glascopox, resina universale	
Trattamento supplementare	–	Sabbiatura/aspirazione	–
Posa sistema di risanamento			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	Glasconal NSM, min. 3 mm sopra lo spigolo superiore del tubo		
Posa di rivestimenti pavimento dopo riscaldamento di funzionamento/riscaldamento per l'idoneità alla posa del rivestimento			

Sistema Henkel

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		
	Massetto	Piastrelle	Pavimenti in listoni di in legno/pannelli di posa
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Levigatura/aspirazione	Thomsit PRO 40	Levigatura/aspirazione
Mano di fondo del sottofondo per			
– Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	Thomsit R 777	Thomsit R 755/fondo epossidico	Thomsit R 777
– Rivestimenti in ceramica	Cerotec CT	Cereflor CF 41	Cereplan CT 17
– Pietra naturale	Cerotec CT	Cereflor CF 41	–
– Rivestimenti in tessuto/plastica (adatti per impianti di riscaldamento a pavimento)	Thomsit R 777	Thomsit R 755/fondo epossidico	Thomsit R 777
Trattamento supplementare	–	Sabbiatura/aspirazione	–
Posa sistema di risanamento			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta per			
– Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	Thomsit SL 85/DE 95	Thomsit SL 85/DE 95	Thomsit SL 85
– Rivestimenti in ceramica	Ceresit CN 73	Cereplan CN 73	Ceresit CN 73
– Pietra naturale	Ceresit CN 73	Cereplan CN 73	Ceresit CN 73
– Rivestimenti in tessuto/plastica (adatti per impianti di riscaldamento a pavimento)	Thomsit SL 85/DE 95	Thomsit SL 85/DE 95	Thomsit SL 85
Posa di rivestimenti pavimento (dopo riscaldamento di funzionamento/riscaldamento per l'idoneità alla posa del rivestimento)			
– Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	– Sigillante: Thomsit P 618/P 625		
– Rivestimenti in ceramica	– Sigillante: Ceromit CM 18/CM 12 + Ceroc CC 83 – Malta per giunti: Cerement CE 37		
– Pietra naturale	– Sigillante: Ceromit CM 15 + Ceroc CC 83 – Malta per giunti: adatta al rivestimento		
– Rivestimenti in tessuto/plastica (adatti per impianti di riscaldamento a pavimento)	– Sigillante: Thomsit T 410/TK 199		

Appendice (continua)

Sistema Knauf

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		Pavimenti in listoni di legno/pannelli di posa
	Massetto	Piastrelle	
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Il sottofondo deve essere resistente alla trazione e privo di crepe, inoltre deve presentare una superficie compatta e pulita. Chiudere eventuali crepe.		
Mano di fondo del sottofondo	– Massetto in cemento: Knauf Estrichgund 1:1 – Massetto in solfato di calcio: 2 x Knauf FE impregnamento	2 x Knauf FE impregnamento	Preparare il sottofondo con fondo speciale ad aderenza Knauf, applicare + 2 mm di stucco Knauf Faserflex 15, dare 2 mani di fondo con Knauf Estrichgund 1:1.
Trattamento supplementare	–	Sabbatura/aspirazione	–
Posa sistema di risanamento			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	Knauf Nivellierestrich 425, spessore strato min. 8 mm su piastra di sistema		
Già dopo 2 giorni si può iniziare la messa a regime. Con massetti a partire da 20 mm sono possibili anche strutture flottanti con Knauf Nivellierestrich 425.			
Posa di rivestimenti pavimento dopo riscaldamento di funzionamento/riscaldamento per l'idoneità alla posa del rivestimento			

Sistema Kiesel

Posa su massetto e vecchi rivestimenti in ceramica

Sequenza delle operazioni/ materiale	Rivestimento superiore			
	Massetto	Piastrelle	Pavimenti in listoni di legno/pannelli di posa	Tappeto/PVC
Mano di fondo	Okatmos® UG 30/Okatmos® EG 20			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	Servoplan S 202/Servoplan D 800*22			
Mano di fondo	event. Okatmos® UG 30/Okatmos® EG 20			
Creazione di uno strato di compensazione	Servoplan S 202 Servoplan S 444		Servoplan S 444	Servoplan S 202 Servoplan S 444
Prova di funzionamento	Esecuzione processo di riscaldamento: Dopo 3 giorni avviare il riscaldamento di funzionamento. Durata 4 giorni (1 giorno a temperatura di mandata di 25 °C/3 giorni a temperatura di mandata max.)			
Mano di fondo	event. Okatmos® UG 30/Okatmos® EG 20			
Creazione disaccoppiamento	Tessuto di disaccoppiamento Kiesel/Okaphone 4			
Sigillante	Servoflex K-Plus SuperTec*23 Servoflex-Trio-SuperTec*23 Servolight*23	ServoStar® 4000 Flex*23 Servoflex-Trio-SuperTec rapido (bianco/grigio)*23	Bakit PPK*24 Bakit EK*24	Okatmos® mega star
Malta per giunti	Servoperl rapido Servoflex F		–	

Sistema PCI

Operazioni preliminari generali

- Realizzare una superficie piana con PCI Periplan:
Attenersi alla norma DIN 18202, tabella 3.

- Realizzare una compensazione in altezza con il pannello PCI Pécidur:

Il pannello PCI Pécidur si può utilizzare con strati di vario spessore come compensazione del sottofondo e come piastra portante.

A tale scopo preparare il sottofondo come segue:

- Massetto/calcestruzzo: Gisoground
- Pavimenti in listoni di legno/pannelli truciolari: PCI Wadian

I pannelli PCI Pécidur vengono posati con PCI Nanoflott flex sul sottofondo pulito, asciutto e stabile.

*22 Se il rivestimento superiore richiede un ulteriore miglioramento dell'uniformità rispetto alla norma DIN 18202, tabella 3, riga 3, applicare un altro strato sottile di stucco.

*23 Grandezza campo max. 25 m²

*24 Temperatura superficie parquet max. 27 °C, colloquio con la sezione Tecniche di utilizzo della ditta Kiesel

Appendice (continua)

Sottofondo esistente	Prodotto	Rivestimento superiore			Tessuto/plastica
		Rivestimenti in ceramica	Pietra naturale	Parquet*25	
Massetto/calcestruzzo	Mano di fondo	PCI Gisogrund 404		Prima mano VG 2 o PCI Gisogrund 404	
	Materiale di tenuta	PCI Periplan extra		Stucco per pavimenti in legno HSP 34 o PCI Periplan extra	
	Sigillante	PCI Nanolight PCI Nanoflott PCI Rapidflott	PCI Carraflex PCI Carraflott NT	Sigillante per parquet in polvere PAR 362	–
	Malta per giunti	PCI Flexfug	PCI Carrafug	–	–
Pavimenti in listoni di legno – I listoni liberi devono essere avvitati saldamente al sottofondo. – Gli spazi intermedi e i giunti tra i listoni devono essere chiusi con isolanti adatti, ad es. impermeabilizzante acrilico PCI Adaptol. – Per la compensazione del sottofondo: PCI Periplan extra o stucco per pavimenti in legno HSP 34.	Mano di fondo	PCI Gisogrund 404		Prima mano VG 2 o PCI Gisogrund 404	
	Materiale di tenuta	PCI Periplan extra		Stucco per pavimenti in legno HSP 34 o PCI Periplan extra	
	Sigillante	PCI Nanolight PCI Nanoflott PCI Rapidflott	PCI Carraflex	Sigillante per parquet in polvere PAR 362	–
	Malta per giunti	–	PCI Carrafug	–	–
Pannelli truciolati/pannelli OSB – In caso di posa su solai grezzi nuovi si deve prima applicare uno strato a tenuta di vapore (pellicola). – I pannelli devono essere incollati nel punto di contatto e avvitati saldamente al sottofondo portante nel reticolo di 40 cm x 40 cm. – Per evitare deformazioni dovute a umidità, occorre applicare una mano di fondo contro l'umidità prima di stendere il materiale di tenuta.	Mano di fondo	PCI Gisogrund 404		Prima mano VG 2 o PCI Gisogrund 404	
	Materiale di tenuta	PCI Periplan extra		Stucco per pavimenti in legno HSP 34 o PCI Periplan extra	
	Sigillante	PCI Nanolight	PCI Carraflex	Sigillante per parquet in polvere PAR 362	–
	Malta per giunti	–	PCI Carrafug	–	–
Lastre in massetto a secco/piastrelle	Mano di fondo	PCI Gisogrund 404		Prima mano VG 2 o PCI Gisogrund 404	
	Materiale di tenuta	PCI Periplan extra		Stucco per pavimenti in legno HSP 34 o PCI Periplan extra	
	Sigillante	PCI Nanolight	PCI Carraflex	Sigillante per parquet in polvere PAR 362	–
	Malta per giunti	PCI Nanofug	PCI Carrafug	–	–

Avvio del riscaldamento di funzionamento: dopo 24 ore.

Sistema Saint Gobain Weber (maxit)

Fondi minerali

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente Massetto in cemento/calcestruzzo, stucchi combinati con cemento	Massetto fluido in anidrite, massetto in solfato di calcio	Piastrelle/pietra naturale/blocco in calcestruzzo
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Levigatura/aspirazione		
Mano di fondo del sottofondo	weber.floor 4716 fondo ad aderenza, diluito con acqua 1:3		
Realizzazione di una superficie piana	weber.floor 4031 stucco fluido plus da 1 a 10 mm		
Mano di fondo di compensazione intermedia (se necessaria)	weber.floor 4716 fondo ad aderenza, diluito con acqua 1:3		
Posa sistema di risanamento			
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	– combinazione di cemento: weber.floor 4160 compensazione di livello a presa rapida, copertura tubo da 5 a 30 mm – combinazione di solfato di calcio: weber.floor 4190 massetto sottile Alpha, copertura tubo da 10 a 30 mm		

5418 122 IT

*25 Non adatto per programma di raffreddamento

Appendice (continua)

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente		
	Massetto in cemento/calcestruzzo, stucchi combinati con cemento	Massetto fluido in anidrite, massetto in solfato di calcio	Piastrelle/pietra naturale/blocco in calcestruzzo
Eseguire la posa dei rivestimenti pavimento immediatamente dopo il riscaldamento di funzionamento, in particolare se si utilizza il materiale di riempimento e di tenuta a composizione di cemento weber.floor 4160 compensazione di livello a presa rapida. Attenersi alle indicazioni del verbale di messa a regime. Con weber.floor 4160 compensazione di livello a presa rapida si può avviare il riscaldamento di funzionamento non prima di almeno 24 ore e con weber.floor 4190 massetto sottile Alpha già dopo 6 ore.			
- Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	weber.floor 4835 sigillante per parquet SE, dentellatura consigliata B3		
- Rivestimenti in ceramica	Se si richiede umidità pari a 0, A01 e A02 - Malta adesiva: weber.xerm 858 o weber.xerm 853 F - Malta per giunti: weber.fug 875 o weber.fug 875 F		
- Pietra naturale	- Malta adesiva: weber.xerm 864 F - Malta per giunti: weber.fug 877		
- Rivestimenti tessili	weber.floor 4805 sigillante per moquette SE, dentellatura consigliata A2/B1/B2		
- Linoleum o PVC liscio (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	- Sigillante per linoleum: weber.floor 4825 sigillante per linoleum SE - Sigillante per rivestimenti in PVC: weber.floor 4815 sigillante per PVC SE A causa delle ripercussioni del riscaldamento di funzionamento sul lungo periodo, in presenza di coperture dei tubi esigue, ad es. 5 mm, si crea una superficie instabile che richiede una nuova stuccatura o un innalzamento della copertura dei tubi a 10 mm.		

Elementi strutturali in legno, elementi strutturali asciutti e mastice di asfalto

Sequenza delle operazioni	Sottofondo esistente			
	Mastice di asfalto* ²⁶ sabbato	Mastice di asfalto* ²⁶ liscio	Pavimento a listoni/pannelli OSB	Pannelli truciolari
Preparazione del sottofondo (dopo il controllo)	Levigatura/aspirazione			
Mano di fondo del sottofondo	weber.floor 4716 fondo ad aderenza, diluito con acqua 1:3	weber.floor 4712 mano di fondo EC 1	weber.floor 4716 fondo ad aderenza, diluito con acqua 1:3	weber.floor 4712 mano di fondo EC 1
Realizzazione di una superficie piana	weber.floor 4095 stucco fluido Alpha da 2 a 10 mm	weber.floor 4095 stucco fluido Alpha da 2 a 10 mm	weber.floor 4033 stucco fine in fibra plus da 3 a 10 mm	weber.floor 4033 stucco fine in fibra plus da 3 a 10 mm
Mano di fondo di compensazione intermedia (se necessaria)	weber.floor 4716 fondo ad aderenza, diluito con acqua 1:3			
Posa sistema di risanamento				
Applicazione materiale di riempimento e di tenuta	- combinazione di cemento: weber.floor 4160 compensazione di livello a presa rapida, copertura tubo da 5 a 30 mm - combinazione di solfato di calcio: weber.floor 4190 massetto sottile Alpha, copertura tubo da 10 a 30 mm			

Eseguire la posa dei rivestimenti pavimento immediatamente dopo il riscaldamento di funzionamento, in particolare se si utilizza il materiale di riempimento e di tenuta a composizione di cemento weber.floor 4160 compensazione di livello a presa rapida. Attenersi alle indicazioni del verbale di messa a regime.

Con weber.floor 4160 compensazione di livello a presa rapida si può avviare il riscaldamento di funzionamento non prima di almeno 24 ore e con weber.floor 4190 massetto sottile Alpha già dopo 6 ore.

- Parquet (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	weber.floor 4835 sigillante per parquet SE, dentellatura consigliata B3			
- Rivestimenti in ceramica	Se si richiede umidità pari a 0, A01 e A02 - Malta adesiva: weber.xerm 858 o weber.xerm 853 F - Malta per giunti: weber.fug 875 o weber.fug 875 F			
- Pietra naturale	- Malta adesiva: weber.xerm 864 F - Malta per giunti: weber.fug 877			
- Rivestimenti tessili	weber.floor 4805 sigillante per moquette SE, dentellatura consigliata A2/B1/B2			
- Linoleum o PVC liscio (adatto per impianti di riscaldamento a pavimento)	- Sigillante per linoleum: weber.floor 4825 sigillante per linoleum SE - Sigillante per rivestimenti in PVC: weber.floor 4815 sigillante per PVC SE A causa delle ripercussioni del riscaldamento di funzionamento sul lungo periodo, in presenza di coperture dei tubi esigue, ad es. 5 mm, si crea una superficie instabile che rende necessaria una nuova stuccatura o un innalzamento della copertura dei tubi a 10 mm.			

I bollettini aggiornati sono disponibili al sito www.sg-weber.de.

*²⁶ Il mastice di asfalto deve essere adatto tipologie costruttive riscaldate.

Appendice (continua)

Sistema Sopro

Rivestimento superiore	Prodotto	Sottofondo esistente Massetto/calcestruzzo	Piastrelle	Pavimenti in listoni di legno/pannelli di posa
Tutti i rivestimenti	Mano di fondo	Sopro, fondo	Sopro, forza di aderenza Sopro Primer adesivo S	
	Materiale di tenuta	Sopro, stucco fluido FS 15 plus Sopro, stucco fluido FS 30 maxi Sopro stucco fluido in fibra Sopro stucco fluido leggero		
Piastrelle	Sigillante	Sopro Nr. 1 Sopro VarioFlex	Sopro Nr. 1 Sopro Saphir Perl-Fuge	Sopro Nr. 1 Sopro VarioFlex
	Malta per giunti	Sopro Flex-Fuge Sopro Saphir Perl-Fuge		
Pietra naturale	Sigillante	Sopro Vario-Flex marmo Sopro marmo Flex-sigillante		
	Malta per giunti	Sopro Flex-Fuge Sopro Saphir M marmo Perl-Fuge		
Parquet	Sigillante	Sopro, sigillante parquet D Sopro, sigillante parquet PU (dipende dal tipo di parquet)		
Moquette, linoleum, PVC	Sigillante	Sigillante adatto per qualsiasi rivestimento superiore		

Condizioni e istruzioni di lavorazione:

- Durante la lavorazione osservare le rispettive informazioni sul prodotto.
- Nella tabella non si possono elencare tutte le condizioni relative al luogo di installazione, eventualmente per casi specifici richiedere la consulenza tecnica.
- Il sottofondo di posa deve avere una certa stabilità, in particolare prevedere misure di disaccoppiamento supplementari nel caso di sottofondi in legno.
- Applicare gli stucchi in modo da garantire una copertura dei tubi min. di 5 mm, grandezza campo max. pari a 25 m².
- Gli stucchi non sono calpestabili prima che siano trascorse almeno 3 ore.
- Avvio del riscaldamento di funzionamento non prima di 2 giorni dall'applicazione dello stucco, max. durata 2 giorni.
- Posa di piastrelle non prima di 1 giorno dal termine del riscaldamento di funzionamento.
- In caso di applicazione in inverno, mantenere una temperatura di mandata min. di 15 °C.

11.3 Messa a regime di impianti di riscaldamento a superficie - Sistema a bugne e sistema a clip di fissaggio

Verbale del processo di riscaldamento per massetti in cemento e anidrite secondo EN 1264-4

Nuovo fabbricato

Componente/piano

Committente

L'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset è stato installato secondo la norma DIN 18560-2/EN 1264-4 nel nuovo fabbricato suddetto e ne è stata verificata la tenuta (formulario per la prova di tenuta).

Tipo di massetto

Spessore massetto

Additivi massetto

Procedimento per il riscaldamento del massetto secondo EN 1264-4

I massetti in cemento e anidrite devono essere riscaldati prima della posa dei rivestimenti pavimento. I massetti in cemento devono essere riscaldati al più presto dopo 21 giorni, i massetti in anidrite in base alle indicazioni del costruttore, al più presto però dopo 7 giorni. Il primo riscaldamento comincia con una temperatura di mandata compresa tra 20 e 25 °C, che deve essere mantenuta per almeno 3 giorni. In seguito viene impostata la temperatura massima di mandata (temperatura per il dimensionamento) che deve essere mantenuta per almeno 4 giorni. Con massetti speciali attenersi al procedimento indicato dal costruttore.

Lavori di massetto conclusi

il

Inizio del riscaldamento con temperatura di mandata compresa tra 20 e 25 °C

il

Inizio del riscaldamento con temperatura max. per il dimensionamento di

il

(per massetti in cemento max. 55 °C, per massetti in anidrite secondo le indicazioni del costruttore)

Fine del riscaldamento

il

Il riscaldamento è stato interrotto?

Sì No

in caso affermativo

da a

La superficie del pavimento riscaldata era libera da materiali di costruzione e altre coperture?

Sì No

Le stanze sono state aerate senza corrente d'aria?

Sì No

L'impianto è stato abilitato con una temperatura esterna di per ulteriori misure costruttive.

il

L'impianto era fuori servizio.

Sì No

Il massetto è stato riscaldato ad una temperatura di °C.

Osservazione

In base al processo di riscaldamento descritto non è ancora sicuro che il massetto abbia raggiunto il tasso di umidità necessario per la posa del pavimento (i relativi valori sono contenuti in EN 1264-4).

Prima della posa del rivestimento, il pavimentatore deve misurare l'umidità del sottofondo mediante l'apposita apparecchiatura (vedi pagina 39).

Per la misurazione del fattore di umidità è necessario prevedere dei punti idonei nella superficie di scambio termico. Indipendentemente dal numero effettivo di misurazioni devono essere previsti 3 punti di misurazione ogni 200 m² oppure per ogni appartamento.

Conferma

--	--	--	--

Appaltatore/committente
Data/Timbro/firma

Direttori lavori/architetto
Data/Timbro/firma

Ditta installatrice
Data/Timbro/firma

Varie/Annotazioni

11.4 Messa a regime impianto di riscaldamento a superficie - Sistema di risanamento

Verbale del processo di riscaldamento per materiale di riempimento e di tenuta secondo EN 1264-4

Nuovo fabbricato

Componente/piano

Committente

L'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset è stato installato secondo la norma DIN 18560-2/EN 1264-4 nel nuovo fabbricato suddetto e ne è stata verificata la tenuta (formulario per la prova di tenuta).

Ditta installatrice

Pavimentatore

Procedimento di messa a regime del materiale di riempimento e di tenuta secondo EN 1264-4

I materiali di riempimento e di tenuta devono essere riscaldati prima della posa dei rivestimenti pavimento. A tal fine attenersi alle indicazioni del produttore (vedi pagina 84).

Produttore

Ardex Bostik Glass Henkel Kiesel Knauf SG Weber PCI Sopro

Installazione di un sistema di risanamento con una superficie di _____ m² il _____

Materiale di riempimento e di tenuta applicato _____ il _____

Spessore programmato dello stato di compensazione selezionato _____ mm

Strato di compensazione applicato _____ il _____

Mano di fondo eseguita _____ il _____

Temperatura esterna all'avvio del riscaldamento _____ °C

Avvio del riscaldamento di funzionamento con ^{*27} _____ °C il _____

Messa a regime con una temperatura max. di posa pari a _____ °C a partire da _____

Avvio della messa a regime con temperatura max. per il dimensionamento ^{*27} _____ Giorni (senza abbassamento notturno)

La superficie del pavimento riscaldata era libera da materiali di costruzione e altre coperture? Sì No

Dispositivo di distribuzione dell'impianto
– con una temperatura esterna di _____ °C

– con una temperatura di mandata di _____ °C il _____

Osservazione

In base al processo di messa a regime descritto non è ancora sicuro che il materiale di riempimento e di tenuta abbia raggiunto il tasso di umidità necessario per la posa del pavimento (i relativi valori sono riportati in EN 1264-4).

Prima della posa del rivestimento, il pavimentatore deve misurare l'umidità del sottofondo mediante apposito procedimento (vedi pagina 43). Per la misurazione del fattore di umidità è necessario prevedere dei punti idonei nella superficie di scambio termico. Indipendentemente dal numero effettivo di misurazioni devono essere previsti 3 punti di misurazione ogni 200 m² oppure per ogni appartamento.

Conferma

Appaltatore/committente Data/Timbro/firma	Diretteri lavori/architetto Data/Timbro/firma	Ditta installatrice Data/Timbro/firma	Varie/Annotazioni

11.5 Prova di tenuta impianti di riscaldamento a pavimento

Protocollo della prova secondo EN 1264-4

Nuovo fabbricato

Componente/piano

Committente

L'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset è stato installato secondo la norma DIN 18560 parte 2/EN 1264-4 nel nuovo fabbricato suddetto.

Procedimento per la prova di tenuta secondo EN 1264-4

Dopo aver ultimato i circuiti di riscaldamento e prima della posa del massetto (sistema a bugne/a clip di fissaggio) o del materiale di riempimento e di tenuta (sistema di risanamento), controllare la tenuta dei circuiti di riscaldamento eseguendo una prova di pressione dell'acqua.

La tenuta deve essere garantita sia immediatamente prima della posa del massetto o del materiale di riempimento e di tenuta che durante la posa stessa. La pressione di collaudo deve essere pari al doppio della pressione d'esercizio, comunque almeno 6 bar^{*28}. In caso di pericolo di gelo utilizzare prodotti anticongelanti o portare a regime la temperatura dell'edificio.

Se per il funzionamento conforme alle disposizioni non è più necessario il prodotto anticongelante, eliminarlo svuotando e sciacquando l'impianto cambiando l'acqua almeno 3 volte.

Posa tubo di riscaldamento

Tubo di riscaldamento Vitoset 16 x 2 mm
– per sistema a bugne e a clip di fissaggio

Inizio il [] a una temperatura [] °C
esterna di []

- Tubo di sicurezza PEXc a 5 strati^{*28}
 Tubo di sicurezza PE-RT a 5 strati

fine il [] a una temperatura [] °C
esterna di []

- Tubo di riscaldamento del sistema PEXc^{*28}
 Tubo di riscaldamento del sistema PE-RT

Tubo di riscaldamento Vitoset 10,5 x 1,25 mm
– per sistema di risanamento

- Tubo di riscaldamento del sistema PE-RT

Prova di pressione

Inizio il [] con pressione di [] bar
collaudo []

Fine il [] con pressione di [] bar
collaudo^{*29} []

**Posa del massetto
o del materiale di riempimento e di tenuta**

Inizio il [] con pressione del- [] bar
l'impianto []

È stato aggiunto il prodotto anticongelante all'acqua degli impianti e si è proceduto come descritto sopra? Sì No

L'impianto è stato abilitato per ulteriori misure costruttive.

il []

Conferma

--	--	--

Appaltatore/committente
Data/Timbro/firma

Direttori lavori/architetto
Data/Timbro/firma

Ditta installatrice
Data/Timbro/firma

^{*28} Per la prova di tenuta con acqua fredda, secondo EN 1264-4 è ammesso un aumento della pressione di collaudo con SF 1,5 rispetto alla pressione d'esercizio max.

^{*29} Durante la posa del massetto deve essere mantenuta questa pressione.

11.6 Ordine di progettazione

per il calcolo del carico termico secondo DIN 12831 e per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento a pavimento Vitoset.

Nuovo fabbricato			
Mittente			VN
Installatore dell'impianto			
Località del nuovo fabbricato			CA P
In casi di località più piccole grande città più vicina ^{*30}			CA P
Temperatura interna	<input type="checkbox"/> DIN/EN	<input type="checkbox"/> Accordo relativo tabella (Std. = valore standard)	
Soggiorno	°C (Std. 20°C)	Camera da letto	°C (Std. 20°C)
Cucina	°C (Std. 20°C)	Cameretta	°C (Std. 20°C)
WC	°C (Std. 20°C)	Corridoio/entrata	°C (Std. 20°C)
Altro	°C		°C
	°C		°C
Fattore di messa a regime			
Considerazione	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No ^{*31}	
se Sì			
Durata di abbassamento	h	Abbassamento temperatura	°C
Tempo rimessa a regime	h	Ricambio d'aria	n
	<input type="checkbox"/> globale	<input type="checkbox"/> Ambiente con indicazione dei locali interessati	
Limitazione parziale del funzionamento			
Considerazione	<input type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No ^{*32}	
Parametri edifici			
- Tipo di edificio			
<input type="checkbox"/> Casa monofamiliare	<input type="checkbox"/> Casa bifamiliare	<input type="checkbox"/> Casa trifamiliare	
<input type="checkbox"/> Casa plurifamiliare	<input type="checkbox"/> Casa monofamiliare	<input type="checkbox"/> Costruzione non residenziale	
- Massa edificio (valore standard = pesante)			
<input type="checkbox"/> leggera	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> pesante	
- Schermatura (valore standard = buona)			
<input type="checkbox"/> buona	<input type="checkbox"/> discreta	<input type="checkbox"/> nessuna	
- Edificio (valore standard = a tenuta)			
<input type="checkbox"/> molto a tenuta	<input type="checkbox"/> a tenuta	<input type="checkbox"/> poco a tenuta	
Parametri impianto			
<input type="checkbox"/> Riscaldamento a radiatori	<input type="checkbox"/> Riscaldamento a pavimento		
- Tubi di riscaldamento Vitoset in impianto di riscaldamento a pavimento			
<input type="checkbox"/> Tubo di sicurezza PEXc a 5 strati	<input type="checkbox"/> Tubo di sicurezza PE-RT a 5 strati		
<input type="checkbox"/> Tubo di riscaldamento del sistema PEXc	<input type="checkbox"/> Tubo di riscaldamento sistema PE-RT (16 x 2 mm/10,5 x 1,25 mm)		
- Sistema di riscaldamento in impianto di riscaldamento a pavimento			
<input type="checkbox"/> Sistema a bugne	<input type="checkbox"/> Sistema a clip di fissaggio	<input type="checkbox"/> Sistema di risanamento	
- Temperature sistema (valori standard: impianto di riscaldamento a pavimento = 45/35 , radiatore = 70/50)			
Mandata	°C	Ritorno	°C
<input type="checkbox"/> 70/50 per radiatore in caso di combustione/teleriscaldamento			<input type="checkbox"/> 45/35 per impianto di riscaldamento a pavimento
<input type="checkbox"/> 50/40 per radiatore in caso di pompa di calore			<input type="checkbox"/> altro – i suddetti dati sono necessari
<input type="checkbox"/> 35/28 per impianto di riscaldamento a pavimento, la fornitura dei valori in base alla certificazione sull'isolamento termico è assolutamente necessaria.			
- Allacciamento dei radiatori			
<input type="checkbox"/> Collegamento a collettore/impianto di riscaldamento a pavimento	<input type="checkbox"/> Circuito di riscaldamento separato		
Le condizioni di base per un calcolo ovvero un dimensionamento corretto sono:			
- Documentazione e disegni quotati (planimetrie/viste) e indicazioni sui materiali utilizzati (se necessario, in base alla certificazione sull'isolamento termico). Se non vengono fornite indicazioni, valgono i seguenti valori: parete esterna: 0,41 W/m ² K; finestra esterna: 1,1 W/m ² K; tetto: 0,29 W/m ² K			
- Calcolo del fabbisogno termico secondo DIN 12831 o vecchia 4701 (se presente).			
- È necessario contrassegnare i locali per il dimensionamento. Il rivestimento del pavimento deve essere indicato.			
- Raffigurazione della disposizione del collettore circuito di riscaldamento (se noto).			
Se i dati necessari per il dimensionamento non fossero indicati, si terrà conto dei valori standard.			

5418 122 IT

^{*30} Serve per la determinazione della temperatura esterna.

^{*31} Valore standard = no, poiché prenderlo in considerazione potrebbe comportare spese supplementari, vedi anche DIN 12831

^{*32} Valore standard = No, non contemplato nella DIN 12831 e non combinabile con il fattore di messa a regime.

Appendice (continua)

[Redacted]

, il

[Redacted]

[Redacted]

Timbro e firma del richiedente

5418 122 IT

VITASET

Stampato su carta ecologica
non trattata con cloro



Salvo modifiche tecniche!

Viessmann S.r.l.
Via Brennero 56
37026 Balconi di Pescantina (VR)
Tel. 045 6768999
Fax 045 6700412
www.viessmann.com

5418 122 IT