



Emmeti Clima Floor

Sistemi di riscaldamento e raffrescamento a pavimento





Il comfort tutto l'anno

Anche in Italia l'impianto a pavimento si è affermato quale soluzione ottimale per il riscaldamento durante il periodo invernale.

Normative rivolte alla riduzione delle emissioni inquinanti, sistemi elettronici di controllo avanzati, progettisti esperti ed un'informazione chiara e coerente contribuiscono alla logica diffusione di questa soluzione impiantistica.

Oggi, l'elevato livello tecnologico raggiunto dai sistemi di controllo elettronici ci permette di sfruttare in assoluta sicurezza i vantaggi tipici del riscaldamento a pavimento anche per il raffrescamento estivo degli ambienti, offrendoci un sistema di climatizzazione che può essere impiegato 365 giorni all'anno.

Il risparmio energetico

La riduzione dei consumi di energia degli edifici è un obiettivo inderogabile per preservare il nostro pianeta.

Ciò è possibile migliorando l'efficienza del sistema involucro-impianti, adottando terminali da alimentare con fluidi a bassa exergia, che possano funzionare a temperature basse d'inverno e alte d'estate.

È questa l'unica via per sfruttare il calore gratuito del sole con i pannelli solari termici e per poter adottare le pompe di calore elettriche con pannelli fotovoltaici in alternativa ai generatori di calore a combustibile fossile.

Con Emmeti Clima Floor, durante l'inverno la bassa temperatura dell'acqua di alimentazione dell'impianto esalta i rendimenti delle caldaie a condensazione e delle pompe di calore, consentendo importanti riduzioni dei consumi.

Durante l'estate, la temperatura dell'acqua viene regolata in continuo dalla centralina elettronica e si mantiene tra i 15 °C ed i 20 °C.

In questo modo si riducono notevolmente gli assorbimenti elettrici dei chiller, che risulteranno di taglia inferiore rispetto a quelli utilizzati negli impianti a ventilconvettori.

Un sistema completo

La completa gamma di componenti del sistema Emmeti Clima Floor, utilizzato per il solo riscaldamento, viene ulteriormente ampliata grazie all'inserimento dei componenti necessari per il raffrescamento.

Durante il funzionamento in raffrescamento, l'impianto viene controllato dalla centralina elettronica, la quale regola in continuo la temperatura e l'umidità relativa degli ambienti, gestendole in maniera separata e indipendente.

La regolazione della temperatura in ambiente viene effettuata regolando in continuo la temperatura dell'acqua mediante una valvola miscelatrice elettronica.

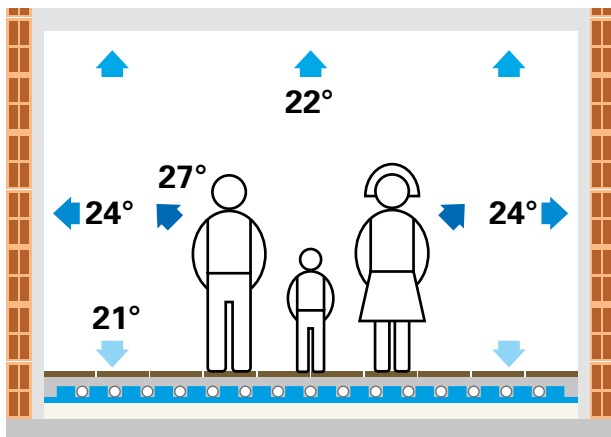
L'umidità relativa viene monitorata grazie alle specifiche sonde e, se necessario (avvicinamento al punto di rugiada), essa viene ridotta mediante i deumidificatori.

In definitiva, con l'aggiunta di qualche semplice componente per la deumidificazione e per la termoregolazione, l'impianto a pavimento diventa un completo impianto di climatizzazione invernale ed estiva.

I vantaggi del sistema

Emmeti Clima Floor è la soluzione più confortevole e sicura per utilizzare il pavimento come corpo scaldante durante l'inverno e come corpo raffreddante durante l'estate.

L'energia termica (calda o fredda) sarà sempre ben distribuita all'interno degli ambienti (e non concentrata vicino a corpi scaldanti), senza fastidiose correnti d'aria fredda, senza alcun rumore, senza movimenti di polvere e con un sistema invisibile.

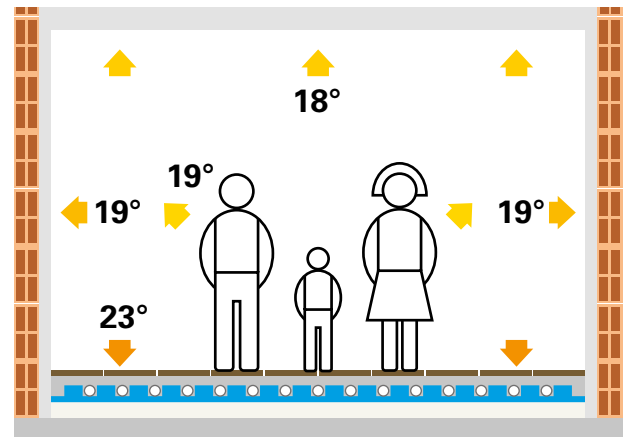


Fresco d'estate

Nel periodo estivo il grado di comfort negli ambienti si ottiene dalla combinazione tra la temperatura dell'aria e la temperatura media radiante (rappresentativa delle temperature delle superfici opache presenti nei locali), nonché dall'umidità relativa dell'aria.

Il sistema Emmeti Clima Floor permette di ridurre la temperatura media radiante, garantendo una sensazione di comfort con temperature dell'aria leggermente più alte rispetto ai sistemi tradizionali.

Questo principio, abbinato al controllo dell'umidità, garantisce l'efficacia del sistema di climatizzazione durante l'estate.



Caldo d'inverno

Durante l'inverno il miglior andamento di temperatura in rapporto all'altezza dei locali si ottiene con il sistema di riscaldamento a pavimento ottenendo le condizioni ideali in ogni punto dell'abitazione.

Anche nel periodo invernale, il grado di comfort negli ambienti si ottiene dalla combinazione tra la temperatura dell'aria e la temperatura media radiante. Il sistema Emmeti Clima Floor permette di aumentare la temperatura radiante, garantendo una sensazione di comfort con temperature dell'aria leggermente più basse rispetto ai sistemi tradizionali.

Impatto estetico nullo, salubrità ambientale e risparmio energetico, rendono questo sistema la soluzione migliore in assoluto per il riscaldamento invernale.

Indice

Pannelli isolanti: resistenza termica 6

Resistenza dell'isolante.	7
--------------------------------	---

Pannelli isolanti, tubi, sistemi di fissaggio e accessori 8

Pannello isolante Standard Floor	9
Pannello isolante Standard Combi Floor	14
Pannello fono-isolante Standard Combi Floor con grafite	18
Pannello isolante Classic Floor	23
Pannello fono-isolante Step Combi Floor con e senza grafite	27
Pannello isolante Plan Floor	34
Pannello isolante Roll Floor	38
Pannello isolante Thin Floor	42
Sistema a secco Emmeti Dry Alu Floor	46
Sistema clips per rete elettrosaldata	52
Sistema barra-guida per tubi	55
Sistema clip fissatubo per Tacker	58
Tubo Alpert	60
Tubo PE-Xc barriera ossigeno	64
Tubo PE-Xa barriera ossigeno	68
Accessori Emmeti Clima Floor	72

Collettori, gruppi di miscelazione e accessori..... 75

Topway S e Topway S Compact: collettori a barre	76
Topway e Topway Compact: collettori a barre	84
Cassette metalliche	93
Floor Control Unit HE	96
TM3-R	110
Modular Firstbox	114
Centralina base 6T per teste elettrotermiche	127
Sistema di controllo in radiofrequenza per teste elettrotermiche	130
Scatole elettriche	133

Termoregolazione..... 135

Riscaldamento..... 135

Kit di regolazione termostatica a punto fisso..... 136

Riscaldamento + Raffrescamento..... 138

Sistema di termoregolazione climatica modulare PCOC/PCOE..... 139

RCE - Regolatore climatico Emmeti..... 149

Floor Control Unit HE Climatico..... 156

Dumy Floor - Deumidificatori ad aria neutra..... 159

Dumy Floor - Deumidificatori con integrazione, da incasso a soffitto..... 165

Accessori..... 176

Detentori e valvole di bilanciamento..... 177

Umidostato elettronico da incasso..... 180

Cronotermostato con umidostato da parete..... 181

Tabelle emissioni termiche in riscaldamento..... 182

Tabelle emissioni termiche in raffrescamento..... 209

Software di calcolo..... 236

Certificati di qualità..... 237

Pannelli isolanti: resistenza termica

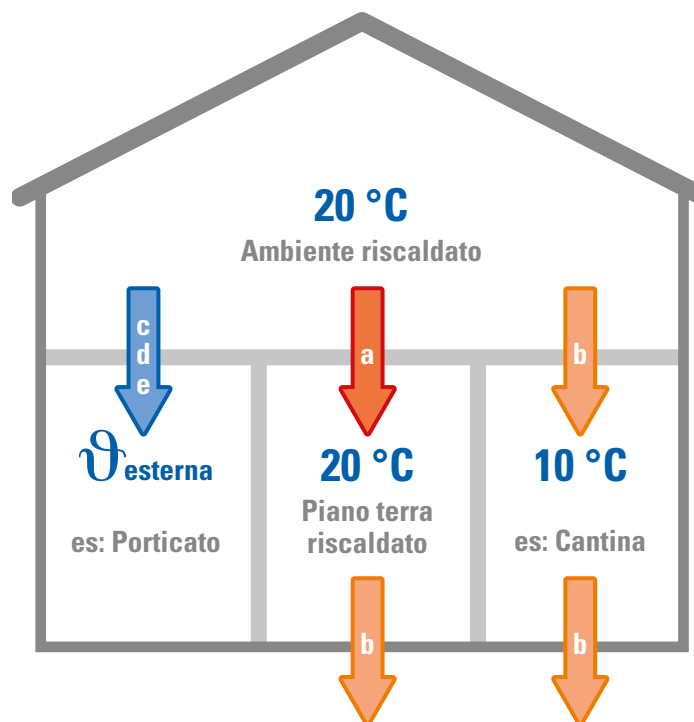
Resistenza dell'isolante

I pannelli isolanti posti al di sotto delle tubazioni di un impianto radiante a pavimento, hanno la funzione di ridurre la dispersione del calore verso l'ambiente sottostante.

A tal fine, la norma UNI EN 1264-4 riporta i valori minimi di resistenza termica degli strati isolanti, che risultano obbligatori per i sistemi che funzionano in solo riscaldamento, in riscaldamento e in raffrescamento, mentre sono consigliati per i sistemi in solo raffrescamento.

Ambiente sottostante	Resistenza dell'isolante $R_{\lambda,ins}$ [m²K/W]
a Riscaldato	0,75
b Non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo (*)	1,25
c Temperatura esterna di progetto $\vartheta_d > 0\text{ °C}$	1,25
d Temperatura esterna di progetto $-5\text{ °C} < \vartheta_d < 0\text{ °C}$	1,50
e Temperatura esterna di progetto $-15\text{ °C} < \vartheta_d < -5\text{ °C}$	2,00

(*) Con un livello di acque freatiche < 5 m, il valore dovrebbe essere aumentato



Per facilitare la comprensione della tabella sopra riportata, si riporta di seguito un esempio di calcolo dello spessore equivalente S_{ins} minimo, per garantire la resistenza termica richiesta dalla norma UNI EN 1264.

Resistenza dell'isolante $R_{\lambda,ins}$ [m²K/W]		Conducibilità termica dell'isolante			
		$\lambda_{ins} = 0,030$ [W/mK]	$\lambda_{ins} = 0,031$ [W/mK]	$\lambda_{ins} = 0,032$ [W/mK]	$\lambda_{ins} = 0,033$ [W/mK]
a	0,75	23 mm	23 mm	24 mm	25 mm
b, c	1,25	38 mm	39 mm	40 mm	42 mm
d	1,50	45 mm	47 mm	48 mm	50 mm
e	2,00	60 mm	62 mm	64 mm	66 mm

**Pannelli isolanti,
tubi, sistemi di fissaggio
e accessori**

Pannello isolante Standard Floor



Standard Floor è il risultato della miglior tecnologia di stampaggio e accoppiamento a caldo del polistirene espanso.

La superficie sagomata a bugne del pannello in polistirene ad alta densità (30 kg/m³ per i pannelli con spessore utile 20, 30, 40, 50 e 60 mm; 40 kg/m³ per il modello ribassato 10 mm) viene ricoperta da una speciale pellicola in polistirene rigido.

L'accoppiamento della pellicola a caldo produce un materiale omogeneo, dalle eccellenti caratteristiche di:

- resistenza all'umidità del massetto
- resistenza agli urti e al calpestio durante le fasi di posa in opera.

La forma delle bugne consente un passo multiplo fra i tubi di 50 mm, che permette al progettista la massima libertà nel dimensionamento dell'impianto.

Il modello con spessore utile di 30 mm, è dotato sulla faccia inferiore di piccole bugne (spessore 5 mm) per migliorare l'adesione del pannello alla superficie del solaio.

Gamma

Il pannello è disponibile in sei versioni, con spessore utile (bugne escluse) di 10-20-30-40-50-60 mm, e spessore totale rispettivamente di 32-48-63-68-78-88 mm.

Impiego

Il pannello Standard Floor viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffreddamento a pavimento.

Le caratteristiche fisico-meccaniche e le tre versioni, lo rendono adatto all'impiego in qualsiasi tipo di edificio.

Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Standard Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Posa in opera

L'accoppiamento fra i pannelli è garantito dagli speciali incastri perimetrali maschio-femmina che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici. In particolare, per i pannelli con spessore H=10/20/30 mm, l'accoppiamento è garantito dall'innovativo sistema cilindrico.

I pannelli possono essere agevolmente tagliati con un semplice taglierino a lama grande.

Il fissaggio dei tubi PE-X e Alpert può essere eseguito da un solo operatore con la semplice pressione del piede.

Il tubo resta bloccato grazie alla particolare forma delle bugne, mentre opportune nervature fra le bugne mantengono il tubo sollevato, migliorandone l'annegamento nel massetto. Con il modello H=10 mm il tubo multistrato Alpert limita la tendenza del tubo PE-X al sollevamento dei pannelli negli angoli dei locali.

Incastro pannelli Modelli H = 40 / 50 / 60 mm



Incastro pannelli Modelli H = 10 / 20 / 30 mm



Codice di designazione

	Modelli H=10 mm	Modelli H=20, 30, 40, 50, 60 mm
UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-D S(70,-)1-BS350-CS(10)250-DS(N)2-WL(T)5	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS250-CS(10)200-DS(N)2-WL(T)5

Imballo

	Modello H=10 mm	Modello H=20 mm	Modello H=30 mm	Modello H=40 mm	Modello H=50 mm	Modello H=60 mm
Tipo	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone
Pannelli per pacco	n° 22	n° 12	n° 10	n° 8	n° 7	n° 6
Superficie utile per pacco	14,52 m ²	7,92 m ²	6,6 m ²	5,28 m ²	4,62 m ²	3,96 m ²
Dimensioni (mm)	1155 x 665 x 520	1155 x 665 x 450	1155 x 665 x 520	1155 x 655 x 555	1155 x 665 x 520	1155 x 655 x 555

Materiali

Pannello	Polistirene espanso (EPS)
Foglio di rivestimento	Polistirene rigido

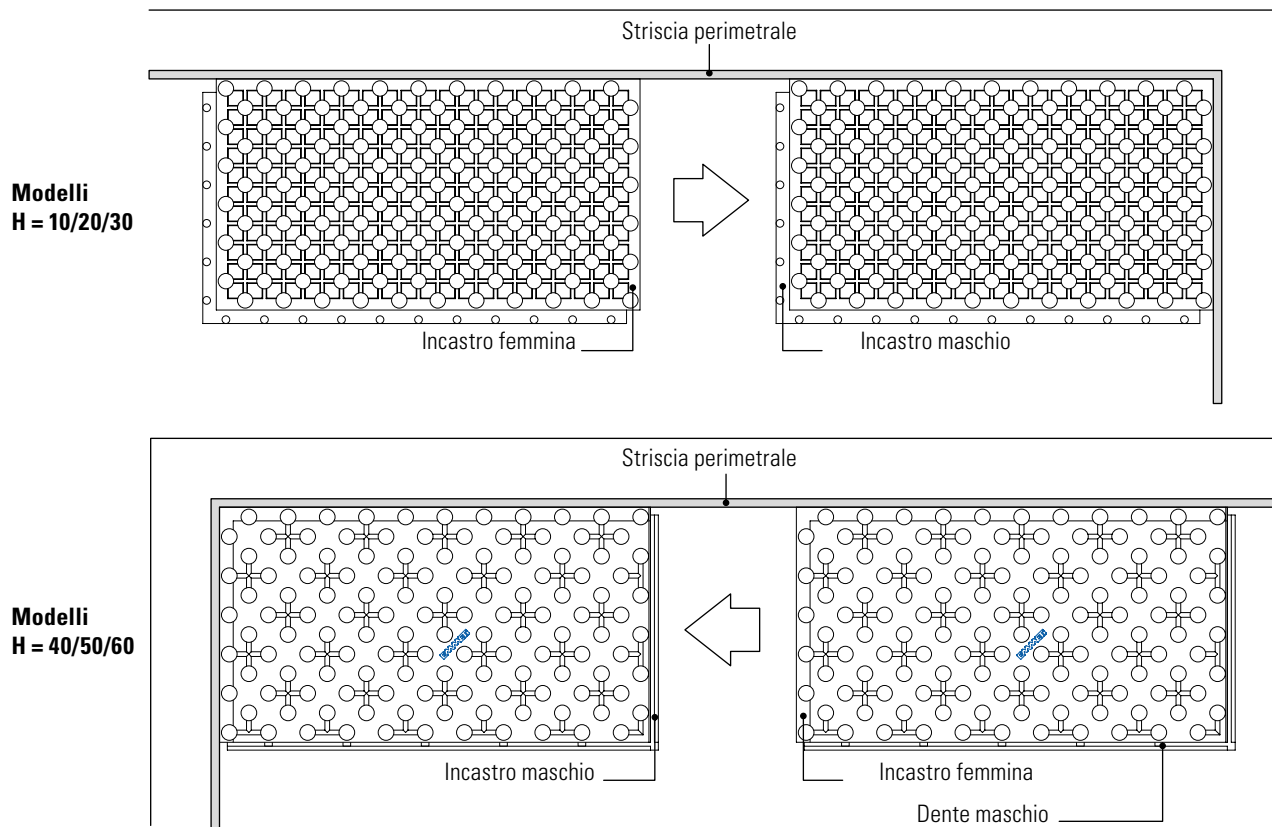
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore
Tipo mod. H=20 mm, H=30 mm, H=40 mm, H=50 mm e H=60 mm	UNI EN 13163	EPS 200
Tipo mod. H=10 mm	UNI EN 13163	EPS 250
Conduttività termica λ_D (λ_{ins}) mod. H=20 mm, H=30 mm, H=40 mm, H=50 mm e H=60 mm	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0.033 W/mK
Conduttività termica λ_D (λ_{ins}) mod. H=10 mm	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0.032 W/mK
Densità nominale mod. H=20 mm, H=30 mm, H=40 mm, H=50 mm e H=60 mm	UNI EN 1602	30 kg/m ³
Densità nominale mod. H=10 mm	UNI EN 1602	40 kg/m ³
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento mod. H=20 mm, H=30 mm, H=40 mm, H=50 mm e H=60 mm	UNI EN 826	≥ 200 kPa
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento mod. H=10 mm	UNI EN 826	≥ 250 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento d'acqua	EN 12087	< 5%
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40÷100
Spessore del film di rivestimento		0,16 mm

Dati tecnici

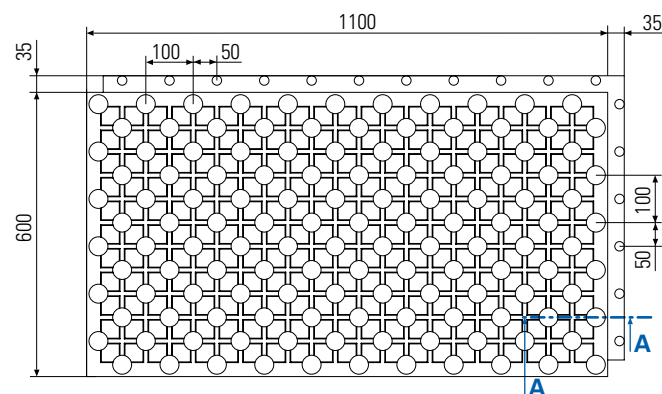
Descrizione	Norma	Modello H=10 mm	Modello H=20 mm	Modello H=30 mm	Modello H=40 mm	Modello H=50 mm	Modello H=60 mm
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,50 m ² K/W	0,80 m ² K/W	1,10 m ² K/W	1,40 m ² K/W	1,75 m ² K/W	2,05 m ² K/W
Lunghezza totale		1135 mm	1135 mm	1135 mm	1120 mm	1120 mm	1120 mm
Larghezza totale		635 mm	635 mm	635 mm	620 mm	620 mm	620 mm
Spessore totale		32 mm	48 mm	63 mm	68 mm	78 mm	88 mm
Spessore lastra		10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	15,78 mm	27,03 mm	37,03 mm	47,03 mm	57,03 mm	67,03 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,50 m ² K/W	0,80 m ² K/W	1,10 m ² K/W	1,40 m ² K/W	1,75 m ² K/W	2,05 m ² K/W
Superficie utile		0,66 m ²	0,66 m ²	0,66 m ²	0,66 m ²	0,66 m ²	0,66 m ²
Passo tubi		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
Ø esterno tubi installabili		16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm

Schema accoppiamento pannelli

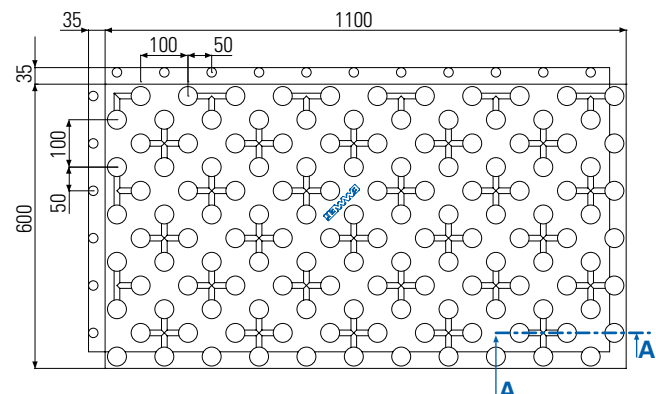


Dimensioni (mm)

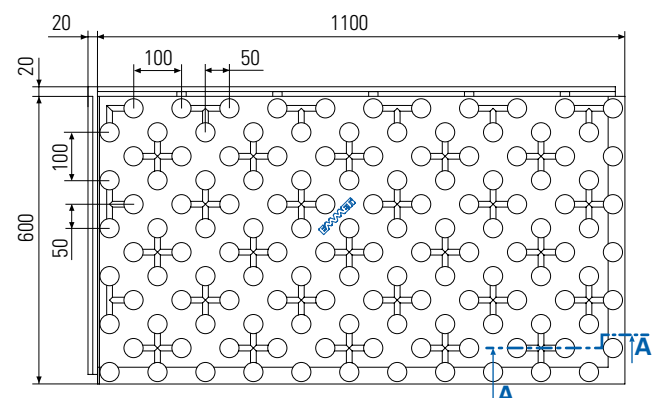
Modello H = 10



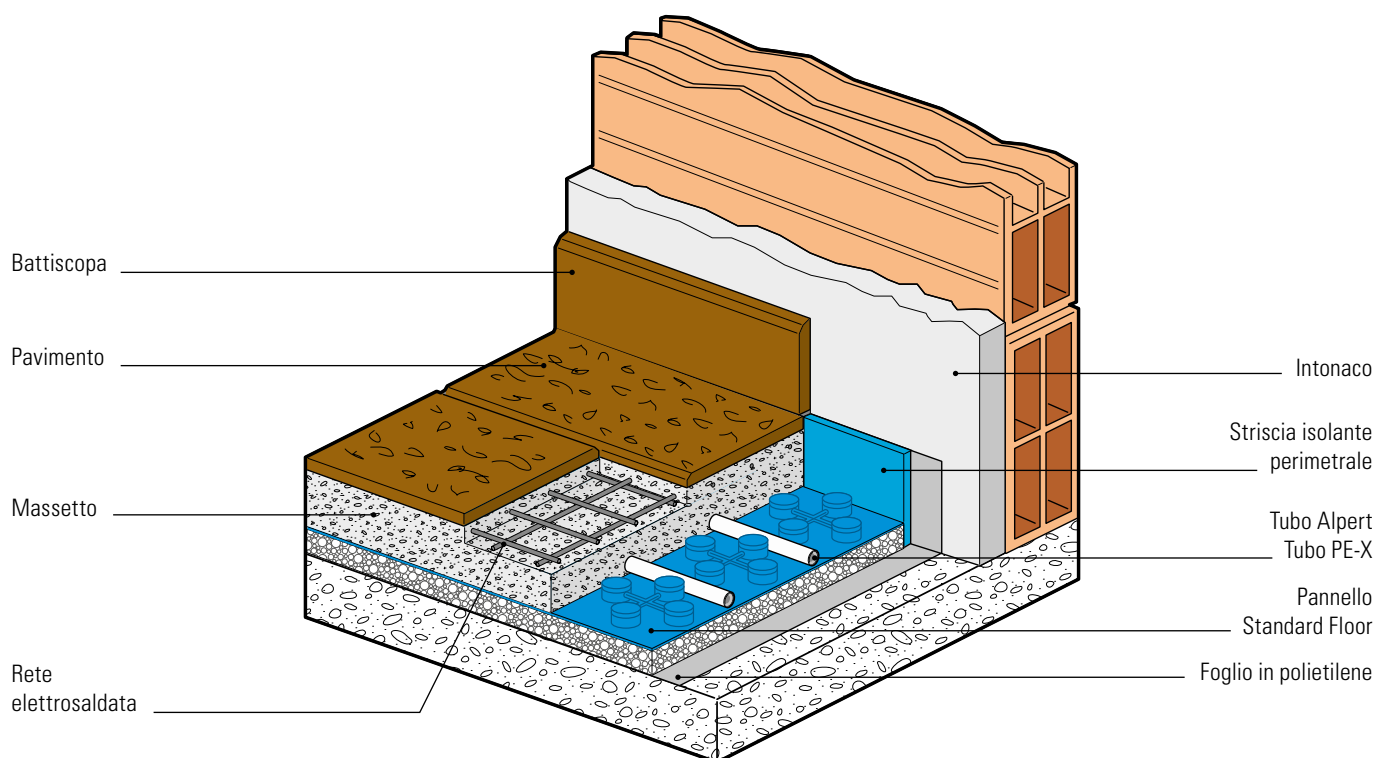
Modelli H = 20/30



Modello H = 40/50/60



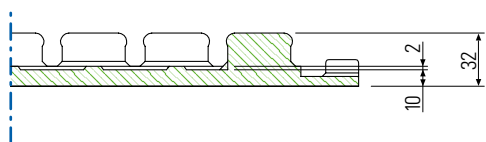
Esempio d'installazione pannello Standard Floor



Sezioni (mm)

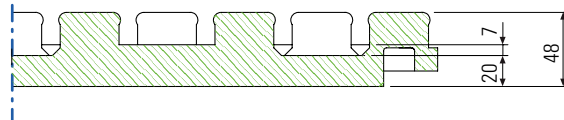
Pannello 1100 x 600 H 10

sez. A-A



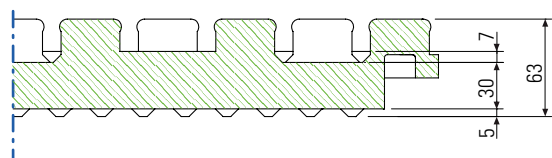
Pannello 1100 x 600 H 20

sez. A-A



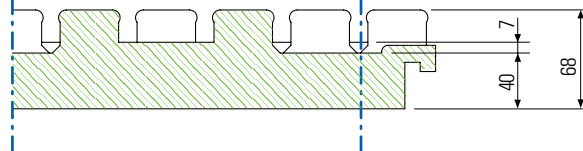
Pannello 1100 x 600 H 30

sez. A-A



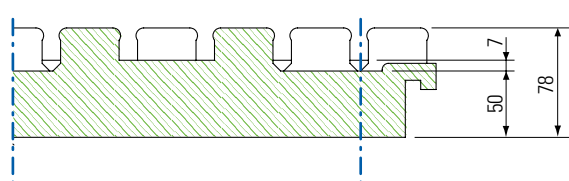
Pannello 1100 x 600 H 40

sez. A-A



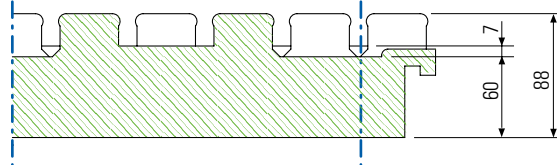
Pannello 1100 x 600 H 50

sez. A-A

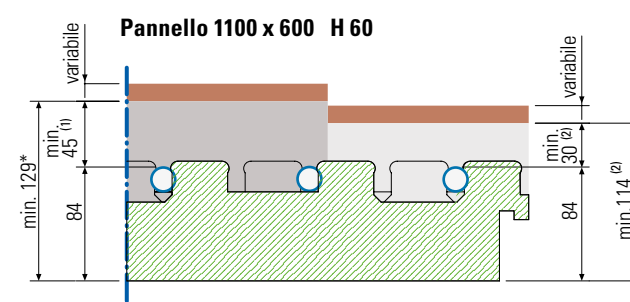
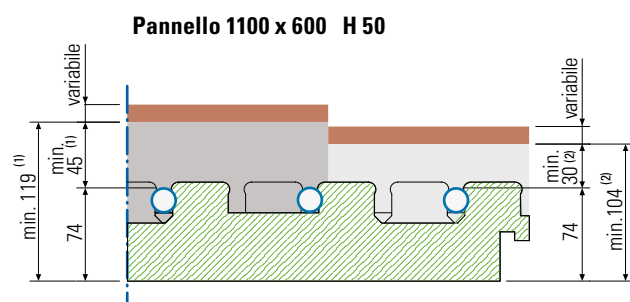
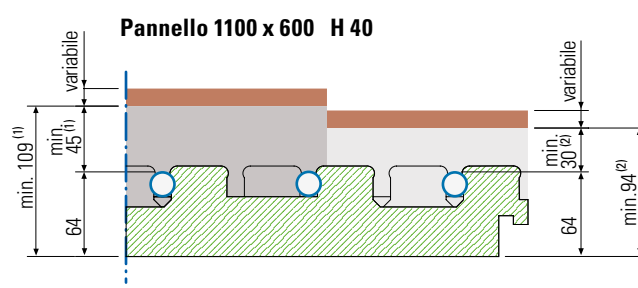
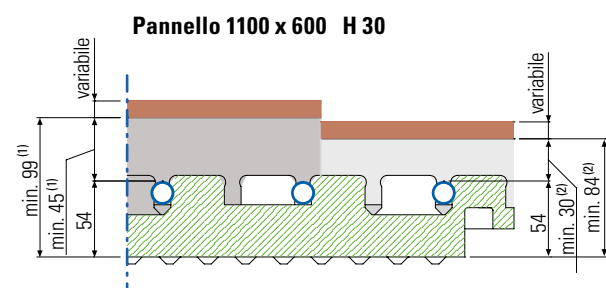
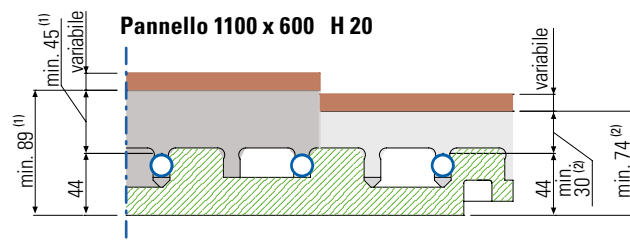
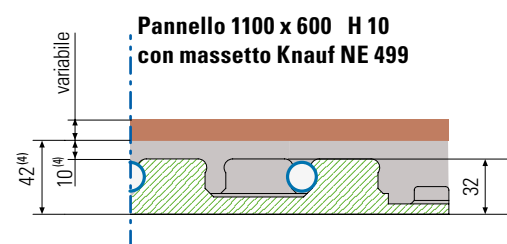
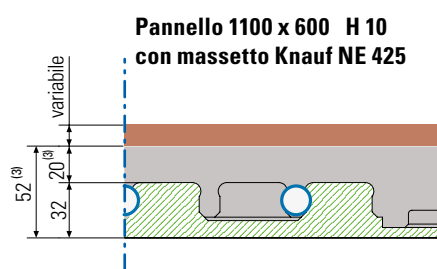
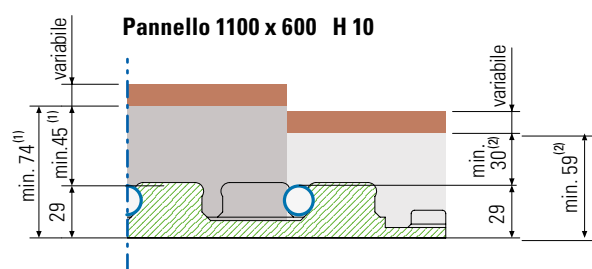


Pannello 1100 x 600 H 60

sez. A-A



Ingombri minimi (mm)



Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- (1) Massetto cementizio tradizionale*
- (2) Massetto autolivellante*
- (3) Massetto fluido a basso spessore Knauf Autolivellina NE 425
- (4) Massetto fluido a basso spessore Knauf Superlivellina NE 499

Lo spessore effettivo del massetto e la modalità di realizzazione dello stesso sono da definire con il produttore / fornitore dello stesso secondo le sue specifiche, in funzione delle condizioni di installazione (dimensione e tipologia superficie di posa, tipologia solaio, ecc.) e del tipo di massetto scelto.

* Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Pannello isolante Standard Combi Floor



Standard Combi Floor è il pannello a bugne che risponde in modo ottimale ai requisiti di massima resistenza e robustezza durante le fasi di installazione.

È costituito da un classico pannello in EPS, sul quale viene sovrapposta una pellicola termoformata in polistirene rigido di elevato spessore di colore nero, che lo rende estremamente resistente allo schiacciamento dovuto al calpestio delle maestranze sopra le bugne del pannello, prima e durante il getto dei massetti. La pellicola termoformata è provvista di incastri cilindrici perimetrali che realizzano una superficie impermeabile e protettiva per lo strato isolante, ideale per l'impiego di massetti liquidi tipo autolivellanti.

La forma delle bugne consente un passo multiplo fra i tubi di 50 mm, che permette al progettista la massima libertà nel dimensionamento dell'impianto.

Gamma

Il pannello è disponibile in 3 modelli con spessore utile (bugne escluse) di 10-20-30 mm, e spessore totale rispettivamente di 32-42-52 mm.

Impiego

Il pannello Standard Combi Floor viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffrescamento a pavimento. Le caratteristiche fisico-meccaniche dei tre modelli, lo rendono applicabile in qualsiasi tipo di edificio.

Posa in opera

L'accoppiamento fra i pannelli è garantito dagli speciali incastri perimetrali maschio-femmina cilindrici che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici. I pannelli e la pellicola possono essere tagliati con un semplice taglierina a lama grande.

Il fissaggio dei tubi PEX e Alpert può essere eseguito da un solo operatore con la semplice pressione del piede. Il tubo resta bloccato grazie alla particolare forma delle bugne, mentre opportune nervature fra le bugne stesse mantengono il tubo leggermente sollevato, migliorandone l'annegamento nel massetto.



Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Standard Combi Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

	Modello H=10 mm	Modelli H=20, 30 mm
UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5- DS(70,-)1-BS250-CS(10)200-DS(N)2-WL(T)5	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5- DS(70,-)1-BS200-CS(10)150-DS(N)2-WL(T)5

Imballo

	Modello H=10 mm	Modello H=20 mm	Modello H=30 mm
Tipo	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone
Pannelli per pacco	n° 19	n° 14	n° 10
Superficie utile per pacco	18,24 m ²	13,44 m ²	9,60 m ²
Dimensioni	895 x 1255 x 455 mm	895 x 1255 x 455 mm	895 x 1255 x 455 mm

Materiali

Pannello	Polistirene espanso (EPS)
Foglio di rivestimento	Polistirene rigido

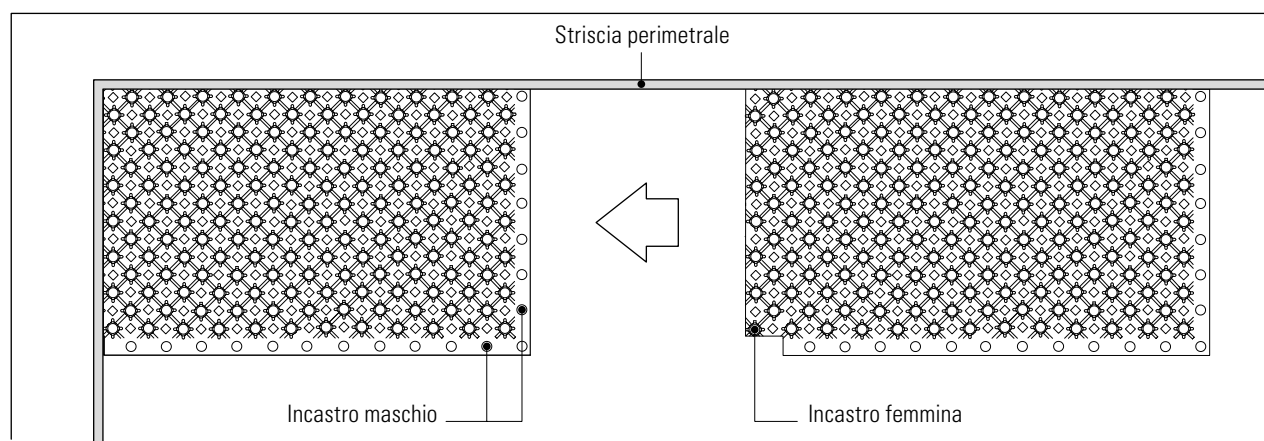
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore
Tipo mod. H=20 mm e H=30 mm	UNI EN 13163	EPS 150
Tipo mod. H=10 mm	UNI EN 13163	EPS 200
Conducibilità termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0,033 W/mK
Densità nominale mod. H=20 mm e H=30 mm	UNI EN 1602	25 kg/m ³
Densità nominale mod. H=10 mm	UNI EN 1602	30 kg/m ³
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento mod. H=20 mm e H=30 mm	UNI EN 826	≥ 150 kPa
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento mod. H=10 mm	UNI EN 826	≥ 200 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento d'acqua	EN 12087	< 5%
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40÷100, mod. H=10 mm 30÷70, mod. H=20 mm e H=30 mm
Spessore del film di rivestimento		0,65 mm

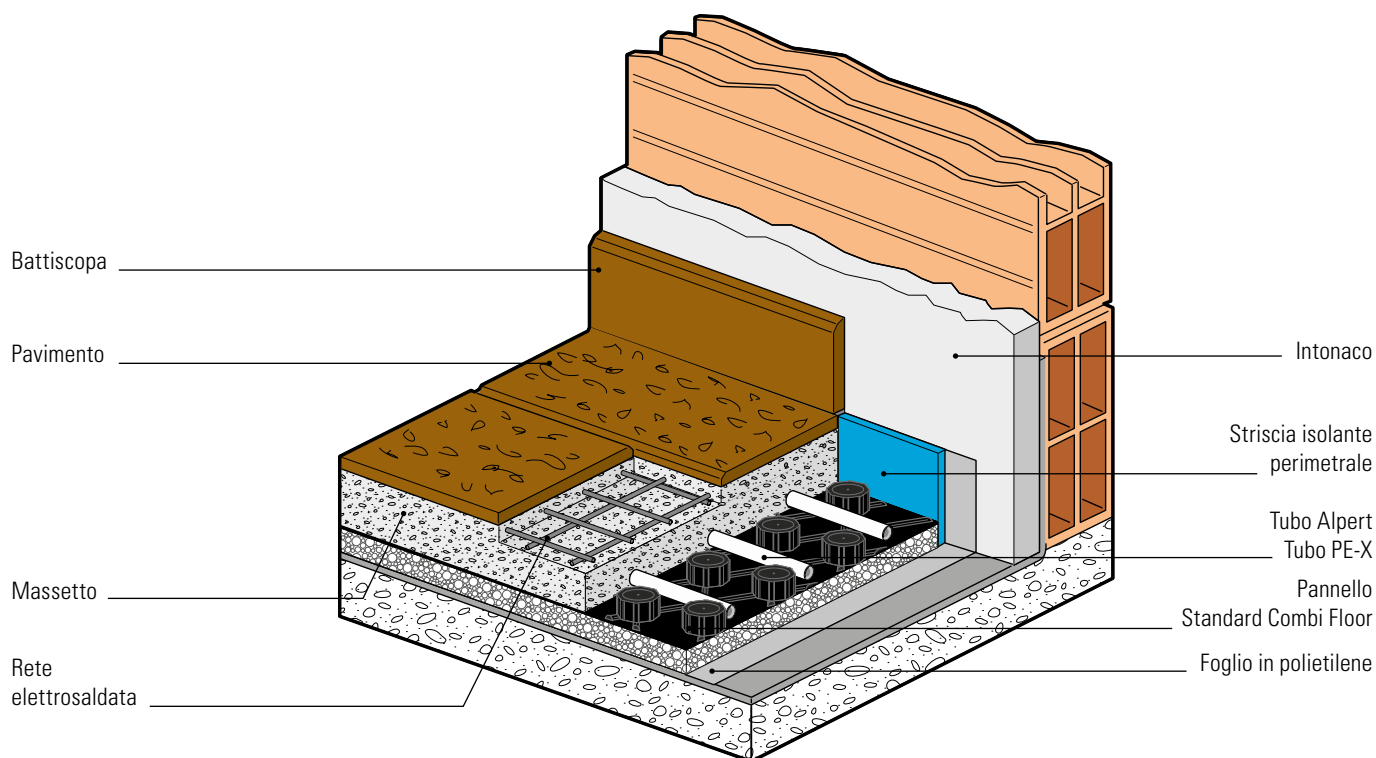
Dati tecnici

Descrizione	Norma	Modello H=10 mm	Modello H=20 mm	Modello H=30 mm
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,45 m ² K/W	0,80 m ² K/W	1,10 m ² K/W
Lunghezza totale		1250 mm	1250 mm	1250 mm
Larghezza totale		850 mm	850 mm	850 mm
Spessore totale		32 mm	42 mm	52 mm
Spessore lastra		10 mm	20 mm	30 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	16,09 mm	26,09 mm	36,09 mm
Resistenza termica $R_{\lambda_{ins}}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,45 m ² K/W	0,80 m ² K/W	1,10 m ² K/W
Superficie utile		0,96 m ²	0,96 m ²	0,96 m ²
Passo tubi		50 mm	50 mm	50 mm
Ø esterno tubi installabili		16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm

Schema accoppiamento pannelli

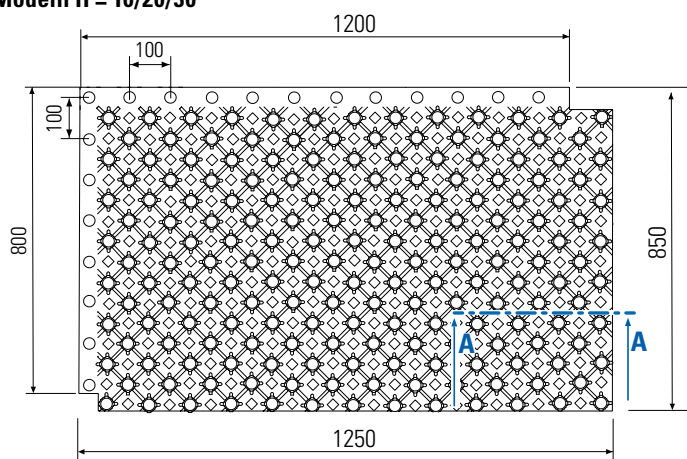


Esempio d'installazione pannello Standard Combi Floor



Dimensioni (mm)

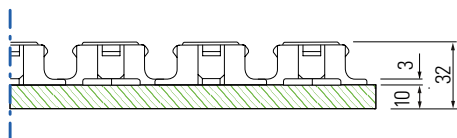
Modelli H = 10/20/30



Sezioni (mm)

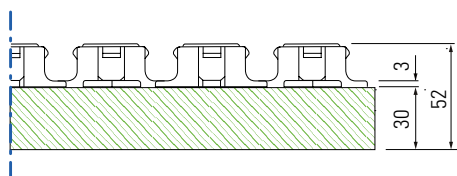
Pannello 1200 x 800 H 10

Sezione A-A



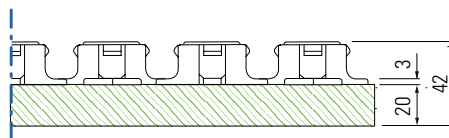
Pannello 1200 x 800 H 30

Sezione A-A



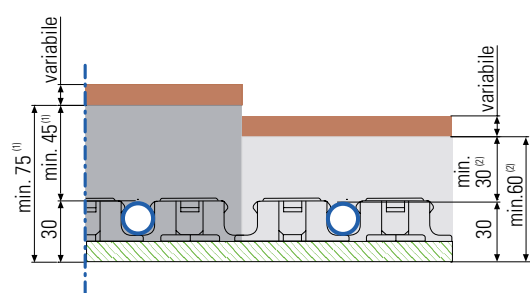
Pannello 1200 x 800 H 20

Sezione A-A

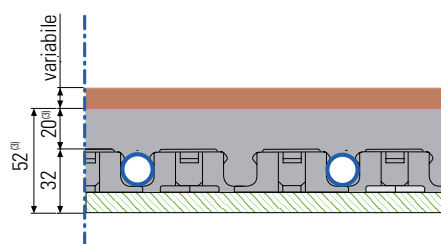


Ingombri minimi (mm)

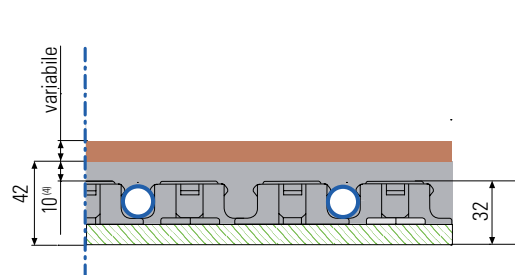
Pannello 1200 x 800 H 10



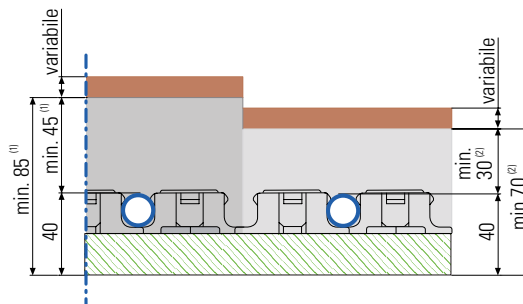
Pannello 1200 x 800 H 10 con massetto Knauf NE 425



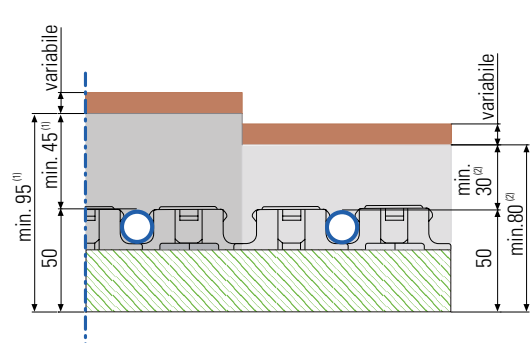
Pannello 1200 x 800 H 20 con massetto Knauf NE 499



Pannello 1200 x 800 H 30



Pannello 1200 x 800 H 30



Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- (1) Massetto cementizio tradizionale*
- (2) Massetto autolivellante*
- (3) Massetto fluido a basso spessore Knauf Autolivellina NE 425
- (4) Massetto fluido a basso spessore Knauf Superlivellina NE 499

Lo spessore effettivo del massetto e la modalità di realizzazione dello stesso sono da definire con il produttore / fornitore dello stesso secondo le sue specifiche, in funzione delle condizioni di installazione (dimensione e tipologia superficie di posa, tipologia solaio, ecc.) e del tipo di massetto scelto.

* Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Pannello isolante Standard Combi Floor con grafite



Standard Combi Floor con grafite è il pannello a bugne che risponde in modo ottimale ai requisiti di massima resistenza e robustezza durante le fasi di installazione.

È costituito da un classico pannello in EPS, additivato con grafite, sul quale viene sovrapposta una pellicola termoformata in polistirene rigido di elevato spessore di colore nero, che lo rende estremamente resistente allo schiacciamento dovuto al calpestio delle maestranze sopra le bugne del pannello, prima e durante il getto dei massetti. La pellicola termoformata è provvista di incastri cilindrici perimetrali che realizzano una superficie impermeabile e protettiva per lo strato isolante, ideale per l'impiego di massetti liquidi tipo autolivellanti.

La forma delle bugne consente un passo multiplo fra i tubi di 50 mm, che permette al progettista la massima libertà nel dimensionamento dell'impianto.

Gamma

Il pannello è disponibile in 5 modelli con spessore utile (bugne escluse) di 10-18-33-40-50 mm, e spessore totale rispettivamente di 32-40-55-62-72 mm.

Impiego

Il pannello Standard Combi Floor con grafite viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffrescamento a pavimento. Le caratteristiche fisico-meccaniche dei tre modelli, lo rendono applicabile in qualsiasi tipo di edificio.

Posa in opera

L'accoppiamento fra i pannelli è garantito dagli speciali incastri perimetrali maschio-femmina cilindrici che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici. I pannelli e la pellicola possono essere tagliati con un semplice taglierina a lama grande.

Il fissaggio dei tubi PEX e Alpert può essere eseguito da un solo operatore con la semplice pressione del piede. Il tubo resta bloccato grazie alla particolare forma delle bugne, mentre opportune nervature fra le bugne stesse mantengono il tubo leggermente sollevato, migliorandone l'annegamento nel massetto.



Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Standard Combi Floor con grafite, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

	Modello H=10 mm	Modelli H=18, 33, 40, 50 mm
UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS250-CS(10)200-DS(N)2-WL(T)5	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS200-CS(10)150-DS(N)2-WL(T)5

Imballo

	Modello H=10 mm	Modello H=18 mm	Modello H=33 mm	Modello H=40 mm	Modello H=50 mm
Tipo	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone	Scatola di cartone
Pannelli per pacco	n° 19	n° 10	n° 10	n° 8	n° 7
Superficie utile per pacco	18,24 m ²	13,44 m ²	9,60 m ²	7,68 m ²	6,72 m ²
Dimensioni	895x1255x455 mm	895x1255x455 mm	895x1255x455 mm	900x1260x460 mm	900x1260x460 mm

Materiali

Pannello	Polistirene espanso (EPS)
Foglio di rivestimento	Polistirene rigido

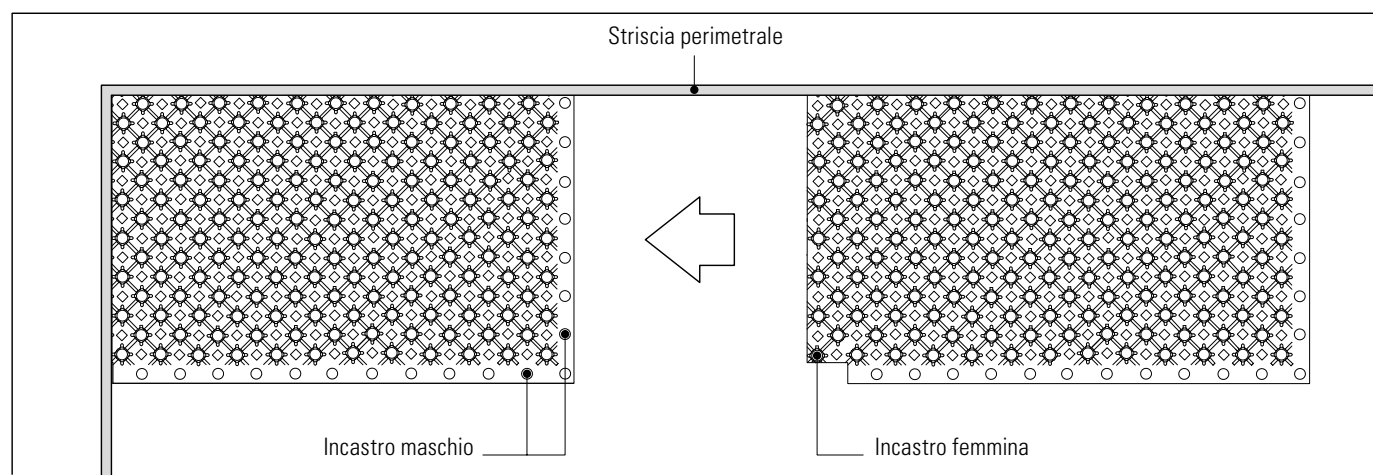
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore
Tipo mod. H=18, 33, 40, 50 mm	UNI EN 13163	EPS 150
Tipo mod. H=10 mm	UNI EN 13163	EPS 200
Conducibilità termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0,030 W/mK
Densità nominale mod. H=18, 33, 40, 50 mm	UNI EN 1602	25 kg/m ³
Densità nominale mod. H=10 mm	UNI EN 1602	30 kg/m ³
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento mod. H=18, 33, 40, 50 mm	UNI EN 826	≥ 150 kPa
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento mod. H=10 mm	UNI EN 826	≥ 200 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento d'acqua	EN 12087	< 5%
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40÷100, mod. H=10 mm 30÷70, mod. H=18, 33, 40, 50 mm
Spessore del film di rivestimento		0,65 mm

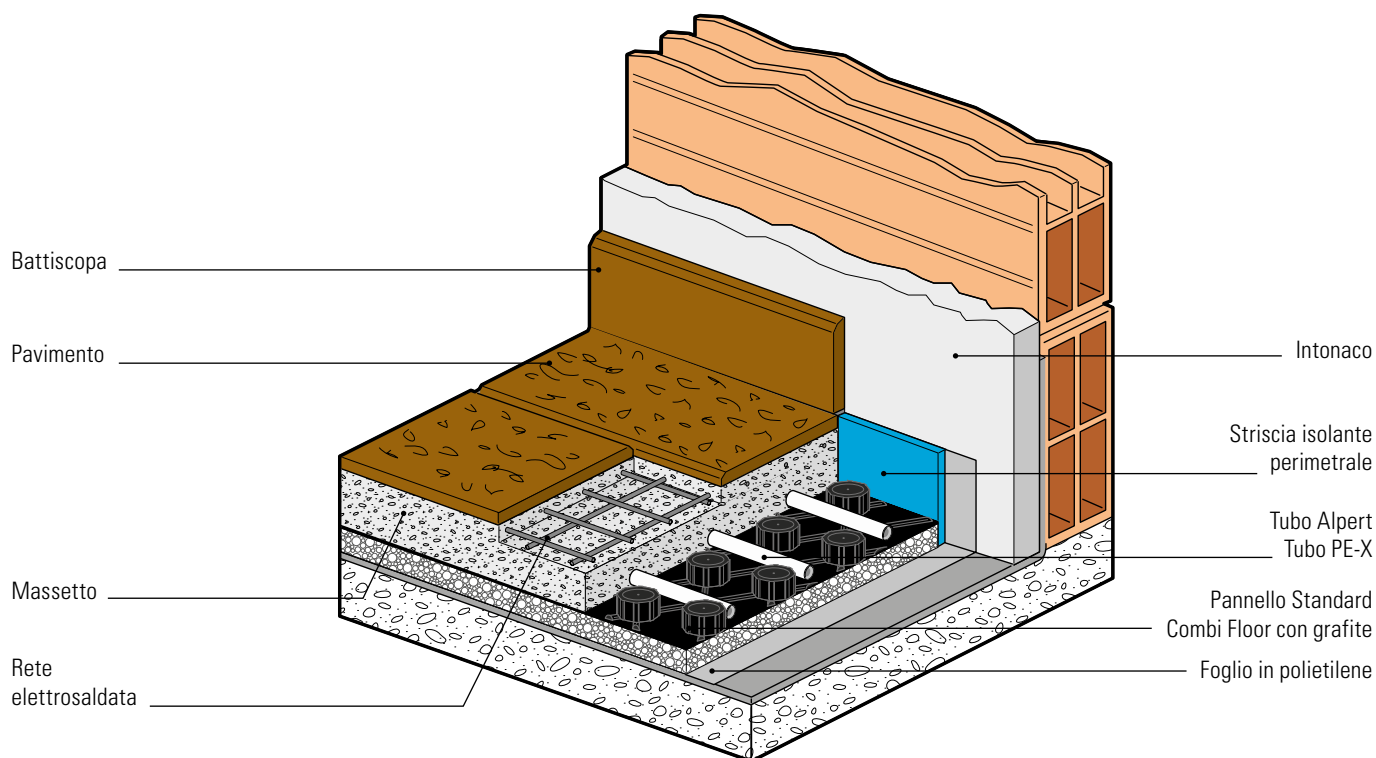
Dati tecnici

Descrizione	Norma	Mod. H=10 mm	Mod. H=18 mm	Mod. H=33 mm	Mod. H=40 mm	Mod. H=50 mm
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,50 m ² K/W	0,80 m ² K/W	1,30 m ² K/W	1,50 m ² K/W	1,85 m ² K/W
Lunghezza totale		1250 mm	1250 mm	1250 mm	1250 mm	1250 mm
Larghezza totale		850 mm	850 mm	850 mm	850 mm	850 mm
Spessore totale		32 mm	40 mm	55 mm	62 mm	72 mm
Spessore lastra		10 mm	18 mm	33 mm	40 mm	50 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	16,09 mm	24,09 mm	39,09 mm	46,09 mm	56,09 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,50 m ² K/W	0,80 m ² K/W	1,30 m ² K/W	1,50 m ² K/W	1,85 m ² K/W
Superficie utile		0,96 m ²	0,96 m ²	0,96 m ²	0,96 m ²	0,96 m ²
Passo tubi		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
Ø esterno tubi installabili		16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm	16-17 mm

Schema accoppiamento pannelli

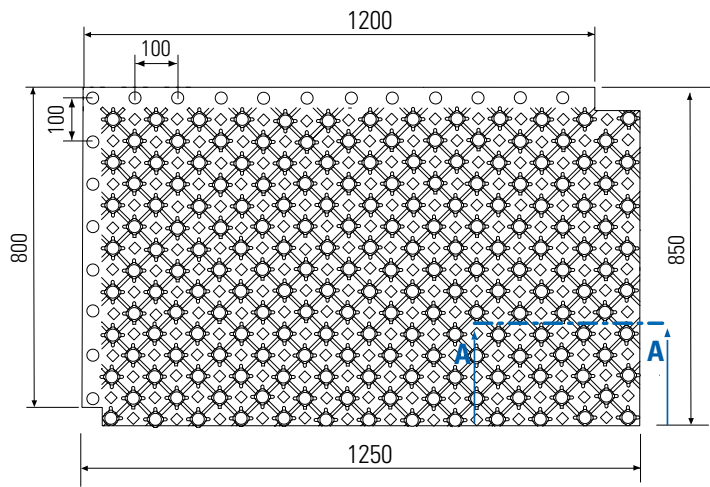


Esempio d'installazione pannello Standard Combi Floor con grafite



Dimensioni (mm)

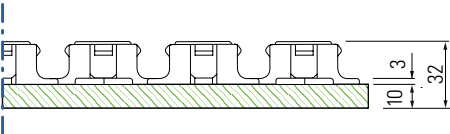
Modelli H = 10/18/33/40/50 mm



Sezioni (mm)

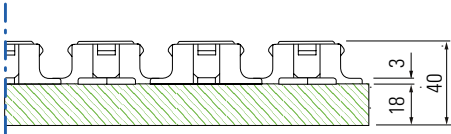
Pannello 1200 x 800 H 10

Sezione A-A



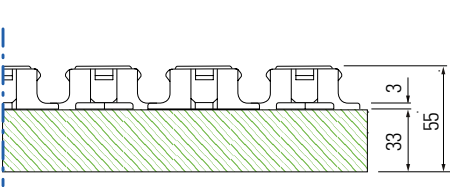
Pannello 1200 x 800 H 18

Sezione A-A



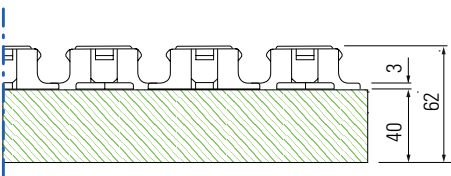
Pannello 1200 x 800 H 33

Sezione A-A



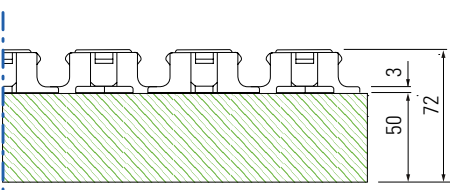
Pannello 1200 x 800 H 40

Sezione A-A



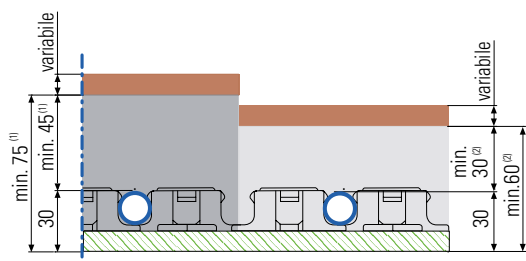
Pannello 1200 x 800 H 50

Sezione A-A

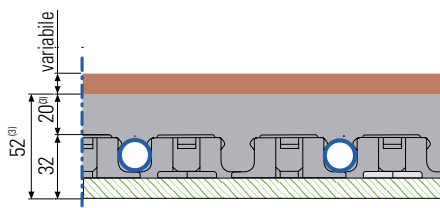


Ingombri minimi (mm)

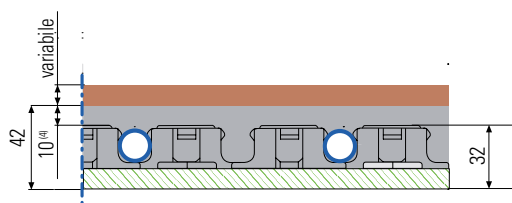
Pannello 1200 x 800 H 10



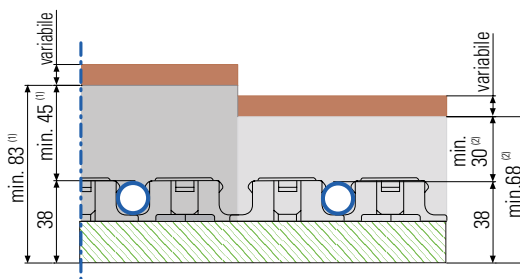
**Pannello 1200 x 800 H 10
con massetto Knauf NE 425**



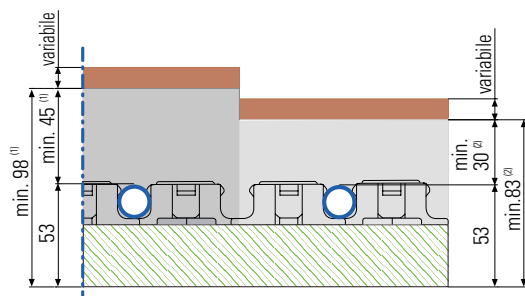
**Pannello 1200 x 800 H 10
con massetto Knauf NE 499**



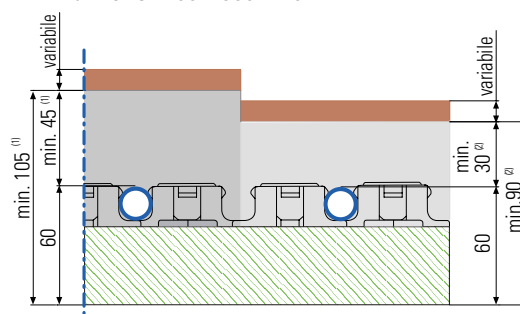
Pannello 1200 x 800 H 18



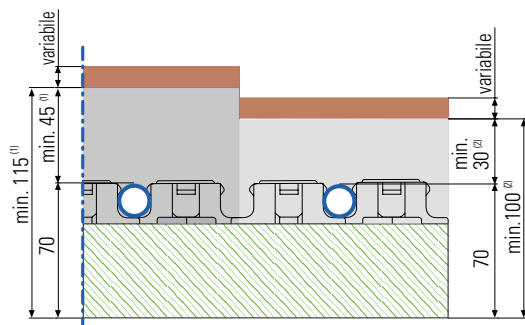
Pannello 1200 x 800 H 33



Pannello 1200 x 800 H 40



Pannello 1200 x 800 H 50



Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

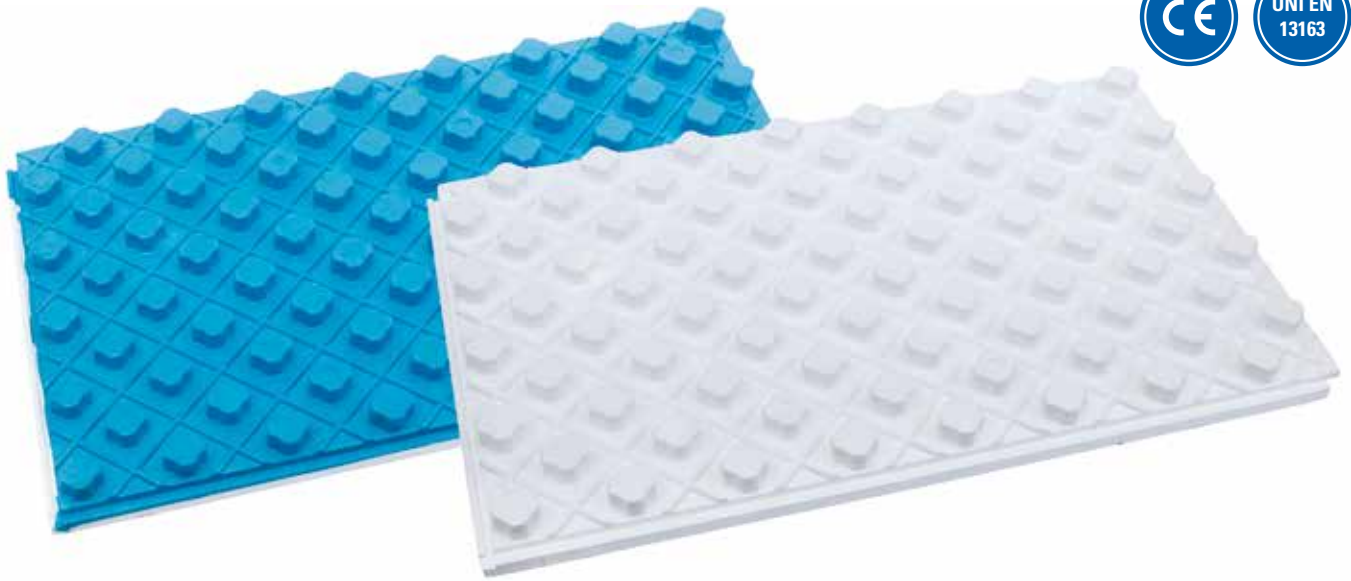
- (1) Massetto cementizio tradizionale*
- (2) Massetto autolivellante*
- (3) Massetto fluido a basso spessore Knauf Autolivellina NE 425
- (4) Massetto fluido a basso spessore Knauf Superlivellina NE 499

Lo spessore effettivo del massetto e la modalità di realizzazione dello stesso sono da definire con il produttore / fornitore dello stesso secondo le sue specifiche, in funzione delle condizioni di installazione (dimensione e tipologia superficie di posa, tipologia solaio, ecc.) e del tipo di massetto scelto.

* Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Pannello isolante Classic Floor



Classic floor è un pannello in polistirene espanso di eccellenti caratteristiche fisico-meccaniche, termoformato a caldo sfruttando le migliori tecnologie di stampaggio.

Il risultato è un pannello a basso assorbimento d'acqua, compatto e resistente, che consente un fissaggio sicuro delle tubazioni con passo multiplo di 75 mm.

La forma delle bugne ne aumenta considerevolmente la resistenza, sopportando le sollecitazioni delle fasi di posa dei tubi e di getto del massetto.

L'accoppiamento della pellicola a caldo (per la versione rivestita) produce un materiale omogeneo, dalle eccellenti caratteristiche di:

- resistenza all'umidità del massetto
- resistenza agli urti e al calpestio durante le fasi di posa in opera.

Gamma

Il pannello è disponibile nelle seguenti versioni:

Senza pellicola di rivestimento

- spessore utile (bugne escluse) di 20 mm (totale 50) e densità 25 kg/m³

Con pellicola di rivestimento

- spessore utile (bugne escluse) di 30 mm (totale 65) e densità 30 kg/m³

Impiego

Il pannello Classic Floor viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffrescamento a pavimento.

Le caratteristiche fisico-meccaniche dell'ampia gamma, e la conformazione dello stampo lo rendono adatto all'impiego in edifici di tipo civile e per pavimenti radianti di grande superficie, potendo alloggiare tubazioni fino al diametro esterno di 20 mm.

Posa in opera

L'accoppiamento fra i pannelli è garantito dagli speciali incastri perimetrali maschio-femmina che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici.

I pannelli possono essere agevolmente tagliati con un semplice taglierino a lama grande.

Il fissaggio dei tubi PE-Xc e Alpert può essere eseguito da un solo operatore con la semplice pressione del piede.

Il tubo resta bloccato grazie alla particolare forma delle bugne, mentre opportune nervature fra le bugne mantengono il tubo sollevato, migliorandone l'annegamento nel massetto.



Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Classic Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

	Modello H=20 mm Densità 25 kg/m ³	Modello H=30 mm Densità 30 kg/m ³
UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS200-CS(10)150-DS(N)2-WL(T)5	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS250-CS(10)200-DS(N)2-WL(T)5

Imballo

	Modello H=20 mm Densità 25 kg/m ³	Modello H=30 mm Densità 30 kg/m ³
Tipo	Scatola in cartone	Scatola in cartone
Pannelli per pacco	N° 12	N° 10
Superficie utile per pacco	10,8 m ²	9 m ²
Dimensioni	1235 x 785 x 530	1235 x 785 x 530

Materiali

Pannello	Polistirene espanso (EPS)
Foglio di rivestimento	Polistirene rigido

Caratteristiche fisiche

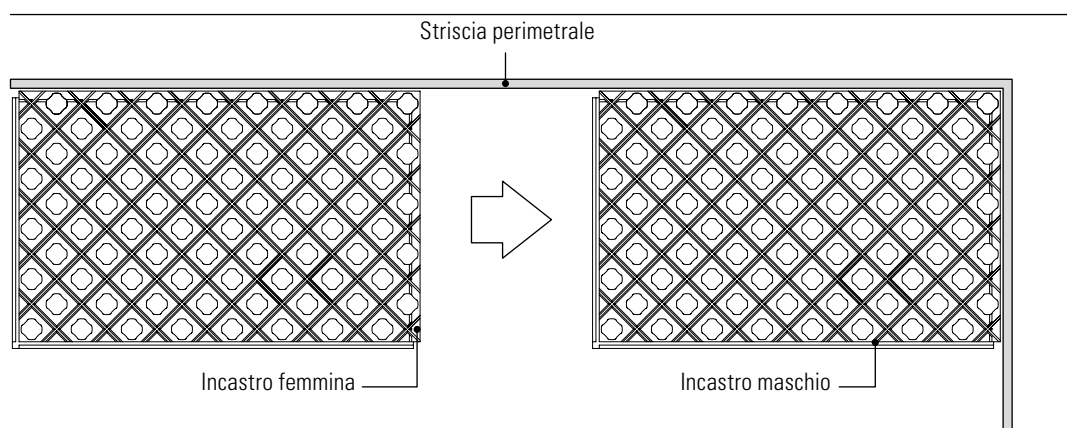
Proprietà	Norma	Valore (densità 25 kg/m ³)	Valore (densità 30 kg/m ³)
Tipo	UNI EN 13163	EPS 150	EPS 200
Conducibilità termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0,033 W/mK	0,033 W/mK
Densità nominale	UNI EN 1602	25 kg/m ³	30 kg/m ³
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento	UNI EN 826	≥ 150 kPa	≥ 200 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E	Euroclasse E
Assorbimento acqua	EN 12087	< 5%	< 5 %
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	30÷70	40÷100
Spessore del film di rivestimento (*)		0,16 mm	0,16 mm

* Solo per pannello con pellicola blu.

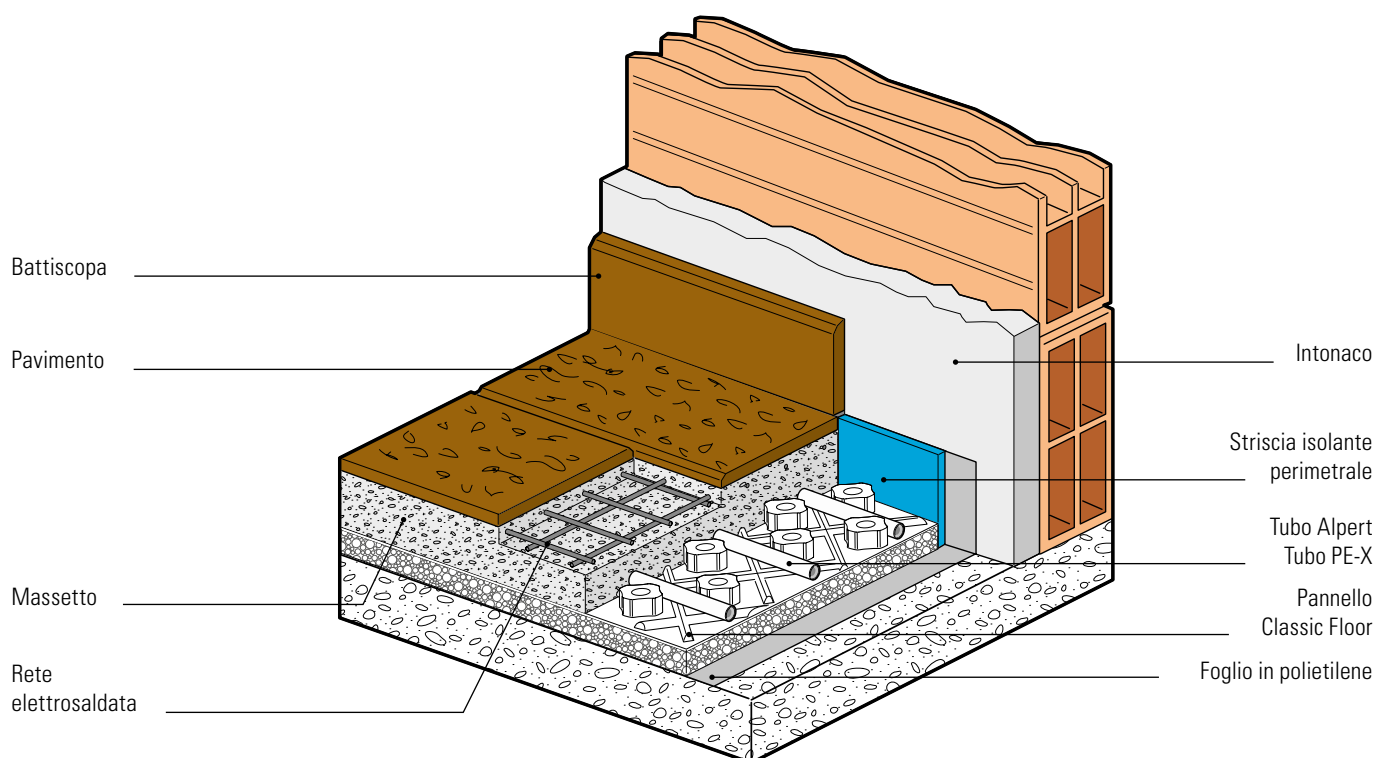
Dati tecnici

Descrizione	Norma	Modello H=20 mm (densità 25 kg/m ³)	Modello H=30 mm (densità 30 kg/m ³)
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,85 m ² K/W	1,15 m ² K/W
Lunghezza totale		1220 mm	1220 mm
Larghezza totale		770 mm	770 mm
Spessore totale		50 mm	65 mm
Spessore lastra		20 mm	30 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	28,31 mm	38,31 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,85 m ² K/W	1,15 m ² K/W
Passo tubi		75 mm	75 mm
Superficie utile		0,9 m ²	0,9 m ²
Ø esterno tubi installabili		16 - 17 - 20 mm	16 - 17 - 20 mm

Schema accoppiamento pannelli

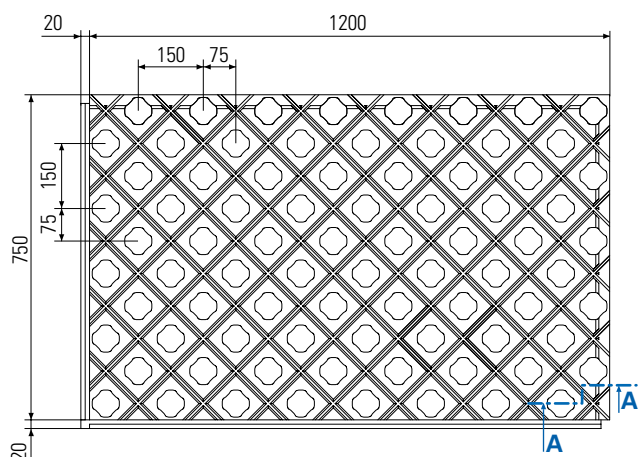


Esempio d'installazione pannello Classic Floor



Dimensioni (mm)

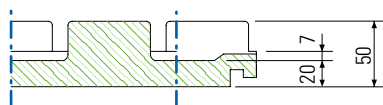
Modelli H = 20/30



Sezioni (mm)

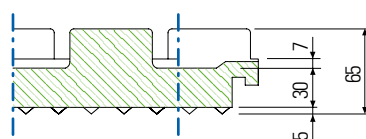
Pannello 1200 x 750 H 20

sez. A-A



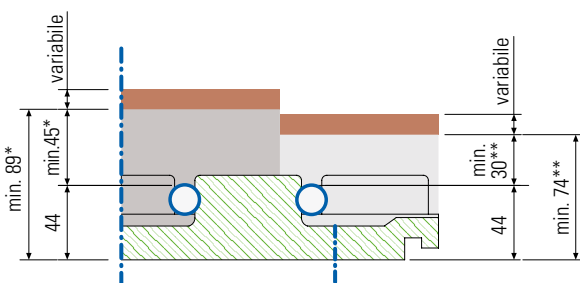
Pannello 1200 x 750 H 30

sez. A-A

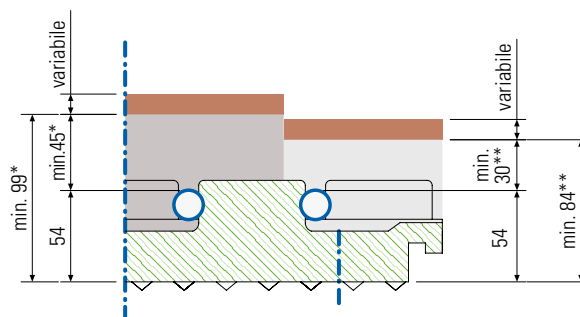


Ingombri minimi (mm)

Pannello 1200 x 750 H 20



Pannello 1200 x 750 H 30



Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- * Massetto cementizio tradizionale
- ** Massetto autolivellante

Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Pannello fono-isolante Step Combi Floor con e senza grafite



Step Combi Floor è l'innovativo pannello a bugne che assolve una triplice funzione:

- isolare termicamente il pavimento radiante;
- isolare acusticamente gli ambienti al rumore di calpestio;
- bloccare le tubazioni dell'impianto radiante.

La particolarità di questo pannello è originata dal materiale con cui è prodotto: il polistirene espanso con specifiche proprietà di isolamento acustico da impatto (EPS T).

Il polistirene espanso elasticizzato

Il Polistirene Espanso Sinterizzato (EPS) utilizzato nell'edilizia è un materiale che possiede una rigidità tale da risultare un isolante acustico di mediocre qualità.

Viceversa l'EPS-T, ottenuto mediante un processo industriale tecnologicamente avanzato in cui si ottiene un prodotto composto di due strati di diversa densità, presenta specifiche proprietà di isolamento acustico da impatto. La sigla EPS T identifica (secondo la norma UNI EN 13163) i prodotti in polistirene espanso con proprietà di isolamento acustica e li classifica secondo determinati livelli di rigidità dinamica e di comprimibilità.

Le caratteristiche fisiche del pannello Step Combi Floor lo classificano come eccellente isolante acustico per i pavimenti galleggianti:

Livello di rigidità dinamica: SD20 ($\leq 20 \text{ MN/m}^3$).

Livello di comprimibilità: CP2, il pannello può subire una riduzione di spessore massima di 2 mm con un sovraccarico massimo sul pavimento di 5,0 kPa (510 kg/m²).

La caratteristica di conduttività termica non viene alterata, consentendo al pannello di mantenere ottime performance di isolante termico.

Al di sopra del pannello viene infine sovrapposta una pellicola termoformata in polistirene rigido di elevato spessore di colore nero, che lo rende estremamente resistente allo schiacciamento dovuto al calpestio delle maestranze sopra le bugne del pannello, prima e durante il getto dei massetti. La pellicola termoformata è provvista di incastri cilindrici perimetrali che realizzano una superficie impermeabile e protettiva per lo strato isolante, ideale per l'impiego di massetti liquidi tipo autolivellanti.

Gamma

Il pannello è disponibile con spessore utile + bugne = 30 + 21 mm, nella versione standard, e nella versione additivata con grafite.

Impiego

Il pannello Step Combi Floor viene impiegato come strato di isolamento termo-acustico e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffreddamento a pavimento. Le caratteristiche fisico-meccaniche lo rendono adatto all'impiego negli edifici ad uso civile, in particolare dove siano richieste proprietà fono-isolanti.

Posa in opera

L'accoppiamento fra i pannelli è garantito dagli speciali incastri perimetrali maschio-femmina cilindrici che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici. I pannelli e la pellicola possono essere tagliati con un semplice taglierino a lama grande.

La conformazione delle bugne, dotate di particolari agganci sulla loro sommità per l'ottimale bloccaggio delle tubazioni, consente la realizzazione di circuiti con passo multiplo ortogonale di 50 mm.

Le nervature fra le bugne stesse mantengono il tubo leggermente sollevato, migliorandone l'annegamento nel massetto.



Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Step Combi Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

Modello H=30-2 mm

UNI EN 13163	EPS-EN13163-T0-L3-W3-S5-P10-DS(N)5-BS100-SD20-CP2
--------------	---

Imballo

Modello H=30-2 mm

Tipo	Scatola in cartone regettato
Pannelli per pacco	n° 6
Superficie utile per pacco	6,72 m ²
Dimensioni	1510 x 870 x 290 mm

Materiali

Modello H=30-2 mm

Pannello	Polistirene espanso elasticizzato (EPS-T)
Pellicola di rivestimento	Polistirene rigido

Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore Modello H=30-2 mm	Valore Modello H=30-2 mm con grafite
Tipo	UNI EN 13163	EPS-T	EPS-T
Conduttività termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0,040 W/mK	0,032 W/mK
Rigidità dinamica	EN 29052-1 UNI EN 13163	< 20 MN/m ³ SD20	< 20 MN/m ³ SD20
Comprimibilità	EN 12431 UNI EN 13163	≤ 2 mm CP2	≤ 2 mm CP2
Resistenza alla compressione al 10% dello schiacciamento	UNI EN 826	≤ 100 kPa	≤ 100 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E	Euroclasse E
Assorbimento acqua	EN 12087	< 5%	< 5%
Spessore del film di rivestimento		0,6 mm	0,6 mm

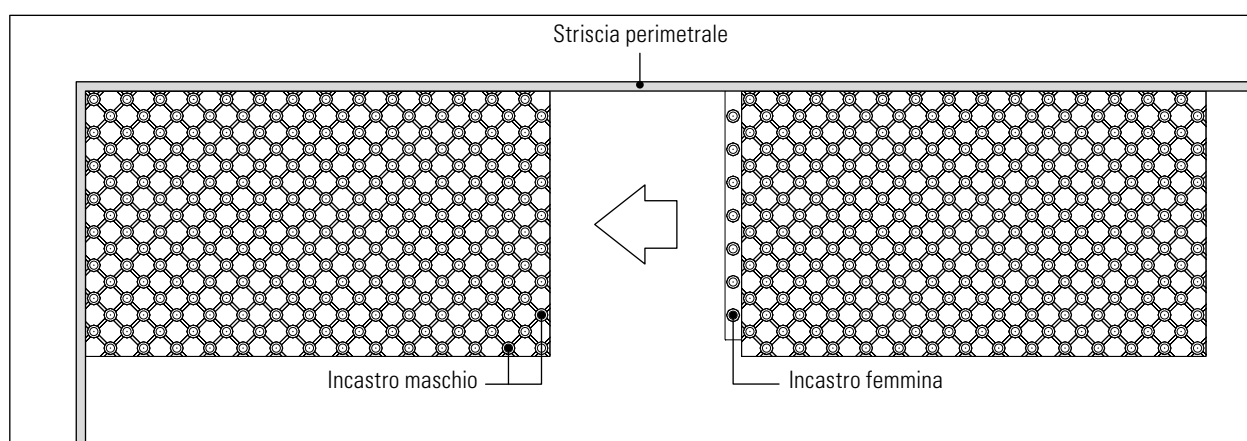
Dati tecnici

Proprietà	Norma	Valore Modello H=30-2 mm	Valore Modello H=30-2 mm con grafite
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,85 m ² K/W	1,05 m ² K/W
ΔLw^* (indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio)	UNI EN 12354-2	28 dB	28 dB
Lunghezza totale		1450 mm	1450 mm
Larghezza totale		850 mm	850 mm
Spessore totale		51 mm	51 mm
Spessore lastra		30-2 mm	30-2 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	34 mm	34 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,85 m ² K/W	1,05 m ² K/W
Superficie utile		1,12 m ²	1,12 m ²
Passo tubi		50 mm	50 mm
Ø esterno tubi installabili		16-17 mm	16-17 mm

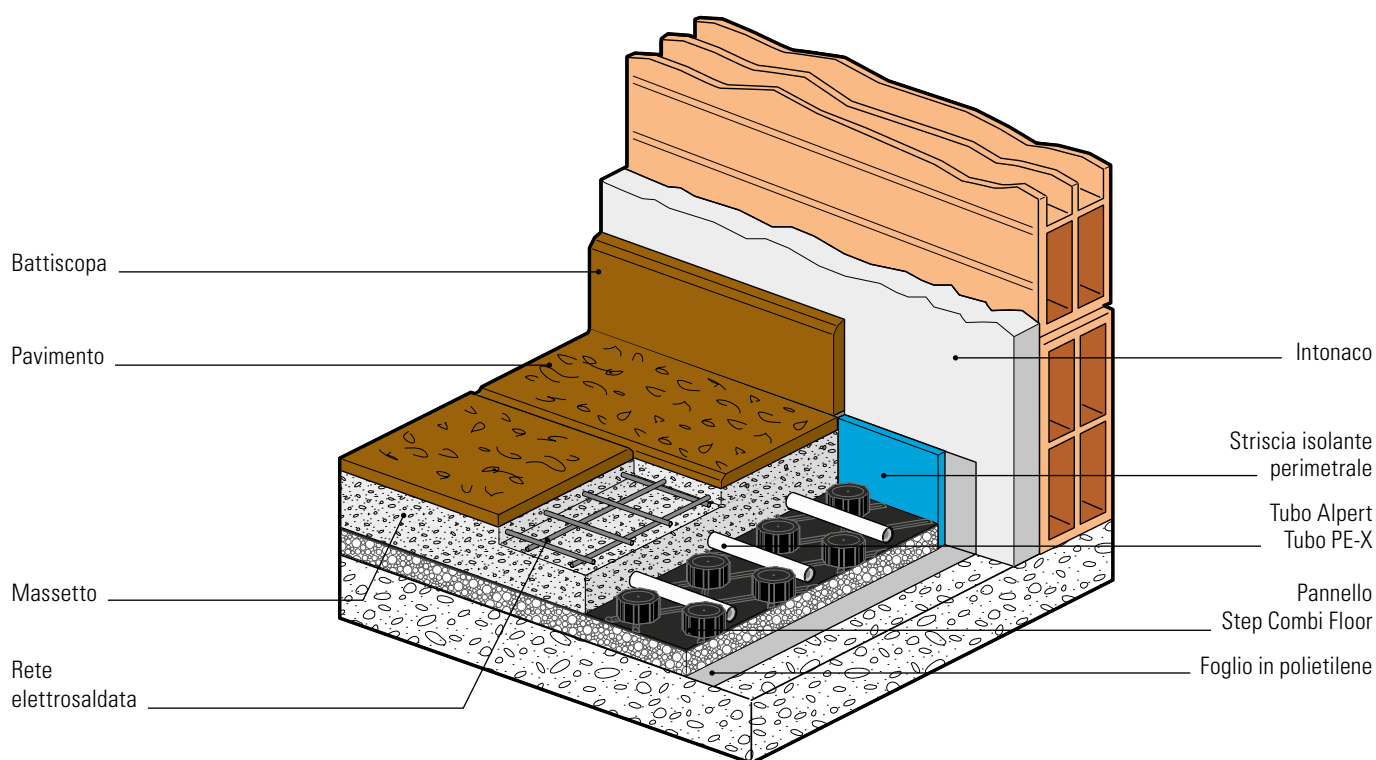
Riferimento tabella dati tecnici: * calcolo previsionale per sistemi "massetto + strato resiliente" (pavimenti galleggianti), valido con solai in calcestruzzo e latero cemento, secondo il modello semplificato previsto dalla norma EN 12354-2, tabella C1.

Condizioni: massa per unità di area del massetto: 100 kg/m², rigidità dinamica dello strato resiliente: 20 MN/m³.

Schema accoppiamento pannelli

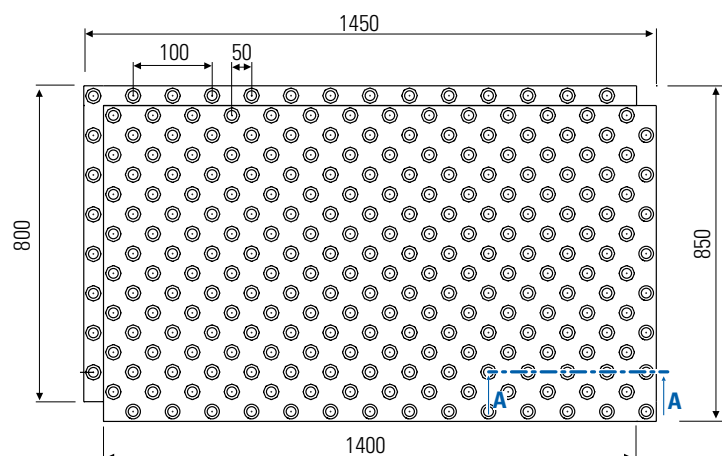


Esempio d'installazione pannello Step Combi Floor



Dimensioni (mm)

Modello H 30-2

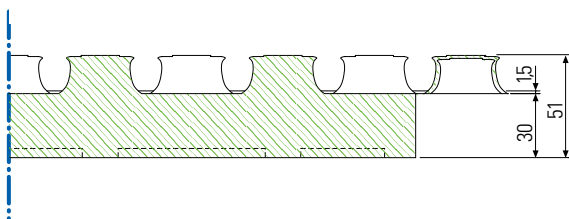


Sezioni (mm)

Pannello 1400 x 800

H 30-2

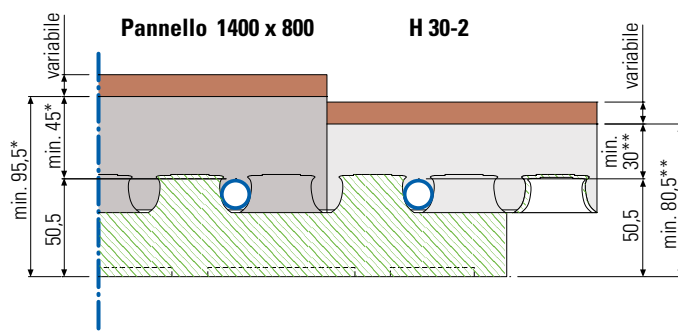
sez. A-A



Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- * Massetto cementizio tradizionale
- ** Massetto autolivellante

Ingombri minimi (mm)



Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Legislazione nazionale in materia dei requisiti acustici passivi degli edifici

Il Decreto del Presidente Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997, in attuazione della legge quadro 26 ottobre 1995, n°447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), determina i requisiti acustici passivi degli edifici abitativi e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Gli ambienti abitativi sono distinti in categorie come indicate nella seguente tabella A:

Categoria	Tipo di edifici
A	edifici adibiti a residenza o assimilabili
B	edifici adibiti ad uffici o assimilabili
C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative, di culto o assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella A

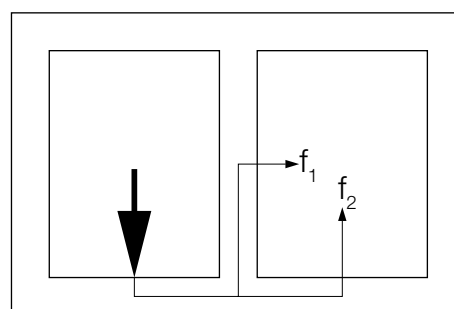
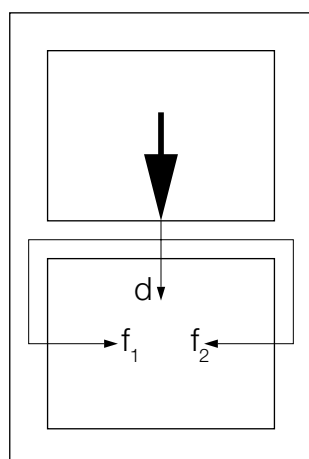
I valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici sono i seguenti:

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	$R'_{w(1)}$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B,F,G	50	42	55	35	35

In particolare, il parametro che riguarda l'indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato è $L'_{n,w}$.

Valori bassi di $L'_{n,w}$ richiedono valori di fono isolamento più elevato. Tale parametro deve essere rispettato in opera, misurandolo come stabilito dalla norma UNI EN ISO 717-2.

Trasmissione del rumore di calpestio fra ambienti sovrapposti e adiacenti



d = trasmissione diretta

f_1, f_2 = trasmissione laterale

Il pavimento galleggiante

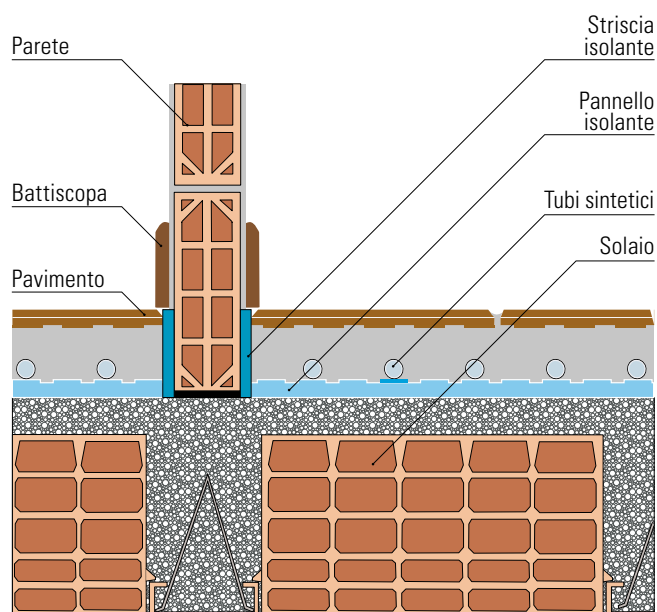
I solai più utilizzati nell'edilizia civile nazionale sono in latero-cemento o in lastre tralicciate tipo "Predalles".

Tali tipologie, pur possedendo valori di massa per unità di area elevati (kg/m^2) e soddisfacenti valori di fonoisolamento ai rumori aerei, difficilmente rispettano i valori limite stabiliti dal D.P.C.M. del 5 dicembre 1997 relativamente al livello di rumore di calpestio, anche se rivestiti dal massetto ripartitore e dalla pavimentazione.

I rumori di tipo impattivo (calpestio, caduta di oggetti, vibrazioni di elettrodomestici o macchine appoggiate ai solai) si propagano velocemente attraverso le strutture dell'edificio, in modo più o meno intenso, a tutti gli ambienti, condizionando pesantemente il benessere delle persone.

Per migliorare il grado di isolamento acustico dei solai, si può intervenire con due soluzioni:

- 1) utilizzare pavimentazioni resilienti, che assorbono l'energia acustica (moquette, gomma);
- 2) inserire un materiale elastico fra solaio e massetto ripartitore, realizzando un "pavimento galleggiante".



Caratteristiche del materiale fonoisolante per pavimento galleggiante

Il principio su cui si basa la soluzione del pavimento galleggiante è quello di disunire le strutture orizzontali dell'edificio dal massetto sottopavimento, realizzando il sistema massa-molla-massa dove la funzione di molla viene svolta dal materiale elastico fonoisolante.

Il sistema aumenta le prestazioni all'aumentare del peso del massetto e all'aumentare delle caratteristiche elastiche del materiale isolante.

I parametri fondamentali che definiscono la qualità di un materiale da impiegare sotto i pavimenti galleggianti sono i seguenti:

1) La rigidità dinamica s'

Definisce la capacità di deformazione elastica del materiale soggetto ad una sollecitazione di tipo dinamico.

È determinata in base alla norma UNI EN 29052-1 e si misura in MN/m^3 . Valori bassi di rigidità dinamica (inferiori a 50 MN/m^3) offrono migliori prestazioni fonoisolanti.

2) La comprimibilità c

Definisce il sovraccarico sul pavimento a cui il materiale è in grado di mantenere inalterato, nel tempo, il valore di rigidità dinamica.

È determinata in base alla norma UNI EN 12431 e si esprime in mm.

Livelli di rigidità dinamica

Livello	Requisito MN/m^3
SD50	≤ 50
SD40	≤ 40
SD30	≤ 30
SD20	≤ 20
SD15	≤ 15
SD10	≤ 10
SD7	≤ 7
SD5	≤ 5

Livelli di comprimibilità (UNI EN 13163)

Livello	Carico applicato sullo strato di rivestimento [kPa]	Compressibilità nominale [mm]	Tolleranza [mm]
CP5	$\leq 2,0$	≤ 5	≤ 2 per $d_i < 35$
CP4	$\leq 3,0$	≤ 4	≤ 3 per $d_i \geq 35$
CP3	$\leq 4,0$	≤ 3	
CP2	$\leq 5,0$	≤ 2	≤ 1 per $d_i < 35$
			≤ 2 per $d_i \geq 35$

d_i = spessore sotto un carico di 250 Pa.

Cenni sulla norma UN EN ISO 12354-2

Isolamento acustico al calpestio fra ambienti sovrapposti

La norma UNI EN 12354-2:2017 prevede un modello di calcolo semplificato, valido per pavimenti omogenei di uso comune.

Per gli ambienti sovrapposti, l'indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L'_{n,w}$ è determinato dalla seguente formula:

$$L'_{n,w} = \left[10 \lg \left(10^{L_{n,d,w}/10} + \sum_{j=1}^n 10^{L_{n,ij,w}/10} \right) \right] \text{ [dB]}$$

dove:

$L_{n,d,w}$ è il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico ponderato dovuto alla trasmissione diretta di calpestio, in decibel;

$L_{n,ij,w}$ è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico dovuto alla trasmissione laterale, in decibel;

n è il numero degli elementi;

L'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico per il percorso diretto è riportato dalla formula:

$$L_{n,d,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - \Delta L_{d,w} \text{ [dB]}$$

$L_{n,d,w}$ è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico per il percorso diretto;

$L_{n,eq,0,w}$ è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico equivalente del solo pavimento;

ΔL_w è l'indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio di un rivestimento di pavimentazione;

$\Delta L_{d,w}$ è l'indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio di uno strato ulteriore sul lato ricevente dell'elemento divisorio; questa grandezza è raramente disponibile e spesso approssimata dall'incremento del potere fonoisolante $\Delta R_{d,w}$.

L'indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio, ΔL_w , dipende dalla massa per unità di area m' del pavimento galleggiante e dalla rigidità dinamica per unità di area, s' , dello strato resiliente in conformità alla EN29052-1 misurato senza alcun pre-carico.

Per massetti in cemento o in solfato di calcio, i valori possono essere ricavati dal diagramma A oppure utilizzando la seguente formula:

$$\Delta L_w = [13 \lg (m')] - [14,2 \lg (s')] + 20,8 \text{ [dB]}$$

Per approfondimenti, si rimanda all'ultima revisione della norma UNI EN ISO 12354-2.

Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio per pavimenti galleggianti in malta di cemento o solfato di calcio

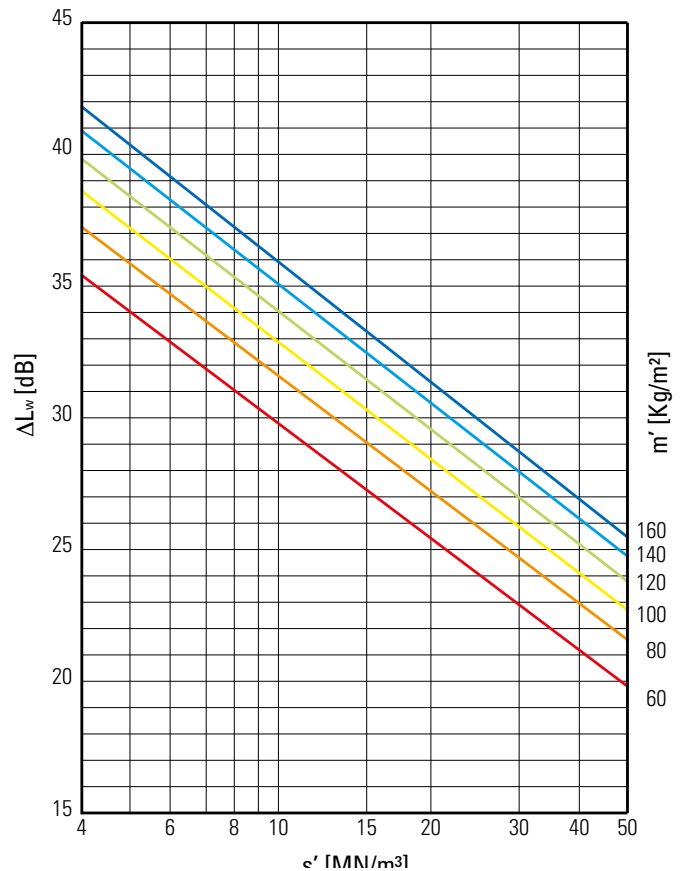


Diagramma A

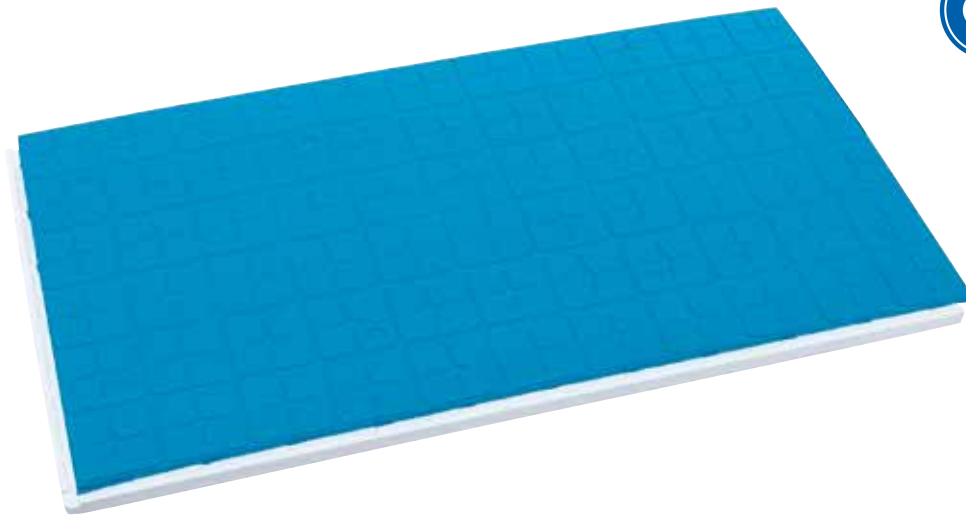
Legenda

ΔL_w Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio di un rivestimento di pavimentazione

m' Massa per unità di area del pavimento galleggiante

s' Rigidità dinamica per unità di area, dello strato resiliente.

Pannello isolante Plan Floor



Plan floor è il pannello più efficiente per realizzare il tradizionale impianto a pavimento con sistema a clips.

I vantaggi del pannello piano sono due:

- la superficie del tubo è quasi completamente a contatto con il massetto;
- la posa dei tubi non è vincolata e si possono realizzare serpentine in locali con piante irregolari.

Al pannello isolante vengono richiesti principalmente due requisiti fondamentali:

- resistenza termica;
- resistenza meccanica a compressione.

La resistenza termica dei pannelli Plan Floor è superiore al valore minimo stabilito dalla norma EN 1264-4 (0,75 m²K/W installazione sopra locale riscaldato).

Il polistirene espanso ha confermato negli anni l'ideale ad essere sottoposto a carichi di compressione per lunghi periodi senza provocare cedimenti.

Plan Floor semplifica la posa dell'isolamento e delle tubazioni grazie agli incastri perimetrali ed all'impronta guida che consente la corretta posa dei tubi secondo gli interessi di progetto (maglia 5x5 cm).

L'accoppiamento della pellicola a caldo produce un materiale omogeneo, dalle eccellenti caratteristiche di:

- resistenza all'umidità del massetto
- resistenza agli urti e al calpestio durante le fasi di posa in opera.

Plan Floor è dotato di incastri perimetrali maschio-femmina che, uniti alle caratteristiche della pellicola superficiale, rendono lo strato isolante impermeabile ed evitano l'onere della copertura dei pannelli con fogli di protezione in polietilene.

Gamma

Il pannello è disponibile con spessore di 30 mm, densità 30 kg/m³.

Impiego

Il pannello Plan Floor viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffrescamento a pavimento.

Le caratteristiche fisico-meccaniche lo rendono adatto all'impiego in qualsiasi tipo di edificio, specialmente per i locali con forme irregolari dove è possibile fissare i tubi con le clips tacker senza i vincoli delle bugne.

Posa in opera

L'accoppiamento fra i pannelli è garantito dagli speciali incastri perimetrali maschio-femmina che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici.

I pannelli possono essere agevolmente tagliati con un semplice taglierino a lama grande.

Il fissaggio dei tubi PE-Xc e Alpert può essere eseguito con tre modalità:

- **Clips tipo tacker.** Il tubo viene ancorato direttamente al pannello dalle clips che vengono agevolmente fissate dalla posizione eretta utilizzando l'apposito utensile Tacker.
- **Clip tipo rete.** Sopra il pannello viene posata una rete elettrosaldata con filo 3 oppure 6 mm, sulla quale vengono fissate manualmente le relative Clips.

I tubi vengono quindi bloccati sulle clips.

- **Barra-guida per tubi.** Sopra il pannello vengono fissate le barre-guida utilizzando le clips o legando le barre alle reti elettrosaldate. I tubi vengono quindi bloccati sulle barre.



Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Plan Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011.

Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

	Modello H = 30 Densità 30 kg/m²
UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-) 1-BS250-CS(10)200-DS(N)2-WL(T)5

Imballo

	Modello H = 30 Densità 30 kg/m²
Tipo	Scatola di cartone
Pannelli per pacco	n° 16
Superficie utile per pacco	10,56 m ²
Dimensioni	1160 x 660 x 540 mm

Materiali

Pannello	Polistirene espanso (EPS)
Pellicola di rivestimento	Polistirene rigido

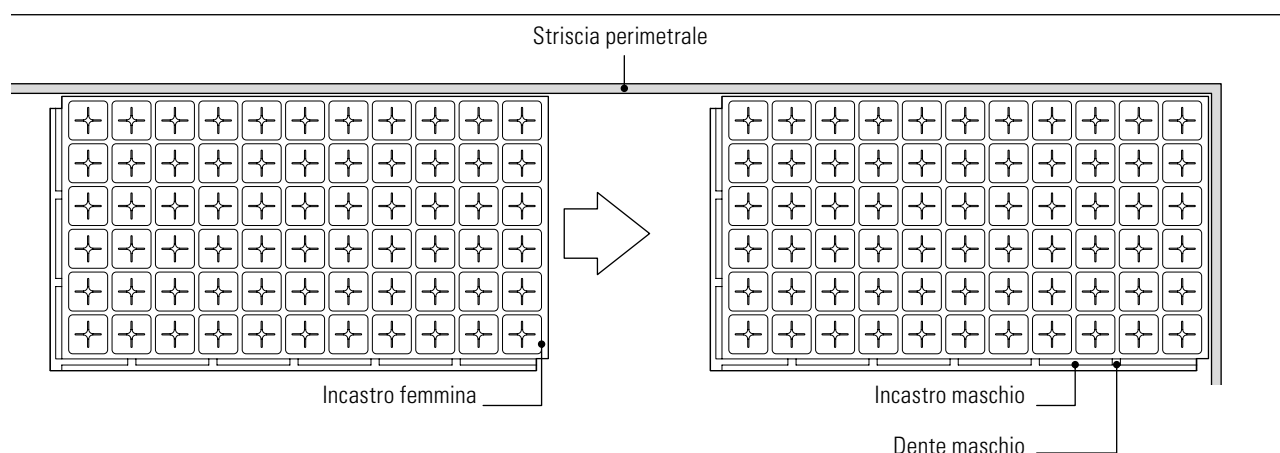
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore (densità 30 kg/m ³)
Tipo	UNI EN 13163	EPS 200
Conduttività termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0,033 W/mK
Densità nominale	UNI EN 1602	30 kg/m ³
Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento	UNI EN 826	≥ 200 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento acqua	EN 12087	< 5%
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40÷100
Spessore del film di rivestimento		0,16 mm

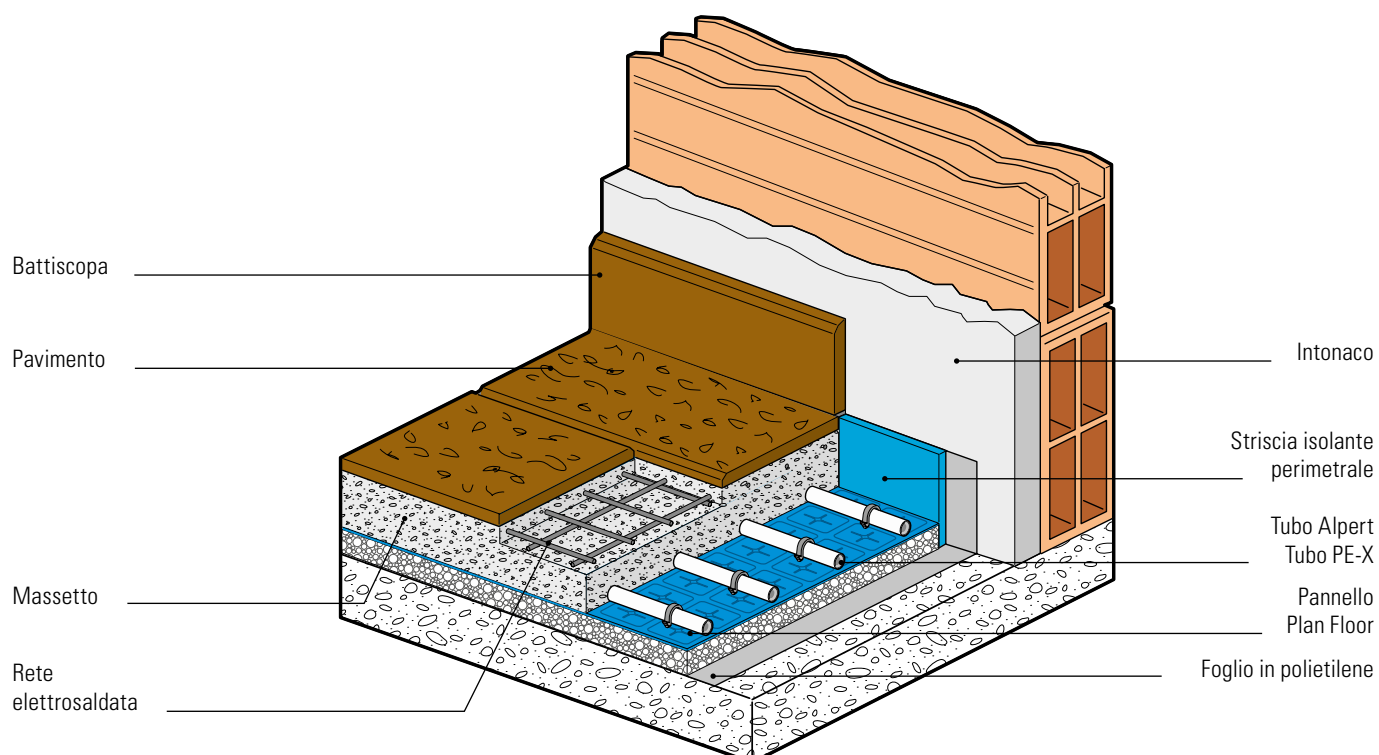
Dati tecnici

Descrizione	Norma	Valore (densità 30 kg/m ³)
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,90 m ² K/W
Lunghezza totale		1120 mm
Larghezza totale		620 mm
Spessore totale		30 mm
Spessore lastra		30 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	30 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,90 m ² K/W
Passo impronte		50 mm
Superficie utile		0,66 m ²

Schema accoppiamento pannelli

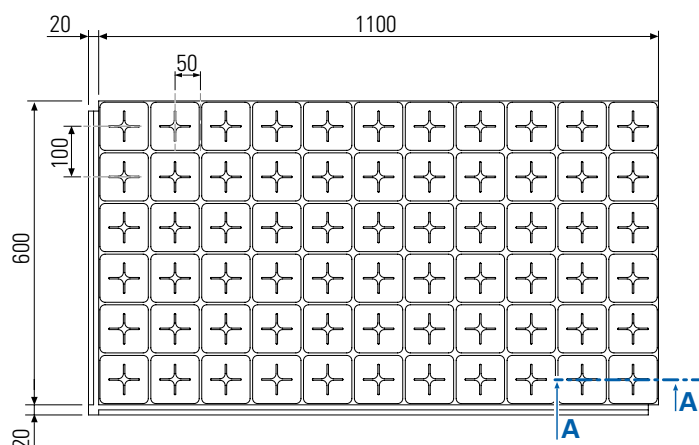


Esempio d'installazione pannello Plan Floor



Dimensioni (mm)

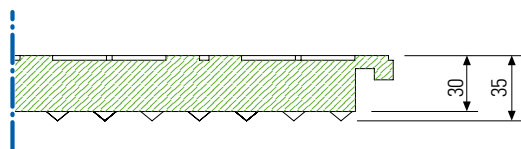
Pannello H 30



Sezioni (mm)

Pannello 1100x600 H 30

sez. A-A

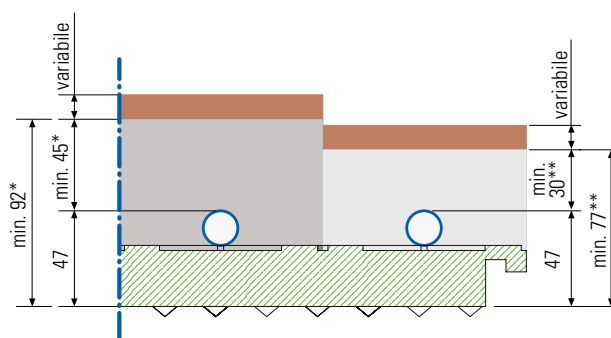


Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- * Massetto cementizio tradizionale
- ** Massetto autolivellante

Ingombri minimi (mm)

Pannello 1100x600 H 30



Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Pannello isolante Roll Floor



Roll Floor è un pannello piano per l'isolamento termico costituito da una serie di doghe (dimensioni 100x1000 mm) in polistirene espanso (EPS) stampato, accoppiate ad una pellicola in HDPE colore alluminio con traccia rossa per la posa delle tubazioni con passo multiplo di 5 cm.

La cimosa laterale della pellicola, della larghezza di 40 mm, è adesiva e consente di realizzare un piano superficiale impermeabile, idoneo ad essere coperto con massetti tradizionali e autolivellanti.

Roll Floor si caratterizza nella gamma dei pannelli per il riscaldamento a pavimento per i seguenti vantaggi:

- Ottimo scambio termico, in quanto la superficie del tubo è quasi completamente a contatto con il massetto.
- La posa dei tubi non è vincolata dalle bugne e si possono realizzare circuiti di forma irregolare.
- Velocità di posa, apprezzabile specialmente in locali di grandi dimensioni. Ogni rotolo copre 10 m² di superficie.
- Adattabilità a sottofondi non perfettamente planari.

Al pannello isolante vengono richiesti principalmente due requisiti fondamentali:

- Resistenza termica, con valore superiore al valore minimo stabilito dalla norma EN 1264-4 (0,75 m²K/W – installazione sopra locale riscaldato).
- Resistenza meccanica a compressione.

Il polistirene espanso ha confermato negli anni l'idoneità ad essere sottoposto a carichi di compressione per lunghi periodi senza provocare cedimenti.

Gamma

Il pannello è disponibile in quattro versioni: spessore 20 mm, 30 mm, 40 mm e 50 mm.

Impiego

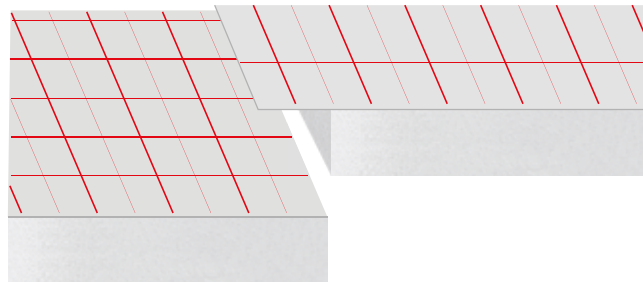
Il pannello Roll Floor viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffrescamento a pavimento. Le caratteristiche fisico-meccaniche lo rendono adatto all'impiego in qualsiasi tipo di edificio, specialmente per i locali di grandi dimensioni o con forme irregolari, dove è possibile fissare i tubi con le clips tackers senza i vincoli dei pannelli a bugne.

Posa in opera

Il pannello si srotola con facilità, la parte eccedente può essere agevolmente tagliata con un semplice taglierino a lama grande. L'accoppiamento fra file successive avviene sormontando e incollando la cimosa adesiva della pellicola.

Il fissaggio dei tubi può essere eseguito con tre modalità:

- **Clips tipo tackers.** Il tubo viene ancorato al pannello dalle clips, che vengono agevolmente fissate dalla posizione eretta utilizzando l'apposito utensile Tacker. La pellicola superficiale, composta da un intreccio di rafia (in HDPE) colore alluminio, evita lo sfilamento delle clips.
- **Clip tipo rete.** Sopra il pannello viene posata una rete elettrosaldata con filo 3 oppure 6 mm, sulla quale vengono fissate manualmente le relative Clips. I tubi vengono quindi bloccati sulle clips.
- **Barra-guida per tubi.** Sopra il pannello vengono fissate le barre-guida tramite la base adesiva, oppure utilizzando le clips o legando le barre a eventuali reti elettrosaldate. I tubi vengono quindi bloccati sulle clips.



Conformità alle norme e certificazioni

I pannelli Roll Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011.

Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

Modelli H=20/30/40/50 mm

UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS200-CS(10)150-DS(N)2-WL(T)5
--------------	--

Imballo

Modelli H=20/30/40/50 mm

Tipo	Sacchetto di PE
Lunghezza rotolo pacco	10 m
Superficie utile per pacco	10 m ²

Materiali

Pannello	Doghe (dimensioni 100x1000 mm) in polistirene espanso (EPS)
Pellicola di rivestimento	HDPE colore alluminio con traccia rossa di posa passo 50 mm e bordo autoadesivo

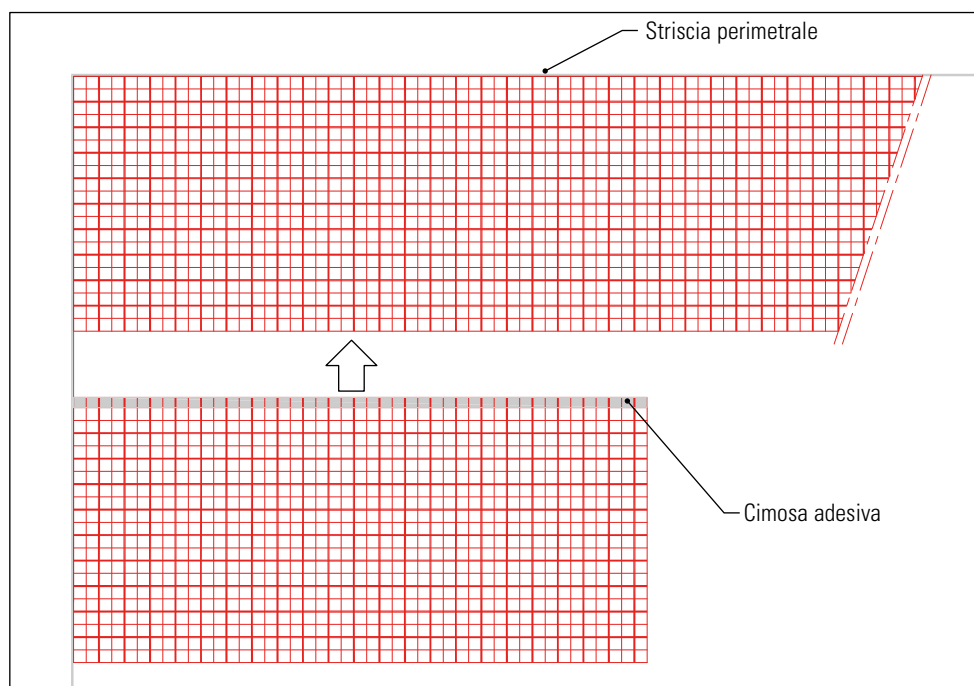
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore
Materiale	UNI EN 13163	EPS 150
Conducibilità termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0,033 W/mK
Densità nominale	UNI EN 1602	25 kg/m ³
Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento	UNI EN 826	≥ 150 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento d'acqua	EN 12087	< 5 %
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	30÷70
Spessore del film di rivestimento		0,16 mm

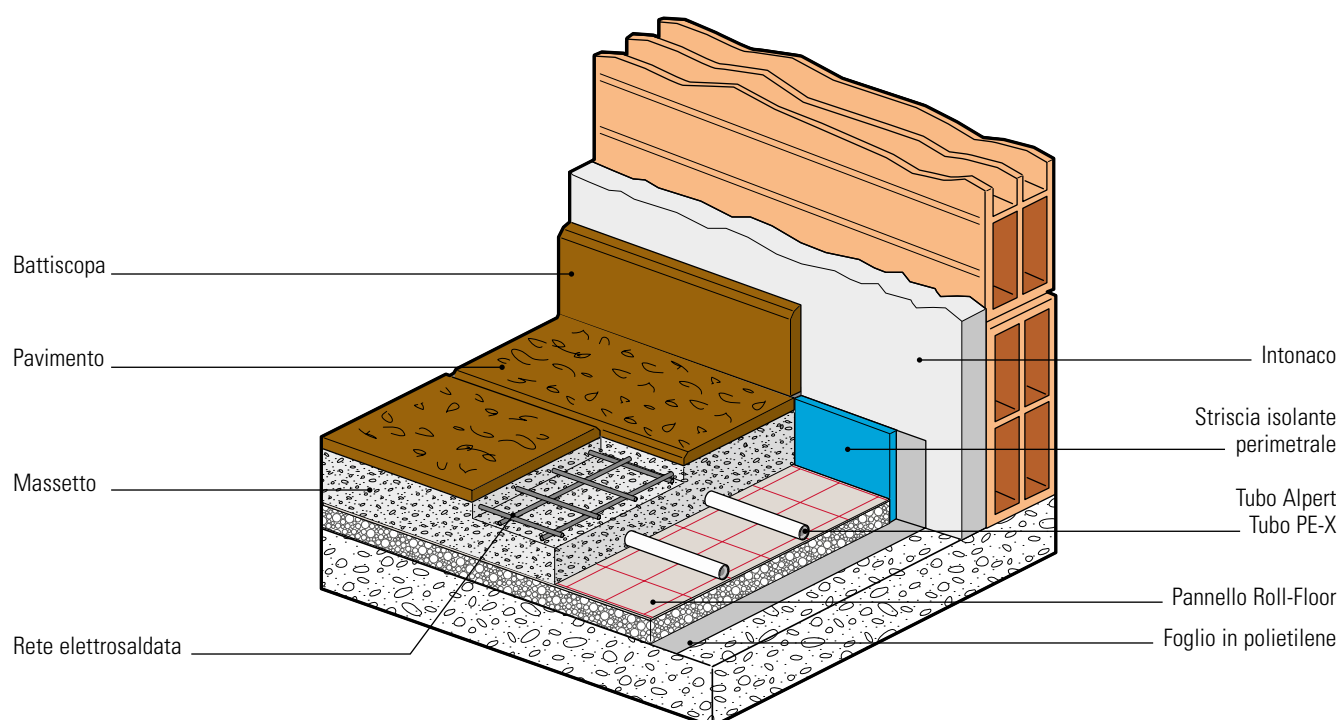
Dati tecnici

Descrizione	Norma	Modello H20	Modello H30	Modello H40	Modello H50
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,60 m ² K/W	0,90 m ² K/W	1,20 m ² K/W	1,50 m ² K/W
Lunghezza totale		10000 mm	10000 mm	10000 mm	10000 mm
Larghezza totale		1000 mm	1000 mm	1000 mm	1000 mm
Spessore totale		20 mm	30 mm	40 mm	50 mm
Spessore lastra		20 mm	30 mm	40 mm	50 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,60 m ² K/W	0,90 m ² K/W	1,20 m ² K/W	1,50 m ² K/W
Superficie utile		10 m ²	10 m ²	10 m ²	10 m ²
Passo tubi		50 mm	50 mm	50 mm	50 mm

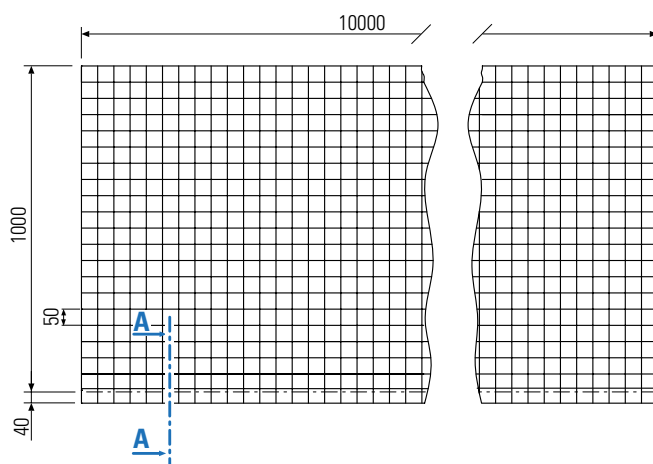
Schema accoppiamento pannelli



Esempio d'installazione pannello Roll Floor

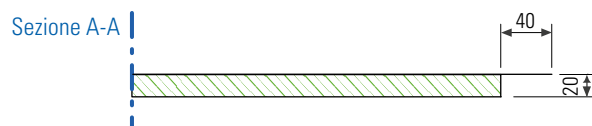


Dimensioni (mm)

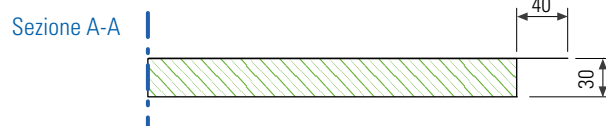


Sezioni (mm)

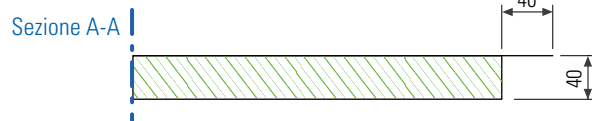
Pannello 10000 x 1000 H 20



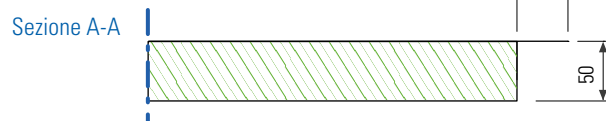
Pannello 10000 x 1000 H 30



Pannello 10000 x 1000 H 40

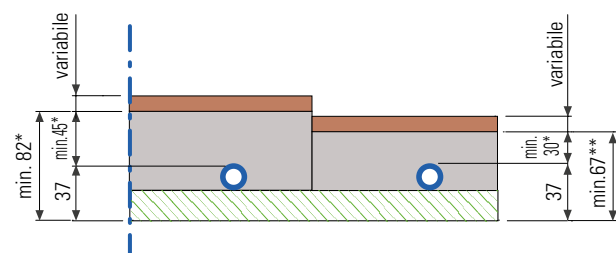


Pannello 10000 x 1000 H 50

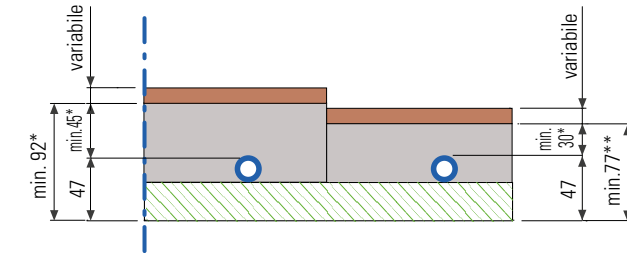


Ingombri minimi (mm)

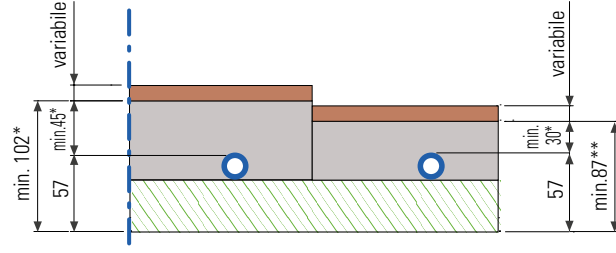
Pannello 10000 x 1000 H 20



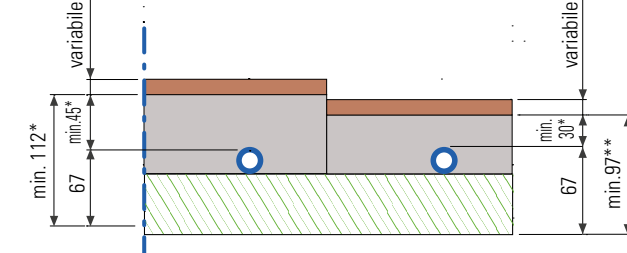
Pannello 10000 x 1000 H 30



Pannello 10000 x 1000 H 40



Pannello 10000 x 1000 H 50



Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- * Massetto cementizio tradizionale
- ** Massetto autolivellante

Nel caso di abbinamento del sistema Emmeti Floor con la pompa di calore Mirai SMI + Febos HP, si consiglia di aumentare lo spessore del massetto di circa 1 cm rispetto ai valori minimi.

Nota I massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Pannello isolante Thin Floor



Thin Floor è il pannello isolante a bugne di spessore ridotto (19 mm), ideale nelle ristrutturazioni degli edifici civili, che consente di realizzare impianti radianti a pavimento con uno spessore totale di soli 30 mm (pavimento escluso), utilizzando i massetti fluidi di ultima generazione che permettono uno spessore minimo di 10 mm (*) sopra l'impianto.

È prodotto in EPS 250 (polistirene espanso) di alta densità (40 kg/m³), additivato con grafite per migliorarne la Resistenza Termica e accoppiato a caldo con un film superficiale in polistirene rigido, che produce un materiale omogeneo, dalle eccellenti caratteristiche di:

- resistenza all'acqua del massetto.
- resistenza agli urti e al calpestio durante la posa in opera.

La forma delle bugne, che consente un passo multiplo di 100 mm, ne aumenta considerevolmente la resistenza, sopportando le sollecitazioni della fase di posa dei tubi e di getto del massetto.

Il pannello Thin Floor è progettato per alloggiare tubazioni di diametro esterno 12 mm.

(*) lo spessore effettivo del massetto e la modalità di realizzazione dello stesso sono da definire con il produttore/fornitore dello stesso secondo le sue specifiche, in funzione delle condizioni di installazione (dimensioni e tipologia superficie di posa, tipologia solaio ecc.) e del tipo di massetto scelto.

Gamma

Il pannello è disponibile nella versione con spessore utile (bugne escluse) di 5 mm, e spessore totale di 19 mm, con base autoadesiva.

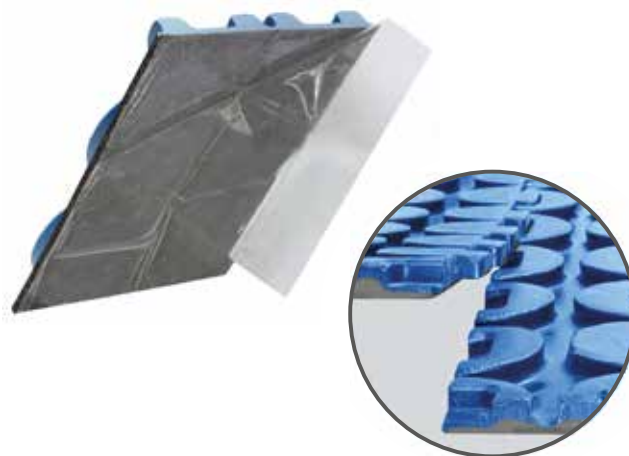
Impiego

Il pannello Thin Floor viene impiegato come strato di isolamento e di supporto per le tubazioni negli impianti di riscaldamento e di raffrescamento a pavimento. È ideale nelle ristrutturazioni di edifici civili, applicato sopra pavimentazioni esistenti o sopra sottofondi ben livellati.

Posa in opera

I pannelli sono forniti con base autoadesiva per garantire la stabilità degli stessi fino alla fase di copertura delle tubazioni. L'accoppiamento è garantito dagli speciali incastri perimetrali a coda di rondine, che sigillano la superficie dello strato isolante evitando ponti termici.

I pannelli possono essere tagliati con un semplice taglierino a lama grande.



Conformità alle norme e certificazioni

Il pannello Thin Floor è prodotto in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per l'edilizia – prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette è riportata la marcatura CE.

Codice di designazione

Modello H=5 mm

UNI EN 13163	EPS-EN13163-T2-L3-W3-S2-P5-DS(70,-)1-BS350-CS(10)250-DS(N)2-WL(T)5
--------------	--

Imballo

Tipo	Scatola di cartone
Pannelli per pacco	18
Superficie utile per pacco	12,96 m ²

Materiali

Pannello	EPS
Foglio di rivestimento	Polistirene rigido

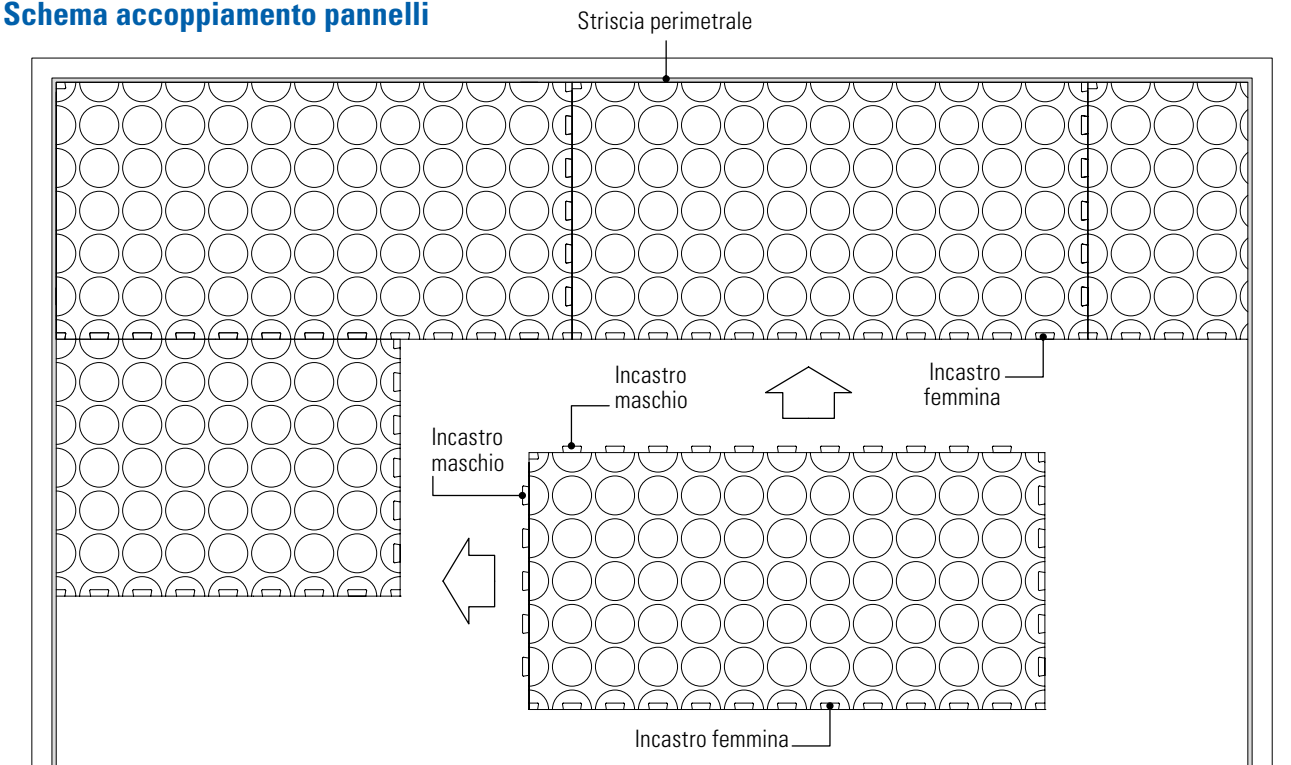
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Norma	Valore
Materiale	UNI EN 13163	EPS 250
Conducibilità termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0.031 W/mK
Densità nominale	UNI EN 1602	40 kg/m ³
Resistenza alla compressione al 10% di schiacciamento	UNI EN 826	≥ 250 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento acqua	EN 12087	< 5%
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40÷100
Spessore del film di rivestimento		0,16 mm

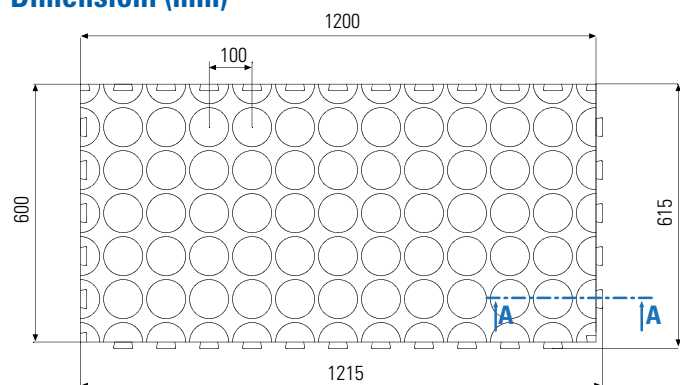
Dati tecnici

Descrizione	Norma	Modello H30
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,45 m ² K/W
Lunghezza totale		1215 mm
Larghezza totale		615 mm
Spessore totale		19 mm
Spessore lastra		5 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	14,43 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,45 m ² K/W
Passo tubi		100 mm
Ø esterno tubi installabili		12 mm
Superficie utile		12,96 m ²

Schema accoppiamento pannelli

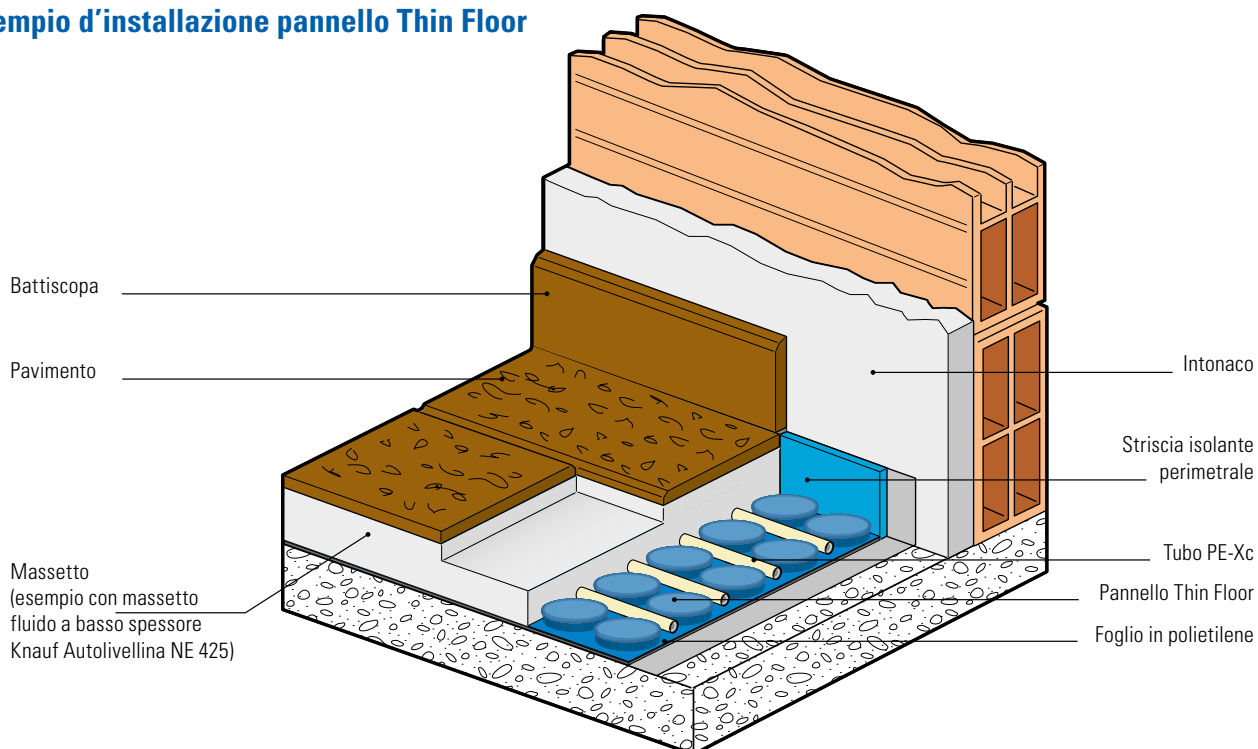


Dimensioni (mm)



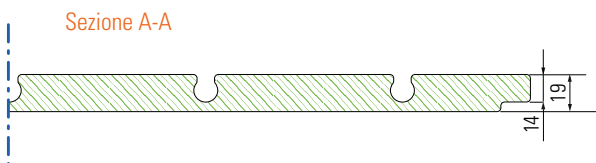
Modello H = 5

Esempio d'installazione pannello Thin Floor



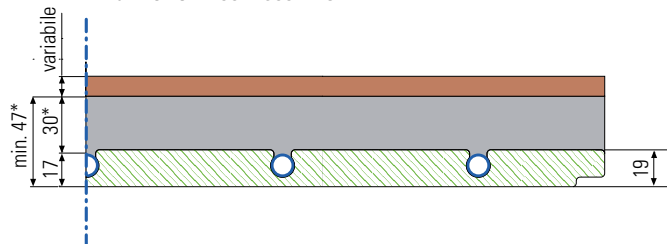
Sezioni (mm)

Pannello 1200 x 600 H 5

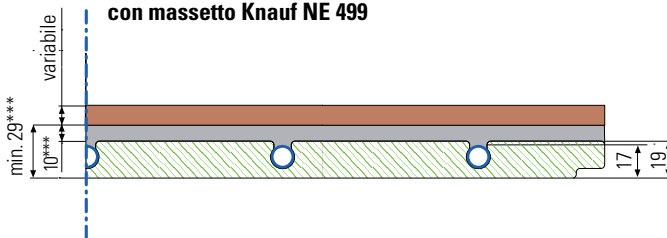


Ingombri minimi (mm)

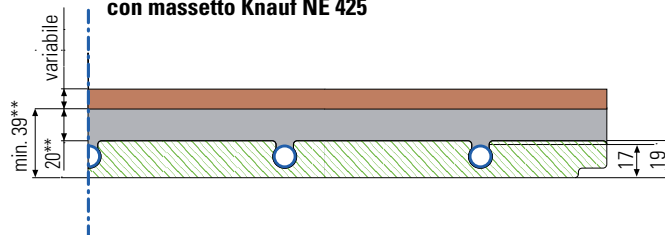
Pannello 1200 x 600 H 5



Pannello 1200 x 600 H 5
con massetto Knauf NE 499



Pannello 1200 x 600 H 5
con massetto Knauf NE 425



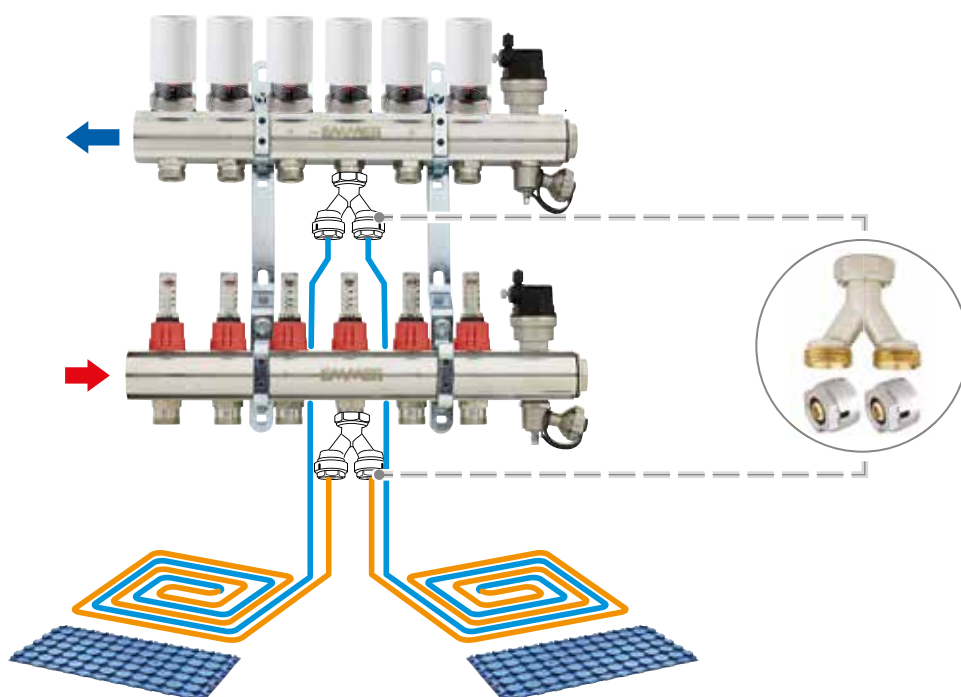
Ingombri minimi del sistema per edifici civili (mm)

- * Massetto autolivellante
- ** Massetto fluido a basso spessore Knauf Autolivellina NE 425
- *** Massetto fluido a basso spessore Knauf Superlivellina NE 499

Lo spessore effettivo del massetto e la modalità di realizzazione dello stesso sono da definire con il produttore / fornitore dello stesso secondo le sue specifiche, in funzione delle condizioni di installazione (dimensione e tipologia superficie di posa, tipologia solaio, ecc.) e del tipo di massetto scelto.

Nota: i massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Schema con collettore avente derivazioni 3/4" EK, e sdoppiatore 3/4" EK



Poichè il pannello Thin Floor può essere abbinato solo al tubo PE-Xc 12x2, ed essendo la lunghezza massima consigliata di ciascun circuito pari a 50 m, accade sovente che per una singola stanza si renda necessaria la posa di due circuiti. A tal proposito, onde evitare di installare un collettore con un numero cospicuo di vie, si può utilizzare lo sdoppiatore 3/4" EK, in abbinamento ad un collettore avente derivazioni 3/4" EK, che consente di collegare entrambi i circuiti della stanza ad una singola via del collettore, limitando così il numero di vie del collettore stesso.

Sistema Emmeti Dry Alu Floor



Il nuovo sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento Emmeti Dry Alu Floor rappresenta la soluzione ideale per le installazioni che richiedono minimi spessori, peso ridotto sui solai, velocità di messa a regime dell'impianto. Infatti, Emmeti Dry Alu Floor è stato sviluppato per installazioni con sistema di posa a secco, senza massetto, applicabile sopra pavimentazioni esistenti o sottofondi perfettamente planari. La posa dei tubi è a serpentino. Disponibile in due diversi spessori (30 e 40 mm totali) risulta particolarmente adatto per interventi di ristrutturazione edilizia.

Gamma

Il sistema è costituito da:

- Un pannello in polistirene espanso stampato (tipo EPS 200) per isolamento termico, con superficie sagomata con tracce longitudinali ed ortogonali (passo 150 mm) per tubo 17x2, accoppiato con una lamina conduttrice in alluminio (spessore 0,3 mm). Il pannello è disponibile con spessore utile di 10 mm e spessore totale di 28 mm.
- Un pannello in polistirene espanso stampato (tipo EPS 200) per isolamento termico, con superficie sagomata con tracce longitudinali, ortogonali e curve per tubo 17x2, accoppiato con una pellicola in polistirene rigido, per la realizzazione delle curve di testa e degli attraversamenti in corrispondenza di porte e collettori. Il pannello è disponibile con spessore utile di 10 mm e spessore totale di 28 mm.
- Un foglio in polietilene, con funzione di strato separatore fra i pannelli e le lastre in acciaio zincato.
- Due lastre in acciaio zincato (con e senza lato adesivo), per la realizzazione del doppio strato superiore di conduzione termica e di ripartizione del carico.
- Striscia isolante perimetrale in polietilene espanso a cellule chiuse, con banda adesiva per il fissaggio a parete, spessore 5 mm e altezza 100 mm.

Impiego

Il sistema a secco è destinato ad edifici di tipo civile, in quanto l'assenza del massetto non garantisce una resistenza adeguata a carichi elevati sulla pavimentazione. Le caratteristiche di peso ridotto e di estrema velocità di messa a regime, lo rendono estremamente adatto per applicazioni su solai in legno o per locali riscaldati saltuariamente (sale convegni, case vacanza, ecc). I pavimenti possono essere posati immediatamente dopo la prova di collaudo, con un risparmio di circa 30 giorni rispetto ai sistemi tradizionali.

Conformità alle norme e certificazioni

Il sistema Emmeti Dry Alu Floor è conforme al tipo B (impianti con tubi sotto lo strato di supporto) come indicato nella norma UNI EN 1264-1. I pannelli Dry Alu Floor, sono prodotti in conformità alla norma UNI EN 13163 (isolanti termici per edilizia - prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica) e certificati come da Regolamento (UE) N. 305/2011. Sui pannelli e sulle etichette degli imballi è riportata la marcatura CE.

Posa in opera

La superficie di posa deve essere perfettamente piana e pulita. Se necessario realizzare preventivamente una finitura superficiale con del massetto autolivellante. Si consiglia di incollare i pannelli, in particolare quelli di testa, alla superficie sottostante con idonei collanti. I pannelli di testa dovranno risultare adiacenti alla parete più corta della stanza in cui vengono posati, in tal modo il circuito richiederà un minor numero di curve dei tubi e quindi minori perdite di carico.

Qualora si renda necessario tagliare i pannelli, il taglio degli stessi dovrà essere eseguito con idonea attrezzatura che permetta un taglio lineare e regolare.

Lo strato di ripartizione del carico e di distribuzione del calore, viene realizzato per questo sistema attraverso una doppia copertura di lastre in acciaio zincato.

Una volta completata l'installazione dei circuiti, prima di procedere con la posa del doppio strato di lastre è necessario prevedere la stesura di uno strato di separazione costituito dal foglio di copertura in polietilene. Al di sopra di questo va posato il primo strato di lastre zincate. In questo primo strato vanno utilizzate le lastre senza lato adesivo. Per la posa del secondo strato vanno invece utilizzate le lastre con lato adesivo rivolto verso quelle del primo strato (verso il basso). In tal modo i due strati risulteranno attaccati tra di loro.

È necessario inoltre lasciare uno spazio di 1 o 2 mm tra una lastra e l'altra. Lo strato di ripartizione del carico può essere realizzato in alternativa mediante la posa di doppie lastre in gesso fibra (denominato anche sottofondo a secco), le cui caratteristiche e modalità di impiego sono di competenza del produttore.



Pavimentazioni

Nel caso di parquet, si consiglia il tipo prefinito con incastri, posato senza colle. Per l'adesione delle pavimentazioni di tipo ceramico o lapideo, è necessario l'utilizzo di specifici collanti per superfici metalliche (in genere colle di tipo poliuretanico), prevedendo delle fughe di almeno 4/5 mm e stuccatura con idonei riempitivi elastici. È opportuno che le piastrelle siano di dimensioni non superiori ai 40 cm per lato.

Codice di designazione

Modello H=10 mm

UNI EN 13163	EPS-EN13163-L2-W2-T2-S2-P3-DS(N)2-CS(10)200-BS300-WL(T)2-MU40-100
--------------	---

Imballo

	Pannello H=10 mm	Pannello di testa H=10 mm
Tipo	Scatola di cartone	Scatola di cartone
Pannelli per pacco	n° 16	n° 32
Superficie utile per pacco	11,52 m ²	5,76 m ²
Dimensioni	645 x 485 x 1235	645 x 635 x 485

Materiali pannelli isolanti

Pannello	Polistirene espanso
Lamina superiore	Alluminio

Materiali pannelli isolanti di testa

Pannello	Polistirene espanso
Foglio di rivestimento	Polistirene rigido

Caratteristiche fisiche pannello isolante

Proprietà	Norma	Valore
Tipo	UNI EN 13163	EPS 200
Conducibilità termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0.033 W/mK
Densità	UNI EN 1602	30 kg/m ³
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento	UNI EN 826	≥ 200 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento d'acqua	EN 12087	< 5 %
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40÷100
Spessore lamina Al		0,3 mm

Dati tecnici pannello isolante

Descrizione	Norma	Modello H=10 mm
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,65 m ² K/W
Lunghezza totale		1215 mm
Larghezza totale		615 mm
Spessore totale		28 mm
Spessore lastra		10 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	21,4 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,65 m ² K/W
Passo tubi		150 mm
Ø esterno tubi installabili		17 mm

Caratteristiche fisiche pannello isolante di testa

Proprietà	Norma	Valore
Tipo	UNI EN 13163	EPS 200
Conduktività termica λ_D (λ_{ins})	EN 12939 (UNI EN 1264-3)	0.033 W/mK
Densità	UNI EN 1602	30 kg/m ³
Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento	UNI EN 826	≥ 200 kPa
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse E
Assorbimento d'acqua	EN 12087	< 5 %
Fattore resistenza diffusione vapore d'acqua μ	UNI EN 12086	40 \div 100
Spessore del film di rivestimento		0,16 mm

Dati tecnici pannello isolante di testa

Descrizione	Norma	Modello H=10 mm
Resistenza termica R_D	EN 12939	0,55 m ² K/W
Lunghezza totale		615 mm
Larghezza totale		315 mm
Spessore totale		28 mm
Spessore lastra		10 mm
Spessore equivalente S_{ins}	UNI EN 1264-3	18,1 mm
Resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ (S_{ins} / λ_{ins})	UNI EN 1264-3	0,55 m ² K/W
Passo tubi		150 mm
Ø esterno tubi installabili		17 mm

Lastre acciaio zincato spessore 1 mm

Gamma:

- Lastre senza lato adesivo, misure 600x600 e 600x300 mm.
- Lastre con lato adesivo, misure 600x600 e 600x300 mm.



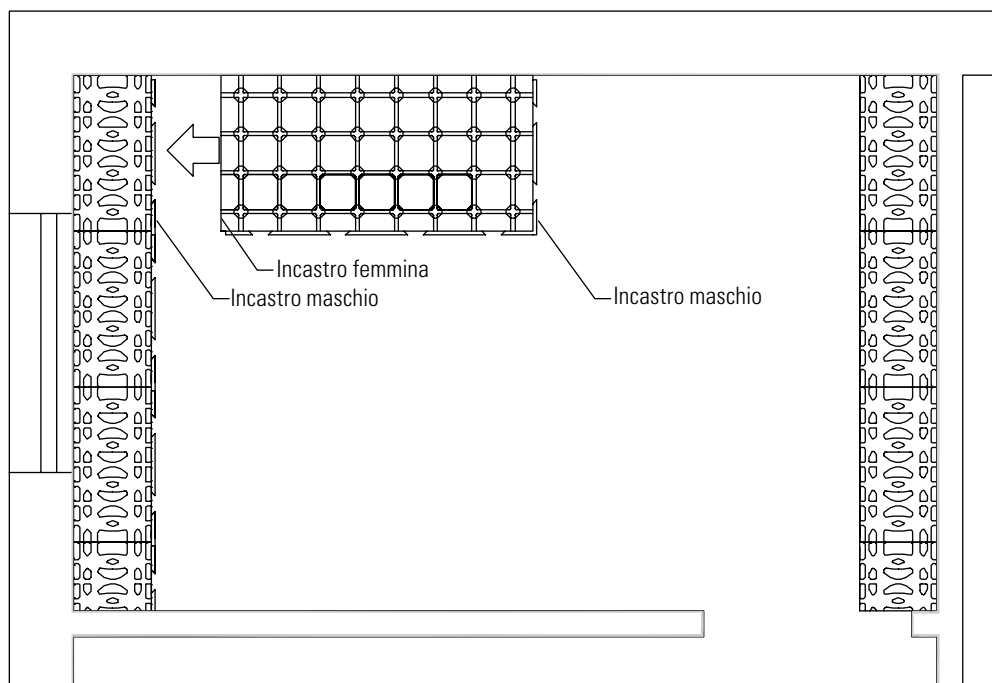
Striscia isolante perimetrale

In polietilene espanso a cellule chiuse (densità 30 kg/m³), con superficie adesiva per il fissaggio a parete.

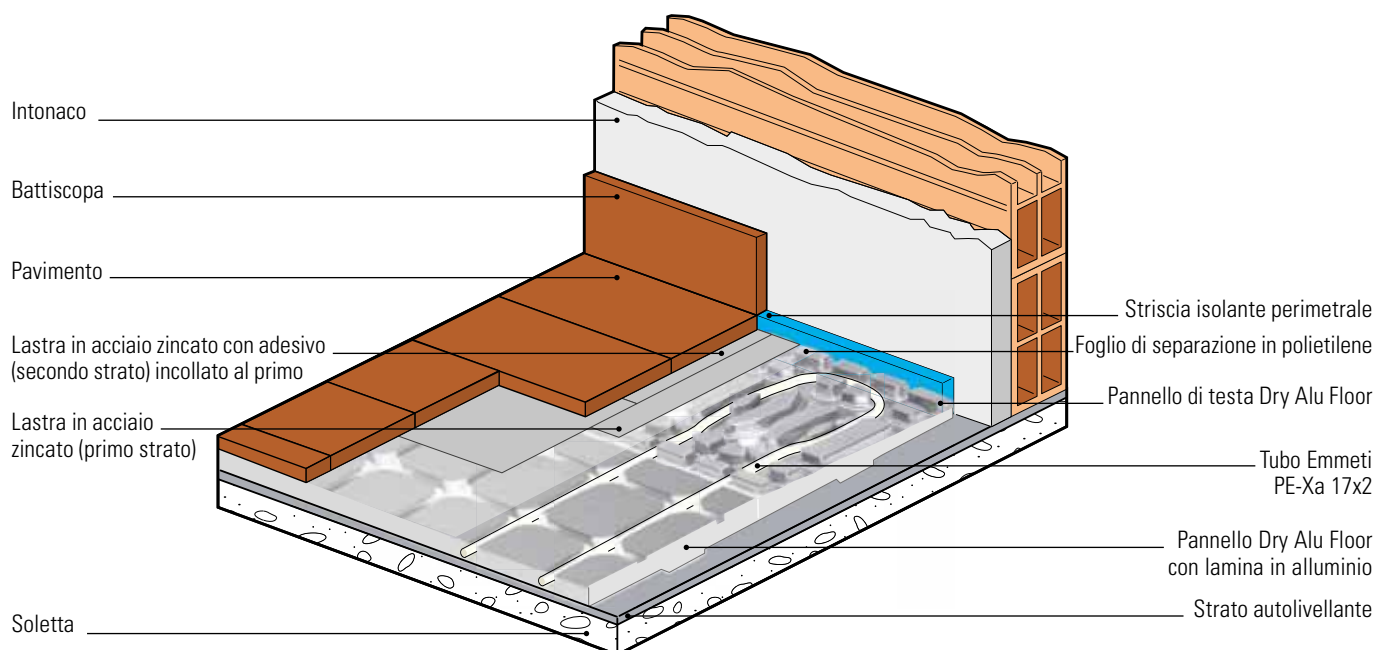
Altezza 100 mm, spessore 5 mm, misura rotolo 50 m.



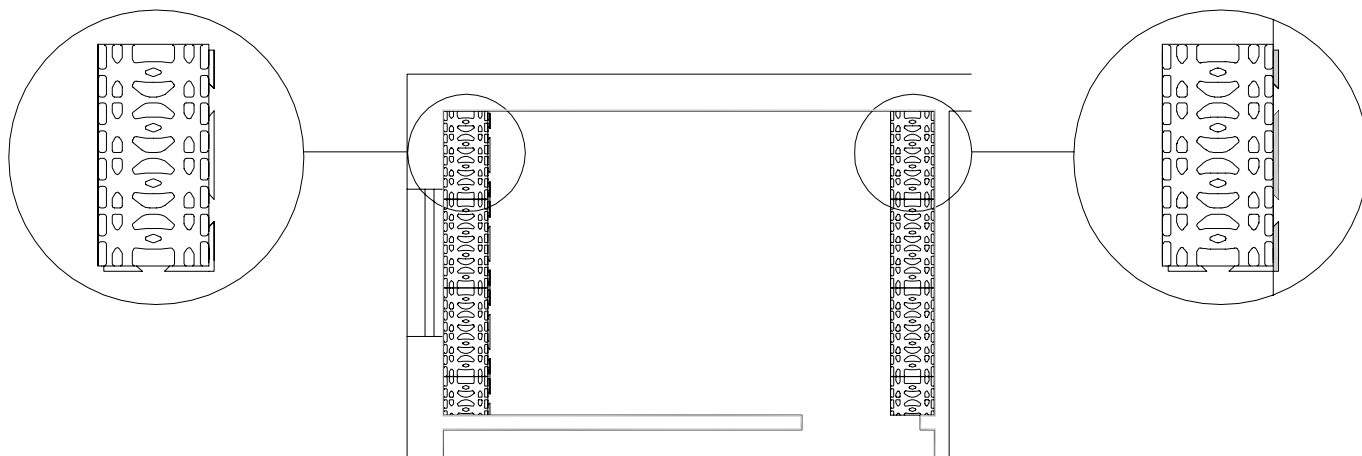
Schema accoppiamento pannelli



Esempio d'installazione sistema Dry Alu Floor

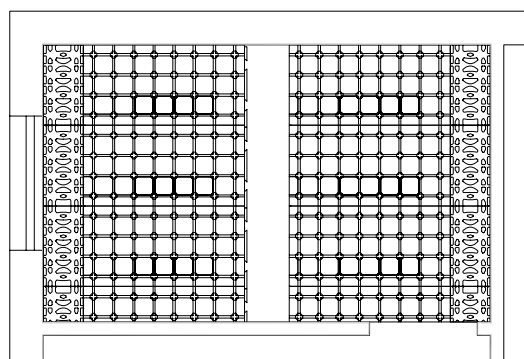


Fase 1: Posa dei pannelli di testa

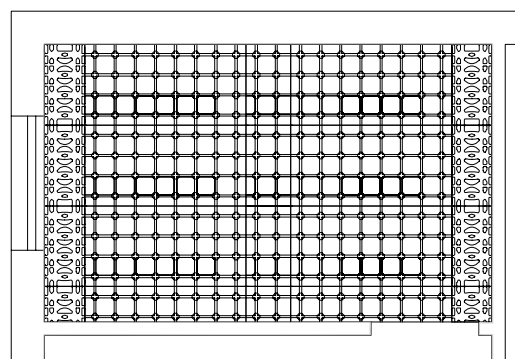


Incastri maschio da ritagliare (verso la parete)

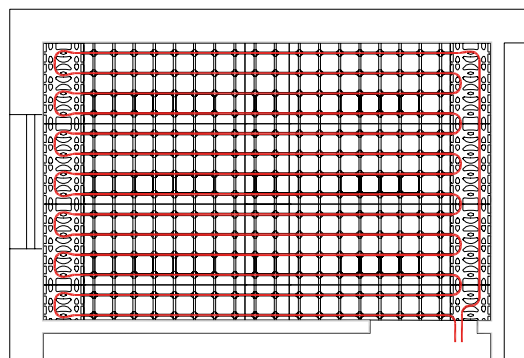
Fase 2: Posa dei pannelli laterali incastrati ai pannelli di testa



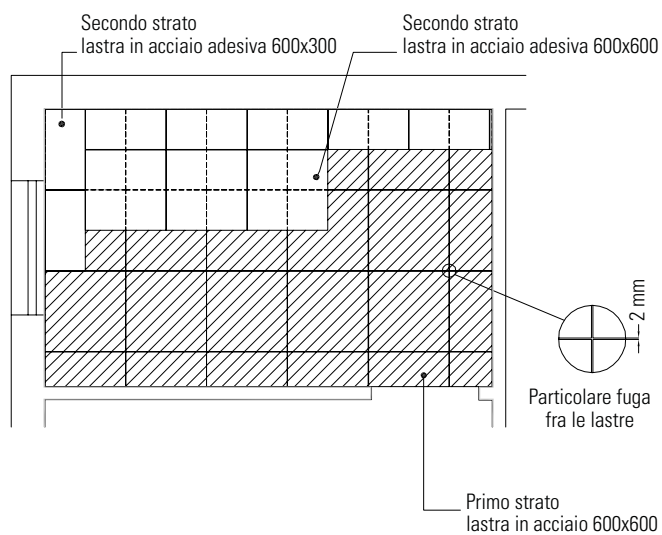
Fase 3: Posa dei pannelli centrali (da tagliare se necessario)



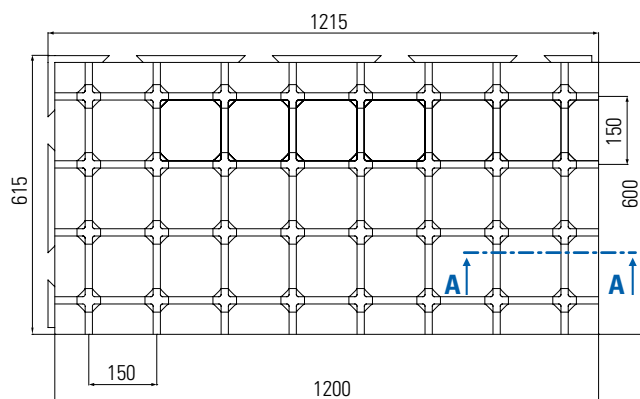
Fase 4: Posa dei tubi a serpentina



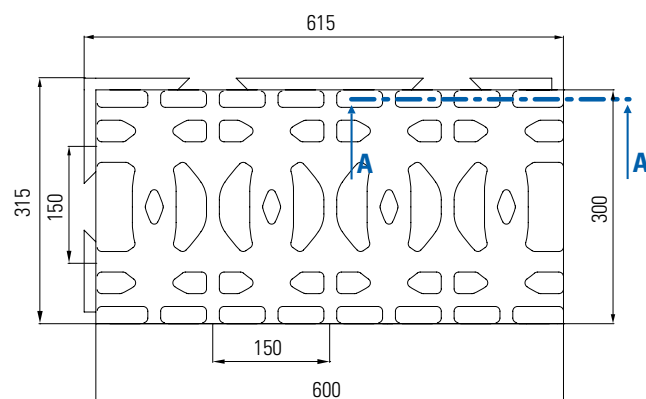
Fase 5: Posa del foglio in PE e delle lastre in acciaio



Dimensioni pannello isolante (mm)



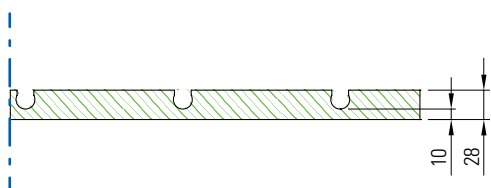
Dimensioni pannello isolante di testa (mm)



Sezione pannello isolante (mm)

Pannello 1200 x 600 H 10

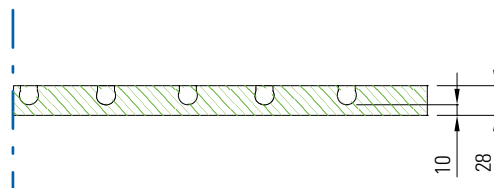
sez. A-A



Sezione pannello isolante di testa (mm)

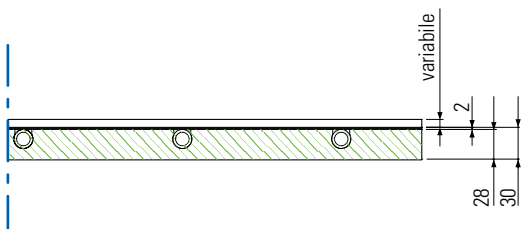
Pannello 600 x 300 H 10

sez. A-A



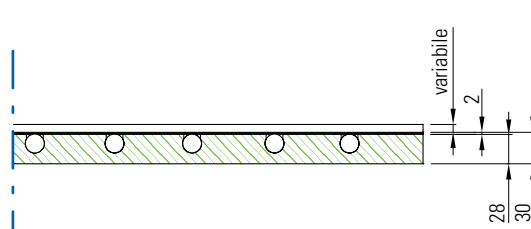
Ingombri minimi pannello isolante (mm)

Pannello 1200 x 600 H 10



Ingombri minimi pannello isolante di testa (mm)

Pannello 600 x 300 H 10



Ingombri minimi del sistema per edifici civili,
con doppio strato di lamiera zincata per ripartizione carico (mm)

Sistema clips per rete elettrosaldata

Con il sistema clips per rete elettrosaldata, si sfruttano le reti di armatura del massetto sulle quali vengono ancorati i tubi mediante specifiche clips in plastica.

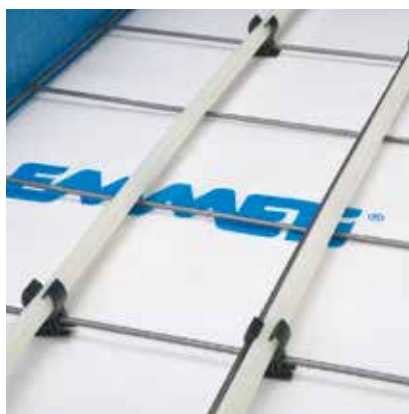
Questo sistema consente la massima libertà di scelta sul tipo di isolante (con superficie piana) da utilizzare, oppure consente di realizzare un impianto a pavimento indipendentemente dalla presenza o meno dello strato isolante.

Descrizione del sistema

I fogli di rete elettrosaldata, la cui maglia costituisce il passo multiplo per la posa dei tubi, possono essere posati sopra:

- Pannelli Plan Floor
- Pannelli Roll Floor

- Pannelli isolanti in lastre piane, rispondenti alle caratteristiche richieste dal progettista, sopra i quali viene posato il foglio di copertura in polietilene come strato di impermeabilizzazione.
- La massicciata di sottofondo opportunamente compattato, sopra la quale viene posato il foglio di copertura in polietilene come strato di impermeabilizzazione.



Le clips vengono fissate manualmente alle reti (vedi fig. A, B, C), oppure mediante attrezzo fissacclip (vedi fig. D, E, F) a seconda del modello, seguendo il progetto dello sviluppo dei circuiti.



**Clip rete filo 3 mm,
fissaggio manuale**



**Clip rete filo 6 mm,
fissaggio manuale**



**Clip rete filo 3 mm,
fissaggio con attrezzo**



Fig. A



Fig. B



Fig. C



Fig. D

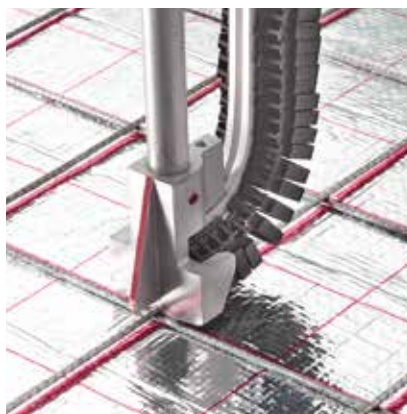


Fig. E



Fig. F

Modelli

Per i tubi DN 16x2 e 17x2 si utilizzano le clips di figg. G e H, adatte per reti elettrosaldate con diametro filo 3 mm. Per i tubi DN 20x2 si utilizzano le clips di fig. I, adatte per reti elettrosaldate con diametro filo 6 mm.

I tubi si incastrano nelle clips con la semplice pressione del piede (Fig. L), senza l'utilizzo di attrezzatura.



Fig. G



Fig. H



Fig. I



Fig. L

Campi di impiego

Realizzazione di impianti radianti a pavimento in qualsiasi tipo di edificio di notevole superficie e forma regolare. Ideale nel settore industriale, per lo scongelamento invernale di rampe e aree esterne e per pavimenti con carichi statici-dinamici elevati. Il sistema clips per rete trova una classica applicazione nel settore del riscaldamento delle serre.

Particolari costruttivi:

Le clips, mantenendo sollevate le reti dal sottofondo, rispettano gli spessori di copriferro della rete elettrosaldata dalla base del massetto (figg. M, N ed O).

Avvertenze:

Se i massetti sono del tipo liquido autolivellante, le reti andranno fissate allo strato isolante o al sottofondo (vedere clips e tasselli, capitolo accessori).

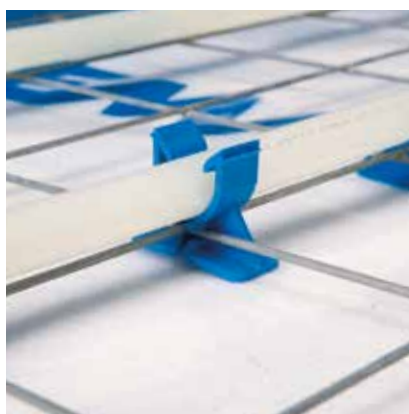


Fig. M



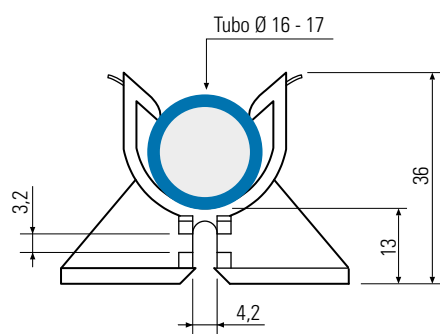
Fig. N



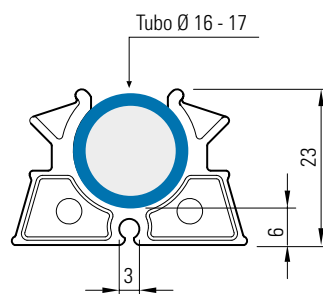
Fig. O

Dimensioni (mm)

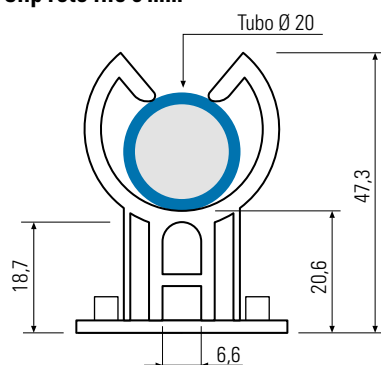
Clip rete filo 3 mm – fissaggio manuale



Clip rete filo 3 mm – fissaggio con fissacclip

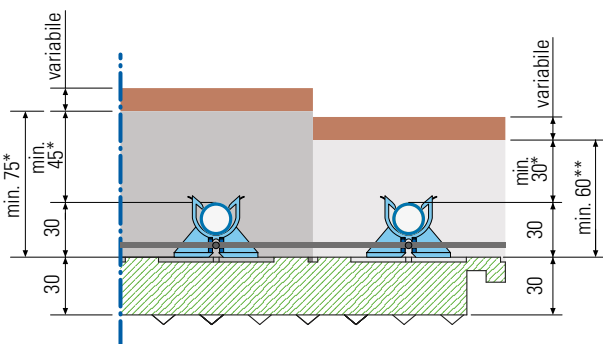


Clip rete filo 6 mm

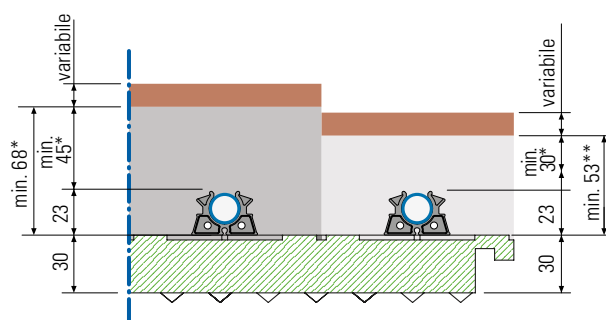


Ingombri minimi (mm)

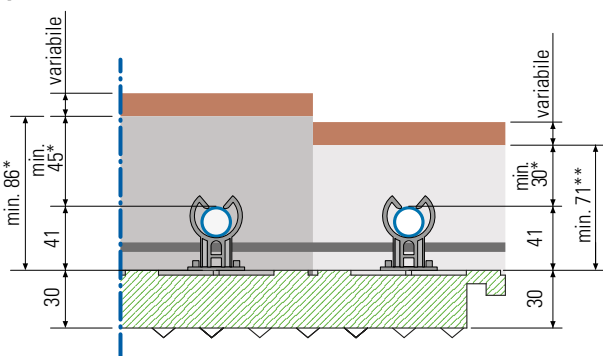
Clip rete filo 3 mm – fissaggio manuale



Clip rete filo 3 mm – fissaggio con fissacclip



Clip rete filo 6 mm



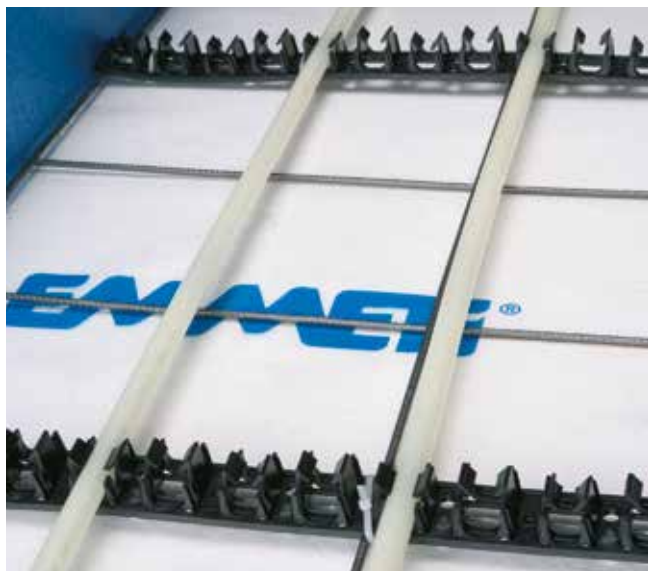
- * Massetto cementizio tradizionale
- ** Massetto autolivellante

Nota: i massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Sistema barra-guida per tubi

Il sistema barra-guida per tubi è la soluzione più versatile per la realizzazione di impianti radianti a pavimento per grandi superfici.

Il progettista edile è libero di dimensionare la struttura del pavimento (strato isolante, reti di armatura del massetto), in funzione dei sovraccarichi e delle condizioni di esercizio dell'impianto.



Descrizione del sistema

Le barre con incastri possono essere fissate al di sopra di uno strato isolante piano (pannello Plan Floor - fig. A, B, pannello Roll Floor), utilizzando le clips tipo Tacker, oppure legandole ai fogli di rete elettrosaldata di armatura del massetto (fig. C, D), posate su lastre isolanti piane impermeabilizzate con il foglio di copertura in polietilene.

La giunzione delle barre avviene con appositi incastri (fig. E).



Fig. C



Fig. A



Fig. D



Fig. B



Fig. E

Modelli

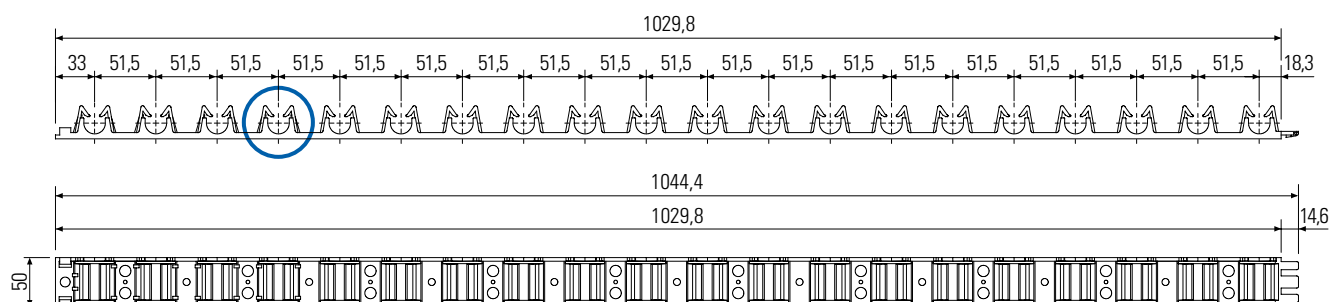
- Per tubi Ø17-20-25, passo minimo 10 cm.
- Per tubi Ø17-20-25, passo minimo 10 cm, con base adesiva.
- Per tubi Ø16-17, passo minimo 5 cm.

Campi di impiego

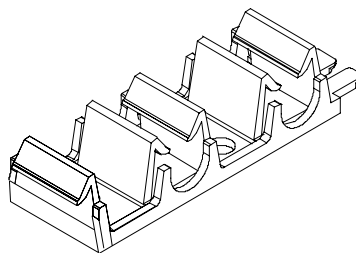
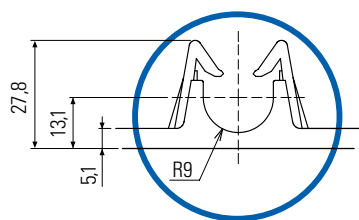
Edifici civili, edifici industriali, riscaldamento di aree esterne, pavimenti flottanti per palestre.

Dimensioni (mm) barra guida per tubi Ø16-17

Vista Completa

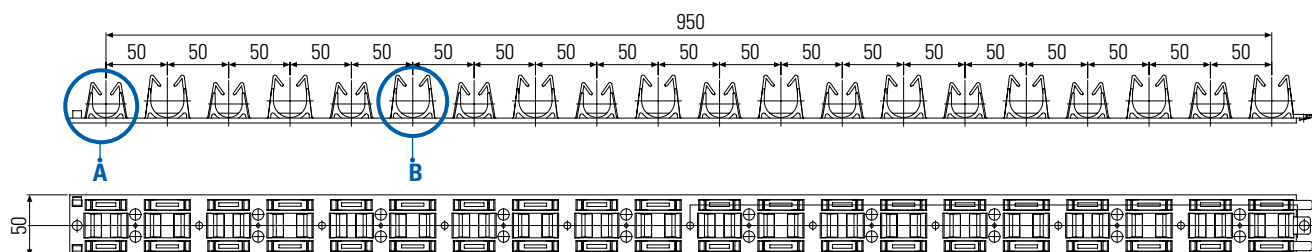


Particolare

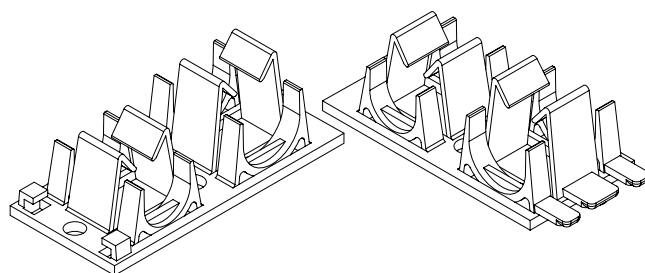
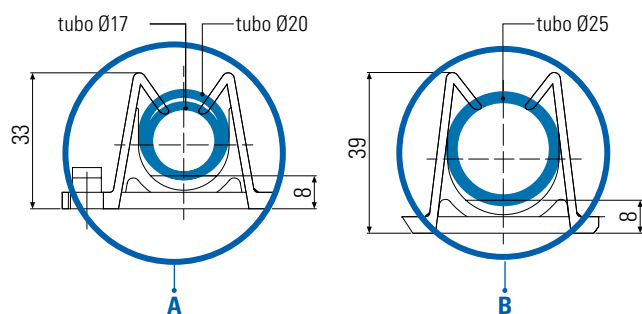


Dimensioni (mm) barra guida per tubi Ø17-20-25

Vista Completa

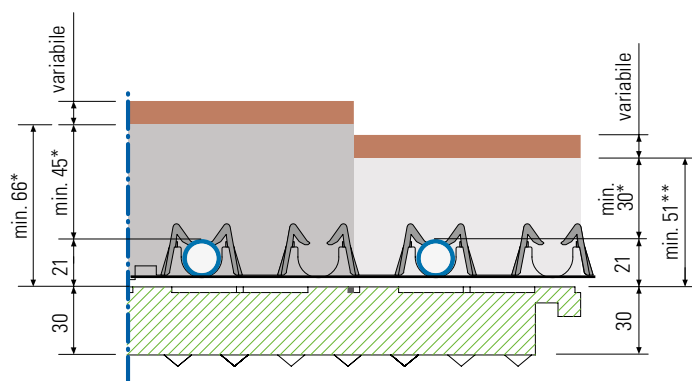


Particolari



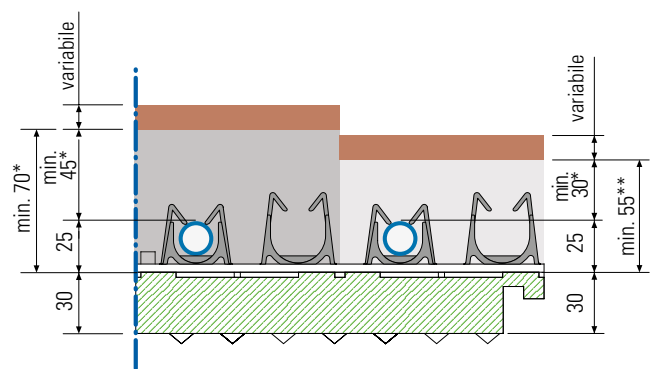
Ingombri minimi (mm) barra guida per tubi Ø16-17

Sistema barra-guida tubo Ø 16-17

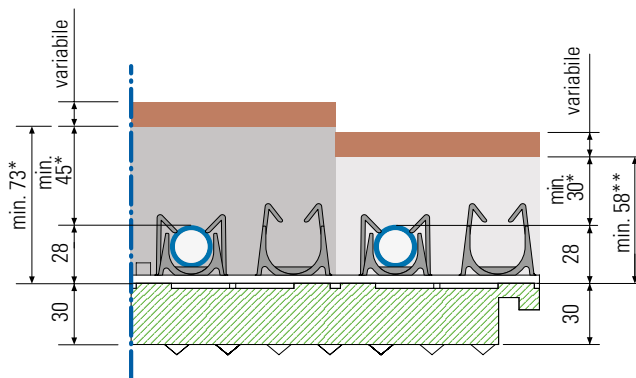


Ingombri minimi (mm) barra guida per tubi Ø17-20-25

Sistema barra-guida tubo Ø 17



Sistema barra-guida tubo Ø 20



* Massetto cementizio tradizionale

** Massetto autolivellante o massetto armato

Nota: i massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Sistema clip fissatubo per Tacker

Gli edifici con locali di forma irregolare, dove i pannelli a bugne risultano limitanti alla corretta posa delle tubazioni, esaltano il sistema di fissaggio dei tubi con clips e attrezzo Tacker.

Utilizzando i pannelli piani tipo Plan Floor o Roll Floor, è possibile realizzare circuiti di qualsiasi tipo (a serpentina, a spirale) e forma con estrema semplicità e velocità.

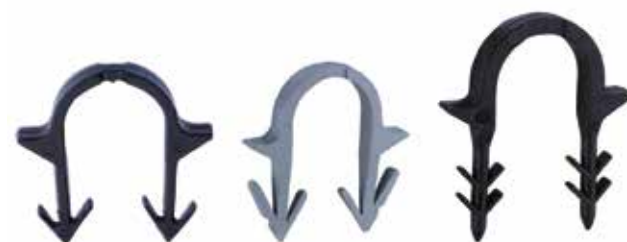
Un ulteriore vantaggio del sistema clip Tacker è dovuto al minimo ingombro del sistema: il tubo è ottimamente ancorato alla superficie del pannello e la massa di massetto per unità di superficie è superiore rispetto ai pannelli con bugne, ciò permette l'utilizzo dei massetti autolivellanti speciali di spessore ridotto.



Descrizione del sistema

Dopo aver posato il pannello isolante Plan Floor o Roll Floor, si procede alla posa dei tubi che vengono fissati con le apposite clips utilizzando, dalla posizione eretta, lo speciale utensile tacker.

Le clips, fornite in file nastrate da 30 pezzi l'una, devono essere caricate sull'utensile, quindi si possono bloccare ai pannelli premendo la maniglia verso il basso.



Modelli

Le clip sono adatte ai tubi con diametro esterno 16, 17 e 20 mm.

Modello H=45

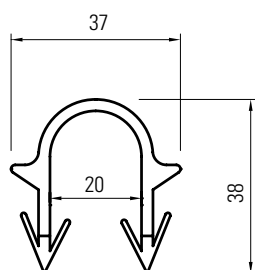
Modello H=39

Tipo rinforzato H=42

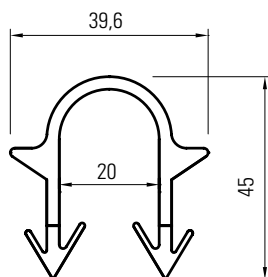
Campi d'impiego

Edifici civili (uso abitativo, terziario, commerciale, luoghi di culto), edifici industriali, edilizia scolastica e sportiva, ideale in tutti i casi di locali con forma irregolare.

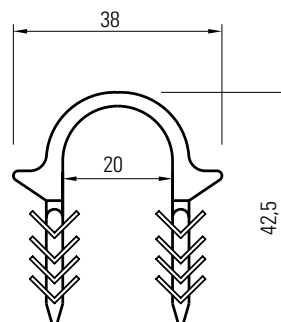
Dimensioni (mm)



Modello H=39



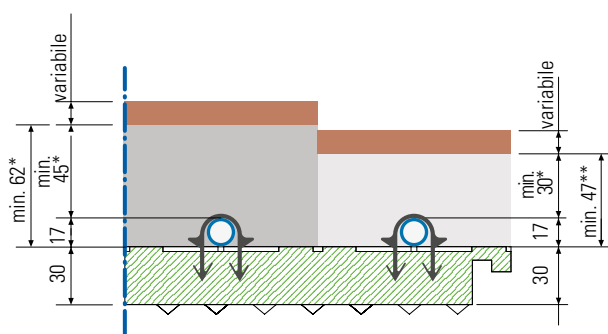
Modello H=45



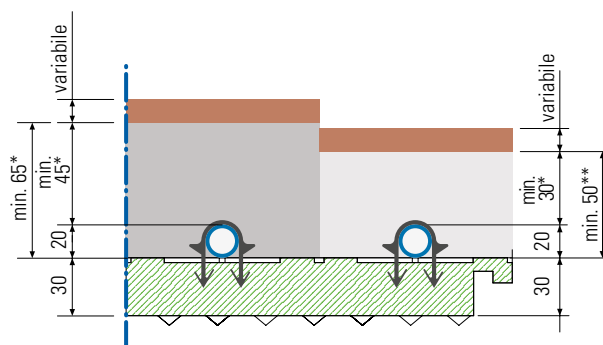
Modello H=42 (tipo rinforzato)

Ingombri minimi (mm)

Sistema clip Tacker tubo Ø 17



Sistema clip Tacker tubo Ø 20



* Massetto cementizio tradizionale

** Massetto autolivellante o massetto armato

Nota: i massetti **non** vengono forniti da Emmeti

Tubo Alpert

Alpert: tubo multistrato PE-RT/AL/PE-RT per riscaldamento a pavimento, impianti termici e sanitari.

Il Tubo Alpert appartiene alla nuova generazione di tubi multistrato per l'impiantistica termosanitaria.

È realizzato in materiale composito, reso omogeneo e solidale mediante un processo tecnologicamente avanzato con il quale viene realizzato un tubo in PE-RT (polietilene non reticolato con elevata resistenza alle alte temperature), rinforzato da un'anima in alluminio saldata di testa e rivestita esternamente da un altro strato in PE-RT.

Il tubo Alpert associa le eccellenti caratteristiche del PE-RT alle proprietà del sottile strato metallico, che determina nuovi vantaggi:

- stabilità di forma unita a un'eccellente flessibilità
- dilatazione lineare contenuta, simile ad un tubo metallico
- barriera all'ossigeno sicura al 100%
- buona conducibilità termica
- possibilità di utilizzo dei raccordi a pinzare

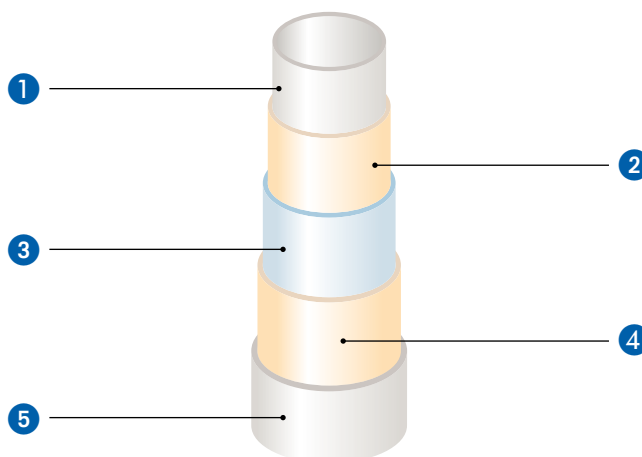
Alpert è il tubo ideale per posare con semplicità i circuiti di riscaldamento a pavimento.

La capacità di mantenere la forma permette una riduzione notevole degli ancoraggi sui pannelli, apprezzabile particolarmente con il pannello Plan Floor.



Costruzione

- 1 Tubo interno in PE-RT.
- 2 Strato di connessione che unisce il tubo interno al tubo di alluminio.
- 3 Tubo in alluminio saldato in continuo di testa (spessore 0,2 mm per la misura Ø 16x2, spessore 0,25 mm per la misura Ø 20x2).
- 4 Strato di connessione che unisce il tubo esterno al tubo di alluminio.
- 5 Tubo esterno in PE-RT.



Certificazione, campo di utilizzo e marcatura

Il tubo Emmeti Alpert è conforme alla norma UNI EN ISO 21003:2008 (classe 2/10 bar, classe 5/10 bar) e al D.M. 174/2004.

Inoltre, il tubo Emmeti Alpert ha ottenuto i certificati di qualità DVGW (Regole Tecniche W542 e W534) e KIWA (Documento Tecnico Ki - 0410). In ottemperanza alla norma UNI EN ISO 21003 e al D.M. 37/08 sulla sicurezza degli impianti, il tubo presenta una marcatura che ne delinea precisamente il campo di utilizzo, indicandone le classi di applicazione con le relative pressioni di esercizio per le quali risulta idoneo e la serie di appartenenza.

Le Classi di applicazione individuano le condizioni d'impiego in termini di temperatura e relativo periodo di mantenimento a tale valore, come di seguito riportato; il campo di utilizzo viene completamente definito dal valore di pressione associato alla singola Classe.

Naturalmente un determinato prodotto (tubo) può rientrare in più Classi applicative.

Classificazione delle condizioni di utilizzo (UNI EN ISO 21003-1)

Classe applicativa	Temperatura di progetto T_D (°C)	Durata ^b a T_D (anni)	T_{max} (°C)	Durata a T_{max} (anni)	T_{mal} (°C)	Durata a T_{mal} (ore)	Campo di impiego
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Acqua calda (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Acqua calda (70 °C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Riscaldamento a pavimento e radiatori a bassa temperatura
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Radiatori ad alta temperatura
	60	25					
	80	10					

Note:

T_D temperatura progetto

T_{max} temperatura massima di progetto per brevi periodi

T_{mal} temperatura di malfunzionamento


a) Un Paese può selezionare sia Classe 1 o Classe 2 in conformità con le sue normative nazionali.

b) Dove più di una temperatura di progetto per il tempo e la temperatura associata appare per qualsiasi classe, dovrebbero essere aggregate. Il simbolo "+" nella tabella implica un profilo di temperatura della temperatura menzionata nel tempo (ad esempio il profilo di temperatura di progettazione per 50 anni per la classe 5 è 20 °C per 14 anni seguito da 60 °C per 25 anni, 80 °C per 10 anni, 90 °C per 1 anno e 100 °C per 100 h).

Esempio di marcatura tubo Alpert 16x2

EMMETI alpert PE-RT/AL/PE-RT Type II 16x2 $T_{max} = 95$ °C UNI EN ISO 21003 **kiwa**  Class 2/10 bar, 5/10 bar DVGW DW8501BR0520 - DW8501CS0372 Made in Italy hh:mm gg/mm/aa lotto mtr m

Legenda

EMMETI alpert	Nome commerciale tubo
PE-RT/AL/PE-RT Type II	Identificazione materiale strati
16x2	Diametro esterno e spessore parete (mm)
$T_{max} = 95$ °C	Temperatura massima per brevi periodi
UNI EN ISO 21003 kiwa 	Certificazione KIWA secondo norma tecnica UNI EN ISO 21003
Class 2/10 bar, 5/10 bar	Classi applicative combinate con la pressione di esercizio
DVGW	Riferimento all'ente certificatore tedesco DVGW
DW8501BR0520	Numero di certificato secondo regolamento tecnico tedesco DVGW W 534 - sistema Alpert
DW8501CS0372	Numero di certificato secondo regolamento tecnico tedesco DVGW W 534 - sistema Gerpex LBP
Made in Italy	Tubo prodotto in Italia
hh:mm gg/mm/aa lotto	Orario, data, lotto di produzione
mtr m	Metratura progressiva

Dati dimensionali

Tubo Alpert Ø esterno	mm	16	20
Tubo Alpert Ø interno	mm	12	16
Spessore della parete	mm	2	2
Spessore strato alluminio	mm	0,20	0,25
Peso	Kg/m	0,10	0,13
Contenuto acqua	l/m	0,11	0,20
Confezioni tubo nudo (rotolo)	m	100/200/500	100/240

Dati tecnici

Classi applicative (UNI ISO 21003 - vedi tabella pagina precedente
"Classificazione delle condizioni di utilizzo"): 2/10 bar; 5/10 bar

Condizioni massime di esercizio per 50 anni:

- Temperatura di progetto $T_D = 70\text{ °C}$
- Pressione di progetto $p_D = 10\text{ bar}$

Temperatura massima per brevi periodi: 95 °C

Coefficiente di dilatazione lineare: $0,026\text{ mm/m °C}$

Conducibilità termica: $0,45\text{ W/mK}$

Raggio minimo di curvatura: $5 \times \text{Ø tubo}$

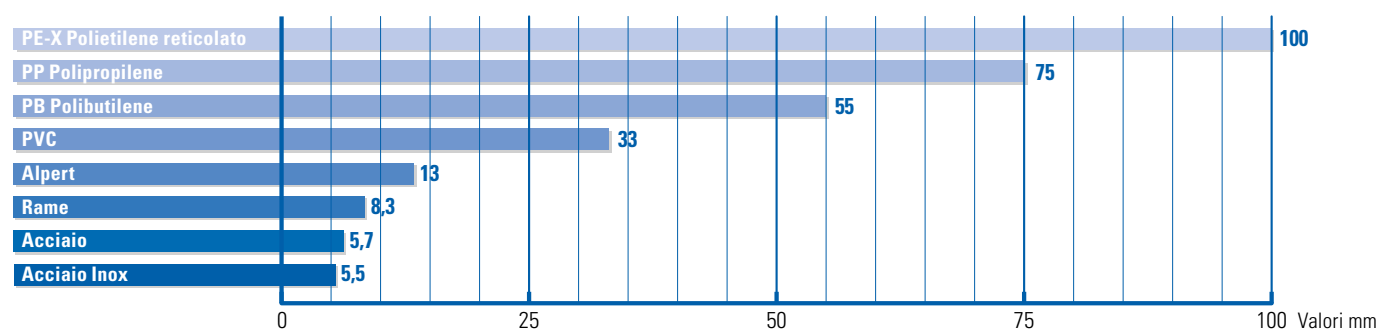
Rugosità superficiale del tubo interno: $7\text{ }\mu\text{m}$

Classe di reazione al fuoco: E_L (EN 13501-1)

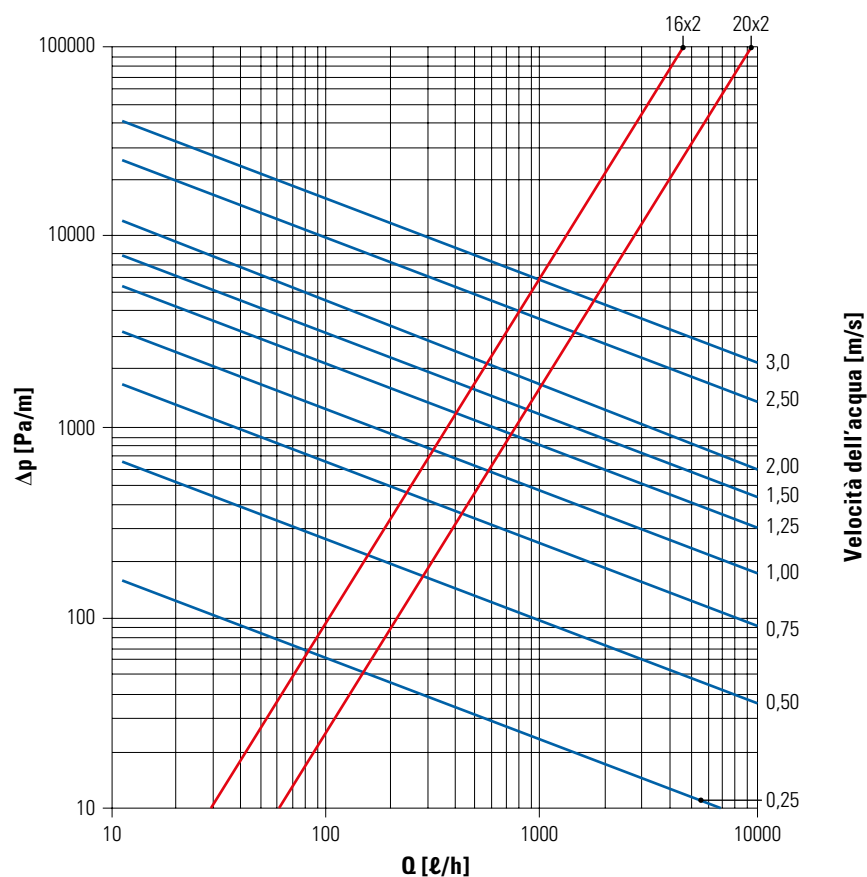
Imballo

Tipo	16 x 2			20 x 2	
	Avvolgimento film nero	Avvolgimento film nero	Scatola in cartone	Avvolgimento film nero	Avvolgimento film nero
Lunghezza rotoli	100 m	200 m	500 m	100 m	240 m
Dimensioni imballi	Ø bobina 780 mm, altezza 98 mm	Ø bobina 780 mm, altezza 170 mm	800 x 800 x 500 mm	Ø bobina 780 mm, altezza 133 mm	Ø bobina 780 mm, altezza 235 mm

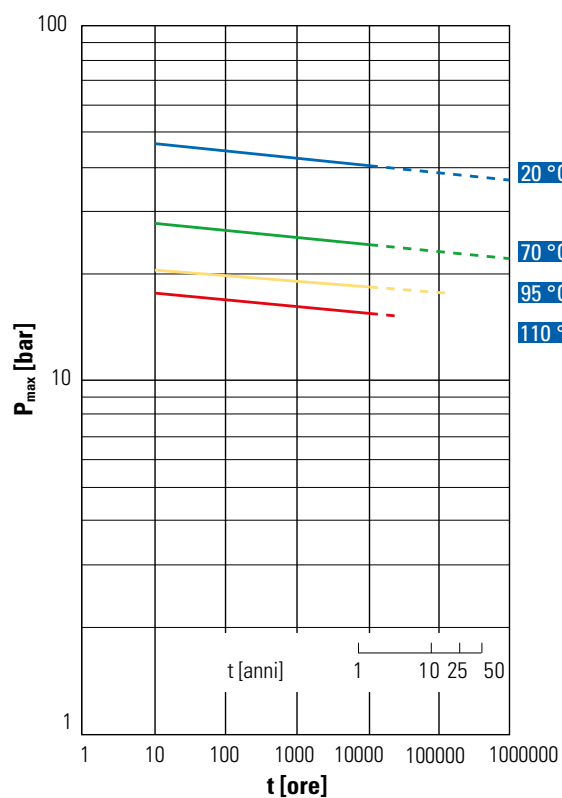
Dilatazione lineare di diversi materiali in tubi da 10 m con $\Delta T 50\text{ °C}$ (valori espressi in mm)



Perdite di carico nel tubo Alpert con acqua a 20 °C



Curve di regressione tubo Alpert (16x2)



Esempio di lettura curve di regressione

La pressione massima (p_{max}) per una durata di 50 anni ad una determinata temperatura si individua intersecando la retta (verticale) relativa a 50 anni con la retta (colorata) relativa a tale temperatura.

Nota la pressione d'esercizio prevista (p_{es}), il coefficiente di sicurezza sarà pari a $k_s = p_{max} / p_{es}$

Tubo PE-Xc barriera ossigeno

La qualità di un sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, essenzialmente dipende dalla qualità del tubo impiegato, specialmente per sue proprietà di flessibilità e durabilità nel tempo. I tubi in polietilene reticolato Emmeti PE-Xc rispondono perfettamente a questi requisiti, soddisfacendo la norme internazionali di riferimento.

Le numerose ispezioni e controlli di qualità assicurano la massima sicurezza nel tempo.

SKZ
Das Kunststoff-Zentrum



Reticolazione

La norma di riferimento UNI EN ISO 15875-2 prescrive la percentuale minima di reticolazione, in funzione del processo produttivo:

Tipo di reticolazione	Denominazione	Percentuale	Metodo di prova
Perossido	PE-Xa	≥ 70%	EN 579
Silano	PE-Xb	≥ 65%	EN 579
Fascio elettronico	PE-Xc	≥ 60%	EN 579
Azo	PE-Xd	≥ 60%	EN 579

Processo di reticolazione con fascio elettronico

Il tubo viene fatto passare, ad alta velocità, in un acceleratore di elettroni dove subisce un bombardamento con raggi Beta.

La struttura molecolare del polietilene prima di essere reticolato non permette un'adeguata resistenza chimico-meccanica del tubo.

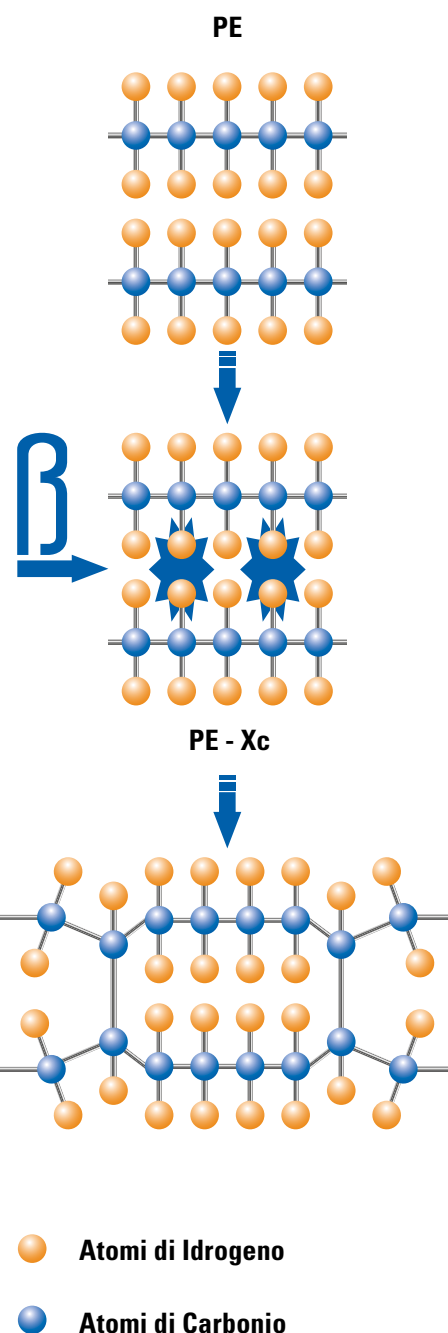
Attraverso il bombardamento con raggi Beta vengono allontanati atomi di idrogeno.

Nei punti in cui sono stati allontanati gli atomi di Idrogeno si uniscono due atomi di Carbonio:

- **la struttura molecolare del polietilene reticolato è divenuta ora una maglia tridimensionale.**
- **Il tubo ha acquisito caratteristiche di resistenza chimico-meccanica elevate.**

Il nuovo materiale così ottenuto presenta le caratteristiche ideali per l'impiego negli impianti termosanitari:

- resistenza nel tempo alla temperatura e pressione
- resistenza alla corrosione
- resistenza chimica
- bassa rumorosità
- bassa perdita di carico
- flessibilità
- leggerezza
- possibilità di impiego ad alte e basse temperature
- atossicità



Classificazione delle condizioni di utilizzo (UNI EN ISO 15875-1)

Classe applicativa	Temperatura di progetto T_D (°C)	Durata ^b a T_D (anni)	T_{max} (°C)	Durata a T_{max} (anni)	T_{mal} (°C)	Durata a T_{mal} (ore)	Campo di impiego
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Acqua calda (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Acqua calda (70 °C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Riscaldamento a pavimento e radiatori a bassa temperatura
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Radiatori ad alta temperatura
	60	25					
	80	10					

Note:

T_D temperatura progetto

T_{max} temperatura massima di progetto per brevi periodi

T_{mal} temperatura di malfunzionamento

a) Un Paese può selezionare sia Classe 1 o Classe 2 in conformità con le sue normative nazionali.

b) Dove più di una temperatura di progetto per il tempo e la temperatura associata appare per qualsiasi classe, dovrebbero essere aggregate. Il simbolo "+" nella tabella implica un profilo di temperatura della temperatura menzionata nel tempo (ad esempio il profilo di temperatura di progettazione per 50 anni per la classe 5 è 20 °C per 14 anni seguito da 60 °C per 25 anni, 80 °C per 10 anni, 90 °C per 1 anno e 100 °C per 100 h).

Certificazione, campo di utilizzo e marcatura

I tubi Emmeti PE-Xc barriera ossigeno sono conformi alle norme DIN 16892, DIN 16893 e UNI EN ISO 15875-2, e sono certificati SKZ.

In ottemperanza al D.M. n° 37/08 sulla sicurezza degli impianti, il tubo presenta una marcatura che ne delinea precisamente il campo di utilizzo, indicandone le classi di applicazione e le relative pressioni di esercizio per cui risulta idoneo.

Le Classi di applicazione individuano le condizioni di impiego in termini di temperatura e relativo periodo di mantenimento a tale valore, come di seguito riportato; il campo di utilizzo viene completamente definito dal valore di pressione associato alla singola Classe.

Naturalmente un determinato tubo può rientrare in più classi applicative.

Esempio di marcatura tubo PE-Xc 12x2

000 m EMMETI PE-Xc EVOH Ø12X1.0 C EN ISO 15875-2 – Application class 4/10 bar, 5/10 bar – SKZ A 745 - oxygen barrier complying with DIN 4726 - Made in EU H0

Legenda

000 m:	Metri
PE-Xc:	Polietilene reticolato di tipo "c"
EVOH:	Sigla presenza barriera all'ossigeno
Ø12X2.0:	Dimensioni nominali del tubo
C:	Classe dimensionale
EN ISO 15875-2:	Norma di prodotto
Application class 4/10 bar, 5/10 bar:	Classi applicative combinate con la pressione di esercizio
SKZ A 745:	Numero di certificato SKZ
oxygen barrier complying with DIN 4726:	Impermeabilità all'ossigeno della barriera (EVOH) conforme a DIN 4726
Made in EU:	Tubo prodotto in EU
H0:	Riferimento di produzione

000 m EMMETI PE-Xc EVOH Ø12X1.0 C EN ISO 15875-2 – Application class 4/10 bar, 5/10 bar – SKZ A 745 - oxygen barrier complying with DIN 4726 - Made in EU H0

Costruzione e impermeabilità all'ossigeno

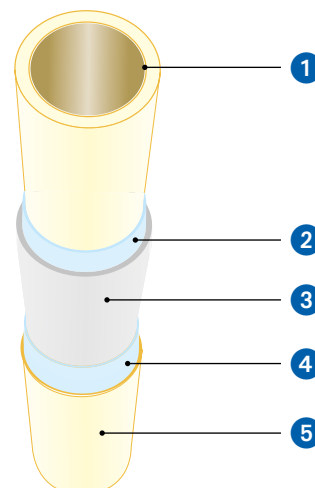
I tubi Emmeti PE-Xc 12x2, 17x2 e 20x2 sono tubi in polietilene reticolato con sistema elettronico, e dotati di barriera ossigeno in conformità alla norma DIN 4726.

Grazie alla disposizione dei 5 strati, la barriera ossigeno risulta protetta da danni meccanici e allo stesso tempo lo spessore dello strato interno in polietilene reticolato è sempre pari a quello di un tubo 3 strati della misura equivalente.

Barriera ossigeno: per impedire la diffusione di ossigeno attraverso le molecole del PE-Xc, che aumenterebbe l'aggressività dell'acqua verso i componenti metallici dell'impianto (es. caldaia), viene applicato uno strato di etilen-vinilalcol (EVOH) esternamente al tubo interno, in modo da renderlo stagno, come richiesto dalla norma DIN 4726.

Lo strato di EVOH viene a sua volta protetto da uno strato di colla e da uno strato esterno in PE-Xc.

- 1 PE-Xc
- 2 Adesivo
- 3 EVOH-barriera ossigeno
- 4 Adesivo
- 5 PE-Xc



Dati tecnici

	Diametro esterno x spessore parete (12x2 mm)	Diametro esterno x spessore parete (17x2 mm)	Diametro esterno x spessore parete (20x2 mm)
Contenuto di acqua	0,05 l/m	0,133 l/m	0,20 l/m
Raggio minimo di curvatura	5 x Diametro esterno	5 x Diametro esterno	5 x Diametro esterno
Lunghezza rotoli	240 m	200-600 m	500 m
Classi applicative	4 5	4 5	4 5
Pressioni di esercizio [bar]	10 10	8 8	8 6
Permeabilità all'ossigeno	<0,1 mg / (m ² d) a 40 °C (DIN 4726) <0,34 mg / (m ² d) a 80 °C (DIN 4726)	<0,1 mg / (m ² d) a 40 °C (DIN 4726) <0,34 mg / (m ² d) a 80 °C (DIN 4726)	<0,1 mg / (m ² d) a 40 °C (DIN 4726) <0,34 mg / (m ² d) a 80 °C (DIN 4726)

Caratteristiche fisiche

Proprietà	Unità di misura	Valori	Norma
Densità	g/cm ³	0,94	DIN 16892/DIN 16894
Percentuale di reticolazione	%	≥60	DIN 16892/DIN 16894
Modulo elastico	MPa	600-800	DIN 16892/DIN 16894/DIN EN ISO 527-1
Allungamento a rottura	%	400-600	DIN EN ISO 6259-1
Conducibilità termica	W/(mK)	0,41	DIN 16892/DIN 16894/DIN 53479
Coefficiente di dilatazione lineare	mm/(m °C)	0,15	DIN 16892/DIN 16894/DIN 53752
Rugosità interna	µm	7	

Imballo

	12 x 2	17 x 2		20 x 2
Tipo	Scatola in cartone	Scatola in cartone		Scatola in cartone
Lunghezza rotoli	240 m	200 m	600 m	500 m
Dimensioni	800 x 125 x 800 mm	800 x 200 x 800 mm	785 x 585 x 775 mm	840 x 570 x 840 mm

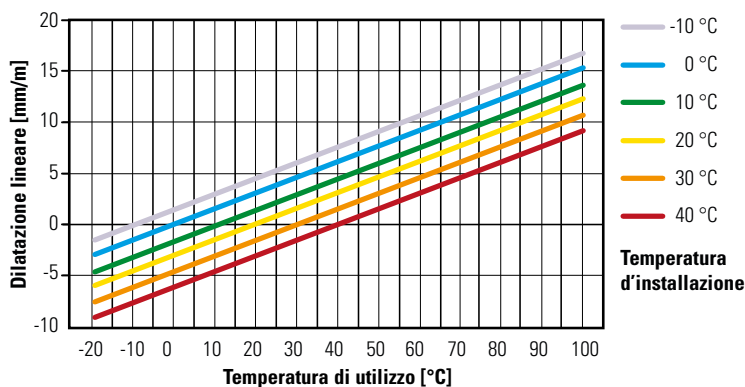
Dilatazione lineare

Il diagramma mostra la dilatazione lineare di 1 m di tubo, in funzione della differenza tra la temperatura di installazione e quella di utilizzo. La dilatazione lineare si calcola attraverso la formula:

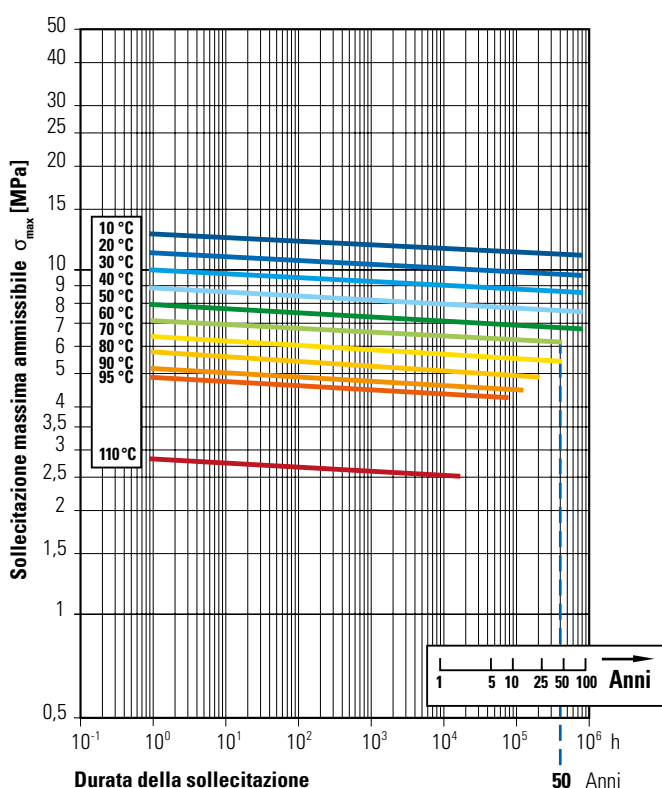
$$\Delta L = \alpha \times L_{\text{inst}} \times (T_{\text{oper}} - T_{\text{inst}})$$

dove:

α : coefficiente di dilatazione lineare, pari a 0.15 mm/(m °C)
 L_{inst} : lunghezza del tubo alla temperatura d'installazione [m]
 T_{inst} : temperatura alla quale il tubo è installato [°C]
 T_{oper} : temperatura alla quale il tubo è utilizzato [°C]



Curve di regressione tubo PE-Xc 12x2



Letture diagramma

La sollecitazione massima ammissibile (σ_{max}) per una durata di 50 anni ad una determinata temperatura si individua intersecando la retta (verticale) relativa a 50 anni con la retta relativa a tale temperatura. Il valore di pressione equivalente si ricava con la seguente:

$$p_{\text{max}} (\text{bar}) = \frac{20 \times \sigma_{\text{max}} \times S_p}{D - S_p}$$

in cui:

σ_{max} = sollecitazione max ammissibile [MPa]

S_p = spessore tubo [mm]

D = Ø esterno tubo [mm]

Nota la pressione d'esercizio (p_{es}), il coefficiente di sicurezza sarà pari a $K_s = p_{\text{max}} / p_{\text{es}}$

Esempio:

Temperatura fluido = 60 °C

$D = 8$ mm

$S_p = 1$ mm

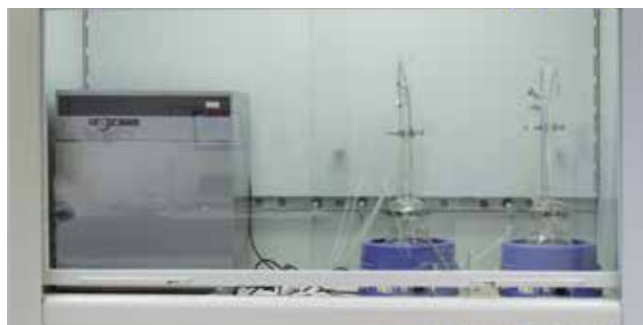
Durata = 50 anni

$$p_{\text{max}} (\text{bar}) = \frac{20 \times 6,2 \times 1}{8 - 1} = \frac{124}{7} = 17,7 \text{ bar}$$

Controlli di qualità

La produzione dei tubi Emmeti PE-Xc è sottoposta a rigorosi controlli di qualità che verificano:

- idoneità della materia prima;
 - grado di reticolazione;
 - caratteristiche dimensionali dei tubi;
 - resistenza alla termo-ossidazione;
 - tenuta nel tempo a temperatura e pressione;
 - controllo barriera ossigeno;
- garantendone così l'alta qualità conforme ai requisiti richiesti dalle norme.



Tubo PE-Xa barriera ossigeno

La qualità di un sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, essenzialmente dipende dalla qualità del tubo impiegato, specialmente per sue proprietà di flessibilità e durabilità nel tempo. I tubi in polietilene reticolato Emmeti PE-Xa rispondono perfettamente a questi requisiti, soddisfacendo la norme internazionali di riferimento. Le numerose ispezioni e controlli di qualità assicurano la massima sicurezza nel tempo, come testimoniato dalla certificazione DIN CERTCO.



Reticolazione

La norma di riferimento UNI EN ISO 15875-2 prescrive la percentuale minima di reticolazione, in funzione del processo produttivo:

Tipo di reticolazione	Denominazione	Percentuale	Metodo di prova
Perossido	PE-Xa	≥ 70%	EN 579
Silano	PE-Xb	≥ 65%	EN 579
Fascio elettronico	PE-Xc	≥ 60%	EN 579
Azo	PE-Xd	≥ 60%	EN 579

Processo di reticolazione con perossido

Il processo consiste nella decomposizione di un perossido ad alta temperatura e la creazione di legami di carbonio lungo la catena del polietilene. La reticolazione avviene allo stato fuso.

Il processo di reticolazione con perossidi può avvenire in diverse modalità, quello adottato per il tubo Emmeti PE-Xa è il metodo Pont a'Mousson.

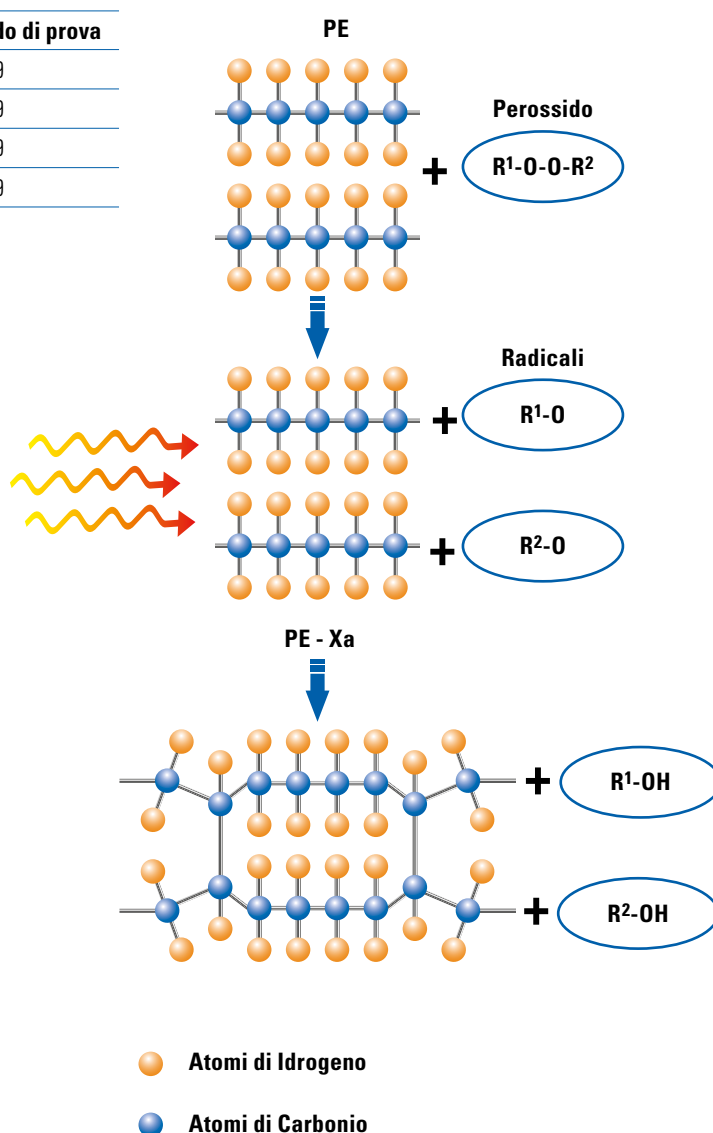
Il tubo è immerso in un bagno salino riscaldato ad alta temperatura, che provoca la decomposizione del perossido e la formazione di radicali.

Ogni radicale di perossido reagisce con le molecole di polietilene, estraendo un atomo di idrogeno e causando la formazione di radicali polimerici. Nei punti in cui sono stati allontanati gli atomi di idrogeno si uniscono due atomi di carbonio:

- la struttura molecolare del polietilene reticolato è divenuta ora una maglia tridimensionale.
- Il tubo ha acquisito caratteristiche di resistenza chimico-meccanica elevate.

Il nuovo materiale così ottenuto presenta le caratteristiche ideali per l'impiego negli impianti termici:

- resistenza nel tempo alla temperatura e pressione
- resistenza alla corrosione
- resistenza chimica
- bassa rumorosità
- bassa perdita di carico
- flessibilità eccellente
- leggerezza
- possibilità di impiego ad alte e basse temperature



Classificazione delle condizioni di utilizzo (UNI EN ISO 15875-1)

Classe applicativa	Temperatura di progetto T _D (°C)	Durata ^b a T _D (anni)	T _{max} (°C)	Durata a T _{max} (anni)	T _{mal} (°C)	Durata a T _{mal} (ore)	Campo di impiego
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Acqua calda (60 °C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Acqua calda (70 °C)
4 ^b	20	2,5	70	2,5	100	100	Riscaldamento a pavimento e radiatori a bassa temperatura
	40	20					
	60	25					
5 ^b	20	14	90	1	100	100	Radiatori ad alta temperatura
	60	25					
	80	10					

Note:

T_D temperatura progetto

T_{max} temperatura massima di progetto per brevi periodi

T_{mal} temperatura di malfunzionamento

a) Un Paese può selezionare sia Classe 1 o Classe 2 in conformità con le sue normative nazionali.

b) Dove più di una temperatura di progetto per il tempo e la temperatura associata appare per qualsiasi classe, dovrebbero essere aggregate. Il simbolo "+" nella tabella implica un profilo di temperatura della temperatura menzionata nel tempo (ad esempio il profilo di temperatura di progettazione per 50 anni per la classe 5 è 20 °C per 14 anni seguito da 60 °C per 25 anni, 80 °C per 10 anni, 90 °C per 1 anno e 100 °C per 100 h).

Certificazione, campo di utilizzo e marcatura

Il tubo Emmeti PE-Xa barriera ossigeno è certificato dall'organismo di certificazione DIN-CERTCO in conformità alla norma europea di prodotto UNI EN ISO 15875-2.

In ottemperanza a tale norma e al D.M. 37/08, sulla sicurezza degli impianti, il tubo presenta una marcatura che ne delinea precisamente il campo di utilizzo, indicandone le Classi di applicazione e le relative pressioni di esercizio per le quali risulta idoneo.

Le Classi di applicazione individuano le condizioni d'impiego in termini di temperatura e relativo periodo di mantenimento a tale valore, come di seguito riportato; il campo di utilizzo viene completamente definito dal valore di pressione associato alla singola Classe.

Naturalmente un determinato prodotto (tubo) può rientrare in più Classi applicative.

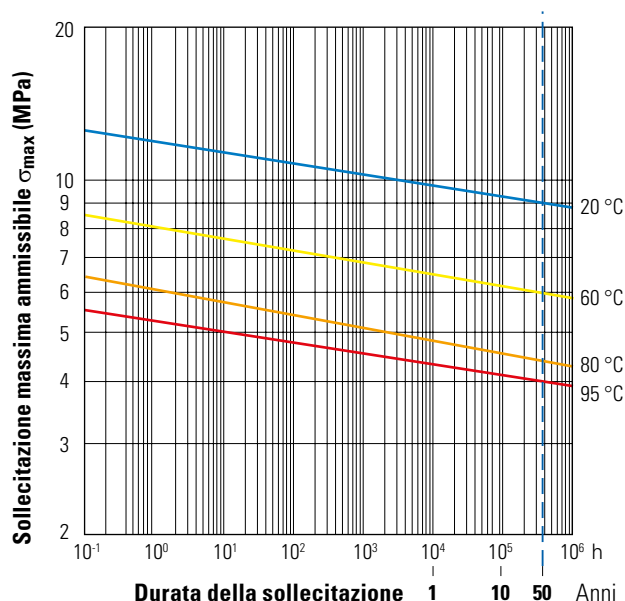
Esempio di marcatura tubo misura 17x2

EMMETI PE-Xa EVOH Ø17x2.0 C DIN Geprüft 3V308 EN ISO 15875-2 - Application class 4/6 bar, 5/6 bar, - oxygen barrier complying with DIN 4726 - 9 (26.08.08) - 18 - 599 m

Legenda

PE-Xa :	Polietilene reticolato di Tipo "a"
EVOH :	Sigla presenza barriera all'ossigeno
Ø17x2.0 :	Dimensioni nominali del tubo
C :	Classe dimensionale
DIN Geprüft :	Marchio di conformità del certificato DIN CERTCO
3V308 :	n° distintivo rilasciato da DIN CERTCO
EN ISO 15875-2 :	Norma di prodotto
Application class 4/6 bar, 5/6 bar:	Classi applicative combinate con la pressione di esercizio
oxygen barrier complying with DIN 4726 :	Impermeabilità all'ossigeno della barriera (EVOH) conforme a DIN 4726
9 (26.08.08) - 18:	Data e riferimenti di produzione
599 :	Metri

Curve di regressione tubo PE-Xa



Letture diagramma

la sollecitazione massima ammissibile (σ_{\max}) per una durata di 50 anni ad una determinata temperatura si individua intersecando la retta (verticale) relativa a 50 anni con la retta relativa a tale temperatura. Il valore di pressione equivalente si ricava con la seguente:

$$P_{\max} (\text{bar}) = \frac{20 \times \sigma_{\max} \times S_p}{D - S_p}$$

in cui:

σ_{\max} = sollecitazione max ammissibile (MPa)

S_p = spessore tubo (mm)

D = Ø esterno tubo (mm)

Nota la pressione d'esercizio (P_{es}), il coefficiente di sicurezza sarà pari a $K_s = P_{\max} / P_{es}$

Esempio:

Temperatura fluido = 60 °C

D = 17 mm

S_p = 2 mm

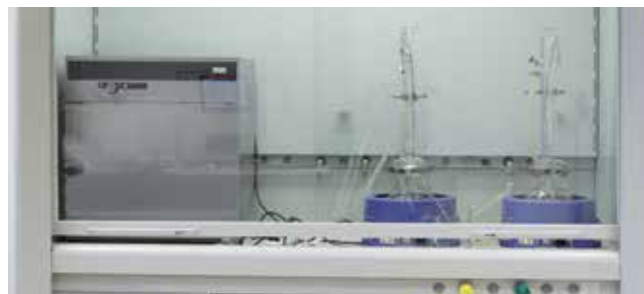
Durata = 50 anni

$$P_{\max} (\text{bar}) = \frac{20 \times 6 \times 2}{17 - 2} = \frac{240}{15} = 16 \text{ bar}$$

La produzione del tubo Emmeti PE-Xa è sottoposta a rigorosi controlli di qualità che verificano:

- idoneità della materia prima
- grado di reticolazione
- caratteristiche dimensionali dei tubi
- resistenza alla termo-ossidazione
- tenuta nel tempo a temperatura e pressione
- controllo barriera ossigeno

garantendone così l'alta qualità conforme ai requisiti richiesti dalle norme.



Dati tecnici

	Diametro esterno x spessore parete (17 x 2 mm)	Diametro esterno x spessore parete (20 x 2 mm)
Contenuto di acqua	0,133 l/m	0,20 l/m
Raggio minimo di curvatura	85 mm	100 mm
Lunghezza rotoli	240-600 m	500 m
Classi applicative	4 5	4 5
Pressioni di esercizio *	6 6 bar	6 6 bar
Permeabilità all'ossigeno	< 0.1 mg/(m ² d) a 40 °C (DIN 4726) < 0.34 mg/(m ² d) a 80 °C (DIN 4726)	< 0.1 mg/(m ² d) a 40 °C (DIN 4726) < 0.34 mg/(m ² d) a 80 °C (DIN 4726)

* durata minima 50 anni

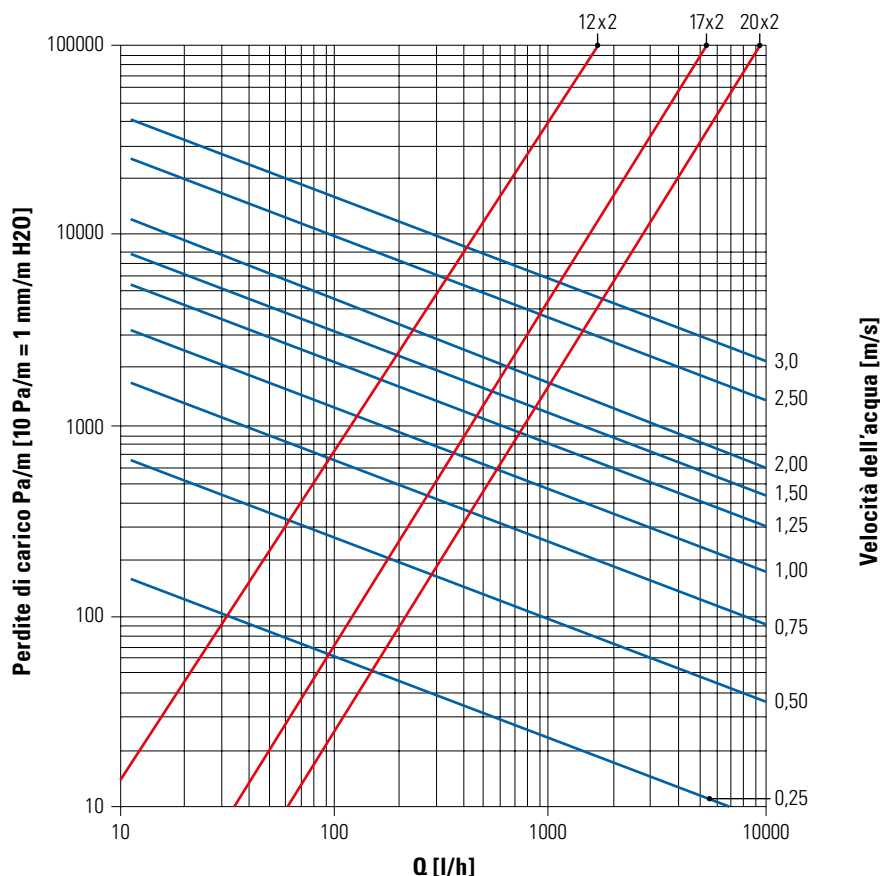
Caratteristiche fisiche

Proprietà	Unità di misura	Valori
Densità	g/cm ³	0,95
Grado di reticolazione	%	≥ 70
Campo di impiego	°C	-100 / +110
Temperatura di rammollimento	°C	135
Conducibilità termica	W/mK	0,41
Carico di rottura	MPa	18
Allungamento a rottura	%	>600
Coefficiente di dilatazione lineare medio	mm/m °C	0,14
Rugosità interna	µm	7

Imballo

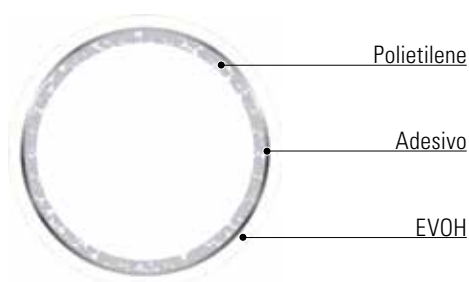
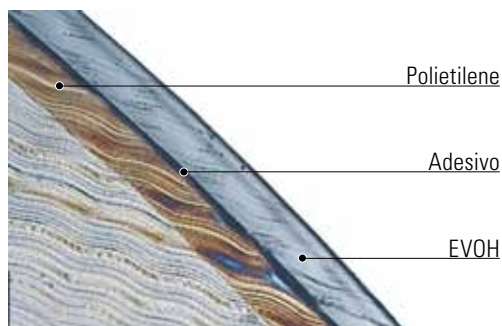
	17 x 2		20 x 2
Tipo	Scatola in cartone		Scatola in cartone
Lunghezza rotoli	240	600 m	500 m
Dimensioni	790 x 790 x 225 mm	780 x 780 x 380 mm	780 x 780 x 380 mm

Perdite di carico nei tubi PE-Xc (barriera ossigeno) e PE-Xa (barriera ossigeno) con acqua a 20 °C



Impermeabilità all'ossigeno del tubo PE-Xa

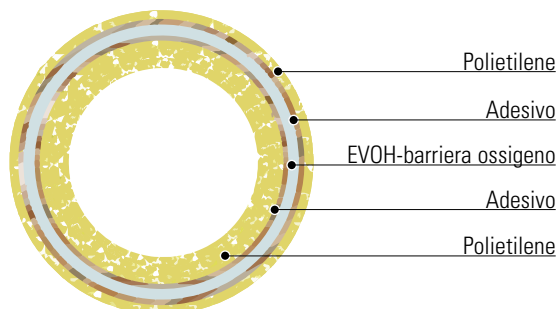
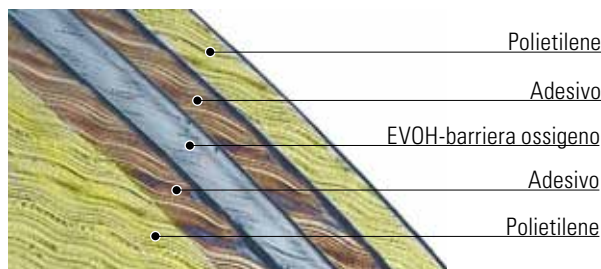
Barriera ossigeno: per impedire la diffusione di ossigeno attraverso le molecole del PE-X, che aumenterebbe l'aggressività dell'acqua verso i componenti metallici dell'impianto (es. caldaia), viene applicato uno strato di etilen-vinilalcol (EVOH) esternamente al tubo che lo rende stagno, come richiesto dalla norma DIN 4726.



Impermeabilità all'ossigeno dei tubi PE-Xc a 5 strati

Barriera ossigeno: per impedire la diffusione di ossigeno attraverso le molecole del PE-MDXc, che aumenterebbe l'aggressività dell'acqua verso i componenti metallici dell'impianto (es. caldaia), viene applicato uno strato di etilen-vinilalcol (EVOH) esternamente al tubo, in modo da renderlo stagno, come richiesto dalla norma DIN 4726.

Lo strato di EVOH viene a sua volta protetto da uno strato di colla e da uno strato esterno in PE-MDXc.



Accessori Emmeti Clima Floor

Additivo fluidificante per massetti



Superfluidificante, riduttore d'acqua multidosaggio per confezionare calcestruzzi reoplastici con buon mantenimento di lavorabilità. Consigliato per climi invernali. Esente da cloruri. (Conforme alle Norme UNI EN 934-2, UNI EN 480 (1-2), UNI 10765, ASTM c 494-92 tipo A e F).

Descrizione e campi d'applicazione

Additivo superfluidificante a dosaggio modulabile a base di policarbossilati eteri a rilascio progressivo, indicato per la realizzazione di calcestruzzi preconfezionati ad elevato mantenimento della lavorabilità e durevoli secondo UNI EN 206-1 e UNI 11104.

Benefici

L'additivo fluidificante migliora considerevolmente le proprietà del calcestruzzo fresco ed indurito. Consente di confezionare calcestruzzi reoplastici di media ed alta qualità in funzione del dosaggio utilizzato, con elevata resistenza meccanica a compressione. Consigliato in climi invernali.

Lavorabilità

L'additivo fluidificante conserva a lungo la lavorabilità del calcestruzzo reoplastico ed è stato studiato in modo da avere un unico prodotto modulabile a seconda dei diversi requisiti di conservazione di lavorabilità, dosaggio e tipo di cemento. L'esatto tempo della conservazione della lavorabilità dipende oltre che dalla temperatura, dalla natura degli aggregati e dalla modalità di trasporto.

Compatibilità e modularità

L'additivo è compatibile con tutti i cementi e gli additivi conformi alle norme ENV e ASTM. Evitare l'impiego con calcestruzzi già additivati con fluidificanti o con massetti premiscelati o all'anidrite.

Modalità d'uso

L'additivo fluidificante è un liquido pronto all'uso che viene introdotto in betoniera dopo che gli altri componenti del calcestruzzo siano stati caricati e miscelati.

- L'aggiunta di additivo sugli aggregati o cemento asciutti è da sconsigliare perché fa diminuire l'effetto fluidificante o di riduzione dell'acqua.
- Per ottenere il massimo effetto fluidificante è opportuna l'aggiunta dell'additivo al calcestruzzo umido (consistenza S1) dopo aver introdotto l'80-90% dell'acqua d'impasto e ben mescolato la miscela.

Qualora fosse previsto l'impiego di calcestruzzo a bassa consistenza (S1 o S2) il massimo effetto di riduzione d'acqua si ottiene dopo aver ben miscelato i solidi e l'80-90% dell'acqua d'impasto necessaria per avere la stessa consistenza senza additivo.

Dati tecnici

Forma: Liquido
Peso specifico (g/ml a 20°C): 1,003 - 1,043

Dosaggio

L'additivo fluidificante è un additivo multidosaggio che può essere utilizzato in un intervallo variabile tra 0,7 ad 1,2 litri per 100 kg di legante in funzione della riduzione d'acqua necessaria richiesta.

Dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro, ed in ogni caso dopo aver consultato personale tecnico Emmeti.

Confezione e stoccaggio

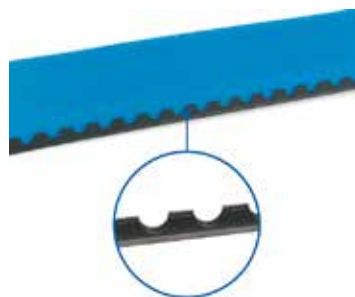
L'additivo fluidificante è disponibile in taniche da 10 e 25 litri. Si consiglia di conservare il prodotto ad una temperatura non inferiore a +5 °C. In caso di congelamento riscaldare il prodotto ad almeno 30 °C e rimescolare.

Striscia isolante perimetrale



In polietilene espanso a cellule chiuse (densità 30 kg/m³), con superficie adesiva per il fissaggio a parete e bandella mobile in polietilene lato pannello, per sigillare possibili interstizi. Altezza 150 mm, spessore 5 o 7 mm.

Profilo per giunto di dilatazione in plastica



Con base adesiva e sede per striscia isolante spessore 7-8 mm. Misura: 2000 x 35 x 20 mm (LxHxW).

Striscia isolante perimetrale per giunti di dilatazione



In polietilene espanso a cellule chiuse, densità 30 kg/m³, da abbinare al "Profilo per giunto di dilatazione in plastica". Altezza 150 mm, spessore 7 mm.

Clip a cavaliere



In materiale plastico, viene applicata sulle bugne dei pannelli per trattenerne i tubi nei punti critici. Misura: 90 x 29 x 14 mm (LxHxW).

Clip fissatubo manuale



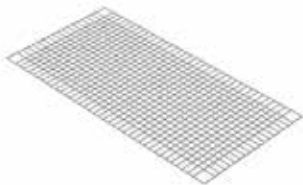
In materiale plastico, per il bloccaggio supplementare dei tubi nei punti critici. Misura: 30 x 50 x 4 mm (LxHxW).

Curve di supporto



In materiale sintetico, rinforzato con fibra di vetro.
Sostengono i tubi PE-X alla base dei collettori Topway.
Misura Ø tubi: 16 ÷ 18 mm - 20 mm.

Rete metallica anti-ritiro (in fogli)



Rete elettrosaldata in acciaio zincato:

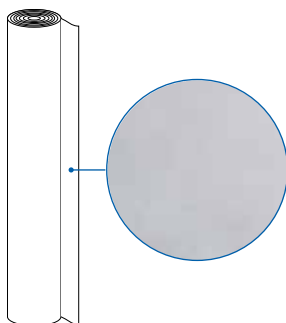
- Ø filo 1,8 mm, maglie 50x50, confezione da 20 fogli di dimensioni 1x2 m;
- Ø filo 3 mm, maglie 100x100 mm, con nervature per aumentare la presa, confezione da 15 fogli di dimensioni 1x2 m.

Fibre polimeriche per massetti



Macro fibre sintetiche ottenute per estrusione di polimeri sintetici a base di polipropilene, con un profilo "ondulato", ottimizzato per incrementare l'adesione alla matrice cementizia del conglomerato. Consentono di rinforzare il calcestruzzo tipo "terra umida", aumentandone la duttilità e tenacità, e contrastandone il ritiro. Idonee per la realizzazione di massetti riscaldati. Dosaggio consigliato: 1 kg/m³.

Feltro tessuto-non tessuto



In fiocco di propilene.
Spessore: 4 mm; densità: 500 g/m²; misura: 2 x 25 m.

Tassello di fissaggio in PP



Idoneo al fissaggio dei pannelli isolanti.
Particolarmente indicato per Standard Floor H10.
Misure: Ø 50 mm x L 70 mm.
Per foro Ø 10 mm

Foglio di copertura in polietilene (in rotolo)



Foglio monopiega.
Misure: larghezza 2 x 1 m, rotolo da 50 m
Spessore: 0,2 mm.

Svolgirotolo



Completamente smontabile, per rotoli fino 600 metri.
Misure rotoli: Ø minimo 35 cm, Ø massimo 100 cm, altezza massima 50 cm.

Raccordo diritto bigiunto



Da utilizzare con le tenute monoblocco, per riparare i tubi PE-X.
Misura: 24 x 19.

Raccordo diritto intermedio a pressare



Da utilizzare con gli utensili del sistema Gerpex per la giunzione di tubi Alpert, e per eventuali riparazioni.
Misure: 16x2 - 20x2.

Calibratore svasatore



Per il tubo Alpert.
Misure: 16x2 - 20x2.

Cesoia per tubi Alpert



Per tubi fino a DN 20.

Cesoia per tubi PE-X



Per tubi fino a DN 20.

Nastro adesivo Emmeti



Misure: 75 mm x 132 m.

Protettivo per impianti di riscaldamento alta o bassa temperatura/condizionamento



Prodotto multi-funzionale ad azione anticorrosiva e antincrostante per il controllo delle corrosioni e incrostazioni negli impianti di riscaldamento e condizionamento con pannelli radianti a bassa temperatura, compresi quelli contenenti parti in alluminio.

Descrizione e campi d'applicazione

Arricchito con biocidi, che eliminano il rischio di proliferazioni batteriche e biomasse.
Contenente protettivi anticalcare (max 25 °F).
Protegge tutti i metalli (acciaio-rame-alluminio).
Efficace al controllo di corrosioni, incrostazioni e sporco biologico.
Previene la rumorosità dei circuiti.
Previene la formazione di idrogeno gassoso.
Capacità protettiva: 1 anno alle normali condizioni di esercizio.

Dati tecnici

Aspetto: liquido incolore – giallo paglierino.
pH: 7±0,5.
Densità (20 °C): 1,025±0,01 kg/ℓ

Dosaggio

5% (5 kg ogni 100 litri d'acqua del sistema).

Risanante per impianti di riscaldamento bassa temperatura nuovi o vecchi



Idoneo a Rimuove efficacemente le biomasse e gli ossidi metallici negli impianti con pannelli radianti a bassa temperatura (anche con termo arredi). Consigliato per pulire un vecchio impianto prima o durante l'installazione di una nuova caldaia. Ristabilisce la piena efficienza nello scambio di calore dei pannelli radianti.

Descrizione e campi d'applicazione

Contiene biocidi specifici e biodispersanti in grado di eliminare a fondo ogni deposito di natura batterica ed eventuale presenza di ossidi metallici.
Adatto a tutti gli impianti di riscaldamento, anche quelli contenenti parti in alluminio.
Non acido e non corrosivo per metalli e materie plastiche.
Non altera il pH.

Dati tecnici

Aspetto: liquido incolore – giallo. pH: 5,5±0,5.
Densità (20 °C): 1,035 kg/ℓ

Dosaggio

5% (5 kg ogni 100 litri d'acqua del sistema).

Stazione carico impianti



Portata: 5,2 - 50 litri/min
Prevalenza H: 5 - 52 m. c. H₂O
Tensione: 230 V - 50 Hz - Corrente = 2,6 A
Potenza assorbita: 500 W max
Numero di giri: 2900 rpm
Grado di protezione: IP44
Volume serbatoio: 50 litri
Provvista di n. 2 tubi di collegamento L = 3 m

Collettori, gruppi di miscelazione e accessori

Topway S e Topway S Compact: collettori di distribuzione in acciaio inossidabile

Un sistema completo e versatile: il collettore di distribuzione Topway S premontato rappresenta la risposta ideale alle esigenze degli impianti di riscaldamento a pavimento di moderna concezione.

Qualità ed affidabilità: la garanzia qualitativa è la conseguenza di una produzione altamente automatizzata che determina la costanza delle caratteristiche costruttive e fluidodinamiche di produzione.

Tutti i componenti sono soggetti a severi controlli ed ulteriori test di collaudo sono eseguiti al banco idraulico per verificare le prestazioni in condizioni critiche di esercizio (*).

(*) i collettori premontati sono collaudati al 100% prima del confezionamento.

Il comfort personalizzato: con il collettore Topway S è possibile regolare la temperatura di ogni locale mediante l'applicazione delle teste elettrotermiche sulle valvole d'intercettazione.

Ogni circuito può essere regolato automaticamente con un termostato.

Semplicità di installazione, regolazione accurata:

Emmeti offre all'installatore un sistema costituito da elementi che si combinano tra loro in modo semplice, favorendo la rapidità e la sicurezza d'installazione. Ogni circuito può essere controllato e tarato con precisione utilizzando i termometri ed i detentori con misuratori di portata incorporati.

Costruzione: tutti i collettori di distribuzione Topway S sono prodotti con materiale ad alta resistenza, acciaio inossidabile AISI 304 (finitura spazzolata) ad alto tenore di Nickel, senza rame, per una maggiore resistenza alla corrosione e per una maggiore sicurezza d'impiego e durata.

Tenute in EPDM. Accessori prodotti con finitura nichelata/ottone.

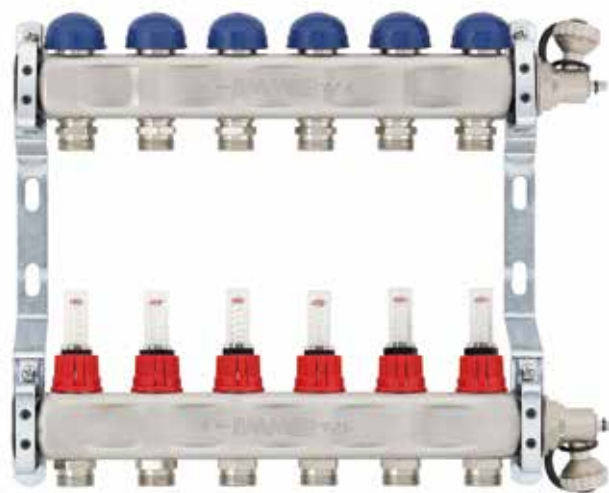
Topway qualifica l'intero sistema con la qualità dei materiali utilizzati e l'ampia gamma dei suoi componenti, offrendo un sistema completo di regolazione e controllo dell'impianto.



Collettori Topway S: la gamma

1", derivazioni 24x19 interasse 50 mm
(mandata e ritorno) da 2 a 12 vie

1", derivazioni 3/4" Eurocono interasse 50 mm
(mandata e ritorno) da 2 a 12 vie



Collettori Topway S Compact: la gamma

1", derivazioni 24x19 interasse 50 mm
(mandata e ritorno) da 2 a 12 vie

1", derivazioni 3/4" Eurocono interasse 50 mm
(mandata e ritorno) da 2 a 12 vie

Costruzione

Il collettore Topway S viene fornito smontato dalle staffe e completo di:

- Detentori con misuratori di portata incorporati (0÷4 l/min)
- Valvole a regolazione manuale predisposte per teste elettrotermiche
- Nr. 2 tappi ciechi da 1" con guarnizione O-ring
- Nr. 2 valvole di scarico acqua da 1/2"
- Nr. 2 valvole di sfogo aria da 1/2" con sfiato (laterale+manuale)
- Nr. 2 supporti metallici doppi

NOTA: Le due valvole a sfera Progress da 1" con maniglie farfalla rossa e blu, con bocchettone, con o senza termometro, sono fornite a parte (optional).

Dati tecnici

Temperatura massima di esercizio	90 °C
Pressione massima di esercizio	6 bar
Filettatura di testa	G 1" femmina
Filettature vie laterali	24x19 - 3/4" Eurocono

NOTA: Filettatura 24x19: filettatura gas di diametro 24 mm e 19 filetti per pollice.

NOTA: Tenuta su filettatura di testa SOLO con o-ring.

NON impiegare filettature coniche.

Costruzione

Il collettore Topway S Compact viene fornito smontato dalle staffe e completo di:

- Detentori con misuratori di portata incorporati (0÷4 l/min)
- Valvole a regolazione manuale predisposte per teste elettrotermiche
- Nr. 2 valvole di scarico acqua da 1/2"
- Nr. 2 supporti metallici doppi

NOTA: Le due valvole a sfera Progress da 1" con maniglie farfalla rossa e blu, con bocchettone, con o senza termometro, sono fornite a parte (optional).

Dati tecnici

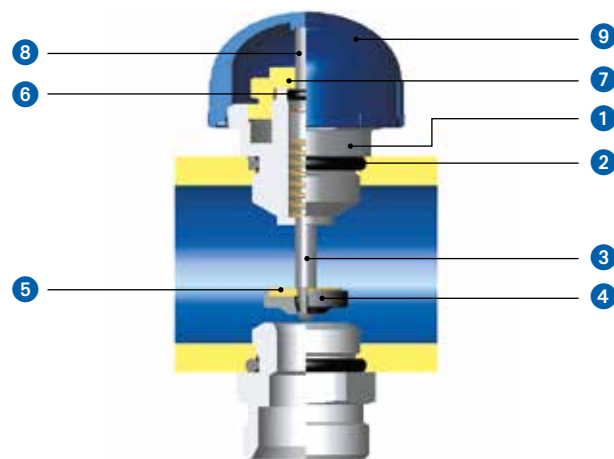
Temperatura massima di esercizio	90 °C
Pressione massima di esercizio	6 bar
Filettatura di testa	G 1" femmina
Filettature vie laterali	24x19 - 3/4" Eurocono

NOTA: Filettatura 24x19: filettatura gas di diametro 24 mm e 19 filetti per pollice.

NOTA: Tenuta su filettatura di testa SOLO con o-ring.

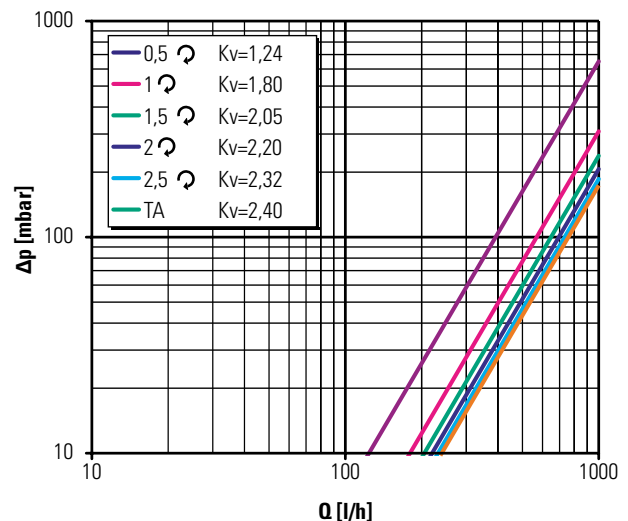
NON impiegare filettature coniche.

Valvola manuale (adatta per teste elettrotermiche)



- 1 Corpo otturatore in ottone ST UNI EN 12164 CW614N nichelato
- 2 O-ring di tenuta corpo otturatore in EPDM
- 3 Stelo otturatore in ottone TN UNI EN 12164 CW614N
- 4 Tenuta otturatore in EPDM
- 5 Rondella per blocco (tenuta guarnizione) in ottone TN UNI EN 12164 CW614N
- 6 O-ring di tenuta asta EPDM
- 7 Ghiera per otturatore in ottone TN UNI EN 12164 CW614N nichelato
- 8 Asta di spinta in acciaio AISI 304
- 9 Cappuccio in ABS blu RAL 5005

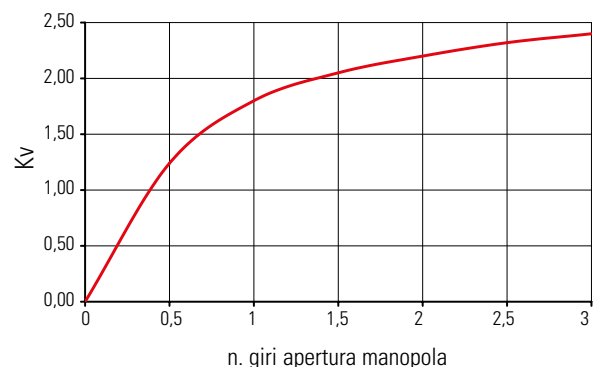
Perdite di carico (valvola con volantino manuale)



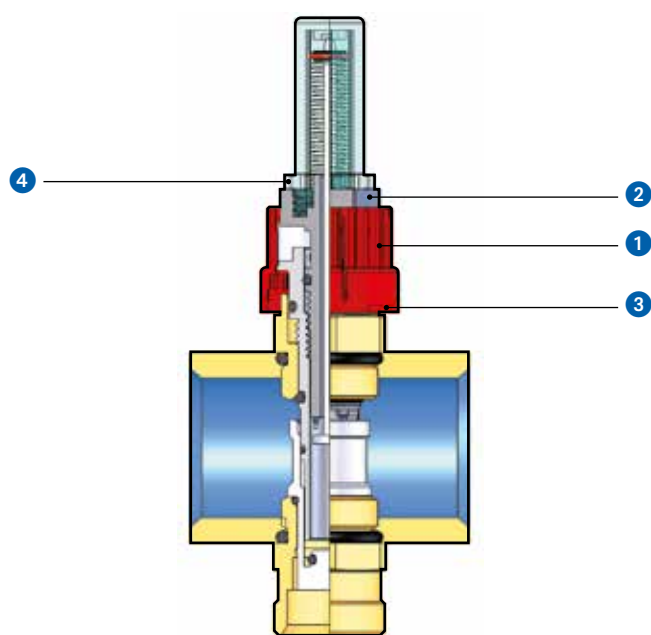
TA = Tutto aperto. I valori riportati sono ricavati con acqua a temperatura di 15 °C.

☞ = n° giri apertura volantino manuale

Valori di Kv (valvola con volantino manuale)



Detentori con misuratori di portata incorporati

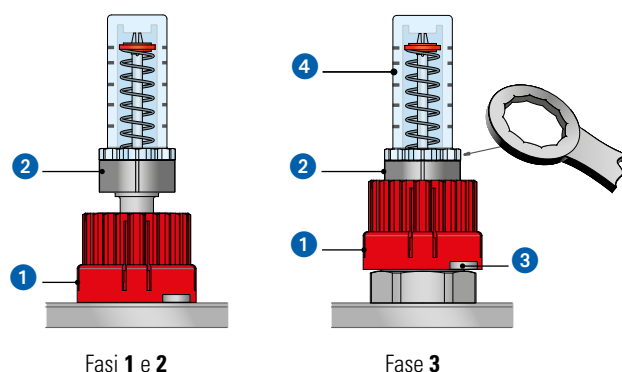


Dispositivo di regolazione ed intercettazione del flusso con sistema di memoria della taratura impostata, di visualizzazione della portata regolata e taratura semplice e diretta mediante indicatore che visualizza la portata nel circuito.

La particolare costruzione rende inoltre possibile effettuare la pulizia del vetrino o sostituire l'intero elemento di misurazione con il collettore in pressione.

Dati tecnici

Campo di misura:	0-4 l/min
Errore di indicazione:	± 10% fondo scala
Pressione massima d'esercizio:	6 bar
Temperatura max. di esercizio:	90 °C
Perdite di carico:	kv da 0,15 (1 l/min) a 0,55 (4 l/min)
Perdita di carico max (fuori scala):	kv = 0,9
Pressione di collaudo (25 °C max):	10 bar



Regolazione portata (non impiegare utensili)

Il flussimetro viene consegnato in posizione parzialmente APERTA.

Per effettuare la taratura:

- Fase 1** Ruotare manualmente la ghiera ① in senso antiorario fino ad avvertire una resistenza alla rotazione.
- Fase 2** Agire sul regolatore ② fino a raggiungere la portata desiderata (indicata direttamente dal misuratore).
- Fase 3** Alzare la ghiera ① fino ad avvertire lo scatto che segnala il corretto posizionamento della stessa: è ora possibile chiudere ed aprire il circuito senza modificare la taratura.

Nota: Tutte le suddette operazioni vanno eseguite manualmente.

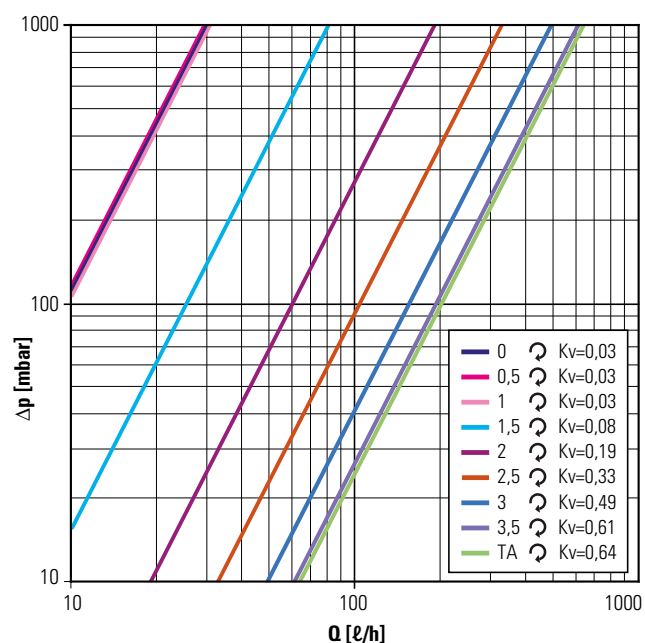
È inoltre possibile sigillare, mediante piombatura, la ghiera nella posizione raggiunta sfruttando i fori presenti nelle alette ③ per assicurarla:

- direttamente al collettore, impedendo qualsiasi manomissione;
- al misuratore, lasciando la possibilità di intercettare la via senza modificare la taratura di massima apertura impostata.

Pulizia del vetrino

- Ruotare la ghiera ①, in senso orario, fino a completa chiusura del detentore.
- Rimuovere il vetrino ④ svitandolo dal regolatore ② con l'apposita chiave poligonale CH 17.
- Effettuare la pulizia del vetrino e riavvitarlo sul regolatore ②.
- Ruotare manualmente la ghiera ① in senso antiorario fino ad avvertire una resistenza alla rotazione.

Perdite di carico misuratore + valvola tutta aperta

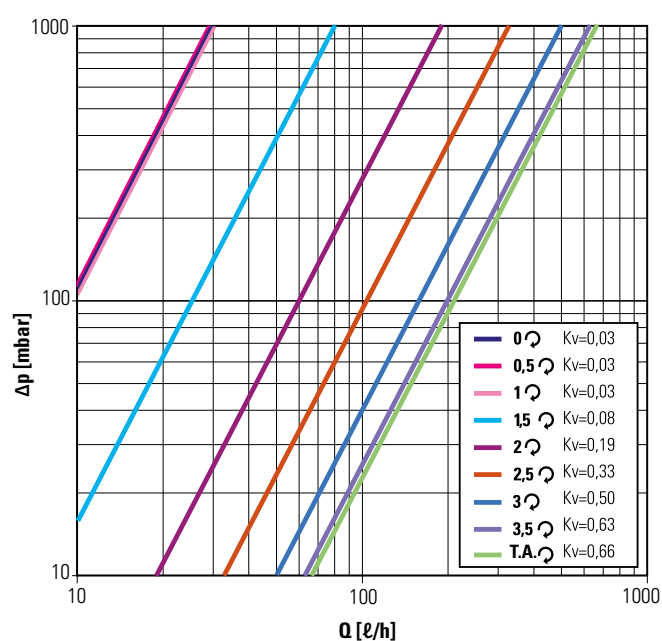


TA = Tutto aperto. I valori riportati sono ricavati con acqua a temperatura di 15 °C.

Δp = Δp andata + Δp ritorno

☞ = N° giri apertura regolatore ②.

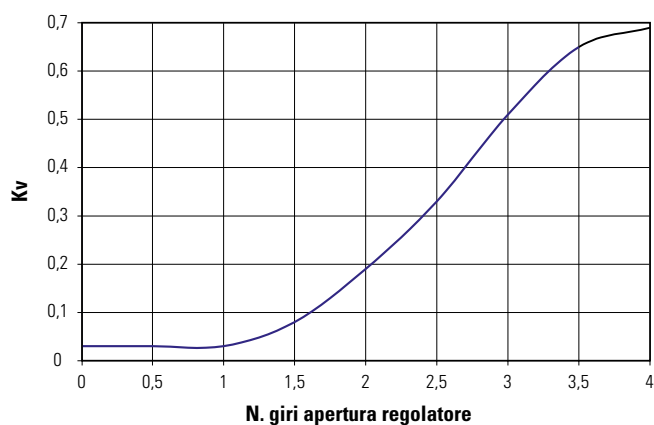
Perdite di carico misuratore di portata 4 l/min



TA = Tutto aperto. I valori riportati sono ricavati con acqua a temperatura di 15 °C.

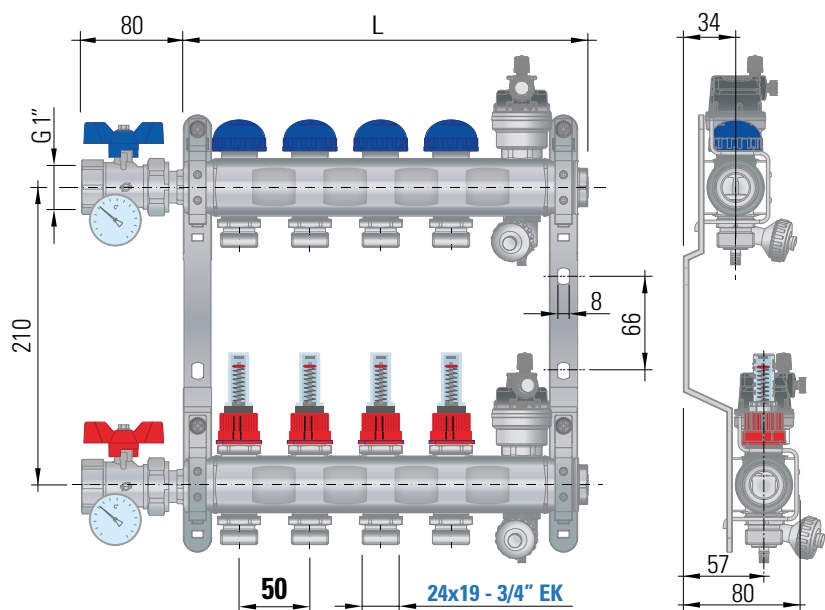
☞ = N° giri apertura regolatore ②.

Misuratore di portata 4 l/min: valori di Kv



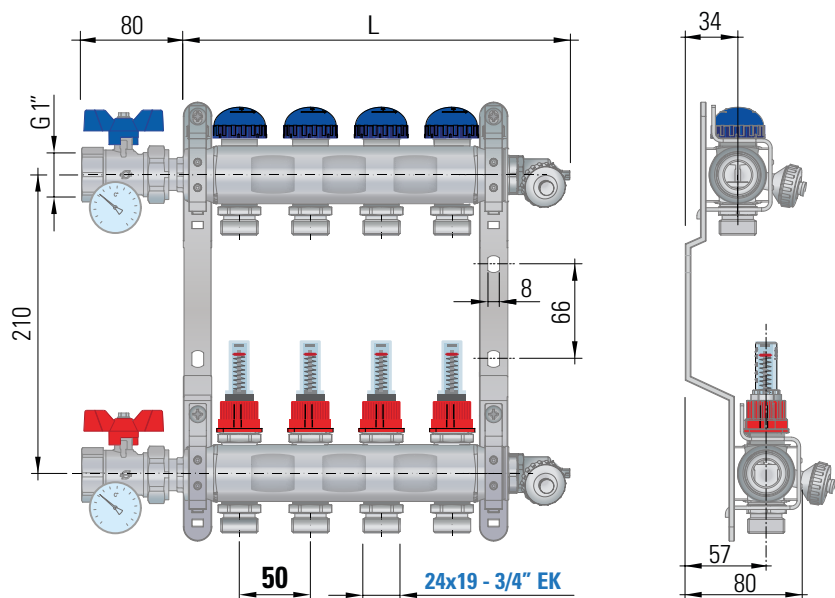
Dimensioni Topway S e Topway S Compact

Topway S con detentori con misuratori di portata incorporati, supporti metallici fissi



N. Vie	L [mm]
2	185
3	235
4	285
5	355
6	385
7	435
8	485
9	535
10	585
11	635
12	685

Topway S Compact con detentori con misuratori di portata incorporati, supporti metallici fissi



N. Vie	L [mm]
2	171
3	221
4	281
5	321
6	371
7	421
8	471
9	521
10	571
11	621
12	671

Accessori per collettori Topway S

Kit valvole Progress a squadra con bocchettone portatermometro e termometro

Filettature ISO 228/1 - Passaggio ridotto - Scala termometro 0-80 °C

Misura 1"



Kit valvole Progress diritte con bocchettone portatermometro e termometro

Filettature ISO 228/1 - Passaggio ridotto - Scala termometro 0-80 °C

Misura 1"



Kit valvole Progress a squadra con bocchettone

Filettature ISO 228/1 - Passaggio ridotto

Misura 1"



Kit valvole Progress diritte con bocchettone

Filettature ISO 228/1 - Passaggio ridotto

Misura 1"



Kit valvole Progress a squadra con bocchettone portatermometro e termometro

Filettature ISO 228/1 - Passaggio ridotto - Scala termometro 0-80 °C

Misura 1"



Kit valvole Progress a squadra con bocchettone

Filettature ISO 228/1 - Passaggio ridotto

Misura 1"



Kit misuratore di portata

Misura: 0÷4 l/min



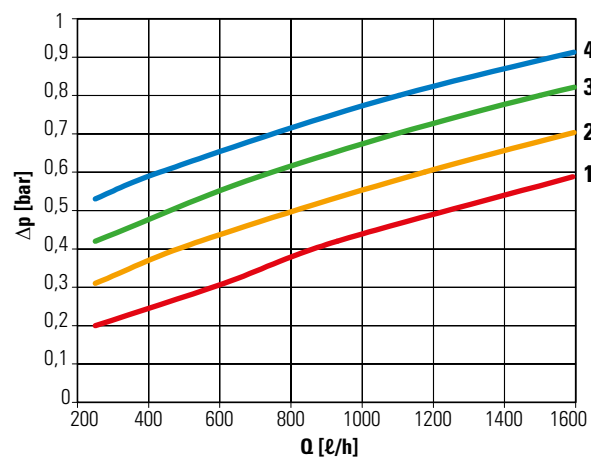
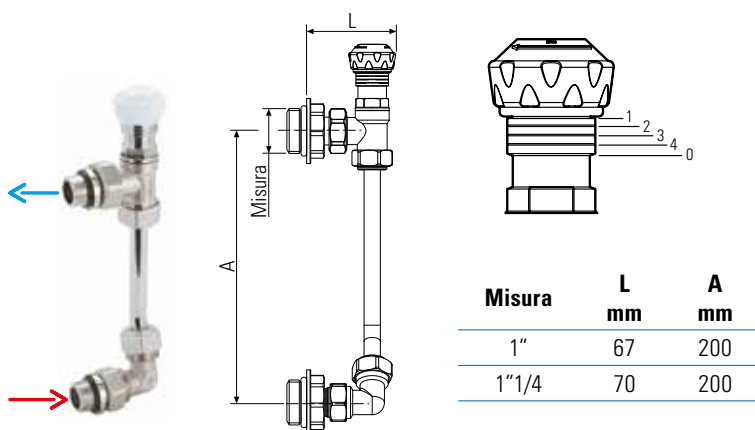
Fascette rosse blocca regolazione

Con etichette di identificazione circuiti



Kit terminale con by-pass per collettori Topway

Valvola di sovrappressione tarabile da 0,2 a 0,5 bar



Raccordo doppiatore 3/4" Eurocono

Raccordo sdoppiatore per collettori Topway S con derivazioni 3/4" Eurocono



Raccordo a T con portatermometro

Misure: 24x19 M-F, 3/4" eurocono M-F



Tenute monoblocco per tubi PE-X e Alpert

Misure: 12x2 - 16x2 - 17x2 - 20x2
Filettature: 24x19 - 3/4" eurocono



Raccordo a pressare per tubo Alpert diritto con dado girevole femmina

Misure: 16x2 - 20x2
Filettatura: 24x19 - 3/4" eurocono



Volantino per comando manuale

Attacco filettato: M30x1,5

Per il comando manuale delle valvole presenti sul collettore di ritorno, in sostituzione dei cappucci blu forniti in dotazione con il collettore.



Termometro Ø 40 mm

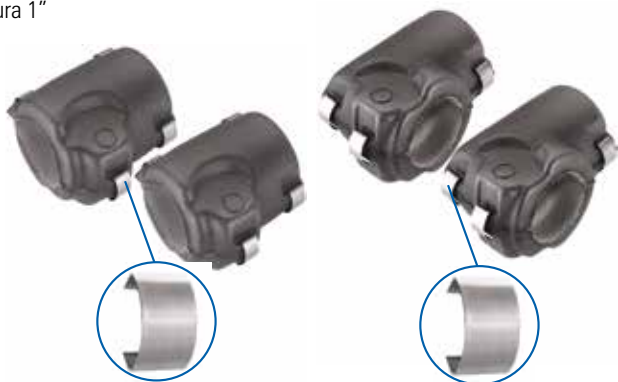
Scala: 0 ÷ 80 °C



Coppia gusci isolanti per kit valvole a squadra oppure diritte, con o senza termometro

In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse.

Misura 1"



Gusci isolanti per collettori Topway S

In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse
N. 13 fori derivazione, interasse 50 mm

Misura 1"



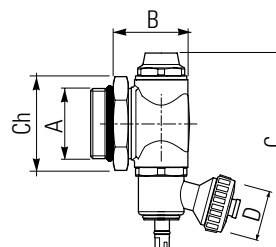
Coppia terminale con valvola di sfiato manuale e rubinetto orientabile

Con O-Ring. Completo di valvola 1/2" sfiato aria manuale e rubinetto 1/2" di carico/scarico acqua con attacco 3/4" orientabile

Misura 1"



	1"
A	1"
B	[mm] 36
C	[mm] 92
D	3/4"
Ch	[mm] 38

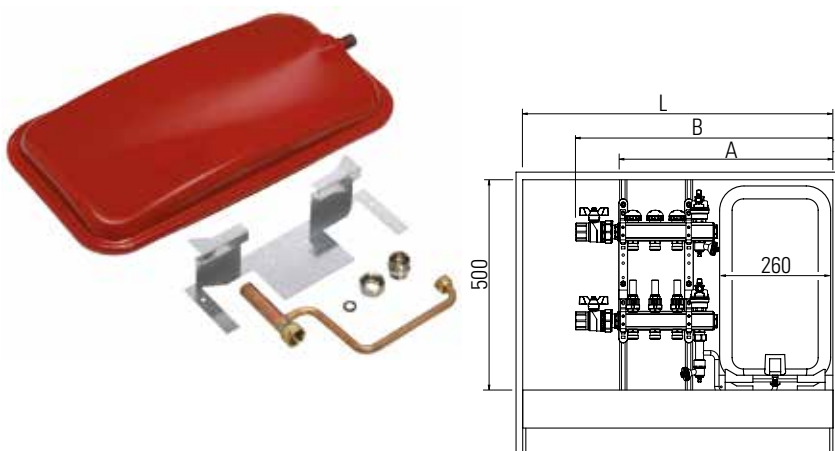


Kit vaso di espansione per collegamento collettore Topway S in cassetta metallica Metalbox Plus

Misure vaso di espansione: 8, 10 litri

Completo di supporto in lamiera completo di viti per installazione in cassetta metallica; tubo in rame Ø18x1 predisposto per collegamento rubinetto carico/scarico con derivazione tubo rame Ø10x1 completo di dado 3/8" per connessione vaso di espansione; tenuta monoblocco per tubo rame Ø18x1; codolo 1/2"-24x19 con O-Ring per collegamento collettore Topway S 1" guarnizione 3/8".

Il kit vaso di espansione 10 litri è installabile solo in cassette da incasso con profondità minima di installazione di 110 mm.



N° di vie consigliato di collettori Topway S

L [mm]		N° Vie	A [mm]	B ① [mm]	B ② [mm]
500		2	430	—	—
700	① ②	2	430	530	540
700	① ②	3	480	580	590
850	① ②	4	530	630	640
850	① ②	5	580	680	690
850	① ②	6	630	730	740
1000	① ②	7	680	780	790
1000	① ②	8	730	830	840
1000	① ②	9	780	880	890
1200	① ②	10	830	930	940
1200	① ②	11	880	980	990
1200	① ②	12	930	1030	1040

① Con kit Progress dritte 1" ② Con kit Progress a squadra 1"

Control T - Testa elettrotermica normalmente chiusa

Misure: alimentazione 230 Vac,
alimentazione 24 Vac
Attacco filettato: M30x1,5, ghiera in plastica o in metallo
Assorbimento: 3,45 VA (modello 230 Vac),
3 VA (modello 24 Vac)
Protezione: IP 40 (IP 44 in posizione verticale)
Lunghezza cavo: 1 m
Corrente allo spunto: 0,25 A (modello 230 Vac),
0,35 A (modello 24 Vac)
Tempo di apertura/chiusura: 5-6 min
L'apertura avviene con l'alimentazione controllata dal termostato.



Control T - Testa elettrotermica con micro ausiliario (4A 250 Vac) normalmente chiusa

Misure: alimentazione 230 Vac,
alimentazione 24 Vac
Attacco filettato: M30x1,5, ghiera in plastica o in metallo
Assorbimento: 3,45 VA (modello 230 Vac),
3 VA (modello 24 Vac)
Protezione: IP 40 (IP 44 in posizione verticale)
Lunghezza cavo: 1 m
Portata contatto ausiliario: 4A 250 Vac
Corrente allo spunto: 0,25 A (modello 230 Vac),
0,35 A (modello 24 Vac)
Tempo di apertura/chiusura: 5-6 min
L'apertura avviene con l'alimentazione controllata dal termostato.



Control T - Testa elettrotermica normalmente aperta

Attacco filettato: M30x1,5, ghiera in plastica
Assorbimento: 3,45 VA (modello 230 Vac),
3 VA (modello 24 Vac)
Protezione: IP 40 (IP 44 in posizione verticale)
Lunghezza cavo: 1 m
Corrente allo spunto: 0,25 A (modello 230 Vac),
0,35 A (modello 24 Vac)
Tempo di apertura/chiusura: 5-6 min
La chiusura avviene con l'alimentazione controllata dal termostato.



Topway e Topway Compact: collettori di distribuzione in ottone

Un sistema completo e versatile: il collettore di distribuzione Topway premontato rappresenta la risposta ideale alle esigenze degli impianti di riscaldamento a pavimento di moderna concezione.

Qualità ed affidabilità: la garanzia qualitativa è la conseguenza di una produzione altamente automatizzata che determina la costanza delle caratteristiche costruttive e fluidodinamiche di produzione. Tutti i componenti sono soggetti a severi controlli ed ulteriori test di collaudo sono eseguiti al banco idraulico per verificare le prestazioni in condizioni critiche di esercizio (*).

(*) i collettori premontati sono collaudati al 100% prima del confezionamento.

Il comfort personalizzato: con il collettore Topway è possibile regolare la temperatura di ogni locale mediante l'applicazione delle teste elettrotermiche sulle valvole d'intercettazione.

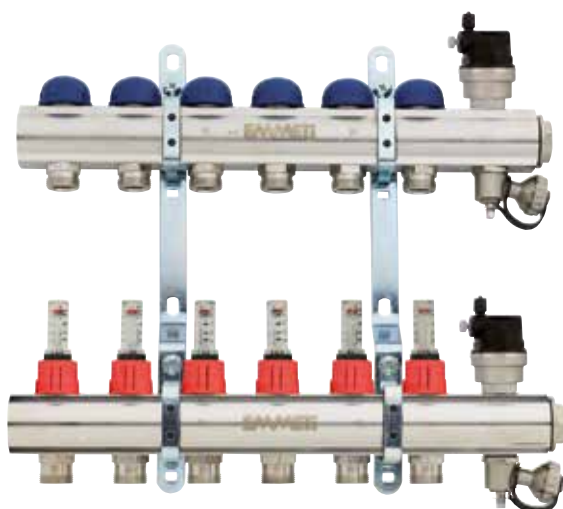
Ogni circuito può essere regolato automaticamente con un termostato. Semplicità di installazione, regolazione accurata:

Emmeti offre all'installatore un sistema costituito da elementi che si combinano tra loro in modo semplice, favorendo la rapidità e la sicurezza d'installazione.

Ogni circuito può essere controllato e tarato con precisione utilizzando i termometri ed i detentori con misuratori di portata incorporati.

Costruzione: tutti i collettori di distribuzione Topway ed accessori sono prodotti con finitura nichelata. Collettore in ottone ottenuto da barra trafilata TN UNI EN 12168 CW614N. Tenute in EPDM.

Topway qualifica l'intero sistema con la qualità dei materiali utilizzati e l'ampia gamma dei suoi componenti, offrendo un sistema completo di regolazione e controllo dell'impianto.



Collettori Topway: la gamma

1", derivazioni 24x19 interasse 50 mm (mandata e ritorno) da 2 a 12 vie, misuratori di portata 0÷4 l/min oppure 0÷2,5 l/min

1", derivazioni 3/4" Eurocono interasse 50 mm (mandata e ritorno) da 2 a 12 vie, misuratori di portata 0÷4 l/min

1"1/4, derivazioni 24x19 interasse 50 mm (mandata e ritorno) da 4 a 12 vie, misuratori di portata 0÷4 l/min

1"1/4, derivazioni 3/4" Eurocono interasse 50 mm (mandata e ritorno) da 6 a 12 vie, misuratori di portata 0÷4 l/min



Collettori Topway Compact: la gamma

1", derivazioni 24x19 interasse 50 mm con valvole (ritorno) e detentori con misuratori di portata incorporati (mandata) da 2 a 12 vie

1", derivazioni 3/4" Eurocono interasse 50 mm con valvole (ritorno) e detentori con misuratori di portata incorporati (mandata) da 2 a 12 vie

1", derivazioni 24x19 interasse 50 mm con valvole (ritorno) e detentori con misuratori di portata incorporati (mandata), e rubinetti di scarico, da 2 a 12 vie

1", derivazioni 3/4" Eurocono interasse 50 mm con valvole (ritorno) e detentori con misuratori di portata incorporati (mandata), e rubinetti di scarico, da 2 a 12 vie

Costruzione collettori Topway

Tutti i collettori di distribuzione Topway ed accessori sono prodotti con finitura nichelata/ottone. Collettore in ottone ottenuto da barra trafilata UNI EN 12168 CW614N. Tenute in EPDM 70.

Il collettore premontato Topway viene fornito completo di:

- Detentori con misuratori di portata incorporati sulla mandata (0÷4 ℓ /min oppure 0÷2,5 ℓ /min).
- Valvole a regolazione manuale predisposte per teste elettrotermiche sul ritorno.
- n° 2 tappi ciechi da 1" o 1 1/4" con guarnizione O-ring.
- n° 2 valvole di scarico acqua da 1/2" con tappo.
- n° 2 valvole di sfogo aria Tecno-Varia da 1/2" con sfiato (laterale+manuale).
- n° 2 supporti metallici doppi da 1" o da 1 1/4".

Nota: nr. 2 valvole a sfera Progress da 1" o 1 1/4" con maniglie farfalla rossa e blu, con bocchettone con o senza termometro, sono fornite a parte.

Dati tecnici collettori Topway

Temperatura massima di esercizio	90 °C
Pressione massima di esercizio	6 bar
Filettatura di testa	G 1" - 1 1/4"
Filettature vie laterali	24x19 - 3/4" Eurocono

NOTA: Filettatura 24x19: filettatura gas di diametro 24 mm e 19 filetti per pollice.

NOTA: Tenuta su filettatura di testa SOLO con o-ring.

NON impiegare filettature coniche.

Costruzione collettori Topway Compact

Tutti i collettori di distribuzione Topway Compact ed accessori sono prodotti con finitura nichelata/ottone. Collettore in ottone ottenuto da barra trafilata UNI EN 12168 CW614N. Tenute in EPDM 70.

Il collettore Topway Compact viene fornito completo di:

- Detentori con misuratori di portata incorporati (0÷4 ℓ /min).
- Valvole a regolazione manuale predisposte per teste elettrotermiche.
- n° 2 rubinetti di scarico acqua da 1/2" con tappo (ove indicato).
- n° 2 supporti regolabili doppi per installazione in cassetta metallica o a muro.

Nota: nr. 2 valvole a sfera Progress da 1" con maniglie farfalla rossa e blu, con bocchettone con o senza termometro, sono fornite a parte.

NOTA: Per installazione in cassetta metallica per tramezzo da 80 mm inserire i collari delle staffe sui riferimenti B-B.

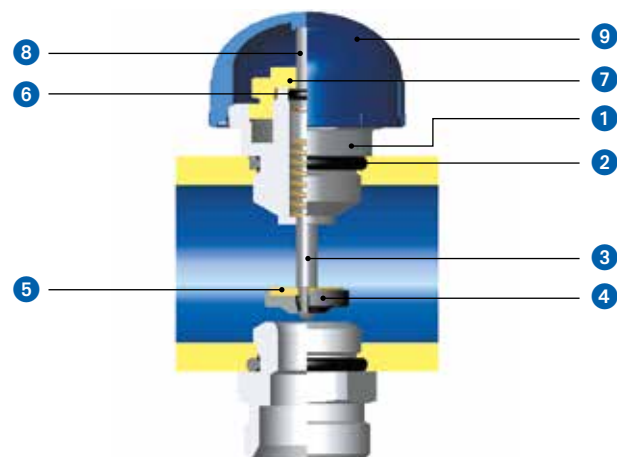
Dati tecnici collettori Topway Compact

Temperatura massima di esercizio	90 °C con misuratori di portata 110 °C con detentori
Pressione massima di esercizio	6 bar con misuratori di portata 10 bar con detentori
Filettatura di testa	G 1"
Filettature derivazioni laterali	24x19 - 3/4" Eurocono

NOTA: Filettatura 24x19: filettatura gas di diametro 24 mm e 19 filetti per pollice.

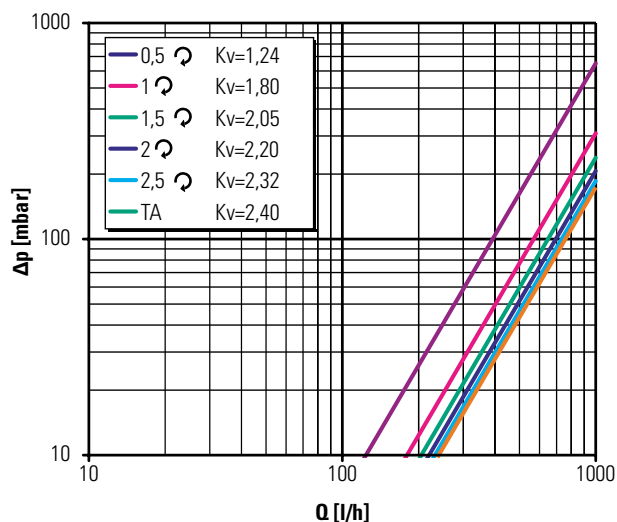
NOTA: Tenuta su filettatura di testa SOLO con o-ring. NON impiegare filettature coniche.

Valvola manuale (adatta per teste elettrotermiche)



- 1 Corpo otturatore in ottone ST UNI EN 12164 CW614N nichelato
- 2 O-ring di tenuta corpo otturatore in EPDM
- 3 Stelo otturatore in ottone TN UNI EN 12164 CW614N
- 4 Tenuta otturatore in EPDM
- 5 Rondella per blocco (tenuta guarnizione) in ottone TN UNI EN 12164 CW614N
- 6 O-ring di tenuta asta EPDM
- 7 Ghiera per otturatore in ottone TN UNI EN 12164 CW614N nichelato
- 8 Asta di spinta in acciaio AISI 304
- 9 Cappuccio in ABS blu RAL 5005

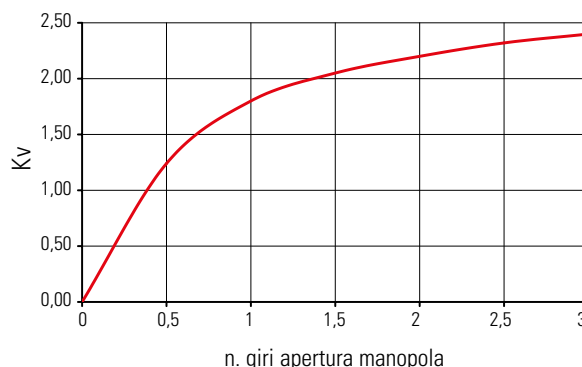
Perdite di carico (valvola con volantino manuale)



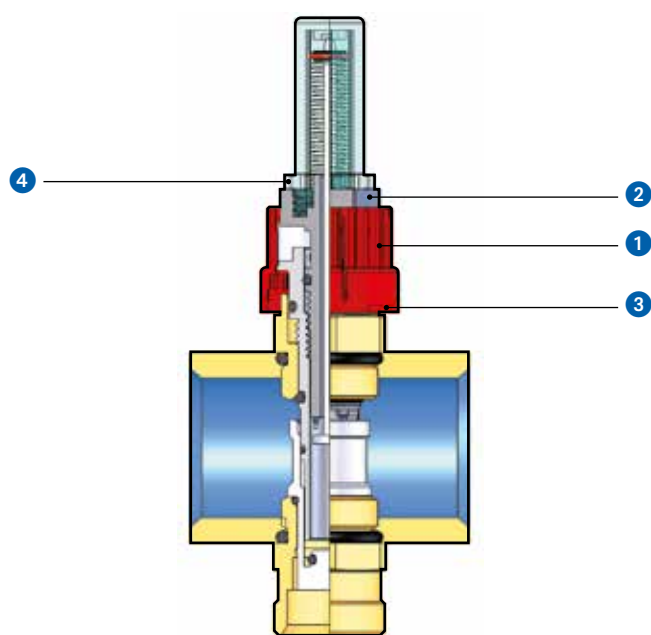
TA = Tutto aperto. I valori riportati sono ricavati con acqua a temperatura di 15 °C.

☞ = n° giri apertura volantino manuale

Valori di Kv (valvola con volantino manuale)



Detentori con misuratori di portata incorporati

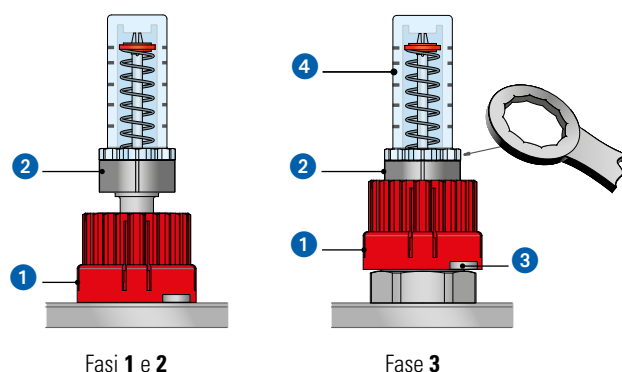


Dispositivo di regolazione ed intercettazione del flusso con sistema di memoria della taratura impostata, di visualizzazione della portata regolata e taratura semplice e diretta mediante indicatore che visualizza la portata nel circuito.

La particolare costruzione rende inoltre possibile effettuare la pulizia del vetrino o sostituire l'intero elemento di misurazione con il collettore in pressione.

Dati tecnici

Campo di misura:	0÷4 l/min, oppure 0÷2,5 l/min
Errore di indicazione:	± 10% fondo scala
Pressione massima d'esercizio:	6 bar
Temperatura max. di esercizio:	90 °C
Perdite di carico:	kv da 0,15 (1 l/min) a 0,55 (4 l/min)
Perdita di carico max (fuori scala):	kv = 0,9
Pressione di collaudo (25 °C max):	10 bar



Regolazione portata (non impiegare utensili)

Il flussimetro viene consegnato in posizione parzialmente APERTA.

Per effettuare la taratura:

- Fase 1** Ruotare manualmente la ghiera ① in senso antiorario fino ad avvertire una resistenza alla rotazione.
- Fase 2** Agire sul regolatore ② fino a raggiungere la portata desiderata (indicata direttamente dal misuratore).
- Fase 3** Alzare la ghiera ① fino ad avvertire lo scatto che segnala il corretto posizionamento della stessa: è ora possibile chiudere ed aprire il circuito senza modificare la taratura.

Nota: Tutte le suddette operazioni vanno eseguite manualmente.

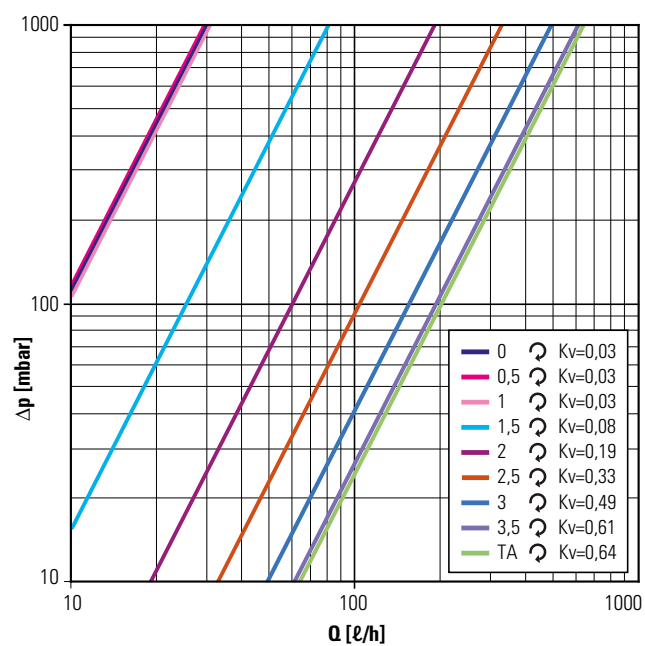
È inoltre possibile sigillare, mediante piombatura, la ghiera nella posizione raggiunta sfruttando i fori presenti nelle alette ③ per assicurarla:

- direttamente al collettore, impedendo qualsiasi manomissione;
- al misuratore, lasciando la possibilità di intercettare la via senza modificare la taratura di massima apertura impostata.

Pulizia del vetrino

- Ruotare la ghiera ①, in senso orario, fino a completa chiusura del detentore.
- Rimuovere il vetrino ④ svitandolo dal regolatore ② con l'apposita chiave poligonale CH 17.
- Effettuare la pulizia del vetrino e riavvitarlo sul regolatore ②.
- Ruotare manualmente la ghiera ① in senso antiorario fino ad avvertire una resistenza alla rotazione.

Perdite di carico misuratore + valvola tutta aperta

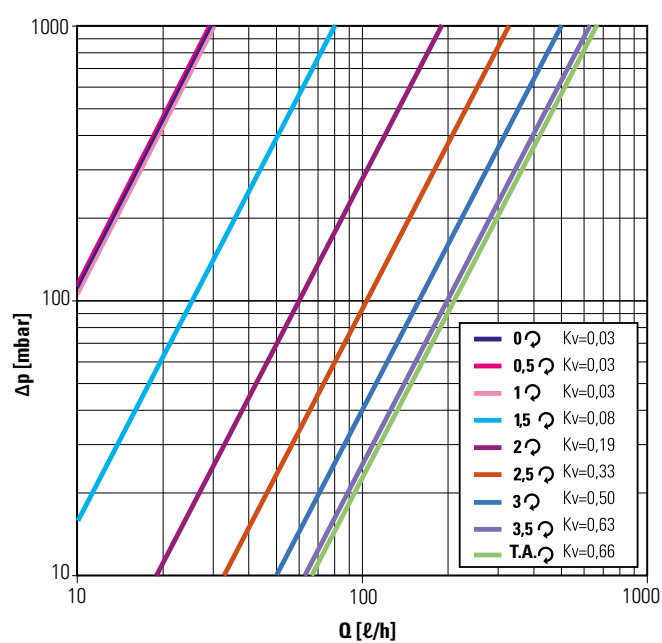


TA = Tutto aperto. I valori riportati sono ricavati con acqua a temperatura di 15 °C.

Δp = Δp andata + Δp ritorno

↻ = N° giri apertura regolatore ②.

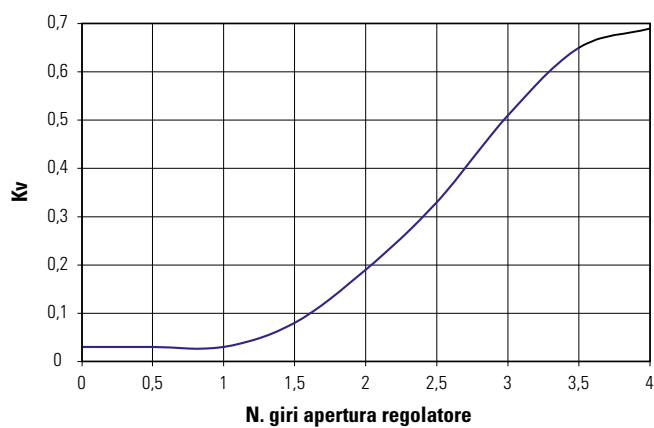
Perdite di carico misuratore di portata 4 l/min



TA = Tutto aperto. I valori riportati sono ricavati con acqua a temperatura di 15 °C.

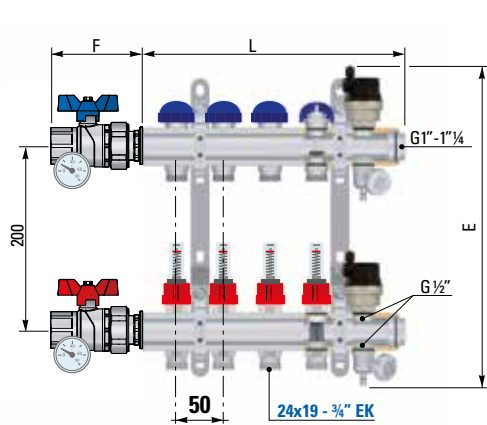
↻ = N° giri apertura regolatore ②.

Misuratore di portata 4 l/min: valori di Kv



Dimensioni Topway e Topway Compact

Topway premontato con detentori con misuratori di portata incorporati

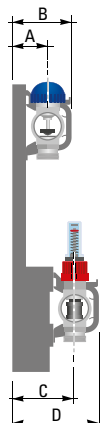
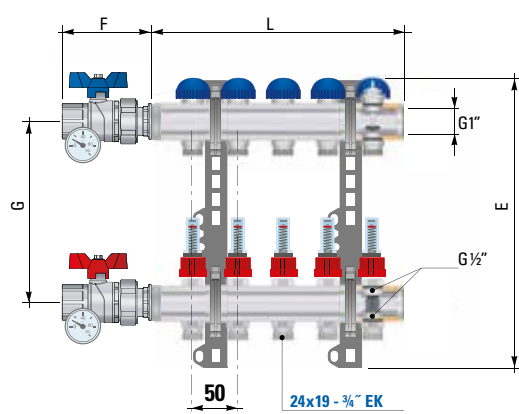


Dimensione		1"	1"1/4
A	[mm]	26,5	30,5
B	[mm]	51	58,5
C	[mm]	56,5	60,5
D	[mm]	81	89,5
E	[mm]	354	364
F	[mm]	97	135

Modello		2 vie	3 vie	4 vie	5 vie	6 vie	7 vie	8 vie	9 vie	10 vie	11 vie	12 vie
1"	L [mm]	172	222	272	322	372	422	472	522	572	622	672
1"1/4	L [mm]	-	-	282*	332*	382	432	482	532	582	632	682

* solo modelli con derivazioni 24x19

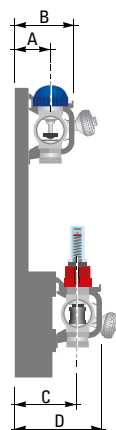
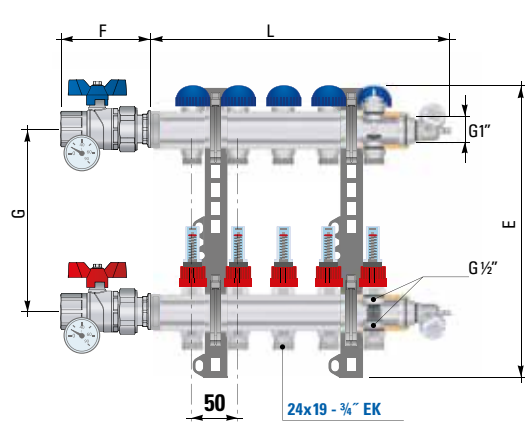
Topway Compact con detentori con misuratori di portata incorporati, supporti regolabili



Dimensione		POSIZIONE A-A	POSIZIONE B-B
A	[mm]	39	39
B	[mm]	66	66
C	[mm]	69	65
D	[mm]	96	92
E	[mm]	320	320
F	[mm]	97	97
G	[mm]	200	210

Modello		2 vie	3 vie	4 vie	5 vie	6 vie	7 vie	8 vie	9 vie	10 vie	11 vie	12 vie
1"	L [mm]	114	164	214	264	314	364	414	464	514	564	614

Topway Compact con rubinetti e detentori con misuratori di portata incorporati, supporti regolabili



Dimensione		POSIZIONE A-A	POSIZIONE B-B
A	[mm]	39	39
B	[mm]	66	66
C	[mm]	69	65
D	[mm]	96	92
E	[mm]	320	320
F	[mm]	97	97
G	[mm]	200	210

Modello		2 vie	3 vie	4 vie	5 vie	6 vie	7 vie	8 vie	9 vie	10 vie	11 vie	12 vie
1"	L [mm]	158	208	258	308	358	408	458	508	558	608	658

Accessori Topway

Kit valvole Progress a squadra con termometri e bocchettoni

Misura: 1"



Kit valvole Progress a squadra con bocchettone

Misure: 3/4" - 1" - 1 1/4"



Kit valvole Progress diritte con bocchettoni portatermometro e termometri

Misura: 1 1/4"



Kit valvole Progress a squadra con bocchettoni portatermometro e termometri

Misura: 1 1/4"



Kit valvole Progress dritte con termometri e bocchettoni

Misura: 1"



Kit valvole Progress diritte con bocchettone

Misure: 3/4" - 1" - 1 1/4"



Kit Progress a squadra con by-pass differenziale

Misura: 1"

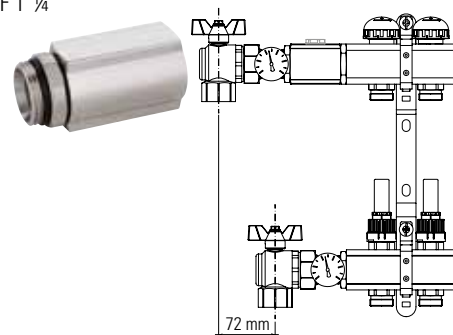
Valvola di sovrappressione tarabile da 0,2 a 0,5 bar.



Da abbinare al sistema Topway premontato invertendo la disposizione dei collettori. Abbinabile solo a cassette metalliche con profondità minima di installazione di 110 mm.

Kit prolunga per collettori Topway

Misure: M-F 1" e M-F 1 1/4"



Da abbinare ai Kit Valvole Progress a squadra in modo da distanziare i tubi di mandata e ritorno, ed avere un maggiore spazio disponibile sia in fase di installazione che di manovra.

Kit misuratore di portata

Misura: 0÷2,5 l/min - 0÷4 l/min - 0÷6 l/min



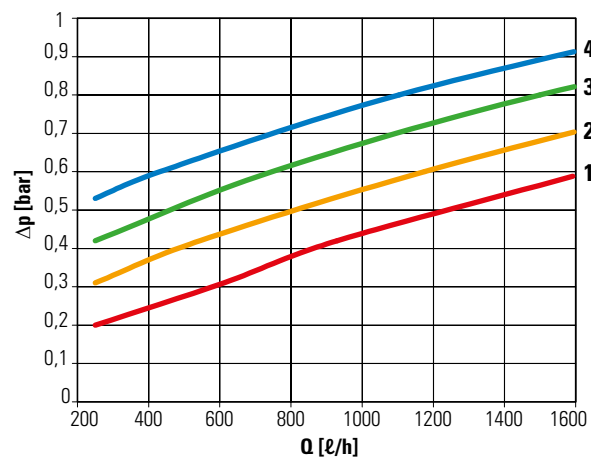
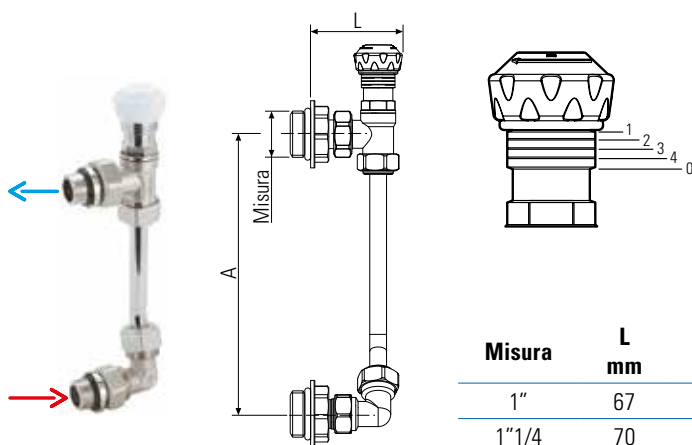
Fascette rosse blocca regolazione

Con etichette di identificazione circuiti



Kit terminale con by-pass per collettori Topway

Valvola di sovrappressione tarabile da 0,2 a 0,5 bar



Raccordo doppiatore 3/4" Eurocono

Raccordo sdoppiatore per collettori Topway con derivazioni 3/4" Eurocono



Raccordo a T con portatermometro

Misure: 24x19 M-F, 3/4" eurocono M-F



Tenute monoblocco per tubi PE-X e Alpert

Misure: 12x2 - 16x2 - 17x2 - 20x2
Filettature: 24x19 - 3/4" eurocono



Raccordo a pressare per tubo Alpert diritto con dado girevole femmina

Misure: 16x2 - 20x2
Filettatura: 24x19 - 3/4" eurocono



Volantino per comando manuale

Attacco filettato: M30x1,5

Per il comando manuale delle valvole presenti sul collettore di ritorno, in sostituzione dei cappucci blu forniti in dotazione con il collettore.



Termometro Ø 40 mm

Scala: 0 ÷ 80 °C



Gusci isolanti per collettori Topway 1" con staffe metalliche e regolabili



In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse.
N° fori derivazioni: 13, interasse 50 mm.
Da tagliare a misura a seconda del numero di vie del collettore da isolare.
Misura: 1"

Gusci isolanti per collettori Topway 1 1/4" con staffe metalliche



In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse.
N° fori derivazioni: 12, interasse 50 mm.
Da tagliare a misura a seconda del n° di vie del collettore da isolare.
Misura: 1 1/4"

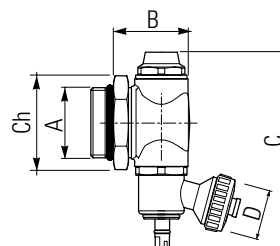
Coppia terminale con valvola di sfiato manuale e rubinetto orientabile

Con O-Ring. Completo di valvola 1/2" sfiato aria manuale e rubinetto 1/2" di carico/scarico acqua con attacco 3/4" orientabile

Misura 1"



	1"
A	1"
B [mm]	36
C [mm]	92
D	3/4"
Ch [mm]	38

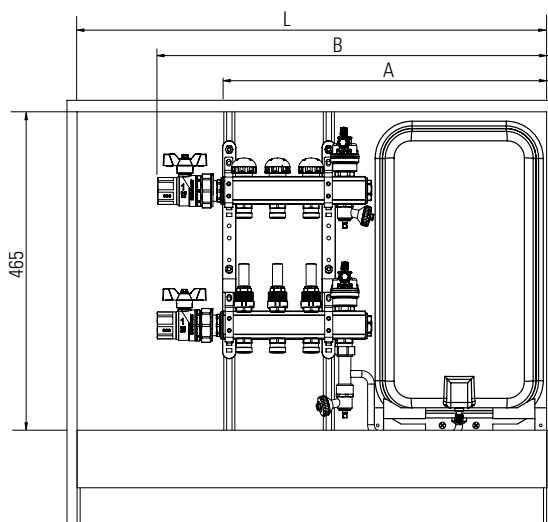


Kit vaso di espansione per collegamento collettore Topway in cassetta metallica Metalbox Plus

Misure vaso di espansione: 8, 10 litri

Completo di supporto in lamiera completo di viti per installazione in cassetta Metalbox Plus; tubo in rame Ø18x1 predisposto per collegamento rubinetto carico/scarico con derivazione tubo rame Ø10x1 completo di dado 3/8" per connessione vaso di espansione; tenuta monoblocco per tubo rame Ø18x1; codolo 1/2"-24x19 con O-Ring per collegamento collettore Topway 1" o 1 1/4"; guarnizione 3/8".

Il kit vaso di espansione 10 litri è installabile solo in cassette ad incasso con profondità minima di installazione di 110 mm.



N° di vie consigliato di collettori Topway 1":

L	N° Vie	A [mm]	B ① [mm]	B ② [mm]
500	2	430	—	—
700	① ② 2	430	530	540
700	① ② 3	480	580	590
850	① ② 4	530	630	640
850	① ② 5	580	680	690
850	① ② 6	630	730	740
1000	① ② 7	680	780	790
1000	① ② 8	730	830	840
1000	① ② 9	780	880	890
1200	① ② 10	830	930	940
1200	① ② 11	880	980	990
1200	① ② 12	930	1030	1040

- ① Con kit Progress dritte 1"
- ② Con kit Progress a squadra 1"

N° di vie consigliato di collettori Topway 1 1/4":
(solo in cassette ad incasso con profondità minima di installazione di 110 mm)

L	N° Vie	A [mm]	B ① [mm]	B ② [mm]
500	2	430	—	—
700	① ② 2	430	565	550
850	① ② 3	480	615	600
850	① ② 4	530	665	650
850	① ② 5	580	715	700
1000	① ② 6	630	735	720
1000	① ② 7	680	815	800
1000	① ② 8	730	865	850
1200	① ② 9	780	915	900
1200	① ② 10	830	965	950
1200	① ② 11	880	1015	1000
1200	① ② 12	930	1065	1050

- ① Con kit Progress dritte 1 1/4"
- ② Con kit Progress a squadra 1 1/4"

Control T - Testa elettrotermica normalmente chiusa

Misure: alimentazione 230 Vac,
alimentazione 24 Vac
Attacco filettato: M30x1,5, ghiera in plastica o in metallo
Assorbimento: 3,45 VA (modello 230 Vac),
3 VA (modello 24 Vac)
Protezione: IP 40 (IP 44 in posizione verticale)
Lunghezza cavo: 1 m
Corrente allo spunto: 0,25 A (modello 230 Vac),
0,35 A (modello 24 Vac)
Tempo di apertura/chiusura: 5-6 min
L'apertura avviene con l'alimentazione controllata dal termostato.



Control T - Testa elettrotermica con micro ausiliario (4 A 250 V) normalmente chiusa

Misure: alimentazione 230 Vac,
alimentazione 24 Vac
Attacco filettato: M30x1,5, ghiera in plastica o in meta
Assorbimento: 3,45 VA (modello 230 Vac),
3 VA (modello 24 Vac)
Protezione: IP 40 (IP 44 in posizione verticale)
Lunghezza cavo: 1 m
Portata contatto ausiliario: 4 A 250 V
Corrente allo spunto: 0,25 A (modello 230 Vac),
0,35 A (modello 24 Vac)
Tempo di apertura/chiusura: 5-6 min
L'apertura avviene con l'alimentazione controllata dal termostato.



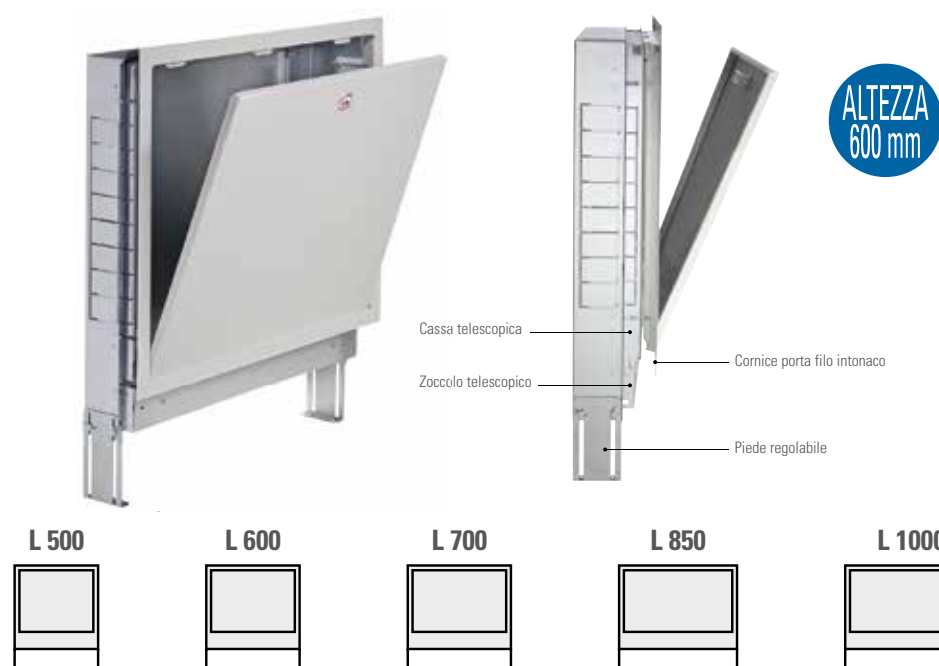
Control T - Testa elettrotermica normalmente aperta

Attacco filettato: M30x1,5, ghiera in plastica
Assorbimento: 3,45 VA (modello 230 Vac),
3 VA (modello 24 Vac)
Protezione: IP 40 (IP 44 in posizione verticale)
Lunghezza cavo: 1 m
Corrente allo spunto: 0,25 A (modello 230 Vac),
0,35 A (modello 24 Vac)
Tempo di apertura/chiusura: 5-6 min
La chiusura avviene con l'alimentazione controllata dal termostato.



Cassette metalliche

Metalbox Plus cassetta in metallo zincato da incasso, telescopica



Impieghi

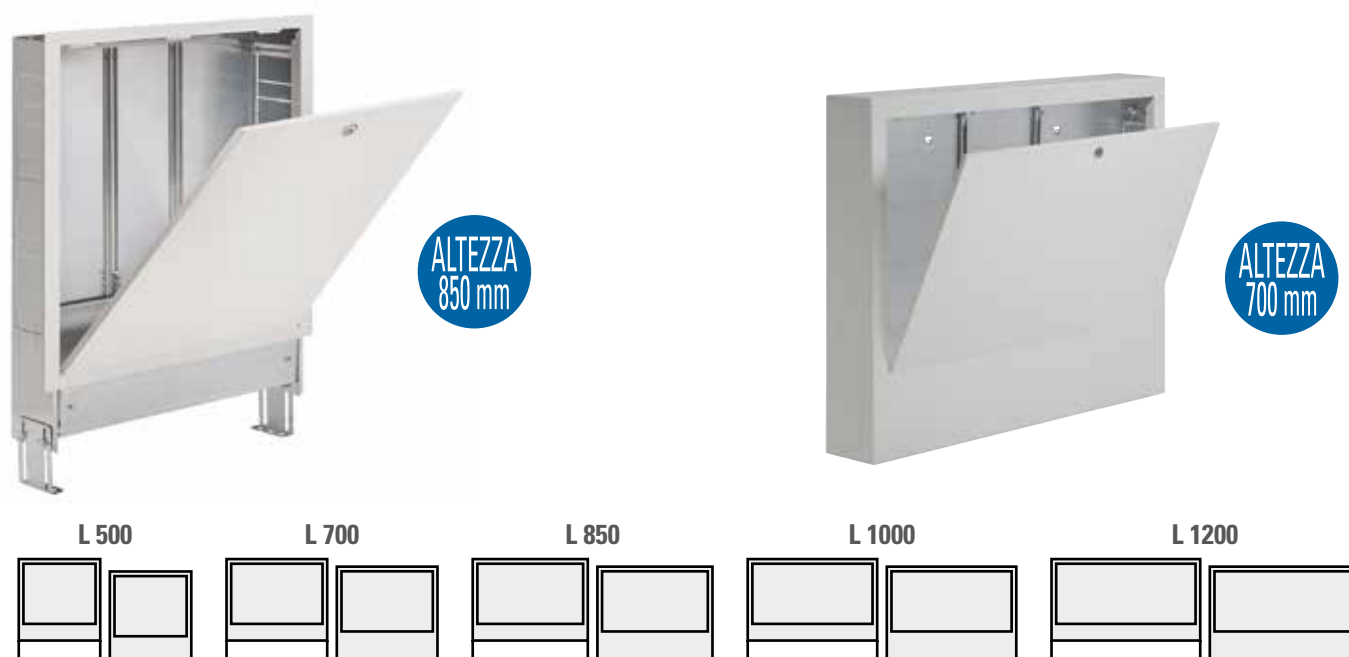
Cassetta in lamiera zincata, con cornice e porta plastificate, colore bianco RAL 9010. Adatte per l'installazione da incasso con profondità regolabile per tramezzo da 80 e 120 mm. Fornita completa di serratura a taglio cacciavite, piedini regolabili in altezza da 0 a 100 mm e protezione da cantiere in lamiera. Cornice a filo intonaco in lamiera, spessore 3 mm.

Accessorio

Serratura a chiave



Metalbox cassetta in metallo zincato da incasso e fuori traccia



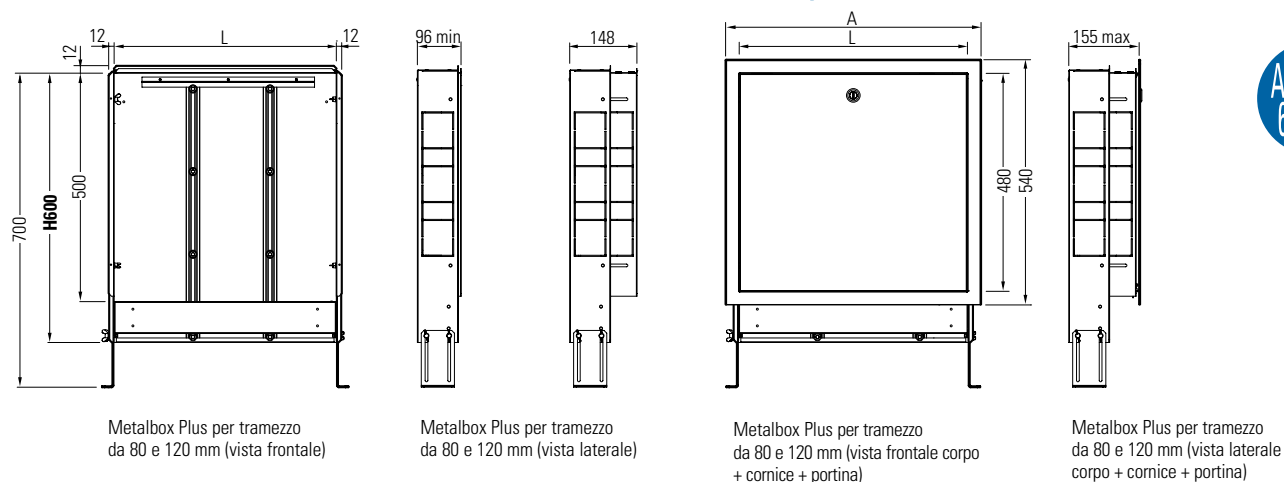
Impieghi

Cassetta in lamiera zincata con cornice e porta plastificate, colore bianco RAL 9010, per tramezzo da 120 mm. Installazione da incasso con profondità regolabile. Viene fornita completa di chiusura con serratura a cacciavite, piedini regolabili in altezza da 0 a 100 mm e protezione da cantiere in metallo. Cornice e sportello filo muro 3 mm.

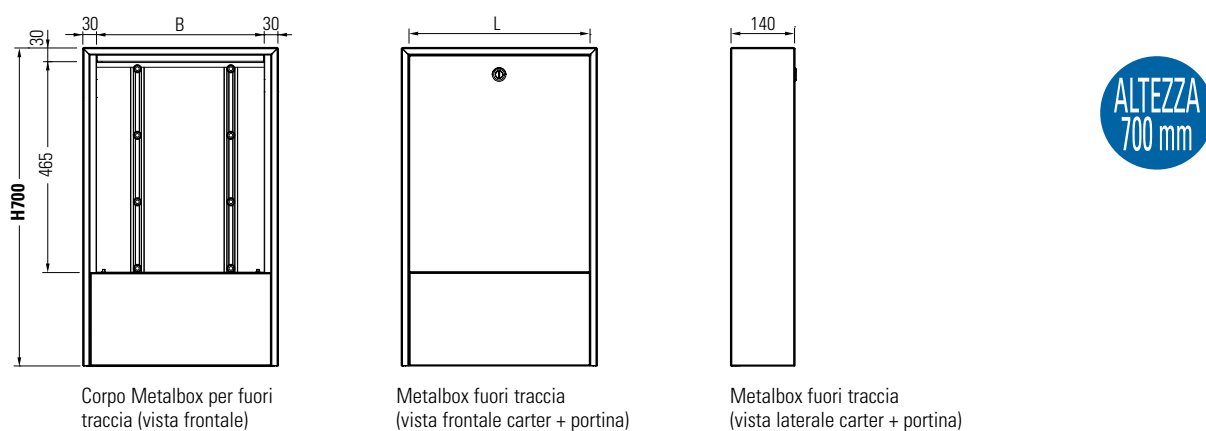
Impieghi

Cassetta in lamiera zincata con coperchio e porta plastificate, colore bianco RAL 9010. Installazione esterna fuori traccia. Fornita completa di serratura a taglio cacciavite.

Dati dimensionali Metalbox Plus cassetta in metallo zincato da incasso, telescopica

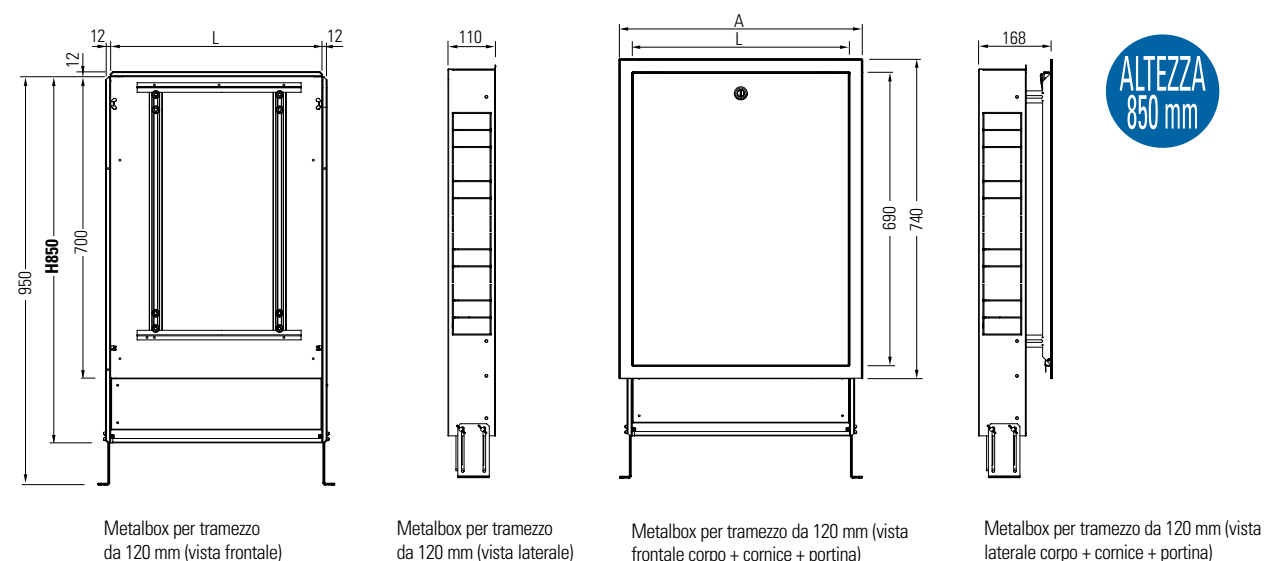


Dati dimensionali Metalbox cassetta in metallo zincato fuori traccia



Misure [mm]	H 600/H700/H850	H 600	H 600/H700/H850	H 600/H700/H850	H 600/H700/H850	H 600/H700/H850
L	500	600	700	850	1000	1200
A	560	660	760	910	1060	1260
B	470	/	670	820	970	1170

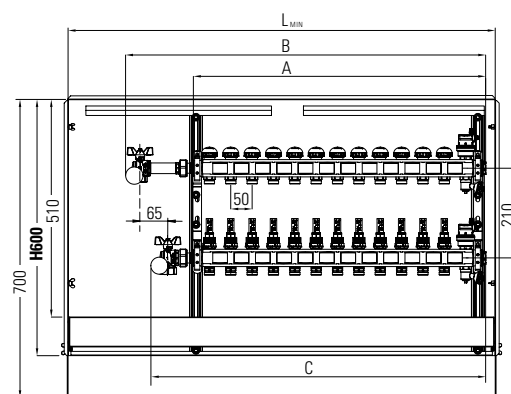
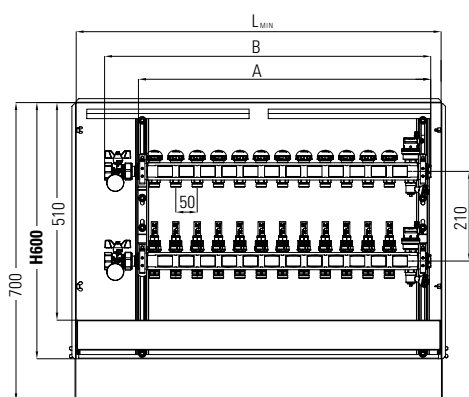
Dati dimensionali Metalbox cassetta in metallo zincato da incasso



Misure [mm]	H 600/H700/H850	H 600	H 600/H700/H850	H 600/H700/H850	H 600/H700/H850	H 600/H700/H850
L	500	600	700	850	1000	1200
A	560	660	760	910	1060	1260
B	470	/	670	820	970	1170

Collettori Topway S + accessori - Ingombri in cassetta

Collettore Topway S con valvole Progress



Abbinamento collettori Topway S in cassetta metallica

N° vie	A [mm]	B [mm]	L _{MIN} [mm]
2	184	264	500
3	234	314	500
4	284	364	500
5	334	414	500
6	384	464	500
7	434	514	600
8	484	564	600
9	534	614	700
10	584	664	700
11	634	714	850
12	684	764	850

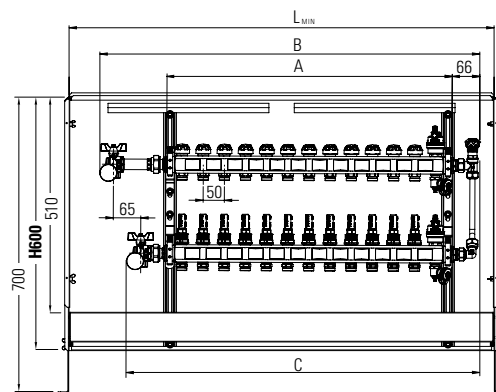
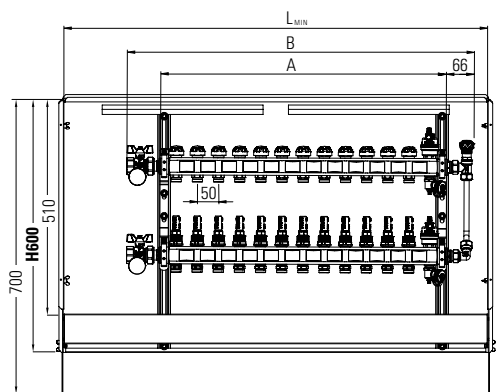
Nota: L_{MIN} comprensivo di ingombro pressatura raccordi:
 - con kit valvole Progress diritte 1" con bocchettoni
 - con kit valvole Progress diritte 1" con bocchettoni e termometri

Abbinamento collettori Topway S in cassetta metallica

N° vie	A [mm]	B [mm]	C [mm]	L _{MIN} [mm]
2	184	344	279	500
3	234	394	329	500
4	284	444	379	500
5	334	494	429	600
6	384	544	479	600
7	434	594	529	700
8	484	644	579	700
9	534	694	629	850
10	584	744	679	850
11	634	794	729	850
12	684	844	779	1000

Nota: L_{MIN} comprensivo di ingombro pressatura raccordi:
 - con kit valvole Progress a squadra 1" con bocchettoni
 - con kit valvole Progress a squadra 1" con bocchettoni e termometri

Collettore Topway S con valvole Progress e kit terminale con by-pass



Abbinamento collettori Topway S in cassetta metallica

N° vie	A [mm]	B [mm]	L _{MIN} [mm]
2	175	320	500
3	225	370	500
4	275	420	500
5	325	470	600
6	375	520	600
7	425	570	700
8	475	620	700
9	525	670	850
10	575	720	850
11	625	770	850
12	675	820	1000

Nota: L_{MIN} comprensivo di ingombro pressatura raccordi:
 - con kit valvole Progress diritte 1" con bocchettoni
 - con kit valvole Progress diritte 1" con bocchettoni e termometri

Abbinamento collettori Topway S in cassetta metallica

N° vie	A [mm]	B [mm]	C [mm]	L _{MIN} [mm]
2	174	398	333	500
3	224	448	383	500
4	274	498	433	600
5	324	548	483	600
6	374	598	533	700
7	424	648	583	700
8	474	698	633	850
9	524	748	683	850
10	574	798	733	850
11	624	848	783	1000
12	674	898	833	1000

Nota: L_{MIN} comprensivo di ingombro pressatura raccordi:
 - con kit valvole Progress a squadra 1" con bocchettoni
 - con kit valvole Progress a squadra 1" con bocchettoni e termometri

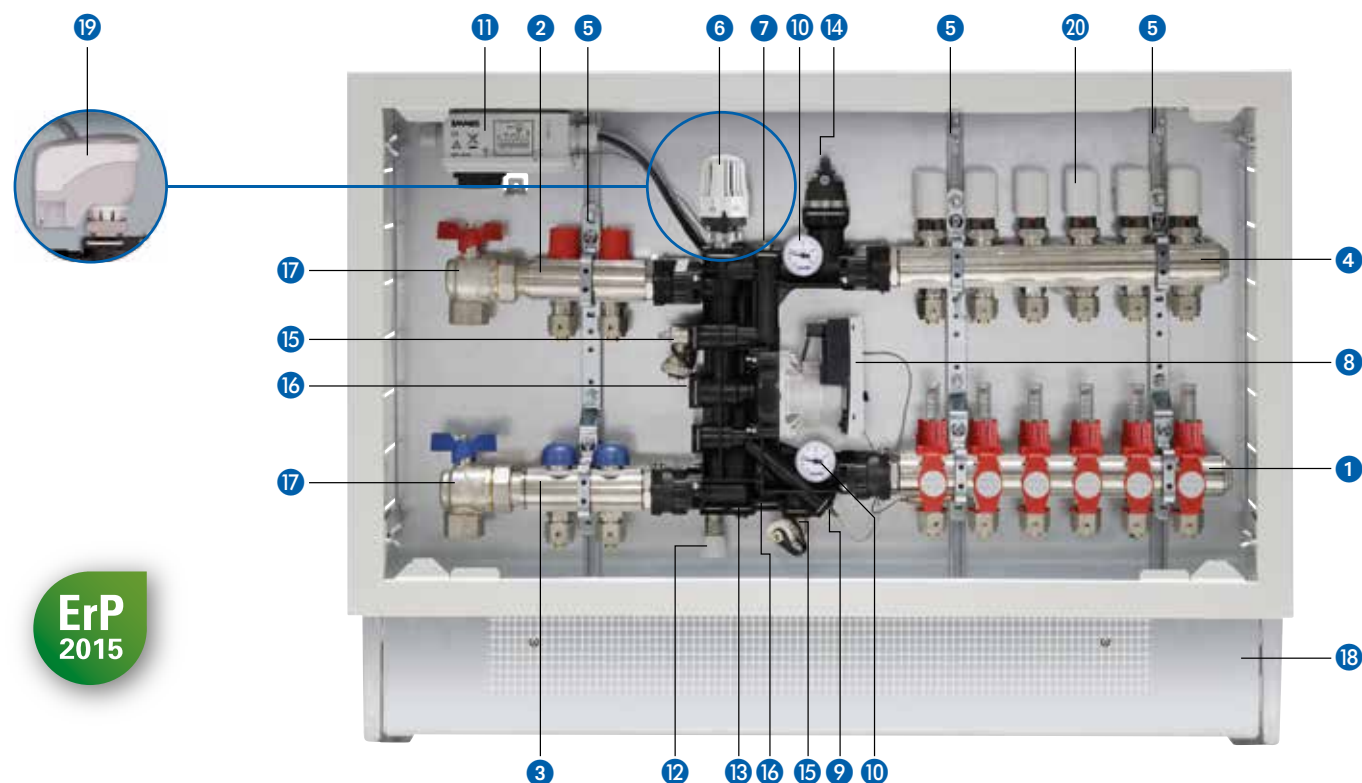
Floor Control Unit HE

È un gruppo di regolazione e distribuzione per impianti di riscaldamento e/o raffrescamento a bassa temperatura ed impianti misti a due livelli di temperatura (radiatori/fancoils + pannelli radianti).

Il sistema di miscelazione con testa termostatica per la regolazione a punto fisso (solo riscaldamento) o con servomotore elettrico per la regolazione climatica (riscaldamento e/o raffrescamento), reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido dell'impianto a pannelli radianti.

Il gruppo è fornito completo di circolatore elettronico e va abbinato ad una cassetta metallica, fornita a parte, per una corretta installazione ad incasso.

Va infine completato con l'installazione di una testa termostatica con sensore remoto (per il funzionamento a punto fisso in solo riscaldamento), oppure di un servomotore elettrico (flottante a 3 punti, oppure modulante 0-10 Vdc) abbinato a un regolatore climatico per il funzionamento in riscaldamento e/o raffrescamento.



Costruzione

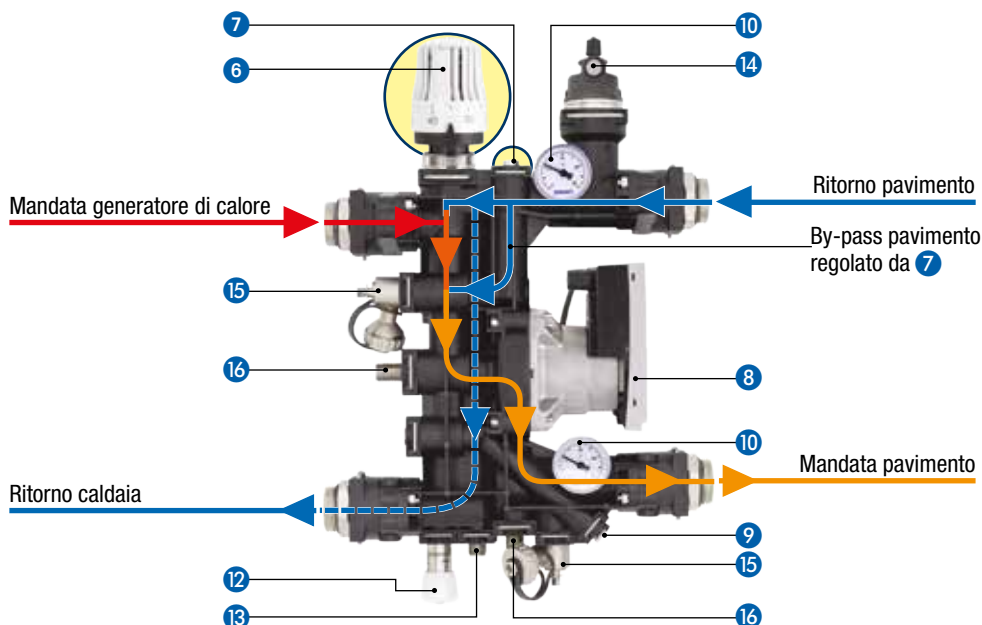
- 1 Nr. 1 barra di mandata per impianto a pavimento con misuratori di portata
- 2 Nr. 1 barra di mandata per impianto a radiatori/fancoils con detentori di regolazione
- 3 Nr. 1 barra di ritorno per impianto a radiatori/fancoils predisposta per il montaggio di testine elettrotermiche
- 4 Nr. 1 barra di ritorno per impianto a pavimento predisposta per il montaggio di testine elettrotermiche
- 5 Nr. 3 staffe di fissaggio barre
- 6 Nr. 1 valvola di miscelazione con testa termostatica e sonda ad immersione da 20 a 65 °C (versioni a punto fisso, non fornita di serie)
- 7 Nr. 1 valvola di taratura e by-pass
- 8 Nr. 1 circolatore Wilo Yonos Para HU 15/6 cablato (cavo tripolare L = 1000 mm)
- 9 Nr. 1 sonda di mandata
- 10 Nr. 2 termometri di controllo da 0 a 80 °C
- 11 Nr. 1 scatola con termostato di sicurezza per cablaggio circolatore bassa temperatura (optional) oppure nr. 1 centralina base 6T per teste elettrotermiche (optional)
- 12 Nr. 1 valvola di sovrappressione (da 0,1 a 0,6 bar) per zona Alta Temperatura
- 13 Nr. 1 detentore di intercettazione e bilanciamento
- 14 Nr. 1 valvola automatica di sfogo aria 1/2"
- 15 Nr. 2 rubinetti di riempimento con attacco orientabile e tappo di sicurezza
- 16 Nr. 2 detentori di intercettazione circolatore
- 17 Nr. 1 kit valvole (optional)
- 18 Nr. 1 cassetta in metallo zincato verniciato (non fornita di serie)
- 19 Nr. 1 valvola di miscelazione con servomotore elettrico 3 punti oppure 0-10 Vdc (versioni climatiche, non fornita di serie)
- 20 Testa elettrotermica (optional)

Funzionamento

Il sistema di miscelazione con regolazione a punto fisso e testa di regolazione termostatica (per il solo riscaldamento) oppure con regolazione climatica e servomotore elettrico (per il riscaldamento e/o raf-

frescamento) reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido dell'impianto a pavimento.

Funzionamento in miscelazione con utilizzo del by-pass regolabile



Sfruttando il sistema a miscelazione, la temperatura dell'acqua di alimentazione dell'impianto a pavimento (acqua miscelata a bassa temperatura) viene regolata a punto fisso, tramite l'applicazione sulla valvola miscelatrice di una testa termostatica con sensore di temperatura remoto, oppure mediante una centralina di termoregolazione climatica, tramite l'applicazione sulla valvola miscelatrice di un servomotore elettrico.

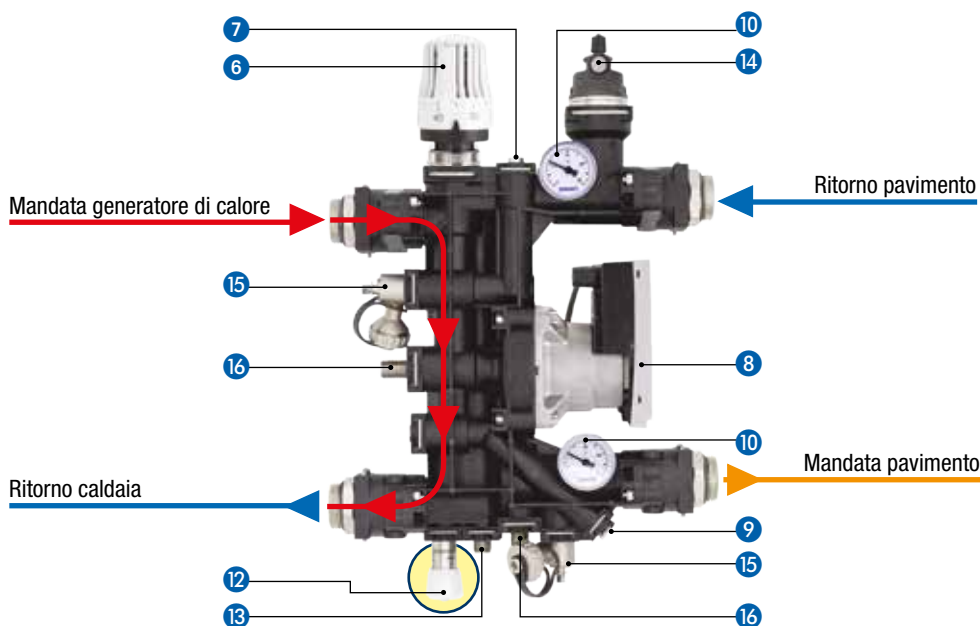
Nel caso di regolazione a punto fisso, il sensore di temperatura a capillare 9 inserito nel pozzetto rileva la temperatura del fluido a valle del

circolatore, mantenendola al valore fissato sulla manopola della testa (campo da 20 a 65 °C).

Nel caso di regolazione climatica, la sonda di temperatura inserita nel pozzetto rileva la temperatura del fluido a valle del circolatore, mantenendola costante al valore calcolato dalla centralina di termoregolazione climatica, tramite l'azionamento del servomotore elettrico.

Agendo sulla valvola di taratura e by-pass 7, è possibile regolare la portata di by-pass dell'impianto a pavimento, garantendo in questo modo il raggiungimento del ΔT di progetto.

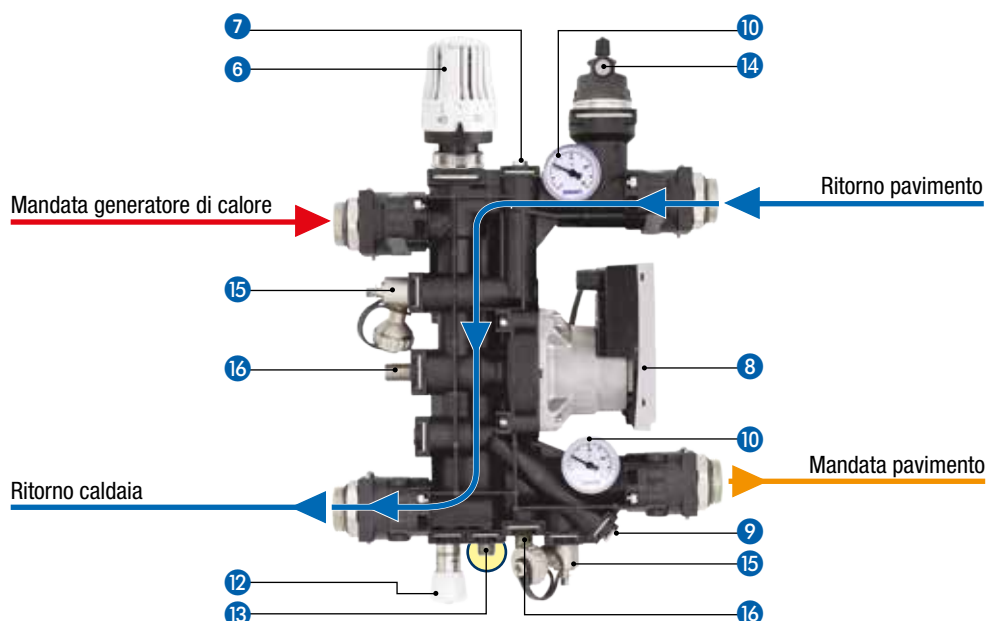
Funzionamento valvola di sovrappressione Alta Temperatura



La valvola di sovrappressione di Alta Temperatura 12 consente di mantenere costante la prevalenza del circolatore del generatore di calore in funzione della portata massima ad Alta Temperatura richiesta dal

gruppo e nel caso di esclusione manuale o automatica (con teste elettrotermiche) dai circuiti ad Alta temperatura eventualmente installati.

Funzionamento detentore di intercettazione e bilanciamento



Il detentore di intercettazione e bilanciamento **13** consente di regolare la portata di ritorno alla caldaia, e di conseguenza la portata di Alta Temperatura in ingresso nel gruppo di miscelazione.

Nel caso in cui la portata di Alta Temperatura in ingresso sia troppo elevata, tale da determinare pendolamenti della valvola miscelatrice con picchi di temperatura elevata nel circuito miscelato, si può intervenire chiudendo parzialmente il detentore.

Impiego

I gruppi dotati di attacchi ad alta temperatura, necessitano di un circolatore a monte (normalmente, quello del generatore di calore).

I gruppi di bassa temperatura possono funzionare con prevalenza nulla ai capi, collegati a un collettore aperto (separatore idraulico) oppure a un serbatoio di accumulo (puffer).

Vantaggi

Floor Control Unit HE è la soluzione ideale per gli impianti misti (pannelli radianti + radiatori/fancoils) sia negli impianti termoautonomi, sia negli impianti centralizzati (in abbinamento a un modulo di contabilizzazione di utenza installato a monte); in questo caso, i vantaggi dell'impianto centralizzato si combinano alla perfezione con la comodità di un sistema di termoregolazione climatica gestito autonomamente in ciascuna utenza. I gruppi, una volta installati nelle cassette metalliche si soli 11 cm di spessore, necessitano unicamente del collegamento idraulico al generatore di calore e dei collegamenti elettrici, abbattendo drasticamente tempi ed eventuali errori di installazione.

Sicuri: ogni gruppo è collaudato in pressione e imballato in idonea scatola di cartone per il trasporto in cantiere.

Precisi: il principio di funzionamento della miscelazione, consente di ottenere un bilanciamento preciso dell'impianto a bassa temperatura rispettando i dati di progetto.

Convertibili: i gruppi a punto fisso possono essere trasformati in gruppi climatici sostituendo la testa termostatica con il servomotore elettrico.

Completi: tutti i componenti, gli accessori, le soluzioni tecniche adottate concorrono a realizzare un sistema che semplifica le fasi di collaudo, regolazione, bilanciamento e manutenzione dell'impianto.

Efficienti: il principio idraulico adottato si sposa alle moderne caldaie a condensazione; il fluido di ritorno dal gruppo di miscelazione verso la caldaia corrisponde alla temperatura di ritorno dall'impianto a pavimento (25-30 °C).

Affidabili: il sistema di miscelazione, a differenza del sistema a iniezione, garantisce condizioni di funzionamento stabili al circolatore, indipendentemente dal carico termico richiesto dall'impianto.

Avvertenza

In conformità alla norma UNI EN 1264-4, deve essere previsto un dispositivo di sicurezza (termostato) che blocchi l'alimentazione della zona a bassa temperatura al di sopra dei limiti previsti.

Tale funzione è integrata negli accessori Scatola elettrica con termostato di sicurezza e Centralina base 6T.

Dati tecnici

Temperatura max sul circuito primario: 90 °C

Pressione max di esercizio: 10 bar

Materiali kit di miscelazione

Resina PPA (35% FV)
Ottone UNI EN 12164 CW 614N
Guarnizioni o-rings EPDM 70 Sh
Elementi in acciaio inox AISI 304

Materiali collettori

Collettori ottenuti da barra trafilata UNI EN 12168 CW617
Tenute collettori in EPDM 70 Sh

Collettori

Misura: 1"
Filettature di testa: G 1" femmina
Derivazioni: 24x19 maschio, interasse 50 mm

Gruppo di regolazione

Attacchi al primario: G 1" maschio (per Mixing Unit M3V HE-V anche G 1"1/4 maschio)
Campo di regolazione testa termostatica (per regolazione a punto fisso)*: 20÷65 °C
Campo di regolazione valvola di sovrappressione: 0,1÷0,6 bar
Scala termometri: 0÷80 °C

* Nei gruppi con regolazione climatica elettronica, valvola di regolazione azionata dal servomotore elettrico.

Circolatore Wilo Yonos Para HU 15/6

Velocità di rotazione: 800 ÷ 4300 rpm.
Prevalenza massima: 6,2 m
Portata massima: 2,6 m³/h
Collegamento elettrico 1~230V, 50/60 Hz
Classe di protezione IPX 4D, di isolamento F
Potenza nominale motore: 37 W
Consumo di energia da 1~230 V: 3÷45 W
Corrente assorbita a 1~230 V: 0,03÷0,44 A
EEI < 0,20

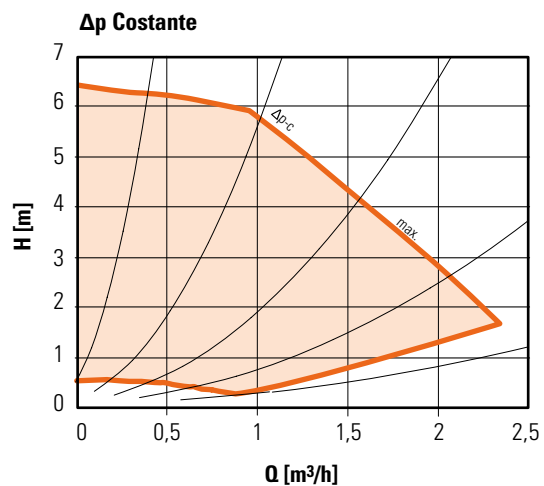
Fluidi utilizzabili

Acqua di raffreddamento e riscaldamento
Acqua e glicole: max 1:1
Temperatura max acqua: 100 °C (a temperatura ambiente di 58 °C)
Temperatura max acqua: 90 °C (a temperatura ambiente di 62 °C)
Temperatura max acqua: 80 °C (a temperatura ambiente di 66 °C)
Temperatura max acqua: 70 °C (a temperatura ambiente di 71 °C)

Conformità

Direttiva ErP
EN 61800-3
EN 61000-6-3 / EN 61000-6-4
EN 61000-6-2 / EN 61000-6-1
2005/95/EC (bassa tensione)

Diagramma Circolatore Yonos Para HU 15/6



La Gamma

Tipo di regolazione

- Termostatica (punto fisso) per il solo riscaldamento
- Climatica (con servomotore elettrico) per il riscaldamento/raffrescamento

Modelli

• Floor Control Unit HE A

Gruppo di regolazione e distribuzione con 2 o 3 vie ad alta temperatura



• Floor Control Unit HE B

Gruppo di regolazione e distribuzione a bassa temperatura
(da 3 a 13 vie)



• Floor Control Unit HE 2A+B oppure 3A+B

Gruppi di regolazione e distribuzione con 2 o 3 vie ad alta temperatura
+ bassa temperatura (da 3 a 13 vie)



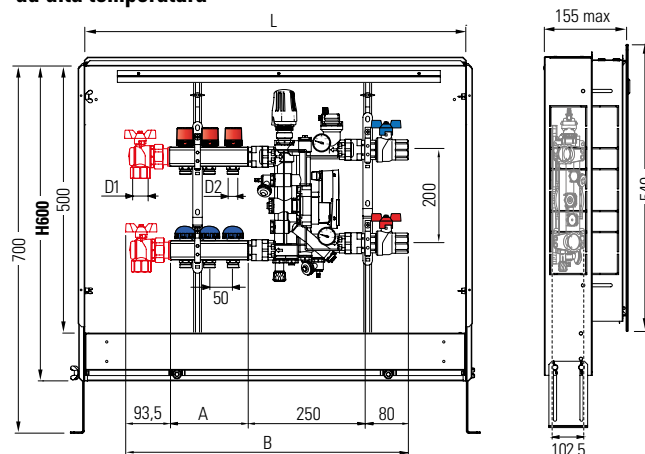
• Mixing Unit M3V HE-V

Gruppo di regolazione



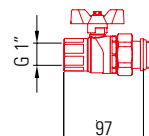
Floor Control Unit HE Alta (A)

Gruppo di regolazione e distribuzione con 2 o 3 vie
ad alta temperatura

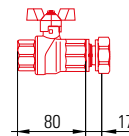


Modello	N. vie ALTA temp.	N. vie BASSA temp.	A [mm]	B [mm]	L [mm]	D1	D2
2A	2	—	114	539	700	G 1"	24x19 maschio, interasse 50 mm
3A	3	—	164	589			

Kit valvole Progress dritte
1" M-F con bocchettone

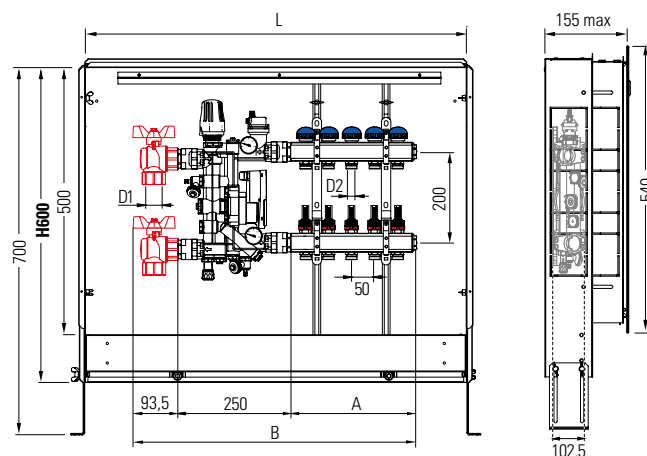


Kit valvole Progress dritte
1" F-F con dado girevole



Floor Control Unit HE Bassa (B)

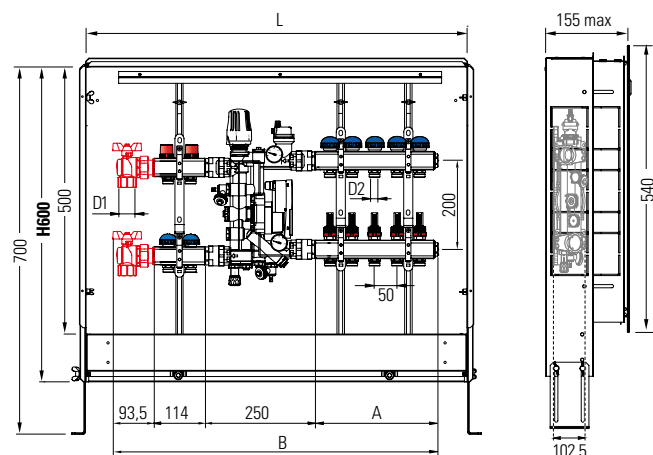
Gruppo di regolazione e distribuzione a bassa temperatura



Modello	N. vie ALTA temp.	N. vie BASSA temp.	A [mm]	B [mm]	L [mm]	D1	D2
3B	—	3	174	498	700	G 1"	24x19 maschio, interasse 50 mm
4B	—	4	224	548			
5B	—	5	274	598			
6B	—	6	324	648			
7B	—	7	374	698	850		
8B	—	8	424	748			
9B	—	9	474	798	1000		
10B	—	10	524	848			
11B	—	11	574	898			
12B	—	12	624	948			
13B	—	13	674	998	1200		

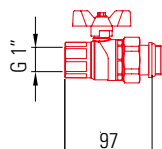
Floor Control Unit HE Alta+Bassa (2A + B)

Gruppo di regolazione e distribuzione con 2 vie ad alta temperatura + bassa temperatura



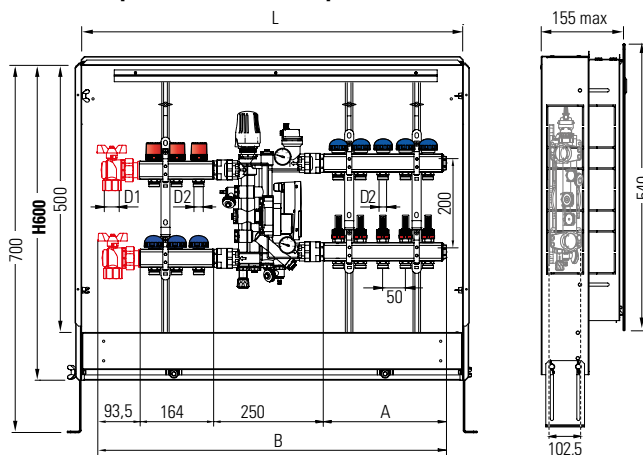
Modello	N. vie ALTA temp.	N. vie BASSA temp.	A [mm]	B [mm]	L [mm]	D1	D2
2A + 3B	2	3	174	633	700	G 1"	24x19 maschio, interasse 50 mm
2A + 4B	2	4	224	683	850		
2A + 5B	2	5	274	733			
2A + 6B	2	6	324	783			
2A + 7B	2	7	374	833			
2A + 8B	2	8	424	883			
2A + 9B	2	9	474	933	1200		
2A + 10B	2	10	524	983			
2A + 11B	2	11	574	1033			
2A + 12B	2	12	624	1083			
2A + 13B	2	13	674	1133			

Kit valvole Progress dritte 1" con bocchettone



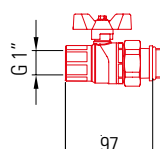
Floor Control Unit HE Alta+Bassa (3A + B)

Gruppo di regolazione e distribuzione con 3 vie ad alta temperatura + bassa temperatura



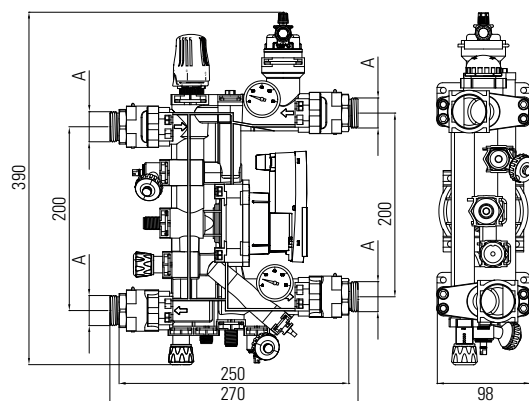
Modello	N. vie ALTA temp.	N. vie BASSA temp.	A [mm]	B [mm]	L [mm]	D1	D2
3A + 3B	3	3	174	683	850	G 1"	24x19 maschio, interasse 50 mm
3A + 4B	3	4	224	733			
3A + 5B	3	5	274	783			
3A + 6B	3	6	324	833	1000		
3A + 7B	3	7	374	883			
3A + 8B	3	8	424	933			
3A + 9B	3	9	474	983	1200		
3A + 10B	3	10	524	1033			
3A + 11B	3	11	574	1083			
3A + 12B	3	12	624	1133			

Kit valvole Progress dritte 1" con bocchettone



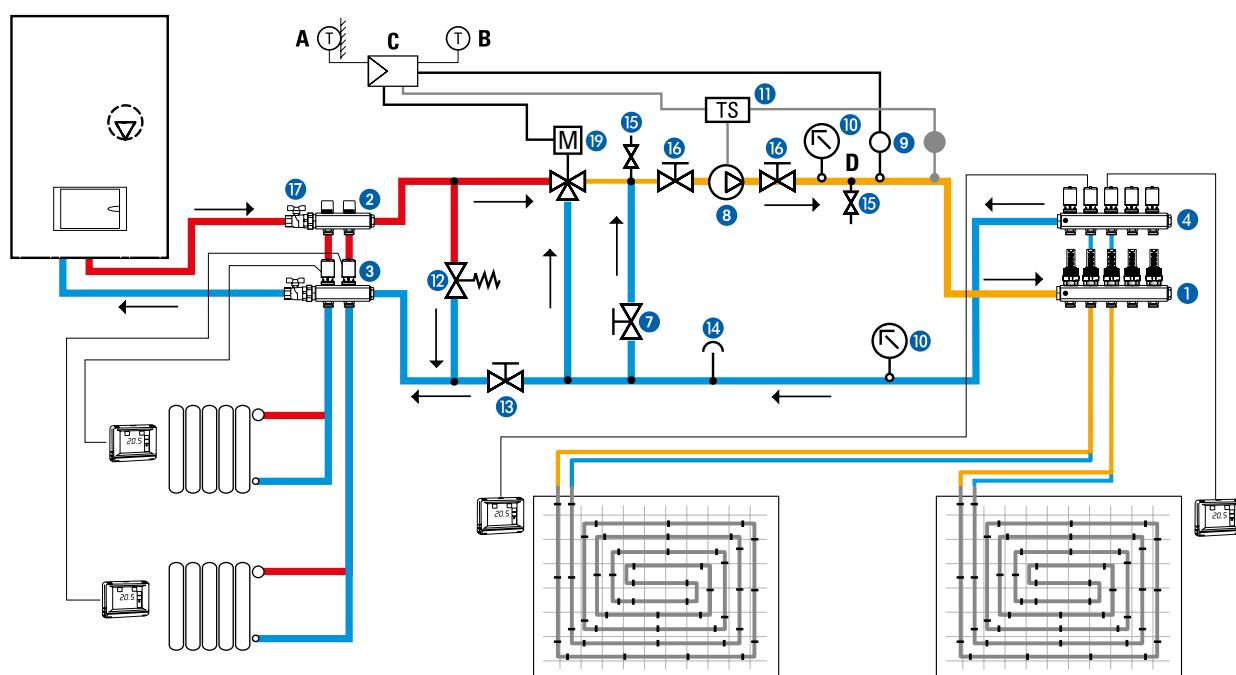
Mixing Unit M3V HE-V

Gruppo di miscelazione per impianti a bassa temperatura



Modello	A
1"	1"
1" 1/4	1" 1/4

Schema idraulico gruppo con regolazione climatica - solo riscaldamento



A sonda esterna

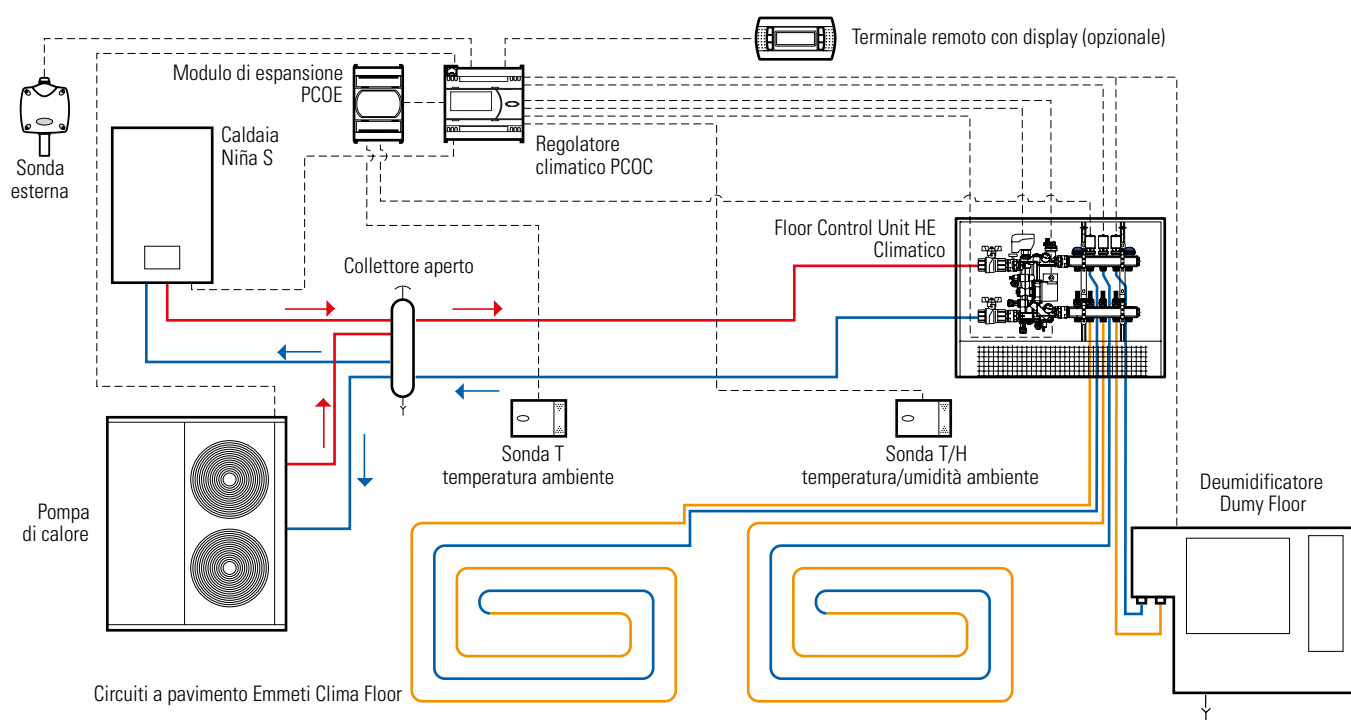
B sonda ambiente

C regolatore climatico

D sonda di mandata

Descrizione componenti: vedere foto introduttiva.

Schema idraulico gruppo con regolazione climatica - riscaldamento e raffreddamento



Nota: il volume del collettore aperto/accumulo va definito in funzione della potenzialità del chiller.

Accessori

Cassetta in lamiera zincata con cornice e porta plastificate, colore bianco RAL 9010.

Viene fornita completa di chiusura a taglio cacciavite, piedini regolabili in altezza da 0 a 100 mm e protezione da cantiere in lamiera. Cornice a filo intonaco 3 mm.



Tipo	Misura
L 500	540 x 630 x 90 ÷ 130 mm
L 700	740 x 630 x 90 ÷ 130 mm
L 850	890 x 630 x 90 ÷ 130 mm
L 1000	1040 x 630 x 90 ÷ 130 mm
L 1200	1240 x 630 x 90 ÷ 130 mm

Guida alla scelta della cassetta metallica da abbinare ai gruppi Floor Control Unit HE

FLOOR CONTROL UNIT HE	METALBOX PLUS
Modello	Misura
2A	L700
3A	L700
3B	L700
4B	L700
5B	L700
6B	L700
7B	L850
8B	L850
9B	L850
10B	L1000
11B	L1000
12B	L1000
13B	L1200
2A+3B	L700
2A+4B	L850
2A+5B	L850
2A+6B	L850
2A+7B	L1000
2A+8B	L1000
2A+9B	L1000
2A+10B	L1200
2A+11B	L1200
2A+12B	L1200
2A+13B	L1200
3A+3B	L850
3A+4B	L850
3A+5B	L850
3A+6B	L1000
3A+7B	L1000
3A+8B	L1000
3A+9B	L1200
3A+10B	L1200
3A+11B	L1200
3A+12B	L1200

Testa termostatica con sonda ad immersione per regolazione a punto fisso



Campo di regolazione: 20÷65 °C
Misura attacco filettato: M30x1,5

Servomotore elettrico flottante 3 punti



Tipo di azionamento: controllo a 3 posizioni
Tensione nominale: 230 Vac (± 15%)
Frequenza nominale: 50/60 Hz
Consumo massimo: 6 VA
Temperatura ambiente ammessa: 0÷55 °C
Temperatura massima del fluido ammessa: 110 °C
Corsa nominale: 2,5 mm
Corsa massima: 5,5 mm
Tempo di corsa: 150 s (a 50/60 Hz, relativa a una corsa di 2,5)
Forza nominale: 100 N
Grado di protezione: IP40 secondo EN 60529
Classe di isolamento: II sec. EN 60730
Misura attacco filettato: M30x1,5

Servomotore elettrico modulante 0-10 Vdc



Tipo di azionamento: controllo 0÷10 Vdc
Tensione nominale: AC/DC 24 V ($\pm 20\%$ / $\pm 25\%$)
Frequenza nominale: 50/60 Hz
Consumo massimo: 6 VA
Temperatura ambiente ammessa: 0÷55 °C
Temperatura massima del fluido ammessa: 110 °C
Corsa nominale: 2,5 mm
Corsa massima: 5,5 mm
Tempo di corsa: 150 s (a 50/60 Hz, relativa a una corsa di 2,5)
Forza nominale: 100 N
Grado di protezione: IP40 secondo EN 60529
Classe di isolamento: II sec. EN 60730
Misura attacco filettato: M30x1,5

Scatola elettrica con termostato di sicurezza



Centralina base 6T



Kit Progress dritto / a squadra M-F 1" con termometri e bocchettoni



Idoneo all'installazione nei gruppi dotati di collettori Topway di Alta Temperatura

Kit valvole Progress dritto / a squadra F 1" - F 1" dado girevole



Idoneo all'installazione nei gruppi privi di collettori Topway di Alta Temperatura

Testa elettrotermica

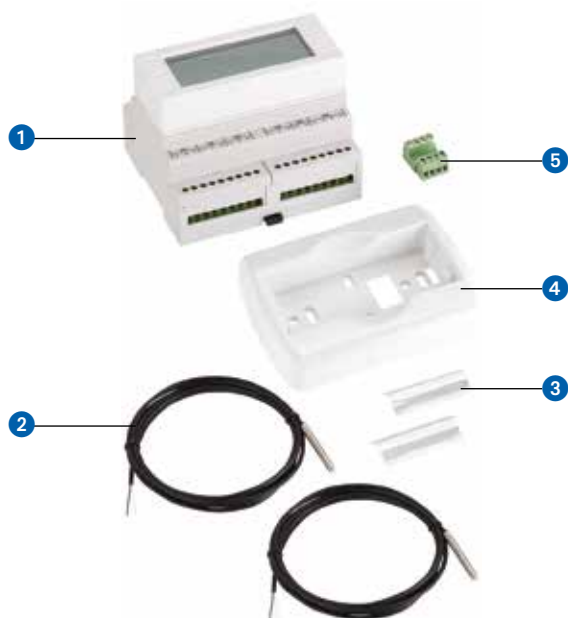


Guscio isolante per Floor Control Unit HE



In polietilene espanso a cellule chiuse.

Kit Regolatore Climatico RCE



Il Kit Regolatore Climatico Emmeti per gruppi di miscelazione comprende i seguenti componenti:

- ① n° 1 Regolatore Climatico Emmeti (RCE)
- ② n° 2 sonde di temperatura NTC
- ③ n° 1 Kit portasonde
- ④ n° 1 Placca a muro per display
- ⑤ n° 1 Kit connettori maschio/femmina per prolunga display (connettori per circuiti stampati MSTB a 4 poli)

Sistema di termoregolazione climatica PCOC

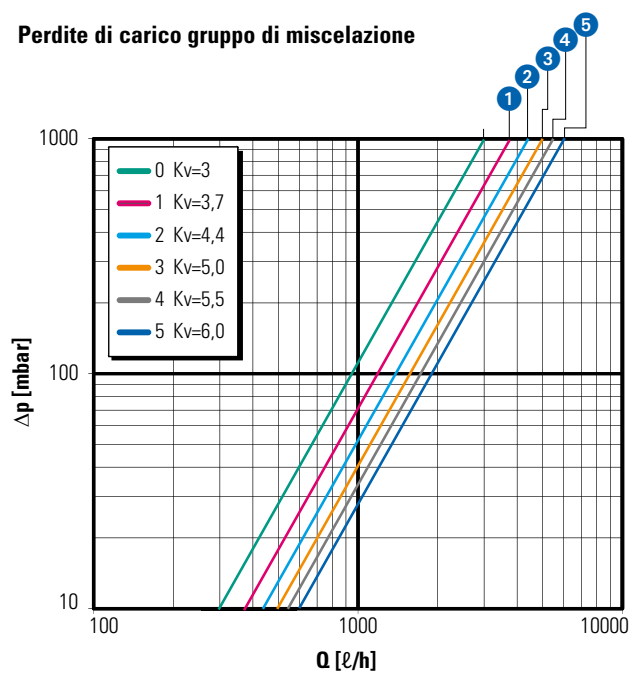


Il sistema (idoneo al funzionamento in riscaldamento/raffrescamento) è costituito dai seguenti componenti:

- ① Regolatore PCOC
- ② Terminale remoto
- ③ Sonde di temperatura/umidità e sonde di temperatura
- ④ Sonda di mandata
- ⑤ Sonda esterna

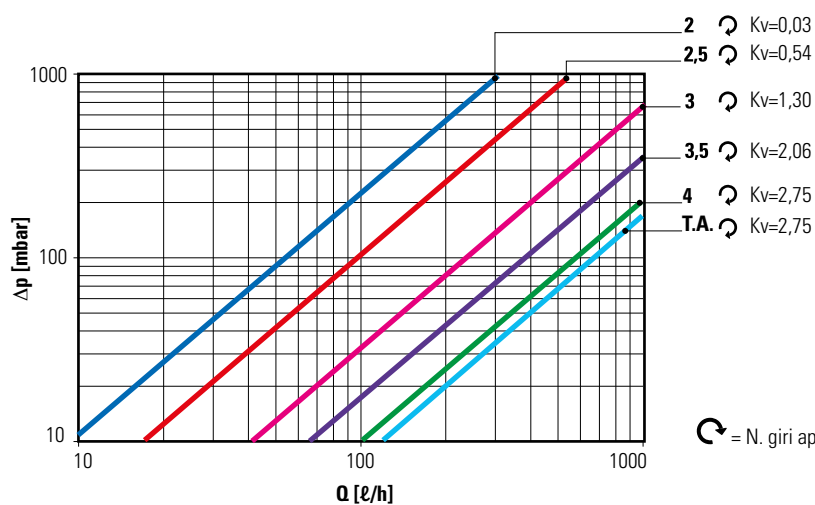
Diagrammi per le regolazioni Floor Control Unit HE

Perdite di carico gruppo di miscelazione



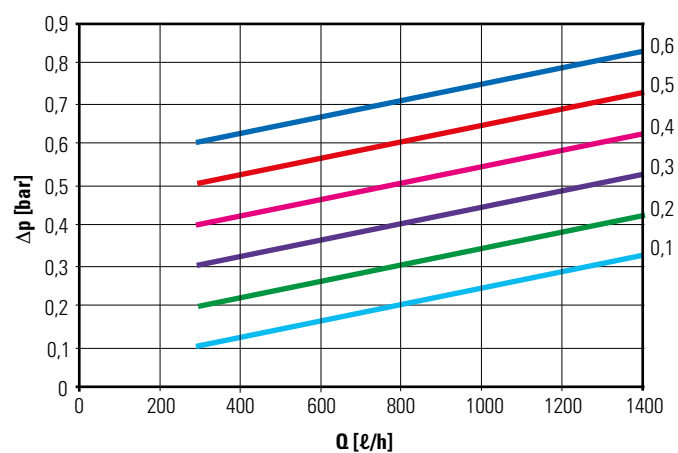
①...⑤ Posizione valvola di taratura e by-pass
Prestazioni rilevate a -2K

Perdite di carico detentore di intercettazione e bilanciamento



↻ = N. giri apertura detentore

Perdite di carico valvola di sovrappressione Alta Temperatura



Esempio di dimensionamento

Dati di progetto:

P = potenza da fornire all'impianto a pavimento = 6000W

T_{ip} = temperatura di mandata impianto a pavimento = 40°C

T_c = temperatura acqua proveniente da caldaia = 70°C

ΔT_{ip} = salto termico di progetto impianto a pavimento = 5°C

T_r = temperatura di ritorno impianto a pavimento = T_{ip} - ΔT_{ip} = 40 - 5 = 35°C

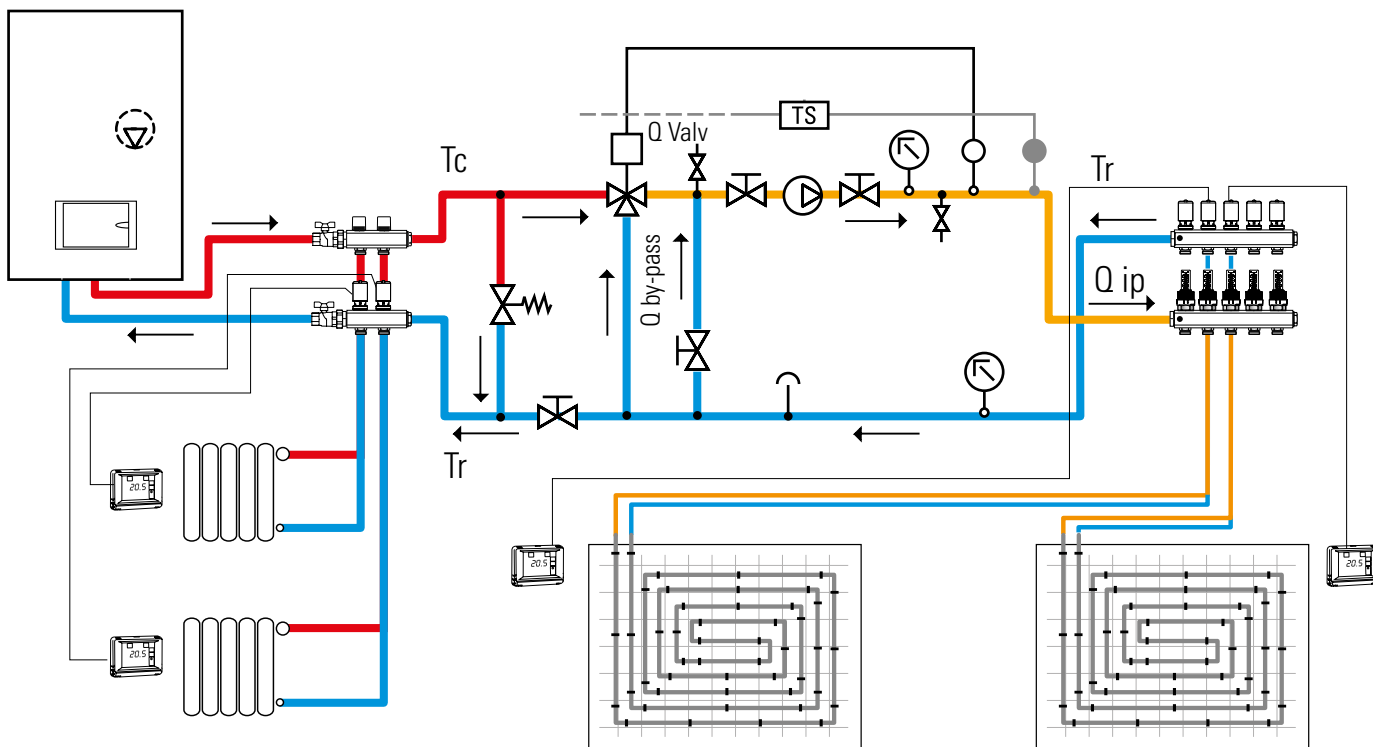
Q_{ip} = portata impianto a pavimento = (P[W] x 0,86) / (ΔT_{ip}) = (6000 x 0,86) / 5 = 1032 l/h

Δp_{valv} = perdita di carico valvola di regolazione

Dal diagramma delle perdite di carico del gruppo di miscelazione, alla portata di 1032 l/h corrispondono 6 curve diverse corrispondenti alle diverse regolazioni del by-pass (rif. foto introduttiva): minore è l'apertura del by-pass minori sono i tempi di reazione della valvola miscelatrice alle variazioni di temperatura e più rapidamente viene raggiunta la temperatura di mandata richiesta, al contrario l'apertura del by-pass riduce le perdite aumentando la portata all'impianto e riducendo, al contempo, i pendolamenti della temperatura di mandata dovuti all'apertura-chiusura delle varie zone in cui è suddiviso l'impianto di riscaldamento.

Impostando il bypass alla posizione 1 alla portata di 1032 l/h corrisponde una perdita di carico **Δp_{valv}** = 80 mbar (0,08 bar).

Supposto **Δp_{pav}** = perdita di carico impianto a pavimento = 0,25 bar regolare la potenza del circolatore Wilo Yonos PARA in modo da garantire una portata di 1032 l/h (1,03 m³/h) e una prevalenza $H = \Delta p_{valv} + \Delta p_{pav} = 0,08 + 0,25 = 0,33 \text{ bar} (\cong 3,3 \text{ m CA})$.



Schemi applicativi

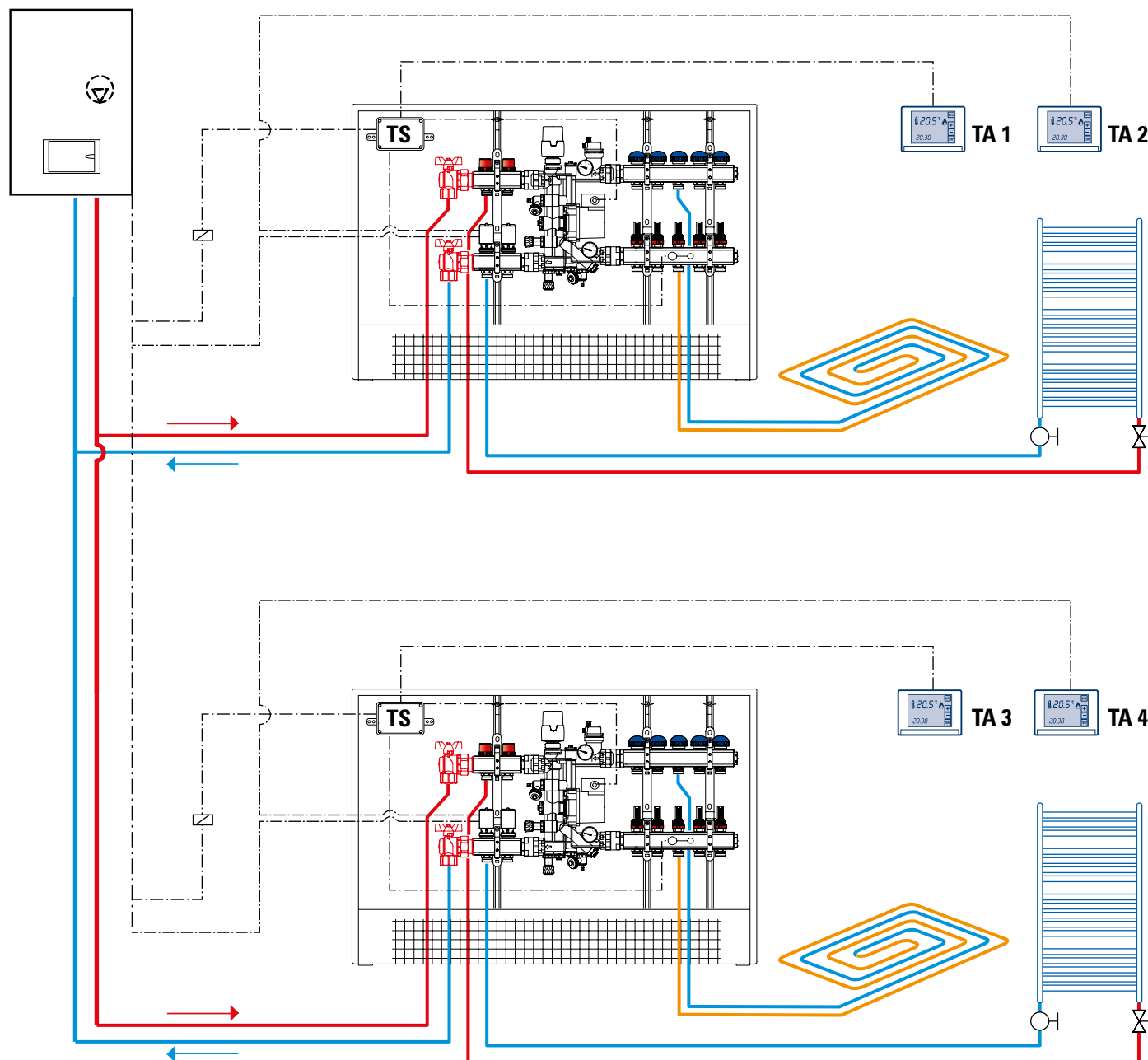
Esempio 1

Impianto con caldaia murale, n° 2 Floor Control Unit HE 2A+B.

TA1 e TA3 Cronotermostati di zona a pavimento, collegati alla scatola elettrica con termostato di sicurezza.

TA2 e TA4 Cronotermostati di zona bagni, collegati a teste elettrotermiche con contatto micro ausiliario.

Le scatole elettriche **TS** (attraverso un teleruttore) e le teste elettrotermiche (con il contatto ausiliario) sono collegate al contatto di accensione della caldaia.



LEGENDA



TA Cronotermostato Smarty



Scatola elettrica con termostato di sicurezza



Sonda termostato di sicurezza



Circolatore



Valvola manuale



Detentore di regolazione

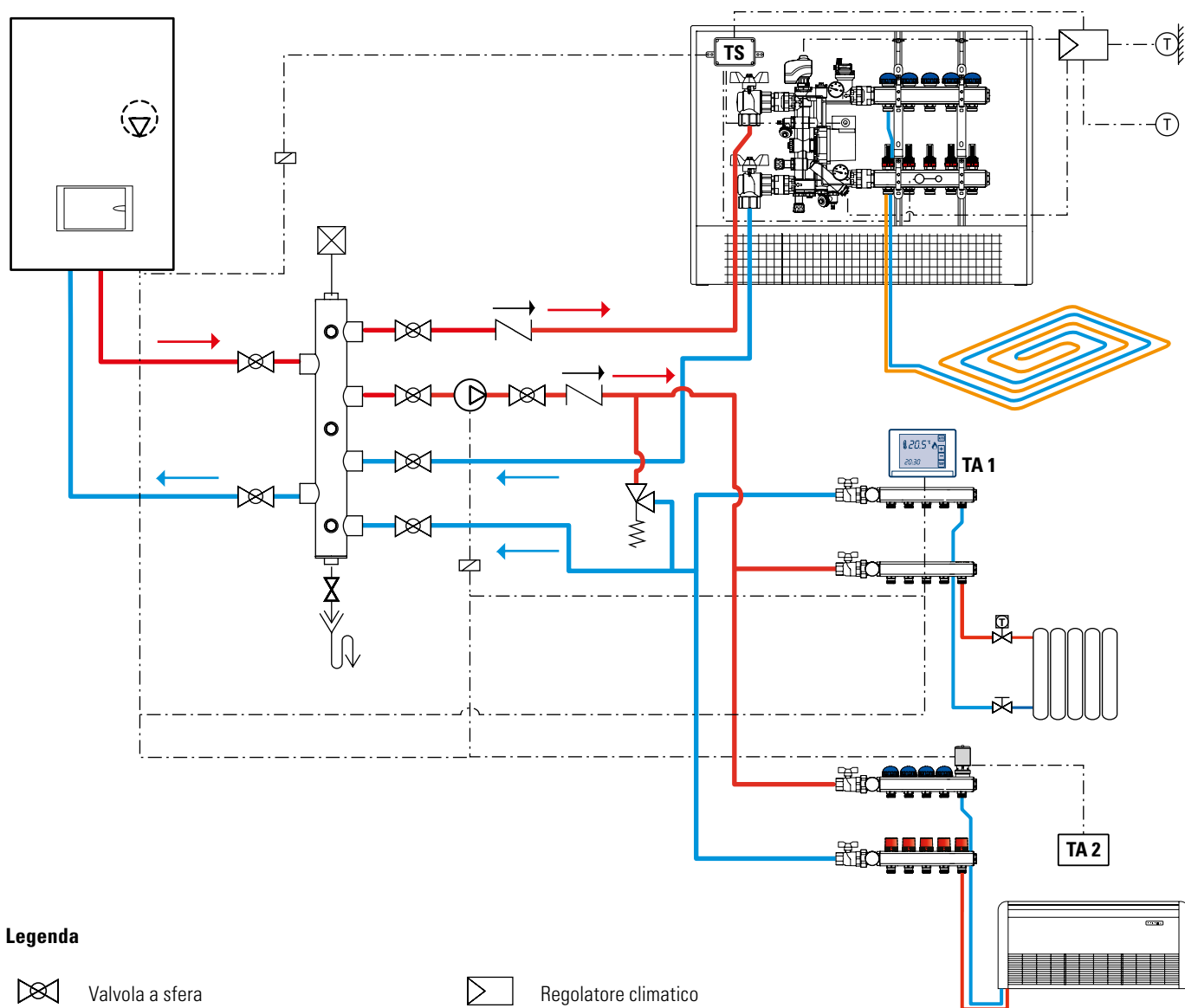
Esempio 2

Impianto con caldaia murale, n° 1 collettore aperto, n° 1 Floor Control Unit HE con regolazione climatica, zona ad alta temperatura (ventilconvettori e radiatori).

TA2 Termostato di zona a ventilconvettori, collegato a testa elettrotermica con contatto micro ausiliario che attiva il circolatore della zona ad alta temperatura.

TA1 Cronotermostato di zona a radiatori, collegato al circolatore della zona ad alta temperatura.

La scatola elettrica **TS** (attraverso un teleruttore), il termostato TA1 e le teste elettrotermiche (con il contatto ausiliario) sono collegate al contatto di accensione della caldaia.



Legenda



Valvola a sfera



Circolatore



Valvola di non ritorno



Valvola di sovrappressione



Valvola termostatica



Detentore di regolazione



Cronotermostato Smarty



Regolatore climatico



Sonda esterna



Sonda ambiente



Termostato per ventilconvettore



Sonda termostato di sicurezza



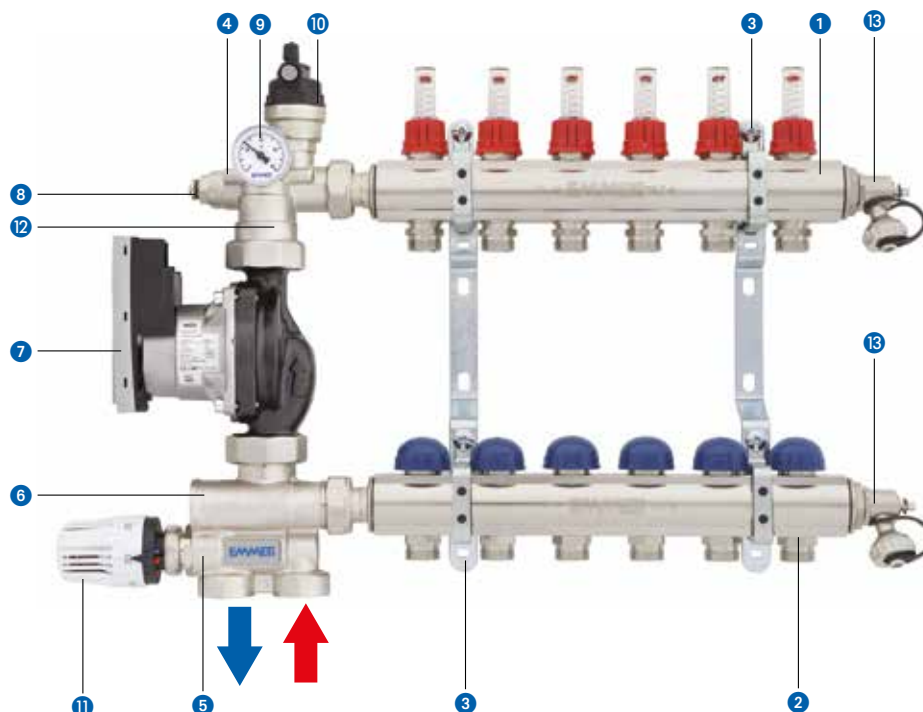
Scatola elettrica con termostato di sicurezza

TM3-R

È un gruppo di regolazione e distribuzione per impianti di riscaldamento a bassa temperatura.

Il sistema di miscelazione con regolazione a punto fisso e testa termostatica reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido dell'impianto a pannelli radianti.

Il gruppo è fornito completo di circolatore elettronico, testa termostatica con sensore remoto per la regolazione a punto fisso e staffe per fissaggio a muro o all'interno di una cassetta metallica.



Costruzione

- ① Nr. 1 barra di mandata per impianto a pavimento con flussimetro;
- ② Nr. 1 barra di ritorno per impianto a pavimento predisposta per il montaggio di teste elettrotermiche;
- ③ Nr. 2 staffe per il fissaggio di collettori;
- ④ Alloggiamento per sonda termostato di sicurezza;
- ⑤ Nr. 1 valvola miscelatrice con attacco M30x1,5, predisposta per il montaggio di testa termostatica con sonda a immersione da 20 a 65 °C;
- ⑥ Nr. 1 valvola di taratura e by-pass;
- ⑦ Nr. 1 circolatore elettronico Wilo Yonos PARA RS 25/6 cablato (cavo tripolare L = 1000 mm)
- ⑧ Nr. 1 alloggiamento per sonda di temperatura di mandata;
- ⑨ Nr. 1 termometro di controllo da 0 a 80 °C;
- ⑩ Nr. 1 valvola automatica di sfogo 1/2"
- ⑪ Nr. 1 testa termostatica con sonda a immersione da 20 a 65 °C (regolazione a punto fisso)
- ⑫ Nr. 1 valvola di non ritorno (non presente in figura)
- ⑬ Nr. 2 rubinetti di riempimento e scarico con attacco orientabile e tappo di sicurezza.

Impiego

I gruppi di miscelazione TM3-R possono funzionare con prevalenza nulla ai capi, collegati a un collettore aperto (separatore idraulico) oppure a un serbatoio di accumulo (puffer).

Il circolatore elettronico Wilo Yonos Para RS 25/6 mantiene costante la pressione differenziale ai capi dei circuiti dell'impianto a pavimento al variare del carico richiesto (apertura/chiusura di uno o più circuiti).

Avvertenza

In conformità alla norma UNI EN 1264-4, deve essere previsto un dispositivo di sicurezza (termostato) che blocchi l'alimentazione della zona a bassa temperatura al di sopra dei limiti previsti. Tale funzione è integrata negli accessori Scatola elettrica con termostato di sicurezza e Centralina base 6T.

Funzionamento

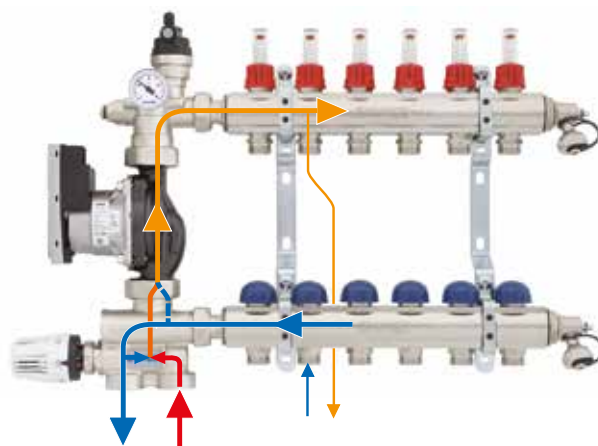
Il sistema di miscelazione con regolazione a punto fisso (tramite testa termostatica) reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido dell'impianto a pavimento.

Funzionamento in miscelazione con utilizzo del by-pass regolabile

Sfruttando il sistema a miscelazione, la temperatura dell'acqua di alimentazione dell'impianto a pavimento (acqua miscelata a bassa temperatura) viene regolata a punto fisso, tramite l'applicazione sulla valvola miscelatrice di una testa termostatica con sensore di temperatura remoto.

Il sensore di temperatura a capillare ⑧ inserito nel pozzetto rileva la temperatura del fluido a valle del circolatore, mantenendola al valore fissato sulla manopola della testa (campo da 20 a 65 °C).

Agendo sulla valvola di taratura e by-pass ⑥, è possibile regolare la portata di by-pass dell'impianto a pavimento, garantendo in questo modo il raggiungimento del ΔT di progetto.



Dati tecnici

Condizioni di funzionamento e dati prestazionali

Temperatura max sul circuito primario: 90 °C

Pressione max di esercizio: 6 bar

Δp max sul circuito primario: 1 bar

Intervallo di temperatura sul circuito secondario: 20÷65 °C

Potenza termica scambiabile con $\Delta T=7^\circ\text{C}$ e $\Delta p=0,25$ bar sul circuito secondario:

- 10 kW con by-pass in posizione 0 (by-pass completamente chiuso)
- 12,5 kW con by-pass in posizione 5 (by-pass completamente aperto)

Materiali kit miscelazione

Ottone UNI EN 12168 CW614N

Ottone UNI EN 12165 CW617N

Guarnizioni O-Rings EPDM 70 Sh

Materiali collettori

Collettori ottenuti da barra trafilata in ottone UNI EN 12168 CW617

Tenute collettori in EPDM 70 Sh

Collettori

Misura: 1"

Filettature di testa: G 1" femmina

Derivazioni: 24x19 maschio, interasse 50 mm

Gruppo di regolazione

Attacchi al primario: G 1" femmina, interasse 50 mm

Attacchi al secondario: G 1" maschio, tenuta O-Ring, interasse 210 mm

Circolatore elettronico Wilo Yonos Para RS 25/6

Attacchi: G 1 1/2 maschio, interasse 130 mm

Velocità di rotazione variabile: 800÷4250 rpm

Fluidi utilizzabili:

- acqua di riscaldamento e di raffreddamento
- acqua e glicole, max 1:1

Prevalenza massima: 6,2 m

Portata massima: 3,3 m³/h

Temperatura massima dell'acqua:

- 95 °C (con temperatura ambiente di 57 °C)
- 90 °C (con temperatura ambiente di 59 °C)
- 70 °C (con temperatura ambiente di 70 °C)

Alimentazione: 230 Vac, 50/60 Hz

Classe di protezione: IPX 4D

Classe di isolamento: F

Potenza nominale motore: 37 W

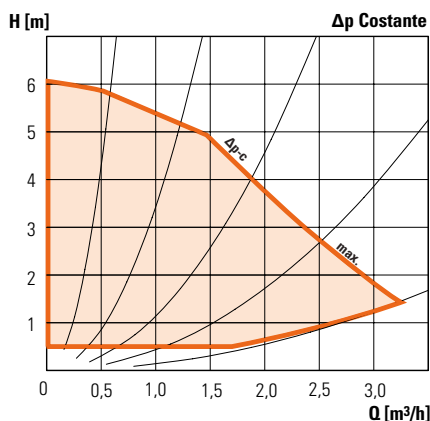
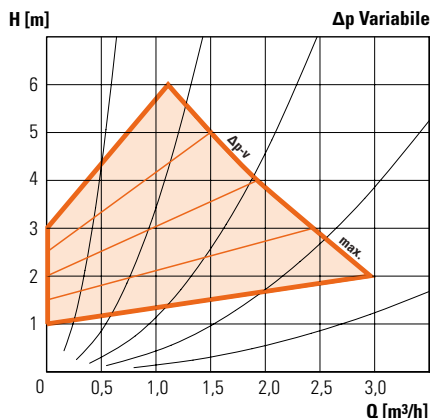
Potenza assorbita: 3÷45 W

Corrente assorbita: 0,03÷0,44 A

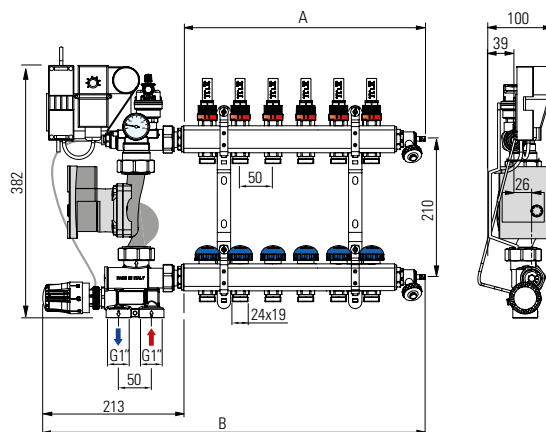
Conformità:

- Direttiva ErP
- EN 61800-3
- EN 61600-6-3/EN 61600-6-4
- EN 61600-6-2/EN 61600-6-1

Diagrammi prestazioni idrauliche circolatore Wilo Yonos Para RS 25/6



Dati dimensionali



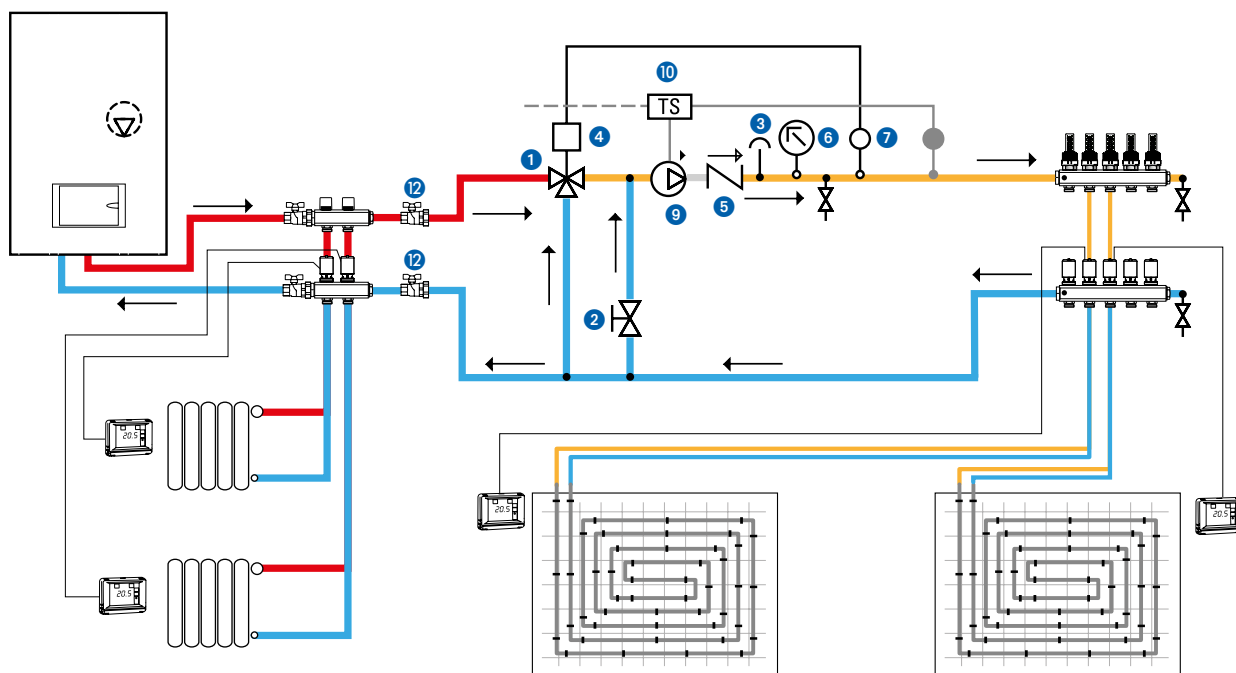
Modello	A mm	B mm
2 vie	160	373
3 vie	210	423
4 vie	260	473
5 vie	310	523
6 vie	360	573
7 vie	410	623
8 vie	460	673
9 vie	510	723
10 vie	560	773
11 vie	610	823
12 vie	660	873

La Gamma

Gruppo preassemblato di regolazione e distribuzione a bassa temperatura (da 2 a 12 vie), con collettori dotati di flussometri (4 l/min), completo di testa termostatica con sonda ad immersione.



Schema idraulico



Descrizione componenti: vedere foto introduttiva.

Accessori

Scatola elettrica con
termostato di sicurezza



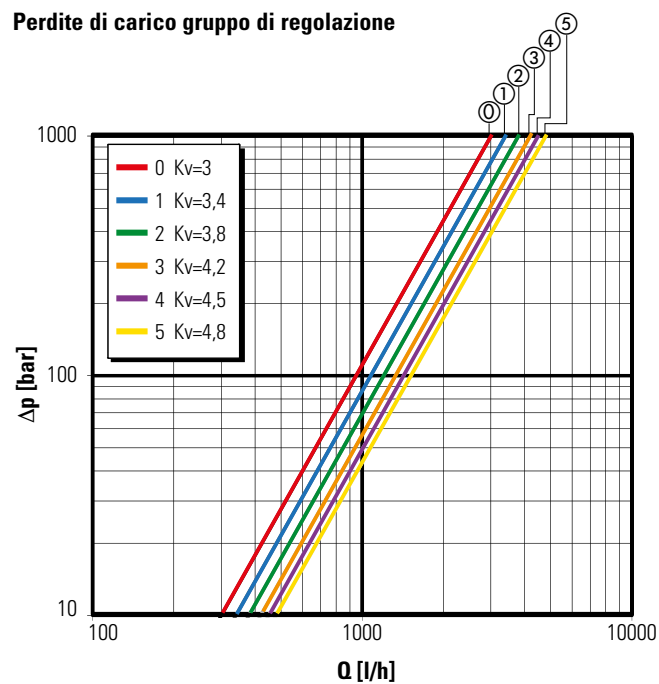
Centralina base 6T



Testa elettrotermica



Perdite di carico gruppo di regolazione



Guscio isolante per TM3-R



Kit termostato di sicurezza per
gruppi di miscelazione



Kit valvole Progress diritte con bocchettone e maniglia a farfalla



Esempio di dimensionamento

Regolazione a punto fisso

Dati di progetto:

P = potenza da fornire all'impianto a pavimento = 6000 W

Tip = temperatura di mandata impianto a pavimento = 40 °C

Tc = temperatura acqua proveniente da caldaia = 70 °C

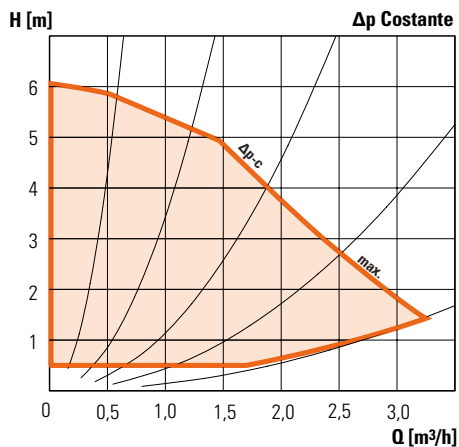
ΔTip = salto termico di progetto impianto a pavimento = 5 °C

Tr = temperatura di ritorno impianto a pavimento = $T_{ip} - \Delta T_{ip} = 40 - 5 = 35$ °C

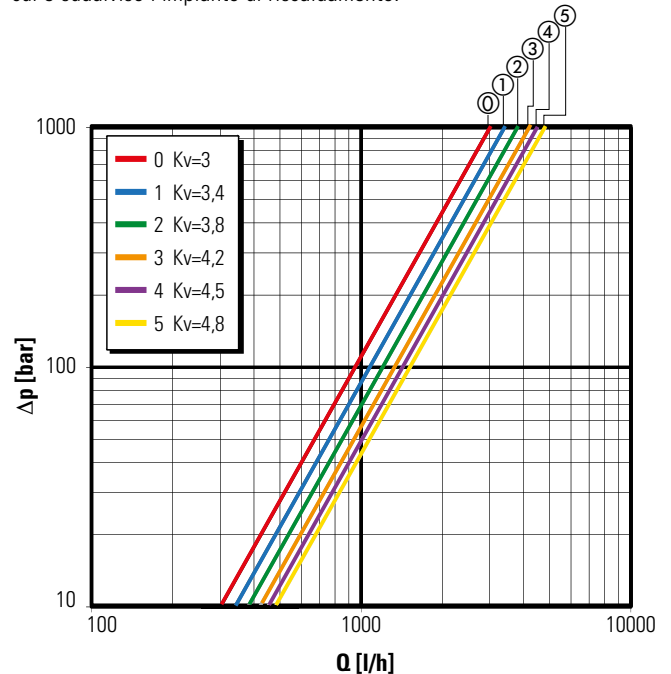
Qip = portata impianto a pavimento = $(P[W] \times 0,86) / (\Delta T_{ip}) = (6000 \times 0,86) / 5 = 1032$ l/h

Δp valv = perdita di carico valvola di regolazione

Diagramma Circolatore Wilo Yonos Para RS 25/6



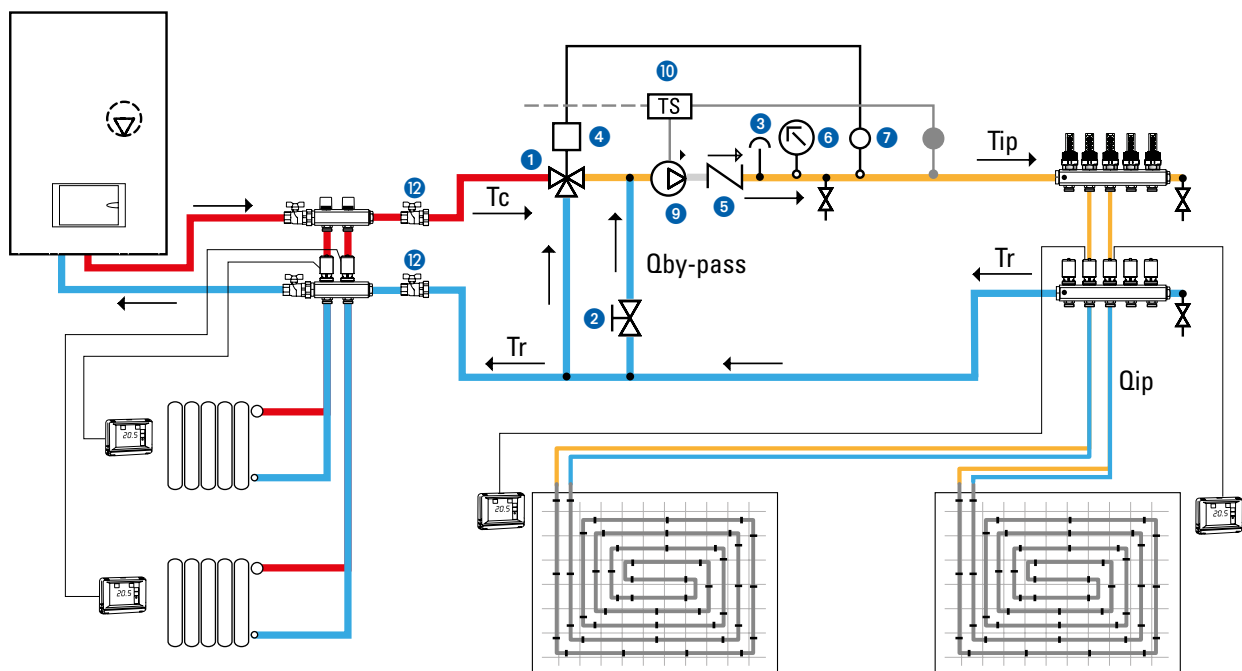
Dal diagramma sottostante alla portata di 1032 l/h corrispondono 6 curve diverse corrispondenti alle diverse regolazioni del by-pass (rif. 6 foto introduttiva): minore è l'apertura del by-pass minori sono i tempi di reazione della valvola miscelatrice alle variazioni di temperatura e più rapidamente viene raggiunta la temperatura di mandata richiesta, al contrario l'apertura del by-pass riduce le perdite aumentando la portata all'impianto e riducendo, al contempo, i pendolamenti della temperatura di mandata dovuti all'apertura-chiusura delle varie zone in cui è suddiviso l'impianto di riscaldamento.



①...⑤ Posizione valvola di taratura e by-pass
Prestazioni rilevate a -2K

Impostando il bypass alla posizione 1 alla portata di 1032 l/h corrisponde una perdita di carico **Δp valv** = 90 mbar (0,09 bar)..

Supposto **Δp pav** = perdita di carico impianto a pavimento = 0,25 bar regolare la potenza del circolatore Wilo Yonos PARA in modo da garantire una portata di 1032 l/h (1,03 m³/h) e una prevalenza $H = \Delta p_{valv} + \Delta p_{pav} = 0,09 + 0,25 = 0,34$ bar ($\approx 3,4$ m CA).



Modular Firstbox

Modular Firstbox è un sistema modulare per la gestione di impianti termici a zone che necessitano di grandi portate d'acqua, con temperature di alimentazione omogenee oppure con temperature miste (alta e bassa temperatura per impianti a radiatori/fancoils e pannelli radianti).

La caratteristica principale è la costruzione "modulare" che consente di assemblare tra loro uno o più moduli secondo le necessità.

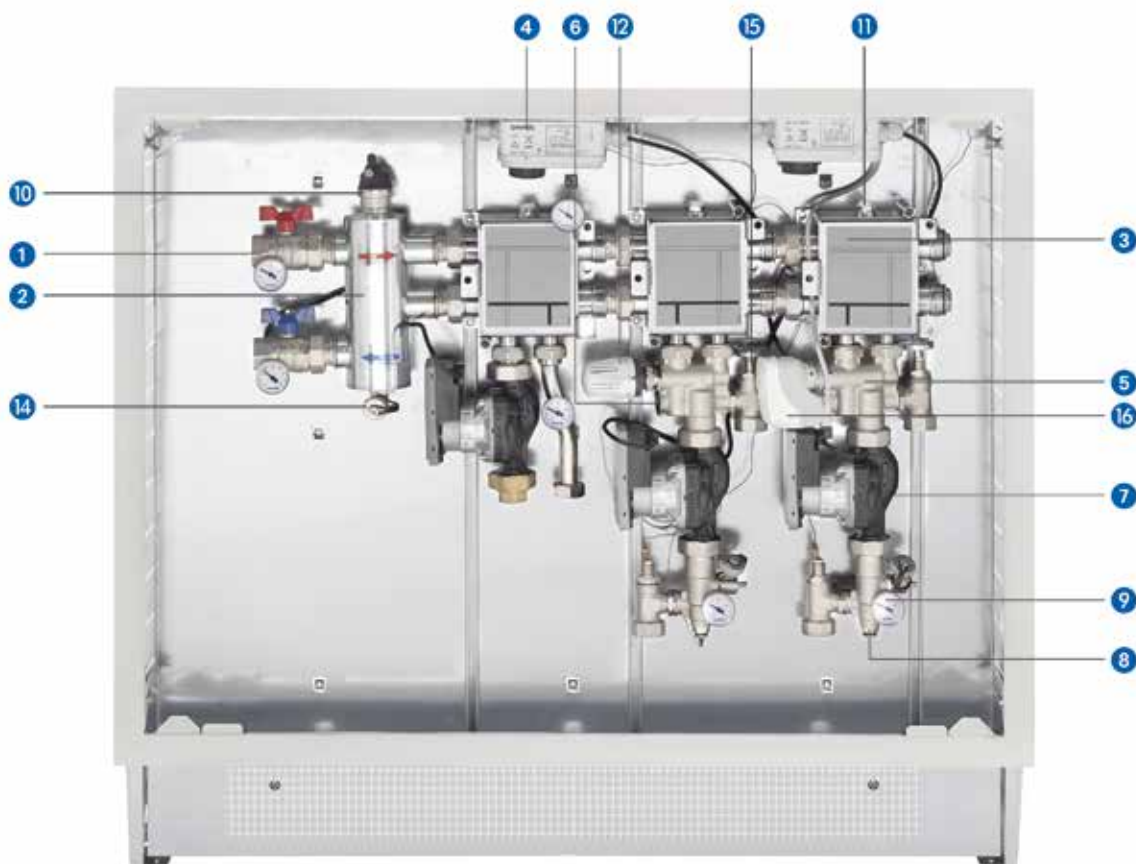
Il sistema di miscelazione con testa termostatica per la regolazione a punto fisso (solo riscaldamento) o con servomotore elettrico per la regolazione climatica (riscaldamento e/o raffrescamento), reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido all'impianto a pannelli radianti.

Il gruppo, fornito di serie con circolatore elettronico Wilo Yonos Para RS 25/6, va completato con l'installazione di una testa termostatica con

senore remoto (per l'installazione a punto fisso in solo riscaldamento), oppure di un servomotore elettrico (flottante a 3 punti, oppure modulante 0-10 Vdc) abbinato a un regolatore climatico per il funzionamento in riscaldamento e/o raffrescamento.

Il modulo Collettore aperto (separatore idraulico), consente l'alimentazione dei moduli con generatori di calore dotati di circolatore, evitando le azioni di reciproco disturbo tra il circuito primario ed il secondario.

Oltre alla proposta standard di moduli preassemblati in cassetta metallica da incasso, mediante i moduli singoli è possibile costruire il sistema di distribuzione più adatto alle proprie esigenze.



Costruzione

- 1 Kit valvole a sfera (non fornito in dotazione)
- 2 Collettore aperto (dove previsto)
- 3 Collettore di distribuzione
- 4 Scatola elettrica con termostato di sicurezza per cablaggio circolatore bassa temperatura (optional)
- 5 Valvola di miscelazione con filettatura M30x1,5 predisposta per installazione di una testa termostatica con sonda ad immersione da 20 a 65 °C o di un servomotore elettrico (non forniti in dotazione)
- 6 Valvola di taratura e by-pass
- 7 Circolatore elettronico Wilo Yonos PARA RS 25/6 cablo con cavo tripolare L=1000 mm
- 8 Alloggiamento per sonda di temperatura di mandata
- 9 Termometro di controllo da 0 a 80 °C
- 10 Valvola automatica di sfogo aria ½"
- 11 Valvola manuale di sfogo aria ½"
- 12 Testa termostatica con sonda ad immersione da 20 a 65 °C (regolaz. a punto fisso)
- 13 Valvola di non ritorno (non indicata in figura)
- 14 Rubinetto di carico/scarico con attacco orientabile e tappo di sicurezza (dove previsti)
- 15 Detentore intercettazione con alloggiamento per termometro o sonda ritorno (regolaz. climatica)
- 16 Servomotore elettrico 3 punti oppure 0-10 V DC

Funzionamento

Collettore aperto

Il collettore aperto consente di evitare azioni di reciproco disturbo tra i circolatori che lavorano per circuiti diversi. Oltre a far variare le pressioni differenziali dell'impianto può far variare anche le temperature perché in esso si possono avere significativi fenomeni di miscelazione.

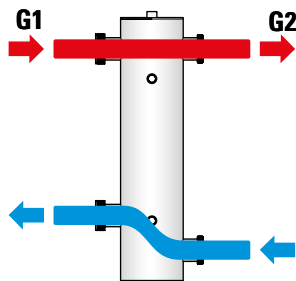


Fig. A

$G1 = G2$

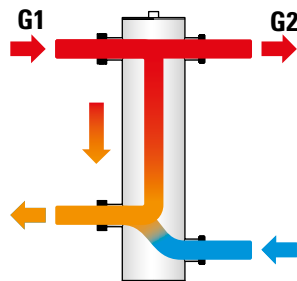


Fig. B

$G1 > G2$

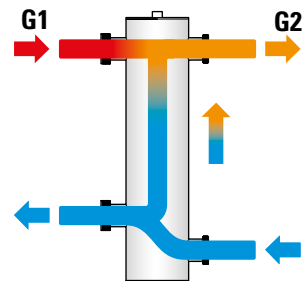


Fig. C

$G1 < G2$

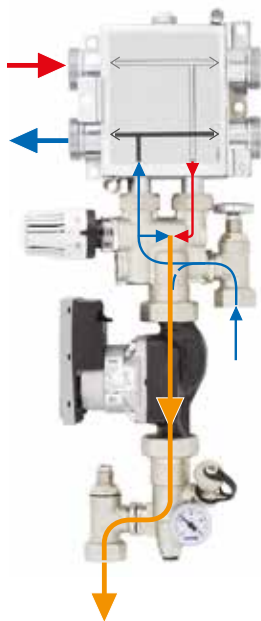
Si possono verificare i seguenti casi:

- portata del primario (G1) uguale alla portata del secondario (G2) Fig. A;
- portata del primario (G1) superiore alla portata del secondario (G2) Fig. B;
- portata del primario (G1) inferiore alla portata del secondario (G2) Fig. C.

In tutti i casi la temperatura di progetto in base alla quale si dimensionano i terminali dell'impianto è la temperatura di mandata del secondario.

Moduli di bassa temperatura (miscelata)

Il sistema di miscelazione con regolazione a punto fisso e testa termostatica (per il solo riscaldamento) oppure con regolazione climatica e servomotore elettrico (per il riscaldamento e/o raffreddamento) reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido dell'impianto a pavimento.



Sfruttando il sistema a miscelazione, la temperatura dell'acqua di alimentazione dell'impianto a pavimento (acqua miscelata a bassa temperatura) viene regolata a punto fisso, tramite l'applicazione sulla valvola miscelatrice di una testa termostatica con sensore di temperatura remoto, oppure mediante una centralina di termoregolazione climatica, tramite l'applicazione sulla valvola miscelatrice di un servomotore elettrico.

Nel caso di regolazione a punto fisso, il sensore di temperatura a capillare inserito nel pozzetto rileva la temperatura del fluido a valle del circolatore, mantenendola al valore fissato sulla manopola della testa (campo da 20 a 65 °C).

Nel caso di regolazione climatica, la sonda di temperatura inserita nel pozzetto rileva la temperatura del fluido a valle del circolatore, mantenendola costante al valore calcolato dalla centralina di termoregolazione climatica, tramite l'azionamento del servomotore elettrico. Agendo sulla valvola di taratura e by-pass, è possibile regolare la portata di by-pass dell'impianto a pavimento, garantendo in questo modo il raggiungimento del ΔT di progetto.

Impiego

I moduli di distribuzione alta e bassa temperatura con modulo Collettore aperto necessitano di un circolatore a monte (normalmente quello del generatore di calore).

I moduli di distribuzione alta e bassa temperatura senza modulo Collettore aperto possono essere collegati a generatori sprovvisti di circolatore oppure a un serbatoio di accumulo (puffer).

Avvertenza

In conformità alla norma UNI EN 1264-4, deve essere previsto un dispositivo di sicurezza (termostato) che blocchi l'alimentazione della zona a bassa temperatura al di sopra dei limiti previsti.

Tale funzione è integrata negli accessori Scatola elettrica con termostato di sicurezza e Centralina base 6T.

Vantaggi

Il sistema a moduli Modular Firstbox ottimizza e semplifica la realizzazione di impianti termici a zone con circolatori, sfruttando una serie di componenti che si assemblano in modo semplice e preciso, con o-ring di tenuta.

Sicuri: ogni gruppo è collaudato in pressione, quindi viene montato all'interno della cassetta Metalbox e imballato in scatola di cartone con idonea struttura di rinforzo di legno per il trasporto in cantiere.

Razionali: utilizzando gli appositi raccordi di collegamento a bocchettone, l'assemblaggio dei moduli è semplice e sicuro.

Durevoli: i materiali e i componenti impiegati concorrono a realizzare una centrale termica che qualifica l'impianto nel tempo.

Completi: tutti i componenti, gli accessori, le soluzioni tecniche adottate concorrono a realizzare un sistema che semplifica le fasi di collaudo, regolazione, bilanciamento e manutenzione dell'impianto.

Ingombro minimo: i moduli preassemblati all'interno delle cassette Metalbox possono essere incassati all'interno di tramezzi da 12 cm di spessore.

Dati tecnici

Condizioni di funzionamento e dati prestazionali

Temperatura max sul circuito primario: 90 °C

Pressione max di esercizio: 10 bar

Δp max sul circuito primario: 1 bar

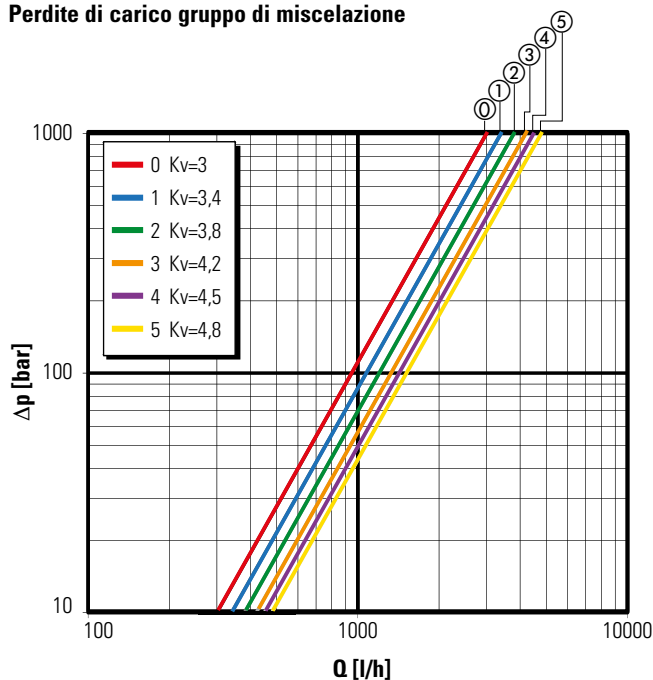
Scala termometri: 0÷80 °C

Intervallo di temperatura sul circuito secondario: 20÷65 °C

Potenza termica scambiabile con $\Delta T=7$ °C e $\Delta p=0,25$ bar sul circuito secondario:

- 10 kW con by-pass in posizione 0 (by-pass completamente chiuso)
- 12,5 kW con by-pass in posizione 5 (by-pass completamente aperto)

Perdite di carico gruppo di miscelazione



①...⑤ Posizione valvola di taratura e by-pass

Circolatore elettronico Wilo Yonos Para RS 25/6

Attacchi: G 1 1/2 maschio, interasse 130 mm

Velocità di rotazione variabile: 800÷4250 rpm

Fluidi utilizzabili:

- acqua di riscaldamento e di raffreddamento
- acqua e glicole, max 1:1

Prevalenza massima: 6,2 m

Portata massima: 3,3 m³/h

Temperatura massima dell'acqua:

- 95 °C (con temperatura ambiente di 57 °C)
- 90 °C (con temperatura ambiente di 59 °C)
- 70 °C (con temperatura ambiente di 70 °C)

Alimentazione: 230 Vac, 50/60 Hz

Classe di protezione: IPX 4D

Classe di isolamento: F

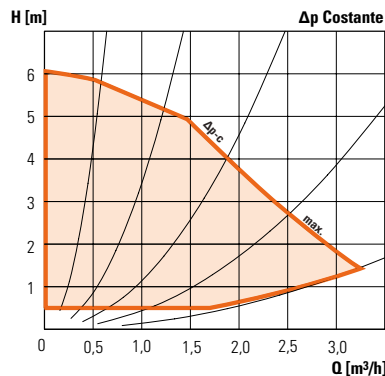
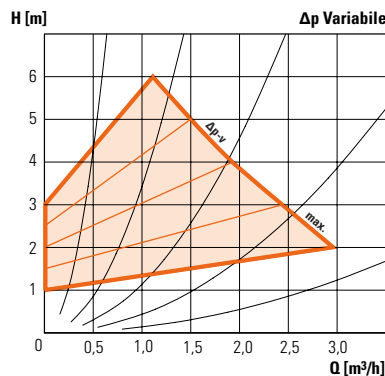
Potenza nominale motore: 37 W

Potenza assorbita: 3÷45 W

Corrente assorbita: 0,03÷0,44 A

Conformità:

- Direttiva ErP
- EN 61800-3
- EN 61600-6-3/EN 61600-6-4
- EN 61600-6-2/EN 61600-6-1



Attacchi moduli alta temperatura

Attacchi circuito primario: G 1 1/4 maschio (G 1" femmina), interasse 65 mm

Attacchi circuito secondario: G 1" femmina e G 1" femmina dado girevole, interasse variabile (circa 70 mm)

Attacchi moduli bassa temperatura

Attacchi circuito primario: 1 1/4 maschio (1" femmina), interasse 65 mm

Attacchi circuito secondario: 1" femmina, interasse variabile

Attacchi collettore aperto

Attacchi laterali: G 1" femmina

Attacchi ausiliari: G 1/2" femmina

Collettori per attacchi ausiliari ad alta temperatura

Misura: 1"

Filettatura di testa: G 1" femmina

Derivazioni: 24x19 maschio, interasse 50 mm

Materiali

Materiali kit miscelazione

Ottone UNI EN 12165 CW617N

Ottone UNI EN 12164 CW614N

Rame ricotto

Guarnizioni O-Rings EPDM 70 Sh

Materiali moduli di distribuzione e collettore aperto

Acciaio zincato saldobrasato UNI EN 13134

Materiali collettori per attacchi ausiliari ad alta temperatura

Ottone da barra trafilata TN UNI EN 12168 CW614N

Guarnizioni o-rings EPDM 70 Sh

La Gamma

Ogni modulo comprende i seguenti componenti: moduli di distribuzione, circolatore Wilo Yonos Para RS 25/6 (ad esclusione dei modelli privi di circolatore), termometri sulla mandata alta temperatura e sul tubo di ritorno, valvola di non ritorno sulla mandata per evitare circolazioni indesiderate di senso contrario in condizioni di circolatore spento (ma con altri circolatori in funzione).

I moduli di bassa temperatura, predisposti per la regolazione a punto fisso tramite testa termostatica con sonda ad immersione (solo riscaldamento) oppure climatica tramite servomotore azionato da idoneo regolatore climatica (per il riscaldamento e/o raffrescamento) comprendono inoltre valvola miscelatrice, by-pass di taratura e bilanciamento, detentori per l'intercettazione del flusso sulla mandata e sul ritorno, termometro sulla mandata miscelata, rubinetto di carico e scarico, pozzetto per l'installazione del termostato di sicurezza, pozzetti per l'installazione della sonda di mandata (o del bulbo remoto della testa termostatica) e dell'eventuale sonda di ritorno.

I collettori con attacchi ausiliari ad alta temperatura sono completi di detentori micrometrici (mandata) e valvole predisposte per teste elettrotermiche (ritorno).

Versioni preassemblate in cassetta

I moduli, completi di circolatore, sono pre-assemblati in cassetta metallica tipo Metalbox da incasso con spessore 110 mm, completa di cornice filomuro e sportello smaltati, serratura a cacciavite.

Modular Firstbox A

Moduli di distribuzione per zone ad Alta temperatura (1/2/3 zone), completi di modulo collettore aperto



Modular Firstbox B

Moduli di distribuzione per zone miscelate a Bassa temperatura (1/2/3 zone), completi di modulo collettore aperto.



Modular Firstbox A+B

Moduli di distribuzione per zone miste ad Alta e Bassa temperatura, completi di modulo collettore aperto.

Modelli: 1A+1B, 1A+2B, 2A+1B.



Modular Firstbox B + attacchi ausiliari ad alta temperatura

Moduli di distribuzione per 1 o 2 zone zona miscelate a Bassa temperatura, con attacchi ausiliari ad Alta Temperatura (2/3 attacchi).

Non comprendono il modulo collettore aperto.



Moduli di distribuzione singoli

Moduli singoli da assemblare mediante i bocchettoni di giunzione F 1"1/4 girevole – M 1".

Possono essere fissati all'interno di una cassetta metallica, oppure direttamente a muro.

Tramite semplici operazioni è possibile utilizzare gli stessi moduli sia con il circolatore orientato verso il basso, sia con il circolatore orientato verso l'alto, senza modificare le connessioni idrauliche al circuito primario (generatore di calore). Tale peculiarità consente anche di realizzare impianti modulari, con circolatori orientati verso l'alto e/o verso il basso (es. circolatore della zona 1 orientato verso l'alto, e circolatore della zona 2 orientato verso il basso).

I moduli singoli per 1 o 2 zone di Bassa Temperatura, con attacchi ausiliari ad Alta Temperatura (2/3 attacchi), vengono venduti divisi in 2 parti, da assemblare a cura dell'installatore: il modulo di distribuzione, e il gruppo di miscelazione completo di circolatore. Anche questi moduli sono idonei all'installazione con circolatori verso l'alto o verso il basso.

Modulo singolo Alta temperatura (con o senza circolatore)



Orientabile verso alto o basso. Consegnato preassemblato orientato verso basso.

Modulo singolo Bassa temperatura (con o senza circolatore)



Da completare con:

- testa termostatica
- oppure
- servomotore elettrico 3 punti
- oppure
- servomotore elettrico 0-10 Vdc

Abbinare regolatore climatico RCE o PCOC per riscaldamento e/o raffreddamento. Orientabile verso alto o basso. Consegnato preassemblato orientato verso basso.

Moduli singoli Bassa temperatura (1 o 2 zone) con attacchi ausiliari ad alta temperatura (2 o 3 attacchi)



Abbinare il gruppo di miscelazione per moduli singoli bassa temperatura con attacchi ausiliari ad alta temperatura.

Gruppo di miscelazione per moduli singoli bassa temperatura con attacchi ausiliari ad alta temperatura

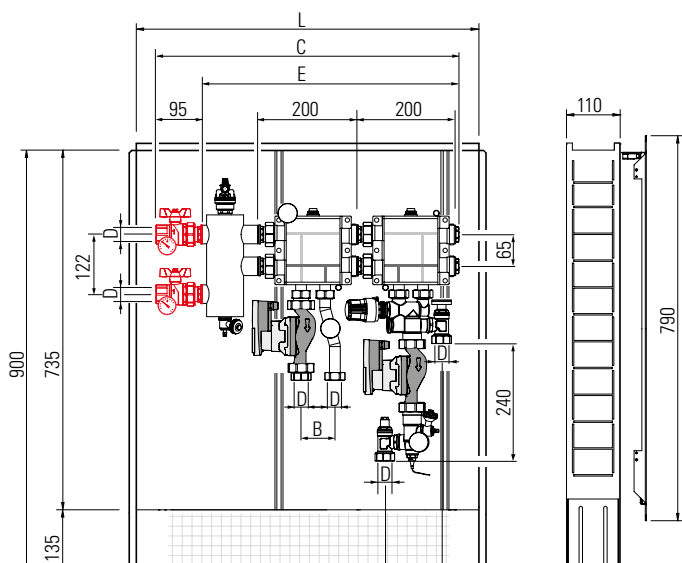


Da completare con:

- testa termostatica
 - oppure
 - servomotore elettrico 3 punti
 - oppure
 - servomotore elettrico 0-10 Vdc
- Abbinare regolatore climatico RCE o PCOC per riscaldamento e/o raffreddamento.

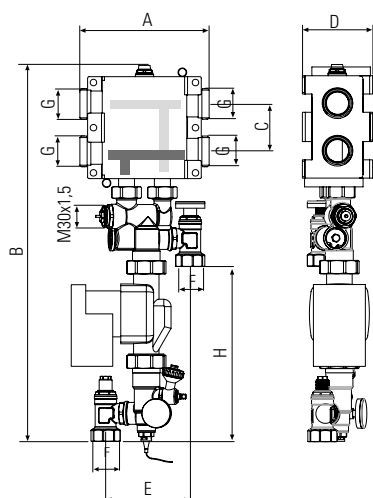
Dati dimensionali Modular Firstbox

Moduli di distribuzione da incasso per impianti ad Alta / Bassa temperatura



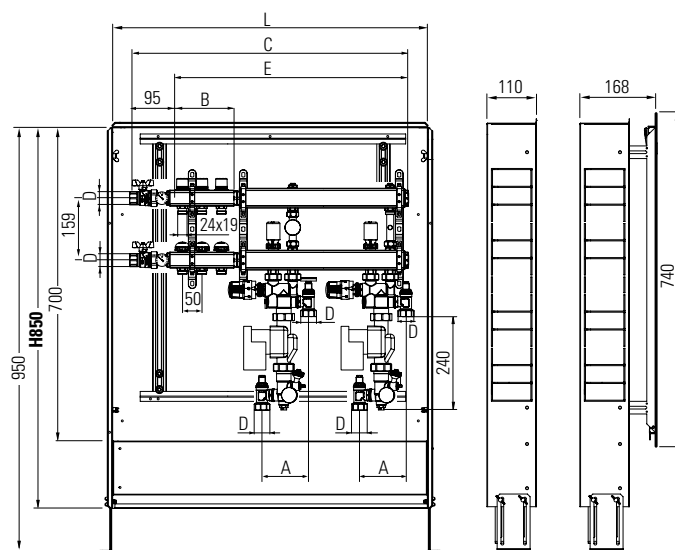
Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D	E [mm]	L [mm]
1A	min 110 max 120	min 60 max 70	420	G 1" F	325	500
2A	min 110 max 120	min 60 max 70	620	G 1" F	525	700
3A	min 110 max 120	min 60 max 70	820	G 1" F	725	1000
1B	min 110 max 120	min 60 max 70	420	G 1" F	325	500
2B	min 110 max 120	min 60 max 70	620	G 1" F	525	700
3B	min 110 max 120	min 60 max 70	820	G 1" F	725	1000
1A + 1B	min 110 max 120	min 60 max 70	620	G 1" F	525	700
1A + 2B	min 110 max 120	min 60 max 70	820	G 1" F	725	1000
2A + 1B	min 110 max 120	min 60 max 70	820	G 1" F	725	1000

Moduli di distribuzione singoli per impianti Bassa temperatura



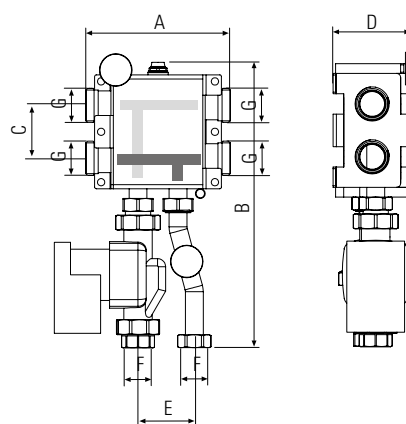
Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F	G	H [mm]
1B	178	516	65	96	min 110 max 120	G 1" F	G 1 1/4" M G 1" F	240

Sistema di distribuzione da incasso per impianti a Bassa temperatura con attacchi per terminali ad alta temperatura



Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D	E [mm]	L [mm]
2A + 1B	min 110 max 120	114	420	G 1" F	325	500
3A + 1B	min 110 max 120	164	470	G 1" F	375	700
2A + 2B	min 110 max 120	114	670	G 1" F	565	850
3A + 2B	min 110 max 120	164	720	G 1" F	625	850

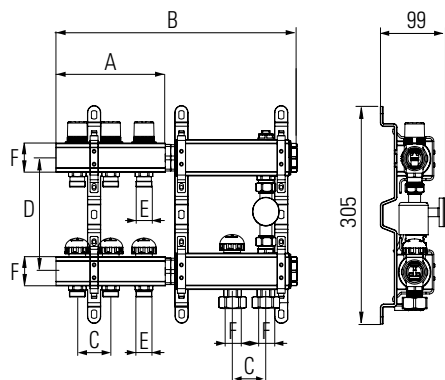
Moduli di distribuzione singoli per impianti Alta temperatura



Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F	G
1A	178	351	65	96	min 60 max 70	G 1" F	G 1 1/4" M G 1" F

Sistema di distribuzione Modulo singolo

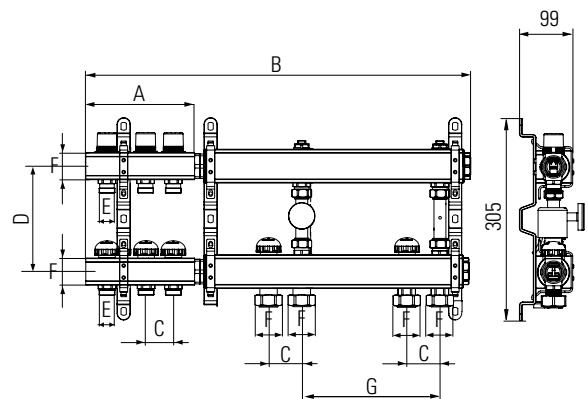
Modulo di distribuzione singolo per impianti Bassa temperatura, con attacchi ausiliari per i terminali ad alta temperatura.



Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E	F
2A	114	325	50	159	24x19 maschio	G 1" F
3A	164	375	50	159	24x19 maschio	G 1" F

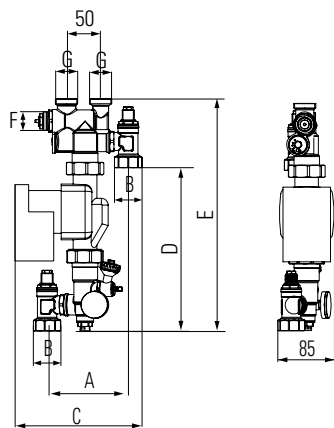
Sistema di distribuzione Modulo doppio

Modulo di distribuzione doppio per impianti Bassa temperatura, con attacchi ausiliari per terminali ad alta temperatura.



Modello	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E	F	G [mm]
2A	114	565	50	159	24x19 maschio	G 1" F	250
3A	164	625	50	159	24x19 maschio	G 1" F	250

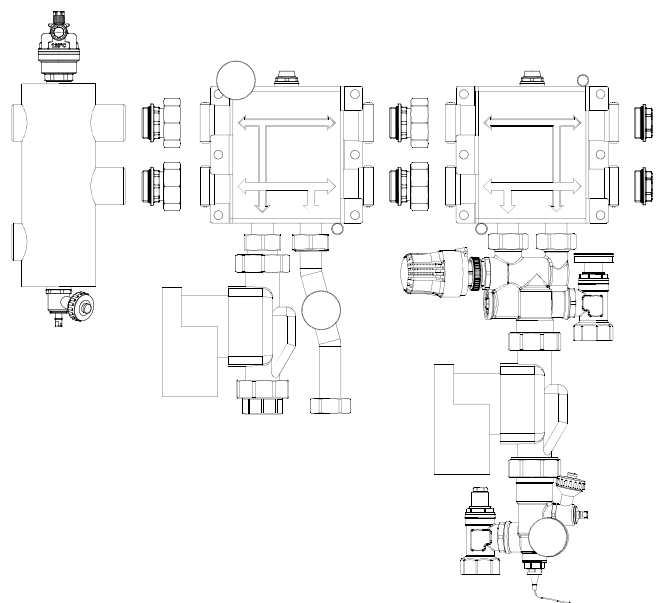
Gruppo di regolazione con circolatore elettronico



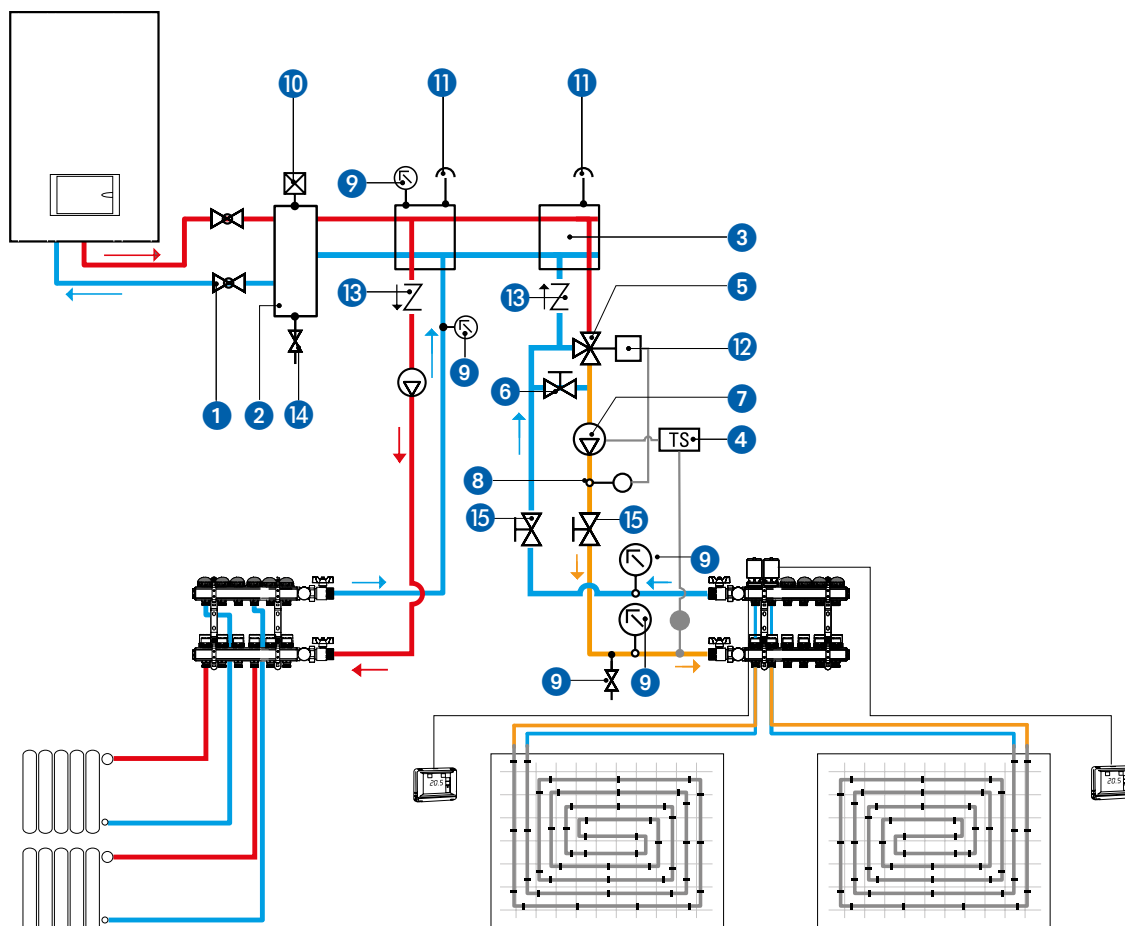
Modello	A [mm]	B	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F	G
1B	min 110 max 120	G 1" F	190	240	340	M30x1.5	G 1" M

Assemblaggio moduli singoli

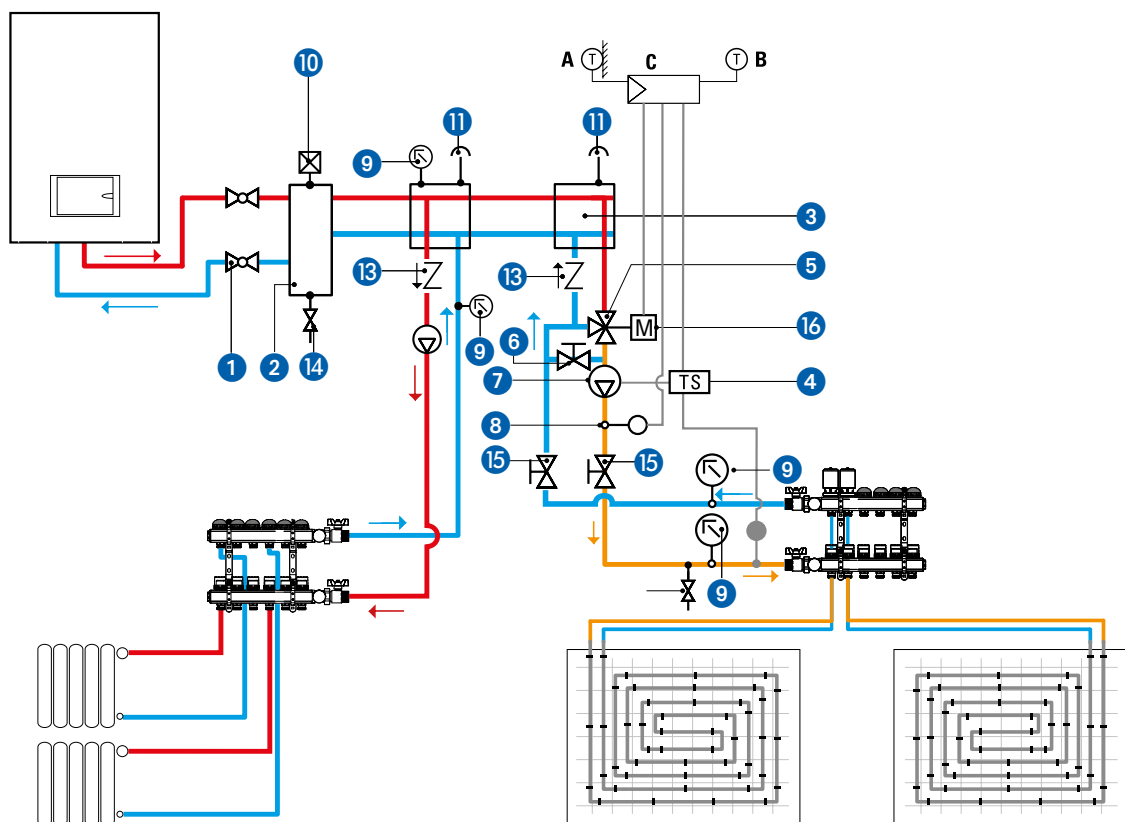
L'assemblaggio dei moduli singoli Modular Firstbox secondo le necessità richieste dalla particolare tipologia dell'impianto che si deve realizzare, va effettuata mediante gli appositi bocchettoni femmina 1"1/4 dado girevole battuta piana – M 1", che consentono l'unione tra due moduli.



Schema idraulico - Moduli con collettore aperto - Regolazione a punto fisso



Schema idraulico - Moduli con collettore aperto - Regolazione climatica



A sonda esterna

B sonda ambiente

C regolatore climatico

D sonda di mandata

Descrizione componenti: vedere foto introduttiva.

Accessori

Testa termostatica con sonda ad immersione per regolazione a punto fisso



Campo di regolazione: 20÷65 °C
Misura attacco filettato: M30x1,5

Servomotore elettrico flottante 3 punti



Tipo di azionamento: controllo a 3 posizioni
Tensione nominale: 230 Vac ($\pm 15\%$)
Frequenza nominale: 50/60 Hz / Consumo massimo: 6 VA
Temperatura ambiente ammessa: 0÷55 °C
Temperatura massima del fluido ammessa: 110 °C
Corsa nominale: 2,5 mm / Corsa massima: 5,5 mm
Tempo di corsa: 150 s (a 50/60 Hz, relativa a una corsa di 2,5)
Forza nominale: 100 N
Grado di protezione: IP40 secondo EN 60529
Classe di isolamento: II sec. EN 60730
Misura attacco filettato: M30x1,5

Servomotore elettrico modulante 0-10 Vdc



Tipo di azionamento: controllo 0÷10 Vdc
Tensione nominale: AC/DC 24 V ($\pm 20\%$ / $\pm 25\%$)
Frequenza nominale: 50/60 Hz / Consumo massimo: 6 VA
Temperatura ambiente ammessa: 0÷55 °C
Temperatura massima del fluido ammessa: 110 °C
Corsa nominale: 2,5 mm / Corsa massima: 5,5 mm
Tempo di corsa: 150 s (a 50/60 Hz, relativa a una corsa di 2,5)
Forza nominale: 100 N
Grado di protezione: IP40 secondo EN 60529
Classe di isolamento: II sec. EN 60730
Misura attacco filettato: M30x1,5

Kit valvole Progress diritte M-F 1" o 1"1/4 con termometri e bocchettoni



Kit valvole Progress a squadra M-F 1"



Da installare esclusivamente a monte degli attacchi del collettore aperto, lato circuito primario.

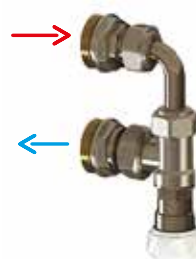
Coppia bocchettoni di giunzione moduli maschio 1" – femmina 1"1/4 con dado girevole, tenuta piana



Tappo cieco nichelato 1" maschio con O-Ring



Kit terminale 1" con by-pass per Modular Firstbox



Valvola di sovrappressione tarabile da 0,2 a 0,5 bar

Kit terminale con by-pass da 1"1/4 per Modular Firstbox con attacchi ausiliari per terminali alta temperatura



Valvola di sovrappressione tarabile da 0,2 a 0,5 bar

Collettore aperto

2"1/2 - int 65 mm - 2+2 vie

2"1/2 - int 65 mm - 4+2 vie



Completo di n°2 bocchettoni femmina 1"1/4 dado girevole battuta piana – maschio 1", n°1 valvola di sfiato, n°1 rubinetto di scarico.

Guscio isolante per collettore aperto per Modular Firstbox



In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse. Per l'installazione del guscio isolante, è necessario per prima cosa rimuovere il gruppo idraulico dalla cassetta (di conseguenza non effettuare i collegamenti idraulici ed elettrici prima di aver installato il guscio isolante). Nel caso di installazione del guscio su un gruppo all'interno di una cassetta metallica Metalbox, si consiglia di installare il gruppo mantenendo una distanza tra lo schienale della cassetta ed il filomuro pari a 135 mm.

Scatola elettrica con termostato di sicurezza



Guscio isolante per moduli di distribuzione Modular Firstbox 1 zona di alta



In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse.

Per l'installazione del guscio isolante, è necessario per prima cosa rimuovere il gruppo idraulico dalla cassetta (di conseguenza non effettuare i collegamenti idraulici ed elettrici prima di aver installato il guscio isolante). Nel caso di installazione del guscio su un gruppo all'interno di una cassetta metallica Metalbox, si consiglia di installare il gruppo mantenendo una distanza tra lo schienale della cassetta ed il filomuro pari a 135 mm. Non abbinabile a moduli di distribuzione con attacchi ausiliari per corpi scaldanti ad alta temperatura.

Guscio isolante per moduli di distribuzione Modular Firstbox 1 zona di bassa



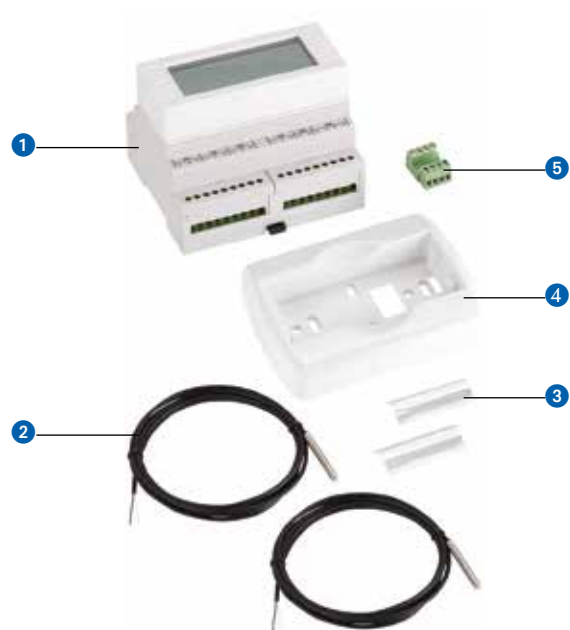
In polietilene espanso reticolato a cellule chiuse.

Per l'installazione del guscio isolante, è necessario per prima cosa rimuovere il gruppo idraulico dalla cassetta (di conseguenza non effettuare i collegamenti idraulici ed elettrici prima di aver installato il guscio isolante). Nel caso di installazione del guscio su un gruppo all'interno di una cassetta metallica Metalbox, si consiglia di installare il gruppo mantenendo una distanza tra lo schienale della cassetta ed il filomuro pari a 135 mm. Non abbinabile a moduli di distribuzione con attacchi ausiliari per corpi scaldanti ad alta temperatura.

Testa elettrotermica con micro interruttore ausiliario



Kit Regolatore Climatico RCE



Il Kit Regolatore Climatico Emmeti per gruppi di miscelazione comprende i seguenti componenti:

- ① n° 1 Regolatore Climatico Emmeti (RCE)
- ② n° 2 sonde di temperatura NTC
- ③ n° 1 Kit portasonde
- ④ n° 1 Placca a muro per display
- ⑤ n° 1 Kit connettori maschio/femmina per prolunga display (connettori per circuiti stampati MSTB a 4 poli)

Sistema di termoregolazione climatica PCOC



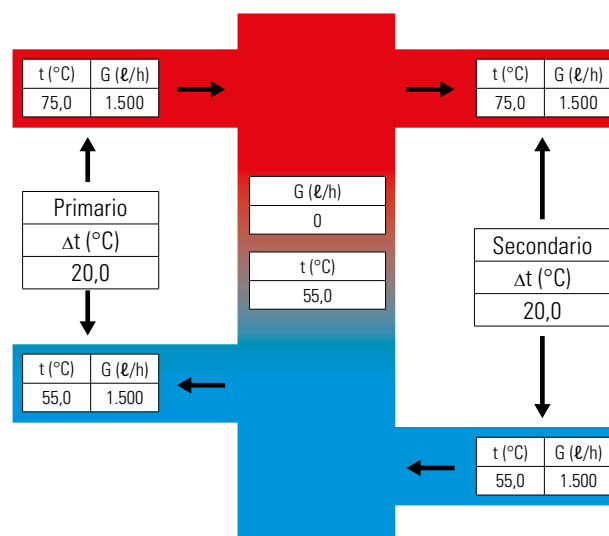
Il sistema (idoneo al funzionamento in riscaldamento/raffrescamento) è costituito dai seguenti componenti:

- ① Regolatore PCOC
- ② Terminale remoto
- ③ Sonde di temperatura/umidità e sonde di temperatura
- ④ Sonda di mandata
- ⑤ Sonda esterna

Esempio di calcolo collettore aperto

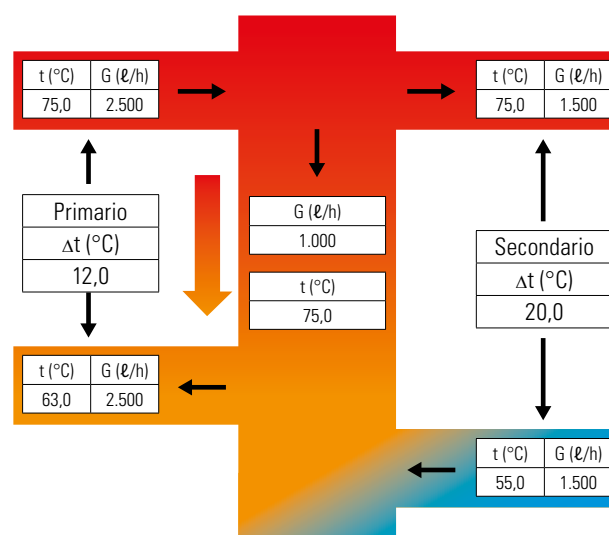
G1 = G2

Potenza circuito secondario/primario (Kcal/h)	30.000
Portata del circuito secondario (l/h)	1.500
Temperatura di mandata circuito primario (°C)	75,0
Portata circuito primario (l/h)	1.500
<hr/>	
Δt circuito primario (°C)	20,0
Temperatura di ritorno circuito primario (°C)	55,0
Temperatura di mandata circuito secondario (°C)	75,0
Temperatura di ritorno circuito secondario (°C)	55,0
Δt circuito secondario (°C)	20,0
Portata attraverso il collettore aperto (l/h)	0
Temperatura nel collettore aperto (°C)	55,0



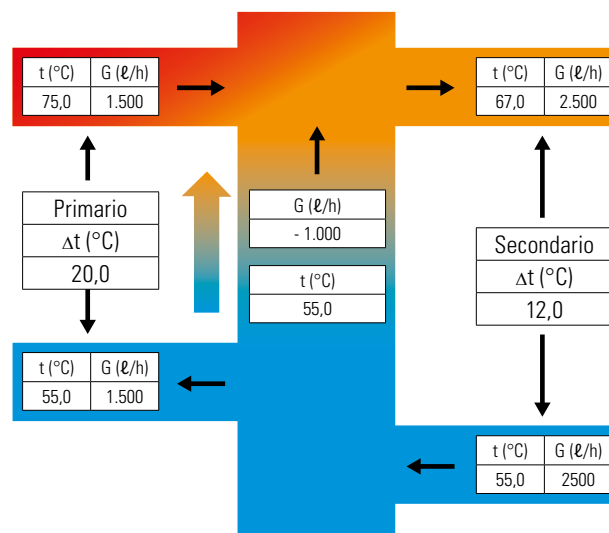
G1 > G2

Potenza circuito secondario/primario (Kcal/h)	30.000
Portata del circuito secondario (l/h)	1.500
Temperatura di mandata circuito primario (°C)	75,0
Portata circuito primario (l/h)	2.500
<hr/>	
Δt circuito primario (°C)	12,0
Temperatura di ritorno circuito primario (°C)	63,0
Temperatura di mandata circuito secondario (°C)	75,0
Temperatura di ritorno circuito secondario (°C)	55,0
Δt circuito secondario (°C)	20,0
Portata attraverso il collettore aperto (l/h)	1.000
Temperatura nel collettore aperto (°C)	75,0



G1 < G2

Potenza circuito secondario/primario (Kcal/h)	30.000
Portata del circuito secondario (l/h)	2.500
Temperatura di mandata circuito primario (°C)	75,0
Portata circuito primario (l/h)	1.500
<hr/>	
Δt circuito primario (°C)	20,0
Temperatura di ritorno circuito primario (°C)	55,0
Temperatura di mandata circuito secondario (°C)	67,0
Temperatura di ritorno circuito secondario (°C)	55,0
Δt circuito secondario (°C)	12,0
Portata attraverso il collettore aperto (l/h)	- 1.000
Temperatura nel collettore aperto (°C)	55,0



Schema applicativo

Esempio

Impianto con caldaia murale, Modular Firstbox 1A+2B.

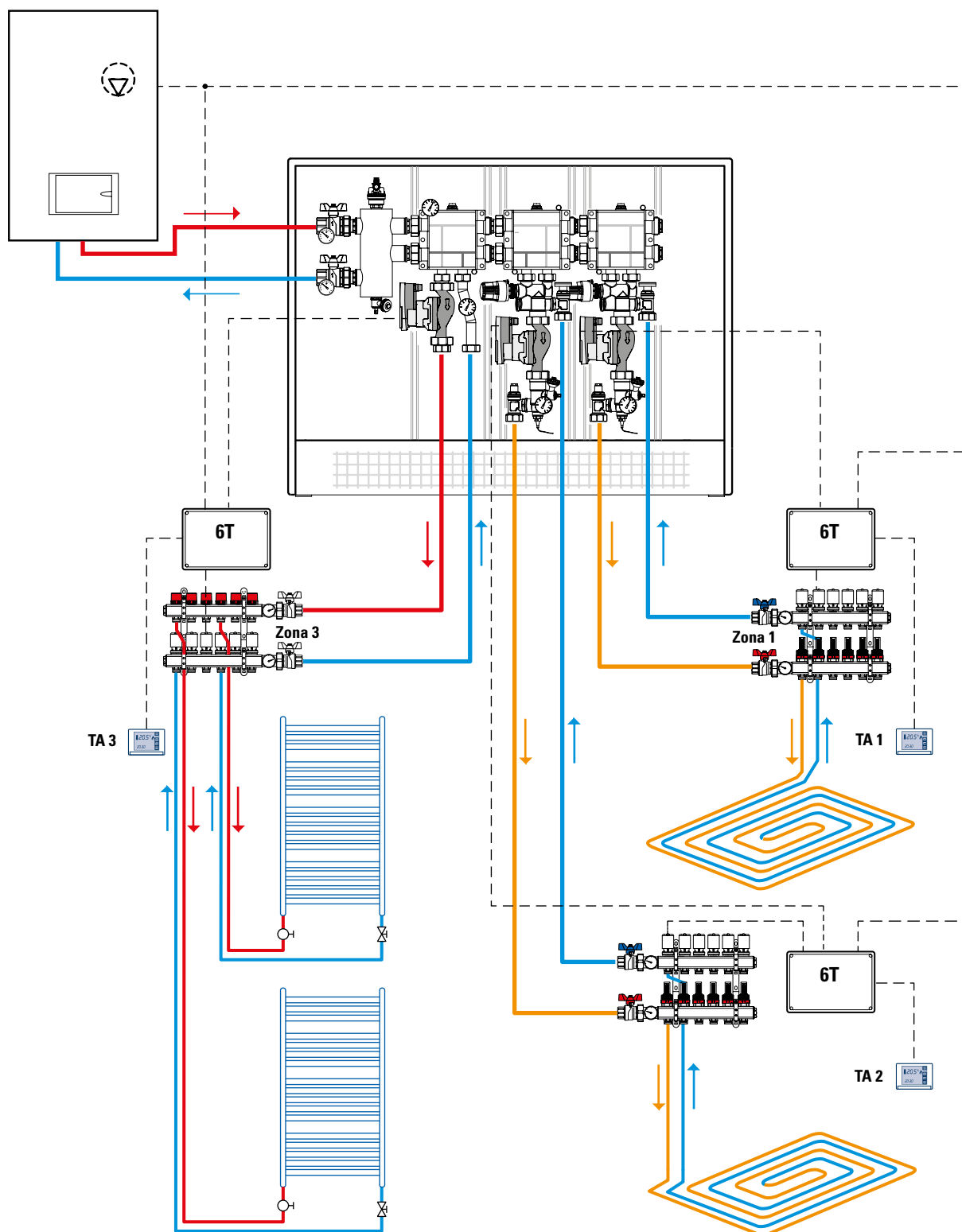
TA1 Cronotermostati dei locali appartenenti alla zona 1 (a pavimento).

TA2 Cronotermostati dei locali appartenenti alla zona 2 (a pavimento).

TA3 Cronotermostati dei locali appartenenti alla zona 3 (a radiatori).

I termostati e relative teste elettrotermiche sono collegati alle Centraline base **6T**.

Le centraline base 6T attivano i circolatori di zona. Il contatto di accensione della caldaia è attivato da almeno uno dei contatti dedicati delle Centraline base 6T.



Centralina base 6T per teste elettrotermiche

È un dispositivo appositamente studiato per il collegamento e il controllo di teste elettrotermiche associate a circuiti di impianti di riscaldamento radiante a bassa temperatura oppure impianti misti ad alta e bassa temperatura (radiatori e pavimento).

Il sistema si integra e si installa con facilità all'interno delle cassette di regolazione e distribuzione degli impianti a pavimento (Floor Control Unit HE), e consente di gestire zone di alta temperatura (max 6 zone) e zone di bassa temperatura.

La centralina base 6T per teste elettrotermiche semplifica e ottimizza il lavoro di cablaggio e collegamento delle teste elettrotermiche e relativi termostati, comanda l'accensione e lo spegnimento di un circolatore di bassa temperatura (con relé dedicato) e l'attivazione del generatore che alimenta l'impianto. Comprende il termostato di sicurezza per la disattivazione del circolatore di bassa temperatura e un contatto di allarme remoto per la segnalazione dell'intervento del termostato di sicurezza.

Ogni unità è dotata sul retro della scatola di una bandella metallica preforata per il fissaggio all'interno delle cassette metalliche con profondità 110 mm.



Ingressi

- N° max. di termostati collegabili: 6
- Sonda NTC (a corredo) per termostato di sicurezza della zona a bassa temperatura: lunghezza cavo 1,5 m

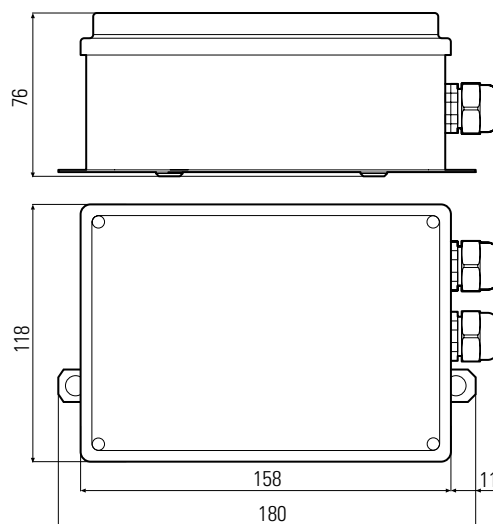
Uscite

- N° 6 uscite indipendenti per l'attivazione di teste elettrotermiche normalmente chiuse
- Contatto per circolatore zona a bassa temperatura (230 Vac)
- Contatto pulito per consenso generatore di calore
- Contatto pulito per allarme termostato di sicurezza

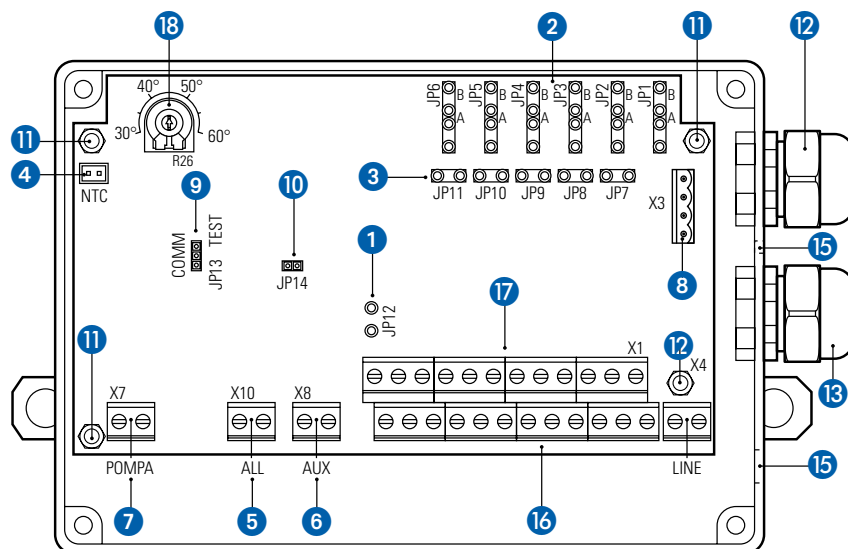
Funzioni

- Alimentazione diretta delle teste elettrotermiche (selezionabile a 230 o 24 Vac).
- Configurazione con jumper delle teste elettrotermiche come alta o bassa temperatura.
- Configurazione con jumper delle teste elettrotermiche da associare al/i termostato/i.
- Termostato di sicurezza regolabile (30-60 °C) integrato nella scheda. Quando interviene, apre il contatto del circolatore di bassa temperatura e (se impostato con jumper) il contatto generatore di calore; chiude il contatto allarme remoto.
- Attivazione circolatore di bassa temperatura con o senza ritardo (4 min) rispetto all'attivazione di almeno una zona di bassa temperatura.
- Funzione antigrippaggio circolatore: ogni 24 h di inattività del circolatore, lo stesso sarà messo in funzione per 15".

Dimensioni [mm]



Vista frontale



- 1 JP12 - selettori per alimentazione 230 V o 24 Vac.
Attenzione: innestare il ponticello solo se la centralina è alimentata a 24 Vac.
 - 230 V
 - 24 Vac
- 2 JP1 ÷ JP6 - selettori per alta o bassa temperatura.
- 3 JP7 ÷ JP11 - selettori per definire numero testine comandate da unico termostato.
- 4 NTC - termostato di sicurezza con sonda NTC.
- 5 X10 (ALL) - contatto pulito per segnalazione intervento termostato di sicurezza.
- 6 X8 (AUX) - contatto pulito ausiliario (attivazione generatore di calore).
- 7 X7 (POMPA) - contatto per attivazione circolatore di bassa temperatura.
- 8 X3 - connettore per estensione 5T.
- 9 JP13 - determina avviamento pompa di bassa con o senza ritardo di 4' rispetto attivazione delle testine.

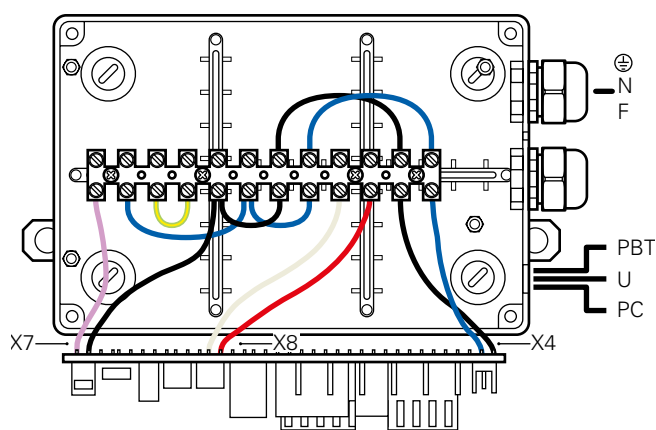
- Ritardo di 4'
 - Istantaneo

- 10 JP14 - all'intervento del termostato di sicurezza 18, interrompe il consenso generatore (PC) e la pompa bassa temperatura (PBT).
 - Termostato di sicurezza ferma PBT e PC
 - Termostato di sicurezza ferma PBT
- 11 Viti di fissaggio scheda.
- 12 Passacavo A.
- 13 Passacavo B.
- 14 Asole.
- 15 Feritoia.
- 16 Morsettiera inferiore - X1 (morsetti termostati).
- 17 Morsettiera superiore X2 (morsetti testine).
- 18 Termostato di sicurezza per pompa di bassa temperatura.

Nota

Verificare che la portata massima dichiarata per i contatti del termostato ambiente sia maggiore della somma della corrente allo spunto della testina da esso comandata.

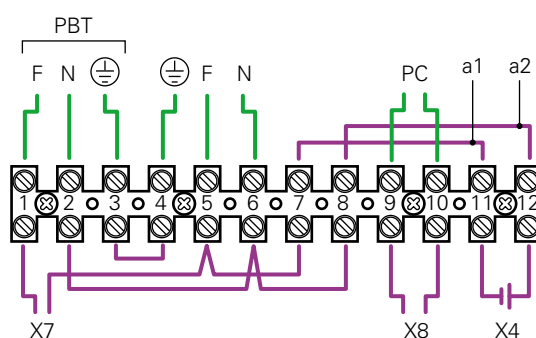
Collegamenti elettrici



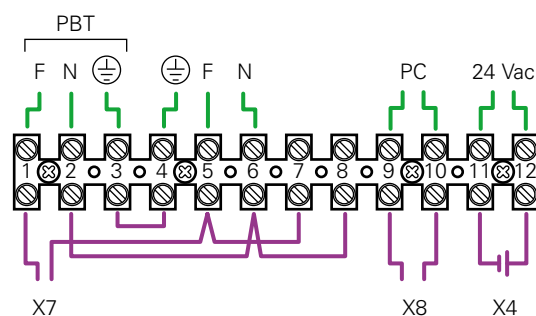
Collegamenti esistenti
 Collegamenti a cura dell'installatore

- X4 Alimentazione
- X7 Pompa bassa temperatura su scheda elettronica
- X8 Consenso generatore (contatto pulito)
- PC Contatto consenso generatore di calore (contatto pulito)
- PBT Pompa bassa temperatura
- U Contatto allarme remoto (contatto pulito)
- F Fase
- N Neutro

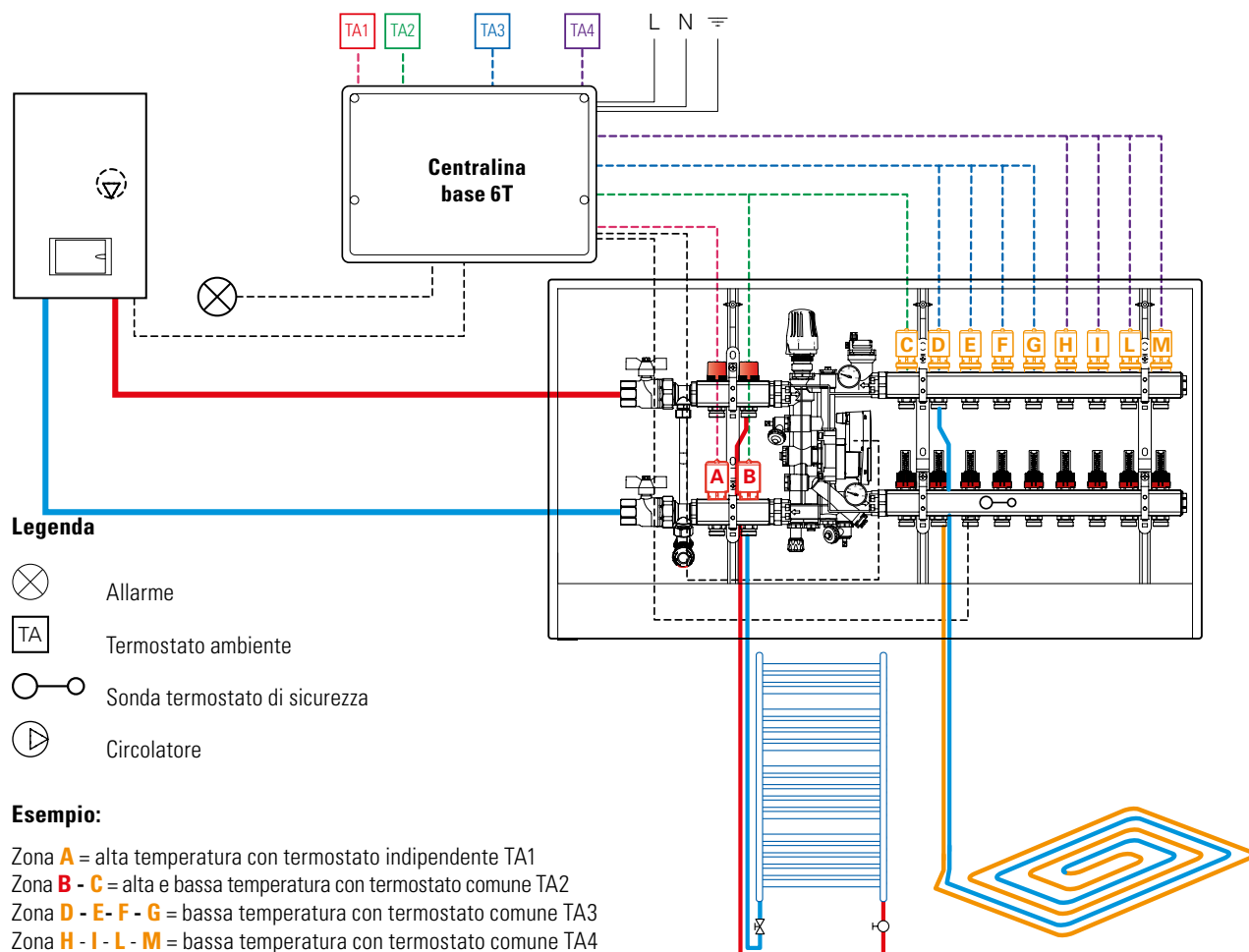
Alimentazione 230 V



Alimentazione 24 Vac

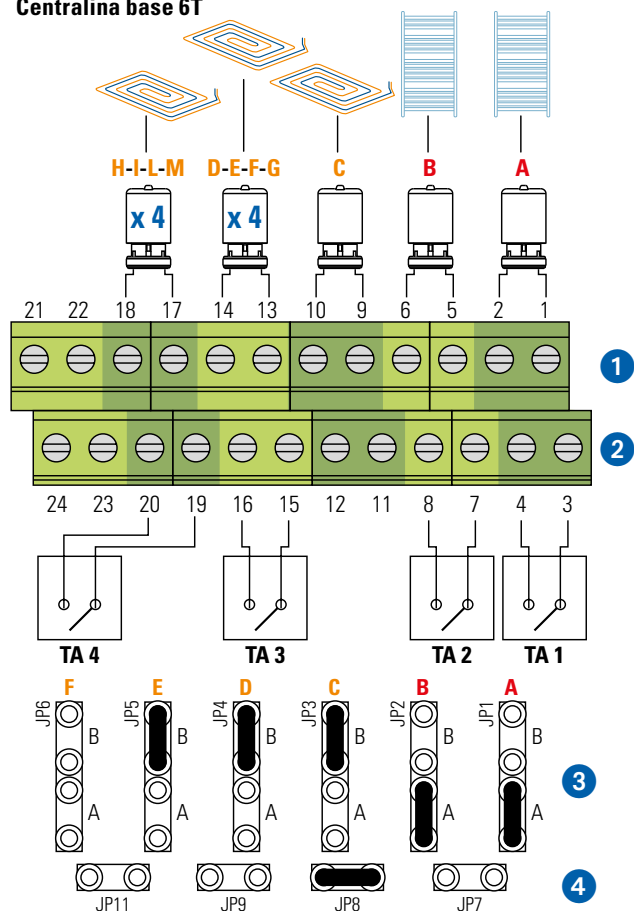


Sistema elettronico per teste elettrotermiche - Esempi applicativi



Esempio di collegamenti elettrici

Centralina base 6T



Esempio:

- TA 1** comanda la zona **A**
Alta temperatura (JP1 **3**) con termostato indipendente.
- TA 2** comanda le zone **B - C**
Alta e bassa temperatura (JP2 e JP3 **3**) con termostato comune (ponticello su jumper JP8 **4**).
- TA 3** comanda le zone **D - E - F - G**
Bassa temperatura (JP4 **3**).
- TA 4** comanda le zone **H - I - L - M**
Bassa temperatura (JP5 **3**).

Legenda

- 1** Morsettiera teste elettrotermiche
- 2** Morsettiera termostati
- 3** selettori per alta o bassa temperatura
- 4** selettori di associazione fra le zone – centralina base 6T

Sistema di controllo in radiofrequenza per teste elettrotermiche

È un sistema completo per il collegamento e il controllo di teste elettrotermiche associate a circuiti di impianti di riscaldamento a bassa e/o alta temperatura (pavimento e radiatori), funzionante via radio e adatto per ambienti residenziali o nel terziario.

Questo sistema rappresenta la soluzione più semplice per tutti gli impianti in cui non possono essere stesi i cavi di collegamento fra i termostati, le teste elettrotermiche e la centrale termica.

Ogni termostato trasmettitore emette "comandi radio" indirizzati all'attuatore RF secondo le necessità di caldo e freddo della stanza in cui il termostato è posizionato, nonché in base all'impostazione del set-point.

Questi comandi sono poi ricevuti dalla antenna attiva, installata in posizione adeguata (evitare l'installazione in cassette o quadri metallici) in prossimità dell'attuatore; solamente il relè associato al relativo termostato si attiva e si disattiva secondo le necessità della regolazione. Ogni uscita relé può essere connessa ad una valvola che controllerà quindi il flusso dell'acqua calda/fredda nel relativo dispositivo di riscaldamento/raffreddamento presente nella stanza.

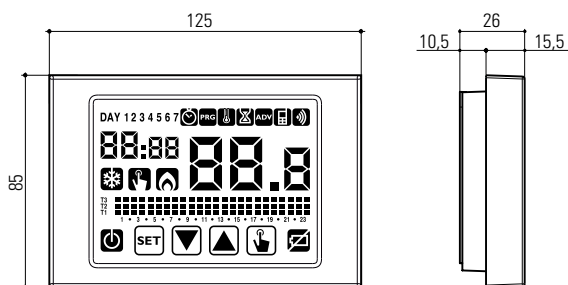
In aggiunta alle uscite dei canali il dispositivo è dotato di una uscita "ausiliaria", che viene attivata ogni volta che è accesa almeno una delle uscite valvole, con un ritardo impostabile.

Cronotermostato settimanale touch screen a radiofrequenza

Cronotermostato settimanale touch screen a radiofrequenza da abbinare agli attuatori a radio frequenza.



- 1 Base in plastica per installazione a parete o a copertura della scatola 503
- 2 Ampio display touch screen retroilluminato per la visualizzazione dello stato di funzionamento, dell'ora e giorno e della temperatura misurata
- 3 Tastiera touch screen per la programmazione dello strumento



Caratteristiche generali

Alimentazione: 2x1,5 V (tipo AAA)

Riserva di carica (per cambio batteria): 1 minuto

autonomia: 12 mesi (con indicazione batterie scariche; stimata ma non garantita)

Modalità di regolazione estate/inverno

Programmazione automatica con:

- 7 programmi per il funzionamento invernale (modificabili)

- 7 programmi per il funzionamento estivo (modificabili)

Regolazione della temperatura di tipo ON/OFF o proporzionale

5 temperature impostabili:

- T1, T2, T3 in funzione automatico

- Tm in funzionamento manuale

- Toff in funzionamento spento (temperatura di antigelo, escludibile)

Intervallo minimo di regolazione: 1 ora

Ritardo di commutazione impostabile tra 15, 30 o 45 minuti (indipendente per ogni ora)

Blocco tastiera tramite password

Cambio automatico ora legale/solare

Funzione rilevamento finestra aperta

Display con retroilluminazione di colore blu (attiva al tocco di un tasto)

Dati tecnici

Alimentazione a batterie: 2 batterie alcaline da 1,5 V (tipo AAA) non in dotazione

Fissaggio: a parete o a copertura su scatola tipo standard 503

Programmazione: settimanale

Modalità di funzionamento: estate/inverno/spento

Tipo di regolazione: ON/OFF, proporzionale od invio setpoint per gestione autonoma dell'attuatore a radiofrequenza

Differenziale: 0,1 ÷ 1 °C

Temperature impostabili: 3 + manuale + antigelo

Setpoint impostabile: 2 ÷ 35 °C

Risoluzione temperatura misurata: 0,1 °C

Precisione di misura: 0,5 °C

Temperatura di antigelo (escludibile): 1 ÷ 10 °C

Risoluzione di programmazione: 1 ora

Ritardo di accensione: 15, 30 o 45 minuti

Precisione dell'orologio: ± 1 s/giorno

Distanza massima tra cronotermostato a radiofrequenza ed attuatore: 50 metri in campo libero

Temperatura di funzionamento: 0 ÷ 50 °C

Temperatura di immagazzinamento: -10 ÷ 65 °C

Umidità di funzionamento: 20% ÷ 90% RH non condensante

Grado di protezione: IP40

Regolamento delegato (UE) n. 811/2013; allegato IV-3:

Classe del dispositivo di controllo della temperatura: Classe 4; Classe IV

Contributo del dispositivo di controllo della temperatura all'efficienza

energetica stagionale di riscaldamento d'ambiente in %: 2%

Attuatore radio frequenza da barra DIN a 6 canali, con contatto aggiuntivo con ritardo impostabile

Attuatore elettronico a radiofrequenza a 6 canali, ogni canale può ricevere il comando di attuazione direttamente da un termostato a radiofrequenza Emmeti.

L'attuatore funziona di fatto come un normale attuatore remoto, installato su barra DIN per la gestione ad esempio della caldaia. L'attuazione del contatto aggiuntivo avviene dopo un tempo impostabile (da 3 secondi a 5 minuti) dal momento in cui almeno un canale dell'attuatore riceve il primo comando da un termostato a radiofrequenza Emmeti associato al corrispettivo canale.



- ① Led Verde per segnalazione stato dispositivo (presenza alimentazione)
- ② Led Rossi per segnalazione stato uscite (1-6)
- ③ Led Giallo per segnalazione stato uscita (7)
- ④ Tasto SET per programmazione e reset canali
- ⑤ Trimmer per impostazione del ritardo di commutazione del relè 7

Dati tecnici

Alimentazione: 230 V CA (-15%/+10%) 50/60 Hz

Assorbimento: 3 W (8VA)

Uscite:

- 6 relè con contatto normalmente aperto 5A / 250 V AC
- 1 relè con contatto normalmente aperto 5A / 250 V AC con ritardo
- antenna esterna (di serie)

Ritardo di commutazione del relè 7 impostabile tra 3 secondi e 5 minuti tramite trimmer

Distanza massima tra cronotermostato a radiofrequenza ed attuatore: 50 metri in campo libero

Morsetti per cavi con sezione massima da 6 mm²

Temperatura di funzionamento: 0 ÷ 50 °C

Temperatura di immagazzinamento: -10 ÷ 65 °C

Umidità di funzionamento: 20 ÷ 90% non condensante

Installazione su barra DIN - Misura: 4 moduli DIN

Grado di protezione: IP20

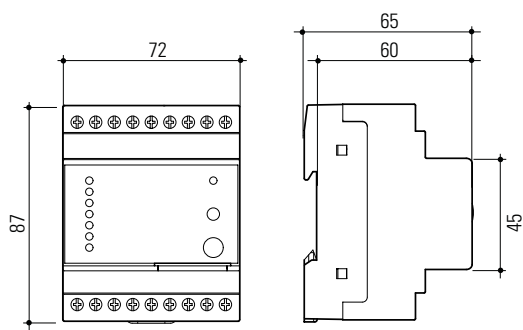
Isolamento: rinforzato tra frontale e tutti gli altri morsetti

Abbinabile a teste elettrotermiche (230 Vac o 24 Vac) in versione N.C.

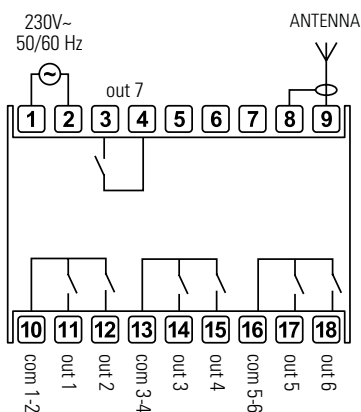
Conforme alle Direttive Comunitarie:

- Bassa tensione (LVD)
- Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Dimensioni [mm]

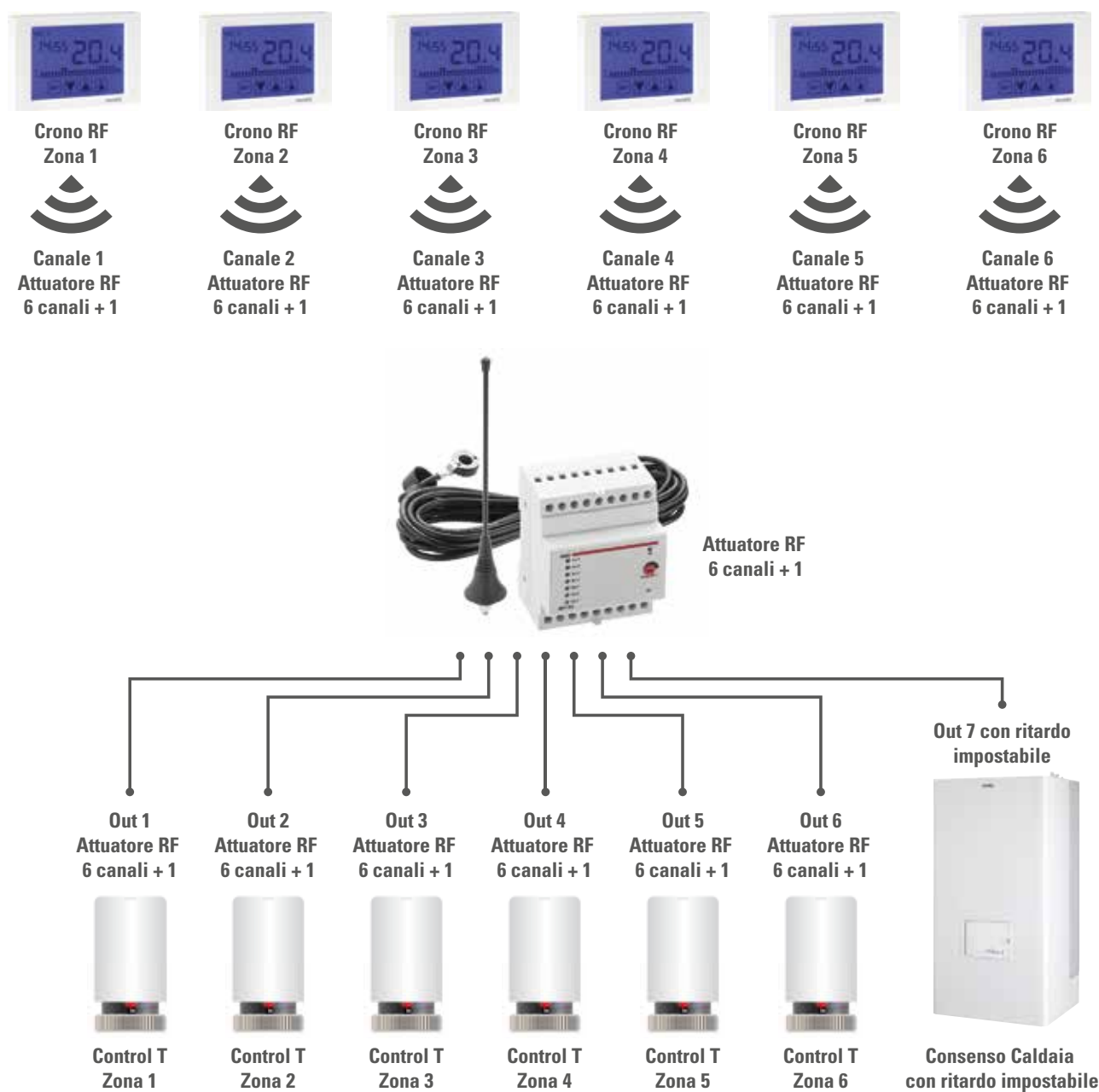


Schema elettrico



Esempio di configurazione

Cronotermostato a radiofrequenza + attuatore a radiofrequenza da barra DIN a 6 canali, con canale aggiuntivo con ritardo impostabile



Impiego: impianto autonomo di tipo multizona (fino a 6 zone) in cui le zone sono intercettabili in un unico punto, ad esempio con delle teste elettrotermiche installate su un collettore

Scatole elettriche

Scatola elettrica con termostato di sicurezza per cablaggio circolatore bassa temperatura

È un dispositivo contenente il termostato di sicurezza e la morsettiera per il cablaggio del circolatore delle zone di riscaldamento a bassa temperatura (pavimento).

Il termostato, regolabile con apposita manopola graduata (0-60 °C), è dotato di sonda remota e capillare per il controllo della temperatura massima del fluido circolante nei circuiti del pavimento. Al superamento della temperatura impostata (max. 55 °C per massetti cementizi), il contatto si apre ed esclude l'alimentazione al circolatore, in conformità a quanto richiesto dalla norma UNI EN 1264-4.



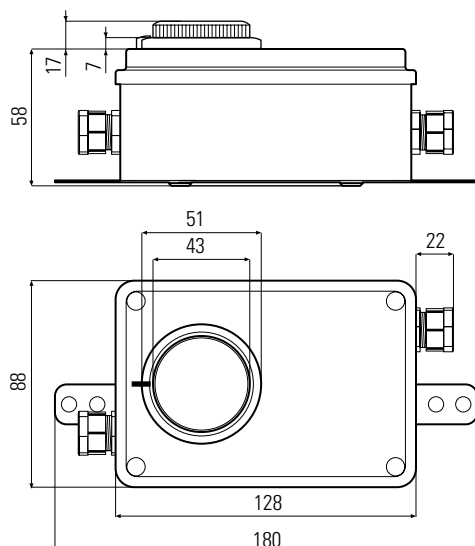
Impiego

È utilizzato prevalentemente con i gruppi di regolazione Floor Control Unit HE e Modular Firstbox.

Dati tecnici

Lunghezza bulbo:	65 mm
Diametro bulbo:	7 mm
Campo di regolazione:	0÷60 °C ±3
Portata contatti:	400 V 16(4) A
Differenziale:	4 °C

Dimensioni (mm)



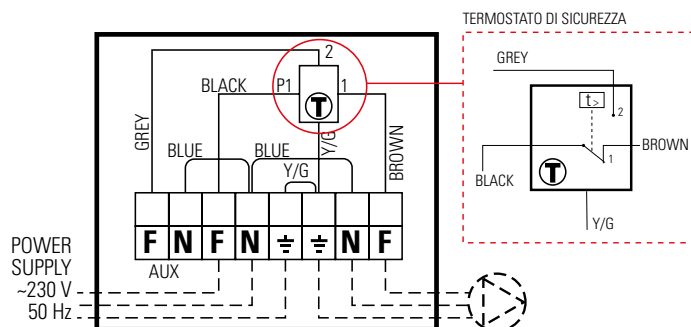
Collegamenti elettrici

Avvertenza

Collegare il comando di accensione della generatore di calore (contatto pulito da tensione) tramite un teleruttore (non compreso nel prodotto).

Schema 1

Valido per Floor Control Unit HE



Nota: l'uscita aux (230V, 50-60Hz) è disponibile per alimentare un segnale di allarme o per togliere il consenso generatore (vedi "Avvertenza - Intervento del termostato di sicurezza sul generatore di calore" alle pagine seguenti).

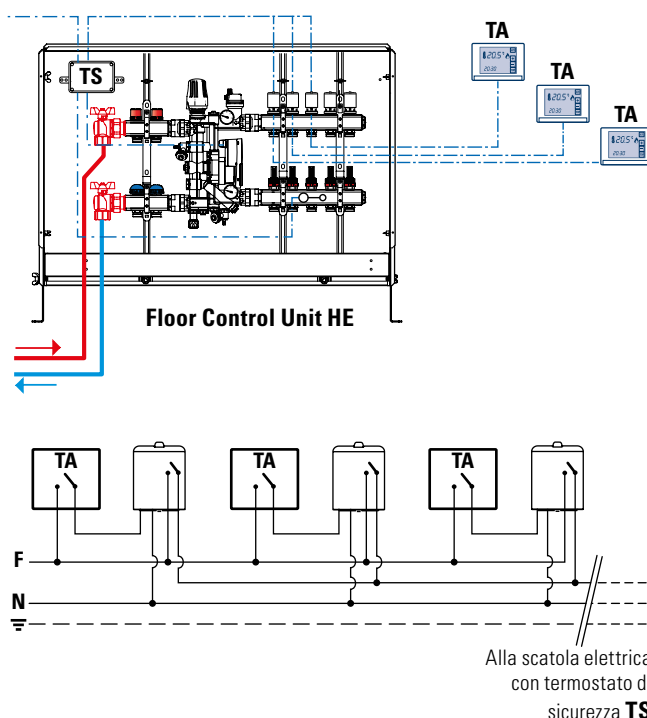
Esempio 1.1

Comando circolatore zona a bassa temperatura con n° 1 termostato di zona

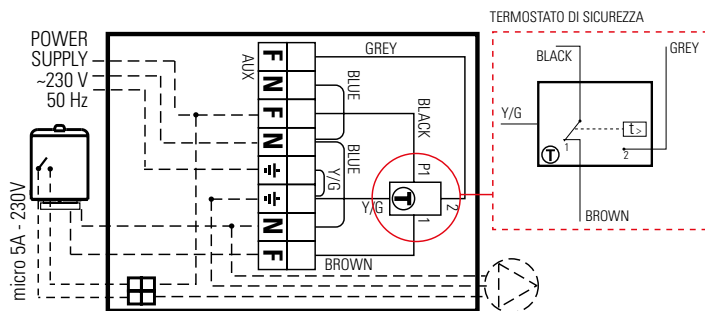


Esempio 1.2

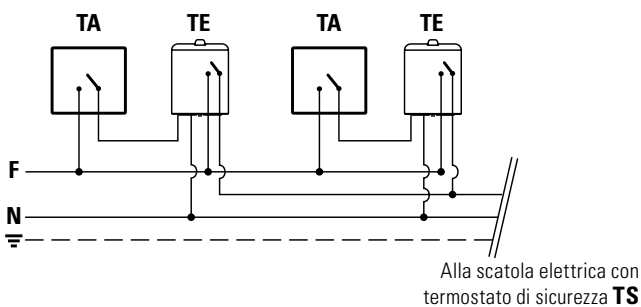
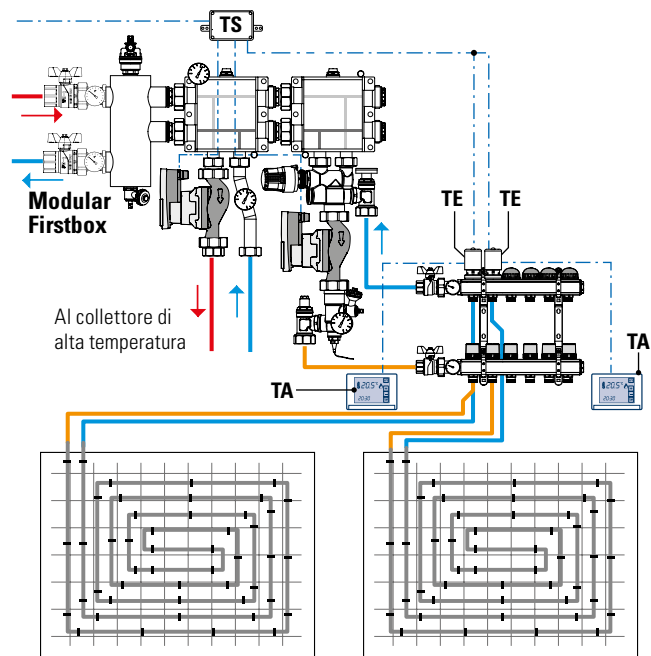
Comando circolatore zona a bassa temperatura con termostati ambiente e teste elettrotermiche con microinterruttore ausiliario.



Schema 2.
Valido per gruppi Firstbox a bassa temperatura, con testa elettrotermica di intercettazione sulla mandata.



Esempio 2.1
Comando circolatore zona a bassa temperatura con termostati ambiente e teste elettrotermiche con microinterruttore ausiliario.



Note:

- I termostati ambiente TA comandano le teste elettrotermiche TE. I microinterruttori ausiliari delle teste attivano il circolatore (passando attraverso la scatola elettrica con termostato di sicurezza) quando le valvole sono completamente aperte.
- L'uscita aux (230V, 50-60Hz) è disponibile per alimentare un segnale di allarme o per togliere il consenso generatore (vedi "Avvertenza - Intervento del termostato di sicurezza sul generatore di calore" alla pagina seguente).

Montaggio scatole elettriche

Ogni scatola è dotata, sul retro, di una bandella metallica preforata per il fissaggio all'interno delle cassette metalliche con profondità minima di installazione di 110 mm (fig. A).

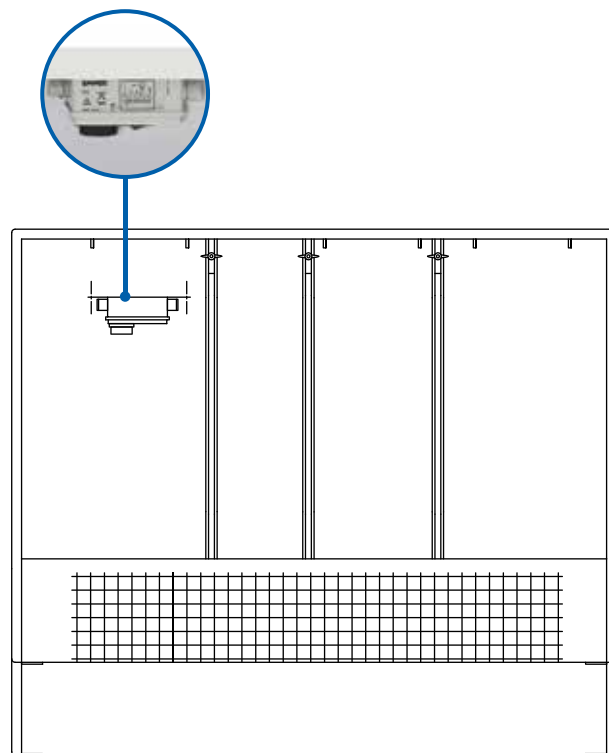


Fig. A

Avvertenza

Intervento del termostato di sicurezza sul generatore di calore

Per evitare l'ingresso di acqua ad alta temperatura nei circuiti dell'impianto a pavimento anche nel caso di rottura della testa termostatica, è possibile togliere il consenso al generatore di calore mediante il termostato di sicurezza.

Per far ciò si modifichi lo schema di collegamento elettrico, realizzandolo come riportato nella fig. B.

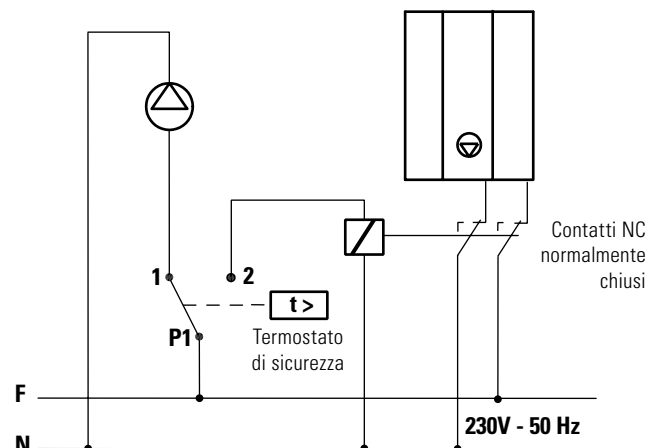


Fig. B

Termoregolazione

Riscaldamento

Kit di regolazione termostatica a punto fisso

La regolazione della temperatura dell'acqua negli impianti a pavimento, spesso abbinati a zone riscaldate con sistemi tradizionali ad alta temperatura (radiatori, convettori), è realizzabile con sistemi funzionali ed economici come il kit di regolazione termostatica a punto fisso (per il solo riscaldamento).

Descrizione

Il kit di regolazione termostatica a punto fisso è composto dai seguenti componenti:

- 1 Testa termostatica.
- 2 Valvola miscelatrice a tre vie, disponibile nei modelli DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4") e DN 25 (1").
- 3 Termostato di sicurezza.
- 4 Sonda ad immersione con pozzetto.



Funzionamento

La temperatura dell'acqua di alimentazione dell'impianto a pavimento viene fissata sulla testa termostatica (tarabile da 20 °C a 65 °C) e mantenuta costante dall'azione della stessa sulla valvola miscelatrice. L'elemento termostatico della testa è collegato tramite un capillare alla sonda ad immersione, che rileva la temperatura del fluido a valle del circolatore (vedi fig. A).

Attraverso il by-pass di premiscelazione con detentore di taratura, circola in condizioni di regime circa il 70 - 80% della portata dell'impianto a bassa temperatura (25÷40 °C), evitando il pendolamento della valvola a tre vie attraverso cui circola il 20 - 30% circa della portata dell'impianto a pavimento.

Il controllo della temperatura in ambiente è di tipo ON/OFF con cronotermostato che comanda la pompa del circuito.

- 1 Testa termostatica
- 2 Valvola miscelatrice a tre vie
- 3 Termostato di sicurezza
- 4 Sonda di immersione con pozzetto
- 5 Detentore di taratura by-pass
- 6 Circolatore
- 7 Valvola di ritegno
- 8 Termostato ambiente
- 9 Collettore principale
- 10 Separatore idraulico
- 11 Caldaia
- 12 Valvola di sovrappressione

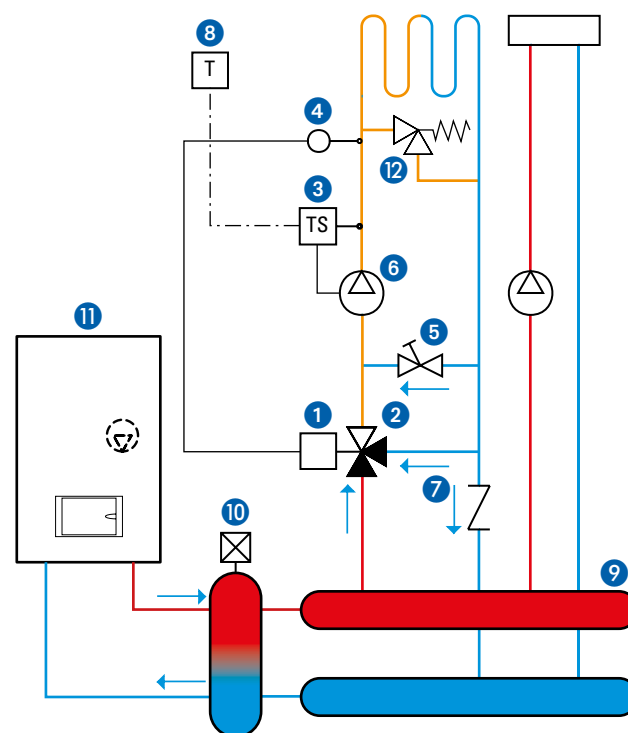


Fig. A

Termostato di sicurezza

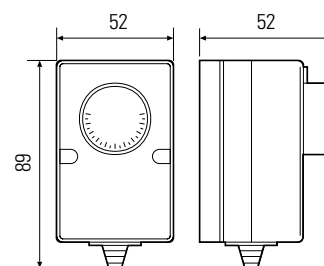
Tarato a 45/50 °C (a seconda del tipo di massetto), interrompe l'alimentazione elettrica al circolatore in caso di sovrinnalzamenti della temperatura dell'acqua dovuti a malfunzionamenti del sistema di regolazione.

Dati tecnici

Campo di regolazione: 0÷60 °C

Temperatura massima: 99 °C

Portata contatti: 250 Vac – 10(2) A



Testa termostatica

Dati tecnici

Campo di regolazione: $20 \div 65\text{ }^{\circ}\text{C}$

Sensore termostatico: ad espansione di liquido

Temperatura massima di esercizio: $80\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pressione massima d'esercizio: 10 bar

Sonda ad immersione

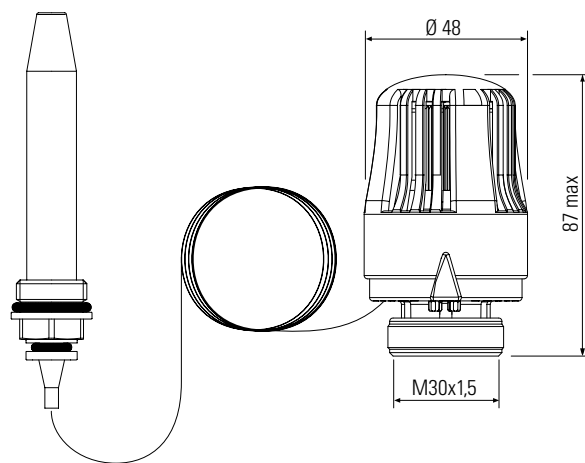
Dati tecnici

Materiale: Rame

Lunghezza sonda: 110 mm

Diametro sonda 11 mm

Lunghezza capillare: 2 m



Valvola miscelatrice a tre vie

Dati tecnici

Classe: PN16

Trafilamento: $<0,02\%$ del kvs

Corsa: 2,5 mm

Fluidi ammessi: Acqua (max $110\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Acqua con glicole (max 30% vol.)

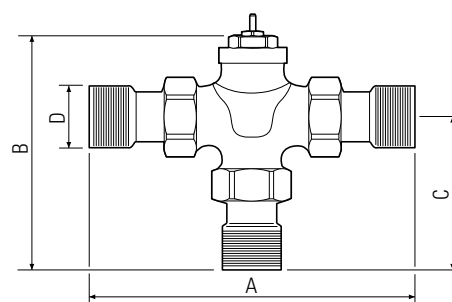
Corpo valvola: Ottone CW617N

Asta: Ottone con nichelatura chimica

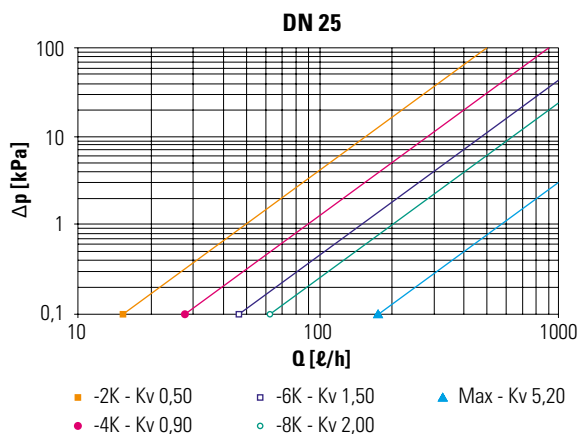
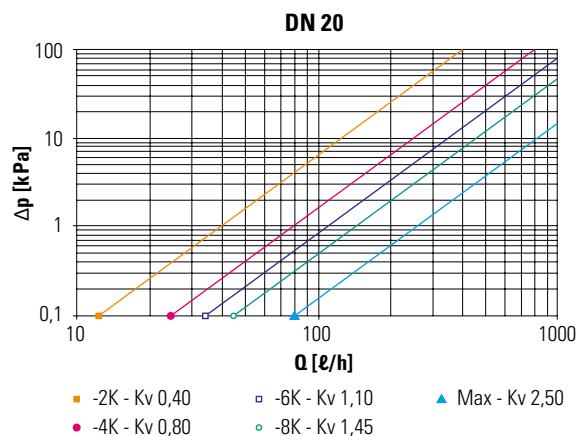
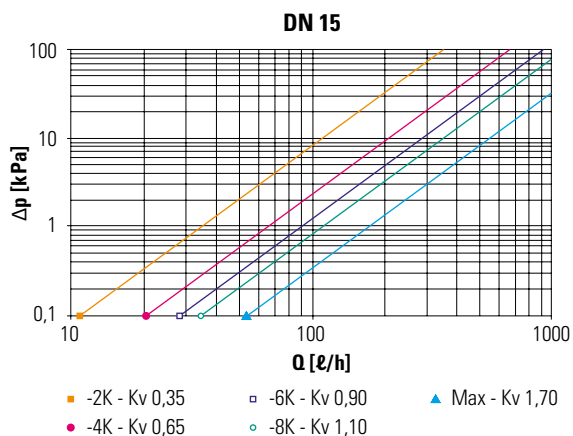
Molle: AISI 302

Gomma otturatore: EPDM

Δp max operativo (bar): 0,7 (DN 15) – 0,5 (DN 20) - 0,4 (DN 25)



	D	A [mm]	B [mm]	C [mm]
DN 15	G 1/2"	105	82	51
DN 20	G 3/4"	132	94	67
DN 25	G 1"	160	123	80



Termoregolazione

Riscaldamento + Raffrescamento

Sistema di termoregolazione climatica modulare PCOC/PCOE

Da un hardware di fama internazionale, unito ad un software studiato e realizzato da Emmeti su misura per gli impianti a pavimento, nasce il sistema modulare di termoregolazione climatica PCOC/PCOE, che consente di gestire in maniera intelligente e automatica tutte le funzioni di riscaldamento e climatizzazione (fino a 13 zone di temperatura, 2 di umidità, 2 linee di miscelazione) nei piccoli e medi impianti a pavimento quali case, appartamenti, uffici, negozi, ecc., monitorando tutte le grandezze termoigrometriche.

Il sistema di termoregolazione è composto da una o più centraline elettroniche, da un display per il controllo a distanza, dalle sonde di temperatura e temperatura/umidità, dalla sonda esterna, dalla sonda di mandata e da accessori vari per l'installazione.

Caratteristiche del sistema

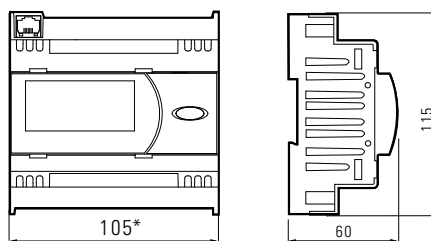
- Gestione di massimo 2 linee di miscelazione (cioè gestione al massimo di 2 servomotori elettrici applicati a valvole miscelatrici / Floor Control Unit HE / Modular Firstbox).
- Gestione di servomotori flottanti (3 punti) oppure modulanti (0-10 Vdc): nel caso di gestione di 2 servomotori, questi devono essere dello stesso tipo (entrambi flottanti o entrambi modulanti).
- Gestione generatore di calore in inverno: solo caldaia, solo pompa di calore, caldaia e pompa di calore (funzionamento bivalente parallelo), caldaia o pompa di calore (funzionamento bivalente alternativo).
- Controllo curva climatica invernale ed estiva, per il calcolo della temperatura di mandata ideale in funzione della temperatura esterna.
- Controllo del punto di rugiada estivo: la funzione serve ad evitare la formazione di condensa durante le fasi di raffrescamento; il calcolo viene fatto in base alla temperatura e all'umidità rilevate in ambiente e va ad interagire con la curva climatica estiva per il calcolo della temperatura di mandata ideale.
- Funzioni di limite alta e bassa temperatura in mandate sempre attive: tali funzioni vanno a limitare il funzionamento degli attuatori per evitare di immettere nell'impianto acqua con temperature su valori limite.
- Programmazione settimanale su 2 livelli di temperatura (Comfort e Risparmio), intervallo minimo 30 minuti.
- Programmazione settimanale su 2 livelli di umidità (Comfort e Risparmio), intervallo minimo 30 minuti.
- Programma fuori-porta per lo spegnimento del sistema per un intervallo di tempo impostabile.
- Accensione/spegnimento impianto e cambio stagione estate/inverno tramite comando esterno (con l'aggiunta di un modulo GSM è possibile accendere e spegnere il sistema, oppure commutare la stagione anche tramite SMS).
- Compensazione dinamica della temperatura di mandata in funzione della temperatura ambiente impostata e della temperatura ambiente rilevata: il sistema è in grado di accelerare la messa a regime dell'impianto, innalzando (in inverno) o abbassando (in estate) la temperatura di mandata rispetto a quella calcolata, in modo da raggiungere nel minor tempo possibile il setpoint di temperatura ambiente.
- Funzioni antibloccaggio pompa/e e valvola/e miscelatrice/i.
- Funzione antigelo.
- Funzione aggiornamento automatico ora legale/solare.
- Possibilità di espandere il numero di zone dell'impianto a pavimento, inserendo dei termostati ambiente in aggiunta alle sonde di temperatura.
- Menù di start-up iniziale per la configurazione iniziale del sistema.
- Menù interni protetti da password.
- Collegamento tra regolatore PCOC e moduli di espansione PCOE tramite protocollo Modbus.
- Interfaccia utente semplice ed intuitiva, con la possibilità di remotare un terminale.

Regolatore PCOC



Dati tecnici

Alimentazione 24 Vac $\pm 10/-15\%$ 50/60 Hz e 48Vdc (36 Vmin...72Vmax)
Assorbimento max. $P=11$ W, $P=14$ VA
Morsettiera con connettori M/F estraibili, tensione max 250 Vac
Sezione cavo min. 0.5 mm^2 - max 2.5 mm^2
Grado di protezione IP20, IP40 solo nel frontalino
Agganciabile su guida DIN secondo norme DIN 43880 e CEI E 520022
Materiale: tecnopolimero
Autoestinguenza: V2 secondo UL94 e 960°C secondo IEC 695
Prova biglia 125°C
Resistenza alle correnti striscianti ≥ 250 V
Colore grigio RAL 7035
Feritoie di raffreddamento



*: 6 moduli DIN

Regolamento delegato (UE) n. 811/2013; allegato IV-3:

- Classe del dispositivo di controllo della temperatura: Classe 7; Classe VII
- Contributo del dispositivo di controllo della temperatura all'efficienza energetica stagionale di riscaldamento d'ambiente in %: 3,5%.

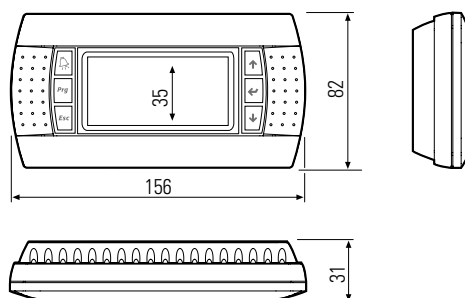
Gamma

Con terminale utente.
Per terminale utente esterno.

Accessori

Kit connettori a vite PCOC.

Terminale remoto con display



Dati tecnici

Distanze massime

Distanza pCO terminale: 50 m con cavo telefonico

Nota: per raggiungere la lunghezza massima utilizzare una tipologia a bus con diramazioni che non superano i 5 m

Contenitore plastico

Frontale trasparente: policarbonato trasparente

Retrocontenitore grigio antracite (parete/incasso): policarbonato + ABS

Tastiera: gomma siliconica

Vetrino trasparente/cornice: policarbonato trasparente

Autoestinguenza: V0 su frontale trasparente e retrocontenitori HB su tastiera siliconica e particolari restanti

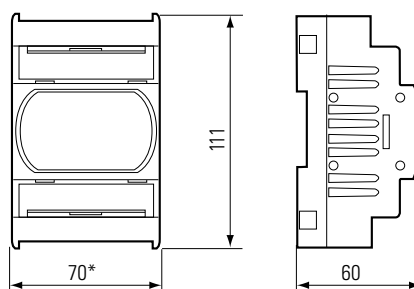
Caratteristiche elettriche

Alimentazione da pCO tramite connettore telefonico oppure da sorgente esterna.

18/30 Vdc protetta da fusibile esterno da 250 mA.

Potenza assorbita massima: 1,2 W.

Modulo di Espansione PCOE



*: 4 moduli DIN

Dati tecnici

Alimentazione 24 Vac +10/-15% 50/60 Hz e 28 Vdc +10/-20%

Assorbimento max. P=6 W, P=7VA

Morsettiera con connettori M/F estraibili, tensione max 250 Vac

Sezione cavo min. 0.5 mm² - max 2,5 mm²

Grado di protezione IP20, IP40 solo nel frontalino

Agganciabile su guida DIN secondo norme DIN 43880 e CEI E 52002

Materiale: tecnopolimero

Autoestinguenza V0 secondo UL94 e 960 °C secondo IEC 695

Prova biglia 125 °C

Resistenza alle correnti striscianti ≥ 250 V

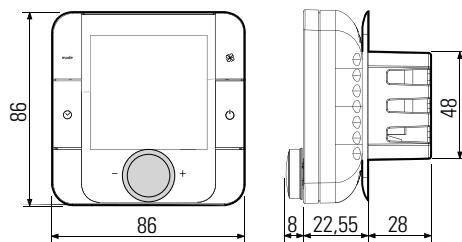
Colore grigio RAL 7035

Feritoie di raffreddamento

Accessori

Kit connettori a vite PCOE.

Sonda ambiente di temperatura – temperatura/umidità bus da incasso con display



Dati tecnici

Alimentazione modello 230Vac: 230 Vac (+10 -15%), 50/60 Hz

Alimentazione modello 24Vac: 24 Vac (+10 -15%), 22 - 35 Vdc

Sezione dei conduttori: 0,5 mm² - 1,5 mm²

Assorbimento massimo: 2 VA

Condizioni di funzionamento: -10/+60 °C, 10 - 90% U.R.

Grado di protezione dell'involucro: IP20

Precisione della misura di temperatura: range 0/+40 °C ±1 °C; oltre: ± 1,5 °C

Collegamenti: seriale 485: AWG 20 - 22, cavo schermato, Lmax=500 m

Note: per l'installazione della parte posteriore, è necessaria una scatola a incasso con dimensioni minime Ø 65 mm e profondità 31 mm.

Gamma

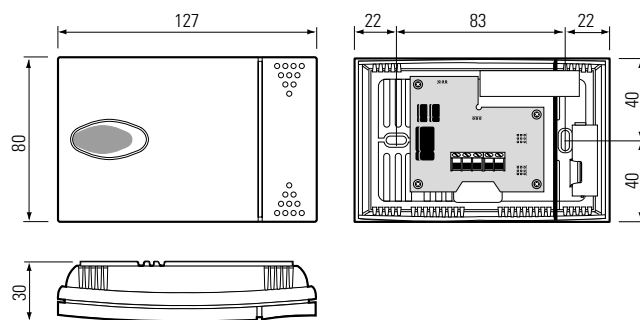
Sonda di temperatura-umidità, alimentazione 230 Vac

Sonda di temperatura-umidità, alimentazione 24 Vac

Sonda di temperatura, alimentazione 230 Vac

Sonda di temperatura, alimentazione 24 Vac

Sonda ambiente di temperatura - temperatura/umidità



Dati tecnici

Alimentazione 12/24 Vac, - 10% +15%

Assorbimento (uscite attive)

Uscita in corrente (assorbimento massimo con due uscite)

50 mA con alimentazione 12 Vac

24 mA con alimentazione 24 Vac

Campo di lavoro temperatura -10/+60 °C

Campo di lavoro umidità: 10-90% U.R. (0/50 °C)

Sensore temperatura: NTC

Grado di protezione contenitore: IP 30

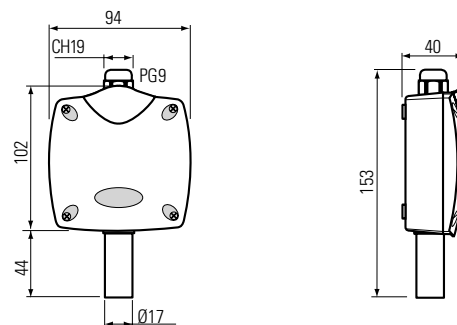
Grado di protezione elemento sensibile: IP 30

Gamma

Sonda di temperatura

Sonda di temperatura e di umidità

Sonda temperatura esterna



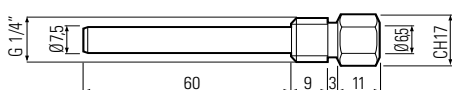
Dati tecnici

Sensore temperatura NTC

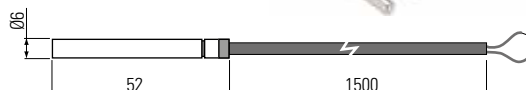
Grado di protezione contenitore IP 55

Grado di protezione elemento sensibile IP 54

Pozzetto per sonda di mandata



Sonda temperatura di mandata



Trasformatore 230/24V 35 VA



Installabile su 5 moduli DIN

Trasformatore 230/24V 63 VA



Installabile su 8 moduli DIN

Sistema modulare

Il sistema di termoregolazione PCOC/PCOE è modulare, in quanto costituito da:

- n° 1 regolatore PCOC;
- n° 1/2/3 moduli di espansione PCOE, da inserire all'interno del sistema in base al numero di zone costituenti l'impianto (fare riferimento alla matrice di selezione illustrata in seguito), e da configurare rispettivamente come:

MOD_Z1: primo modulo di espansione di zone

MOD_Z2: secondo modulo di espansione di zone

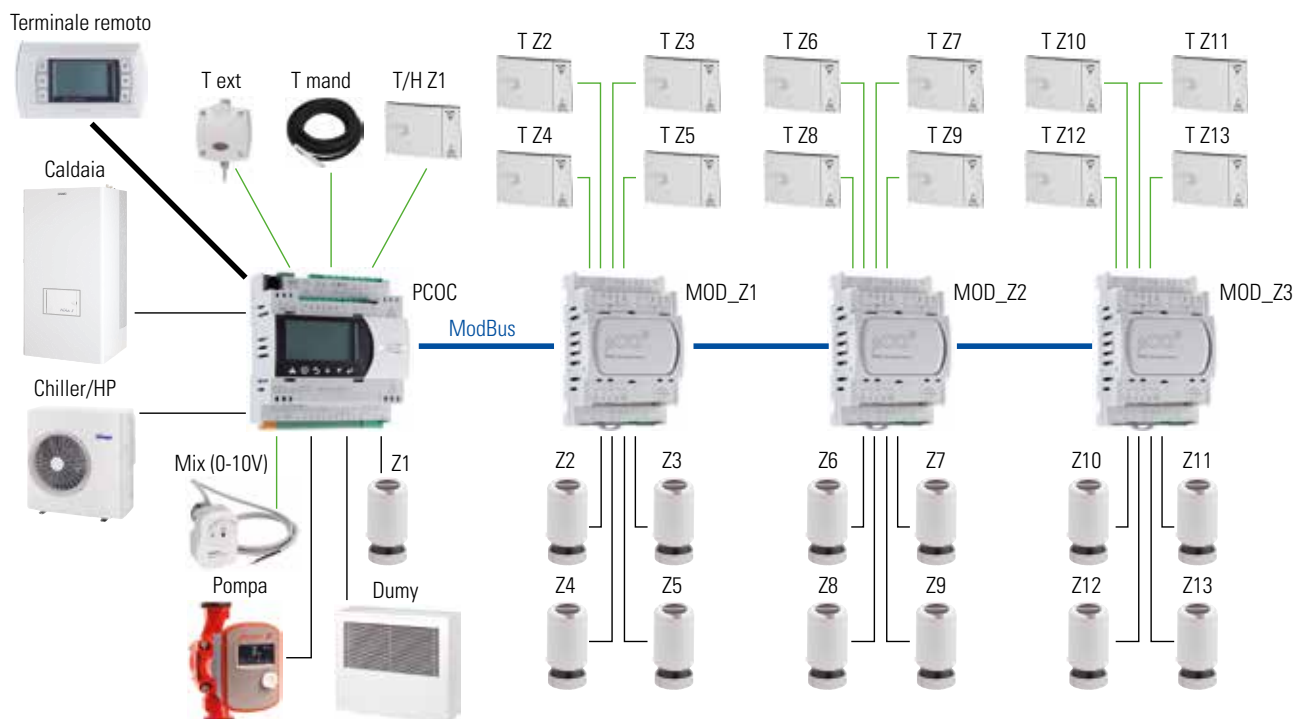
MOD_Z3: terzo modulo di espansione di zone

- n° 1 ulteriore modulo di espansione PCOE, da abbinare solo nel caso di utilizzo di 1 o 2 servomotori 3 punti, da configurare come MOD_M3P (modulo di espansione per servomotori 3 punti).

Il sistema si completa con l'installazione delle sonde di temperatura ambiente, temperatura/umidità ambiente, temperatura di mandata, temperatura esterna e del/i servomotore/i.

Esempio n° 1: impianto con n° 1 zona di umidità (1H) e valvola miscelatrice azionata da servomotore modulante 0-10 Vdc.

Negli impianti con 1 zona di umidità (1H) il sistema può gestire al massimo 13 zone di temperatura (13 T).

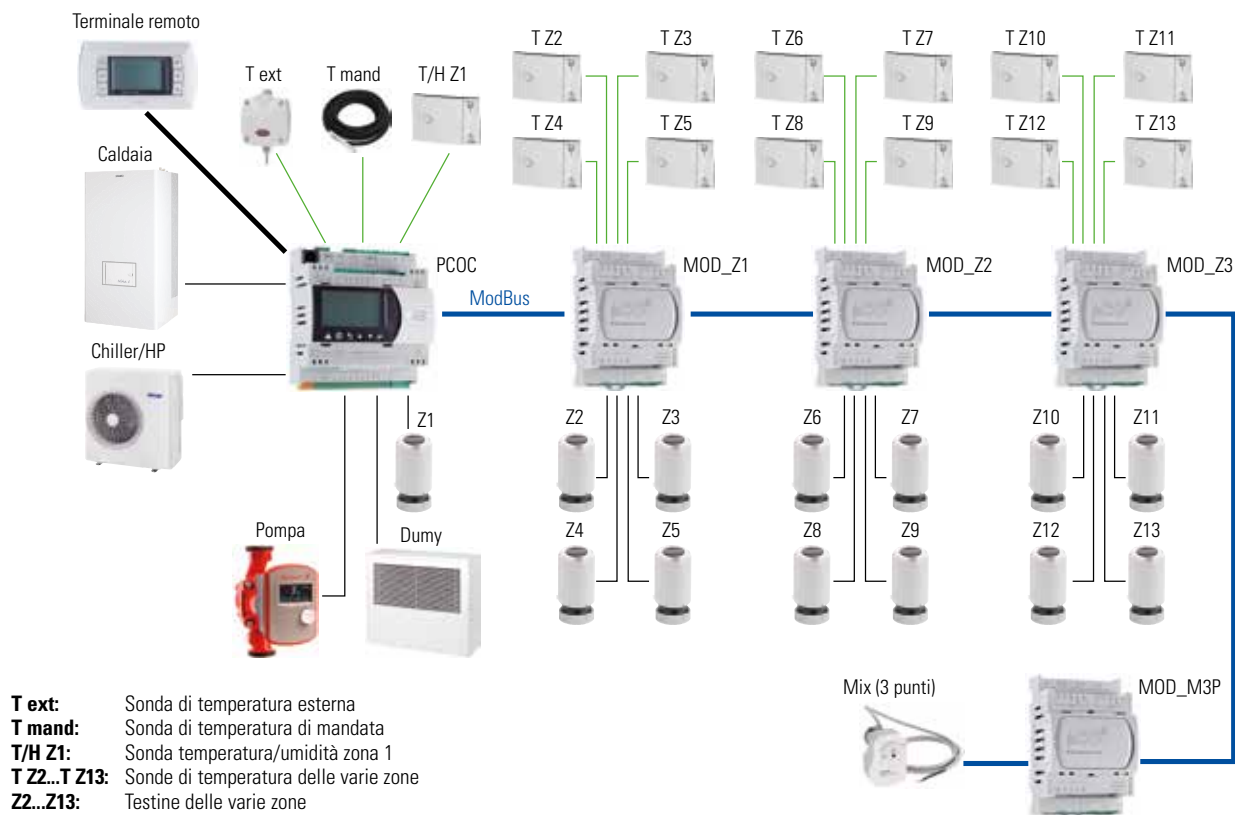


T ext: Sonda di temperatura esterna
T mand: Sonda di temperatura di mandata
T/H Z1: Sonda temperatura/umidità zona 1
T Z2...T Z13: Sonde di temperatura delle varie zone
Z2...Z13: Testine delle varie zone

Esempio n° 2: impianto con n° 1 zona di umidità (1H) e valvola miscelatrice azionata da servomotore flottante 3 punti.

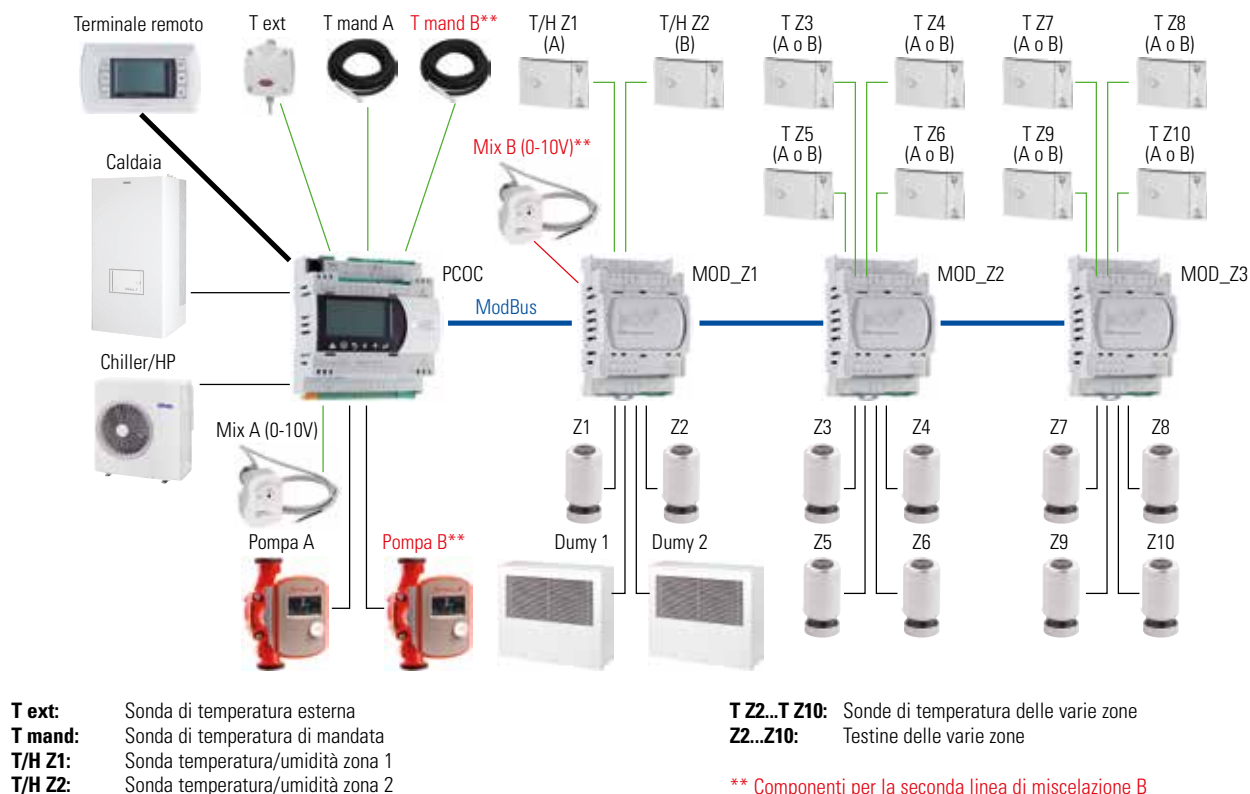
Analogamente all'Esempio n° 1, il sistema può gestire al massimo 13 zone di temperatura (13T).

In questo caso però, poiché il servomotore che aziona la valvola miscelatrice è di tipo 3 punti, è necessario aggiungere un modulo di espansione PCOE dedicato, configurato nella modalità MOD_M3P.



Esempio n° 3: impianto con n° 2 zone di umidità (2H) e valvola/e miscelatrice/i azionata/e da servomotore/i modulante/i 0-10 Vdc.

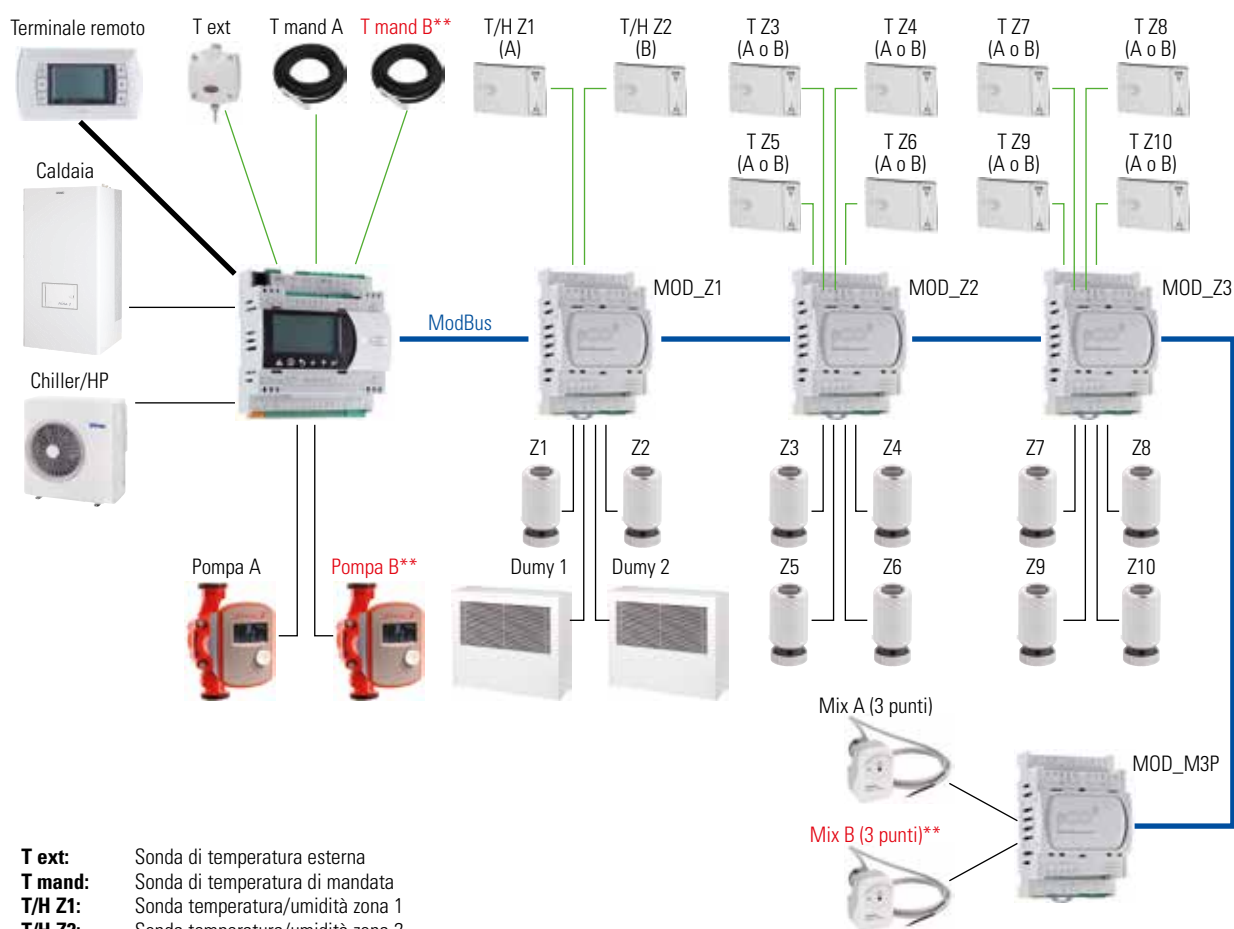
Negli impianti con 2 zone di umidità (2H) il sistema può gestire al massimo 10 zone di temperatura (10 T); quando gli impianti sono del tipo 2H, le valvole miscelatrici possono essere una (A) o due (A e B).



Esempio n° 4: impianto con n° 2 zone di umidità (2H) e valvola/e miscelatrice/i azionata/e da servomotore/i flottante/i 3 punti.

Analogamente all'esempio n° 3, il sistema può gestire al massimo 10 zone di temperatura (10T).

In questo caso però, poiché il/i servomotore/i sono di tipo 3 punti, è necessario aggiungere un modulo di espansione PCOE dedicato, configurato nella modalità MOD_M3P.



T ext: Sonda di temperatura esterna
T mand: Sonda di temperatura di mandata
T/H Z1: Sonda temperatura/umidità zona 1
T/H Z2: Sonda temperatura/umidità zona 2
T Z2...T Z10: Sonde di temperatura delle varie zone
Z2...Z10: Testine delle varie zone

**** Componenti per la seconda linea di miscelazione B**

Matrice di selezione dei componenti per il Sistema Modulare PCOC/PCOE

In funzione del n° di zone di temperatura T, del n° di zone di umidità H e del n° di linee di miscelazione M.

ZONE	1H/1M	2H/1M o 2H/2M	Gestione servomotori 3 Punti
1T	PCOC		MOD_M3P (Opzionale)
2T	PCOC + MOD_Z1	PCOC + MOD_Z1	
3T	PCOC + MOD_Z1	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	
4T	PCOC + MOD_Z1	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	
5T	PCOC + MOD_Z1	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	
6T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	
7T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3	
8T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3	
9T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3	
10T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3	
11T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3		
12T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3		
13T	PCOC + MOD_Z1 + MOD_Z2 + MOD_Z3		

T1 - 13: Zone di temperatura controllata

H1 - 2: Zone ad umidità relativa controllata

M1 - 2: Linee di miscelazione gestite

PCOC: Regolatore climatico

MOD_Z1: PCOE Modulo configurato come modulo di espansione del numero di zone (1)

MOD_Z2: PCOE Modulo configurato come modulo di espansione del numero di zone (2)

MOD_Z3: PCOE Modulo configurato come modulo di espansione del numero di zone (3)

MOD_M3P: PCOE Modulo configurato come modulo per la gestione di servomotori 3 punti per valvole miscelatrici

Esempio 1

Gestione di 5 zone di temperatura e di 2 zone di umidità con impiego di due valvole miscelatrici o due Floor Control Unit HE in entrambi i casi con servomotori 0-10V: Regolazione di base: N° 1 Regolatore PCOC + N° 2 Moduli Espansione Zone (MOD_Z1, MOD_Z2) abbinati per controllo di 5 zone di temperatura e di 2 zone di umidità e gestione delle due valvole miscelatrici o dei due Floor Control Unit HE.

Esempio 2

Gestione di 5 zone di temperatura e di 2 zone di umidità con impiego di due valvole miscelatrici o due Floor Control Unit HE in entrambi i casi con servomotori 3 punti. Regolazione di base: N° 1 Regolatore PCOC + N° 2 Moduli Espansione Zone (MOD_Z1, MOD_Z2) + N° 1 Modulo Espansione per gestione di servomotori 3 punti (MOD_M3P) abbinati per controllo di 5 zone di temperatura e di 2 zone di umidità e gestione delle due valvole miscelatrici o dei due Floor Control Unit HE.

Nota 1

Una combinazione del regolatore con i moduli, definiti in base alla matrice di selezione sopra riportata, è in grado di gestire fino a due valvole miscelatrici o, in alternativa, fino a due Floor Control Unit HE. **Emmeti può sviluppare ulteriori soluzioni per sistemi specifici, anche centralizzati. Per dette applicazioni rivolgersi alla nostra rete di vendita.**

Nota 2

Qualora sia necessario gestire più di 2 valvole miscelatrici o più di 2 Floor Control Unit HE, si dovrà prevedere un numero maggiore di regolatori e loro combinazioni.

Nota 3

È possibile aumentare il numero di zone dell'impianto a pavimento, utilizzando dei termostati ambiente (ciascuno dei quali aziona la/e propria/e testina/e elettrotermica/che) da collegare in parallelo al regolatore PCOC.

Nota 4

Esiste sempre la possibilità di poter disporre di due terminali con display. Utilizzare, allo scopo, il regolatore PCOC con terminale utente, in abbinamento al terminale remoto con display; ciò consente di visualizzare e controllare il sistema sia dal regolatore che dal terminale (entrambi con display).

Nota 5

Emmeti mette a disposizione, gratuitamente, un software per la selezione rapida degli articoli per la regolazione climatica in relazione al numero di zone di temperatura e di umidità previste.

Inoltre all'interno del manuale installatore, oltre alle istruzioni e alla descrizione dettagliata del sistema di regolazione, si possono consultare gli schemi elettrici con i vari collegamenti alle sonde, deumidificatore/i, caldaia, chiller/pompa di calore, teste elettrotermiche, valvole miscelatrici con servomotore, terminale remoto, ecc.



Esempio applicativo sistema Emmeti Clima Floor



Sonda temperatura ambiente
(T)



Sonda temperatura /
umidità ambiente
(T/H)



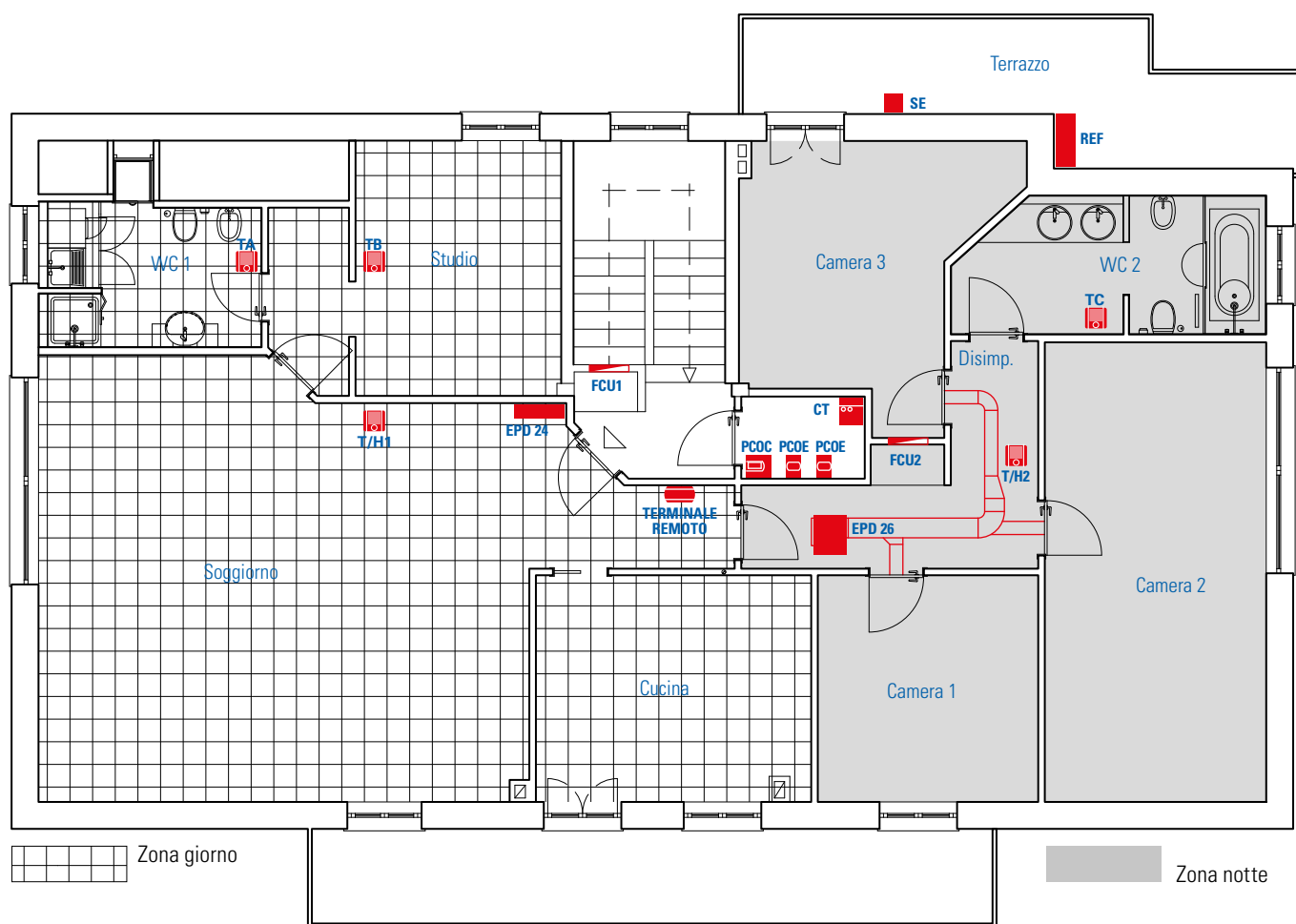
Floor Control Unit HE
Climatico
(FCU)



Dummy Floor EPD 24-4PM
(EPD 24)



Dummy Floor EPD 26-4SI
(EPD 26)



Terminale remoto
con display
(Terminale remoto)



Regolatore PCOC/
Espansione PCOE
(PCOC/PCOE)



Caldaia Niña S
(CT)

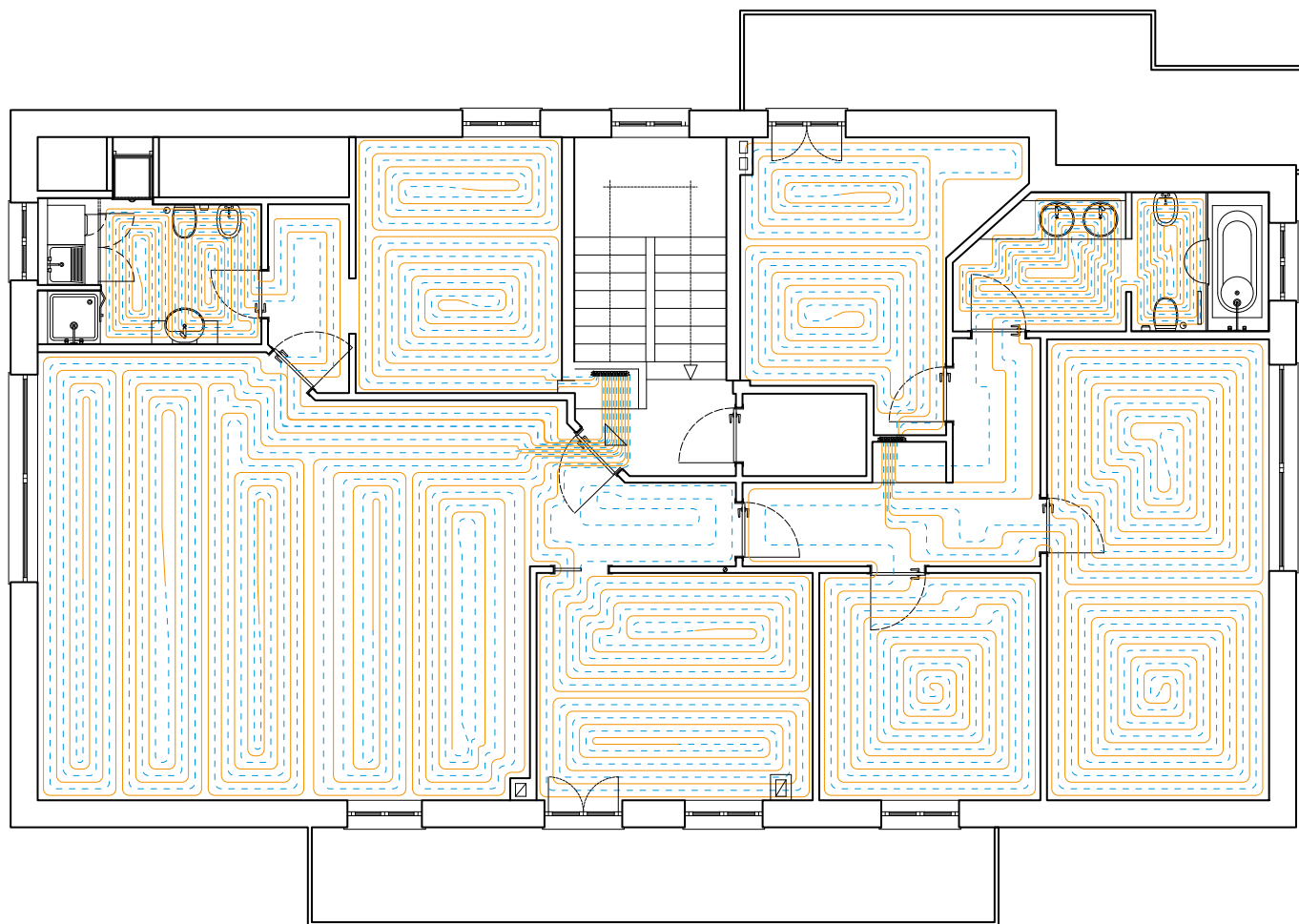


Sonda temperatura
esterna
(SE)



Chiller
(REF)

Esempio circuiti a pavimento



L'impianto è suddiviso in due zone:

- Zona giorno (Soggiorno, cucina, studio, WC1)
- Zona notte (Camera 1, Camera 2, Camera 3, WC2, Disimpegno)

Ogni zona è servita da un Floor Control Unit HE con valvola miscelatrice azionata da un servomotore elettrico modulante 0-10 Vdc, dotato di teste elettrotermiche.

Deumidificatori

- N° 1 EPD 24M per la zona giorno
- N° 1 EPD 26SI per la zona notte

Scelta dei regolatori in riferimento alla **"Matrice di selezione"**.

Zona giorno

--	--	--	--	--

N° 2 sonde di temperatura (TA - TB) + n° 1 sonda di temperatura/umidità (T/H1) = **3T/1H/1M**

Zona notte

--

N° 1 sonda di temperatura (TC) + n° 1 sonda di temperatura/umidità (T/H2) = **2T/1H/1M**

Di conseguenza, sommando zona giorno e zona notte, il sistema è del tipo **5T/2H/2M**

Ipotizzando che i servomotori siano di tipo modulante 0-10 Vdc, dal diagramma di selezione, è necessario utilizzare:

- N° 1 regolatore PCOC
- N° 1 modulo di espansione PCOE configurato come MOD_Z1
- N° 1 modulo di espansione PCOE configurato come MOD_Z2

Nota

I circuiti dei due bagni (WC1 e WC2) appartenenti alla propria zona di temperatura T (TA e TC), sono chiusi automaticamente durante il funzionamento estivo (raffrescamento).

Collegamenti elettrici Regolatori PCOC/Espansioni PCOE

Ingressi

- Sonde di temperatura ambiente
- Sonde di temperatura/umidità ambiente
- Sonde di mandata (Floor Control Unit HE climatici)
- Sonda temperatura esterna

Uscite

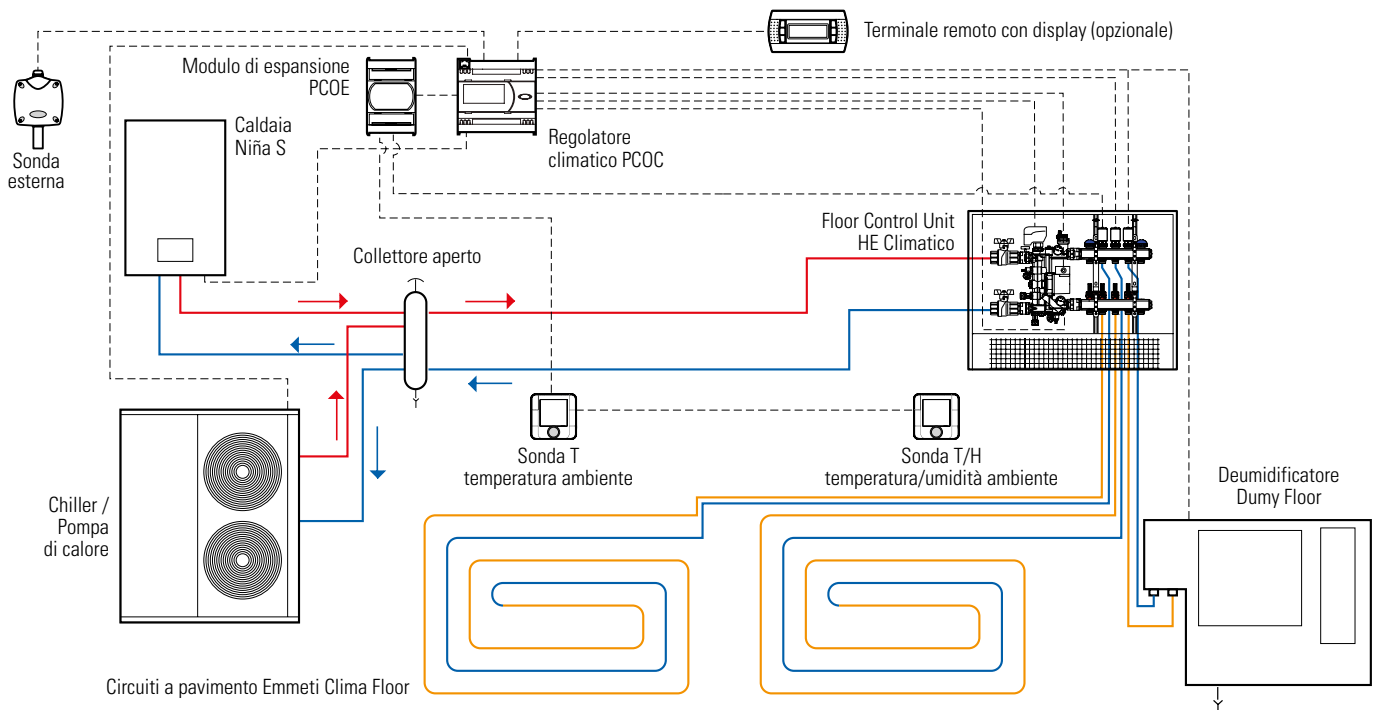
- Servomotori delle valvole miscelatrici (Floor Control Unit HE climatici)
- Circolatori (Floor Control Unit HE climatici)
- Deumidificatori
- Caldaia
- Chiller/pompa di calore

Optional

Terminale remoto con display

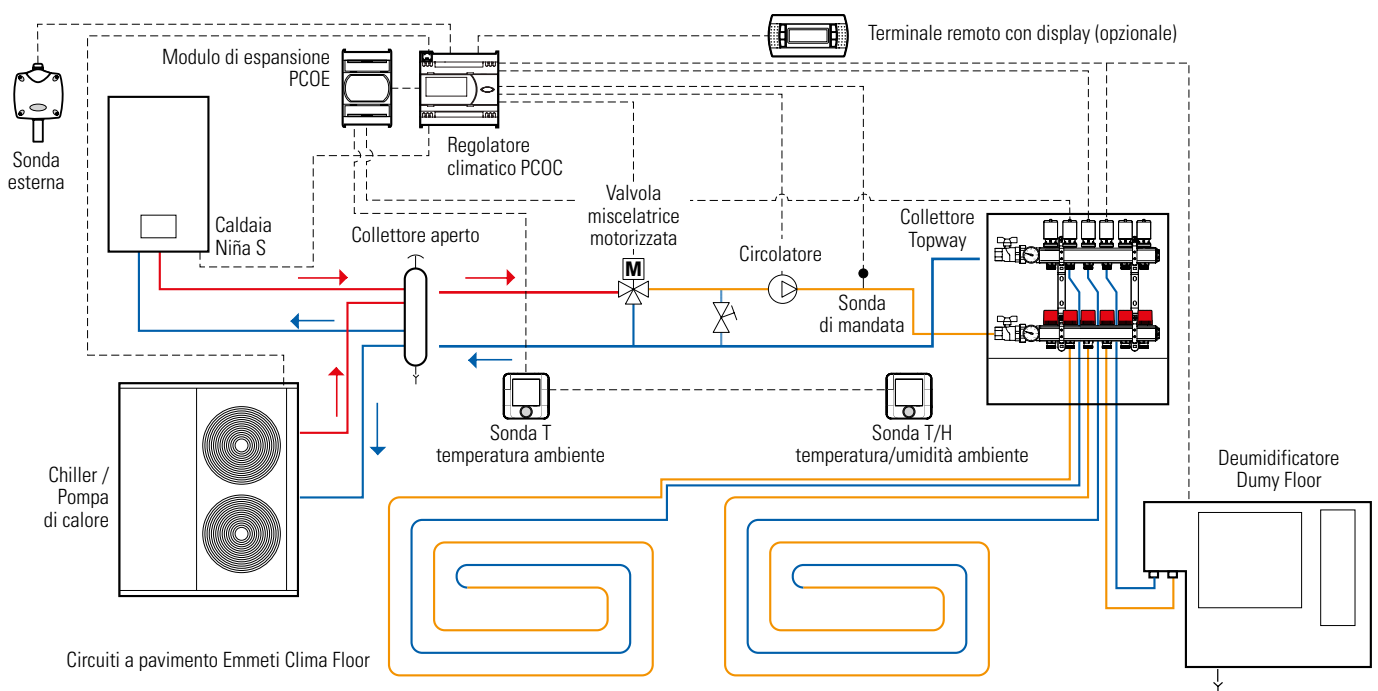
Tipologie d'installazione

Termoregolazione con miscelazione tramite Floor Control Unit HE climatico



Nota: il volume del collettore aperto/accumulo va definito in funzione della potenzialità del chiller

Termoregolazione con valvola miscelatrice a 3 vie motorizzata



Nota: il volume del collettore aperto/accumulo va definito in funzione della potenzialità del chiller

RCE – Regolatore Climatico Emmeti

Il regolatore climatico RCE è un sistema intelligente e automatico di controllo di tutte le funzioni di riscaldamento e climatizzazione di piccoli e medi impianti, sia a pavimento e/o a soffitto radiante che ad alta temperatura (radiatori, fancoil), quali case, appartamenti, uffici, negozi, ecc., gestendo tutte le funzioni necessarie al controllo climatico del sistema di miscelazione.

Il regolatore è inoltre in grado di gestire sistemi centralizzati, in due modalità diverse:

- con un'unica valvola di miscelazione in centrale termica;
- con un regolatore e una valvola miscelatrice (gruppo di miscelazione) in ogni appartamento.

Funzionalità

- Funzionamento in riscaldamento e/o raffreddamento (possibilità di scelta tra "solo riscaldamento", "solo raffreddamento", "riscaldamento e raffreddamento");
- Possibilità di scelta del tipo di impianto: alta temperatura (radiatori/fancoil) oppure bassa temperatura (pannelli radianti).
- Differente gestione della temperatura di mandata in base alla modalità scelta:
 - Modalità "punto fisso": temperatura di mandata fissa sia in riscaldamento sia in raffreddamento.
 - Modalità "modulante": temperatura di mandata fissa in raffreddamento e variabile in riscaldamento, in funzione della temperatura di ritorno dell'impianto.
 - Modalità "climatica": temperatura di mandata calcolata in funzione della temperatura esterna.
- Gestione di una valvola miscelatrice, azionata da servomotore di tipo flottante (3 punti) o modulante (0÷10 Vdc).
- Funzione sicurezza condensa in raffreddamento: in impianti singoli funzionanti anche in raffreddamento, è necessario installare una sonda di condensa per ogni collettore di mandata dell'impianto; se le condizioni fossero tali per cui dovesse intervenire la sonda, il regolatore aumenterebbe la temperatura di mandata. Se l'allarme dovesse persistere, verrebbero spenti il chiller e il circolatore e portata in chiusura la valvola miscelatrice.
- Funzione termostato di sicurezza: se è installato un termostato di sicurezza, al superamento della temperatura impostata sul termostato, il regolatore spegne il circolatore e il generatore di calore e porta in chiusura la valvola miscelatrice.
- Gestione di in un impianto centralizzato con una sola valvola miscelatrice posta in centrale termica (più di colonna): il regolatore gestisce una sola valvola miscelatrice, ed ogni utenza sarà dotata di uno o più termostati, in base al numero di zone di temperatura in cui è suddivisa l'utenza stessa.

Nel caso di raffreddamento, in ogni utenza andranno anche installati una sonda di condensa per ogni collettore di mandata e un convertitore per ogni valvola di zona; nel caso in cui la sonda rilevi la formazione di condensa sul collettore, tramite il convertitore viene chiusa la valvola di zona posta a monte del collettore stesso.

I termostati di utenza determinano l'accensione/spegnimento del regolatore: se c'è la richiesta di almeno un'utenza il regolatore viene avviato.

- Accensione/spegnimento del sistema tramite termostati o sistemi domotici.
- On/Off da comando remoto, tramite ingresso digitale dedicato.
- Cambio stagione da comando remoto, tramite ingresso digitale dedicato.
- Funzione limite alta e bassa temperatura in mandata sempre attive: il regolatore ferma il circolatore e il generatore di calore, e porta in chiusura la valvola miscelatrice, evitando di immettere nell'impianto acqua con temperature oltre i valori limite.

- Visualizzazione display e menù di programmazione multilingua.
- Consolle con display remotabile su scatola elettrica da incasso mediante placca a corredo.

Nel caso in cui l'impianto funzioni anche in raffreddamento, nell'ambiente deve essere presente un adeguato trattamento dell'aria (ad esempio un deumidificatore azionato da un umidostato per il controllo dell'umidità ambiente).

Gamma

Kit regolatore climatico Emmeti per sistemi di miscelazione



Composizione

- n° 1 Regolatore Climatico Emmeti (RCE)
- n° 2 sonde di temperatura NTC (*)
- n° 1 Kit portasonde
- n° 1 Placca a muro per display
- n° 1 Kit connettori maschio/femmina per prolunga display (connettori per circuiti stampati MSTB a 4 poli)

(*) Utilizzare una delle due sonde come sonda di temperatura di mandata; l'altra sonda va utilizzata come sonda di ritorno (in caso di utilizzo in funzionamento "modulante"), oppure come sonda esterna (in caso di funzionamento in modalità "climatica") in abbinamento alla custodia fornita a parte.

Dati tecnici Regolatore climatico

Alimentazione: 110-230 Vac $\pm 10\%$, 50/60 Hz

Doppio isolamento

Portata contatti: 5A / 230 Vac

Grado di protezione: IP20

Agganciabile su guida DIN (EN 60715) secondo norme DIN 43880

Materiale regolatore: PPO autoestinguente

Colore regolatore: grigio RAL 7035

Dimensione: 6 moduli DIN (95 x 105 x 82 mm)

Materiale display: PC/ABS

Colore display: bianco

Regolamento delegato (UE) n. 811/2013; allegato IV-3:

- Classe del dispositivo di controllo della temperatura: Classe 3; Classe III

- Contributo del dispositivo di controllo della temperatura all'efficienza energetica stagionale di riscaldamento d'ambiente in %: 1,5%.

Descrizione ingressi e uscite Regolatore

2 ingressi analogici per le sonde di temperatura NTC (mandata, ritorno/ esterna);

4 ingressi digitali puliti (consenso riscaldamento/raffrescamento/deumidificazione, cambio stagione, on/off da remoto, allarmi).

1 uscita digitale per attivazione circolatore;

1 uscita digitale per il consenso generatore;

1 uscita per il controllo di un servomotore flottante 3 punti; (*)

1 uscita analogica per il controllo di un servomotore modulante 0-10 V; (*)

(*) Il regolatore RCE può gestire solo n° 1 servomotore.

Dati tecnici Sonde temperatura

Tipo: NTC, $10K\Omega$ a $25^{\circ}C$, IP68;

Lunghezza cavo: 3 m;

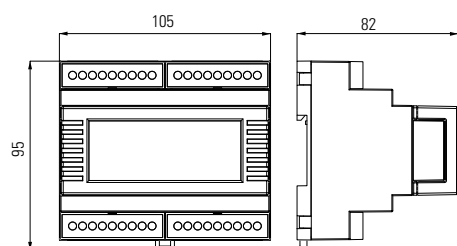
Lunghezza sonda 50 mm;

Diametro sonda 6 mm.

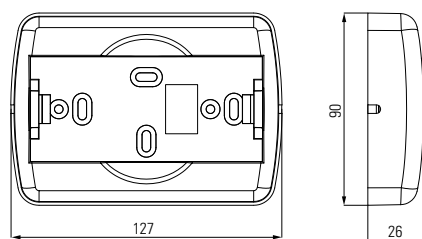
Dati tecnici Placca a muro per display

Fissaggio su scatola tipo standard 503

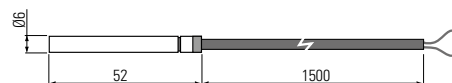
Dati dimensionali Regolatore RCE



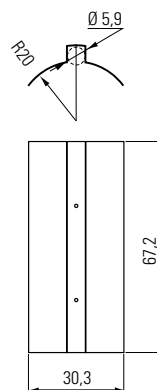
Dati dimensionali Placca a muro



Dati dimensionali Sonde di temperatura



Dati dimensionali Portasonda



Sonda di condensa



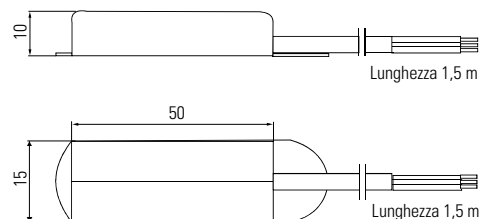
Dati tecnici

Alimentazione: 15 Vdc $\pm 10\%$;

UR% di intervento: 90-95%.

Da utilizzare nel caso di funzionamento anche in raffrescamento. Installare una sonda di condensa per ogni collettore di mandata dell'impianto.

Dati dimensionali



Convertitore



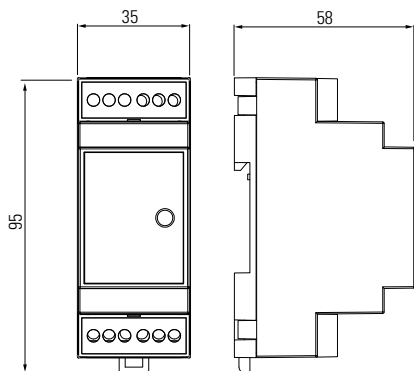
Dati tecnici

Alimentazione: 24 Vac $\pm 10\%$, 50/60 Hz;
 Assorbimento max: 4,5 W;
 Portata contatto: 5A / 230 Vac;
 Grado di protezione: IP20;
 Agganciabile su guida DIN (EN 60715) secondo norme DIN 43880;
 Materiale convertitore: PPO autoestinguente;
 Colore convertitore: grigio RAL 7035;
 Dimensione: 2 moduli DIN (95 x 35 x 58 mm).

Da utilizzare nel caso di sistema centralizzato con un'unica valvola miscelatrice funzionante anche in raffrescamento.

Utilizzare un convertitore per ogni valvola di zona installata in appartamento, per consentire o impedire l'afflusso del fluido termovettore all'interno dell'appartamento stesso.

Dati dimensionali



Trasformatore 230/24 Vac, 10 VA

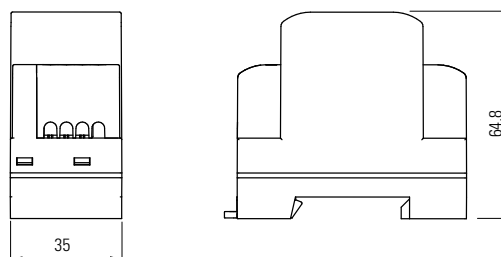


Dati tecnici

230/24 Vac;
 P=10 VA;
 F=50/60 Hz.

Da utilizzare per alimentare massimo due convertitori per sonda di condensa o per alimentare servomotori 0-10V a 24 Vac (il numero di servomotori che possono essere alimentati è in funzione del carico richiesto).

Dati dimensionali Trasformatore



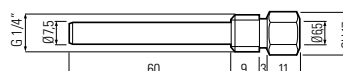
Pozzetto per sonda di temperatura NTC ad immersione



Dati tecnici

Attacco filettato: G 1/4" maschio;
 Lunghezza: 83 mm.

Dati dimensionali Pozzetto



Scatola 50x50 mm con pressacavo per sonda esterna



Dati tecnici

Materiale: ABS autoestinguente;

Colore: bianco;

Custodia comprensiva di pressacavo;

Dimensioni: 80x80x25 mm

Umidostato elettronico da incasso



Nota: per caratteristiche e modelli fare riferimento alla sezione dedicata all'umidostato.

Schema descrittivo generale



1 Regolatore climatico RCE.

2 Uscita per il controllo di una sola valvola miscelatrice motorizzata (servomotore di tipo modulante 0-10 Vdc, oppure flottante a 3 punti)

3 Ingresso digitale per il collegamento in parallelo dei termostati ambiente e degli eventuali umidostati. All'ingresso possono essere collegati, in alternativa, i contatti micro delle testine elettrotermiche comandate dai corrispondenti termostati e/o umidostati.

Nel caso di impianti centralizzati con una sola valvola miscelatrice in centrale termica, vanno collegati a questo ingresso i contatti micro delle valvole di zona installate nelle diverse utenze.

4 Uscita digitale per il cablaggio del circolatore dei circuiti di bassa temperatura, posto a valle della valvola miscelatrice.

5 Ingresso analogico per il collegamento della sonda di temperatura di mandata.

6 Ingresso analogico per il collegamento della sonda di temperatura di ritorno (funzionamento modulante) oppure della sonda di temperatura esterna (funzionamento climatico).

Se il regolatore viene impostato in modalità punto fisso, non viene collegata alcuna sonda a questo ingresso.

7 Ingresso digitale di allarme per il collegamento in parallelo del termostato di sicurezza e della/e sonda/e di condensa (max 3).

8 Uscita digitale per il consenso generatore. Se l'impianto è di tipo centralizzato, in cui sono installati in ciascuna utenza un regolatore e una valvola miscelatrice (o gruppo di miscelazione), a questo contatto va collegata la fase di apertura della valvola di zona di utenza.

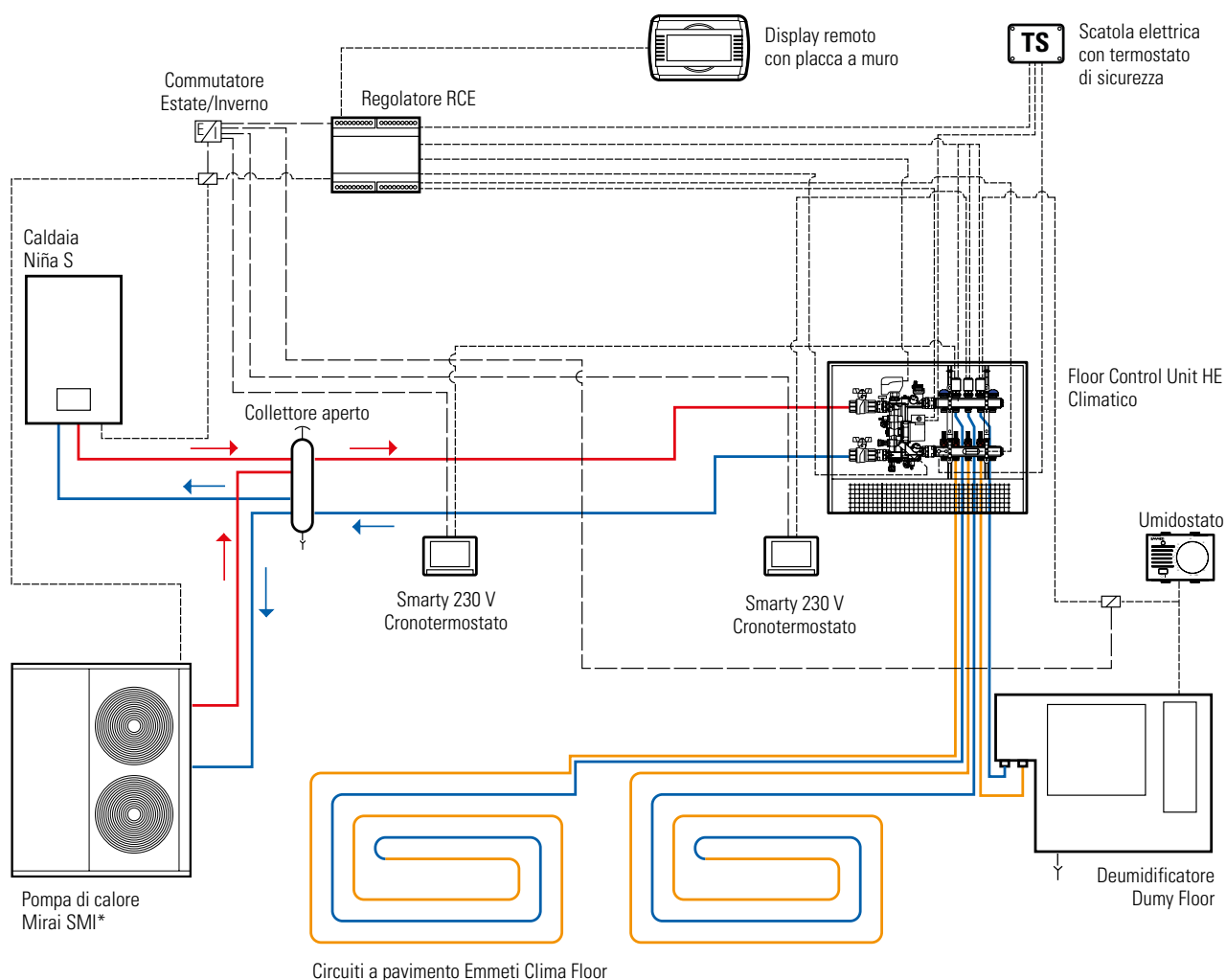
Nel caso si tratti di un impianto di solo riscaldamento, il contatto sarà destinato al consenso di una caldaia, o di una pompa di calore.

Nel caso si tratti di un impianto di solo raffreddamento, il contatto sarà destinato al consenso di un chiller.

Nel caso si tratti di un impianto di riscaldamento e raffreddamento con solo chiller/pompa di calore, il contatto provvederà a gestire tale generatore.

Nel caso si tratti di un impianto di riscaldamento e raffreddamento, con caldaia destinata al riscaldamento e chiller destinato al raffreddamento, al contatto verrà collegato un relè comandato da un deviatore (es. commutatore estate/inverno), che andrà a dare il consenso alla caldaia in inverno e al chiller in estate.

Esempio di installazione in impianto singolo, funzionante in riscaldamento e raffrescamento, con regolazione a punto fisso



* In questo esempio di installazione la pompa di calore Mirai SMI funziona solo in raffrescamento.

Nota 1: il volume del collettore aperto/accumulo va definito in funzione della potenzialità del chiller.

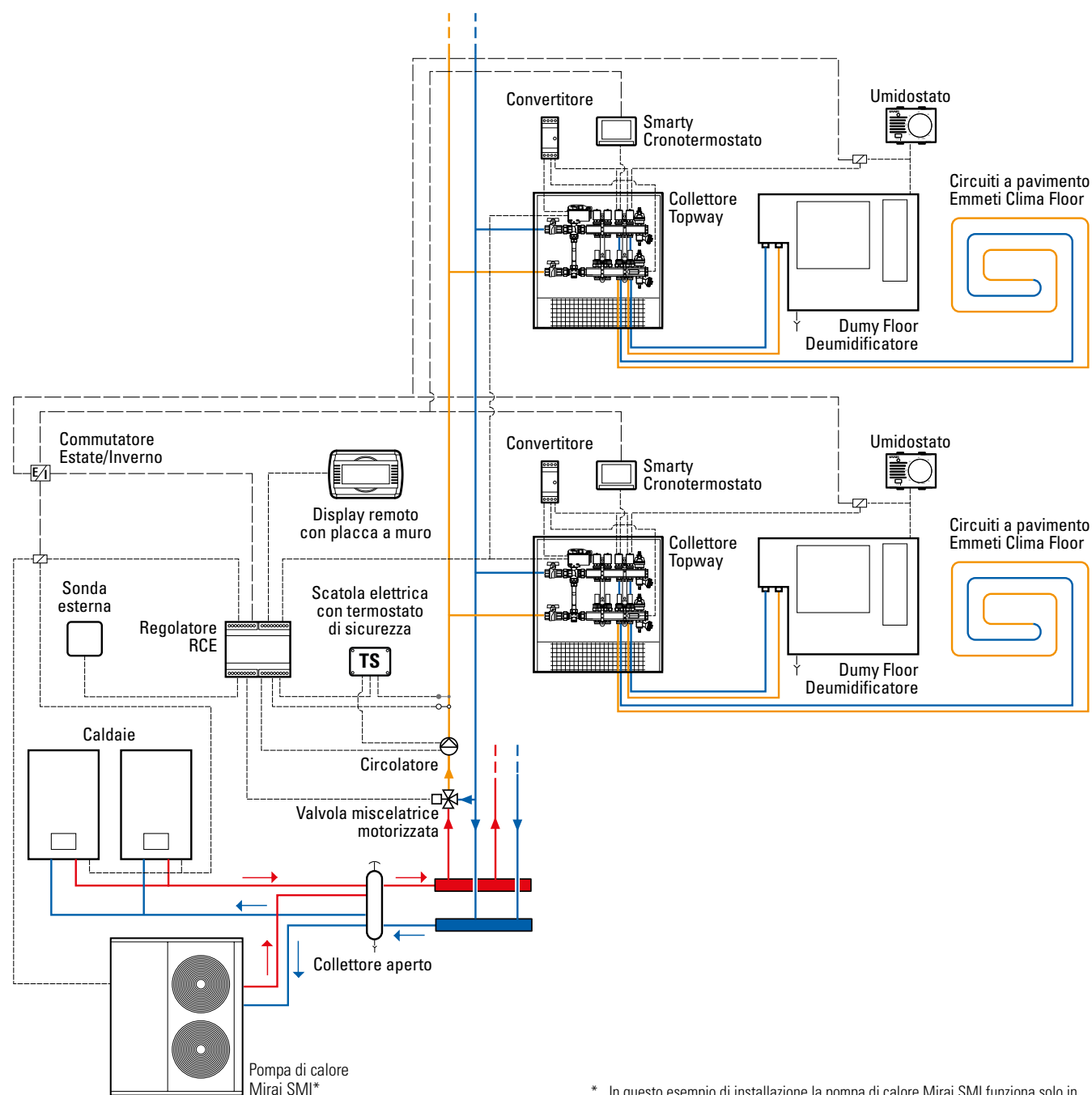
Nota 2: il commutatore Estate/Inverno E/I devia il consenso generatore in inverno verso la caldaia e in estate verso il chiller.

Nota 3: è possibile, tramite commutatore Estate/Inverno E/I, commutare la stagione di tutti i termostati ambiente (se dotati di un contatto in ingresso per il cambio stagione, es. Smarty con alimentazione 230 Vac).

Nota 4: installando in aggiunta la sonda di temperatura esterna, è possibile attuare una regolazione climatica.

Nota 5: installando in aggiunta una sonda di temperatura posta sul collettore di ritorno, è possibile attuare una regolazione di tipo modulante.

Esempio di installazione in impianto centralizzato con un'unica valvola miscelatrice in centrale termica, funzionante in riscaldamento e raffrescamento, con regolazione climatica



* In questo esempio di installazione la pompa di calore Mirai SMI funziona solo in raffrescamento.

Nota 1: il volume del collettore aperto/accumulo va definito in funzione della potenzialità del chiller.

Nota 2: il commutatore Estate/Inverno E/I devia il consenso generatore in inverno verso la caldaia e in estate verso il chiller.

Nota 3: è possibile, tramite commutatore Estate/Inverno E/I, commutare la stagione di tutti i termostati ambiente (se dotati di un contatto in ingresso per il cambio stagione, es. Smarty con alimentazione 230 Vac).

Nota 4: eliminando la sonda di temperatura esterna, è possibile attuare una regolazione a punto fisso.

Nota 5: sostituendo la sonda di temperatura esterna con una sonda di temperatura posta sulla colonna di ritorno, è possibile attuare una regolazione di tipo modulante.

Guida alla scelta dei componenti

Impianto singolo

Abitazione unica a 2 piani con un'unica valvola miscelatrice e 2 due collettori di mandata, uno per piano.

L'impianto funziona sia in riscaldamento che in raffrescamento.

Componenti necessari:

- n° 1 kit regolatore climatico RCE.
Nota: per la modalità "punto fisso" o "modulante" tutti i componenti necessari si trovano nella confezione.
Per la modalità "climatica" bisogna abbinare n° 1 "custodia per installazione sonda da esterno" per poter installare all'esterno una delle sonde presenti nella confezione.
- n° 2 "sonde di condensa" da installare una per ogni collettore di mandata. Entrambe le sonde vanno collegate direttamente al regolatore climatico.

Nota: il tutto va completato con un n° di termostati ed umidostati corrispondente al numero di zone di temperatura ed umidità costituenti l'impianto.

Impianto centralizzato

Impianto centralizzato per riscaldamento e raffrescamento di un condominio con 20 appartamenti, con un'unica valvola miscelatrice in centrale termica. In ogni appartamento è installata una valvola di zona per l'afflusso o meno del fluido termovettore al collettore di mandata dell'appartamento stesso.

Componenti necessari:

- n° 1 kit regolatore climatico RCE in centrale termica.
Nota: per la modalità "punto fisso" o "modulante" tutti i componenti necessari si trovano nella confezione.
Per la modalità "climatica" bisogna abbinare la "custodia per installazione sonda da esterno" per poter installare all'esterno una delle sonde presenti nella confezione.

Per ogni appartamento:

- n° 1 "sonda di condensa" da installare sul collettore di mandata. (Totale 20 pz).
- n° 1 convertitore per sonda di condensa, al quale verrà collegata la sonda di condensa e che andrà a controllare la valvola di zona, chiudendola in caso di allarme condensa. (Totale 20 pz).
- n° 1 "trasformatore 230 V - 24 V, 10 VA" per alimentare il convertitore per la sonda di condensa. (Totale 20 pz).

Nota: il tutto va completato con un n° di termostati ed umidostati corrispondente al numero di zone di temperatura ed umidità costituenti l'impianto.

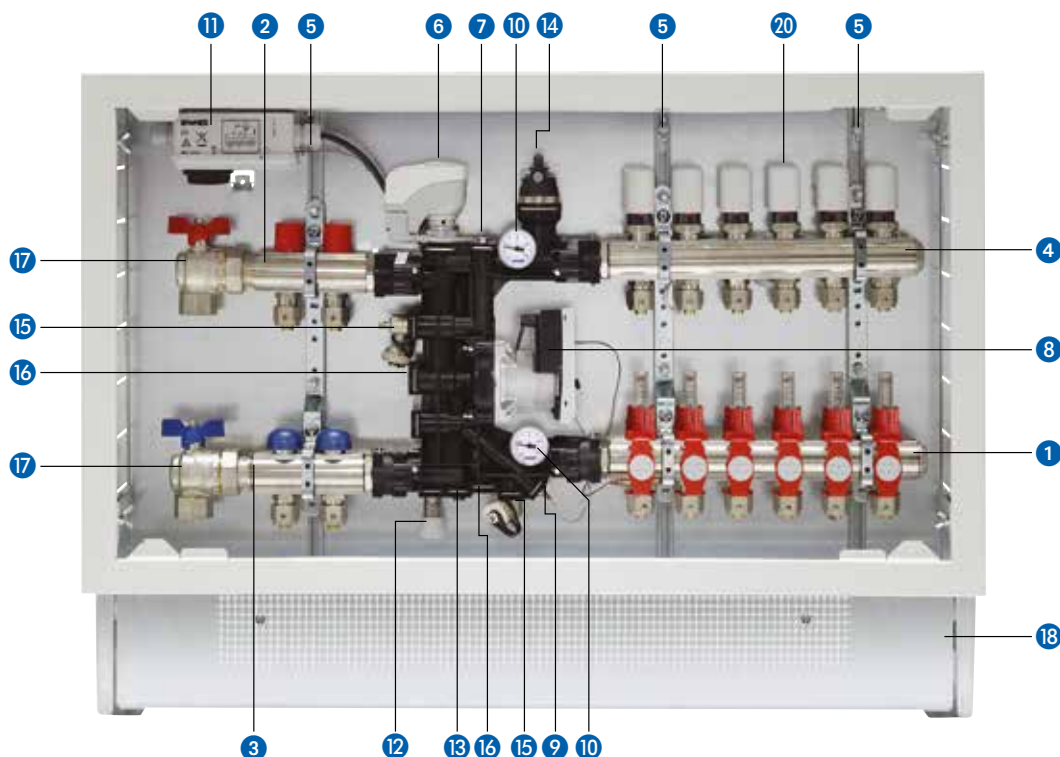
Floor Control Unit HE Climatico

È un gruppo di regolazione e distribuzione per impianti di riscaldamento e/o raffrescamento a bassa temperatura ed impianti misti a due livelli di temperatura (radiatori + pannelli radianti).

Il sistema di miscelazione con regolazione climatica e servomotore elettrico, reagisce a qualsiasi variazione di portata o di emissione calorica e mantiene costante la temperatura del fluido dell'impianto a pannelli radianti.

Il gruppo è fornito completo di circolatore elettronico e va abbinato ad una cassetta metallica, fornita a parte, per una corretta installazione ad incasso.

Va infine completato con l'installazione di un servomotore elettrico (flottante a 3 punti, oppure modulante 0-10 Vdc) abbinato a un regolatore climatico per il funzionamento in riscaldamento e/o raffrescamento.



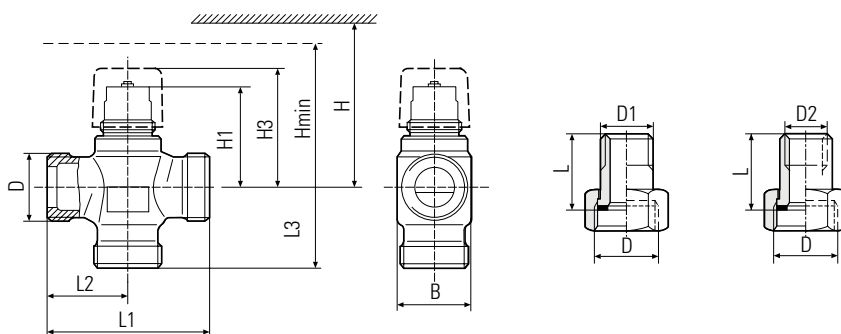
Costruzione

- ① nr. 1 barra di mandata per impianto a pavimento con misuratori di portata
- ② nr. 1 barra di mandata per impianto a radiatori con detentori di regolazione
- ③ nr. 1 barra di ritorno per impianto a radiatori predisposta per montaggio testine elettrotermiche
- ④ nr. 1 barra di ritorno per impianto a pavimento predisposta per montaggio testine elettrotermiche
- ⑤ nr. 3 staffe di fissaggio barre
- ⑥ nr. 1 valvola di miscelazione con testa termostatica e sonda ad immersione da 20 a 65 °C (versioni a punto fisso, da acquistare a parte)
- ⑦ nr. 1 valvola di taratura e by-pass
- ⑧ nr. 1 circolatore Wilo Yonos Para HU 15/6 cablato (cavo tripolare L = 1000 mm)
- ⑨ nr. 1 sonda di mandata
- ⑩ nr. 2 termometri di controllo da 0 a 80 °C
- ⑪ nr. 1 scatola con termostato di sicurezza per cablaggio circolatore bassa temperatura (optional) oppure nr. 1 centralina base 6T per teste elettrotermiche (optional)
- ⑫ nr. 1 valvola di sovrappressione (da 0,1 a 0,6 bar) per zona Alta temperatura
- ⑬ nr. 1 detentore di intercettazione e bilanciamento
- ⑭ nr. 1 valvola automatica di sfogo aria 1/2"
- ⑮ nr. 2 rubinetti di riempimento con attacco orientabile e tappo di sicurezza
- ⑯ nr. 2 detentori di intercettazione circolatore
- ⑰ nr. 1 kit valvole (optional)
- ⑱ nr. 1 cassetta in metallo zincato verniciato (da acquistare a parte)
- ⑲ nr. 1 valvola di miscelazione con servomotore elettrico 3 punti o 0-10 V DC (versioni climatiche, da acquistare a parte)
- ⑳ Testa elettrotermica (optional)

Nota: Per caratteristiche tecniche e modelli vedere capitolo precedente "Floor Control Unit HE"

Componenti per regolazione da centrale termica

Valvola miscelatrice a tre vie



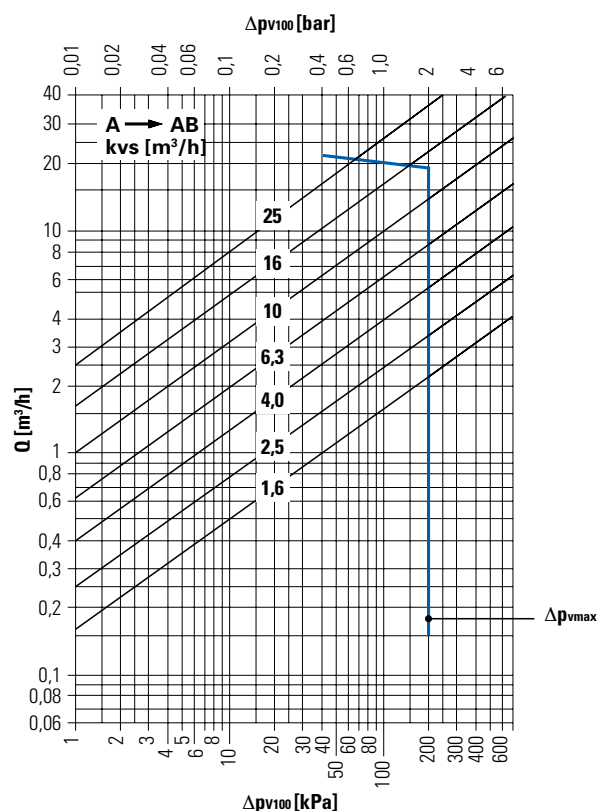
DN [mm]	D	D1	D2	Valvola Tipo	B [mm]	H [mm]	H min [mm]	H1 [mm]	H3 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Peso [kg]
10	G1/2"	G3/8"M		DN10-1.6	29	205	125	44,9	~54	25	60	30	30	0,28
15	G3/4"	G1/2"M		DN15-2.5	31	205	128	44,9	~54	28	65	32,5	32,5	0,34
20	G1"		G1/2"F	DN20-4	36	210	130	48,9	~58	19	80	40	40	0,48
25	G1"1/4		G3/4"F	DN25-6.3	42	215	135	51	~60	21	80	40	40	0,64
25	G1"1/2		G1"F	DN25-10	70	245	165	62,5	~81	25	105	52,5	52,5	1,20
32	G2"		G1"1/4F	DN32-16	80	255	175	69	~88	26	105	52,5	52,5	1,60
40	G2"1/4		G1"1/2F	DN40-25	100	265	185	72	~91	33	130	65	65	2,30

Dati tecnici

Classe	PN16
Caratteristica di regolazione, via dritta	Equipercentuale (modelli da kvs 1,6 a 6,3) Lineare (mod. da kvs 10 a 25)
Caratteristica di regolazione, via ad angolo	Lineare (tutti i modelli)
Trafilamento	0...0,02 % del kvs
Corsa	5,5 mm
Fluidi ammessi	Acqua (max 110 °C) Antigelo (max 50% vol.)
Corpo valvola	Bronzo
Asta	Acciaio
O-rings	EPDM

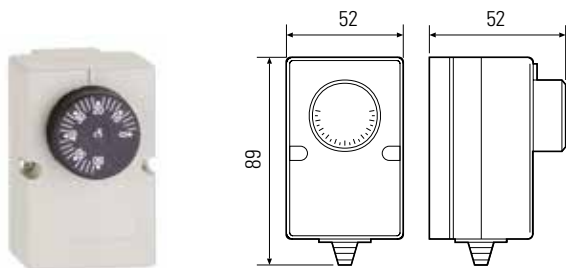
Δp_{vmax} = Massima pressione differenziale ammessa dalla valvola.

Δp_{v100} = Massima pressione differenziale ammessa per il funzionamento regolare su tutta la corsa della valvola.



Termostato di sicurezza

Tarato a 45/50 °C (a seconda del tipo di massetto), interrompe l'alimentazione elettrica al circolatore in caso di sovrinnalzamenti della temperatura dell'acqua dovuti a malfunzionamenti del sistema di regolazione.



Dati tecnici

Campo di regolazione: 0÷60 °C
Temperatura massima: 99 °C
Portata contatti: 250 Vac – 10(2) A

Servomotore a 3 punti per valvola miscelatrice



Dati tecnici

Tensione nominale: 230 Vac (±15%)
Frequenza nominale: 60 Hz
Consumo: 6 VA
Tempo di corsa (a 50/60 Hz): 150 s
Corsa: 5,5 mm
Grado di protezione: IP40 sec. IEC 529
Classe di isolamento: II sec. VDE 0631
Misura attacco filettato: G 3/4"

Servomotore 0-10 Vdc per valvola miscelatrice misure DN10, DN15, DN20, DN25



Dati tecnici

Tipo di azionamento: controllo 0-10 V DC
Tensione nominale: AC/DC 24 V (±20 % / ±25 %)
Frequenza nominale: 50/60 Hz
Consumo massimo: 2 VA
Temperatura ambiente ammessa: da 1 a 50 °C
Temperatura massima del fluido ammessa: 110 °C
Corsa nominale: 5,5 mm
Tempo di corsa (a 50/60 Hz): 75 s
Forza nominale: 200 N
Grado di protezione: IP40 sec. EN 60529
Classe di isolamento: II sec. EN 60730
Misura attacco filettato: G 3/4"

Da abbinare alle seguenti valvole miscelatrici: DN10 - 1,6; DN15 - 2,6; DN20 - 4; DN25 - 6,3.

Servomotore 0-10 Vdc per valvola miscelatrice misure DN10, DN15, DN20, DN25



Dati tecnici

Tipo di azionamento: controllo 0-10 V DC
Tensione nominale: AC / DC 24 V (±20 / ±25 %)
Frequenza nominale: 50 / 60 Hz
Consumo di corrente: 2 VA max.
Temperatura ambiente ammessa: da 5 a 50 °C
Temperatura massima del fluido ammessa: 110 °C
Corsa nominale: 5,5 mm
Tempo di corsa (a 50 Hz): 30 s
Forza nominale: 300 N
Grado di protezione: IP 40 sec. EN 60529
Classe di isolamento: III sec. EN 60730
Misura attacco filettato: G 3/4"

Da abbinare alle seguenti valvole miscelatrici: DN10 - 1,6; DN15 - 2,6; DN20 - 4; DN25 - 6,3; DN25 - 10; DN32 - 16; DN40 - 25.

Dumy Floor - Deumidificatori ad aria neutra

Una gamma completa di deumidificatori a mobiletto o da incasso, a parete o a soffitto, permette di controllare l'umidità integrandosi in modo ottimale in ogni tipo di ambiente.

L'utilizzo del ciclo frigorifero abbinato a due batterie ad acqua, permette ai deumidificatori Dumy Floor di abbattere l'umidità ambiente, facendo in modo che l'aria in ingresso abbia la stessa temperatura di quella in uscita.

Il movimento dell'aria risulterà minimo e localizzato, dato che la diffusione dell'umidità nell'ambiente può avvenire senza lo spostamento di masse fluide.

Funzionamento

La disponibilità dell'acqua refrigerata (15-20 °C) utilizzata nell'impianto a pavimento ha suggerito l'introduzione nei deumidificatori EMMETI di scambiatori di calore supplementari che ne migliorano significativamente le prestazioni rispetto a un deumidificatore tradizionale.

L'aria aspirata attraversa prima un filtro antipolvere **1**, poi passa in un primo stadio caratterizzato da una batteria alettata **2** ad alta efficienza dove viene abbassato il calore sensibile sfruttando l'acqua di mandata dell'impianto radiante, successivamente l'aria satura cede parte del suo calore latente passando attraverso l'evaporatore del circuito frigorifero **3**.

L'aria raffreddata e deumidificata viene poi riscaldata dal condensatore **4** e portata a temperatura ambiente dall'ultima batteria **5** che, sfruttando sempre l'acqua fredda, rende neutra la temperatura finale dell'aria trattata.

Costruzione

La macchina è realizzata interamente in lamiera zincata.

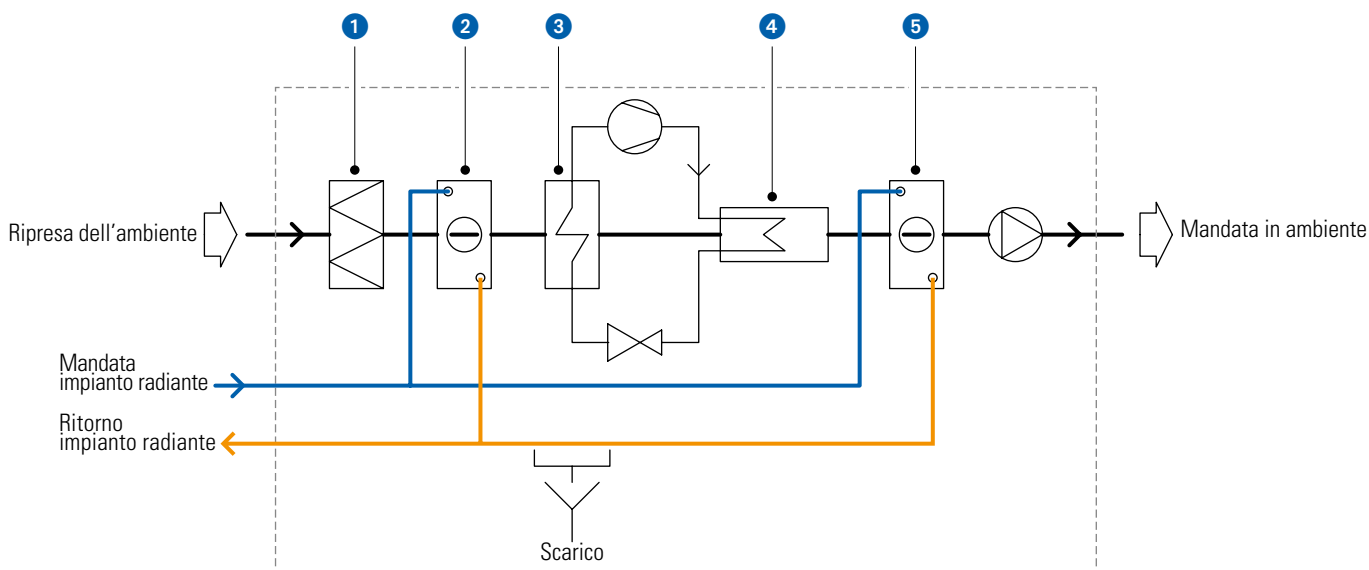
Tutti gli scambiatori sono realizzati in rame-alluminio con un trattamento aggiuntivo idrofilico sulle prime due batterie che evita la formazione di gocce d'acqua sugli stessi, facendo scivolare la condensa nella vaschetta che a sua volta, avendo una pendenza elevata ed essendo realizzata in plastica, espelle tutta l'acqua evitando stagnazioni che potrebbero portare alla formazione di batteri e mucillagini.

La circolazione dell'aria viene forzata da un ventilatore centrifugo a bassa emissione sonora.

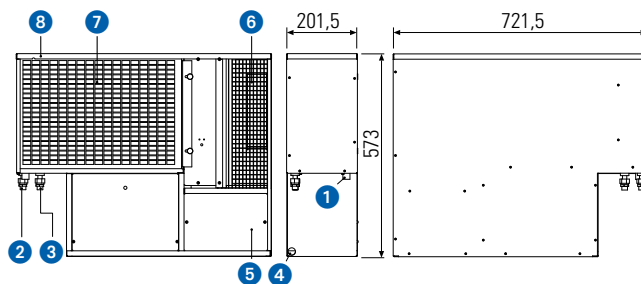
Particolare cura è stata posta al circuito frigorifero caratterizzato da un compressore ermetico alternativo ad alta efficienza, un organo di laminazione a capillare unito ad una serie di accorgimenti mirano ad abbattere le problematiche di rumore legate alla circolazione del freon ed alle, seppur ridotte, vibrazioni del compressore.

La gestione della macchina è affidata ad una scheda elettronica dedicata dotata di microprocessore dell'ultima generazione ed in grado di ottimizzare il funzionamento del deumidificatore.

Schema funzionale deumidificatori



Deumidificatore EPD 24-4 PI (da incasso e parete)



Dati tecnici

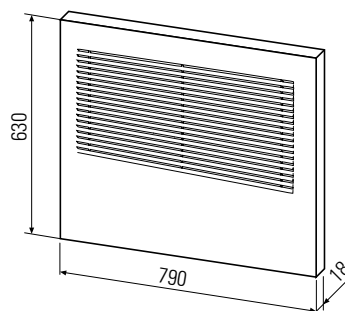
Umidità condensata (aria ambiente a 26 °C e U.R. 65%,
T acqua 15 °C - portata aria nominale): 24 ℓ/giorno
Portata aria nominale: 200 m³/h
Temperatura aria in ingresso (min-max): 15÷32 °C
Portata acqua nominale: 220 ℓ/h
Perdita di carico acqua alla portata nominale: 11 kPa
Temperatura acqua in ingresso (min-max): 15÷19 °C
Alimentazione: 230 Vac, 50 Hz - Corrente massima assorbita 1,8A
Potenza massima assorbita: 360 W
Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.: 0,20 kg / 0,29 t
Livello di potenza sonora: 57,2 dB(A)
Livello di pressione sonora (1): 47,4 dB(A)
Peso netto: 31 kg

- ① Scarico condensa (D = 19 mm)
- ② Ingresso acqua (1/2" M)
- ③ Uscita acqua (1/2" M)
- ④ Accesso collegamenti elettrici
- ⑤ Pannello quadro elettrico
- ⑥ Uscita aria deumidificata
- ⑦ Ingresso aria
- ⑧ Sfiato*

* (Lo sfiato si trova dietro il filtro, un foro permette di accedere ad una vite che dà la possibilità di espellere dal circuito idraulico l'aria)

(1) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m².

Pannello frontale per EPD 24-4 PI da incasso e parete, colore bianco RAL 9010



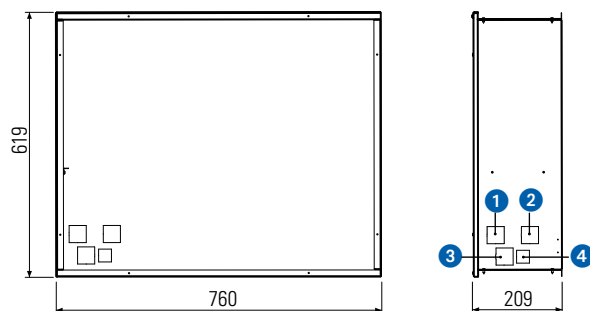
Il pannello è realizzato in MDF laccato bianco. Peso: 6 Kg

Griglia in alluminio anodizzato per EPD 24-4PI colore bianco RAL 9010



Per foro L = 670 mm x H = 300 mm

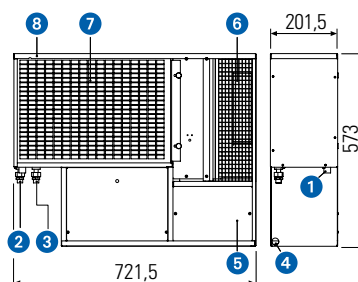
Controcassa per EPD 24-4PI



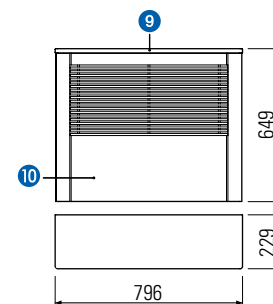
Realizzata con pannelli in acciaio zincato spessore: 0,8 mm
Peso: 12 Kg

- ① Uscita acqua
- ② Ingresso acqua
- ③ Scarico condensa
- ④ Collegamenti elettrici

Deumidificatore EPD 24-4 PM con mobiletto colore bianco RAL 9010



Mobiletto di copertura



Dati tecnici

Umidità condensata (aria ambiente a 26 °C e U.R. 65%, T acqua 15 °C
Portata aria nominale): 24 ℓ/giorno
Portata aria nominale: 200 m³/h
Temperatura aria in ingresso (min-max): 15÷32 °C
Portata acqua nominale: 220 ℓ/h
Perdita di carico acqua alla portata nominale: 11 kPa
Temperatura acqua in ingresso (min-max): 15÷19 °C
Alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
Corrente massima assorbita 1,8A
Potenza massima assorbita: 360 W
Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.: 0,20 kg / 0,29 t
Livello di potenza sonora: 57,2 dB(A)
Livello di pressione sonora (1): 47,4 dB(A)
Peso netto: 46 kg

- ① Scarico condensa (D = 19 mm)
- ② Ingresso acqua (1/2" M)
- ③ Uscita acqua (1/2" M)
- ④ Accesso collegamenti elettrici
- ⑤ Pannello quadro elettrico
- ⑥ Uscita aria deumidificata
- ⑦ Ingresso aria
- ⑧ Sfiato (*)
- ⑨ Pannello frontale mobiletto
- ⑩ Mobiletto in MDF

(*) Lo sfiato si trova dietro il filtro, un foro permette di accedere ad una vite che dà la possibilità di espellere dal circuito idraulico l'aria.

(1) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m².

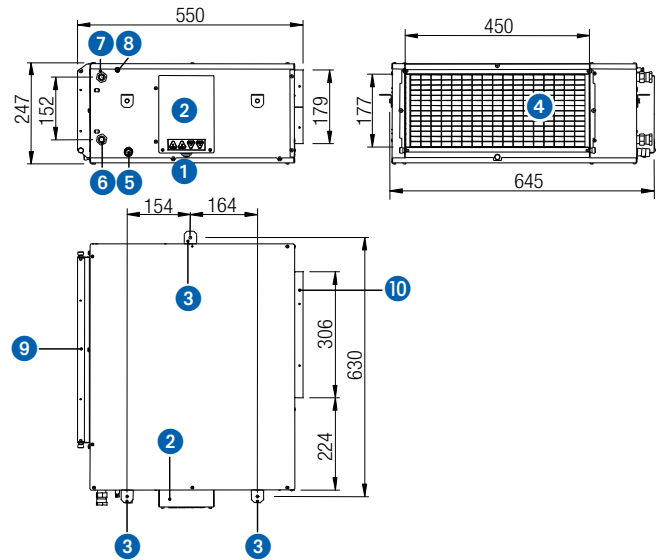
Deumidificatore EPD 26-4 SI da incasso a soffitto



Dati tecnici

Umidità condensata (aria ambiente a 26 °C e U.R. 65%,
T acqua 15 °C - portata aria nominale): 25,5 ℓ/giorno
Portata aria nominale: 200 m³/h
Pressione statica utile (alla portata d'aria nominale,
con ventilatore alla velocità max): 65 Pa
Temperatura aria in ingresso (min-max): 15÷32 °C
Portata acqua nominale: 220 ℓ/h
Perdita di carico acqua alla portata nominale: 11 kPa
Temperatura acqua in ingresso (min-max): 15÷19 °C
Alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
Corrente massima assorbita 1,8A
Potenza massima assorbita: 360 W
Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.:
0,22 kg / 0,31 t
Livello di potenza sonora: 57,2 dB(A)
Livello di pressione sonora (1): 47,4 dB(A)
Peso netto: 29 kg

(1) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m².



- 1 Accesso collegamenti elettrici
- 2 Pannello quadro elettrico
- 3 Staffa di aggancio (foro Ø 6 mm)
- 4 Filtro aria aspirata
- 5 Scarico condensa (Ø 19 mm)
- 6 1/2" F ingresso acqua
- 7 1/2" F uscita acqua
- 8 Sfiato
- 9 Ingresso aria
- 10 Uscita aria

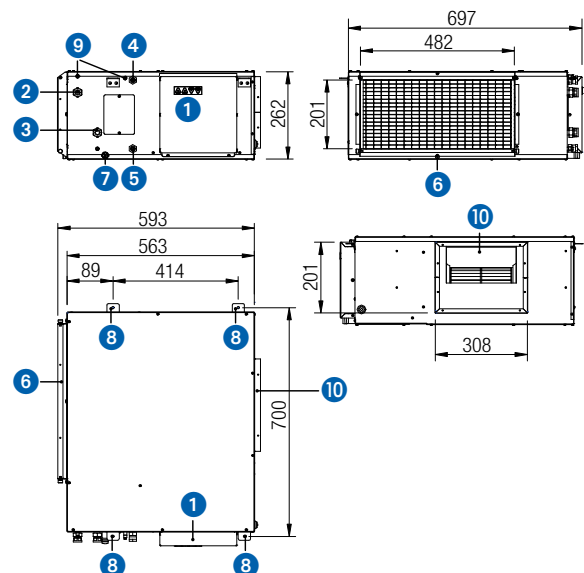
Deumidificatore ECAP 350D-4 da incasso a soffitto



Dati tecnici

Umidità condensata (aria ambiente a 26 °C e U.R. 65%,
T acqua 15 °C - portata aria nominale): 38 ℓ/giorno
Portata aria nominale: 350 m³/h
Pressione statica utile (alla portata d'aria nominale,
con ventilatore alla velocità max): 40 Pa
Temperatura aria in ingresso (min-max): 15÷32 °C
Portata acqua nominale: 380 ℓ/h
Perdita di carico acqua alla portata nominale: 12 kPa
Temperatura acqua in ingresso (min-max): 15÷22 °C
Alimentazione: 230 Vac, 50 Hz
Corrente massima assorbita 3,6A
Potenza massima assorbita: 560 W
Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.:
0,30 kg / 0,43 t
Livello di potenza sonora: 59 dB(A)
Livello di pressione sonora (1): 49,2 dB(A)
Peso netto: 37 kg

(1) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m².



- 1 Pannello quadro elettrico
- 2 Uscita acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 3 Ingresso acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 4 Uscita acqua postraffreddamento (1/2" F)
- 5 Ingresso acqua postraffreddamento (1/2" F)
- 6 Ingresso aria
- 7 Scarico condensa (Ø 19 mm)
- 8 Staffa di aggancio (foro Ø 6mm)
- 9 Sfiato
- 10 Uscita aria

Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata EPD 24-4 PM / EPD 24-4 PI

Temperatura ambiente: 24 °C			
		Umidità relativa	
		55%	65%
T _{acqua}	21 °C	9,5 l/day	12,2 l/day
	18 °C	10,6 l/day	15,2 l/day
	15 °C	14,3 l/day	18,0 l/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Temperatura ambiente: 26 °C			
		Umidità relativa	
		55%	65%
T _{acqua}	21 °C	11,6 l/day	12,6 l/day
	18 °C	13,8 l/day	17,9 l/day
	15 °C	16,7 l/day	24,0 l/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata EPD 26-4 SI

Temperatura ambiente: 24 °C			
		Umidità relativa	
		55%	65%
T _{acqua}	21 °C	11,4 l/day	15,8 l/day
	18 °C	12,7 l/day	17,1 l/day
	15 °C	13,8 l/day	18,1 l/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Temperatura ambiente: 26 °C			
		Umidità relativa	
		55%	65%
T _{acqua}	21 °C	14,4 l/day	18,7 l/day
	18 °C	15,4 l/day	20,5 l/day
	15 °C	16,6 l/day	25,5 l/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

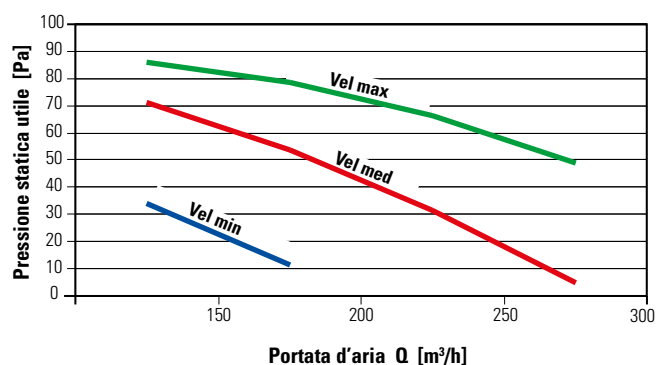
Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata ECAP 350D-4

T _{acqua} refrigerata: 15 °C		
T _{ambiente}	Umidità relativa ambiente	Umidità condensata
26 °C	55%	24,4 l/day
26 °C	65%	38,3 l/day

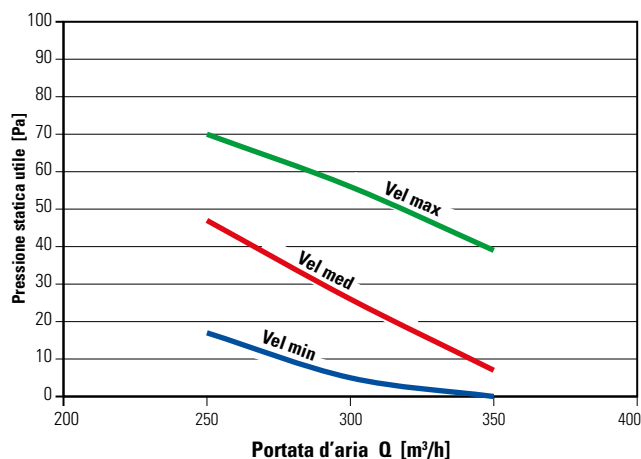
Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Curve caratteristiche di portata d'aria

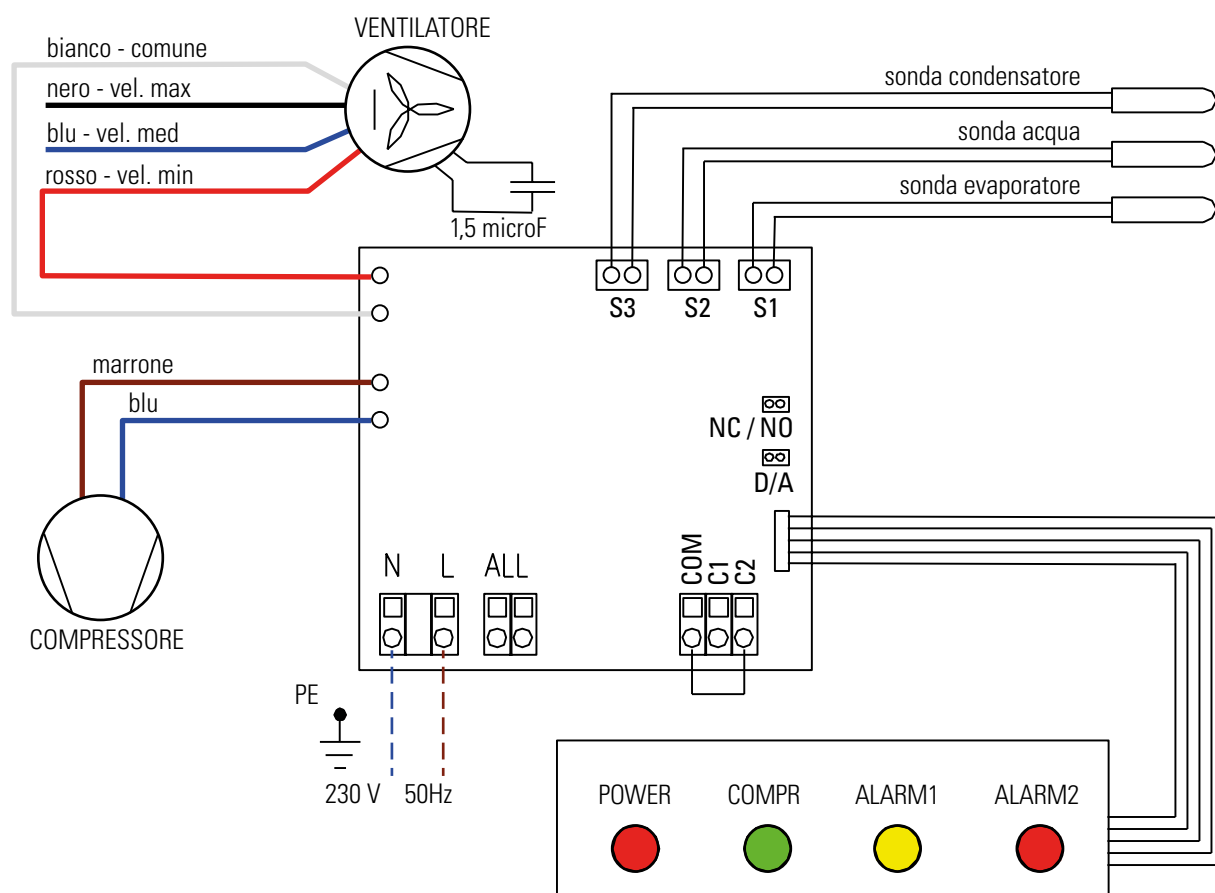
Deumidificatore EPD 26-4 SI



Deumidificatore ECAP 350D-4



Schema elettrico EPD 24-4PM / EPD 24-4 PI / EPD 26-4 SI / ECAP 350D-4



Alimentazione

230 Vac, 50 Hz

Ventilatore

La macchina viene normalmente fornita con il collegamento sulla velocità minima (filo rosso).

A seconda del tipo di impianto e delle perdite di carico delle tubazioni vi è la possibilità di collegare al posto del filo rosso il filo blu ottenendo così la velocità media del ventilatore oppure il filo nero per passare alla massima.

N.B. Il filo bianco è il comune e non va scollegato come anche il compressore.

Led POWER (rosso)

Segnala la presenza di tensione alla scheda.

Led COMPR (verde)

Segnala lo stato di funzionamento del compressore.

Led ALARM1 (giallo) e ALARM2 (rosso)

Segnalano mediante una codifica a lampeggi le anomalie del deumidificatore.

Compressore

Tipo ermetico con motore asincrono monofase bipolare accoppiato ad un compressore monocilindrico alternativo.

Sonde di temperatura

Sensori NTC per la posti sull'evaporatore, sul condensatore, e all'ingresso del circuito acqua.

Fusibile scheda elettronica

250 V – 8 A

Consenso deumidificazione

COM – C2

Normalmente ponticellato in mancanza di un sistema di regolazione dell'umidità ambiente. La macchina interrompe il suo funzionamento quando il contatto tra i due morsetti si apre.

Consenso ventilazione

COM – C1

Normalmente non utilizzato, ma chiudendo il contatto è possibile azionare solo il ventilatore per forzare il movimento dell'aria.

All (relè di allarme)

Il relè di allarme è normalmente aperto; in caso di anomalia il contatto si chiude. È possibile rendere il contatto normalmente chiuso togliendo il ponticello denominato NC/NO sul circuito stampato della scheda.

Dumy Floor – Deumidificatori con integrazione, da incasso a soffitto

I deumidificatori modelli EPD 24RD-8 PI, EPD 26RD-7 SI, ECAP 350RD-4 ed ECAP 500RD-4 sono unità per installazione in controsoffitto e costituiscono un componente fondamentale per impianti di raffreddamento a pannelli radianti. L'unità utilizza la disponibilità dell'acqua refrigerata dell'impianto (15-18 °C) per deumidificare l'aria con maggiore efficienza, rispetto ad un deumidificatore normale, inviando comunque aria ad una temperatura non maggiore di quella aspirata. La macchina ha inoltre la possibilità di effettuare un raffreddamento dell'aria in uscita che integra il raffreddamento dei pannelli radianti.

Funzionamento con aria neutra, modelli EPD 24RD-8 PI ed EPD 26RD-7 SI (deumidificazione senza raffreddamento)

Il funzionamento ad aria neutra è schematizzato in figura 1. L'aria, filtrata attraverso la sezione filtrante (1), subisce un preraffreddamento tramite lo scambiatore ad acqua refrigerata (2). L'utilizzo dell'acqua refrigerata per preraffreddare l'aria è fondamentale per l'efficienza del processo, perché in questo modo è possibile rendere minimo l'impegno di potenza elettrica del compressore frigorifero (6). L'aria viene poi raffreddata e deumidificata attraversando la batteria alettata (3) (Evaporatore del circuito frigo). Il lavoro del compressore (6) innalza la temperatura del gas refrigerante, che viene smaltita, in parte nello scambiatore a piastre (4) (condensatore ad acqua) ed in parte nella batteria alettata (5) (condensatore ad aria). L'aria raffreddata e deumidificata, passando attraverso la batteria (5) viene riscaldata fino a risultare neutra. Nel funzionamento ad aria neutra l'elettrovalvola (7) è aperta, mentre la (8) è chiusa.

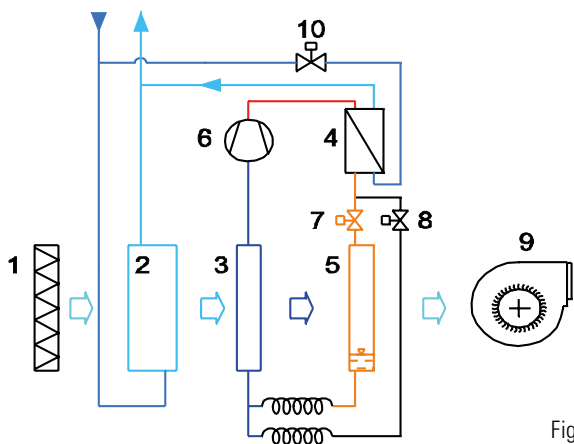


Fig. 1

L'aria in uscita è neutra rispetto alla temperatura di ingresso alla macchina; questo effetto viene ottenuto tramite l'apertura parziale dell'elettrovalvola (10), calibrata per regolare il passaggio d'acqua nello scambiatore a piastre (4): in questo modo si suddivide la condensazione tra lo stesso scambiatore a piastre (4) e la batteria alettata (5) per asportare il calore in eccesso e riscaldare l'aria fino alla neutralità.

Funzionamento in integrazione, modelli EPD 24RD-8 PI ed EPD 26RD-7 SI (deumidificazione con raffreddamento)

Il funzionamento in integrazione è schematizzato in figura 2. In questa modalità viene aperta l'elettrovalvola (8) e chiusa l'elettrovalvola (7); In questo modo lo smaltimento del calore e avviene nello scambiatore a piastre (4), nel quale scorre liberamente l'acqua refrigerata

attraverso la valvola (10) aperta.

Nel funzionamento in integrazione è previsto inoltre un cambio ad una velocità superiore del ventilatore, che viene di fabbrica impostato per dare 200 m³/h in deumidificazione e 300 m³/h in integrazione.

Il funzionamento in integrazione è possibile solo con alimentazione di acqua refrigerata.

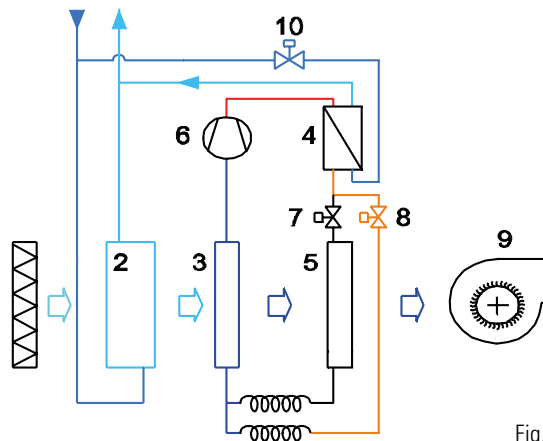


Fig. 2

Funzionamento con aria neutra, modelli ECAP 350RD-4 / ECAP 500RD-4 (deumidificazione senza raffreddamento)

In figura 3 è schematizzato il funzionamento ad aria neutra: l'aria, filtrata attraverso la sezione (1), subisce un preraffreddamento tramite lo scambiatore ad acqua refrigerata (2). L'aria viene deumidificata attraversando in sequenza le batterie alettate del circuito frigorifero: nella prima batteria (3) vi è la deumidificazione vera e propria, nella seconda (6) vi è il postriscaldamento, effettuato smaltendo il calore sviluppato dal compressore. Elettrovalvola (10) aperta, ed elettrovalvola (13) chiusa.

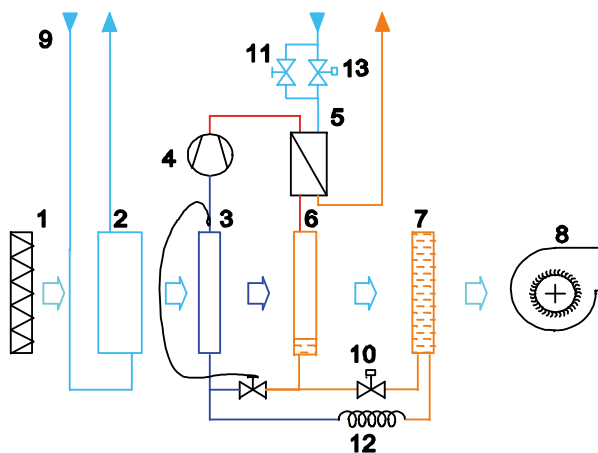


Fig. 3

L'aria in uscita è neutra rispetto alla temperatura di ingresso alla macchina; questo effetto viene ottenuto regolando, con una valvola manuale (11) tarata di fabbrica, una minima portata d'acqua nello scambiatore a piastre (5), che asporta il calore in eccesso. Lo scambiatore alettato (7) funge da accumulatore di liquido refrigerante e ha un effetto minimo in questa modalità di funzionamento. La macchina può funzionare in questa modalità anche in assenza d'acqua: mancando però sia il preraffreddamento sia lo smaltimento del calore, l'aria uscirà ad una temperatura superiore a quella di entrata.

Funzionamento in integrazione, modelli ECAP 350RD-4 / ECAP 500RD-4 (deumidificazione con raffreddamento)

Il funzionamento in integrazione è schematizzato in figura 4. In questa modalità viene chiusa l'elettrovalvola (10) e aperta una valvola termoelettrica (13) per dare piena portata allo scambiatore a piastre; l'accumulatore (7) si svuota attraverso il capillare (12) ed il liquido liberato si accumula tutto nel condensatore (6). Quando quest'ultimo è completamente allagato di liquido, lo smaltimento di calore è inibito e avviene quasi completamente nello scambiatore a piastre (5), nel quale scorre liberamente l'acqua refrigerata: l'aria esce deumidificata e raffreddata.

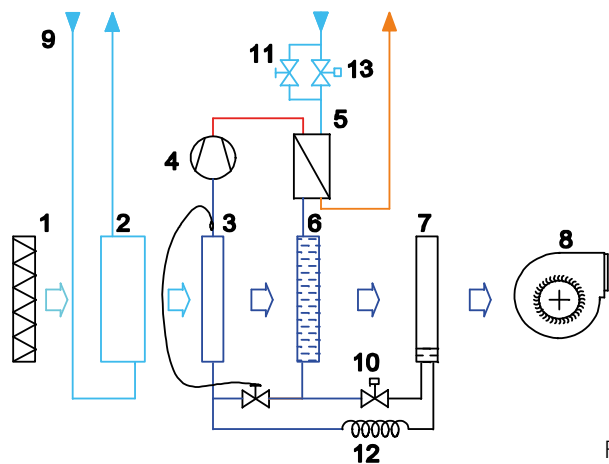


Fig. 4

Il funzionamento in integrazione è possibile solo con alimentazione di acqua refrigerata.

Costruzione

- **Struttura:** in pannelli di lamiera zincata, rivestiti internamente con materassino fonoassorbente in poliuretano espanso a cellule aperte. All'interno sono presenti il gruppo di batterie alettate per il trattamento dell'aria, il circuito frigorifero per la deumidificazione, il filtro dell'aria in aspirazione, la vaschetta raccogli-condensa, il ventilatore e il quadro elettrico di comando e gestione.
- **Sezione filtrante:** struttura filtrante in lamiera zincata, filtro tipo G3 estraibile da tutti i lati della macchina.
- **Circuito frigorifero:** in tubi di rame, batterie alettate in alluminio con tubi in rame, scambiatore di calore acqua-freon in piastre di acciaio inox saldobrasate. Compressore frigorifero alternativo a pistone (EPD 24RD-8 PI, EPD 26RD-7 SI, ECAP 350RD-4) o rotativo (ECAP 500RD-4); filtro per l'umidità, valvola di laminazione termostatica, valvola on-off sul circuito per il cambio modalità di funzionamento.
- **Circuito idraulico:** in tubi di rame, con batteria alettata in alluminio e tubi di rame per il pretrattamento dell'aria, scambiatore a piastre per il raffreddamento del refrigerante, valvola on-off per il cambio modalità di funzionamento.
- **Ventilatore:** centrifugo a pale rivolte in avanti, a doppia aspirazione con motore direttamente accoppiato, a 6 velocità; la velocità di funzionamento è configurabile scegliendo i fili da connettere all'alimentazione elettrica.

Deumidificatore con integrazione, da incasso a parete, EPD 24RD-8 PI



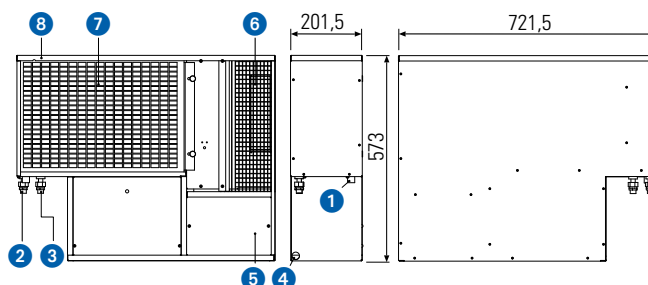
Dati tecnici

Funzionamento in deumidificazione

Umidità condensata (*): 23,8 $\ell/24h$
 Portata aria (nom.): 200 m^3/h
 Portata acqua (nom.) tot = batteria di pre-raff. + condensatore: 220 ℓ/h
 Perdita di carico acqua (nom.) totale = batteria di pre-raff. + condensatore: 12 kPa
 Potenza elettrica assorbita (nom.): 304 W
 Livello di potenza sonora: 46 dB(A)
 Livello di pressione sonora (1): 36,2 dB(A)

Funzionamento in integrazione

Umidità condensata (*): 23,6 $\ell/24h$
 Portata aria (nom.): 300 m^3/h
 Potenza frigorifera totale (*): 1737 W
 Potenza frigorifera sensibile (*): 1054 W
 Potenza frigorifera latente (*): 683 W
 Portata acqua (nom.) totale = batteria di pre-raff. + condensatore: 290 ℓ/h
 Perdita di carico acqua (nom.) totale = batteria di pre-raff. + condensatore: 12 kPa
 Potenza elettrica assorbita (nom.): 319 W
 Livello di potenza sonora: 49 dB(A)
 Livello di pressione sonora (1): 39,2 dB(A)



- 1 Scarico condensa (D = 19 mm)
- 2 Ingresso acqua (1/2" M)
- 3 Uscita acqua (1/2" M)
- 4 Accesso collegamenti elettrici
- 5 Pannello quadro elettrico
- 6 Uscita aria deumidificata
- 7 Ingresso aria
- 8 Sfiato (*)

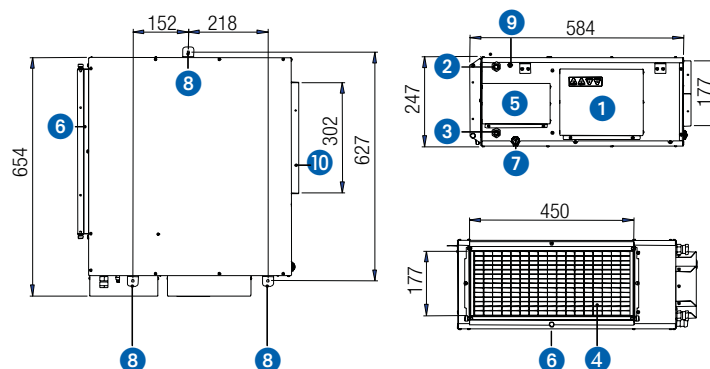
(*) Lo sfiato si trova dietro il filtro, un foro permette di accedere ad una vite che dà la possibilità di espellere dal circuito idraulico l'aria.

Alimentazione elettrica: 230 Vac, 50 Hz
 Potenza massima assorbita: 430 W
 Corrente massima assorbita: 2,5 A
 Temperatura aria ingresso (min-max): 15 - 30 °C
 Temperatura acqua ingresso (min-max): 12 - 18 °C
 Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.: 0,23 kg / 0,33 t
 Peso netto: 34 kg

(*) Condizioni aria in ingresso: 26 °C; 65% UR;
 temp. acqua ingresso 15°C; portata aria nominale

(1) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m^2

Deumidificatore con integrazione, da incasso a soffitto EPD 26RD-7 SI



Dati tecnici

Funzionamento in deumidificazione

Umidità condensata (*): 25,5 ℓ /24h
 Portata aria (nom.): 200 m³/h
 Pressione statica utile (max): 55 Pa
 Portata acqua (nom.) totale = batteria di pre-raffreddamento + condensatore: 220 ℓ /h
 Perdita di carico acqua (nom.) totale = batteria di pre-raffreddamento + condensatore: 11 kPa
 Potenza elettrica assorbita (nom.): 420 W
 Livello di potenza sonora: 46 dB(A)
 Livello di pressione sonora (1): 36,2 dB(A)

Funzionamento in integrazione

Umidità condensata (*): 26,3 ℓ /24h
 Portata aria (nom.): 300 m³/h
 Pressione statica utile (max): 59 Pa
 Potenza frigorifera totale (*): 1880 W
 Potenza frigorifera sensibile (*): 1110 W
 Potenza frigorifera latente (*): 761 W
 Portata acqua (nom.) totale = batteria di pre-raffreddamento + condensatore: 290 ℓ /h
 Perdita di carico acqua (nom.) totale = batteria di pre-raffreddamento + condensatore: 11 kPa
 Potenza elettrica assorbita (nom.): 425 W
 Livello di potenza sonora: 49 dB(A)
 Livello di pressione sonora (1): 39,2 dB(A)

Alimentazione elettrica: 230 Vac, 50 Hz
 Potenza massima assorbita: 430 W
 Corrente massima assorbita: 2,1 A
 Temperatura aria ingresso (min-max): 15 - 28 °C
 Temperatura acqua ingresso (min-max): 12 - 18 °C
 Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.: 0,24 kg / 0,34 t
 Peso netto: 30 kg

(*) Condizioni aria in ingresso: 26 °C; 65% UR;
 temp. acqua ingresso 15°C; portata aria nominale

(1) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità pari a 2
 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m²

- 1 Pannello quadro elettrico
- 2 Uscita acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 3 Ingresso acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 4 Filtro aria
- 5 Vano valvole
- 6 Ingresso aria
- 7 Scarico condensa (Ø 19 mm)
- 8 Staffa di aggancio (foro Ø 6mm)
- 9 Sfiato
- 10 Uscita aria

Deumidificatore con integrazione, da incasso a soffitto ECAP 350RD-4

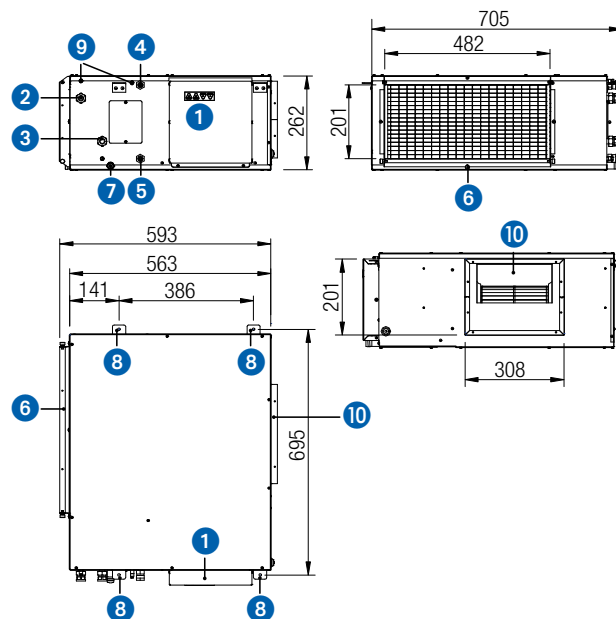


Dati tecnici

Umidità condensata (*): 38,3 ℓ/giorno
 Portata aria (nom.): 350 m³/h
 Pressione statica utile (max): 40 Pa
 Temp. aria ingresso (min-max): 15÷35 °C
 Potenza frigorifera totale (*): 2230 W
 Potenza frigorifera sensibile (*): 1524 W
 Portata acqua (nom.): 400 ℓ/h
 Perdita di carico acqua: 12 kPa
 Temp. acqua ingresso (min-max): 15÷22 °C
 Alimentazione elettrica: 230 Vac / 50 Hz
 Corrente massima assorbita: 3,6 A
 Potenza massima assorbita: 590 W
 Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.: 0,57 kg / 0,82 t
 Livello di potenza sonora: 59 dB(A)
 Livello di pressione sonora (**): 49,2 dB(A)
 Peso netto: 41 kg

(*) Condizioni aria in ingresso: 26 °C; 65% UR;
 temp. acqua ingresso 15°C; portata aria nominale

(**) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità
 pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m².



- 1 Pannello quadro elettrico
- 2 Uscita acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 3 Ingresso acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 4 Uscita acqua postraffreddamento (1/2" F)
- 5 Ingresso acqua postraffreddamento (1/2" F)
- 6 Ingresso aria
- 7 Scarico condensa (Ø 19 mm)
- 8 Staffa di aggancio (foro Ø 6mm)
- 9 Sfiato
- 10 Uscita aria

Batteria integrativa

Potenza frigorifera totale (1): 2020 W
 Potenza frigorifera sensibile (1): 1572 W
 Potenza termica (2): 2250 W
 Perdita di carico acqua (2): 14 kPa

(1) Condizioni aria in ingresso: 27 °C, 48%UR; temperatura acqua in/out 7/12 °C;
 portata aria nominale

(2) Temperatura aria in ingresso: 20°C; temperatura acqua in/out 45/40°C;
 portata aria nominale

Deumidificatore con integrazione, da incasso a soffitto ECAP 500RD-4

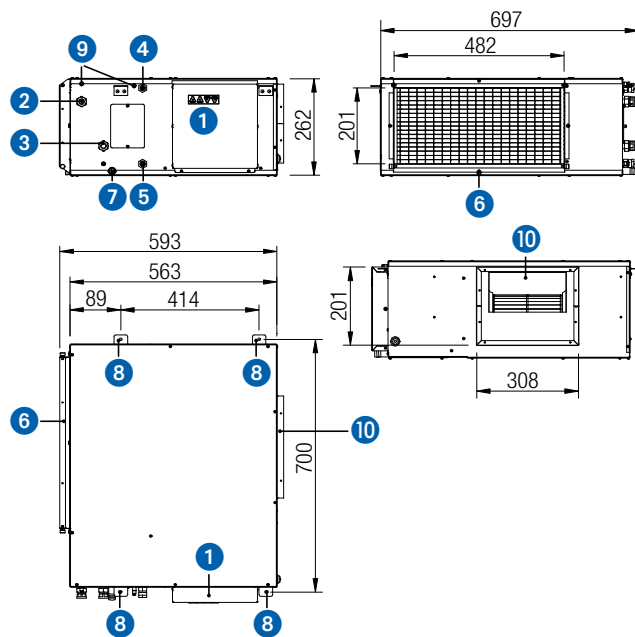


Dati tecnici

Umidità condensata (*): 60,1 ℓ/giorno
 Portata aria (nom.): 500 m³/h
 Pressione statica utile (max): 60 Pa
 Temp. aria ingresso (min-max): 15÷35 °C
 Potenza frigorifera totale (*): 3370 W
 Potenza frigorifera sensibile (*): 2260 W
 Portata acqua (nom.): 550 ℓ/h
 Perdita di carico acqua: 16 kPa
 Temp. acqua ingresso (min-max): 15÷22 °C
 Alimentazione elettrica: 230 Vac / 50 Hz
 Corrente massima assorbita: 3,0 A
 Potenza massima assorbita: 750 W
 Carica del refrigerante R134a (GWP = 1430) / CO₂ eq.: 0,77 kg / 1,60 t
 Livello di potenza sonora: 61 dB(A)
 Livello di pressione sonora (**): 51,2 dB(A)
 Peso netto: 52 kg

(*) Condizioni aria in ingresso: 26 °C; 65% UR;
 temp. acqua ingresso 15°C; portata aria nominale

(**) Valore riferito alla distanza di 2,5 m dall'unità, fattore di direzionalità
 pari a 2 e costante d'ambiente (chiuso) R pari a 50 m².



- 1 Pannello quadro elettrico
- 2 Uscita acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 3 Ingresso acqua preraffreddamento (1/2" F)
- 4 Uscita acqua postraffreddamento (1/2" F)
- 5 Ingresso acqua postraffreddamento (1/2" F)
- 6 Ingresso aria
- 7 Scarico condensa (Ø 19 mm)
- 8 Staffa di aggancio (foro Ø 6mm)
- 9 Sfiato
- 10 Uscita aria

Batteria integrativa

Potenza frigorifera totale (1): 3190 W
 Potenza frigorifera sensibile (1): 2400 W
 Potenza termica (2): 2050 W
 Perdita di carico acqua (2): 23 kPa

(1) Condizioni aria in ingresso: 27 °C, 48%UR; temperatura acqua in/out 7/12 °C;
 portata aria nominale

(2) Temperatura aria in ingresso: 20°C; temperatura acqua in/out 45/40°C;
 portata aria nominale

Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata EPD 24RD-8PI

Temperatura ambiente: 24 °C
Funzionamento ad aria neutra
Portata aria 200 m³/h

		Umidità relativa	
		55%	65%
T_{acqua}	18 °C	12,1 ℓ/day	15,7 ℓ/day
	15 °C	13,1 ℓ/day	18,6 ℓ/day
	12 °C	15,4 ℓ/day	22,9 ℓ/day

Temperatura ambiente: 26 °C
Funzionamento ad aria neutra
Portata aria 200 m³/h

		Umidità relativa	
		55%	65%
T_{acqua}	18 °C	14,3 ℓ/day	19,1 ℓ/day
	15 °C	15,8 ℓ/day	23,8 ℓ/day
	12 °C	19,9 ℓ/day	28,1 ℓ/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Temperatura ambiente: 24 °C
Funzionamento in integrazione
Portata aria 300 m³/h

		Umidità relativa	
		55%	65%
T_{acqua}	18 °C	11,5 ℓ/day	15,5 ℓ/day
	15 °C	12,7 ℓ/day	18,0 ℓ/day
	12 °C	14,5 ℓ/day	25,6 ℓ/day

Temperatura ambiente: 26 °C
Funzionamento in integrazione
Portata aria 300 m³/h

		Umidità relativa	
		55%	65%
T_{acqua}	18 °C	13,6 ℓ/day	18,4 ℓ/day
	15 °C	14,4 ℓ/day	23,6 ℓ/day
	12 °C	19,4 ℓ/day	29,6 ℓ/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata EPD 26RD-7 SI

Temperatura ambiente: 24 °C

		Umidità relativa	
		55%	65%
T_{acqua}	21 °C	11,4 ℓ/day	15,8 ℓ/day
	18 °C	12,7 ℓ/day	17,1 ℓ/day
	15 °C	13,8 ℓ/day	18,1 ℓ/day

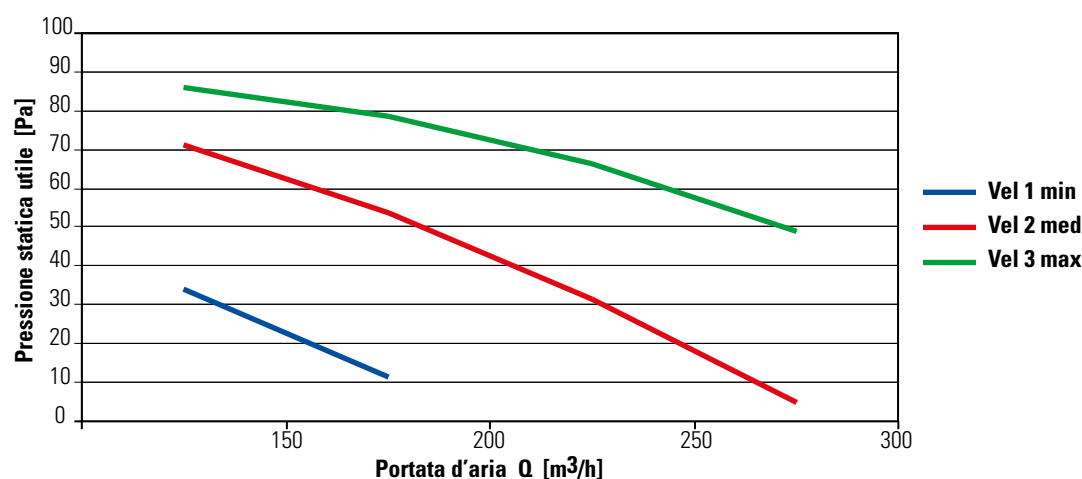
Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua, funzionamento in integrazione.

Temperatura ambiente: 26 °C

		Umidità relativa	
		55%	65%
T_{acqua}	21 °C	14,4 ℓ/day	18,7 ℓ/day
	18 °C	15,4 ℓ/day	20,5 ℓ/day
	15 °C	16,6 ℓ/day	25,5 ℓ/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua, funzionamento in integrazione.

Curve caratteristiche di portata d'aria EPD 26RD-7 SI



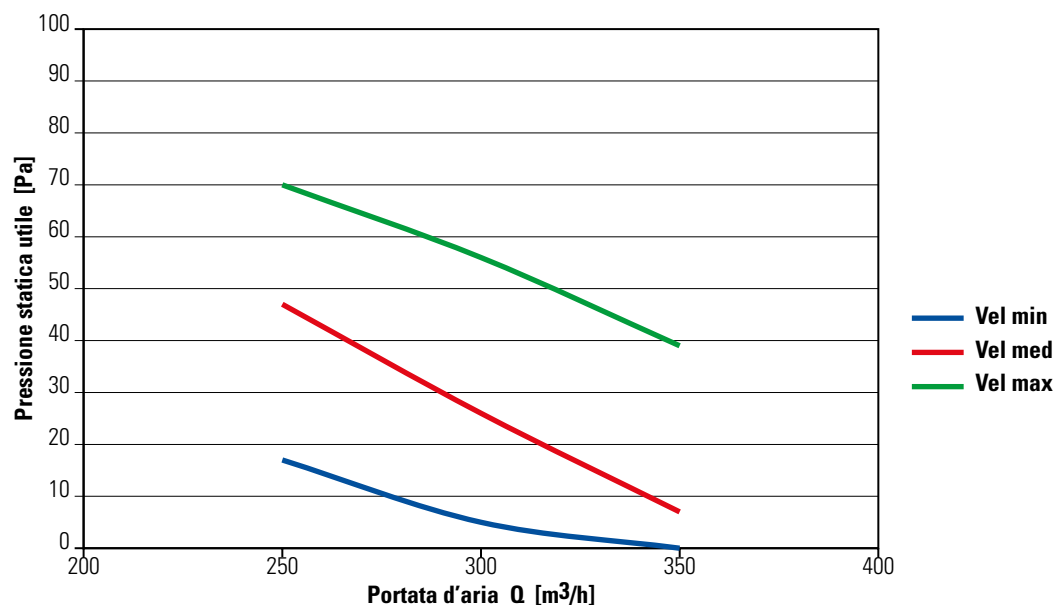
Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata ECAP 350RD-4

T acqua refrigerata: 15 °C

T ambiente	Umidità relativa ambiente	Umidità condensata
26 °C	55%	24,4 l/day
26 °C	65%	38,3 l/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Curve caratteristiche di portata d'aria ECAP 350RD-4



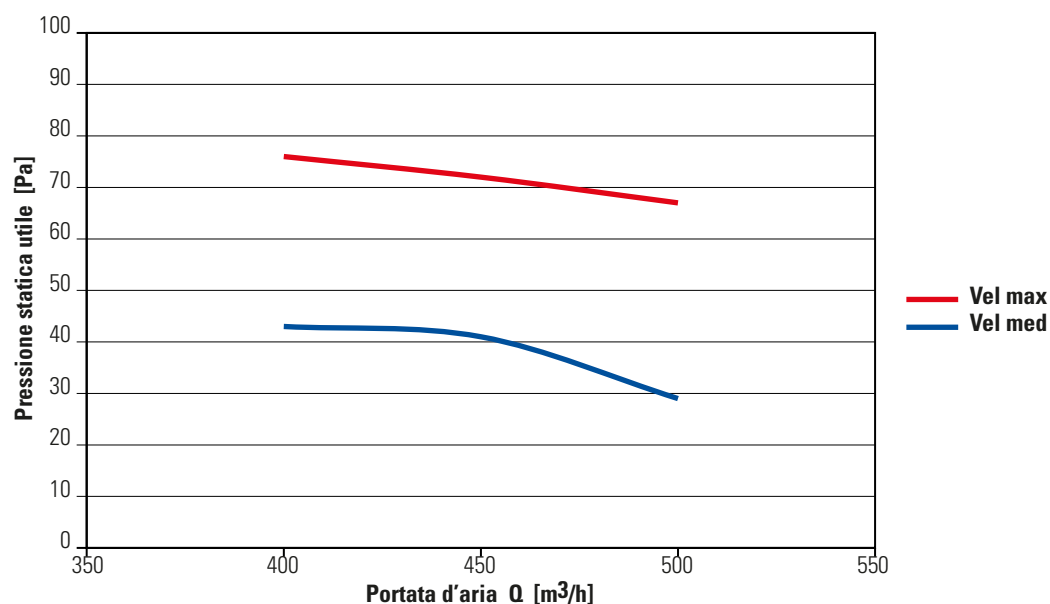
Resa in funzione della temperatura ambiente, umidità relativa e temperatura dell'acqua refrigerata ECAP 500RD-4

T acqua refrigerata: 15 °C

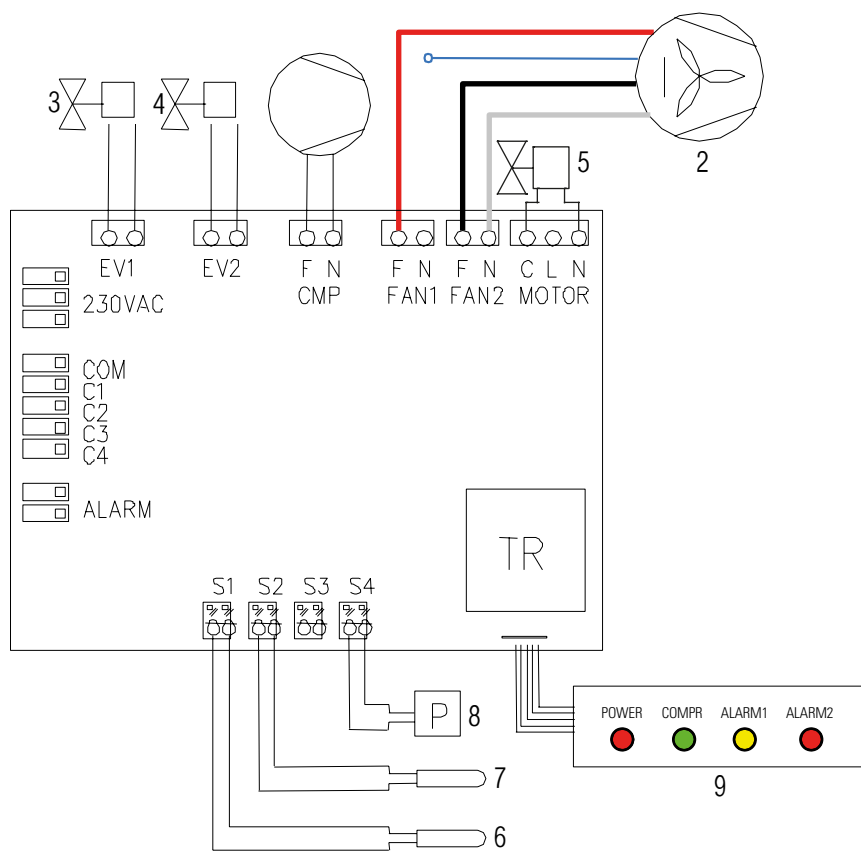
T ambiente	Umidità relativa ambiente	Umidità condensata
26 °C	55%	37,6 l/day
26 °C	65%	60,1 l/day

Dati riferiti alle portate nominali di aria e di acqua.

Curve caratteristiche di portata d'aria ECAP 500RD-4



Schema elettrico EPD 24RD-8 PI



Legenda

- 1 Compressore
- 2 Ventilatore
- 3 Elettrovalvola deumidificazione
- 4 Elettrovalvola circuito acqua
- 5 Elettrovalvola integrazione
- 6 Sonda temperatura evaporatore
- 7 Sonda temperatura circuito acqua
- 8 Pressostato alta pressione
- 9 Display

Alimentazione

230 Vac, 50 Hz

Ventilatore

La macchina viene normalmente fornita con il collegamento del ventilatore sulla velocità minima (filo rosso).

A seconda del tipo di impianto e delle perdite di carico delle tubazioni è possibile aumentare la velocità del ventilatore collegando, al posto del filo rosso, il filo blu (velocità media) oppure il filo nero (velocità massima); il filo bianco non va mai scollegato.

Il condensatore (1,5 µF) si trova a fianco del motore sul ventilatore.

Led POWER (rosso)

Segnala la presenza di tensione alla scheda.

Led COMPR (verde)

Segnala lo stato di funzionamento del compressore.

Led ALARM1 (giallo) e ALARM2 (rosso)

Segnalano mediante una codifica a lampeggi le anomalie del deumidificatore.

Compressore

Tipo alternativo a pistone.

COM – C2 CONSENSO DEUMIDIFICAZIONE

Normalmente ponticellato in mancanza di un sistema di regolazione dell'umidità ambiente. La macchina interrompe il suo funzionamento quando il contatto tra i due morsetti si apre.

COM – C1 CONSENSO VENTILAZIONE

Normalmente non utilizzato, ma chiudendo il contatto è possibile azionare solo il ventilatore per forzare il movimento dell'aria.

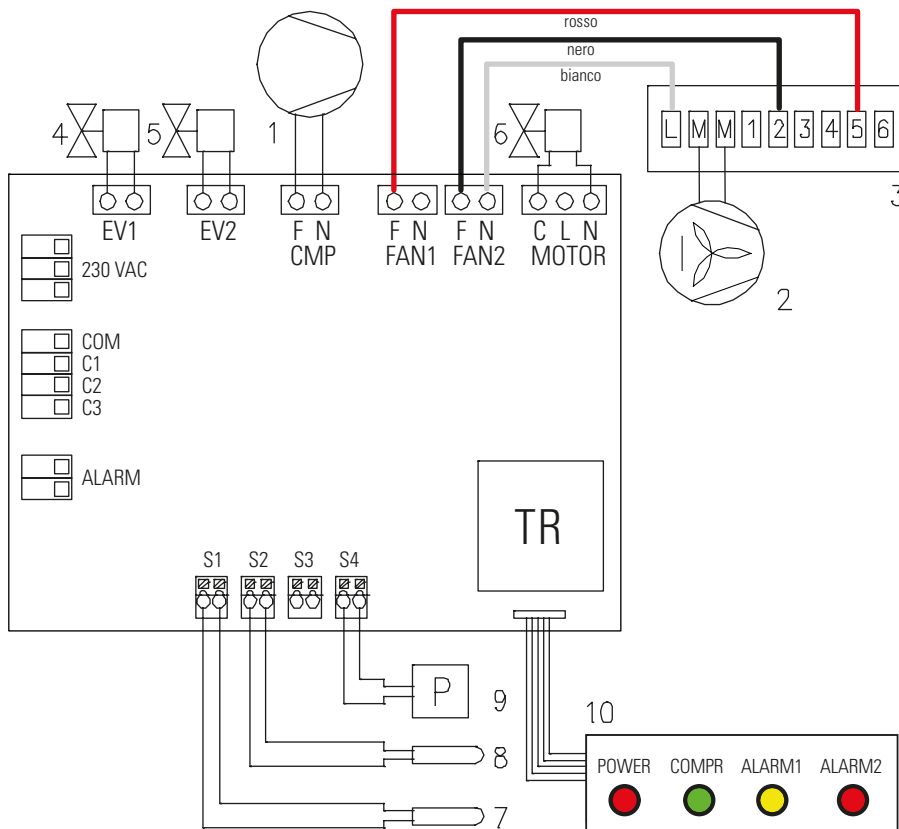
COM – C3 CONSENSO IN DEUMIDIFICAZIONE + INTEGRAZIONE

Chiudendo il contatto è possibile ottenere il funzionamento in deumidificazione ed integrazione.

All (relè di allarme)

Il relè di allarme è normalmente aperto; in caso di anomalia il contatto si chiude. È possibile rendere il contatto normalmente chiuso togliendo il ponticello denominato NC/NO sul circuito stampato della scheda.

Schema elettrico EPD 26RD-7 SI



Legenda

- 1** Compressore
- 2** Ventilatore
- 3** Autotrasformatore per cambio velocità ventilatore
- 4** Elettrovalvola deumidificazione
- 5** Elettrovalvola circuito acqua
- 6** Elettrovalvola integrazione
- 7** Sonda temperatura evaporatore
- 8** Sonda temperatura circuito acqua
- 9** Pressostato alta pressione
- 10** Display

Alimentazione

230 Vac, 50 Hz

Ventilatore

In modalità deumidificazione o ventilazione il ventilatore funzionerà alla velocità corrispondente al collegamento uscente dalla posizione FAN1 sulla scheda.

In modalità integrazione il ventilatore funzionerà alla velocità corrispondente al collegamento uscente dalla posizione FAN2 sulla scheda.

Regolazioni velocità del ventilatore: spostare i connettori "faston" sulle varie posizioni dell'autotrasformatore. Le posizioni utilizzabili sono: 1 (max), 2, 3, 4, 5 (min).

Led POWER (rosso)

Segnala la presenza di tensione alla scheda.

Led COMPR (verde)

Segnala lo stato di funzionamento del compressore.

Led ALARM1 (giallo) e ALARM2 (rosso)

Segnalano mediante una codifica a lampeggi le anomalie del deumidificatore.

Compressore

Compressore
Tipo alternativo a pistone.

COM – C2 CONSENSO DEUMIDIFICAZIONE

Normalmente ponticellato in mancanza di un sistema di regolazione dell'umidità ambiente. La macchina interrompe il suo funzionamento quando il contatto tra i due morsetti si apre.

COM – C1 CONSENSO VENTILAZIONE

Normalmente non utilizzato, ma chiudendo il contatto è possibile azionare solo il ventilatore per forzare il movimento dell'aria.

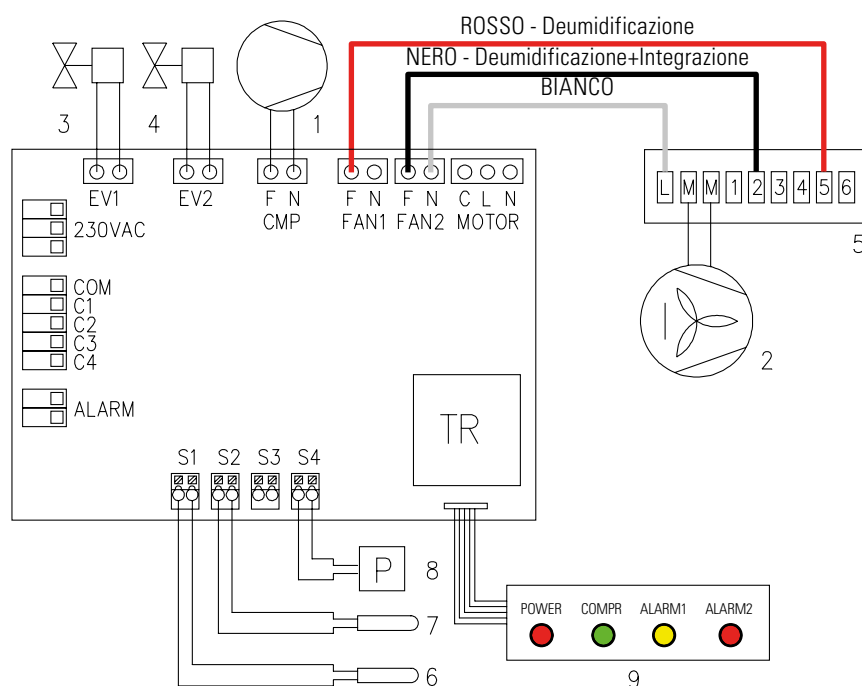
COM – C3 CONSENSO IN DEUMIDIFICAZIONE + INTEGRAZIONE

Chiudendo il contatto è possibile ottenere il funzionamento in deumidificazione ed integrazione.

All (relè di allarme)

Il relè di allarme è normalmente aperto; in caso di anomalia il contatto si chiude. È possibile rendere il contatto normalmente chiuso togliendo il ponticello denominato NC/NO sul circuito stampato della scheda.

Schema elettrico ECAP 350RD-4



Legenda

- 1** Compressore
- 2** Ventilatore
- 3** Elettrovalvola di controllo circuito frigo
- 4** Elettrovalvola di controllo circuito acqua
- 5** Autotrasformatore per il cambio velocità del ventilatore
- 6** Sonda NTC sull'evaporatore
- 7** Sonda NTC sul circuito acqua
- 8** Pressostato di massima pressione del refrigerante
- 9** Display

Alimentazione

230 Vac, 50 Hz

Ventilatore

Il ventilatore è dotato di autotrasformatore con 6 posizioni in modo da scegliere quella più opportuna in base alle perdite di carico del circuito. Il controllore cambia le velocità del ventilatore nel passaggio al funzionamento in integrazione, per inviare una maggior portata d'aria.

La macchina è settata di fabbrica con il filo rosso (velocità del ventilatore in deumidificazione) collegato al morsetto FAN1 e ad uno dei morsetti dell'autotrafo, e con il filo nero (velocità del ventilatore in deumidificazione+ integrazione) collegato al morsetto FAN2 e ad uno dei morsetti dell'autotrafo.

Tuttavia in base al tipo di impianto e delle perdite di carico delle tubazioni è possibile modificare le velocità del ventilatore collegando in una diversa posizione i terminali tipo "Faston" dei fili di uscita della scheda elettronica.

La posizione n°1 sull'autotrasformatore corrisponde alla velocità massima, la posizione n°6 corrisponde alla velocità minima.

Led POWER (rosso)

Segnala la presenza di tensione alla scheda.

Led COMPR (verde)

Segnala lo stato di funzionamento del compressore.

Led ALARM1 (giallo) e ALARM2 (rosso)

Segnalano mediante una codifica a lampeggi le anomalie del deumidificatore.

Compressore

Tipo alternativo a pistone.

COM – C2 CONSENSO DEUMIDIFICAZIONE

Normalmente ponticellato in mancanza di un sistema di regolazione dell'umidità ambiente. La macchina interrompe il suo funzionamento quando il contatto tra i due morsetti si apre.

COM – C1 CONSENSO VENTILAZIONE

Normalmente non utilizzato, ma chiudendo il contatto è possibile azionare solo il ventilatore per forzare il movimento dell'aria.

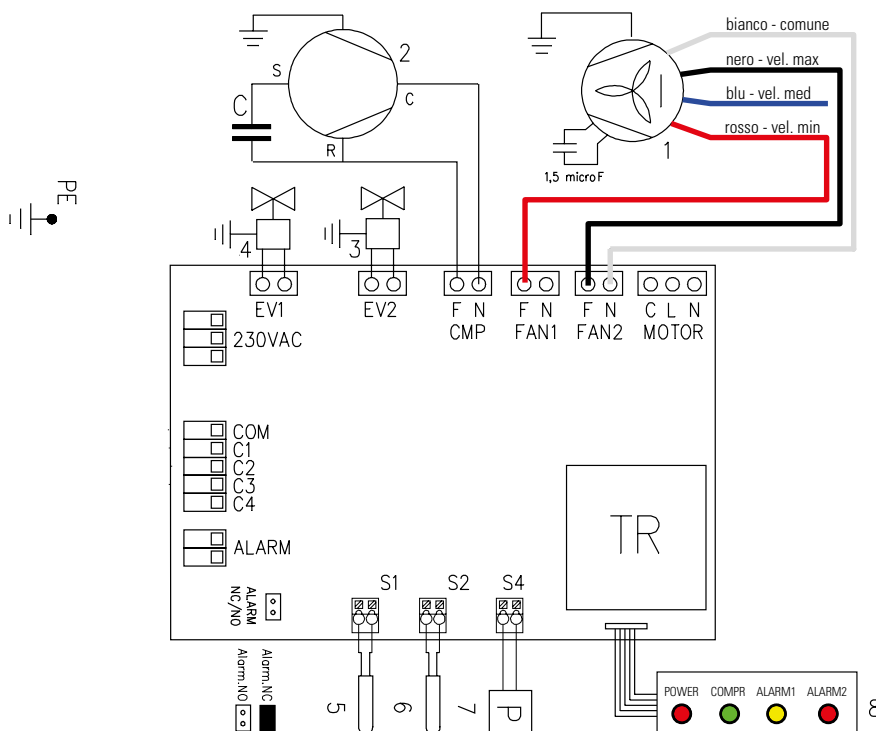
COM – C3 CONSENSO IN DEUMIDIFICAZIONE + INTEGRAZIONE

Chiudendo il contatto è possibile ottenere il funzionamento in deumidificazione ed integrazione.

All (relè di allarme)

Il relè di allarme è normalmente aperto, in caso di anomalia il contatto si chiude. È possibile rendere il contatto normalmente chiuso agendo su un ponticello denominato NC/NO sul circuito stampato della scheda.

Schema elettrico ECAP 500RD-4



Legenda

- 1 Ventilatore
- 2 Compressore
- 3 Elettrovalvola di controllo circuito acqua
- 4 Elettrovalvola di controllo circuito frigo
- 5 Sonda NTC sull'evaporatore
- 6 Sonda NTC sul circuito acqua
- 7 Pressostato di massima pressione del refrigerante
- 8 Display

Alimentazione

230 Vac, 50 Hz

Ventilatore

Il controllore cambia le velocità del ventilatore nel passaggio dal funzionamento con aria neutra a quello in integrazione, per inviare una maggior portata d'aria.

La macchina è settata di fabbrica con la seguente configurazione:

- filo rosso collegato a FAN1 per il funzionamento alla velocità minima in sola deumidificazione;
- filo nero collegato a FAN2 per il funzionamento alla velocità massima in deumidificazione + integrazione.

In base al tipo di impianto e delle perdite di carico delle tubazioni è possibile modificare le velocità del ventilatore collegando il filo blu (velocità media) al posto di quello nero, per diminuire la portata d'aria in integrazione, oppure al posto di quello rosso, per aumentare la portata d'aria in funzionamento con aria neutra.

Led POWER (rosso)

Segnala la presenza di tensione alla scheda.

Led COMPR (verde)

Segnala lo stato di funzionamento del compressore.

Led ALARM1 (giallo) e ALARM2 (rosso)

Segnalano mediante una codifica a lampeggi le anomalie del deumidificatore.

Compressore

Tipo alternativo a pistone.

COM – C2 CONSENSO DEUMIDIFICAZIONE

Normalmente ponticellato in mancanza di un sistema di regolazione dell'umidità ambiente. La macchina interrompe il suo funzionamento quando il contatto tra i due morsetti si apre.

COM – C1 CONSENSO VENTILAZIONE

Normalmente non utilizzato, ma chiudendo il contatto è possibile azionare solo il ventilatore per forzare il movimento dell'aria.

COM – C3 CONSENSO IN DEUMIDIFICAZIONE + INTEGRAZIONE

Chiudendo il contatto è possibile ottenere il funzionamento in deumidificazione ed integrazione.

All (relè di allarme)

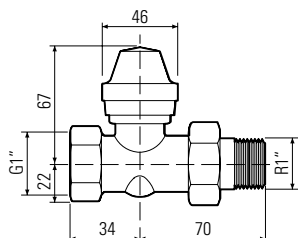
Il relè di allarme è normalmente aperto, in caso di anomalia il contatto si chiude. È possibile rendere il contatto normalmente chiuso togliendo il ponticello denominato NC/NO sul circuito stampato della scheda.

Termoregolazione

Accessori

Detentori e valvole di bilanciamento

Detentore di regolazione 1"



Posizione	1	2	3	4	5	6	7
Reg. (giri)	1	2	3	4	5	6	7
kv	0,8	1,8	2,7	3,7	4,6	5,9	6,4

Dati tecnici

Temperatura massima di esercizio: 120 °C

Pressione massima di esercizio: 10 bar

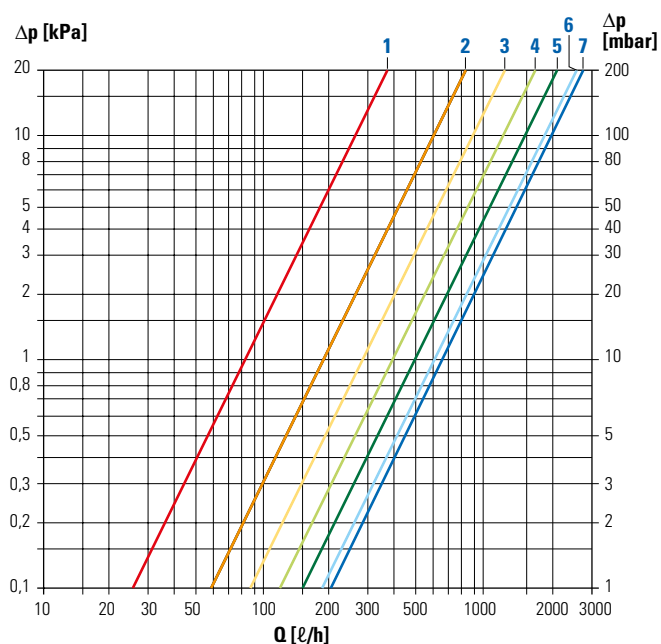
Costruzione

Parti in ottone stampato CW 617N-EN 12165-98

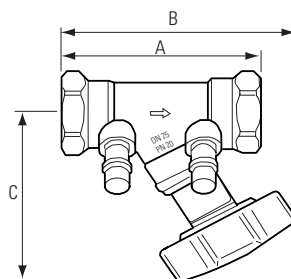
Parti in ottone da barra CW 614N-EN 12164-98

Parti a tenuta in EPDM

Cappuccio (DN 1") in Polipropilene



Valvola di bilanciamento



Valvole di bilanciamento per la corretta taratura e regolazione di impianti di riscaldamento, condizionamento e sanitari.

Sono dotate di serie di due prese di pressione, ad attacco rapido, per il collegamento con il manometro elettronico differenziale.

Dati tecnici

Pressione massima di esercizio: 20 bar

Temperatura minima di esercizio: - 20 °C

(per soluzioni di acqua e glicole)

Temperatura massima di esercizio: 120 °C

(per soluzioni di acqua e additivi antiebollizione)

Minima perdita di carico: 2 kPa

Costruzione

Corpo: ottone DZR

Guarnizioni: EPDM

Taratura valvola di bilanciamento

Fare riferimento alla pagina successiva.

Misura	A mm	B mm	C mm
3/4" FF - DN20	90	114	95
1" FF - DN25	102	120	96
1 1/4" FF - DN 32	120	127	96

Nr. giri	Kv		
	DN 20	DN 25	DN 32
1	0,34	0,44	0,79
2	0,60	0,77	1,32
3	0,83	1,03	1,80
4	1,13	1,50	2,70
5	1,55	2,30	4,10
6	2,10	3,60	5,90
7	2,90	5,00	7,80
8	3,85	6,50	9,70
9	4,50	7,90	11,50
10	5,10	8,80	13,10

Kit di bilanciamento dinamico

Permette di distribuire il flusso che alimenta un circuito, mantenendo costante il valore di pressione differenziale.

Tale valore può essere regolato, all'interno di un determinato intervallo, in modo da garantire la portata richiesta all'interno del circuito.



Dati tecnici

Pressione nominale: PN20

Temperatura minima di esercizio: -10 °C

Temperatura massima di esercizio: 120 °C

Massima pressione differenziale: 450kPa

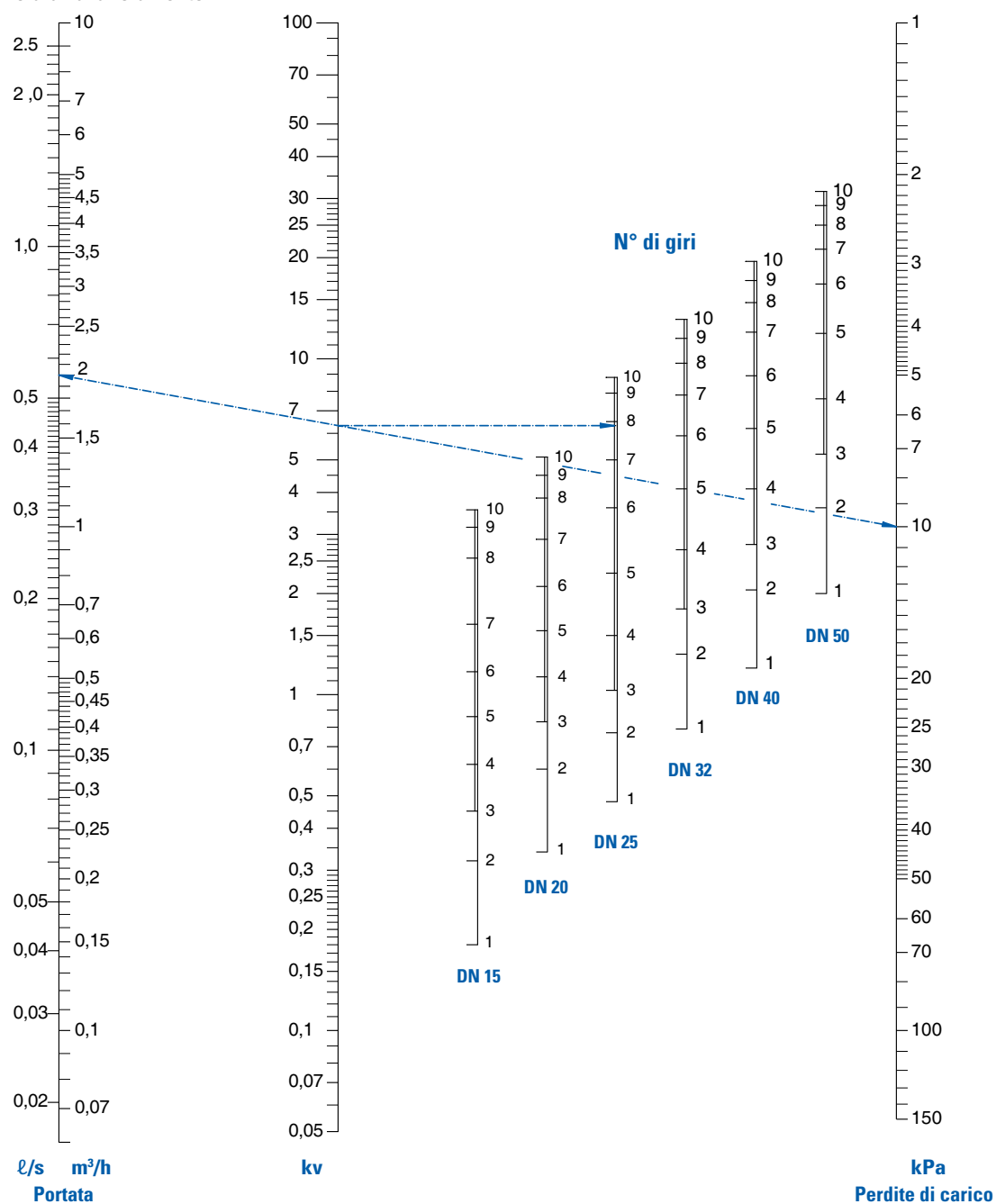
Costruzione

Ottone DZR, acciaio inox, greyron, PPS con fibra di vetro

Guarnizioni: EPDM, HNBR

- 1 Valvola di bilanciamento
- 2 Tubo capillare
- 3 Valvola di pressione differenziale
- 4 Raccordo a T con presa di misurazione e scarico

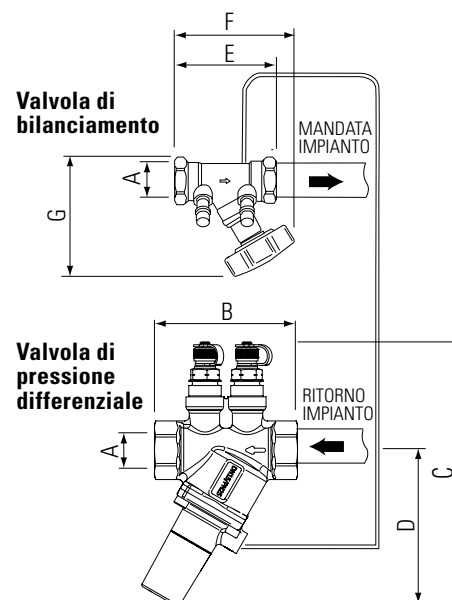
Diagramma di taratura valvola di bilanciamento



Prestazioni Valvola di pressione differenziale

Misura	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Kvs	2,9	3,5	8,7	10,1	15,8	16,2
Intervallo	20-60 kPa	20-60 kPa	20-80 kPa	20-80 kPa	20-80 kPa	20-80 kPa
Portata [l/s]	0,028-0,278	0,042-0,556	0,208-1,167	0,278-1,389	0,833-2,222	1,389-3,194
Portata [l/h]	100-1000	150-2000	750-4200	1000-5000	3000-8000	5000-11500

Misura	Campo di regolazione pressione differenziale	
1/2" F	DN15 - PVM15	20-60 kPa
3/4" F	DN20 - PVM20	20-60 kPa
1" F	DN25 - PVM25	20-80 kPa
1"1/4 F	DN32 - PVM30	20-80 kPa
1"1/2 F	DN40 - PVM40	20-80 kPa
2" F	DN50 - PVM50	20-80 kPa



Dimensioni e pesi

Misura	A	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	Peso [kg]
DN 15	F 1/2"	75	148	82	86	111	95	1,24
DN 20	F 3/4"	79	148	82	90	114	95	1,31
DN 25	F 1"	83	153	85	102	120	96	1,60
DN 32	F 1" 1/4	104	211	134	120	127	96	2,92
DN 40	F 1" 1/2	138	236	156	132	139	108	4,62
DN 50	F 2"	138	242	156	154	148	111	5,85

Manometro differenziale

Strumento per misurare la pressione differenziale, da utilizzare in abbinamento al kit di bilanciamento dinamico. Fornito con due batterie AA NiMH ricaricabili, custodia per il trasporto, tubi flessibili completi di aghi per innesti su prese di pressione.



Dati tecnici

Margine di errore per pressione: 0,15%
 Margine di errore per temperatura: 1,5%
 Temperatura del fluido: da -5 °C a 90 °C
 Alimentazione a batterie: 2xAA
 Display: illuminato 128x64 pixel
 Dimensioni: 94x218x40 mm
 Grado di protezione: IP65

Umidostato elettronico da incasso



Umidostato da incasso adatto alla regolazione dell'umidità in ambienti domestici.

Installazione in scatola da incasso tre moduli.

Frontalino intercambiabile in due colorazioni: grigio antracite e bianco (inclusi nella confezione)

Adattatori inclusi per l'utilizzo con le seguenti placche:

ABB: Chiara, Mylos

AVE: S44

BTICINO: Axolute, Light, Light tech, Living, Livinglight, Livinglight Air, Matrix

GEWISS: Chorus

VIMAR: Eikon, Eikon Evo, Idea, Plana, Arké

Dati tecnici

Alimentazione: 230 Vac 50-60 Hz

Assorbimento: 4 VA (0,7 W)

Portata contatto a 250 Vac: 5 A

Campo di regolazione: 30% ÷ 90%

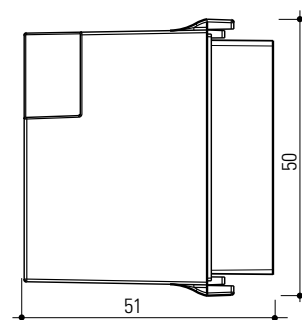
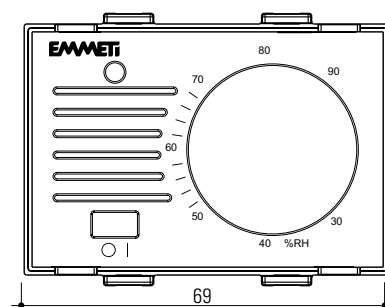
Differenziale: $\pm 2.5\%$

Temperatura di funzionamento: 0 °C ÷ 50 °C

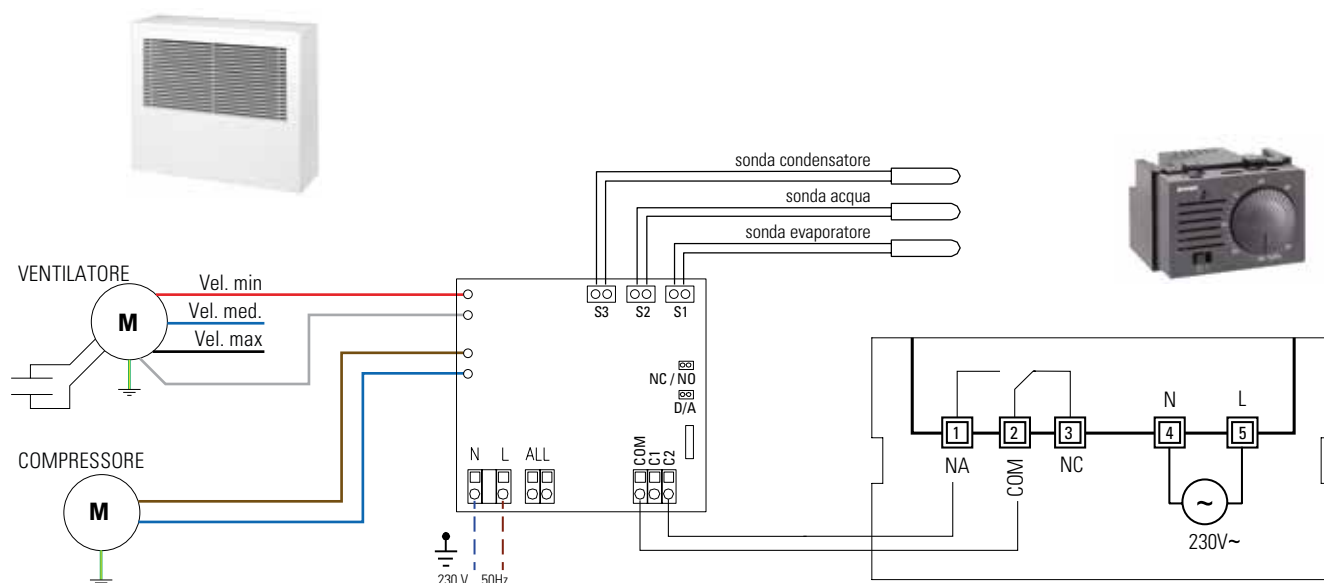
Temperatura di immagazzinamento: -10 °C ÷ 60 °C

Grado di protezione: IP40 frontale

Dimensioni



Schema elettrico (esempio di collegamento con deumidificatore Dummy Floor)



Cronotermostato con umidostato da parete



Cronotermostato a programmazione settimanale con sensore di umidità integrato, che consente di effettuare la regolazione della temperatura e il controllo dell'umidità ambiente grazie a due relè indipendenti.

Il primo relè è comandato dall'impostazione della temperatura mentre il secondo relè si attiva al raggiungimento della soglia di umidità e, a seconda dell'impostazione come strumento di massima o di minima, può comandare ad esempio un deumidificatore o un umidificatore, con cambio automatico ora solare/legale e possibilità di blocco tastiera per installazioni in luoghi pubblici.

- Base in plastica per l'installazione a parete o fissaggio su scatola 503 (o analoga);
- Ampio display per la visualizzazione dello stato di funzionamento, dell'ora e del giorno, della temperatura e dell'umidità presente nell'ambiente;
- Tastiera nascosta sotto il frontale per la programmazione dello strumento.

Dati tecnici

Alimentazione: batteria 1 x 1,5 V (AA);

Riserva di carica: 1 min.;

Fissaggio: Parete/Scatola 503;

Grado di protezione: IP XXD;

Temperatura di funzionamento: 0÷50 °C;

Temperatura di immagazzinamento: -10÷65 °C;

Umidità relativa: 20÷90% non condensante.

Regolamento delegato (UE) n. 811/2013; allegato IV-3:

- Classe del dispositivo di controllo della temperatura: Classe 4; Classe IV

- Contributo del dispositivo di controllo della temperatura all'efficienza energetica stagionale di riscaldamento d'ambiente in %: 2%

Dati tecnici Umidostato

Campo di regolazione: HR Off, 30÷90%;

Differenziale fisso centrato: HR 5%;

Tempo tra due commutazioni: 1 min;

Precisione: HR ±3%;

Risoluzione: HR 1%;

Portata relè bistabile N.A. a 250 Vac: A5;

Dati tecnici Cronotermostato

Programmazione: settimanale;

Funzionamento: estate/inverno;

Temperature impostabili: 3 + antigelo + manuale;

Misura della temperatura: 0÷50 °C;

Precisione di misura: 0,5 °C;

Risoluzione della temperatura: 0,1 °C;

Risoluzione programmazione: 1 h;

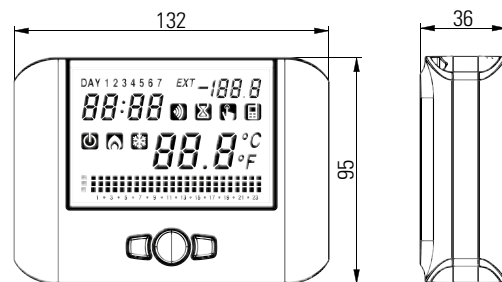
Intervallo tra due misure di temperatura: 20 s;

Ritardo di accensione: 15, 30, 45 min;

Differenziale impostabile: 0,1÷1 °C;

Portata relè in scambio a 250 Vac: 5 A.

Dimensioni (mm)



Schema elettrico

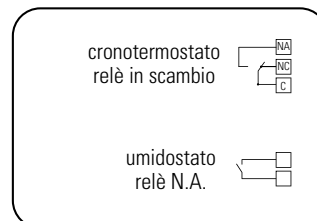


Tabelle emissioni termiche in riscaldamento

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18^\circ\text{C}$	5	70	24,5	109	27,7	147	30,8	185	33,8
	10	61	23,7	94	26,5	127	29,2	160	31,8
	15	53	23,0	82	25,5	110	27,8	139	30,1
	20	46	22,4	71	24,6	96	26,7	121	28,7
	25	40	21,9	62	23,8	84	25,6	105	27,4
	30	35	21,4	54	23,1	73	24,7	92	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 19^\circ\text{C}$	5	63	24,9	101	28,1	140	31,2	178	34,2
	10	54	24,1	88	27,0	121	29,7	154	32,3
	15	47	23,5	76	26,0	105	28,4	133	30,7
	20	41	23,0	66	25,2	91	27,3	116	29,3
	25	36	22,5	58	24,4	79	26,3	101	28,1
	30	31	22,1	50	23,8	69	25,4	88	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 20^\circ\text{C}$	5	55	25,2	94	28,5	132	31,6	170	34,6
	10	47	24,6	81	27,4	114	30,1	147	32,8
	15	41	24,0	70	26,5	99	28,9	127	31,2
	20	36	23,5	61	25,7	86	27,8	111	29,9
	25	31	23,1	53	25,1	75	26,9	97	28,7
	30	27	22,7	46	24,5	65	26,1	84	27,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 21^\circ\text{C}$	5	47	25,5	86	28,8	124	32,0	162	35,0
	10	40	25,0	74	27,9	107	30,6	140	33,3
	15	35	24,5	64	27,0	93	29,4	122	31,8
	20	31	24,1	56	26,3	81	28,4	106	30,5
	25	27	23,7	49	25,7	71	27,6	92	29,4
	30	23	23,4	42	25,1	61	26,8	80	28,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 22^\circ\text{C}$	5	39	25,8	78	29,2	117	32,3	155	35,4
	10	33	25,3	68	28,3	101	31,1	134	33,7
	15	29	24,9	59	27,5	87	30,0	116	32,3
	20	25	24,6	51	26,9	76	29,0	101	31,1
	25	22	24,3	44	26,3	66	28,2	88	30,0
	30	19	24,0	39	25,8	58	27,5	76	29,1

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18^\circ\text{C}$	5	50	22,8	78	25,1	105	27,4	132	29,6
	10	44	22,3	69	24,4	93	26,4	117	28,4
	15	39	21,9	61	23,7	82	25,5	104	27,3
	20	35	21,5	54	23,2	73	24,8	92	26,4
	25	31	21,1	48	22,7	65	24,1	82	25,5
	30	28	20,8	43	22,2	58	23,5	73	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 19^\circ\text{C}$	5	45	23,3	72	25,7	99	27,9	126	30,1
	10	40	22,9	64	25,0	88	27,0	112	29,0
	15	35	22,5	57	24,4	78	26,2	99	28,0
	20	31	22,1	50	23,8	70	25,5	88	27,1
	25	28	21,8	45	23,4	62	24,8	79	26,3
	30	25	21,5	40	22,9	55	24,2	70	25,5
Temperatura ambiente $\theta_i = 20^\circ\text{C}$	5	39	23,8	67	26,2	94	28,5	121	30,7
	10	35	23,4	59	25,6	83	27,6	107	29,6
	15	31	23,1	52	25,0	74	26,8	95	28,6
	20	27	22,8	47	24,5	66	26,1	85	27,7
	25	24	22,5	42	24,1	59	25,5	76	27,0
	30	22	22,2	37	23,6	52	25,0	67	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 21^\circ\text{C}$	5	33	24,3	61	26,8	88	29,0	116	31,3
	10	30	24,0	54	26,2	78	28,2	103	30,2
	15	26	23,7	48	25,6	70	27,5	91	29,3
	20	23	23,4	43	25,2	62	26,8	81	28,4
	25	21	23,2	38	24,7	55	26,2	72	27,7
	30	18	22,9	34	24,4	49	25,7	64	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 22^\circ\text{C}$	5	28	24,8	56	27,3	83	29,6	110	31,8
	10	24	24,5	49	26,7	74	28,8	98	30,8
	15	22	24,2	44	26,2	65	28,1	87	29,9
	20	19	24,0	39	25,8	58	27,5	77	29,1
	25	17	23,8	35	25,4	52	26,9	69	28,4
	30	15	23,6	31	25,1	46	26,4	61	27,7

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29°C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)**Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubo: Alpert 16x2****Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)**

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	39	21,8	60	23,7	81	25,4	102	27,2
	10	35	21,5	54	23,2	73	24,8	92	26,4
	15	32	21,2	49	22,7	66	24,2	83	25,6
	20	29	20,9	45	22,3	60	23,7	76	25,0
	25	26	20,7	40	21,9	54	23,2	69	24,4
	30	24	20,4	36	21,6	49	22,7	62	23,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	34	22,4	56	24,3	77	26,1	98	27,8
	10	31	22,1	50	23,8	70	25,5	88	27,1
	15	28	21,8	46	23,4	63	24,9	80	26,4
	20	26	21,6	41	23,0	57	24,4	73	25,7
	25	23	21,4	37	22,7	52	23,9	66	25,2
	30	21	21,2	34	22,4	47	23,5	59	24,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	30	23,0	52	24,9	73	26,7	94	28,5
	10	27	22,8	47	24,5	66	26,1	85	27,7
	15	25	22,5	42	24,1	59	25,6	77	27,1
	20	22	22,3	38	23,8	54	25,1	69	26,5
	25	20	22,1	35	23,4	49	24,7	63	25,9
	30	18	21,9	31	23,1	44	24,3	57	25,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	26	23,6	47	25,6	68	27,4	89	29,1
	10	23	23,4	43	25,2	62	26,8	81	28,4
	15	21	23,2	39	24,8	56	26,3	73	27,8
	20	19	23,0	35	24,5	51	25,9	66	27,2
	25	17	22,8	32	24,2	46	25,4	60	26,7
	30	16	22,7	29	23,9	42	25,1	54	26,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	21	24,2	43	26,2	64	28,0	85	29,8
	10	19	24,0	39	25,8	58	27,5	77	29,1
	15	17	23,8	35	25,5	53	27,0	70	28,5
	20	16	23,7	32	25,2	48	26,6	63	27,9
	25	14	23,5	29	24,9	43	26,2	57	27,4
	30	13	23,4	26	24,7	39	25,8	52	26,9

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ (m ² K/W)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	70	24,5	109	27,7	147	30,8	185	33,7
	10	61	23,7	94	26,5	127	29,2	160	31,8
	15	53	23,0	82	25,5	110	27,8	139	30,1
	20	46	22,4	71	24,6	96	26,7	121	28,7
	25	40	21,9	62	23,8	84	25,6	105	27,4
	30	35	21,4	54	23,1	73	24,7	91	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	63	24,9	101	28,1	139	31,2	177	34,2
	10	54	24,1	88	27,0	121	29,7	154	32,3
	15	47	23,5	76	26,0	105	28,4	133	30,7
	20	41	23,0	66	25,2	91	27,3	116	29,3
	25	36	22,5	58	24,4	79	26,3	101	28,1
	30	31	22,1	50	23,8	69	25,4	88	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	55	25,2	93	28,5	132	31,6	170	34,6
	10	47	24,6	81	27,4	114	30,1	147	32,8
	15	41	24,0	70	26,5	99	28,9	127	31,2
	20	36	23,5	61	25,7	86	27,8	111	29,9
	25	31	23,1	53	25,1	75	26,9	97	28,7
	30	27	22,7	46	24,5	65	26,1	84	27,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	47	25,5	86	28,8	124	32,0	162	35,0
	10	40	25,0	74	27,9	107	30,6	140	33,3
	15	35	24,5	64	27,0	93	29,4	122	31,8
	20	31	24,1	56	26,3	81	28,4	106	30,5
	25	27	23,7	49	25,7	71	27,6	92	29,4
	30	23	23,4	42	25,1	61	26,8	80	28,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	39	25,8	78	29,2	116	32,3	155	35,4
	10	33	25,3	68	28,3	101	31,1	134	33,7
	15	29	24,9	59	27,5	87	30,0	116	32,3
	20	25	24,6	51	26,9	76	29,0	101	31,1
	25	22	24,3	44	26,3	66	28,2	88	30,0
	30	19	24,0	39	25,8	57	27,4	76	29,0

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)**Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2****Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)**

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ (m ² K/W)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	50	22,8	78	25,1	105	27,4	132	29,6
	10	44	22,3	69	24,4	93	26,4	117	28,4
	15	39	21,9	61	23,7	82	25,5	104	27,3
	20	35	21,5	54	23,2	73	24,8	93	26,4
	25	31	21,1	48	22,7	65	24,1	82	25,5
	30	28	20,8	43	22,2	58	23,5	73	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	45	23,3	72	25,7	99	27,9	126	30,1
	10	40	22,9	64	25,0	88	27,0	112	29,0
	15	35	22,5	57	24,4	78	26,2	99	28,0
	20	31	22,1	51	23,8	70	25,5	89	27,1
	25	28	21,8	45	23,4	62	24,8	79	26,3
	30	25	21,5	40	22,9	55	24,2	70	25,5
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	39	23,8	67	26,2	94	28,5	121	30,7
	10	35	23,4	59	25,6	83	27,6	107	29,6
	15	31	23,1	52	25,0	74	26,8	95	28,6
	20	27	22,8	47	24,5	66	26,2	85	27,8
	25	24	22,5	42	24,1	59	25,5	76	27,0
	30	22	22,2	37	23,6	52	25,0	67	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	33	24,3	61	26,8	88	29,0	116	31,3
	10	30	24,0	54	26,2	78	28,2	103	30,2
	15	26	23,7	48	25,6	70	27,5	91	29,3
	20	23	23,4	43	25,2	62	26,8	81	28,4
	25	21	23,2	38	24,7	55	26,2	72	27,7
	30	18	22,9	34	24,4	49	25,7	64	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	28	24,8	56	27,3	83	29,6	110	31,8
	10	24	24,5	49	26,7	74	28,8	98	30,8
	15	22	24,2	44	26,2	65	28,1	87	29,9
	20	19	24,0	39	25,8	58	27,5	77	29,1
	25	17	23,8	35	25,4	52	26,9	69	28,4
	30	15	23,6	31	25,1	46	26,5	61	27,8

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	39	21,8	60	23,7	81	25,4	102	27,2
	10	35	21,5	54	23,2	73	24,8	92	26,4
	15	32	21,2	49	22,7	67	24,2	84	25,7
	20	29	20,9	45	22,3	60	23,7	76	25,0
	25	26	20,7	40	21,9	54	23,2	69	24,4
	30	24	20,4	37	21,6	49	22,7	62	23,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	34	22,4	56	24,3	77	26,1	98	27,8
	10	31	22,1	50	23,8	70	25,5	88	27,1
	15	28	21,9	46	23,4	63	24,9	80	26,4
	20	26	21,6	41	23,0	57	24,4	73	25,7
	25	23	21,4	37	22,7	52	23,9	66	25,2
	30	21	21,2	34	22,4	47	23,5	60	24,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	30	23,0	52	24,9	73	26,7	94	28,5
	10	27	22,8	47	24,5	66	26,1	85	27,7
	15	25	22,5	42	24,1	60	25,6	77	27,1
	20	22	22,3	38	23,8	54	25,1	69	26,5
	25	20	22,1	35	23,4	49	24,7	63	25,9
	30	18	21,9	31	23,1	44	24,3	57	25,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	26	23,6	47	25,6	68	27,4	89	29,1
	10	23	23,4	43	25,2	62	26,8	81	28,4
	15	21	23,2	39	24,8	56	26,3	73	27,8
	20	19	23,0	35	24,5	51	25,9	66	27,2
	25	17	22,8	32	24,2	46	25,4	60	26,7
	30	16	22,7	29	23,9	42	25,1	55	26,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	21	24,2	43	26,2	64	28,0	85	29,8
	10	19	24,0	39	25,8	58	27,5	77	29,1
	15	17	23,8	35	25,5	53	27,0	70	28,5
	20	16	23,7	32	25,2	48	26,6	63	27,9
	25	14	23,5	29	24,9	43	26,2	57	27,4
	30	13	23,4	26	24,7	39	25,8	52	27,0

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Thin Floor

Tubo: PE-Xc 12x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ (m ² K/W)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$									
	10	66	24,1	101	27,1	137	30,0	173	32,8
	20	47	22,5	73	24,8	99	26,9	124	29,0
	30	35	21,4	53	23,1	72	24,7	91	26,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$									
	10	58	24,5	94	27,5	130	30,4	166	33,2
	20	42	23,1	68	25,3	94	27,5	119	29,6
	30	31	22,1	50	23,8	68	25,4	87	26,9
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$									
	10	51	24,9	87	27,9	123	30,9	158	33,7
	20	37	23,6	63	25,9	88	28,1	114	30,1
	30	27	22,7	46	24,4	65	26,1	83	27,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$									
	10	44	25,2	80	28,3	116	31,3	151	34,1
	20	31	24,1	58	26,5	83	28,6	109	30,7
	30	23	23,4	42	25,1	61	26,7	80	28,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$									
	10	36	25,6	73	28,7	109	31,7	144	34,6
	20	26	24,6	52	27,0	78	29,2	104	31,3
	30	19	24,0	38	25,8	57	27,4	76	29,0

Condizioni:

Conducibilità termica massetto: 1,4 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 20 mm (massetto fluido alfasolfatico a basso spessore)

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Thin Floor

Tubo: PE-Xc 12x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ (m ² K/W)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$									
	10	47	22,5	73	24,8	99	26,9	124	29,0
	20	36	21,5	56	23,3	75	24,9	94	26,5
	30	27	20,8	42	22,1	57	23,4	72	24,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$									
	10	42	23,1	68	25,3	94	27,5	119	29,6
	20	32	22,2	52	23,9	71	25,6	91	27,2
	30	24	21,5	39	22,9	54	24,2	69	25,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$									
	10	37	23,6	63	25,9	88	28,1	114	30,1
	20	28	22,8	48	24,6	67	26,3	87	27,9
	30	21	22,2	37	23,6	51	24,9	66	26,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$									
	10	31	24,1	58	26,5	83	28,6	109	30,7
	20	24	23,4	44	25,2	63	26,9	83	28,6
	30	18	22,9	33	24,3	48	25,7	63	26,9
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$									
	10	26	24,6	52	27,0	78	29,2	104	31,3
	20	20	24,1	40	25,9	59	27,6	79	29,3
	30	15	23,6	30	25,1	45	26,4	60	27,7

Condizioni:

Conducibilità termica massetto: 1,4 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 20 mm (massetto fluido alfasolfatico a basso spessore)

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Classic Floor
Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	65	24,1	101	27,1	137	30,0	172	32,8
	15	53	23,0	82	25,5	110	27,8	139	30,1
	22,5	43	22,2	66	24,2	89	26,1	113	28,0
	30	35	21,4	54	23,1	73	24,7	92	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	58	24,5	94	27,5	130	30,4	165	33,2
	15	47	23,5	76	26,0	105	28,4	133	30,7
	22,5	38	22,7	62	24,8	85	26,7	108	28,6
	30	31	22,1	50	23,8	69	25,4	88	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	51	24,9	87	27,9	123	30,8	158	33,7
	15	41	24,0	70	26,5	99	28,9	127	31,2
	22,5	33	23,3	57	25,4	80	27,4	103	29,3
	30	27	22,7	46	24,5	65	26,1	84	27,7
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	44	25,2	80	28,3	116	31,3	151	34,1
	15	35	24,5	64	27,0	93	29,4	122	31,8
	22,5	28	23,9	52	26,0	75	28,0	99	29,9
	30	23	23,4	42	25,1	61	26,8	80	28,4
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	36	25,6	73	28,7	108	31,7	144	34,5
	15	29	24,9	59	27,5	87	30,0	116	32,3
	22,5	24	24,4	47	26,6	71	28,6	94	30,5
	30	19	24,0	39	25,8	58	27,5	76	29,1

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Classic Floor
Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18^\circ\text{C}$	7,5	47	22,5	73	24,8	99	26,9	124	28,9
	15	39	21,9	61	23,7	82	25,5	104	27,3
	22,5	33	21,3	51	22,9	69	24,4	87	25,9
	30	28	20,8	43	22,2	58	23,5	73	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i=19^\circ\text{C}$	7,5	42	23,1	68	25,3	93	27,5	119	29,5
	15	35	22,5	57	24,4	78	26,2	99	28,0
	22,5	29	22,0	48	23,6	66	25,1	84	26,6
	30	25	21,5	40	22,9	55	24,2	70	25,5
Temperatura ambiente $\theta_i=20^\circ\text{C}$	7,5	37	23,6	63	25,9	88	28,0	114	30,1
	15	31	23,1	52	25,0	74	26,8	95	28,6
	22,5	26	22,6	44	24,3	62	25,8	80	27,3
	30	22	22,2	37	23,6	52	25,0	67	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i=21^\circ\text{C}$	7,5	31	24,1	57	26,4	83	28,6	109	30,7
	15	26	23,7	48	25,6	70	27,5	91	29,3
	22,5	22	23,3	40	24,9	58	26,5	76	28,0
	30	18	22,9	34	24,4	49	25,7	64	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i=22^\circ\text{C}$	7,5	26	24,6	52	27,0	78	29,2	104	31,3
	15	22	24,2	44	26,2	65	28,1	87	29,9
	22,5	18	23,9	37	25,6	55	27,2	73	28,7
	30	15	23,6	31	25,1	46	26,4	61	27,7

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29°C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Classic Floor
Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	37	21,6	57	23,4	77	25,1	97	26,8
	15	32	21,2	49	22,7	66	24,2	83	25,6
	22,5	27	20,8	42	22,1	57	23,4	72	24,7
	30	24	20,4	36	21,6	49	22,7	62	23,8
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	33	22,3	53	24,1	73	25,8	93	27,4
	15	28	21,8	46	23,4	63	24,9	80	26,4
	22,5	24	21,5	39	22,9	54	24,2	69	25,4
	30	21	21,2	34	22,4	47	23,5	59	24,6
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	29	22,9	49	24,7	69	26,4	89	28,1
	15	25	22,5	42	24,1	59	25,6	77	27,1
	22,5	21	22,2	36	23,6	51	24,9	66	26,2
	30	18	21,9	31	23,1	44	24,3	57	25,4
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	25	23,5	45	25,4	65	27,1	85	28,8
	15	21	23,2	39	24,8	56	26,3	73	27,8
	22,5	18	22,9	33	24,3	48	25,6	63	26,9
	30	16	22,7	29	23,9	42	25,1	54	26,2
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	20	24,1	41	26,0	61	27,8	81	29,4
	15	17	23,8	35	25,5	53	27,0	70	28,5
	22,5	15	23,6	30	25,0	45	26,4	60	27,7
	30	13	23,4	26	24,7	39	25,8	52	26,9

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Classic Floor
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	67	24,2	103	27,3	139	30,2	175	33,0
	15	55	23,2	85	25,7	114	28,2	144	30,5
	22,5	45	22,3	69	24,4	93	26,4	117	28,4
	30	36	21,6	56	23,3	76	25,0	96	26,6
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	59	24,6	96	27,7	132	30,6	168	33,4
	15	49	23,7	79	26,2	108	28,7	138	31,1
	22,5	40	22,9	64	25,0	88	27,0	113	29,0
	30	32	22,2	52	24,0	72	25,7	92	27,3
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	52	24,9	89	28,1	125	31,0	161	33,9
	15	42	24,1	73	26,7	102	29,2	132	31,6
	22,5	35	23,4	59	25,6	84	27,6	108	29,6
	30	28	22,9	48	24,6	68	26,3	88	28,0
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	44	25,3	81	28,5	118	31,4	154	34,3
	15	36	24,6	67	27,2	96	29,7	126	32,1
	22,5	30	24,0	54	26,2	79	28,2	103	30,2
	30	24	23,5	44	25,3	64	27,0	84	28,7
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	37	25,6	74	28,8	110	31,8	146	34,7
	15	30	25,0	61	27,7	90	30,2	120	32,6
	22,5	25	24,5	50	26,8	74	28,8	98	30,8
	30	20	24,1	40	25,9	60	27,7	80	29,3

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Classic Floor
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18^\circ\text{C}$	7,5	48	22,6	74	24,9	100	27,0	126	29,1
	15	41	22,0	63	23,9	85	25,8	107	27,6
	22,5	34	21,4	53	23,1	72	24,7	90	26,2
	30	29	20,9	45	22,3	61	23,7	76	25,0
Temperatura ambiente $\theta_i=19^\circ\text{C}$	7,5	43	23,1	69	25,4	95	27,6	121	29,7
	15	36	22,6	58	24,5	81	26,4	103	28,2
	22,5	31	22,1	49	23,7	68	25,3	87	26,9
	30	26	21,6	42	23,1	57	24,4	73	25,8
Temperatura ambiente $\theta_i=20^\circ\text{C}$	7,5	37	23,7	64	26,0	90	28,2	116	30,3
	15	32	23,2	54	25,1	76	27,0	98	28,8
	22,5	27	22,7	46	24,4	64	26,0	83	27,6
	30	23	22,3	38	23,8	54	25,2	70	26,5
Temperatura ambiente $\theta_i=21^\circ\text{C}$	7,5	32	24,2	59	26,5	85	28,7	111	30,9
	15	27	23,7	50	25,8	72	27,7	94	29,5
	22,5	23	23,3	42	25,1	61	26,7	79	28,3
	30	19	23,0	35	24,5	51	25,9	67	27,2
Temperatura ambiente $\theta_i=22^\circ\text{C}$	7,5	26	24,7	53	27,1	79	29,3	105	31,4
	15	22	24,3	45	26,4	67	28,3	89	30,1
	22,5	19	24,0	38	25,7	57	27,4	75	29,0
	30	16	23,7	32	25,2	48	26,6	64	28,0

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29°C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Classic Floor
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	37	21,7	58	23,5	78	25,2	99	26,9
	15	33	21,2	50	22,8	68	24,3	86	25,8
	22,5	28	20,9	44	22,2	59	23,6	74	24,9
	30	24	20,5	38	21,7	51	22,9	64	24,0
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	33	22,3	54	24,1	74	25,9	95	27,6
	15	29	21,9	47	23,5	65	25,0	82	26,5
	22,5	25	21,6	41	23,0	56	24,3	71	25,6
	30	22	21,3	35	22,5	49	23,7	62	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	29	22,9	50	24,8	70	26,5	91	28,2
	15	25	22,6	43	24,2	61	25,7	79	27,2
	22,5	22	22,3	38	23,7	53	25,1	68	26,4
	30	19	22,0	33	23,2	46	24,4	59	25,6
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	25	23,5	46	25,4	66	27,2	86	28,9
	15	22	23,2	40	24,9	57	26,4	75	27,9
	22,5	19	23,0	35	24,4	50	25,8	65	27,1
	30	16	22,7	30	24,0	43	25,2	57	26,4
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	21	24,1	42	26,1	62	27,8	82	29,5
	15	18	23,9	36	25,6	54	27,1	72	28,6
	22,5	16	23,7	31	25,1	47	26,5	62	27,8
	30	13	23,5	27	24,8	41	26,0	54	27,1

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	65	24,1	101	27,1	137	30,0	172	32,7
	15	53	23,0	82	25,5	110	27,8	139	30,1
	22,5	43	22,2	66	24,2	89	26,1	113	28,0
	30	35	21,4	54	23,1	73	24,7	91	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	58	24,5	94	27,5	130	30,4	165	33,2
	15	47	23,5	76	26,0	105	28,4	133	30,7
	22,5	38	22,7	62	24,8	85	26,7	108	28,6
	30	31	22,1	50	23,8	69	25,4	88	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	51	24,9	87	27,9	123	30,8	158	33,6
	15	41	24,0	70	26,5	99	28,9	127	31,2
	22,5	33	23,3	57	25,4	80	27,4	103	29,3
	30	27	22,7	46	24,5	65	26,1	84	27,7
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	43	25,2	80	28,3	115	31,3	151	34,1
	15	35	24,5	64	27,0	93	29,4	122	31,8
	22,5	28	23,9	52	26,0	75	28,0	99	29,9
	30	23	23,4	42	25,1	61	26,8	80	28,4
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	36	25,5	73	28,7	108	31,7	144	34,5
	15	29	24,9	59	27,5	87	30,0	116	32,3
	22,5	24	24,4	47	26,6	71	28,6	94	30,5
	30	19	24,0	39	25,8	57	27,4	76	29,0

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	47	22,5	73	24,8	99	26,9	124	28,9
	15	39	21,9	61	23,7	82	25,5	104	27,3
	22,5	33	21,3	51	22,9	69	24,4	87	25,9
	30	28	20,8	43	22,2	58	23,5	73	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	42	23,1	68	25,3	93	27,5	119	29,5
	15	35	22,5	57	24,4	78	26,2	99	28,0
	22,5	29	22,0	48	23,6	66	25,1	84	26,6
	30	25	21,5	40	22,9	55	24,2	70	25,5
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	37	23,6	63	25,9	88	28,0	114	30,1
	15	31	23,1	52	25,0	74	26,8	95	28,6
	22,5	26	22,6	44	24,3	62	25,8	80	27,3
	30	22	22,2	37	23,6	52	25,0	67	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	31	24,1	57	26,4	83	28,6	109	30,7
	15	26	23,7	48	25,6	70	27,5	91	29,3
	22,5	22	23,3	40	24,9	58	26,5	76	28,0
	30	18	22,9	34	24,4	49	25,7	64	27,0
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	26	24,6	52	27,0	78	29,2	104	31,3
	15	22	24,2	44	26,2	65	28,1	87	29,9
	22,5	18	23,9	37	25,6	55	27,2	73	28,7
	30	15	23,6	31	25,1	46	26,5	61	27,8

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	37	21,6	57	23,4	77	25,1	97	26,8
	15	32	21,2	49	22,7	67	24,2	84	25,7
	22,5	27	20,8	42	22,1	57	23,4	72	24,7
	30	24	20,4	37	21,6	49	22,7	62	23,8
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	33	22,3	53	24,1	73	25,8	93	27,4
	15	28	21,9	46	23,4	63	24,9	80	26,4
	22,5	24	21,5	39	22,9	54	24,2	69	25,4
	30	21	21,2	34	22,4	47	23,5	60	24,6
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	29	22,9	49	24,7	69	26,4	89	28,1
	15	25	22,5	42	24,1	60	25,6	77	27,1
	22,5	21	22,2	36	23,6	51	24,9	66	26,2
	30	18	21,9	31	23,1	44	24,3	57	25,4
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	25	23,5	45	25,4	65	27,1	85	28,8
	15	21	23,2	39	24,8	56	26,3	73	27,8
	22,5	18	22,9	33	24,3	48	25,6	63	26,9
	30	16	22,7	29	23,9	42	25,1	55	26,2
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	20	24,1	41	26,0	61	27,8	81	29,4
	15	17	23,8	35	25,5	53	27,0	70	28,5
	22,5	15	23,6	30	25,0	45	26,4	60	27,7
	30	13	23,4	26	24,7	39	25,8	52	27,0

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18^\circ\text{C}$	7,5	66	24,2	103	27,2	139	30,1	175	32,9
	15	54	23,2	84	25,7	113	28,1	143	30,4
	22,5	44	22,3	68	24,4	93	26,4	116	28,3
	30	36	21,6	56	23,3	75	24,9	95	26,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 19^\circ\text{C}$	7,5	59	24,6	95	27,6	131	30,5	167	33,4
	15	48	23,6	78	26,2	107	28,6	137	31,0
	22,5	39	22,9	64	25,0	88	27,0	112	28,9
	30	32	22,2	52	23,9	71	25,6	91	27,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 20^\circ\text{C}$	7,5	52	24,9	88	28,0	124	31,0	160	33,8
	15	42	24,1	72	26,7	102	29,1	131	31,5
	22,5	34	23,4	59	25,6	83	27,6	107	29,6
	30	28	22,8	48	24,6	67	26,3	87	27,9
Temperatura ambiente $\theta_i = 21^\circ\text{C}$	7,5	44	25,3	81	28,4	117	31,4	153	34,2
	15	36	24,6	66	27,2	96	29,6	125	32,0
	22,5	29	24,0	54	26,1	78	28,2	102	30,2
	30	24	23,5	44	25,3	64	27,0	83	28,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 22^\circ\text{C}$	7,5	36	25,6	74	28,8	110	31,8	146	34,7
	15	30	25,0	60	27,7	90	30,2	119	32,6
	22,5	24	24,5	49	26,7	73	28,8	97	30,8
	30	20	24,1	40	25,9	60	27,6	79	29,3

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29°C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	48	22,6	74	24,8	100	27,0	126	29,1
	15	40	21,9	62	23,9	84	25,7	106	27,5
	22,5	34	21,4	53	23,0	71	24,6	90	26,2
	30	29	20,9	45	22,3	60	23,7	76	25,0
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	42	23,1	69	25,4	95	27,6	121	29,7
	15	36	22,5	58	24,5	80	26,3	102	28,1
	22,5	30	22,0	49	23,7	68	25,3	86	26,9
	30	26	21,6	41	23,0	57	24,4	73	25,7
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	37	23,7	64	26,0	90	28,1	115	30,3
	15	31	23,1	54	25,1	76	27,0	97	28,8
	22,5	27	22,7	45	24,4	64	26,0	82	27,6
	30	22	22,3	38	23,8	54	25,1	69	26,5
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	32	24,2	58	26,5	84	28,7	110	30,8
	15	27	23,7	49	25,7	71	27,6	93	29,4
	22,5	23	23,3	42	25,1	60	26,7	79	28,2
	30	19	23,0	35	24,5	51	25,9	66	27,2
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	26	24,7	53	27,1	79	29,3	105	31,4
	15	22	24,3	45	26,3	67	28,2	89	30,1
	22,5	19	24,0	38	25,7	57	27,4	75	28,9
	30	16	23,7	32	25,2	48	26,6	63	27,9

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	7,5	37	21,7	58	23,5	78	25,2	98	26,9
	15	32	21,2	50	22,8	68	24,3	85	25,8
	22,5	28	20,8	43	22,2	59	23,5	74	24,8
	30	24	20,5	38	21,7	51	22,9	64	24,0
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	7,5	33	22,3	54	24,1	74	25,9	94	27,5
	15	29	21,9	47	23,5	64	25,0	82	26,5
	22,5	25	21,6	40	23,0	56	24,3	71	25,6
	30	22	21,2	35	22,5	48	23,6	62	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	7,5	29	22,9	50	24,8	70	26,5	90	28,2
	15	25	22,6	43	24,2	61	25,7	78	27,2
	22,5	22	22,3	37	23,7	53	25,0	68	26,3
	30	19	22,0	32	23,2	46	24,4	59	25,6
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	7,5	25	23,5	46	25,4	66	27,2	86	28,9
	15	22	23,2	40	24,9	57	26,4	75	27,9
	22,5	19	23,0	34	24,4	50	25,8	65	27,1
	30	16	22,7	30	24,0	43	25,2	56	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	7,5	21	24,1	42	26,0	62	27,8	82	29,5
	15	18	23,9	36	25,6	54	27,1	71	28,6
	22,5	15	23,6	31	25,1	47	26,5	62	27,8
	30	13	23,4	27	24,7	40	25,9	54	27,1

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	71	24,6	110	27,8	149	30,9	187	33,9
	10	62	23,9	96	26,7	130	29,4	164	32,1
	15	55	23,2	85	25,7	114	28,2	144	30,5
	20	48	22,6	74	24,8	100	27,0	126	29,1
	25	42	22,1	64	24,0	87	25,9	110	27,8
	30	36	21,6	56	23,3	76	25,0	96	26,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	63	24,9	102	28,2	141	31,3	179	34,3
	10	55	24,3	90	27,2	124	29,9	157	32,6
	15	49	23,7	79	26,2	108	28,7	138	31,1
	20	42	23,1	69	25,4	95	27,6	121	29,7
	25	37	22,6	60	24,6	83	26,6	105	28,4
	30	32	22,2	52	24,0	72	25,7	92	27,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	55	25,2	94	28,5	133	31,7	172	34,7
	10	48	24,7	83	27,6	117	30,4	151	33,1
	15	42	24,1	73	26,7	102	29,2	132	31,6
	20	37	23,7	64	26,0	90	28,1	115	30,3
	25	32	23,2	55	25,3	78	27,2	101	29,0
	30	28	22,9	48	24,6	68	26,3	88	28,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	47	25,6	87	28,9	125	32,1	164	35,1
	10	41	25,0	76	28,0	110	30,8	144	33,5
	15	36	24,6	67	27,2	96	29,7	126	32,1
	20	32	24,2	58	26,5	84	28,7	110	30,8
	25	28	23,8	51	25,9	74	27,8	96	29,7
	30	24	23,5	44	25,3	64	27,0	84	28,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	39	25,8	79	29,3	118	32,4	156	35,5
	10	34	25,4	69	28,4	103	31,3	137	34,0
	15	30	25,0	61	27,7	90	30,2	120	32,6
	20	26	24,7	53	27,1	79	29,3	105	31,4
	25	23	24,4	46	26,5	69	28,4	92	30,3
	30	20	24,1	40	25,9	60	27,7	80	29,3

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	51	22,8	78	25,2	106	27,5	133	29,7
	10	45	22,4	70	24,5	95	26,6	119	28,6
	15	41	22,0	63	23,9	85	25,8	107	27,6
	20	36	21,6	56	23,3	76	25,0	96	26,6
	25	32	21,2	50	22,8	68	24,3	85	25,8
	30	29	20,9	45	22,3	61	23,7	76	25,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	45	23,4	73	25,7	100	28,0	128	30,2
	10	40	22,9	65	25,1	90	27,2	114	29,2
	15	36	22,6	58	24,5	81	26,4	103	28,2
	20	32	22,2	52	24,0	72	25,7	92	27,3
	25	29	21,9	47	23,5	64	25,0	82	26,5
	30	26	21,6	42	23,1	57	24,4	73	25,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	39	23,9	67	26,3	95	28,6	122	30,8
	10	35	23,5	60	25,7	85	27,8	110	29,8
	15	32	23,2	54	25,1	76	27,0	98	28,8
	20	28	22,9	48	24,6	68	26,3	88	28,0
	25	25	22,6	43	24,2	61	25,7	78	27,2
	30	23	22,3	38	23,8	54	25,2	70	26,5
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	34	24,3	62	26,8	89	29,1	117	31,4
	10	30	24,0	55	26,3	80	28,4	105	30,4
	15	27	23,7	50	25,8	72	27,7	94	29,5
	20	24	23,5	44	25,3	64	27,0	84	28,7
	25	22	23,2	40	24,9	57	26,4	75	27,9
	30	19	23,0	35	24,5	51	25,9	67	27,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	28	24,8	56	27,3	84	29,7	111	31,9
	10	25	24,5	50	26,8	75	28,9	100	31,0
	15	22	24,3	45	26,4	67	28,3	89	30,1
	20	20	24,1	40	25,9	60	27,7	80	29,3
	25	18	23,9	36	25,6	54	27,1	71	28,6
	30	16	23,7	32	25,2	48	26,6	64	28,0

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	5	39	21,8	61	23,7	82	25,5	103	27,3
	10	36	21,5	55	23,2	75	24,9	94	26,5
	15	33	21,2	50	22,8	68	24,3	86	25,8
	20	30	21,0	46	22,4	62	23,8	78	25,2
	25	27	20,7	42	22,1	56	23,3	71	24,6
	30	24	20,5	38	21,7	51	22,9	64	24,0
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	5	35	22,5	56	24,4	78	26,2	99	27,9
	10	32	22,2	51	23,9	71	25,6	90	27,2
	15	29	21,9	47	23,5	65	25,0	82	26,5
	20	26	21,7	43	23,2	59	24,6	75	25,9
	25	24	21,5	39	22,8	54	24,1	68	25,3
	30	22	21,3	35	22,5	49	23,7	62	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	5	31	23,1	52	25,0	74	26,8	95	28,6
	10	28	22,8	47	24,6	67	26,2	86	27,9
	15	25	22,6	43	24,2	61	25,7	79	27,2
	20	23	22,4	39	23,9	56	25,3	72	26,7
	25	21	22,2	36	23,5	51	24,8	65	26,1
	30	19	22,0	33	23,2	46	24,4	59	25,6
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	5	26	23,7	48	25,6	69	27,4	91	29,2
	10	24	23,4	44	25,2	63	26,9	82	28,5
	15	22	23,2	40	24,9	57	26,4	75	27,9
	20	20	23,1	36	24,6	52	26,0	68	27,4
	25	18	22,9	33	24,3	48	25,6	62	26,9
	30	16	22,7	30	24,0	43	25,2	57	26,4
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	5	22	24,2	44	26,2	65	28,1	86	29,9
	10	20	24,0	40	25,9	59	27,6	79	29,2
	15	18	23,9	36	25,6	54	27,1	72	28,6
	20	16	23,7	33	25,3	49	26,7	65	28,1
	25	15	23,6	30	25,0	45	26,3	59	27,6
	30	13	23,5	27	24,8	41	26,0	54	27,1

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	71	24,6	110	27,8	148	30,9	187	33,9
	10	62	23,8	96	26,7	130	29,4	163	32,1
	15	54	23,2	84	25,7	113	28,1	143	30,4
	20	47	22,6	73	24,8	99	26,9	125	29,0
	25	41	22,0	64	24,0	86	25,9	109	27,7
	30	36	21,6	56	23,3	75	24,9	95	26,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	63	24,9	102	28,2	140	31,3	179	34,3
	10	55	24,2	89	27,1	123	29,9	157	32,5
	15	48	23,6	78	26,2	107	28,6	137	31,0
	20	42	23,1	68	25,3	94	27,5	119	29,6
	25	37	22,6	59	24,6	82	26,5	104	28,3
	30	32	22,2	52	23,9	71	25,6	91	27,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	55	25,2	94	28,5	133	31,6	171	34,7
	10	48	24,6	82	27,6	116	30,3	150	33,0
	15	42	24,1	72	26,7	102	29,1	131	31,5
	20	37	23,6	63	25,9	89	28,1	114	30,2
	25	32	23,2	55	25,2	77	27,1	100	29,0
	30	28	22,8	48	24,6	67	26,3	87	27,9
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	47	25,5	86	28,9	125	32,0	164	35,1
	10	41	25,0	76	28,0	110	30,8	143	33,5
	15	36	24,6	66	27,2	96	29,6	125	32,0
	20	31	24,1	58	26,5	84	28,6	109	30,7
	25	27	23,8	50	25,8	73	27,7	95	29,6
	30	24	23,5	44	25,3	64	27,0	83	28,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	39	25,8	79	29,2	117	32,4	156	35,5
	10	34	25,4	69	28,4	103	31,2	136	33,9
	15	30	25,0	60	27,7	90	30,2	119	32,6
	20	26	24,6	53	27,0	78	29,2	104	31,3
	25	23	24,3	46	26,4	68	28,4	91	30,2
	30	20	24,1	40	25,9	60	27,6	79	29,3

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18\text{ °C}$	5	51	22,8	78	25,2	106	27,5	133	29,7
	10	45	22,4	70	24,5	94	26,5	119	28,5
	15	40	21,9	62	23,9	84	25,7	106	27,5
	20	36	21,6	56	23,3	75	25,0	95	26,6
	25	32	21,2	50	22,8	67	24,3	85	25,7
	30	29	20,9	45	22,3	60	23,7	76	25,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 19\text{ °C}$	5	45	23,4	73	25,7	100	28,0	128	30,2
	10	40	22,9	65	25,1	90	27,1	114	29,1
	15	36	22,5	58	24,5	80	26,3	102	28,1
	20	32	22,2	52	24,0	72	25,6	91	27,3
	25	29	21,9	46	23,5	64	25,0	81	26,5
	30	26	21,6	41	23,0	57	24,4	73	25,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 20\text{ °C}$	5	39	23,9	67	26,3	95	28,6	122	30,8
	10	35	23,5	60	25,7	85	27,7	109	29,7
	15	31	23,1	54	25,1	76	27,0	97	28,8
	20	28	22,8	48	24,6	68	26,3	87	27,9
	25	25	22,6	43	24,2	60	25,7	78	27,2
	30	22	22,3	38	23,8	54	25,1	69	26,5
Temperatura ambiente $\theta_i = 21\text{ °C}$	5	34	24,3	62	26,8	89	29,1	117	31,4
	10	30	24,0	55	26,2	80	28,3	104	30,3
	15	27	23,7	49	25,7	71	27,6	93	29,4
	20	24	23,5	44	25,3	64	27,0	83	28,6
	25	21	23,2	39	24,8	57	26,4	74	27,9
	30	19	23,0	35	24,5	51	25,9	66	27,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 22\text{ °C}$	5	28	24,8	56	27,3	84	29,7	111	31,9
	10	25	24,5	50	26,8	75	28,9	99	30,9
	15	22	24,3	45	26,3	67	28,2	89	30,1
	20	20	24,1	40	25,9	60	27,6	79	29,3
	25	18	23,9	36	25,5	53	27,1	71	28,6
	30	16	23,7	32	25,2	48	26,6	63	27,9

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 1264)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 18^\circ\text{C}$	5	39	21,8	61	23,7	82	25,5	103	27,2
	10	36	21,5	55	23,2	74	24,9	94	26,5
	15	32	21,2	50	22,8	68	24,3	85	25,8
	20	29	21,0	46	22,4	62	23,8	78	25,1
	25	27	20,7	41	22,0	56	23,3	71	24,6
	30	24	20,5	38	21,7	51	22,9	64	24,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 19^\circ\text{C}$	5	35	22,4	56	24,3	78	26,1	99	27,9
	10	32	22,2	51	23,9	71	25,6	90	27,2
	15	29	21,9	47	23,5	64	25,0	82	26,5
	20	26	21,7	42	23,1	58	24,5	74	25,9
	25	24	21,4	39	22,8	53	24,1	68	25,3
	30	22	21,2	35	22,5	48	23,6	62	24,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 20^\circ\text{C}$	5	30	23,1	52	25,0	73	26,8	95	28,6
	10	28	22,8	47	24,6	67	26,2	86	27,8
	15	25	22,6	43	24,2	61	25,7	78	27,2
	20	23	22,4	39	23,8	55	25,2	71	26,6
	25	21	22,2	36	23,5	50	24,8	65	26,1
	30	19	22,0	32	23,2	46	24,4	59	25,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 21^\circ\text{C}$	5	26	23,6	48	25,6	69	27,4	90	29,2
	10	24	23,4	43	25,2	63	26,9	82	28,5
	15	22	23,2	40	24,9	57	26,4	75	27,9
	20	20	23,0	36	24,6	52	26,0	68	27,3
	25	18	22,9	33	24,3	47	25,6	62	26,8
	30	16	22,7	30	24,0	43	25,2	56	26,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 22^\circ\text{C}$	5	22	24,2	43	26,2	65	28,1	86	29,9
	10	20	24,0	40	25,9	59	27,6	78	29,2
	15	18	23,9	36	25,6	54	27,1	71	28,6
	20	16	23,7	33	25,3	49	26,7	65	28,1
	25	15	23,6	30	25,0	44	26,3	59	27,6
	30	13	23,4	27	24,7	40	25,9	54	27,1

Condizioni:

Conduttività termica massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29°C (UNI EN 1264-2)

Flusso termico in riscaldamento (UNI EN 15377-1)

Pannello: Dry Alu Floor

Tubo: PE-Xa 17x2

Tipo di pavimento: ceramica

Posa del pavimento: incollato alle lastre di acciaio (senza massetto)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 30\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 35\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 40\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 45\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,01$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 25\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 30\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 35\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 40\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione termica areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i=18\text{ °C}$	15	61	23,7	94	26,5	127	29,2	160	31,8
Temperatura ambiente $\theta_i=19\text{ °C}$	15	54	24,2	88	27,0	121	29,7	154	32,3
Temperatura ambiente $\theta_i=20\text{ °C}$	15	47	24,6	81	27,4	114	30,2	147	32,8
Temperatura ambiente $\theta_i=21\text{ °C}$	15	41	25,0	74	27,9	108	30,6	141	33,3
Temperatura ambiente $\theta_i=22\text{ °C}$	15	33	25,3	68	28,3	101	31,1	134	33,7

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) superiori al limite di 29 °C (UNI EN 1264-2)

Tabelle emissioni termiche in raffrescamento

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25^\circ\text{C}$	5	48	18,2	43	18,9	37	19,7	32	20,4
	10	43	18,9	38	19,6	34	20,2	29	20,9
	15	38	19,5	34	20,1	30	20,7	26	21,3
	20	34	20,1	31	20,6	27	21,2	23	21,7
	25	31	20,6	27	21,1	24	21,5	21	22,0
	30	28	21,1	25	21,5	22	21,9	19	22,3
Temp. ambiente $\theta_i = 26^\circ\text{C}$	5	53	18,5	48	19,2	43	19,9	37	20,7
	10	47	19,2	43	19,9	38	20,6	34	21,2
	15	42	19,9	38	20,5	34	21,1	30	21,7
	20	38	20,6	34	21,1	31	21,6	27	22,2
	25	34	21,1	31	21,6	27	22,1	24	22,5
	30	30	21,6	28	22,1	25	22,5	22	22,9
Temp. ambiente $\theta_i = 27^\circ\text{C}$	5	58	18,7	53	19,5	48	20,2	43	20,9
	10	52	19,6	47	20,2	43	20,9	38	21,6
	15	46	20,4	42	20,9	38	21,5	34	22,1
	20	42	21,1	38	21,6	34	22,1	31	22,6
	25	37	21,7	34	22,1	31	22,6	27	23,1
	30	33	22,2	30	22,6	28	23,1	25	23,5

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20°C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubo: Alpert 16x2****Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	5	37	19,6	33	20,2	29	20,8	25	21,4
	10	34	20,1	30	20,7	27	21,2	23	21,7
	15	31	20,6	28	21,0	24	21,5	21	22,0
	20	28	21,0	25	21,4	22	21,8	19	22,3
	25	26	21,3	23	21,7	20	22,1	17	22,5
	30	23	21,7	21	22,0	18	22,4	16	22,7
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	5	41	20,1	37	20,6	33	21,2	29	21,8
	10	38	20,6	34	21,1	30	21,7	27	22,2
	15	34	21,1	31	21,6	28	22,0	24	22,5
	20	31	21,5	28	22,0	25	22,4	22	22,8
	25	28	21,9	26	22,3	23	22,7	20	23,1
	30	26	22,3	23	22,7	21	23,0	18	23,4
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	5	45	20,5	41	21,1	37	21,6	33	22,2
	10	41	21,1	38	21,6	34	22,1	30	22,7
	15	38	21,6	34	22,1	31	22,6	28	23,0
	20	34	22,1	31	22,5	28	23,0	25	23,4
	25	31	22,5	28	22,9	26	23,3	23	23,7
	30	28	23,0	26	23,3	23	23,7	21	24,0

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	5	31	20,6	28	21,1	24	21,5	21	22,0
	10	28	20,9	25	21,4	22	21,8	19	22,3
	15	26	21,3	23	21,7	20	22,1	18	22,5
	20	24	21,6	21	21,9	19	22,3	16	22,7
	25	22	21,8	20	22,2	17	22,5	15	22,9
	30	20	22,1	18	22,4	16	22,7	14	23,0
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	5	34	21,1	31	21,6	28	22,1	24	22,5
	10	31	21,5	28	21,9	25	22,4	22	22,8
	15	29	21,9	26	22,3	23	22,7	20	23,1
	20	27	22,2	24	22,6	21	22,9	19	23,3
	25	24	22,5	22	22,8	20	23,2	17	23,5
	30	22	22,8	20	23,1	18	23,4	16	23,7
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	5	37	21,6	34	22,1	31	22,6	28	23,1
	10	34	22,1	31	22,5	28	22,9	25	23,4
	15	32	22,5	29	22,9	26	23,3	23	23,7
	20	29	22,8	27	23,2	24	23,6	21	23,9
	25	27	23,2	24	23,5	22	23,8	20	24,2
	30	25	23,5	22	23,8	20	24,1	18	24,4

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2****Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	5	48	18,2	43	18,9	37	19,7	32	20,4
	10	43	18,9	38	19,6	34	20,2	29	20,9
	15	38	19,5	34	20,1	30	20,7	26	21,3
	20	34	20,1	31	20,6	27	21,2	23	21,7
	25	31	20,6	28	21,1	24	21,5	21	22,0
	30	28	21,1	25	21,5	22	21,9	19	22,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	5	53	18,5	48	19,2	43	19,9	37	20,7
	10	47	19,3	43	19,9	38	20,6	34	21,2
	15	42	20,0	38	20,5	34	21,1	30	21,7
	20	38	20,6	34	21,1	31	21,6	27	22,2
	25	34	21,1	31	21,6	28	22,1	24	22,5
	30	31	21,6	28	22,1	25	22,5	22	22,9
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	5	58	18,7	53	19,5	48	20,2	43	20,9
	10	52	19,6	47	20,3	43	20,9	38	21,6
	15	46	20,4	42	21,0	38	21,5	34	22,1
	20	42	21,1	38	21,6	34	22,1	31	22,6
	25	37	21,7	34	22,1	31	22,6	28	23,1
	30	34	22,2	31	22,6	28	23,1	25	23,5

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	5	37	19,6	33	20,2	29	20,8	25	21,4
	10	34	20,1	30	20,7	27	21,2	23	21,7
	15	31	20,6	28	21,0	24	21,5	21	22,0
	20	28	21,0	25	21,4	22	21,8	19	22,3
	25	26	21,3	23	21,7	20	22,1	17	22,5
	30	23	21,7	21	22,0	18	22,4	16	22,7
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	5	42	20,1	37	20,6	33	21,2	29	21,8
	10	38	20,6	34	21,1	30	21,7	27	22,2
	15	34	21,1	31	21,6	28	22,0	24	22,5
	20	31	21,5	28	22,0	25	22,4	22	22,8
	25	28	21,9	26	22,3	23	22,7	20	23,1
	30	26	22,3	23	22,7	21	23,0	18	23,4
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	5	46	20,5	42	21,1	37	21,6	33	22,2
	10	41	21,1	38	21,6	34	22,1	30	22,7
	15	38	21,6	34	22,1	31	22,6	28	23,0
	20	34	22,1	31	22,5	28	23,0	25	23,4
	25	31	22,5	28	22,9	26	23,3	23	23,7
	30	28	22,9	26	23,3	23	23,7	21	24,0

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Standard / Standard Combi / Step Combi / Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2****Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	5	31	20,6	28	21,1	24	21,5	21	22,0
	10	28	20,9	25	21,4	22	21,8	19	22,3
	15	26	21,3	23	21,7	20	22,1	18	22,5
	20	24	21,6	21	21,9	19	22,3	16	22,7
	25	22	21,9	20	22,2	17	22,5	15	22,9
	30	20	22,1	18	22,4	16	22,7	14	23,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	5	34	21,1	31	21,6	28	22,1	24	22,5
	10	31	21,5	28	21,9	25	22,4	22	22,8
	15	29	21,9	26	22,3	23	22,7	20	23,1
	20	27	22,2	24	22,6	21	22,9	19	23,3
	25	24	22,5	22	22,9	20	23,2	17	23,5
	30	23	22,8	20	23,1	18	23,4	16	23,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	5	38	21,6	34	22,1	31	22,6	28	23,1
	10	34	22,1	31	22,5	28	22,9	25	23,4
	15	32	22,5	29	22,9	26	23,3	23	23,7
	20	29	22,8	27	23,2	24	23,6	21	23,9
	25	27	23,2	24	23,5	22	23,9	20	24,2
	30	25	23,5	23	23,8	20	24,1	18	24,4

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Thin Floor****Tubo: PE-Xc 12x2****Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$									
	10	45	18,6	40	19,2	35	19,9	31	20,6
	20	35	20,0	31	20,5	28	21,1	24	21,6
	30	27	21,1	24	21,5	21	21,9	19	22,4
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$									
	10	50	18,9	45	19,6	40	20,2	35	20,9
	20	39	20,5	35	21,0	31	21,5	28	22,1
	30	30	21,7	27	22,1	24	22,5	21	22,9
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$									
	10	55	19,2	50	19,9	45	20,6	40	21,2
	20	43	20,9	39	21,5	35	22,0	31	22,5
	30	33	22,3	30	22,7	27	23,1	24	23,5

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,4 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 20 mm (massetto fluido alfasolfatico a basso spessore)

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Thin Floor****Tubo: PE-Xc 12x2****Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$									
	10	36	19,9	32	20,4	28	21,0	24	21,5
	20	29	20,9	26	21,3	23	21,8	19	22,2
	30	23	21,7	21	22,1	18	22,4	16	22,8
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$									
	10	40	20,4	36	20,9	32	21,4	28	22,0
	20	32	21,5	29	21,9	26	22,3	23	22,8
	30	26	22,4	23	22,7	21	23,1	18	23,4
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$									
	10	43	20,8	40	21,4	36	21,9	32	22,4
	20	35	22,0	32	22,5	29	22,9	26	23,3
	30	28	23,0	26	23,4	23	23,7	21	24,1

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,4 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 20 mm (massetto fluido alfasolfatico a basso spessore)

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffreddamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Classic Floor****Tubo: Alpert 16x2****Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	45	18,6	40	19,3	35	20,0	30	20,7
	15	38	19,5	34	20,1	30	20,7	26	21,3
	22,5	32	20,4	29	20,9	25	21,4	22	21,9
	30	28	21,1	25	21,5	22	21,9	19	22,3
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	50	18,9	45	19,6	40	20,3	35	21,0
	15	42	19,9	38	20,5	34	21,1	30	21,7
	22,5	36	20,9	32	21,4	29	21,9	25	22,4
	30	30	21,6	28	22,1	25	22,5	22	22,9
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	54	19,2	50	19,9	45	20,6	40	21,3
	15	46	20,4	42	20,9	38	21,5	34	22,1
	22,5	39	21,4	36	21,9	32	22,4	29	22,9
	30	33	22,2	30	22,6	28	23,1	25	23,5

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Classic Floor****Tubo: Alpert 16x2****Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	35	19,9	32	20,5	28	21,0	24	21,6
	15	31	20,6	28	21,0	24	21,5	21	22,0
	22,5	27	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	30	23	21,7	21	22,0	18	22,4	16	22,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	39	20,4	35	20,9	32	21,5	28	22,0
	15	34	21,1	31	21,6	28	22,0	24	22,5
	22,5	30	21,7	27	22,2	24	22,6	21	23,0
	30	26	22,3	23	22,7	21	23,0	18	23,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	43	20,8	39	21,4	35	21,9	32	22,5
	15	38	21,6	34	22,1	31	22,6	28	23,0
	22,5	33	22,3	30	22,7	27	23,2	24	23,6
	30	28	23,0	26	23,3	23	23,7	21	24,0

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffreddamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubo: Alpert 16x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	29	20,8	26	21,3	23	21,7	20	22,2
	15	26	21,3	23	21,7	20	22,1	18	22,5
	22,5	23	21,7	21	22,1	18	22,4	16	22,8
	30	20	22,1	18	22,4	16	22,7	14	23,0
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	32	21,4	29	21,8	26	22,3	23	22,7
	15	29	21,9	26	22,3	23	22,7	20	23,1
	22,5	25	22,4	23	22,7	21	23,1	18	23,4
	30	22	22,8	20	23,1	18	23,4	16	23,7
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	36	21,9	32	22,4	29	22,8	26	23,3
	15	32	22,5	29	22,9	26	23,3	23	23,7
	22,5	28	23,0	25	23,4	23	23,7	21	24,1
	30	25	23,5	22	23,8	20	24,1	18	24,4

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffreddamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	46	18,5	41	19,2	36	19,9	31	20,6
	15	39	19,4	35	20,0	31	20,6	27	21,2
	22,5	34	20,2	30	20,7	26	21,2	23	21,7
	30	29	20,9	26	21,3	22	21,8	19	22,2
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	51	18,8	46	19,5	41	20,2	36	20,9
	15	43	19,8	39	20,4	35	21,0	31	21,6
	22,5	37	20,7	34	21,2	30	21,7	26	22,2
	30	32	21,5	29	21,9	26	22,3	22	22,8
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	56	19,1	51	19,8	46	20,5	41	21,2
	15	48	20,2	43	20,8	39	21,4	35	22,0
	22,5	41	21,2	37	21,7	34	22,2	30	22,7
	30	35	22,0	32	22,5	29	22,9	26	23,3

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Classic Floor****Tubo: Alpert 20x2****Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	36	19,8	32	20,4	28	20,9	25	21,5
	15	32	20,5	28	21,0	25	21,4	22	21,9
	22,5	28	21,0	25	21,5	22	21,9	19	22,3
	30	24	21,5	22	21,9	19	22,3	16	22,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	40	20,3	36	20,8	32	21,4	28	21,9
	15	35	21,0	32	21,5	28	22,0	25	22,4
	22,5	31	21,6	28	22,0	25	22,5	22	22,9
	30	27	22,2	24	22,5	22	22,9	19	23,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	44	20,7	40	21,3	36	21,8	32	22,4
	15	39	21,5	35	22,0	32	22,5	28	23,0
	22,5	34	22,2	31	22,6	28	23,0	25	23,5
	30	29	22,8	27	23,2	24	23,5	22	23,9

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffreddamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	30	20,7	27	21,2	24	21,6	20	22,1
	15	27	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	22,5	24	21,6	21	22,0	19	22,3	16	22,7
	30	21	22,0	19	22,3	16	22,6	14	23,0
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	33	21,3	30	21,7	27	22,2	24	22,6
	15	29	21,8	27	22,2	24	22,6	21	23,0
	22,5	26	22,3	24	22,6	21	23,0	19	23,3
	30	23	22,7	21	23,0	19	23,3	16	23,6
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	36	21,8	33	22,3	30	22,7	27	23,2
	15	32	22,4	29	22,8	27	23,2	24	23,6
	22,5	29	22,9	26	23,3	24	23,6	21	24,0
	30	25	23,4	23	23,7	21	24,0	19	24,3

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	45	18,5	40	19,2	36	19,9	31	20,6
	15	39	19,5	34	20,1	30	20,7	26	21,3
	22,5	33	20,3	29	20,8	26	21,3	22	21,8
	30	28	21,0	25	21,5	22	21,9	19	22,3
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	50	18,8	45	19,5	40	20,2	36	20,9
	15	43	19,9	39	20,5	34	21,1	30	21,7
	22,5	36	20,8	33	21,3	29	21,8	26	22,3
	30	31	21,6	28	22,0	25	22,5	22	22,9
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	55	19,1	50	19,8	45	20,5	40	21,2
	15	47	20,3	43	20,9	39	21,5	34	22,1
	22,5	40	21,3	36	21,8	33	22,3	29	22,8
	30	34	22,2	31	22,6	28	23,0	25	23,5

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25^\circ\text{C}$	7,5	36	19,9	32	20,4	28	21,0	24	21,5
	15	31	20,5	28	21,0	25	21,5	21	22,0
	22,5	27	21,1	24	21,5	21	22,0	18	22,4
	30	24	21,6	21	22,0	19	22,4	16	22,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 26^\circ\text{C}$	7,5	40	20,3	36	20,9	32	21,4	28	22,0
	15	35	21,1	31	21,5	28	22,0	25	22,5
	22,5	30	21,7	27	22,1	24	22,5	21	23,0
	30	26	22,3	24	22,6	21	23,0	19	23,4
Temperatura ambiente $\theta_i = 27^\circ\text{C}$	7,5	44	20,8	40	21,3	36	21,9	32	22,4
	15	38	21,6	35	22,1	31	22,5	28	23,0
	22,5	33	22,3	30	22,7	27	23,1	24	23,5
	30	29	22,9	26	23,3	24	23,6	21	24,0

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20°C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Classic Floor****Tubi: PE-Xa 17x2 e PE-Xc 17x2****Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	30	20,8	27	21,2	23	21,7	20	22,1
	15	26	21,3	23	21,7	21	22,1	18	22,5
	22,5	23	21,7	21	22,0	18	22,4	16	22,8
	30	20	22,1	18	22,4	16	22,7	14	23,0
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	33	21,3	30	21,8	27	22,2	23	22,7
	15	29	21,9	26	22,3	23	22,7	21	23,1
	22,5	26	22,3	23	22,7	21	23,0	18	23,4
	30	23	22,8	20	23,1	18	23,4	16	23,7
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	36	21,8	33	22,3	30	22,8	27	23,2
	15	32	22,5	29	22,9	26	23,3	23	23,7
	22,5	28	23,0	26	23,3	23	23,7	21	24,0
	30	25	23,5	23	23,8	20	24,1	18	24,4

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	46	18,5	41	19,2	36	19,9	31	20,6
	15	39	19,4	35	20,0	31	20,6	26	21,2
	22,5	33	20,2	30	20,7	26	21,3	23	21,8
	30	28	20,9	25	21,4	22	21,8	19	22,2
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	51	18,8	46	19,5	41	20,2	36	20,9
	15	43	19,8	39	20,4	35	21,0	31	21,6
	22,5	37	20,7	33	21,2	30	21,7	26	22,3
	30	31	21,5	28	21,9	25	22,4	22	22,8
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	55	19,1	51	19,8	46	20,5	41	21,2
	15	47	20,2	43	20,8	39	21,4	35	22,0
	22,5	41	21,2	37	21,7	33	22,2	30	22,7
	30	34	22,1	31	22,5	28	22,9	25	23,4

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16^\circ\text{C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17^\circ\text{C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19^\circ\text{C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20^\circ\text{C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25^\circ\text{C}$	7,5	36	19,8	32	20,4	28	20,9	24	21,5
	15	32	20,5	28	21,0	25	21,5	21	21,9
	22,5	28	21,1	25	21,5	22	21,9	19	22,3
	30	24	21,6	21	21,9	19	22,3	16	22,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 26^\circ\text{C}$	7,5	40	20,3	36	20,8	32	21,4	28	21,9
	15	35	21,0	32	21,5	28	22,0	25	22,5
	22,5	31	21,6	28	22,1	25	22,5	22	22,9
	30	27	22,2	24	22,6	21	22,9	19	23,3
Temperatura ambiente $\theta_i = 27^\circ\text{C}$	7,5	44	20,7	40	21,3	36	21,8	32	22,4
	15	38	21,5	35	22,0	32	22,5	28	23,0
	22,5	34	22,2	31	22,6	28	23,1	25	23,5
	30	29	22,8	27	23,2	24	23,6	21	23,9

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)

Pannelli: Classic Floor

Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	7,5	30	20,7	27	21,2	23	21,6	20	22,1
	15	27	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	22,5	24	21,6	21	22,0	18	22,4	16	22,7
	30	21	22,0	19	22,3	16	22,7	14	23,0
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	7,5	33	21,3	30	21,7	27	22,2	23	22,6
	15	29	21,8	27	22,2	24	22,6	21	23,0
	22,5	26	22,3	24	22,6	21	23,0	18	23,4
	30	23	22,7	21	23,0	19	23,3	16	23,7
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	7,5	36	21,8	33	22,3	30	22,7	27	23,2
	15	32	22,4	29	22,8	27	23,2	24	23,6
	22,5	29	22,9	26	23,3	24	23,6	21	24,0
	30	25	23,4	23	23,7	21	24,0	19	24,3

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	39	19,4	35	20,0	31	20,6	27	21,2
	20	35	19,9	32	20,5	28	21,0	24	21,6
	25	32	20,5	28	20,9	25	21,4	22	21,9
	30	29	20,9	26	21,3	22	21,8	19	22,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	43	19,8	39	20,4	35	21,0	31	21,6
	20	39	20,4	35	20,9	32	21,5	28	22,0
	25	35	21,0	32	21,5	28	21,9	25	22,4
	30	32	21,5	29	21,9	26	22,3	22	22,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	48	20,2	43	20,8	39	21,4	35	22,0
	20	43	20,9	39	21,4	35	21,9	32	22,5
	25	39	21,5	35	22,0	32	22,5	28	22,9
	30	35	22,0	32	22,5	29	22,9	26	23,3

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	32	20,5	28	21,0	25	21,4	22	21,9
	20	29	20,9	26	21,3	23	21,7	20	22,2
	25	27	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	30	24	21,5	22	21,9	19	22,3	16	22,7
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	35	21,0	32	21,5	28	22,0	25	22,4
	20	32	21,4	29	21,9	26	22,3	23	22,7
	25	29	21,8	27	22,2	24	22,6	21	23,0
	30	27	22,2	24	22,5	22	22,9	19	23,3
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	39	21,5	35	22,0	32	22,5	28	23,0
	20	35	22,0	32	22,4	29	22,9	26	23,3
	25	32	22,4	29	22,8	27	23,2	24	23,6
	30	29	22,8	27	23,2	24	23,5	22	23,9

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubo: Alpert 20x2

Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	27	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	20	25	21,5	22	21,9	19	22,2	17	22,6
	25	23	21,8	20	22,1	18	22,5	15	22,8
	30	21	22,0	19	22,3	16	22,6	14	23,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	30	21,8	27	22,2	24	22,6	21	23,0
	20	27	22,1	25	22,5	22	22,9	19	23,2
	25	25	22,4	23	22,8	20	23,1	18	23,5
	30	23	22,7	21	23,0	19	23,3	16	23,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	32	22,4	30	22,8	27	23,2	24	23,6
	20	30	22,7	27	23,1	25	23,5	22	23,9
	25	28	23,1	25	23,4	23	23,8	20	24,1
	30	25	23,4	23	23,7	21	24,0	19	24,3

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)
Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete
Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2

Tipo di pavimento: marmo, ceramica, quarzo

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,00$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	39	19,4	35	20,0	31	20,6	26	21,2
	20	35	20,0	31	20,5	28	21,0	24	21,6
	25	32	20,5	28	21,0	25	21,4	21	21,9
	30	28	20,9	25	21,4	22	21,8	19	22,2
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	43	19,8	39	20,4	35	21,0	31	21,6
	20	39	20,4	35	21,0	31	21,5	28	22,0
	25	35	21,0	32	21,5	28	22,0	25	22,4
	30	31	21,5	28	21,9	25	22,4	22	22,8
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	47	20,2	43	20,8	39	21,4	35	22,0
	20	43	20,9	39	21,4	35	22,0	31	22,5
	25	38	21,5	35	22,0	32	22,5	28	23,0
	30	35	22,1	31	22,5	28	22,9	25	23,4

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2****Tipo di pavimento: parquet (spessore 10 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,05$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temp. ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	32	20,5	28	21,0	25	21,4	21	21,9
	20	29	20,9	26	21,3	23	21,8	20	22,2
	25	26	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	30	24	21,6	21	21,9	19	22,3	16	22,7
Temp. ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	35	21,0	32	21,5	28	22,0	25	22,4
	20	32	21,4	29	21,9	26	22,3	23	22,8
	25	29	21,8	26	22,2	24	22,6	21	23,0
	30	27	22,2	24	22,6	21	22,9	19	23,3
Temp. ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	38	21,5	35	22,0	32	22,5	28	23,0
	20	35	22,0	32	22,4	29	22,9	26	23,3
	25	32	22,4	29	22,8	26	23,2	24	23,6
	30	29	22,8	27	23,2	24	23,6	21	23,9

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 1264-5)**Pannelli: Plan / Roll - Sistema clips per rete****Tubi: PE-Xa 20x2 e PE-Xc 20x2****Tipo di pavimento: listoni in legno (spessore 22 mm)**

Resistenza del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,10$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	27	21,2	24	21,6	21	22,0	18	22,4
	20	24	21,5	22	21,9	19	22,3	17	22,6
	25	23	21,8	20	22,1	18	22,5	15	22,8
	30	21	22,0	19	22,3	16	22,7	14	23,0
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	29	21,8	27	22,2	24	22,6	21	23,0
	20	27	22,1	24	22,5	22	22,9	19	23,3
	25	25	22,4	23	22,8	20	23,1	18	23,5
	30	23	22,7	21	23,0	19	23,3	16	23,7
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	32	22,4	29	22,8	27	23,2	24	23,6
	20	30	22,8	27	23,1	24	23,5	22	23,9
	25	27	23,1	25	23,4	23	23,8	20	24,1
	30	25	23,4	23	23,7	21	24,0	19	24,3

Condizioni:

Conduttività massetto: 1,2 (W/m · K)

Spessore del massetto sopra i tubi: 45 mm

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Flusso termico in raffrescamento (UNI EN 15377-1)

Pannello: Dry Alu Floor

Tubo: PE-Xa 17x2

Tipo di pavimento: ceramica

Posa del pavimento: incollato alle lastre di acciaio (senza massetto)

Resistenza termica del pavimento		Temperatura di mandata $\theta_V = 14\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 15\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 16\text{ °C}$		Temperatura di mandata $\theta_V = 17\text{ °C}$	
$R_{\lambda,B} = 0,01$ ($\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$)		Temperatura di ritorno $\theta_R = 17\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 18\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 19\text{ °C}$		Temperatura di ritorno $\theta_R = 20\text{ °C}$	
	Passo fra i tubi	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento	Emissione areica	Temperatura media superficiale pavimento
	(cm)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)	q (W/m ²)	$\theta_{F,m}$ (°C)
Temperatura ambiente $\theta_i = 25\text{ °C}$	15	46	18,5	41	19,2	36	19,9	31	20,6
Temperatura ambiente $\theta_i = 26\text{ °C}$	15	50	18,8	46	19,5	41	20,2	36	20,9
Temperatura ambiente $\theta_i = 27\text{ °C}$	15	55	19,1	50	19,8	46	20,5	41	21,2

Valori di temperatura media superficiale pavimento ($\theta_{F,m}$) inferiori al limite raccomandato di 20 °C * (EN 15377-1)

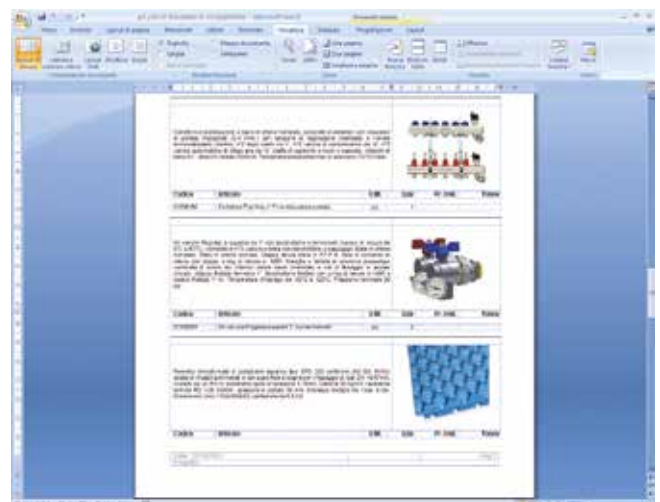
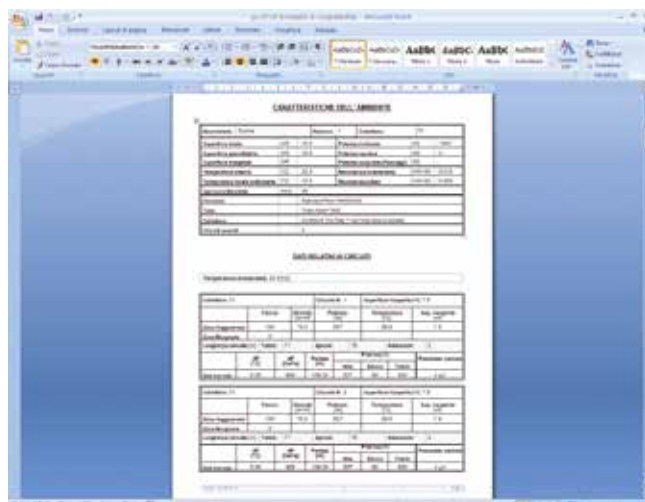
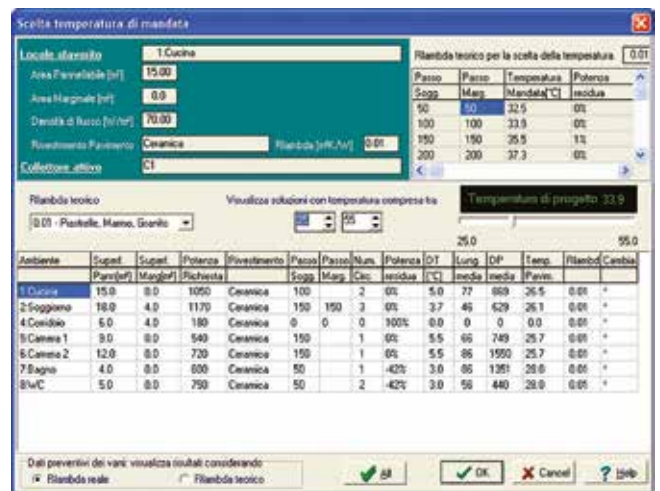
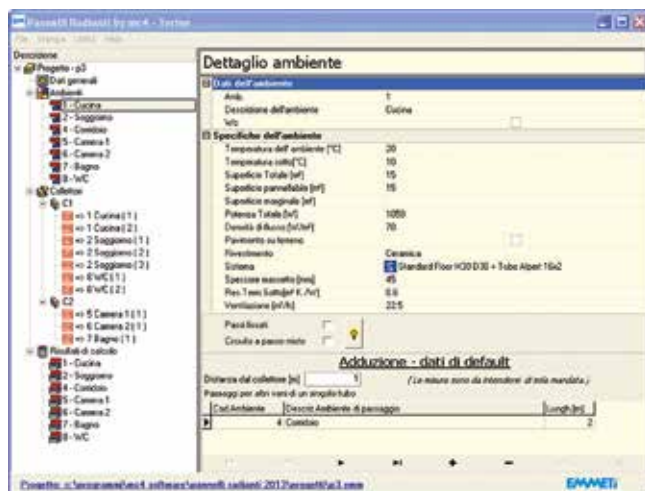
* Valido per persone sedute, indossanti calzature

Software di calcolo

Emmeti offre ai progettisti un programma di calcolo, realizzato in collaborazione con MC4 Software Italia S.r.l. e sviluppato in conformità alla norma UNI EN 1264.

Pannelli radianti 4.0

Il programma è stato realizzato con l'obiettivo di produrre uno strumento di facile utilizzo, che non solo consenta la progettazione (in riscaldamento) di questa tipologia di impianto ma riesca anche a elaborare in tempi estremamente rapidi un dettagliato preventivo di spesa. Inserendo nelle apposite tabelle le caratteristiche dei locali e le potenze richieste, consente di scegliere la temperatura di progetto dell'impianto in funzione del locale più sfavorito e di dimensionare conseguentemente gli altri locali, calcolando le lunghezze dei vari circuiti in funzione delle perdite di carico e dei salti termici massimi ammessi. Il programma genera in formato testo (.rtf) sia la relazione tecnica di calcolo che il computo metrico (con o senza prezzi).



Certificato Sistema Alpert UNI ISO 21003

Numero KIP-065084/04	Sostituisce KIP-065084/03
Emesso 15.06.2016	Prima emissione 20.10.2011
Rapporto 110901256	Contratto K15-01
	Pagina 1 di 1

CERTIFICATO DI PRODOTTO KIWA-UNI
PRODUCT CERTIFICATE KIWA-UNI

Kiwa Cermet Italia dichiara che i prodotti
Kiwa Cermet Italia hereby declare that the products

Sistemi multistrato per il trasporto di acqua calda e fredda all'interno degli edifici
Multilayer piping systems for hot and cold water installation inside buildings

Marchio del sistema/System Trade mark:
 composto da/made of:
 Tubo multistrato/Multilayer Pipe:
 Raccordi/Fittings:

EMMETI-ALPERT
EMMETI-ALPERT
EMMETI-GERPERX

Model	Type and nominal dm and wall thickness	Layers Material	Application class / Pressure	Fittings
ALPERT	M-pipe dn16x20 A10/20	PE-RT / Al / PE-RT	2 and 5/10bar	Brass press fittings profile B, T11
	M-pipe dn20x20 A10/25	PE-RT / Al / PE-RT	2 and 5/10bar	Brass press fittings profile B, T11

Sistema Costruito da/System Manufactured by: **Emmeti S.p.a.**
 33074 - Fontanafredda (PN)

In base ai test di tipo nonché alle ispezioni periodiche condotte da Kiwa possono essere ritenuti conformi ai requisiti del Documento Tecnico Ki - 0410 basato sulla normativa ISO12003:2008 ed al D.M. 174/2004 e quindi marcati Kiwa-UNI
La validità di questo certificato è soggetta al risultato positivo delle sorveglianze periodiche
Based upon type tests and on Kiwa's periodic factory inspections, the products can be considered to be in compliance with the requirement of Technical Document Ki - 0410, based on the standard ISO12003:2008 and to D.M. 174/2004 and consequently marked Kiwa-UNI
The validity of this certificate is subject to the positive result of periodic surveillance visits

Il presente certificato viene rilasciato in accordo al Regolamento Kiwa Cermet Italia per la Certificazione di prodotto ed è composto da 1 pagina.
This certificate is issued in accordance with the Kiwa Cermet Italia regulations for Product Certification and consists of 1 pages

Chief Operating Officer
 Giampiero Belcredi


kiwa
 IT-OT-K2410








0032 00 0074 003 00 0000
 003 00 0000 003 00 0000
 003 00 0000 003 00 0000
 003 00 0000 003 00 0000

Certificato

Kiwa Cermet Italia S.p.A.
 Società con unico socio, soggetta
 all'art.2483-bis del codice di commercio
 di Kiwa Italia Holding Srl
 Via Cadriano, 23
 40057 Granarolo dell'Emilia (BO)
 Unità secondaria
 Via Treviso 32/34
 31020 San Vendemiano (TV)
 Tel +39 0431 4011752
 Fax +39 0431 20426
 E-mail: info@kiwacermet.it
www.kiwa.it
www.kiwauni.it

Certificato Tubo Alpert DVGW W 542

			
		CERT	
DVGW type examination certificate DVGW-Baumusterprüfzertifikat			
		DW-8226CM0362 Registration Number Registrierungsnummer	
Field of Application Anwendungsbereich	products of water supply Produkte der Wasserversorgung		
Owner of Certificate Zertifizierungsinhaber	EMMETI S.p.A. Via Binigata Osooppo, 166, I-33074 Vigonovo di Fontanafredda (PN)		
Distributor Vertreiber	EMMETI S.p.A. Via Binigata Osooppo, 166, I-33074 Vigonovo di Fontanafredda (PN)		
Product Category Produktart	composite tubes for drinking water installations: PE-RT/Al/PE-RT tube, manufacturing group 1 (8238)		
Product Description Produktdescription	multilayer pipe made of PE-RT/Al/PE-RT for the drinking water installation		
Model Modell	ALPerit		
Test Reports Prüfberichte	supplement test: V001/10, 1 from 07.06.2010 (IMA) type testing: S-448/14.2 from 23.10.2015 (IMA) type testing: S-448/14.1 from 23.03.2015 (IMA) type testing: S-274/10.2 from 04.10.2011 (IMA) hygiene testing: W-270/750e-10-524e from 12.05.2013 (WHY) KTW testing: K-274861-16-Bs from 01.09.2010 (WHY) hygienic testing: W-270/751e-10-524e from 12.05.2013 (WHY) KTW testing: K-274862-16-Bs from 01.09.2010 (WHY)		
Test Basis Prüfgrundlage	DVGW W 542 (01.08.2009) UBA KTW (07.10.2008) DVGW W 270 (01.11.2007)		
Date of Expiry / File No. Ablaufdatum / Aktenzeichen	04.10.2021 / 16-0056-WNA		
<div style="text-align: right;">  07.06.2016 GI A-12 Date, Name and Title, Head of Certification Body Datum, Bezeichnung, Stell.-Leiter der Zertifizierungsstelle </div>			
<small> DVGW CERT GmbH is an accredited body for DVGW according to DIN EN ISO 9001, ISO 9001:2015 for certification of products for energy and water supply industry. DVGW CERT GmbH ist ein akkreditiertes Institut für DVGW nach DIN EN ISO 9001, ISO 9001:2015 akkreditiertes Institut für die Zertifizierung von Produkten der Energie- und Wasserversorgung. </small>			
		DVGW CERT GmbH Zertifizierungsstelle Josef-Meyer-Str. 1, 3 52123 Bonn Tel. +49 228 91 88-800 Fax +49 228 91 88-805 www.dgpcert.com info@dgpcert.com	

Certificato Sistema Alpert DVGW W 534

 	
DVGW type examination certificate DVGW-Baumusterprüfzertifikat	
DW-8501BR0520 <small>Registration Number Registrierungsnummer</small>	
Field of Application <small>Anwendungsbereich</small>	products of water supply <small>Produkte der Wasserversorgung</small>
Owner of Certificate <small>Zertifizierender</small>	EMMETI S.p.A. Via Brigata Osoppo, 166, I-33074 Vigonovo di Fontanafredda (PN)
Distributor <small>Verteiler</small>	EMMETI S.p.A. Via Brigata Osoppo, 166, I-33074 Vigonovo di Fontanafredda (PN)
Product Category <small>Produktart</small>	installation systems and system joints: drinking water installation system (B501)
Product Description <small>Produktbeschreibung</small>	drinking water installation system consisting of compression connectors made of metal, type M-MV and multilayer pipe PE-RT/AlPE-RT
Model <small>Modell</small>	ALPert
Test Reports <small>Prüfberichte</small>	supplement test: V001/16, 1A from 20.09.2016 (IMA) type testing: B446/14.3 from 23.10.2015 (IMA) type testing: B274/10.1 from 04.10.2011 (IMA) mechanical test: B215/10+B218.3/08 from 06.08.2010 (IMA) type testing: 329206/0.1/4035 from 20.09.2006 (SKZ)
Test Basis <small>Prüfgrundlagen</small>	DVGW W 534-(P) (01.07.2015) USA METALLE (19.01.2016) BGA KTW (12.12.1985) DVGW W 270 (01.11.2007)
Date of Expiry / File No. 13.11.2021 / 18-0056-WNA <small>Abkündigung / Aktenzeichen</small>	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 20.09.2016 Qi A-1/2 <small>Date, issued by: Ernst, Head of Certification Body Datum, ausgestellt von: Ernst, Leiter des Zertifizierungsorgans</small> <small>DVGW CERT GmbH is an accredited body to DIN EN ISO/IEC 17065:2013 for certification of products for energy and water supply industry.</small> <small>DVGW CERT GmbH ist ein von der DVGW nach DIN EN ISO/IEC 17065:2013 akkreditiertes Gremium für die Zertifizierung von Produkten der Energie- und Wasserversorgung.</small> </div> <div>  <small>Deutsche Akkreditierungsstelle D-21 10228 03-09</small> </div> <div> <small>DVGW CERT GmbH Zertifizierungsstelle Josef-Müller-Str. 1-3 53113 Bonn Tel: +49 228 91 80-888 Fax: +49 228 91 80-165 www.dvpc-cert.com info@dvpc-cert.com</small> </div> </div>	

Certificato SKZ Tubo PE-Xc

 	
ZERTIFIKAT Certificate	
SKZ - Testing GmbH awards the following company	
EMMETI S.p.A. Via Brigata Osoppo, 166 33074 FONTANAFREDDA (PN) ITALY	
Production site: Germany	
the right to use the SKZ testing and inspection mark	
<div style="text-align: center;">  A 745 </div>	
for the following plastic products	
Heating pipes made of crosslinked polyethylene PE-Xc	
Handelsname: Emmeti PE-Xc EVOH	
SKZ specification for tests and inspection HR 3.2	
Users of the SKZ mark are obliged to observe the required regulations for the production and testing of these products.	
Date of initial certification: ---	
Date of expiry: 11 August 2021	
Würzburg, 12 August 2016	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>  <small>SKZ - Testing GmbH WÜRTZBURG</small> </div> <div>  Dipl.-Ing. Hans-Peter Krause Certification body </div> </div>	
The original language of this certificate is German. In case of doubt, the German version is obligatory.	



Rispetta l'ambiente!

Per il corretto smaltimento, i diversi materiali devono essere separati e conferiti secondo la normativa vigente.

Copyright Emmeti

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte della pubblicazione può essere riprodotta o diffusa senza il permesso scritto da Emmeti.

I dati contenuti in questa pubblicazione possono, per una riscontrata esigenza tecnica e/o commerciale, subire delle modifiche in qualsiasi momento e senza preavviso alcuno; pertanto la Emmeti Spa non si ritiene responsabile di eventuali errori o inesattezze in essa contenute.



EMMETI spa Unipersonale

Via Brigata Osoppo, 166
33074 Vigonovo frazione di Fontanafredda (PN) - Italia
Tel. 0434 56 79 11 - Fax 0434 56 79 01
www.emmeti.com - info@emmeti.com

COMPANY WITH
MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 9001 =
= ISO 14001 =

