

Aspetti generali

Informazioni prodotto	54
Dati tecnici e istruzioni di montaggio	55
Impianti, componenti e accessori	58
Progettazione	70



1 

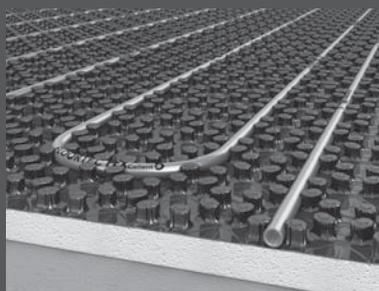
ULOW-E2

Radiatori profilati

Radiatori a superficie piana

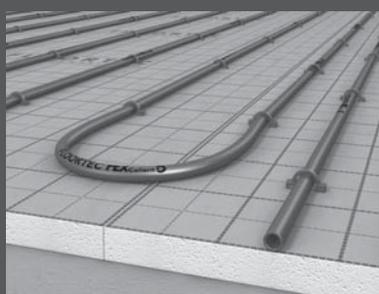
Radiatori verticali

2 



Sistema Noppen

89



Sistema Tacker

99



Sistema Trocken

109

Prestazioni

Calcolo rapido	71
Temperatura superficiale	83
Modulo di progettazione	121



Norme e direttive

Tutte le componenti del sistema di riscaldamento a pavimento sono conformi alle norme DIN, alle direttive, ai decreti e alle leggi relative a Germania e Austria al fine di garantire un sistema che duri nel tempo.

Nella fase di progettazione e realizzazione di sistemi di riscaldamento a pavimento i progettisti e gli addetti alla realizzazione devono scegliere accuratamente gli strati isolanti (pannelli del sistema) e le relative dimensioni nel rispetto di norme e direttive.

Durante questa fase devono essere rispettate le seguenti norme DIN/ÖNORMEN:

• DIN 1055	Carichi teorici per strutture edilizie
• DIN 4102	Protezione antincendio nelle costruzioni edili
• DIN 4108/ ÖNORM B8110	Isolamento termico nelle costruzioni edili
• DIN 4109	Isolamento acustico nelle costruzioni edili
• DIN 4726	Condotte in plastica per il riscaldamento a pavimento
• ÖNORM EN 1264-1 bis 4	Riscaldamento a pavimento, impianti e componenti
• DIN 18161	Elementi in sugherite come materiale isolante per l'edilizia
• DIN 18164	Polistirene espanso come materiale isolante per l'edilizia
• DIN 18165	Elementi isolanti in fibra per l'edilizia
• DIN 18195	Impermeabilizzante strutturale
• DIN 18202	Tolleranze nell'edilizia per il soprasuolo
• DIN 18336	Opere di impermeabilizzazione
• DIN 18352	Lavori di posa piastrelle e pannelli
• DIN 18353	VOB, parte C: lavori di pavimentazione a smalto
• DIN 18356	Preparazione del sottofondo
• DIN 18560/ ÖNORM B2232	Massetti in edilizia
• EnEV	Normativa sul risparmio energetico

La corretta progettazione dell'impianto e l'utilizzo di componenti conformi alle norme tecniche rientrano fra le responsabilità del progettista.



Informazioni generali

A seconda della disposizione dei tubi di riscaldamento e dello strato di distribuzione di carico gli impianti di riscaldamento a pavimento si distinguono in:

- sistemi di posa a umido
- sistemi di posa a secco

Gli impianti di riscaldamento a pavimento FLOORTEC Noppen e Tacker sono sistemi di posa a umido e vengono utilizzati insieme a massetti umidi.

Il sistema Trocken è un sistema a secco: i tubi in multistrato sono inseriti in pannelli preformati in SPS rivestiti da lamine in alluminio.

Dimensionamento dell'isolamento termico

Ai sensi della normativa ÖNORM EN 1264 T4, architetti, progettisti e installatori di impianti di riscaldamento possono integrare le componenti per l'isolamento termico nel progetto di costruzione e, in base alle esigenze, adattarne lo spessore fino ad un isolamento termico minimo. I requisiti minimi in materia di isolamento sono previsti dalla normativa sul risparmio energetico (EnEV).

In caso di soffitti adiacenti a locali non riscaldati nonché per superfici a diretto contatto con il terreno la normativa ÖNORM EN 1264 T4 prescrive una resistenza alla trasmittanza termica minima dell'isolamento di $R_{\lambda_{Dämm}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$. In presenza di pareti esposte all'aria esterna (temperatura dell'aria esterna di progetto da -5 °C a -15 °C) la suddetta normativa prevede una resistenza alla trasmittanza termica minima di $R_{\lambda_{Dämm}} = 2,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$.

Tali valori rappresentano i requisiti minimi d'isolamento. Per l'isolamento effettivo, invece, si deve tener conto della situazione energetica dell'intero edifi-

cio, la quale deve essere indicata in un attestato di certificazione energetica.

Tale attestato deve essere consegnato il più presto possibile al progettista o agli addetti alla realizzazione per consentire loro di determinare la qualità del materiale isolante e lo spessore.

Le resistività termiche relative ad ulteriori casi di applicazione di impianti di riscaldamento a pavimento sono contenute nella normativa austriaca ÖNORM EN 1264.

Di fatto è rilevante solo la resistenza alla conduttività termica, la quale deve essere garantita per mezzo dello strato isolante. Per questo motivo nella tabella 1 (v. pag. 11) viene indicata la resistenza residua dello strato isolante e del rispettivo rivestimento nel caso in cui l'impianto di riscaldamento si trovi (all'interno di una pavimentazione posta) sopra uno scantinato non riscaldato.

Inoltre, nella tabella 1 si prevede un rivestimento in calcestruzzo di 15 cm. La resistenza alla conduttività termica R viene indicata dal valore k in base alla seguente relazione: $R = 1/k \text{ [m}^2 \text{ K/W]}$

Resistenza alla conduttività termica R:

$$R = 1/k \text{ [m}^2 \text{ K/W]}$$

La resistenza alla conduttività termica complessiva consiste nella somma di tutte le resistenze parziali presenti all'interno della struttura del pavimento:

$$R_{\text{totale}} = R_{\lambda_{\text{coibentazione}}} + R_{\text{copertura}} + R_{\alpha}$$

Si deve tener conto delle resistenze $R_{\lambda_{\text{coibentazione}}}$ e R_{α} soltanto nel caso in cui l'impianto di riscaldamento a pavimento si trovi sopra uno scantinato non riscaldato o una superficie esposta all'aria esterna. La suddetta normativa prevede quindi $R_{\lambda} = 0,17 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ nel caso di prossimità ad uno scantinato e $R_{\lambda} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ in presenza di superficie esposta all'aria esterna. Il valore R dei singoli strati vengono calcolati in base alla seguente formula:

Valore R dei singoli strati:

$$R = d/\lambda \text{ [W/m}^2 \text{]}$$

Isolamento termico e anticalpestio

La corretta insonorizzazione di un edificio influisce notevolmente sulla sua abitabilità. Al fine di garantire un adeguato isolamento anticalpestio è quindi necessario adottare particolari misure.

Il massetto galleggiante del riscaldamento a pavimento migliora l'isolamento anticalpestio del soffitto in quanto impedisce la propagazione di rumori trasmessi per via strutturale.

Per migliorare insonorizzazione è necessario un isolamento privo di ponti acustici, il quale richiede una realizzazione particolarmente accurata.

L'isolamento anticalpestio deve ricoprire l'intera superficie e avviene per mezzo di materiali che svolgono anche una funzione termoisolante.

Al contrario, non tutti i materiali termoisolanti in commercio/d'uso commerciale hanno proprietà anticalpestio. Lo strato PST dei pannelli del sistema FLOORTEC è conforme ai dati tecnici riportati.



ULOW-E2

Radiatori profilati

Radiatori a superficie piana

Radiatori verticali



Informazioni generali



Istruzioni di realizzazione e di montaggio

Per l'installazione di impianti di riscaldamento a pavimento si deve tener conto dei seguenti punti già nella fase di progettazione dell'edificio:

- isolamento termico dell'edificio
- destinazione dei vari ambienti
- altezza necessaria della struttura
- tipo di edificio
- influenza di fonti di calore esterne
- tipologia di riscaldamento.

Impermeabilizzazione della struttura

Gli elementi costruttivi a diretto contatto con il terreno, quali pavimenti di scantinati e pianterreni di edifici privi di piano interrato, devono essere isolati

contro umidità e infiltrazioni d'acqua ai sensi della normativa DIN 18195. È di competenza dell'architetto determinare la tipologia d'isolamento, rea-

lizzato successivamente da una ditta specializzata.

Sottofondo portante per pavimenti non finiti

Il pavimento non finito deve essere conforme alla normativa DIN 18560, sufficientemente asciutto e solido. La superficie non deve presentare irregolarità maggiori rispetto a quelle stabilite dalla normativa DIN 18202.

"Tolleranze nelle costruzioni edili", tabella 3. Prima di montare l'impianto di riscaldamento il sottofondo deve essere pulito con una scopa da eventuali residui di intonaco e malta. La posa di tubazioni e di tubi a vuoto sulla super-

ficie non finita deve essere evitata il più possibile, poiché il danneggiamento degli elementi del sistema comporterebbe la riduzione delle proprietà termoisolanti e anticalpestio.

Prerequisiti per la costruzione

Nel caso in cui sia previsto l'utilizzo di intonaco a parete, questo deve essere steso fino al pavimento non finito ai sensi della normativa DIN 18560 parte 2, "Requisiti per la costruzione".

Le porte esterne e le finestre devono essere già montate e tutte le aperture provvisoriamente chiuse per proteg-

gere la posa del massetto da eventuali danni arrecati da umidità e forti escursioni termiche. Fino alla posa del massetto è vietato l'accesso al cantiere ai non addetti ai lavori, al fine di evitare il danneggiamento dell'impianto.

Il responsabile dei lavori deve contras-

segnare chiaramente il piano di battuta in tutti i locali. Tutti i lavori di installazione vanno ultimati e verificati tenendo conto dei requisiti per la costruzione conformi alla normativa DIN 18560 parte 2, paragrafo 4.



Disposizione dei giunti

Nel caso di superfici di grosse dimensioni o a forma geometrica sarà necessario montare sui muri esterni della stanza ulteriori fughe superficiali (giunti di dilatazione). Il rapporto fra lunghezza e larghezza di ogni singola superficie non deve essere superiore a 1:2 (Fig.1). Le fughe di costruzione devono riprendere congruentemente il massetto superiore.

Dimensioni ammesse

Le dimensioni dei singoli pannelli non devono superare i 40 m². Se i pannelli sono di forma quadrata (6,50 m x 6,50 m) si ha un inquinamento termico ridotto (Fig.2).

Connessione dei tubi di riscaldamento per mezzo di giunti di dilatazione

Nel caso dei massetti di riscaldamento i giunti di espansione dovrebbero essere attraversati soltanto da tubi di connessione e solo ad un livello. **È assolutamente necessario adattare la disposizione del circuito di riscaldamento ad ogni massetto.** I tubi di connessione che attraversano un giunto di dilatazione devono essere ricoperti da una guaina (sistema Tacker) o un tubo di protezione flessibili (sistema Noppen) della lunghezza di circa 0,4 m (Fig.3).

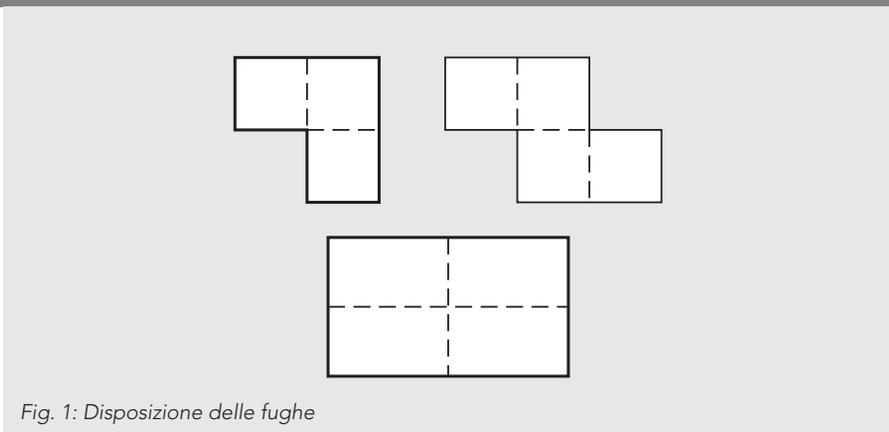


Fig. 1: Disposizione delle fughe

Informazioni generali

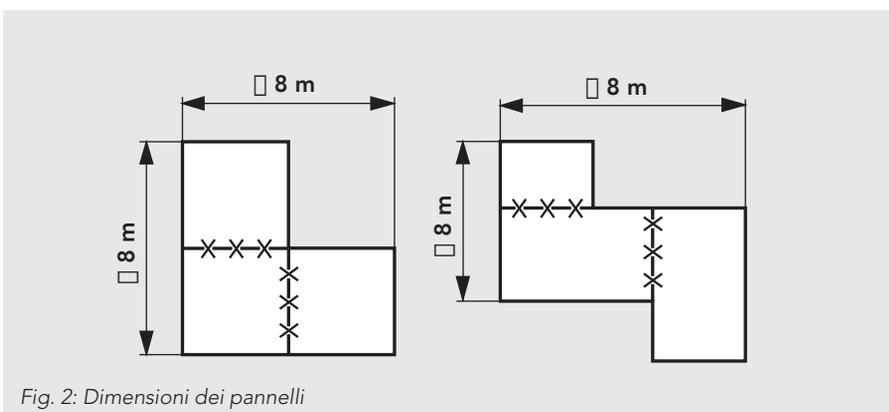


Fig. 2: Dimensioni dei pannelli

Posa dei massetti di riscaldamento

In seguito al montaggio del sistema di riscaldamento a pavimento è vietato eseguire ulteriori lavori sulle superfici installate prima della posa dei massetti.

Spessore dei massetti

Nei sistemi di riscaldamento a pavimento i massetti si collocano direttamente sopra i tubi fissati in precedenza. **Non è necessario aggiungere una pellicola protettiva.** Lo spessore dei massetti è conforme alla normativa DIN 18560 (parte 2, tabella 1). Il sistema FLOORTEC corrisponde al tipo di costruzione A1. Generalmente insieme ai massetti ZE 20/AE 20 si utilizza uno spessore sopra

i tubi di almeno 45 mm che, in conformità alla normativa DIN 18560, può essere ridotto ad almeno 30 mm nel caso di massetti con una classe di resistenza alla flessione maggiore che abbiano superato il test d'idoneità (si prega di tenere conto delle direttive della ditta produttrice). Nel caso di carichi dinamici più elevati del normale (1,5 kN/m²) saranno necessari rivestimenti per tubi più spessi o massetti con una classe di resistenza alla flessione maggiore (DIN 1055). Il massetto serve non solo per la suddivisione del carico ma anche per la trasmissione di calore dai tubi alla stanza attraverso il rivestimento del pavimento.

Per un'ottimale trasmissione di calore fra i tubi e i massetti questi ultimi devono circondare completamente i tubi.

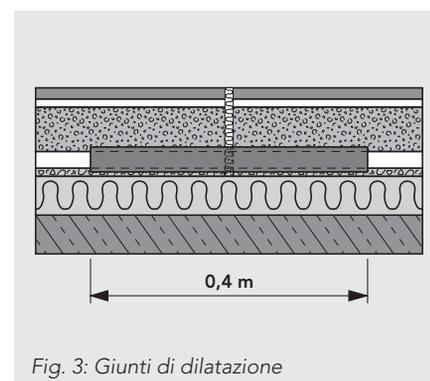


Fig. 3: Giunti di dilatazione

Tipo di calcestruzzo	Tipo di costruzione	Classe di resistenza alla flessione e classe di durezza conforme a DIN EN 13813	Spessore nominale del massetto in mm min.	Rivestimento dei tubi in mm min.
Massetto di flusso solfato di calcio CAF	A	F4	40 + d	40
	B, C	F4	35	
Massetto di solfato di calcio	A	F4	45 + d	45
	B, C	F4	45	
Massetto di calcestruzzo	A	F4	45 + d	45
	B, C	F4	45	
Massetto di asfalto colato	A	IC 10	25 + d	15
	B, C	IC 10	25	

1) d è il diametro esterno degli elementi radianti

2) La comprimibilità degli strati isolanti non deve superare i 5 mm.

3) La distanza complessiva fra gli elementi radianti della superficie inferiore e quella superiore dei massetti deve essere di almeno 45 mm.



Prima posa dei massetti di riscaldamento

Emulsioni per massetti di riscaldamento

Gli additivi servono per la plastificazione dei massetti riscaldanti di calcestruzzo. Per i massetti di calcestruzzo convenzionali con un rivestimento per tubi di 45 mm serve l'additivo W200. Il dosaggio consigliato in base allo spessore dei massetti è di 0,2 litri/m².



Armatura (di rinforzo)

In conformità a DIN 18560 i massetti posti su strati isolanti non necessitano di armature di rinforzo, che possono però essere indicate/sono però consigliabili per massetti di calcestruzzo su cui andranno posti pavimenti in pietra o ceramica. Un'armatura non ha una funzione statica:

non può impedire il formarsi di crepe nei massetti, ma soltanto ridurre la larghezza delle crepe. Se è prevista un'armatura in maglia d'acciaio deve essere inserita a metà dello spessore del massetto.

Sollecitazione termica dei massetti

È proprio nelle strutture con riscaldamento a pavimento che bisogna fissare dei giunti di dilatazione ai massetti, a causa della sollecitazione e della dilatazione termica a cui questi ultimi sono sottoposti. Si parla di giunti di dilatazione quando massetti adiacenti fra loro si possono avvicinare e allontanare liberamente in corrispondenza dei punti di connessione senza ostacolarsi.

Tali giunti possono arrivare a raggiungere una larghezza di ca. 10 mm a seconda delle circostanze e del materiale utilizzato. Un massetto ha un coefficiente di dilatazione pari a 0,012 mm/mK. Sulla base di questi dati un massetto con un lato di 8 m si dilaterà di 8 m x 0,012 mm/mK x 30 K innalzando la temperatura da 10 °C a 40 °C per mezzo di una struttura a pavimento riscaldata. È necessario mantenere questo spazio minimo più un margine di sicurezza in tutte le direzioni. Regolando la temperatura in maniera impropria, soprattutto nel caso di un malfunzionamento del limitatore di temperatura massima, è possibile che il massetto venga sollecitato maggiormente e che quindi cresca di volume più del previsto. Si prega di tenere conto delle direttive di lavorazione della ditta

produttrice utilizzando massetti autolivellanti in anidrite. Solitamente in questo caso bisogna mantenere una dimensione superficiale massima. Se si desidera inserire giunti di contrazione, si prega di considerare che si può incidere al massimo 1/3 dello spessore del massetto. È inoltre necessario compilare uno schema da cui si possa comprendere il tipo e la posizione dei giunti. Tale schema deve essere creato dal progettista e deve essere presentata all'esecutore in veste di componente all'interno del capitolato d'appalto.

Riscaldare

Prima di iniziare la posa del rivestimento bisogna riscaldare i massetti: con quelli in calcestruzzo bisogna attendere almeno 21 giorni dal termine dei lavori, mentre con quelli in anidrite si può iniziare già dopo 7 giorni. Il processo di riscaldamento inizia con una temperatura di mandata a 25 °C che deve essere mantenuta costante per 3 giorni consecutivi.

Poi viene fissata la temperatura di mandata stabilita nel progetto e mantenuta costante per altri 4 giorni. L'intero processo deve essere protocollato. È possibile scaricare un modello alla pagina www.vogelundnoot.it/download

Novità!

Kit di misurazione massetti

Codice articolo:
FBRADDISCMSET0A0





Posa dei massetti di riscaldamento

Consigli utili per l'utilizzo di massetti autolivellanti:

- In generale i massetti più adatti per i sistemi FLOORTEC sono quelli in anidrite, ma bisogna soprattutto essere sicuri che la zona intorno alle fughe sia ben isolata
- Ai massetti in anidrite non viene mischiato di solito alcun additivo.
- Conformemente alla normativa DIN 18560 (parte 2) è necessario sottoporre i massetti in anidrite a un test d'idoneità riguardante la capacità di carico se si intende ridurre lo spessore nominale.

Informazioni
generali

Percentuale max di umidità consentita nei massetti per l'idoneità alla posa

Per qualunque sistema di riscaldamento che utilizzi massetti galleggianti si deve tener conto della loro stagionatura, da controllarsi prima della posa dei pavimenti.

	Manto superficiale	Massetto di calcestruzzo [%]	Massetto di solfato di calcio [%]
Mant. sup. 1	Rivestimenti in tessuto ed elastici	1,8	0,3
Mant. sup. 2	Parquet in legno	1,8	0,3
Mant. sup. 3	Laminati	1,8	0,3
Mant. sup. 4	Piastrelle in ceramica e masselli in pietra/in cemento	2,0	0,3



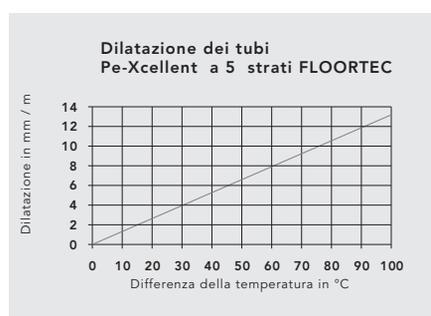
Componenti del sistema

Peso e dimensioni

- spessore della parete 2 mm
- densità 938 kg/m³
- raggio minimo di curvatura 5 x d_a

Informazioni termiche e meccaniche

- coefficiente di espansione lineare: 1,5 x 10⁻⁴ [K⁻¹]
- conducibilità termica: 0,41 W/m² K
- temperatura di esercizio: fino a 90 °C
- pressione max. d'esercizio: 8 bar
- ruvidezza superficiale (secondo Prandtl-Colebrook): ε = 0,0015 mm



Tubi per riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent a 5 strati - Dati tecnici

Dati tecnici	Sistema Noppen	Sistemi Noppen e Tacker	Sistema Tacker
Dimensioni	14 x 2	17 x 2	20 x 2
Coefficiente di dilatazione lineare in mm/m x K (a temperatura ambiente)	0,15		
Conducibilità termica in W/m x K	0,41		
Temperatura max. d'esercizio in °C	90		
Pressione max. d'esercizio in bar	8		
Contenuto d'acqua l / m	0,079	0,133	0,201
Raggio di curvatura in mm	5 x d _a		
Grado di reticolazione in %	≥60		
Permeabilità di ossigeno in mg/m ² x d	< 0,32		

Tubi multistrato - Dati tecnici

Dati tecnici	Sistema Noppen, Tacker, e Trocken
Dimensioni	16 x 2
Coefficiente di dilatazione lineare in mm/m x K	0,026
Conducibilità termica in m ² K/W	0,43
Temperatura max. d'esercizio in °C	70
Pressione max. d'esercizio in bar	6
Contenuto d'acqua l / m	0,113
Raggio di curvatura in mm	5 x d _a

Tubo Pe-Xcellent a 5 strati per sistemi di riscaldamento a pavimento

La scelta dei tubi di riscaldamento impiegati è determinante per la qualità dell'impianto:

Tutti i tubi di riscaldamento FLOORTEC si contraddistinguono per h:

- eccezionale resistenza allo scorrimento
- elevata capacità di carico
- facilità d'installazione

Il tubo di sicurezza FLOORTEC è disponibile nelle misure nominali 14 x 2 mm,

17 x 2 mm e 20 x 2 mm. Le misure vengono fornite in rotoli di 200 - 600 m. Lo svolgitubo FLOORTEC consente di svolgere il tubo più facilmente. I tubi per il riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent a 5 strati (DIN 4729) sono prodotti nel rispetto della normativa DIN 16892 e impermeabili all'ossigeno ai sensi della norma DIN 4726.

Nella fase di produzione i tubi vengono sottoposti a continui controlli per

garantirne la qualità nel tempo. Si prega di fare attenzione alla dilatazione termica durante il posizionamento dei tubi per il riscaldamento a pavimento.

Per evitare elevate pressioni sui punti fissi quali collettori ecc. bisogna installare dei compensatori attraverso cambi di direzione e anelli di dilatazione.



Istruzioni per il montaggio dei tubi di riscaldamento

Attenzione: Scegliendo i tubi si prega di verificare che questi siano conformi alle norme e che le dimensioni corrispondano alle misure nominali del raccordo.

1. Taglio dei tubi

Tagliare il tubo utilizzato con il tagliatubi ad angolo retto in corrispondenza dell'asse mediano.



2. Sbavatura e calibratura

Scegliere lo strumento per la sbavatura e la calibratura adatto alle dimensioni del tubo, inserirlo completamente al suo interno e girarlo in senso orario così da calibrare e smussare l'estremità del tubo. Ad operazione terminata eliminare dal tubo gli eventuali residui. Verificare che le estremità del tubo siano pulite e che la sbavatura sia priva di fetti (visibile dallo smusso circolare).

3. Applicare dadi e anelli di serraggio

Inserire il dado e l'anello di serraggio all'estremità del tubo nel giusto ordine. Nel caso dei tubi multistrato si prega di prestare attenzione alla separazione galvanica, applicata per mezzo di un disco isolante in plastica tra il beccuccio del tubo e lo strato intermedio di alluminio. In seguito inserire completamente il beccuccio nell'estremità del tubo con il disco isolante.

4. Raccordo conico

Introdurre, senza esercitare pressione, l'altra estremità nel raccordo conico insieme al cono del beccuccio e avvitare al dado posto all'estremità del tubo.

5. Avvitamento dei dadi

Stringere i dadi con una chiave a forchetta tenendo conto dei dati della tabella sottostante.

Attenzione: la misura minima dell'estremità dritta dei tubi

curvi di allacciamento, in seguito all'avvitamento, dev'essere una volta e mezza quella del diametro esterno del tubo!

Nota: Stringendoli, si devono tenere premuti insieme il tubo e il beccuccio almeno fino al momento in cui l'anello di serraggio viene a contatto con il tubo. Senza la dovuta attenzione il tubo potrebbe uscire dal raccordo. Se necessario tenerlo unito al nipplo a vite o al gruppo valvola.

6. Istruzioni per prova di tenuta

La prova di tenuta per l'installazione del riscaldamento avviene in conformità alle disposizioni VOB (DIN 18380), mentre quella per l'installazione di sanitari viene realizzata in base alla normativa DIN 1988 TI 2, paragrafo 11.1.2.

Informazioni generali

Tipo di filettatura		M 22 x 1,5	G 3/4	G 1
Angolo di giro con chiave a forchetta	Giro	1 1/4	1	1
	Grado	450°	360°	360°

Figura	Modello/Descrizione	Codice articolo
	FLOORTEC calibratore per tubi di riscaldamento 16 x 2 mm	FAYTTCA1620000A0
	FLOORTEC raccordo diritto a pressare multipinza per tubi multistrato 16 x 2 mm	FAY5S16M16M200A0
	FLOORTEC Pinza per pressatrice per tubi multistrato 16 x 2 mm	FAYTTJPML00016A0
	FLOORTEC Tagliatubi per tubi di dimensioni fino a < 63 mm	FAYTA00CUTTER1A0



Collettore di distribuzione in acciaio inox

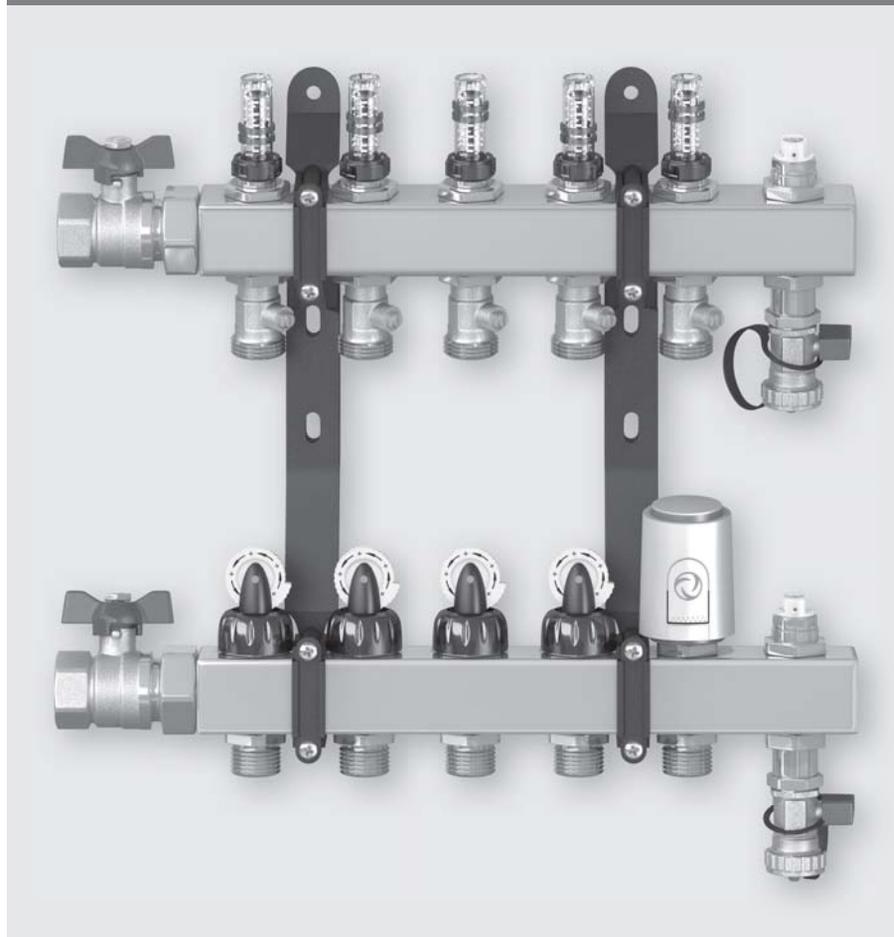


Fig. 1: Mandata – componente di bilanciamento integrata



Fig. 2: Ritorno – valvole integrate a regolazione manuale

Collettore per riscaldamento a pavimento in acciaio inox (EN1264-4)

I moderni impianti di distribuzione di calore FLOORTEC assicurano una perfetta distribuzione del calore in tutta la casa.

Descrizione

La tecnica innovativa dell'impianto lo rende sicuro, soddisfa ogni tipo di esigenza e consente di risparmiare sui costi. La chiusura integrata di ogni singolo circuito fa sì che le funzioni di arresto e bilanciamento siano indipendenti (EN 1264-4).

Le valvole del collettore sono predisposte per l'installazione di attuatori. Le valvole di intercettazione dotate di volantini consentono una regolazione del flusso manuale. Il diverso posizionamento delle valvole produce volumi di flusso differenti, garantendo così una regolazione di flusso nonché una temperatura ambiente personalizzata che soddisfi le esigenze di ogni singolo cliente.

Le valvole di sfiato manuali consentono lo sfiato di mandata e ritorno, aumentando la sicurezza e la facilità d'uso. I collettori di distribuzione sono pre-montati su zanche in plastica, conse-

gnati all'interno di un imballaggio di cartone stabile e antiscivolo, predisposto per 2 fino a 12 derivazioni così da soddisfare le esigenze di efficienza e durata nel tempo.

I moderni collettori di distribuzione FLOORTEC per impianti di riscaldamento garantiscono la perfetta distribuzione del calore in tutta la casa.

Posizione d'installazione

Adatto per installazione a destra, sinistra e sopratesta di tubazioni verticali con flusso ascendente.

Funzionamento

I collettori di mandata e ritorno vengono allacciati all'impianto di riscaldamento. Allo stesso modo i circuiti di riscaldamento e raffreddamento vengono collegati agli allacciamenti Euroconus da 2 a 12 vie. Il volume di flusso di ogni circuito viene impostato per mezzo della valvola di bilanciamento TopMeter, la cui chiusura indipendente può essere effettuata per mezzo della chiave in dotazione. I volantini manuali o i termostati muniti di appositi attuatori garantiscono il massimo comfort.

Categorie

- Strutture abitative, abitazioni unifamiliari e condomini
- Case di riposo e ospedali
- Strutture amministrative e di servizio pubblico
- Alberghi e ristoranti
- Scuole, palestre e impianti sportivi
- Strutture commerciali e industriali

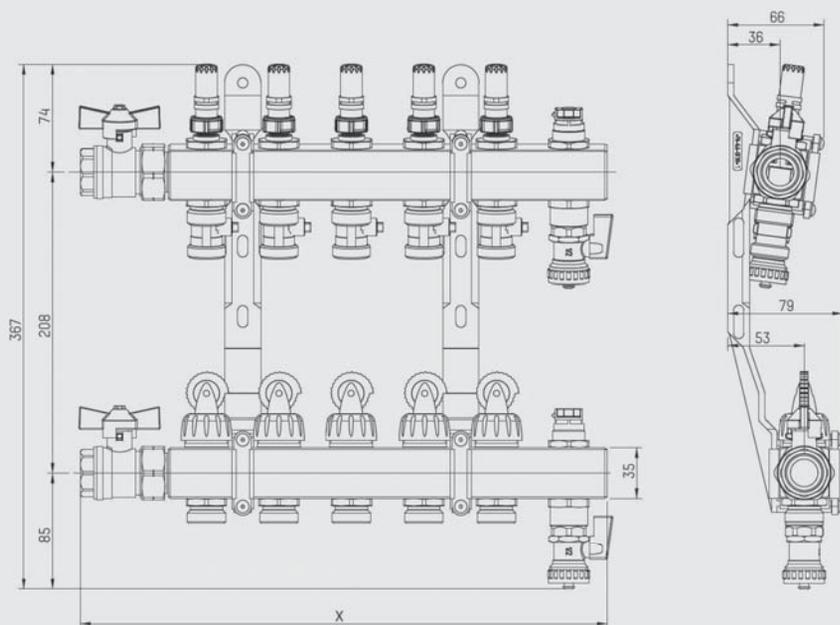
Vantaggi

- è conforme alla EN 1264-4
- collettori in acciaio inossidabile più leggeri, moderni e robusti
- Bilanciamento per mezzo di valvole testate TopMeter munite di indicatore di posizione rosso su collettore di mandata
- valvola conica per una trasmissione di flusso precisa
- il comando manuale a volantino consente una regolazione del flusso manuale
- premontato su staffa in plastica per un montaggio insonorizzato
- impermeabile al 100%



Collettore in acciaio inox

Collettore in acciaio inox



Dati tecnici

Generali:

- Temperatura del fluido fra -10°C a +70°C
- Pressione max. d'esercizio $P_{B \max}$:
 - High End: 6 bar
 - Value: 6 bar
 - Connect: 8 bar
- Accuratezza del display: $\pm 10\%$ del valore indicato
- Valore k_{vs} e campo di misura cfr. tabella „Diagramma di perdita di carico“
- Collettori per il ciclo termodinamico: 3/4" Eurokonus

Informazioni generali

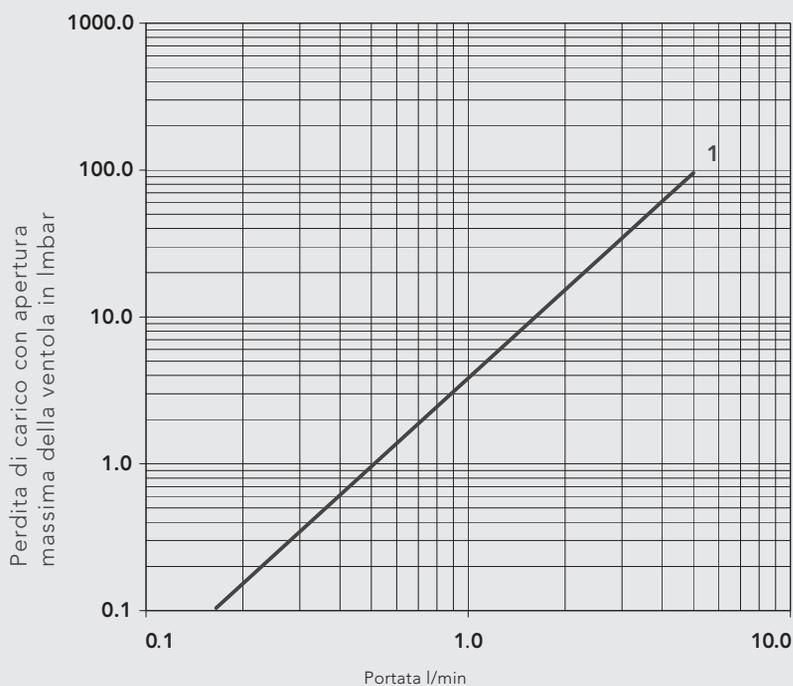
Materiali:

- Collettori: acciaio inox
- Componenti interne: ottone nichelato, plastica resistente al calore e agli urti.
- Guarnizioni: O-Ring EPDM
- Staffa di sostegno: plastica rinforzata in fibre di vetro

Fluidi di trasmissione:

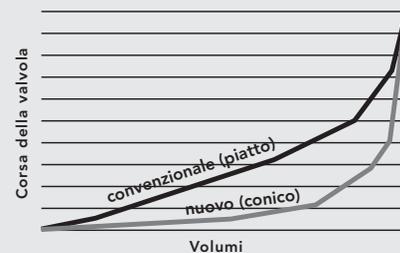
- acqua di riscaldamento (conforme a VDI 2035; SIA Richtlinie 384/1; ÖNORM H 5195-1)
- acqua di raffreddamento conforme a DIN 1988-7

Diagramma di perdita di carico



1 TopMeter Supply 0 – 5 l/min: $k_{vs} = 0,97$

Forme e effetti del disco di valvola





Collettore in acciaio					
Circuiti	Larghezza in mm	Profondità in mm	Allacciamento caldaia in pollici	Allacciamento circuito di riscaldamento mm	Codice articolo
2	213	79	3/4	50	FBVMSST0231324A0
3	263	79	3/4	50	FBVMSST0331324A0
4	313	79	3/4	50	FBVMSST0431324A0
5	363	79	3/4	50	FBVMSST0531324A0
6	413	79	3/4	50	FBVMSST0631324A0
7	463	79	3/4	50	FBVMSST0731324A0
8	513	79	3/4	50	FBVMSST0831324A0
9	563	79	3/4	50	FBVMSST0931324A0
10	613	79	3/4	50	FBVMSST1031324A0
11	663	79	3/4	50	FBVMSST1131324A0
12	713	79	3/4	50	FBVMSST1231324A0

Tipi	Funzione	Codice articolo
FLOORTEC Attuatore 24 V	NC	FBVAMEOA024NC2A0
FLOORTEC Attuatore 230 V	NC	FBVAMEOA230NC2A0

Attuatore per collettore di distribuzione in acciaio inox

L'attuatore trasmette alla valvola attraverso un movimento lineare ogni variazione del valore nominale della temperatura ambiente esterna.

Regolatore ed attuatore funzionano in base al principio di regolazione „ON/OFF“, regolando costantemente il flusso di calore in base alla resa termica richiesta.

Dati tecnici

- Principio di funzionamento: corrente debole neutra (NC)
- Tensione nominale (AC o DC): 24 V o 230 V
- Variazione di tensione ammessa $\pm 10\%$
- Picco di accensione (<150 ms): $\leq 1,5$ A (24V) / $\leq 0,3$ A (230V)
- Fusibile consigliato: 0,35 A ritardato, secondo DIN 41662
- Tempo di apertura: ca. 3 min. 3 W
- Tempo di apertura: ca. 3 min.
- Tempo di chiusura: ca. 9 min.
- Alzata nominale: 4 mm
- Forza di serraggio nominale: 100 N $\pm 7\%$
- Temperatura ambiente: 0...50°C
- Lunghezza chiave di collegamento: 1m
- Cavo di collegamento: 2 x 0,75 mm², PVC bianco
- Tipo di protezione motore: IP 44
- Tipo di protezione componenti elettrici IP 65
- Classe di protezione: II
- I dati tecnici sono conformi alla normativa EN e il prodotto è munito di certificazione di conformità CE.



Gruppo di miscelazione compatto

Gruppo di miscelazione compatto adatto per impianti di riscaldamento monotubo e bitubo di ambienti con una superficie max. di ca. 25 m² (tubo di alluminio 16 x 2 mm di max. 80 m o max. 2 x 80 m con raccordo a "Y").

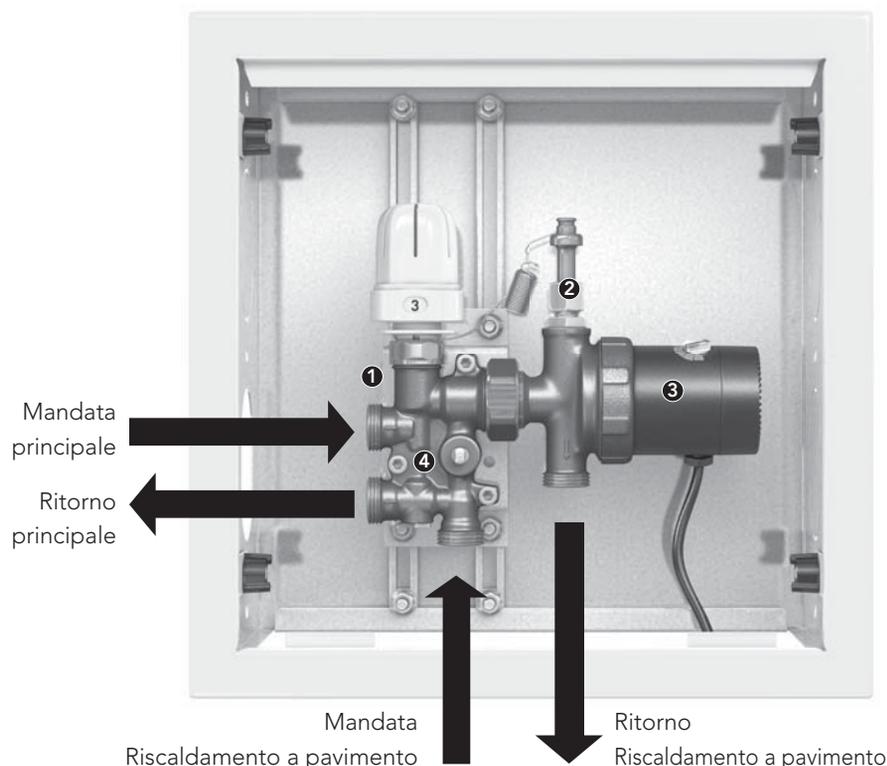
Vantaggi

- facile allacciamento a impianti di riscaldamento
- perfetta distribuzione del calore per mezzo di una pompa silenziosa a motore sferico
- regolazione temperatura ambiente incl. interruttore di sovratemperatura

Proprietà tecniche

- Unità di miscelazione (Allacciamento 3/4" Euroconus) incl. pompa di circolazione a motore sferico priva di albero
- Regolazione della temperatura costante/standard integrata (20–70°C) per l'eventuale allacciamento di un termostato per la regolazione della temperatura ambiente
- Sostegno fissabile sul lato anteriore o posteriore
- Anticongelamento
- Limite della temperatura di sovrappressione e di mandata 55° C
- Bypass regolabile per all'allacciamento ad impianti monotubo
- Rilevatore di temperatura

- 1 Limite della temperatura di sovrappressione e di mandata 55° C
- 2 Rilevatore di temperatura
- 3 Perfetta distribuzione del calore per mezzo di una pompa silenziosa a motore sferico
- 4 Bypass regolabile per all'allacciamento ad impianti monotubo



Informazioni generali

Dati tecnici

Pressione max. di sistema	1 MPa (10 Bar)
Temperatura max. di sistema	80° C (nel circuito del radiatore o della caldaia), 55° C (circuito del riscaldamento a pavimento)
Differenza max di pressione	100 kPa (1 Bar) nel circuito del radiatore o della caldaia
Allacciamento elettrico	1x 230 V / 50 Hz
Prestazione	8 Watt

Figura	Modello/Descrizione	Codice articolo
	Gruppo di miscelazione compatto FLOORTEC Mini unità di miscelazione FBH – 3/4" Kit di miscelazione con controllo integrato di temperatura costante (20 – 70°C) per l'eventuale allacciamento di un termostato per regolare la temperatura ambiente.	FBRMANIKRST010A0
Optional:		
	Raccordo a "Y" FLOORTEC (Kit di 2 pz.)	FBVAMFNE34M340A0
	Cassetta compatta per collettori Piastra in acciaio (strato di fondo bianco) in RAL 9010 Misure nicchia interna: H 330 x L 320 x P 115-170 mm	FBVCWS00F40040A0



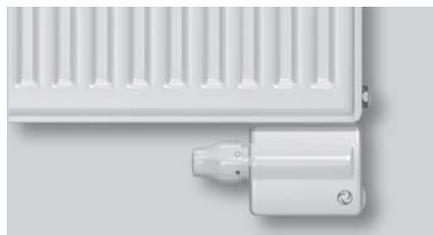
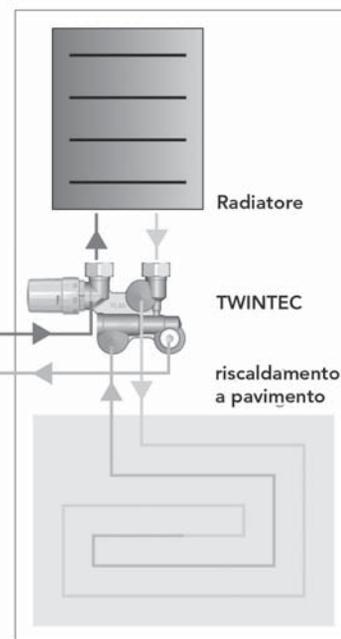
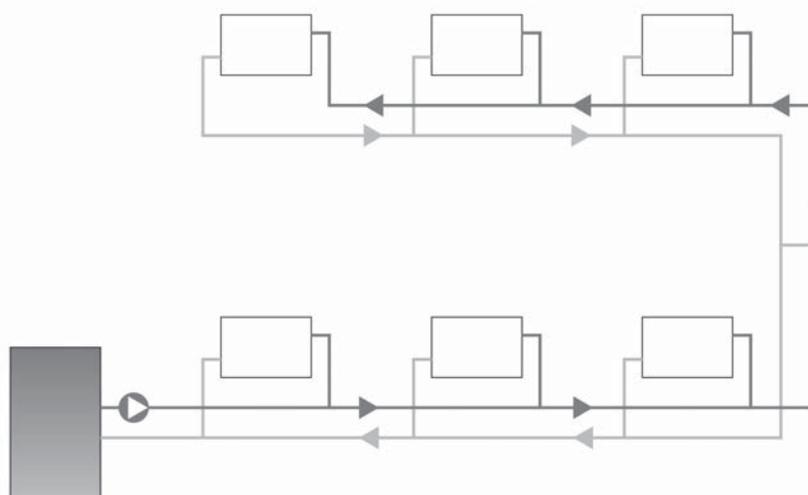
Twintec

TWINTEC, l'elemento di raccordo intelligente fra radiatore e riscaldamento a pavimento.

- TWINTEC collega il radiatore con il riscaldamento a pavimento e garantisce un'efficace regolazione termica e un elevato benessere.
- Un'unica testina termostatica permette

- di regolare la temperatura
- senza sforzo, in tutta semplicità e comodità.
- Grazie al collegamento in serie si può adeguare la temperatura del riscaldamento a pavimento a quella del radiatore.
- Il sistema di limitazione della portata garantisce una protezione ulteriore.

- La portata nei radiatori (di design e non) è garantita anche quando il sistema di limitazione è attivo.
- TWINTEC è adatto non solo per edifici di nuova costruzione ma anche per strutture da rinnovare ed lo si può combinare con un'ampia gamma di radiatori.



TWINTEC in combinazione con radiatori a superficie piatta



TWINTEC in combinazione con convettori e pannelli radianti



TWINTEC in combinazione con radiatori per sanitari e di design

Figura	Modello/Descrizione	Codice articolo	Volume di consegna
	TWINTEC con rivestimento e testa termostatica in RAL bianco traffico	FBROTHETWITE2GAR9016	
	TWINTEC con rivestimento e testa termostatica cromati	FBROTHETWITE2GASCHRO	

Accessori opzionali TWINTEC - in combinazione con i radiatori a pannelli e i mod. Kontec/Vonaris

	2 raccordi di passaggio incl. 2 guarnizioni piatte	FBROTHETWITECAA0	
--	---	------------------	--



Cassetta per collettori per installazione sotto intonaco- Standard

Codice articolo	Larghezza	Modello	Larghezza interna	Altezza	Profondità
FBVCFS03A63040A0	400	Cassetta per collettori FLOORTEC a 2 - 3 circuiti	393	630 - 730	110 - 165
FBVCFS05A63050A0	500	Cassetta per collettori FLOORTEC a 4 - 5 circuiti	493		
FBVCFS07A63070A0	700	Cassetta per collettori FLOORTEC a 6 - 7 circuiti	693		
FBVCFS10A63085A0	850	Cassetta per collettori FLOORTEC a 8 - 10 circuiti	843		
FBVCFS12A63100A0	1000	Cassetta per collettori FLOORTEC a 11 - 12 circuiti	993		
FBVCFS00A63120A0	1200	Cassetta per collettori FLOORTEC a 12 + circuiti	1193		

Cassetta per collettori per installazione sotto intonaco- Profondità 80 mm

Codice articolo	Larghezza	Modello	Larghezza interna	Altezza	Profondità
FBVCFS03H63040A0	400	Cassetta per collettori FLOORTEC a 2 - 3 circuiti	393	630 - 730	80 - 125
FBVCFS05H63050A0	500	Cassetta per collettori FLOORTEC a 4 - 5 circuiti	493		
FBVCFS07H63070A0	700	Cassetta per collettori FLOORTEC a 6 - 7 circuiti	693		
FBVCFS10H63085A0	850	Cassetta per collettori FLOORTEC a 8 - 10 circuiti	843		
FBVCFS12H63100A0	1000	Cassetta per collettori FLOORTEC a 11 - 12 circuiti	993		
FBVCFS00H63120A0	1200	Cassetta per collettori FLOORTEC a 12 + circuiti	1193		



Informazioni generali

Cassetta di contenimento in solida lamiera zincata.

Il telaio della cassetta di contenimento per collettori per installazione sotto intonaco - Standard, completo di portina, ha una profondità regolabile di 110-165 mm e una profondità d'incasso

di 80 mm regolabile di 80-125 mm; è disponibile nella versione laminata (RAL 9010/Bianco puro). I supporti universali predisposti per il fissaggio verticale sono adatti alla maggior parte dei modelli di collettori. Le alette deflettrici servono anche per deviare i tubi.

Zanche punzonate garantiscono l'inserimento più sicuro di mandata e ritorno. La portina è dotata inoltre di una chiusura a chiavistello e la cassetta porta collettore (a murare) dispone di piedini regolabili.

Cassetta per collettori per installazione sotto intonaco - Standard

Codice articolo	Larghezza	Modello	Larghezza interna	Altezza	Profondità
FBVCWS03F63040A0	473	Cassetta per collettori FLOORTEC a 2 - 3 Circuiti	393	645	130
FBVCWS05F63050A0	573	Cassetta per collettori FLOORTEC a 4 - 5 Circuiti	493		
FBVCWS07F63070A0	773	Cassetta per collettori FLOORTEC a 6 - 7 Circuiti	693		
FBVCWS10F63085A0	923	Cassetta per collettori FLOORTEC a 8 - 10 Circuiti	843		
FBVCWS12F63100A0	1073	Cassetta per collettori FLOORTEC a 11 - 12 Circuiti	993		
FBVCWS00F63120A0	1273	Cassetta per collettori FLOORTEC a 12 + circuiti	1193		



Cassetta di contenimento in solida lamiera zincata.

La cassetta, portina inclusa, ha una profondità di 130 mm (non regolabile) ed un'altezza fissa di 645 mm (parete pos-

teriore non smontabile); è disponibile versione laminata (RAL 9010/Bianco puro). I supporti universali predisposti per il fissaggio verticale sono adatti alla maggior parte dei modelli di collettori.

La portina è dotata inoltre di una chiusura a chiavistello.



Tecniche di regolazione

Per la maggior parte dell'anno la resa termica effettiva del sistema di sviluppo e distribuzione del calore rappresenta solo una minima percentuale della potenza installata. Per questo motivo la potenza dell'impianto di riscaldamento deve essere calcolata in base del reale fabbisogno termico. Inoltre, la termoregolazione all'interno dei locali deve avvenire automaticamente al fine di garantire un elevato

benessere ed un maggiore risparmio energetico. A questo proposito la legislazione prevede, inoltre, che la termoregolazione della caldaia e della superficie radiante avvenga in funzione alla temperatura esterna al fabbisogno termico del momento. Per maggiore risparmio e benessere la regolazione termica all'interno dei locali deve avvenire automaticamente.

La legislazione esige, inoltre, che la regolazione della caldaia e della superficie radiante subordinata alla temperatura esterna. Per un'ottima distribuzione del calore è necessario installare sistemi a funzionamento automatico per il controllo della temperatura ambiente. Uno di questi è il sistema FLOORTEC, il quale oltre ad essere a norma di legge è efficace in termini di risparmio energetico.

Informazioni generali

Architetti e progettisti devono far sì che la progettazione dei sistemi di termoregolazione sia in linea con le direttive di riferimento.

Allo stesso modo il costruttore deve occuparsi dell'applicazione di tutti gli elementi necessari per il perfetto funzionamento dell'impianto. A tal proposito è necessario attenersi alle seguenti norme:

Norme e direttive

• EnEV	Normativa sul risparmio energetico
• DIN 18380	sistemi di riscaldamento e impianti centralizzati di produzione e di riscaldamento dell'acqua sanitaria
• DIN 18382	Impianti elettrici e di conduzione in edifici
• DIN 18386	installazione di dispositivi automatici
• VDI 0100	Realizzazione di impianti ad alta tensione con tensioni nominali fino a 1000 V
• VDI 2073	collegamento idraulico per impianti di riscaldamento e di condizionamento aria
• VDE 44574	riscaldamento elettrico – sistema di comando caricamento per riscaldamenti ad accumulo

Regolazione della temperatura

Il sistema di termoregolazione locale per locale si basa su un funzionamento a due punti ed è quello più usato nell'ingegneria energetica. Quando la temperatura ambiente è troppo bassa la valvola regolatrice si apre consentendo l'afflusso del fluido riscaldante, chiudendosi poi una volta che la dovuta temperatura ambiente è stata raggiunta.

All'interno di questo sistema è il termostato ad occuparsi della temperatura dell'aria e attiva l'attuatore all'interno del collettore nel caso in cui la temperatura ambiente scenda al di sotto dei valori impostati.

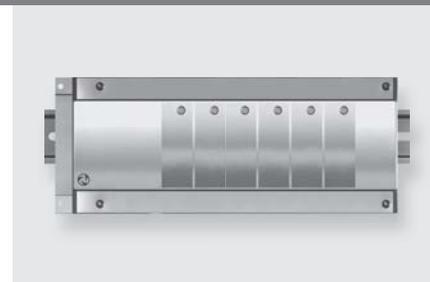
Dopo lo spegnimento, la retroazione termica all'interno del termostato simula il recupero del calore e impedisce in tal modo le sovraoscillazioni di temperatura.



Unità di allacciamento

L'unità di allacciamento serve al cablaggio centrale, conforme alla norma VDE,

dei termostati FLOORTEC e degli attuatori (24 V e 230 V).



Regolazione - NOVITÀ

Regolatore di temperatura con funzione click da 24V e 230V.

Per facilitare il montaggio i regolatori cablati sono composti da un sostegno per il montaggio a muro e l'elemento

corrispondente per l'azionamento. In questo modo i regolatori sono rimovibili in qualunque momento. Tale caratteristica facilita, ad esempio, i lavori di ritinteggiatura e protegge gli apparecchi da eventuali danni.

Il rivestimento protettivo in dotazione preserva inoltre il gancio di supporto.

Termostato ambiente FLOORTEC analogico 24 V / 230 V

- regolatore elettronico
- rilevatore di temperatura
- funzionamento clic, unità d'allacciamento UP
- profondità: solo 25 mm
- limitazione meccanica min./max.
- indicatore di stato ON/OFF LED

Termostato ambiente FLOORTEC analogico 24 V NA / 230 V NA

Stesse funzioni del modello analogico, in aggiunta:

- regolatore elettronico (2 punti o PWM)
- con abbassamento notturno
- adatto per riscaldare e raffreddare
- indicatore LED (LED rosso = riscaldamento, LED blu = raffreddamento)

Termostato ambiente FLOORTEC digitale 24 V / 230 V

- regolatore elettronico (2 punti o PWM)
- display LCD con retroilluminazione arancione
- adatto per riscaldare e raffreddare
- rilevatore di temperatura con allacciamento opzionale il rilevatore a pavimento
- a 3 temperature impostabili:
 1. regolazione temperatura ambiente
 2. regolazione temperatura ambiente e limitazione della temperatura del pavimento (min./max.)
 3. regolazione temperatura del pavimento

Termostato ambiente FLOORTEC Touchscreen 24 V / 230 V

Stesse funzioni del modello digitale, in più:

- display LCD grafico
- gestione automatica estate/inverno
- programmabile (3 fasce orarie)
- funzione d'ottimizzazione
- programma settimanale e modalità "vacanza"
- igrostato integrato in modalità raffreddamento attiva

FLOORTEC Crono-termostato 24 V / 230 V

Stesse funzioni del modello digitale, in più:

- display LCD grafico
- gestione automatica estate/inverno
- programmabile (3 fasce orarie)
- funzione d'ottimizzazione
- programma settimanale e modalità "vacanza"
- igrostato integrato in modalità raffreddamento attiva

FLOORTEC tipologia d'allacciamento

- standard fino a 6 indicatori
- con unità caldaia e pompa integrata
- modulo di estensione a 4 o 6 indicatori
- modulo di estensione per riscaldamento e raffreddamento
- montaggio su guida DIN



Termostato ambiente analogico



Manopola



Termostato ambiente digitale



Termostato ambiente TouchScreen



Crono-termostato



Sensore per pavimenti



Modulo di allacciamento

Informazioni generali



Progettazione

Per strutture portanti standard valgono le seguenti misure: per massetti umidi con $s_u = 45 \text{ mm}$ e $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

R ₀ della struttura del pavimento verso l'alto					
R _{λ,B}		0,00	0,05	0,10	0,15
R ₀		0,1305	0,1805	0,2305	0,2805
R _u della struttura del pavimento verso il basso	ÖNORM EN 1264	R _u =	0,75	a pari temperatura, stessa destinazione d'uso	
		R _u =	1,25	a diretto contatto con il terreno, a temperature diverse, diversa destinazione d'uso, a contatto con locali non riscaldati	
		R _u =	2,00	a contatto con l'aria esterna	

Carichi dinamici

L'ubicazione della struttura del pavimento influenza i requisiti minimi di carico dell'intera pavimentazione. La normativa di riferimento è la DIN 1055,

parte 3, riprodotta parzialmente qui di seguito. I volumi massimi di carico dinamico ammessi per le singole strutture sono specificati nella tabella

esplicativa sottostante per poter scegliere la tipologia più adatta al tipo di intervento.

Carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055-3 (estratto)

Categoria	Destinazione	Esempio	Carico di area q _k (kN/m ²)	Carico unitario Q _k (kN)	
A	A1	Sottotetto accessibile	Altezza libera del locale fino a 1,8 m	1,0	1,0
	A2	Spazi abitativi e spazi vitali	Spazi con una ripartizione trasversale dei carichi sufficiente come stanze e corridoi in edifici residenziali, e in ospedali e camere d'albergo	1,5	-
	A3		come A2 ma senza ripartizione trasversale sufficiente	2,0	1,0
B	B1	Uffici e luoghi di lavoro, corridoi	Corridoi di edifici amministrativi, uffici, studi medici, reparti, spazi vitali all'interno dei corridoi, stalle per animali di dimensioni ridotte	2,0	2,0
	B2		Corridoi di ospedali, alberghi, case di riposo, internati, etc.; cucine e locali di cura, comprese sale operatorie prive di strumenti pesanti	3,0	3,0
	B3		come B2, ma con strumenti pesanti	5,0	4,0
C	C1	Sale, sale di riunione/ superfici che possono servire al riunirsi di persone (eccettuate le categorie fissate ai punti A, B, D e E)	Superfici provviste di tavoli, ad es. aule scolastiche, bar, ristoranti, mense, sale di lettura, sale di ricevimento	3,0	4,0
	C2		Superfici a posti fissi, ad es. all'interno di chiese, teatri o cinema, sale congressuali, auditori, sale riunioni, sale d'attesa	4,0	4,0
	C3		Superfici agibili, ad es. all'interno di musei, spazi espositivi etc. e aree d'ingresso di edifici pubblici e hotel	5,0	4,0
	C4		aree per lo sport e giochi, ad es. sale da ballo, per la ginnastica a corpo libero e con attrezzi, palchi	5,0	7,0
	C5		Superfici dove si riuniscono grandi quantità di persone, ad es. in palazzi e sale per concerti	5,0	4,0
D	D1	Spazi commerciali	Superfici di spazi commerciali fino a 50 m ² , superfici di base all'interno di edifici residenziali, amministrativi e simili	2,0	2,0
	D2		Superfici di negozi e magazzini	5,0	4,0
	D3		Superfici come in D2, ma con un carico unitario maggiore in seguito a scaffalature per magazzini più alte	5,0	7,0
E	E1	Fabbriche, officine, stalle, magazzini e superfici con un elevato numero di persone	Superfici all'interno di piccole imprese e superfici all'interno di stalle per animali di grandi dimensioni	5,0	4,0
	E2		Superfici di magazzino biblioteche incluse	6,0	7,0
	E3		Superfici all'interno di grandi e medie imprese, superfici ad utilizzo costante in ragione di considerevoli folle, tribune a posti mobili	7,5	10,0

Riprodotta su licenza del DIN Deutsches Institut per Normung e.V.

Per l'applicazione della normativa DIN fa fede il testo più recente reperibile presso la Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlino



Calcolo rapido per sistema Tacker (testato DIN N. reg 7F147)

Rivestimento: es. privo di rivestimento - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{a,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Tubi per riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Rivestimento: es. in ceramica - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{a,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Tubi per riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	150	129	112	97	84	73
	18	128	110	95	82	72	62
	20	113	97	84	73	63	55
	22	98	84	73	63	55	48
	24	83	71	62	53	46	40
	26	68	58	50	44	38	33
40 a A 45 °C R 35 °C	15	188	162	140	121	105	92
	18	165	142	123	107	93	81
	20	150	129	112	97	84	73
	22	135	117	101	87	76	66
	24	120	104	90	78	67	59
	26	105	91	78	68	59	51
45 a A 50 °C R 40 °C	15	226	194	168	146	126	110
	18	203	175	151	131	114	99
	20	188	162	140	121	105	92
	22	173	149	129	112	97	84
	24	158	136	117	102	88	77
	26	143	123	106	92	80	70
50 a A 55 °C R 45 °C	15	263	227	196	170	147	128
	18	241	207	179	155	135	117
	20	226	194	168	146	126	110
	22	211	181	157	136	118	103
	24	195	168	145	126	109	95
	26	143	123	106	92	80	70
55 a A 60 °C R 50 °C	15	301	259	224	194	168	147
	18	278	240	207	180	156	136
	20	263	227	196	170	147	128
	22	248	214	185	160	139	121
	24	233	201	173	150	131	114
	26	143	123	106	92	80	70

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	107	95	84	75	66	59
	18	91	81	71	63	56	50
	20	81	71	63	56	50	44
	22	70	62	55	48	43	38
	24	59	52	46	41	36	32
	26	48	43	38	34	30	27
40 a A 45 °C R 35 °C	15	134	119	105	93	83	74
	18	118	104	92	82	73	65
	20	107	95	84	75	66	59
	22	97	85	76	67	60	53
	24	86	76	67	60	53	47
	26	75	66	59	52	46	41
45 a A 50 °C R 40 °C	15	161	142	126	112	99	88
	18	145	128	113	101	89	80
	20	134	119	105	93	83	74
	22	123	109	97	86	76	68
	24	113	100	88	78	70	62
	26	102	90	80	71	63	56
50 a A 55 °C R 45 °C	15	188	166	147	131	116	103
	18	172	152	134	119	106	94
	20	161	142	126	112	99	88
	22	150	133	118	104	93	82
	24	140	123	109	97	86	77
	26	102	90	80	71	63	56
55 a A 60 °C R 50 °C	15	215	190	168	149	132	118
	18	199	176	155	138	123	109
	20	188	166	147	131	116	103
	22	177	157	139	123	109	97
	24	166	147	130	116	103	91
	26	102	90	80	71	63	56

Informazioni generali

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno


Calcolo rapido per sistema Tacker (testato DIN N. reg 7F147)

Rivestimento: es. moquette - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Tubi per riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 _a A 40 °C R 30 °C	15	83	75	68	61	55	50
	18	71	64	58	52	47	43
	20	63	56	51	46	42	38
	22	54	49	44	40	36	33
	24	46	41	37	34	31	28
	26	38	34	31	28	25	23
40 _a A 45 °C R 35 °C	15	104	94	85	77	69	63
	18	92	83	75	67	61	55
	20	83	75	68	61	55	50
	22	75	68	61	55	50	45
	24	67	60	54	49	44	40
	26	58	53	47	43	39	35
45 _a A 50 °C R 40 °C	15	125	113	102	92	83	75
	18	113	101	92	83	75	68
	20	104	94	85	77	69	63
	22	96	86	78	71	64	58
	24	88	79	71	64	58	53
	26	79	71	64	58	53	48
50 _a A 55 °C R 45 °C	15	146	131	119	107	97	88
	18	133	120	109	98	89	80
	20	125	113	102	92	83	75
	22	117	105	95	86	78	70
	24	108	98	88	80	72	65
	26	79	71	64	58	53	48
55 _a A 60 °C R 50 °C	15	167	150	136	123	111	100
	18	154	139	126	113	103	93
	20	146	131	119	107	97	88
	22	138	124	112	101	92	83
	24	129	116	105	95	86	78
	26	79	71	64	58	53	48

Rivestimento: es. parquet, moquette spessa - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Tubi per riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 _a A 40 °C R 30 °C	15	68	62	57	52	48	44
	18	58	53	48	44	41	37
	20	51	47	43	39	36	33
	22	44	40	37	34	31	29
	24	37	34	31	29	26	24
	26	31	28	26	23	22	20
40 _a A 45 °C R 35 °C	15	85	78	71	65	60	55
	18	75	69	63	57	53	48
	20	68	62	57	52	48	44
	22	61	56	51	47	43	39
	24	54	50	46	42	38	35
	26	48	44	40	37	33	31
45 _a A 50 °C R 40 °C	15	102	93	86	78	72	66
	18	92	84	77	70	65	59
	20	85	78	71	65	60	55
	22	78	72	66	60	55	50
	24	71	65	60	55	50	46
	26	65	59	54	50	45	42
50 _a A 55 °C R 45 °C	15	119	109	100	91	84	77
	18	109	100	91	84	77	70
	20	102	93	86	78	72	66
	22	95	87	80	73	67	61
	24	89	81	74	68	62	57
	26	65	59	54	50	45	42
55 _a A 60 °C R 50 °C	15	136	125	114	104	96	88
	18	126	115	105	97	88	81
	20	119	109	100	91	84	77
	22	112	103	94	86	79	72
	24	106	97	88	81	74	68
	26	65	59	54	50	45	42

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno



Calcolo rapido per il sistema Noppen UNI 14 x 2 mm DIN

Rivestimento: es. privo di rivestimento - resa termica

Tablelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con tubi Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	141	117	97	82	69
	18	120	99	83	70	59
	20	106	87	73	61	52
	22	92	76	63	53	45
	24	78	64	54	45	38
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	177	146	122	102	86
	18	155	128	107	90	76
	20	141	117	97	82	69
	22	127	105	88	74	62
	24	113	93	78	65	55
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	212	175	146	123	104
	18	191	157	132	110	93
	20	177	146	122	102	86
	22	162	134	112	94	79
	24	148	122	102	86	73
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	247	204	171	143	121
	18	226	187	156	131	111
	20	212	175	146	123	104
	22	198	163	136	115	97
	24	184	152	127	106	90
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	282	233	195	164	138
	18	261	216	180	151	128
	20	247	204	171	143	121
	22	233	192	161	135	114
	24	219	181	151	127	107

Rivestimento: es. in ceramica - resa termica

Tablelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con tubi Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	102	87	75	65	56
	18	87	74	64	55	48
	20	77	65	56	49	42
	22	66	57	49	42	36
	24	56	48	41	36	31
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	128	109	94	81	70
	18	112	96	82	71	62
	20	102	87	75	65	56
	22	92	78	67	58	50
	24	82	70	60	52	45
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	153	131	112	97	84
	18	138	118	101	87	76
	20	128	109	94	81	70
	22	117	100	86	74	64
	24	107	91	79	68	59
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	179	152	131	113	98
	18	163	139	120	103	90
	20	153	131	112	97	84
	22	143	122	105	91	78
	24	133	113	97	84	73
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	204	174	150	129	112
	18	189	161	139	120	104
	20	179	152	131	113	98
	22	168	144	124	107	92
	24	158	135	116	100	87

Informazioni generali

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno


Calcolo rapido per il sistema Noppen UNI 14 x 2 mm DIN
Rivestimento: es. moquette - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con tubi Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	80	70	62	54	48
	18	68	59	52	46	41
	20	60	52	46	41	36
	22	52	45	40	35	31
	24	44	38	34	30	26
40 a A 45 °C R 35 °C	15	100	87	77	68	60
	18	88	77	68	60	53
	20	80	70	62	54	48
	22	72	63	55	49	43
	24	64	56	49	43	38
45 a A 50 °C R 40 °C	15	120	105	92	81	72
	18	108	94	83	73	65
	20	100	87	77	68	60
	22	92	80	71	62	55
	24	84	73	65	57	50
50 a A 55 °C R 45 °C	15	140	122	108	95	84
	18	128	112	99	87	77
	20	120	105	92	81	72
	22	112	98	86	76	67
	24	104	91	80	71	63
55 a A 60 °C R 50 °C	15	160	140	123	109	96
	18	148	129	114	100	89
	20	140	122	108	95	84
	22	132	115	102	90	79
	24	124	108	96	84	75

Rivestimento: es. parquet, moquette spessa - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con tubi Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	66	59	53	47	42
	18	56	50	45	40	36
	20	49	44	39	35	32
	22	43	38	34	31	27
	24	36	32	29	26	23
40 a A 45 °C R 35 °C	15	82	73	66	59	53
	18	72	65	58	52	46
	20	66	59	53	47	42
	22	59	53	47	42	38
	24	53	47	42	38	34
45 a A 50 °C R 40 °C	15	98	88	79	71	63
	18	89	79	71	63	57
	20	82	73	66	59	53
	22	75	67	60	54	49
	24	69	62	55	49	44
50 a A 55 °C R 45 °C	15	115	103	92	82	74
	18	105	94	84	75	68
	20	98	88	79	71	63
	22	92	82	74	66	59
	24	85	76	68	61	55
55 a A 60 °C R 50 °C	15	131	117	105	94	84
	18	121	108	97	87	78
	20	115	103	92	82	74
	22	108	97	87	78	70
	24	102	91	81	73	65

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno



Calcolo rapido per sistema Tacker (testato DIN N. reg 7F147)

Rivestimento: es. privo di rivestimento - resa termica

Tablelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Rivestimento: es. in ceramica - resa termica

Tablelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Informazioni generali

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		100	150	200	250	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	130	112	97	84	73
	18	110	95	83	72	62
	20	97	84	73	63	55
	22	84	73	63	55	48
	24	71	62	53	46	40
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	162	140	122	106	92
	18	143	123	107	93	81
	20	130	112	97	84	73
	22	117	101	88	76	66
	24	104	90	78	68	59
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	195	168	146	127	110
	18	175	151	131	114	99
	20	162	140	122	106	92
	22	149	129	112	97	84
	24	136	118	102	89	77
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	227	196	170	148	128
	18	208	179	156	135	117
	20	195	168	146	127	110
	22	182	157	136	118	103
	24	169	146	126	110	95
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	259	224	194	169	147
	18	240	207	180	156	136
	20	227	196	170	148	128
	22	214	185	160	139	121
	24	201	174	151	131	114

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		100	150	200	250	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	95	84	75	66	59
	18	81	71	63	56	50
	20	71	63	56	50	44
	22	62	55	49	43	38
	24	52	46	41	36	32
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	119	105	93	83	74
	18	104	92	82	73	65
	20	95	84	75	66	59
	22	85	76	67	60	53
	24	76	67	60	53	47
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	142	126	112	99	88
	18	128	113	101	89	80
	20	119	105	93	83	74
	22	109	97	86	76	68
	24	100	88	78	70	62
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	166	147	131	116	103
	18	152	134	119	106	94
	20	142	126	112	99	88
	22	133	118	104	93	82
	24	123	109	97	86	77
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	190	168	149	133	118
	18	176	156	138	123	109
	20	166	147	131	116	103
	22	157	139	123	109	97
	24	147	130	116	103	91

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno


Calcolo rapido per sistema Tacker (testato DIN N. reg 7F147)

Rivestimento: es. moquette - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		100	150	200	250	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	75	68	61	55	50
	18	64	58	52	47	43
	20	56	51	46	42	38
	22	49	44	40	36	33
	24	41	37	34	30	28
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	94	85	77	69	63
	18	83	75	67	61	55
	20	75	68	61	55	50
	22	68	61	55	50	45
	24	60	54	49	44	40
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	113	102	92	83	75
	18	101	92	83	75	68
	20	94	85	77	69	63
	22	86	78	71	64	58
	24	79	71	64	58	53
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	131	119	107	97	88
	18	120	109	98	89	80
	20	113	102	92	83	75
	22	105	95	86	78	70
	24	98	88	80	72	65
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	150	136	123	111	100
	18	139	126	113	103	93
	20	131	119	107	97	88
	22	124	112	101	91	83
	24	116	105	95	86	78

Rivestimento: es. parquet, moquette spessa - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		100	150	200	250	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	62	57	52	48	44
	18	53	48	44	41	37
	20	47	43	39	36	33
	22	40	37	34	31	28
	24	34	31	29	26	24
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	78	71	65	60	55
	18	69	63	57	53	48
	20	62	57	52	48	44
	22	56	51	47	43	39
	24	50	46	42	38	35
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	93	86	78	72	66
	18	84	77	70	65	59
	20	78	71	65	60	55
	22	72	66	60	55	50
	24	65	60	55	50	46
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	109	100	91	84	77
	18	100	91	84	76	70
	20	93	86	78	72	66
	22	87	80	73	67	61
	24	81	74	68	62	57
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	125	114	104	96	88
	18	115	105	97	88	81
	20	109	100	91	84	77
	22	103	94	86	79	72
	24	97	88	81	74	68

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno



Calcolo rapido per il sistema Noppen UNI 16 x 2 mm DIN

Rivestimento: es. privo di rivestimento - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Rivestimento: es. in ceramica - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	142	118	100	85	72
	18	122	102	86	72	61
	20	107	90	76	64	54
	22	93	78	66	55	47
	24	79	66	55	47	40
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	179	150	126	106	90
	18	157	132	111	94	79
	20	143	120	101	85	72
	22	129	108	91	77	65
	24	115	96	81	68	58
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	215	180	149	128	108
	18	193	162	136	115	97
	20	179	150	126	106	90
	22	165	138	116	98	83
	24	150	126	106	89	76
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	250	210	176	149	126
	18	229	192	161	136	115
	20	215	180	151	128	108
	22	200	168	141	119	101
	24	186	156	131	111	93
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	285	239	200	170	144
	18	265	221	186	157	133
	20	250	210	176	149	126
	22	236	198	166	140	119
	24	222	186	156	132	111

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	103	89	77	67	58
	18	88	76	66	57	49
	20	77	67	58	50	44
	22	67	58	50	43	38
	24	57	49	42	37	32
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	129	111	96	84	73
	18	114	98	85	74	64
	20	103	89	77	67	58
	22	93	80	69	60	52
	24	83	71	62	53	46
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	155	134	115	100	87
	18	139	120	104	90	78
	20	129	111	96	84	73
	22	119	102	89	77	67
	24	108	93	81	70	61
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	181	156	135	117	102
	18	165	142	123	107	93
	20	155	134	116	100	87
	22	144	125	108	94	81
	24	134	116	100	87	75
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	206	178	153	134	114
	18	191	165	143	124	107
	20	181	156	135	117	102
	22	170	147	127	110	96
	24	160	138	120	104	90

Informazioni generali

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabili in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno


Calcolo rapido per il sistema Noppen UNI 16 x 2 mm DIN
Rivestimento: es. moquette - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	81	71	63	56	50
	18	69	61	54	48	42
	20	61	53	47	42	37
	22	52	46	41	36	32
	24	44	39	35	31	27
40 a A 45 °C R 35 °C	15	101	89	79	70	62
	18	89	78	69	61	55
	20	81	71	63	56	50
	22	73	64	57	50	45
	24	65	57	50	45	40
45 a A 50 °C R 40 °C	15	121	107	95	84	74
	18	109	96	85	75	67
	20	101	89	79	70	62
	22	93	82	73	64	57
	24	85	75	66	59	52
50 a A 55 °C R 45 °C	15	141	125	110	98	87
	18	129	114	101	89	79
	20	121	107	95	84	74
	22	113	100	88	78	69
	24	105	93	82	73	65
55 a A 60 °C R 50 °C	15	161	142	125	111	98
	18	149	132	117	103	92
	20	141	125	110	98	87
	22	133	117	104	92	82
	24	125	110	98	87	77

Rivestimento: es. parquet, moquette spessa - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con FLOORTEC in alluminio 16 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	66	60	54	48	43
	18	56	51	46	41	37
	20	50	45	40	36	33
	22	43	39	35	31	28
	24	36	33	29	26	24
40 a A 45 °C R 35 °C	15	83	74	67	60	54
	18	73	65	59	53	48
	20	66	60	54	48	43
	22	60	54	48	43	39
	24	53	48	43	39	35
45 a A 50 °C R 40 °C	15	99	89	80	72	65
	18	89	80	72	65	59
	20	83	74	67	60	54
	22	76	68	62	55	50
	24	70	62	56	51	46
50 a A 55 °C R 45 °C	15	116	104	94	84	76
	18	106	95	86	77	69
	20	99	89	80	72	65
	22	93	83	75	67	61
	24	86	77	70	63	56
55 a A 60 °C R 50 °C	15	132	119	106	96	86
	18	123	110	99	89	80
	20	116	104	94	84	76
	22	109	98	88	79	72
	24	103	92	83	75	67

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno



Calcolo rapido per sistema Tacker (testato DIN N. reg 7F147)

Rivestimento: es. privo di rivestimento - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Rivestimento: es. in ceramica - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Informazioni generali

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	147	127	110	96	83	72
	18	125	108	94	81	71	62
	20	111	95	83	72	62	54
	22	96	83	72	62	54	47
	24	81	70	61	53	46	40
40 a A 45 °C R 35 °C	15	184	159	138	120	104	91
	18	162	140	121	105	91	80
	20	147	127	110	96	83	72
	22	133	114	99	86	75	65
	24	118	102	88	76	66	58
45 a A 50 °C R 40 °C	15	221	191	165	143	125	109
	18	199	172	149	129	112	98
	20	184	159	138	120	104	91
	22	170	146	127	110	96	83
	24	155	133	116	100	87	76
50 a A 55 °C R 45 °C	15	258	222	193	167	145	127
	18	236	203	176	153	133	116
	20	221	191	165	143	125	109
	22	206	178	154	134	116	101
	24	192	165	143	124	108	94
55 a A 60 °C R 50 °C	15	295	254	220	191	166	145
	18	273	235	204	177	154	134
	20	258	222	193	167	145	127
	22	243	210	182	158	137	119
	24	228	197	171	148	129	112

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	106	94	83	74	66	58
	18	90	79	70	63	56	50
	20	79	70	62	55	49	44
	22	69	61	54	48	43	38
	24	58	51	46	41	36	32
40 a A 45 °C R 35 °C	15	132	117	104	92	82	73
	18	116	103	91	81	72	64
	20	106	94	83	74	66	58
	22	95	84	75	66	59	53
	24	85	75	66	59	52	47
45 a A 50 °C R 40 °C	15	158	140	124	111	98	88
	18	143	126	112	99	89	79
	20	132	117	104	92	82	73
	22	121	108	95	85	75	67
	24	111	98	87	77	69	61
50 a A 55 °C R 45 °C	15	185	164	145	129	115	102
	18	169	150	133	118	105	93
	20	158	140	124	111	98	88
	22	148	131	116	103	92	82
	24	137	122	108	96	85	76
55 a A 60 °C R 50 °C	15	211	187	166	147	131	117
	18	195	173	153	136	121	108
	20	185	164	145	129	115	102
	22	174	154	137	122	108	96
	24	164	145	129	114	102	90

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno


Calcolo rapido per sistema Tacker (testato DIN N. reg 7F147)

Rivestimento: es. moquette - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	82	74	67	61	55	50
	18	70	63	57	52	47	42
	20	62	56	50	46	41	37
	22	53	48	44	39	36	32
	24	45	41	37	33	30	27
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	103	93	84	76	69	62
	18	91	82	74	67	61	55
	20	82	74	67	61	55	50
	22	74	67	60	55	50	45
	24	66	59	54	49	44	40
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	123	111	101	91	83	75
	18	111	100	91	82	74	67
	20	103	93	84	76	69	62
	22	95	85	77	70	63	57
	24	86	78	71	64	58	52
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	144	130	118	106	96	87
	18	132	119	107	97	88	80
	20	123	111	101	91	83	75
	22	115	104	94	85	77	70
	24	107	97	87	79	72	65
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	165	149	134	122	110	100
	18	152	137	124	112	102	92
	20	144	130	118	106	96	87
	22	136	123	111	100	91	82
	24	128	115	104	94	85	77

Rivestimento: es. parquet, moquette spessa - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Rotolo isolante FLOORTEC UNI 30-2 con tubo di riscaldamento Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq					
		Distanza di posa [mm]					
		50	100	150	200	250	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	67	62	57	52	47	44
	18	57	52	48	44	40	37
	20	51	46	42	39	36	33
	22	44	40	37	34	31	28
	24	37	34	31	28	26	24
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	84	77	71	65	59	55
	18	74	68	62	57	52	48
	20	67	62	57	52	47	44
	22	61	56	51	47	43	39
	24	54	49	45	41	38	35
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	101	93	85	78	71	65
	18	91	83	76	70	64	59
	20	84	77	71	65	59	55
	22	77	71	65	60	55	50
	24	71	65	59	54	50	46
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	118	108	99	91	83	76
	18	108	99	90	83	76	70
	20	101	93	85	78	71	65
	22	94	86	79	72	66	61
	24	88	80	73	67	62	57
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	135	123	113	104	95	87
	18	125	114	105	96	88	81
	20	118	108	99	91	83	76
	22	111	102	93	85	78	72
	24	104	96	88	80	74	68

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno



Calcolo rapido per il sistema Noppen UNI 17 x 2 mm DIN

Rivestimento: es. privo di rivestimento - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Rivestimento: es. in ceramica - resa termica

Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	143	120	101	85	72
	18	121	102	86	72	61
	20	107	90	75	64	54
	22	93	78	65	55	47
	24	79	66	55	47	39
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	179	149	126	106	90
	18	157	131	111	93	79
	20	143	120	101	85	72
	22	129	108	91	76	65
	24	114	96	80	68	57
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	214	179	151	127	108
	18	193	161	136	115	97
	20	179	149	126	106	90
	22	164	137	116	98	83
	24	150	126	106	89	75
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	250	209	176	149	126
	18	229	191	161	136	115
	20	214	179	151	127	108
	22	200	167	141	119	101
	24	186	155	131	110	93
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	286	239	201	170	144
	18	264	221	186	157	133
	20	250	209	176	149	126
	22	236	197	166	140	118
	24	221	185	156	132	111

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 ^a A 40 °C R 30 °C	15	103	89	77	67	58
	18	88	76	66	57	49
	20	77	67	58	50	44
	22	67	58	50	43	38
	24	57	49	42	37	32
40 ^a A 45 °C R 35 °C	15	129	111	96	84	73
	18	113	98	85	74	64
	20	103	89	77	67	58
	22	93	80	69	60	52
	24	83	71	62	53	46
45 ^a A 50 °C R 40 °C	15	155	134	116	100	87
	18	139	120	104	90	78
	20	129	111	96	84	73
	22	119	102	89	77	67
	24	108	93	81	70	61
50 ^a A 55 °C R 45 °C	15	180	156	135	117	102
	18	165	142	123	107	93
	20	155	134	116	100	87
	22	144	125	108	94	81
	24	134	116	100	87	75
55 ^a A 60 °C R 50 °C	15	206	178	154	134	116
	18	191	165	143	124	107
	20	180	156	135	117	102
	22	170	147	127	110	96
	24	160	138	119	104	90

Informazioni generali

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabili in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno


Calcolo rapido per il sistema Noppen UNI 17 x 2 mm DIN
Rivestimento: es. moquette - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	81	71	63	56	50
	18	69	61	54	48	42
	20	61	53	47	42	37
	22	52	46	41	36	32
	24	44	39	35	31	27
40 a A 45 °C R 35 °C	15	101	89	79	70	62
	18	89	78	69	62	55
	20	81	71	63	56	50
	22	73	64	57	50	45
	24	65	57	50	45	40
45 a A 50 °C R 40 °C	15	121	107	95	84	74
	18	109	96	85	75	67
	20	101	89	79	70	62
	22	93	82	73	64	57
	24	85	75	66	59	52
50 a A 55 °C R 45 °C	15	141	125	110	98	87
	18	129	114	101	89	79
	20	121	107	95	84	74
	22	113	100	88	78	69
	24	105	93	82	73	65
55 a A 60 °C R 50 °C	15	161	142	126	112	99
	18	149	132	117	103	92
	20	141	125	110	98	87
	22	133	118	104	92	82
	24	125	110	98	87	77

Rivestimento: es. parquet, moquette spessa - resa termica

 Tabelle delle prestazioni ai sensi della ÖNORM EN 1264 per $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- Pannello bugnato FLOORTEC UNI 30-2 per riscaldamento a pavimento con Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm
- Posa rapida (solo per una posa approssimativa)
- Tabella delle prestazioni W/m^2 per la redazione di una proposta
- Valido per massetti con un rivestimento per tubi di 45 mm

Temperatura max ammessa per pavimenti:

- 29 °C negli spazi vitali con una temperatura ambiente = 20 °C
- 33 °C nei bagni con una temperatura ambiente = 24 °C
- 35 °C sui bordi con una temperatura ambiente = 20 °C
- in casi particolari anche 35 °C per es. in piscine con una temperatura ambiente più elevata

Temperatura media [°C]	Temperatura ambiente [°C]	Resa termica al mq				
		Distanza di posa [mm]				
		60	120	180	240	300
35 a A 40 °C R 30 °C	15	66	60	54	48	43
	18	56	51	46	41	37
	20	50	45	40	36	33
	22	43	39	35	31	28
	24	36	33	29	27	24
40 a A 45 °C R 35 °C	15	83	74	67	60	54
	18	73	65	59	53	48
	20	66	60	54	48	43
	22	60	54	48	43	39
	24	53	48	43	39	35
45 a A 50 °C R 40 °C	15	99	89	80	72	65
	18	89	80	72	65	59
	20	83	74	67	60	54
	22	76	68	62	55	50
	24	70	63	56	51	46
50 a A 55 °C R 45 °C	15	116	104	94	84	76
	18	106	95	86	77	70
	20	99	89	80	72	65
	22	93	83	75	67	61
	24	86	77	70	63	56
55 a A 60 °C R 50 °C	15	132	119	107	96	87
	18	123	110	99	89	80
	20	116	104	94	84	76
	22	109	98	88	80	72
	24	103	92	83	75	67

Informazioni utili per il calcolo rapido:

È necessario conoscere la resa termica specifica q/m^2 e il tipo di pavimentazione. Tale calcolo preliminare può essere effettuato solo per determinate temperature stabilite in precedenza. A una temperatura di mandata corrisponde soltanto un blocco orizzontale di temperature. Conoscendo la densità di flusso termico adatta in q/m^2 , la temperatura ambiente e il rivestimento per pavimenti desiderati è possibile scegliere la griglia di posa per il riscaldamento a pavimento.

A = Mandata R = Ritorno



Temperature superficiali sistema Tacker, con tubi Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 17 x 2 mm																														
Temperatura ambiente	15 °C					18 °C					20 °C					22 °C					24 °C									
	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30
30 °C (35/25)	Interasse tra tubi [cm] Lunghezza dei tubi m/m ² [m] Diametro max. [m ²] Volume d'acqua l/m ² Resa termica W/m ² [W] Temperatura superficiale [°C]																													
35 °C (40/30)	Interasse tra tubi [cm] Lunghezza dei tubi m/m ² [m] Diametro max. [m ²] Volume d'acqua l/m ² Resa termica W/m ² [W] Temperatura superficiale [°C]																													
40 °C (45/35)	Interasse tra tubi [cm] Lunghezza dei tubi m/m ² [m] Diametro max. [m ²] Volume d'acqua l/m ² Resa termica W/m ² [W] Temperatura superficiale [°C]																													
45 °C (50/40)	Interasse tra tubi [cm] Lunghezza dei tubi m/m ² [m] Diametro max. [m ²] Volume d'acqua l/m ² Resa termica W/m ² [W] Temperatura superficiale [°C]																													
50 °C (55/45)	Interasse tra tubi [cm] Lunghezza dei tubi m/m ² [m] Diametro max. [m ²] Volume d'acqua l/m ² Resa termica W/m ² [W] Temperatura superficiale [°C]																													

Temperature superficiali in grassetto NON corrispondono a ÖNORM EN 1264!

Informazioni generali



Temperature superficiali sistema Noppen, con tubi Pe-Xcellent FLOORTEC a 5 strati 14 x 2 mm

Temperatura ambiente	15 °C						18 °C						20 °C						22 °C						24 °C											
	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
Diametro max. [m ²]	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35
Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
Resa termica W/m ² [W]	79	68	58	50	43	34	62	53	45	39	34	27	50	43	37	31	27	27	37	32	27	24	20	20	23	20	17	14	12	12	20	17	14	12	12	12
Temperatura superficiale [°C]	22,3	21,3	20,5	19,8	19,2	19,2	23,8	23,0	22,4	21,8	21,3	21,3	24,8	24,1	23,6	23,1	22,7	22,7	25,7	25,2	24,8	24,4	24,1	24,1	26,4	26,0	25,8	25,5	25,4	25,4	26,4	26,0	25,8	25,5	25,4	25,4
Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
Diametro max. [m ²]	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35
Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
Resa termica W/m ² [W]	135	115	99	85	74	64	119	101	87	75	64	58	90	77	66	57	49	43	68	58	50	43	37	37	56	48	41	35	30	30	48	41	35	30	30	30
Temperatura superficiale [°C]	24,6	23,3	22,2	21,3	20,5	20,5	26,2	25,1	24,2	23,4	22,7	22,7	27,3	26,3	25,5	24,8	24,2	24,2	28,3	27,5	26,8	26,1	25,6	25,6	29,3	28,6	28,0	27,5	27,0	27,0	29,3	28,6	28,0	27,5	27,0	27,0
Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
Diametro max. [m ²]	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35
Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
Resa termica W/m ² [W]	135	115	99	85	74	64	119	101	87	75	64	58	90	77	66	57	49	43	68	58	50	43	37	37	56	48	41	35	30	30	48	41	35	30	30	30
Temperatura superficiale [°C]	26,8	25,3	23,9	22,8	21,8	21,8	28,5	27,1	25,9	24,9	24,0	24,0	29,6	28,3	27,2	26,3	25,5	25,5	30,7	29,5	28,5	27,7	27,0	27,0	31,7	30,7	29,8	29,1	28,4	28,4	31,7	30,7	29,8	29,1	28,4	28,4
Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
Diametro max. [m ²]	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35
Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
Resa termica W/m ² [W]	169	139	119	102	89	74	146	125	107	92	80	68	135	115	99	85	74	64	106	91	78	67	61	61	113	96	83	71	61	61	113	96	83	71	61	61
Temperatura superficiale [°C]	29,0	27,1	25,6	24,2	23,1	23,1	30,7	29,0	27,6	26,4	25,3	25,3	31,8	30,3	28,9	27,8	26,8	26,8	33,0	31,5	30,3	29,2	28,3	28,3	34,1	32,7	31,6	30,6	29,8	29,8	34,1	32,7	31,6	30,6	29,8	29,8
Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
Diametro max. [m ²]	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35	7	14	21	28	35	35
Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
Resa termica W/m ² [W]	191	163	140	120	104	95	174	149	128	110	95	89	163	139	119	103	89	89	152	130	111	96	83	83	141	120	103	89	77	77	141	120	103	89	77	77
Temperatura superficiale [°C]	31,2	29,0	27,2	25,6	24,3	24,3	32,9	30,9	29,2	27,8	26,6	26,6	34,0	32,1	30,6	29,2	28,1	28,1	35,2	33,4	31,9	30,6	29,6	29,6	36,3	34,6	33,3	32,1	31,1	31,1	36,3	34,6	33,3	32,1	31,1	31,1

Temperature superficiali in grassetto NON corrispondono a ÖNORM EN 12641



Temperatura ambiente		15 °C						18 °C						20 °C						22 °C						24 °C											
		6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36
30 °C (35/25)	Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36
	Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7
35 °C (40/30)	Diametro max. [m ²]	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49
	Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22
40 °C (45/35)	Resa termica W/m ² [W]	80	69	60	52	45	38	80	69	60	52	45	38	80	69	60	52	45	38	80	69	60	52	45	38	80	69	60	52	45	38	80	69	60	52	45	38
	Temperatura superficiale [°C]	22,4	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8	22,4	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8	22,4	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8	22,4	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8	22,4	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8	22,4	21,5	20,7	20,0	19,4	18,8
45 °C (50/40)	Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36
	Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7
50 °C (55/45)	Diametro max. [m ²]	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49
	Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22
	Resa termica W/m ² [W]	165	143	124	107	93	81	165	143	124	107	93	81	165	143	124	107	93	81	165	143	124	107	93	81	165	143	124	107	93	81	165	143	124	107	93	81
	Temperatura superficiale [°C]	29,2	27,5	25,9	24,6	23,4	22,4	29,2	27,5	25,9	24,6	23,4	22,4	29,2	27,5	25,9	24,6	23,4	22,4	29,2	27,5	25,9	24,6	23,4	22,4	29,2	27,5	25,9	24,6	23,4	22,4	29,2	27,5	25,9	24,6	23,4	22,4
	Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36	6	12	18	24	30	36
	Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	2,7
	Diametro max. [m ²]	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49	8	16	25	33	41	49
	Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,22
	Resa termica W/m ² [W]	193	167	145	125	109	96	193	167	145	125	109	96	193	167	145	125	109	96	193	167	145	125	109	96	193	167	145	125	109	96	193	167	145	125	109	96
	Temperatura superficiale [°C]	31,4	29,4	27,6	26,1	24,7	23,6	31,4	29,4	27,6	26,1	24,7	23,6	31,4	29,4	27,6	26,1	24,7	23,6	31,4	29,4	27,6	26,1	24,7	23,6	31,4	29,4	27,6	26,1	24,7	23,6	31,4	29,4	27,6	26,1	24,7	23,6

Temperature superficiali in grassetto NON corrispondono a ÖNORM EN 12641

Informazioni generali



Temperatura ambiente		15 °C						18 °C						20 °C						22 °C						24 °C											
		6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
30 °C (35/25)	Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
	Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
35 °C (40/30)	Diametro max. [m ²]	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41
	Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
40 °C (45/35)	Resa termica W/m ² [W]	80	69	60	51	45	45	62	54	47	40	35	35	50	44	38	32	28	28	38	33	28	24	21	21	23	20	17	15	13	13	23	20	17	15	13	13
	Temperatura superficiale [°C]	22,3	21,4	20,6	19,9	19,3	21,4	23,9	23,1	22,5	21,9	21,4	24,8	24,2	23,7	23,2	23,2	22,8	25,2	25,7	25,2	24,8	24,5	24,2	26,4	26,4	26,1	25,8	25,6	25,4	25,4	26,4	26,1	25,8	25,6	25,4	25,4
45 °C (50/40)	Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
	Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
50 °C (55/45)	Diametro max. [m ²]	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41
	Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
50 °C (55/45)	Resa termica W/m ² [W]	165	142	123	106	92	92	148	127	110	95	82	82	137	118	102	88	76	125	108	93	81	70	70	114	114	98	85	73	64	64	114	98	85	73	64	64
	Temperatura superficiale [°C]	29,2	27,4	25,8	24,5	23,3	23,3	30,8	29,2	27,8	26,6	25,5	28,0	30,4	29,1	28,0	27,0	33,1	31,7	30,5	29,4	29,4	28,5	34,1	34,1	32,9	31,8	30,8	30,0	30,0	34,1	32,9	31,8	30,8	30,0	30,0	
50 °C (55/45)	Interasse tra tubi [cm]	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30	6	12	18	24	30	30
	Lunghezza dei tubi m/m ² [m]	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4	16,7	8,3	5,5	4,2	3,4	3,4
50 °C (55/45)	Diametro max. [m ²]	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41	8	16	25	33	41	41
	Volume d'acqua l/m ²	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27	1,32	0,66	0,43	0,33	0,27	0,27
50 °C (55/45)	Resa termica W/m ² [W]	192,6	166	143	124	107	107	176	152	131	113	98	92	165	142	123	106	92	154	132	114	99	85	85	142	142	123	106	92	79	79	142	123	106	92	79	79
	Temperatura superficiale [°C]	31,3	29,3	27,5	25,9	24,6	24,6	33,0	31,1	29,5	28,1	26,8	29,5	32,4	30,8	29,5	28,3	35,3	33,6	32,2	30,9	30,9	29,8	36,4	36,4	34,8	33,5	32,3	31,3	31,3	36,4	34,8	33,5	32,3	31,3	31,3	

Temperature superficiali in grassetto NON corrispondono a ÖNORM EN 12641



Pannelli di massetti a secco Fermacell, 20 mm

- Tubi multistrato 16 x 2 mm FLOORTEC
- Fermacell 2E22 20 mm

Temperatura media dei tubi	Temperatura ambiente	Rivestimento $R_{L,B}$							
		Piastrelle/Pietre 0,00		Parkett, laminato, tessuto 0,05		Moquette 0,10		Velours, parquet, legno 0,15	
		DP* = 125 mm	DP* = 250 mm	DP* = 125 mm	DP* = 250 mm	DP* = 125 mm	DP* = 250 mm	DP* = 125 mm	DP* = 250 mm
°C	°C	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²	W/m ²
30	15	79	60	60	48	49	40	41	35
	18	63	48	48	39	39	32	33	28
	20	52	40	40	32	33	27	27	23
	22	42	32	32	26	26	22	22	19
	24	31	24	24	19	20	16	16	14
	26	21	16	16	13	13	11	11	9
35	15	105	80	81	65	65	54	55	46
	18	89	68	68	55	56	46	47	39
	20	79	60	60	48	49	40	41	35
	22	68	52	52	42	42	35	36	30
	24	58	44	44	36	36	30	30	25
	26	47	36	36	29	29	24	25	21
40	15	131	101	101	81	82	67	69	58
	18	115	89	89	71	72	59	60	51
	20	105	80	81	65	65	54	55	46
	22	94	72	72	58	59	49	49	42
	24	84	64	64	52	52	43	44	37
	26	73	56	56	45	46	38	38	32
45	15	157	121	121	97	98	81	82	70
	18	142	109	109	87	88	73	74	63
	20	131	101	101	81	82	67	69	58
	22	121	93	93	74	75	62	63	53
	24	110	85	85	68	69	57	58	49
	26	100	76	76	61	62	51	52	44
50	15	184	141	141	113	114	94	96	81
	18	168	129	129	103	104	86	88	74
	20	157	121	121	97	98	81	82	70
	22	147	113	113	90	91	76	77	65
	24	136	105	105	84	85	70	71	60
	26	126	97	97	78	78	65	66	56
55	15	210	161	161	129	131	108	110	93
	18	194	149	149	120	121	100	102	86
	20	184	141	141	113	114	94	96	81
	22	173	133	133	107	108	89	91	76
	24	163	125	125	100	101	84	85	72
	26	152	117	117	94	95	78	80	67

Temperatura superficiale max in spazi abitativi 29°C, Spazi esterni 35°C e nei bagni 33°



STRONGBOARD FL

- Tubi multistrato 16 x 2 mm FLOORTEC
- STRONGBOARD FL

Temperatura media dei tubi	Temperatura ambiente	Rivestimento R _{s,B}															
		Piastrelle 0,00				Piastrelle 0,015				Piastrelle 0,05				Parquet 15mm Legno 20mm 0,15			
		VA = 125 mm	Temperatura superficiale	VA = 250 mm	Temperatura superficiale	VA = 125 mm	Temperatura superficiale	VA = 250 mm	Temperatura superficiale	VA = 125 mm	Temperatura superficiale	VA = 250 mm	Temperatura superficiale	VA = 125 mm	Temperatura superficiale	VA = 250 mm	Temperatura superficiale
°C	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C	W/m ²	°C
30	15	100,6	24,0	75,6	22,0	89,9	23,2	69,1	21,4	63,5	21,0	49,9	19,8	45,5	19,4	36,2	18,6
	18	80,1	25,3	60,2	23,7	71,5	24,6	55,0	23,2	50,5	22,8	39,7	21,9	36,2	21,6	28,8	20,9
	20	66,3	26,2	49,8	24,8	59,2	25,6	45,5	24,4	41,8	24,1	32,9	23,3	30,0	23,0	23,9	22,4
	22	52,3	27,0	39,4	25,9	46,8	26,5	36,0	25,6	33,0	25,3	26,0	24,6	23,7	24,4	18,9	24,0
	24	38,1	27,7	28,7	26,9	34,1	27,4	26,2	26,7	24,1	26,5	18,9	26,0	17,2	25,8	13,7	25,5
35	15	134,7	15,0	101,3	24,1	120,4	25,6	92,6	23,4	85,0	22,8	66,8	21,2	60,9	20,7	48,5	19,7
	18	114,3	28,2	85,9	25,8	102,1	27,2	78,5	25,2	72,1	24,7	56,7	23,4	51,6	22,9	41,2	22,0
	20	100,6	29,0	75,6	27,0	89,9	28,2	69,1	26,4	63,5	26,0	49,9	24,8	45,5	24,4	36,2	23,6
	22	86,9	29,9	65,3	28,1	77,7	29,2	59,7	27,6	54,8	27,2	43,1	26,2	39,3	25,8	31,3	25,1
	24	73,2	30,8	55,0	29,2	65,4	30,1	50,3	28,8	46,1	28,5	36,3	27,6	33,1	27,3	26,4	26,7
40	15	168,7	29,5	126,8	26,2	150,7	28,1	115,9	25,3	106,4	24,5	83,7	22,7	76,2	22,0	60,8	20,7
	18	148,3	30,9	111,5	27,9	132,5	29,6	101,9	27,2	93,5	26,5	73,6	24,8	67,0	24,3	53,4	23,1
	20	134,7	31,8	101,3	29,1	120,4	30,6	92,6	28,4	85,0	27,8	66,8	26,2	60,9	25,7	48,5	24,7
	22	121,1	32,7	91,0	30,3	108,2	31,7	83,2	29,6	76,4	29,0	60,1	27,7	54,7	27,2	43,6	26,2
	24	107,4	33,6	80,8	31,4	96,0	32,7	73,8	30,8	67,8	30,3	53,3	29,1	48,6	28,7	38,7	27,8
45	15	202,6	32,1	152,3	28,2	181,1	30,4	139,3	27,2	127,8	26,2	100,6	24,0	91,6	23,3	73,0	21,8
	18	182,3	33,5	137,0	30,0	162,9	32,0	125,3	29,0	115,0	28,2	90,5	26,2	82,4	25,5	65,7	24,1
	20	168,7	34,5	126,8	31,2	150,7	33,1	115,9	30,3	106,4	29,5	83,7	27,7	76,2	27,0	60,8	25,7
	22	155,1	35,4	116,6	32,3	138,6	34,1	106,6	31,5	97,8	30,8	77,0	29,1	70,1	28,5	55,9	27,3
	24	141,5	36,3	106,4	33,5	126,4	35,1	97,2	32,8	89,2	32,1	70,2	30,5	64,0	30,0	51,0	28,9
50	15	236,5	34,7	177,8	30,2	211,4	32,8	162,6	29,0	149,2	27,9	117,4	25,4	106,9	24,6	85,2	22,8
	18	216,2	36,1	162,5	32,0	193,2	34,4	148,6	30,9	136,4	29,9	107,3	27,6	97,7	26,8	77,9	25,2
	20	202,6	37,1	152,3	33,2	181,1	35,4	139,3	32,2	127,8	31,2	100,6	29,0	91,6	28,3	73,0	26,8
	22	189,1	38,1	142,1	34,4	168,9	36,5	129,9	33,4	119,2	32,6	93,8	30,5	85,5	29,8	68,1	28,3
	24	175,5	39,0	131,9	35,6	156,8	37,5	120,6	34,7	110,7	33,9	87,1	31,9	79,3	31,3	63,2	29,9
55	15	270,4	37,2	203,3	32,2	241,7	35,1	185,9	30,8	170,6	29,6	134,2	26,8	122,2	25,8	97,4	23,8
	18	250,1	38,7	188,0	34,0	223,5	36,7	171,9	32,7	157,7	31,6	124,1	29,0	113,0	28,1	90,1	26,2
	20	236,5	39,7	177,8	35,2	211,4	37,8	162,6	34,0	149,2	32,9	117,4	30,4	106,9	29,6	85,2	27,8
	22	223,0	40,7	167,6	36,4	199,3	38,8	153,3	35,3	140,6	34,3	110,7	31,9	100,8	31,1	80,3	29,4
	24	209,4	41,6	157,4	37,6	187,1	39,9	143,9	36,5	132,1	35,6	103,9	33,3	94,7	32,6	75,4	31,0

Temperatura superficiale max in spazi abitativi 29°C, Spazi esterni 35°C e nei bagni 33°

Resa termica in base a DIN EN 12641264



Sistema Noppen



Pannello bugnato

Emulsione per massetti

Tubo Pe-Xcellent a 5 strati per pavimenti

Nastri di isolamento perimetrale

Dichiarazione di garanzia scaricabile dal sito: www.vogelundnoot.it/download

1 

ULOW-E2

Radiatori profilati

Radiatori a superficie piana

Radiatori verticali

2 

Informazioni generali

Sistema Noppen

Descrizione sistema Noppen UNI/campi di utilizzo



Fig. 1: Posa dei tubi Pe-Xcellent a 5 strati 14 x 2 mm

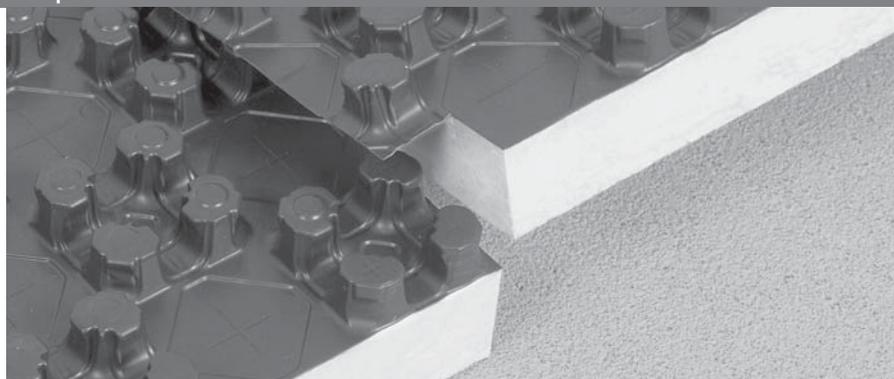


Fig. 4: tecnica di collegamento dei pannelli bugnato

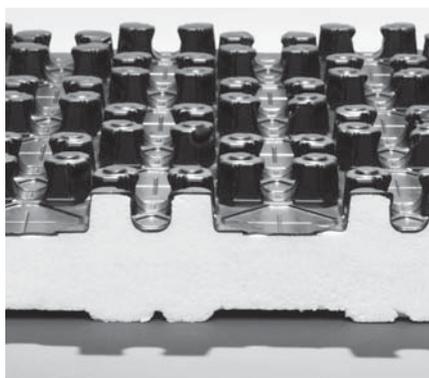


Fig. 2: pannello bugnato 30-2 mm



Fig. 3: pannello bugnato 11 mm

Taglio

Grazie alla nuova tecnica di sovrapposizione i pannelli non devono essere tagliati nel momento della posa (Fig. 4)

Sistema di pannelli bugnato

Un pannello bugnato PST, largo 0,84 m e lungo 1,44 è un efficiente sistema di isolamento termico e anticalpestio. Il pannello bugnato 30-2 (Fig.2) migliora l'isolamento anticalpestio di 28 dB; nel catalogo viene inoltre offerto il pannello 11 (Fig.3) che viene utilizzato per i carichi dinamici (fino a 75 kN/m²). Basta una semplice pressione del piede per incastrare il sistema di tubazione da 14-17 mm nei pannelli bugnati, facili e flessibili da posare. (Fig.1)

Fasce isolanti perimetrali

In prossimità di pareti, colonne o stipiti delle porte, l'isolante perimetrale costituisce il raccordo che, ai sensi della norma DIN 18560, impedisce il contatto del massetto con elementi statici e la conseguente formazione di ponti acustici.

Le fasce isolanti consentono, insieme ai pannelli isolanti, una coibentazione veloce ed efficace della pavimentazio-

ne. Le tempistiche della posa dipendono dalle caratteristiche strutturali.

Caratteristiche anticalpestio

Il rotolo isolante anticalpestio è conforme alla normativa DIN 4109 "Anticalpestio nelle costruzioni edili" e consente una notevole riduzione del rumore a seconda del tipo di applicazione.

Caratteristiche antincendio secondo DIN 4102

Il rotolo isolante antiincendio FLOORTEC: Materiale da costruzione classe B2.

Protezione da umidità

Il foglio di rivestimento del lato superiore degli elementi garantisce una protezione ottimale contro l'umidità ai sensi della normativa DIN 18560.

Dati i nostri elevati standard di qualità, tutti i prodotti FLOORTEC sono conformi alle normative DIN in materia di qualità e di produzione.



Accessori per il sistema Noppen

Giunti di dilatazione facili da installare - con profilo arrotondato e strisce di accoppiamento (Fig. 1). Premere il profilo arrotondato dell'ultimo giunto di dilatazione, rimuovere la striscia adesiva da quella di accoppiamento e incollarla sul profilo arrotondato. In tal modo si possono dividere due settori del massetto in modo rapido ed accurato.

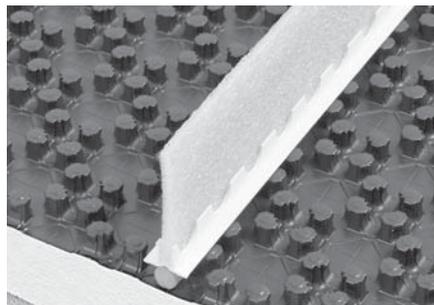
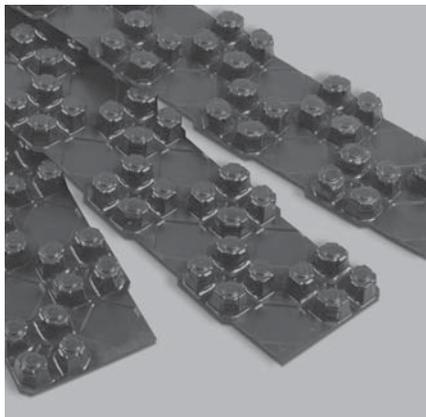
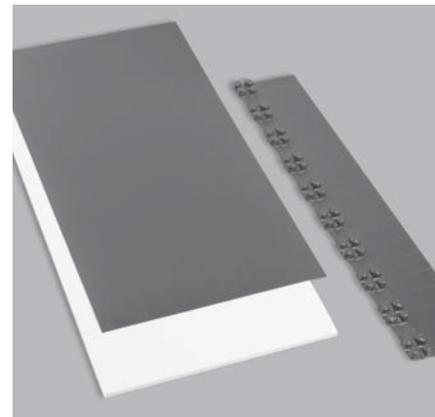


Fig. 1: Profilato arrotondato con nastro di dilatazione

Elemento di collegamento per vari utilizzi.



Kit multiplo FLOORTEC 30-2 adatto per l'installazione sicura dei tubi per mezzo di nastro di dilatazione in corrispondenza di porte e aperture. Tubi rivestiti con guaina protettiva (Fig. 3).



Mandata e ritorno provvisti di guaina protettiva in corrispondenza delle fughe di dilatazione (Fig. 2).

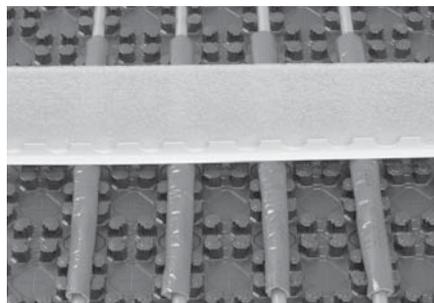


Fig. 2: Tubi rivestiti con guaina protettiva

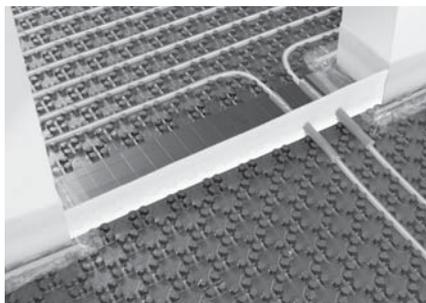
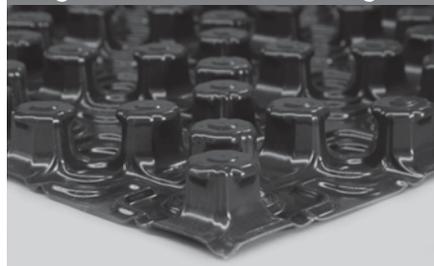


Fig. 3: Kit multiplo FLOORTEC 30-2

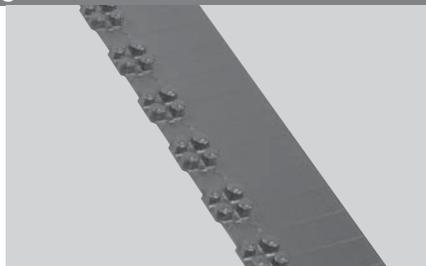


Fig. 4: Allacciare i tubi al collettore

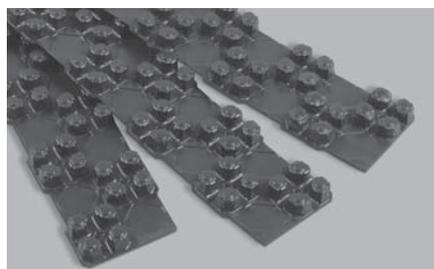
Foglio di rivestimento bugnato Light



Foglio di rivestimento bugnato Light



Bande terminali



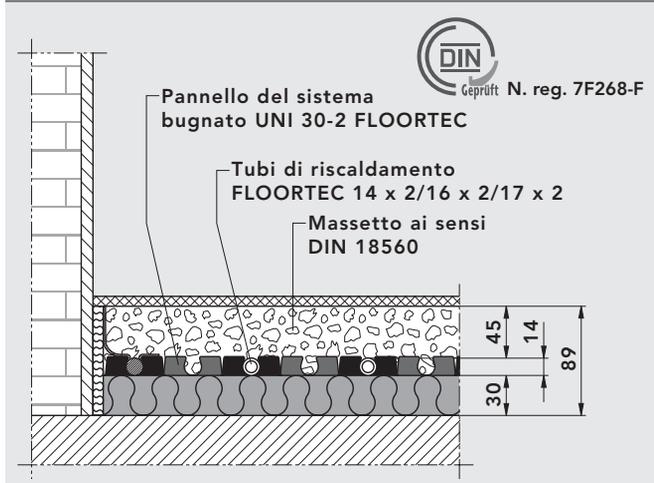
Elemento di collegamento



Tassello di bloccaggio

Dati tecnici	Foglio di rivestimento bugnato Light
N. Art.	FBHWA014587147A0
Diametro tubo	14 - 17 mm
Superficie utile per pannello	1,20 m ²
Distanza di posa diritta	60 mm
Distanza di posa in diagonale	84 mm
M foglio di rivestimento incl. sormonto	1.470 x 870 mm
Altezza tot. del pannello	20 mm
Volume d'imballaggio in pz./imballaggio	14
Principio di bottone a pressione	sì

Struttura del sistema Noppen



Sistema Noppen UNI 30-2 FLOORTEC

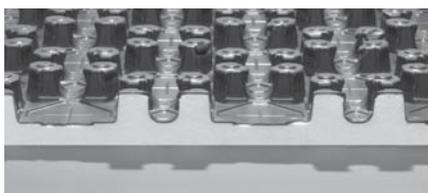
- Riscaldamento a pavimento con sistema Noppen
- testato DIN
- incl. isolamento anticalpestio

Sistema Noppen UNI 11 FLOORTEC

- Riscaldamento a pavimento con sistema Noppen
- testato DIN

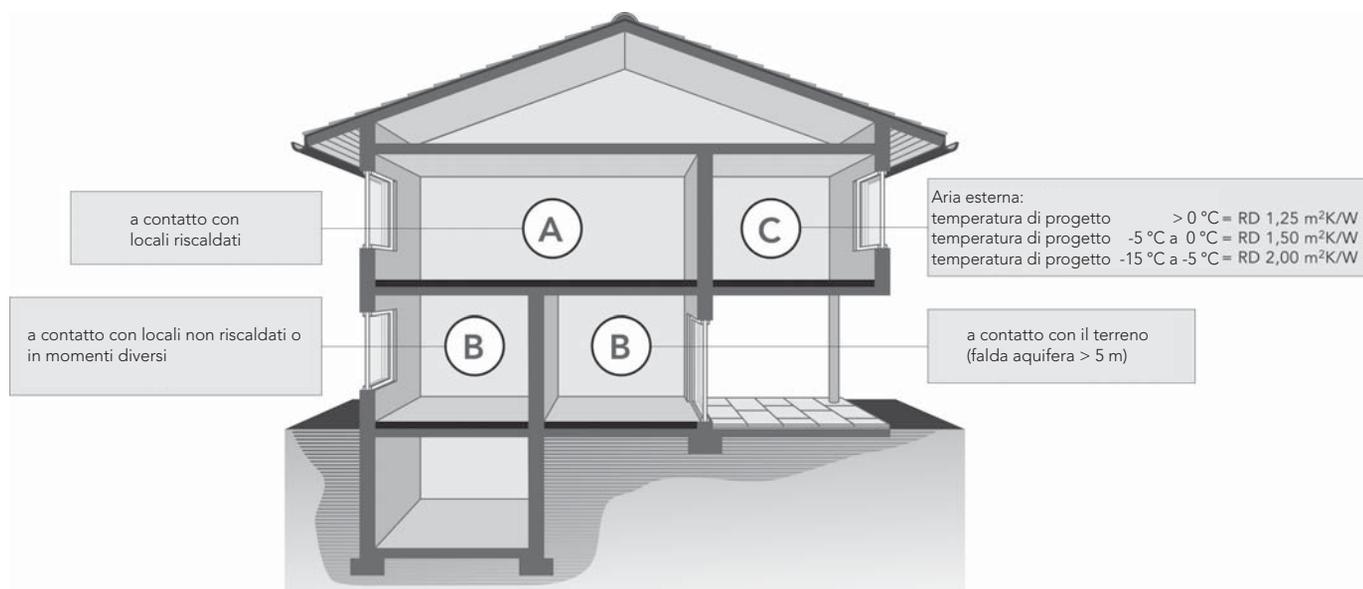
Sistema Noppen

Esempio di struttura con elevati carichi dinamici



Sistema Noppen UNI 11 FLOORTEC
 effettiva R_x : $\geq 0,34 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Carico di pressione 75 kN/m^2^{**}

Sistema di riscaldamento a pavimento con riferimento alla ÖNORM EN 1264-4

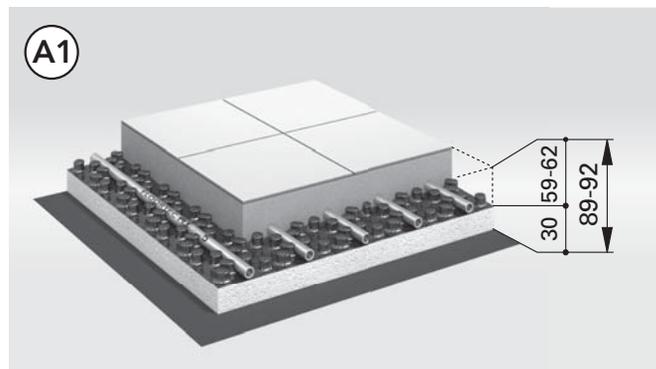


Struttura del sistema Noppen

Altezza minima di una struttura ai sensi della ÖNORM EN 1264-4 con riferimento alla EnEV

Parete divisoria

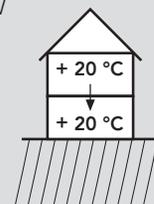
a pari temperatura, stessa destinazione d'uso



Struttura 89-92 mm

EnEV – sistema Noppen 30-2 BH 89-92

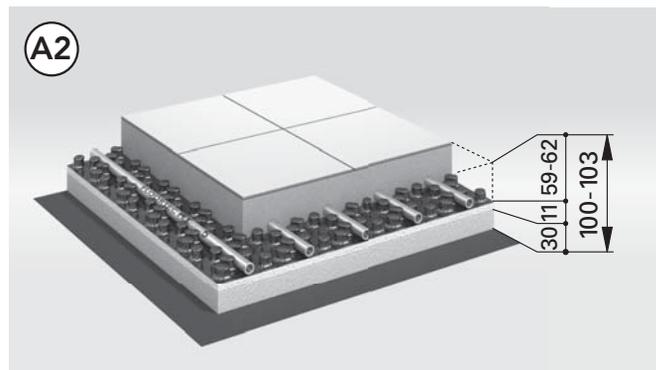
richiesta R_{λ} : $\geq 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile dell'anticalpestio $L_{w,R}$: 28 dB^*
 carico di pressione: 5 kN/m^{2**}



composto da: Pannello con sistema Noppen UNI 30-2 mm FBHD4300084144A0

Parete divisoria

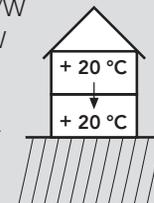
a pari temperatura, stessa destinazione d'uso



Struttura 100-103 mm

EnEV – sistema Noppen 11 BH 100-103

richiesta R_{λ} : $\geq 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Dämm}}$: $0,97 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile dell'anticalpestio $L_{w,R}$: 0 dB^*
 carico di pressione: $3,5 \text{ kN/m}^{2**}$



composto da:
 Pannello con sistema Noppen UNI 11 mm FBHD1110084144A0
 Isolamento aggiuntivo PST SE 30 mm (di fabbrica)

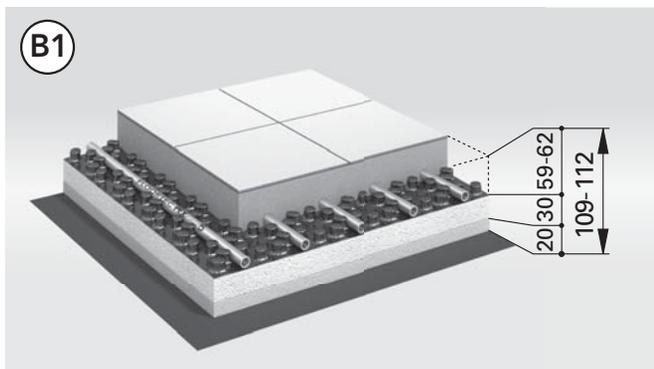
Modello	Utilizzo	Inserto	Codice articolo	Effettiva $R_{\lambda, \text{coibentazione}}$ $\text{m}^2 \text{ K/W}$	Riferimento	WLG	Altezza complessiva della struttura
A	a contatto con locali riscaldati $RD = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	A1	FBHD4300084144A0	0,75	Isolamento termico e anticalpestio 30-2	040	89-92 mm
		A2	FBHD1110084144A0	0,97	Isolamento termico 11	035	100 -103 mm
			di fabbrica		Isolamento termico e anticalpestio	045	

- I dati sull'altezza in mm si riferiscono a massetti privi di rivestimento. Spessore del massetto conforme a DIN 18560
- *conforme a DIN 4109 se massa di un massetto relativa alla superficie è $\geq 70 \text{ kg/m}^2$
- **KN/m² **KN/m² per carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055

Struttura del sistema Noppen

Parete divisoria

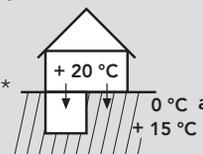
a diretto contatto con il terreno, a temperature diverse, diversa destinazione d'uso, a contatto con locali non riscaldati



Struttura 109-112 mm

EnEV – sistema Noppen 30-2 BH 109-112

richiesta R_{λ} : $\geq 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile
 anticalpestio $L_{w,R}$: 28 dB^*
 carico di pressione: $5,0 \text{ kN/m}^{2**}$



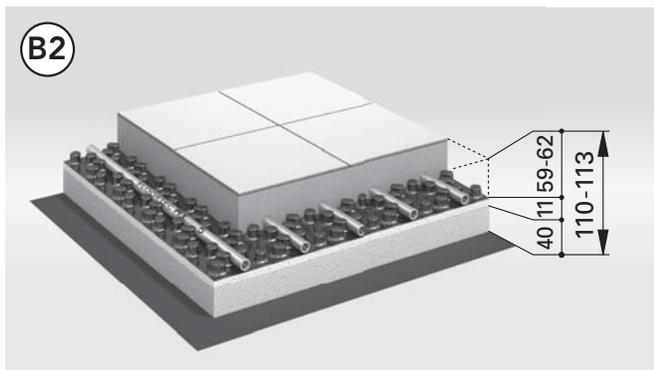
composto da:

Pannello con sistema Noppen UNI 30-2 mm
 FBHD4300084144A0 Isolamento accessorio PST 20 mm (di fabbrica)

Sistema Noppen

Parete divisoria

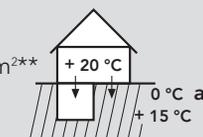
a diretto contatto con il terreno, a temperature diverse, diversa destinazione d'uso, a contatto con locali non riscaldati



FTN Struttura 110-113 mm

EnEV – sistema Noppen BH 110-113

richiesta R_{λ} : $\geq 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $1,31 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile
 anticalpestio $L_{w,R}$: 0 dB^*
 carico di pressione: $5,0 \text{ kN/m}^{2**}$



composto da:

Pannello con sistema Noppen 11 mm FBHD1110084144A0
 Isolamento accessorio PS SE 40 mm (di fabbrica)

Mo- dello	Utilizzo	Inserto	Codice articolo	Effettiva $R_{\lambda, \text{coibentazione}}$ m^2 K/W	Riferimento	WLG	Altezza complessiva della struttura
B	a diretto contatto con il terreno, a contatto con locali non riscaldati o riscaldati a distanza di tempo RD = 1,25 m² K/W	B1	FBHD4300084144A0	1,25	Isolamento termico e anticalpestio 30-2	040	109 - 112 mm
			di fabbrica		Isolamento termico e anticalpestio PST 20-2	040	
		B2	FBHD1110084144A0	1,31	Isolamento termico 11	035	110 - 113 mm
			di fabbrica		Isolamento termico PS-SE 40 mm	040	

• I dati sull'altezza in mm si riferiscono a massetti privi di rivestimento. Spessore del massetto conforme a DIN 18560

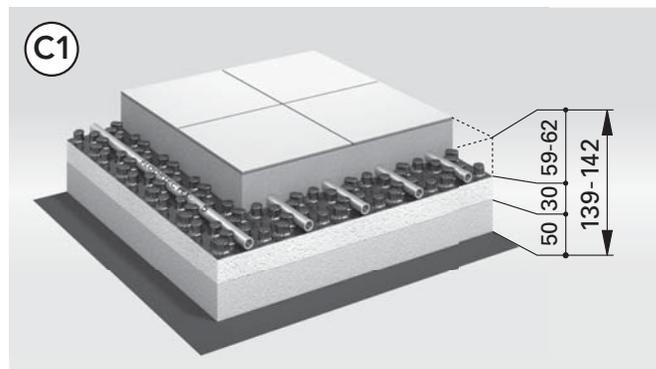
• *conforme a DIN 4109 se massa di un massetto relativa alla superficie è $\geq 70 \text{ kg/m}^2$

• **KN/m² per carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055



Struttura del sistema Noppen

Parete divisoria
a contatto con l'aria esterna



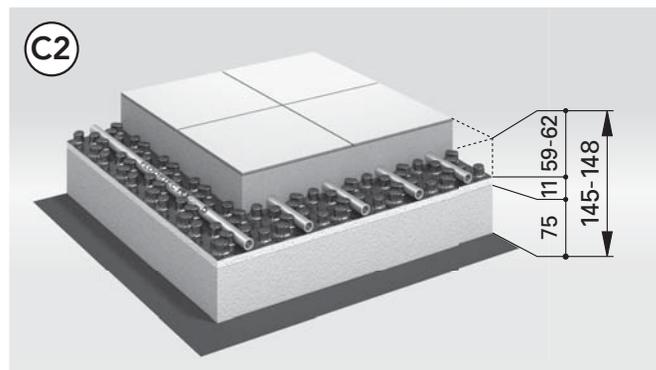
FTN Struttura 139-142 mm

EnEV - FLOORTEC-sistema Noppen 30-2 BH 139-142

richiesta R_{λ} : $\geq 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $2,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento
 possibile anticalpestio $L_{w,R}$: 28 dB^*
 carico di pressione: $5,0 \text{ kN/m}^{2**}$

composto da:
 Pannello con sistema Noppen UNI 30-2 mm FLOORTEC
 FBHD4300084144A0 Isolamento accessorio PUR 50 mm (di fabbrica)

Parete divisoria
a contatto con l'aria esterna



FTN Struttura 145-148 mm

EnEV - FLOORTEC-Sistema Noppen 11 BH 145-148

richiesta R_{λ} : $\geq 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $2,18 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento
 possibile anticalpestio $L_{w,R}$: 0 dB^*
 carico di pressione: $3,5 \text{ kN/m}^{2**}$

composto da:
 Pannello con sistema Noppen UNI 11 mm FBHD1110084144A0
 Isolamento accessorio PS SE 75 mm (di fabbrica)

Mo- dello	Utilizzo	Inserto	Codice articolo	Effettiva $R_{\lambda, \text{coibentazione}}$ m^2 K/W	Riferimento	WLG	Altezza complessiva della struttura
C	A contatto con l'aria esterna RD = 2,00 m² K/W	C1	FBHD4300084144A0	2,75	Isolamento termico e anticalpestio 30-2	040	139-142 mm
			di fabbrica		Isolamento termico PUR 50 mm	025	
		C2	FBHD1110084144A0	2,18	Isolamento termico e anticalpestio 11	040	145-148 mm
					Isolamento termico PS-SE 75 mm		

- I dati sull'altezza in mm si riferiscono a massetti privi di rivestimento. Spessore del massetto conforme a DIN 18560
- *conforme a DIN 4109 se massa di un massetto relativa alla superficie è $\geq 70 \text{ kg/m}^2$
- **KN/m² **KN/m² per carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055



Materiali					
Sistema Noppen - Distanze di posa in cm	6	12	18	24	30
Tubo con blocco di diffusione FBCXC5C1420...A0 FBCXC5C1720...A0 FBBPTAC1620.....A0	ca. 16,70 m	ca. 8,30 m	ca. 5,50 m	ca. 4,20 m	ca. 3,40 m
a scelta fra: Pannello con sistema Noppen UNI FLOORTEC FBHD4300084144A0 FBHD1110084144A0	1,00 m ² 1,00 m ²				
Nastro di isolamento perimetrale al m ² FBROTHEPI81600A0	ca. 1,00 m				
Additivo per massetti al m ² FBROTHECE20000A0	ca. 0,2 lt.				

Sistema
Noppen

Posa dei pannelli del sistema Noppen

La posa del sistema di pannelli Noppen avviene secondo le istruzioni di montaggio FLOORTEC.

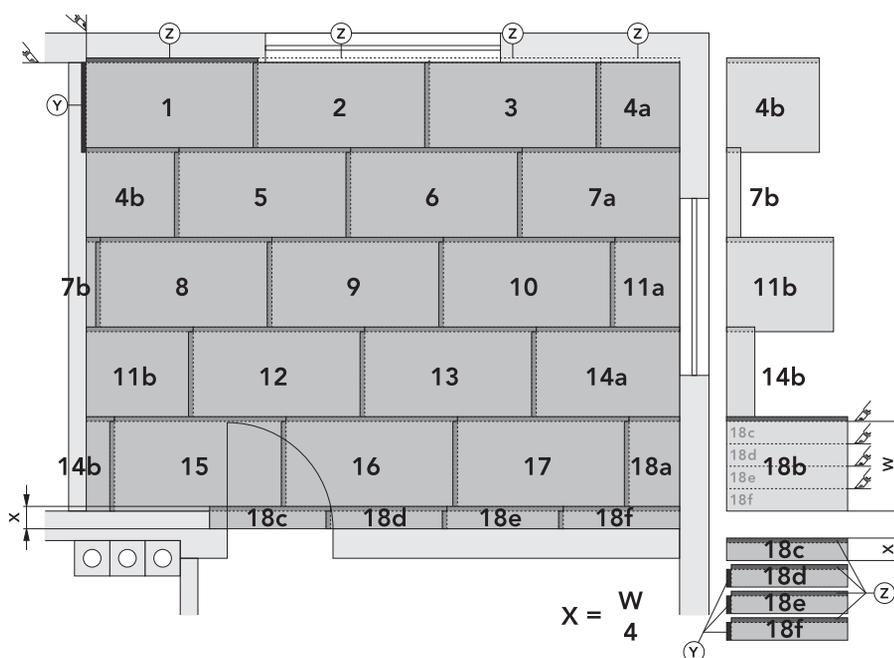
Attraverso la sovrapposizione dei fogli di rivestimento (25 mm) si ottiene un compatto strato isolante anticalpestio per l'intera superficie sulla quale, in seguito alla posa della tubazione, possono essere installati i massetti in cemento e autolivellanti.

Grazie alla moderna tecnica di taglio e sovrapposizione degli elementi del sistema restano sempre pochi sfridi di pannello. L'intera superficie dev'essere posata senza lasciare spazi vuoti e giunti; eventuali siti di taglio aperti vanno isolati prima di applicare i massetti.

Secondo la normativa DIN 18560 lo strato isolante anticalpestio non può essere frammentato.

Consigli utili: prima di procedere alla posa della prima serie di pannelli bugnato UNI, la sovrapposizione di **Y** e **Z** (25 mm) dev'essere tagliata al sistema di pannelli bugnato UNI 1. Nel caso dei sistemi UNI 2, 3 e 4a, tagliare soltanto le sovrapposizioni **Z**; procedere a questa operazione anche nel sistema 18 b, che solo in seguito potrà essere suddiviso in 4 parti eguali (18c, 18d, 18e e 18f). Ripristinare successivamente le sovrapposizioni **Y** e **Z** nei pannelli così ottenuti girando i pannelli e ritagliando una striscia di polistirolo espanso di 25 mm di larghezza (Eccezione: per il pannello 18c sarà necessaria soltanto la sovrapposizione **Z**).

Esempio di posa:





Posa del nastro di isolamento perimetrale per sistema Noppen

Per prima cosa applicare uniformemente il nastro d'isolamento perimetrale FLOORTEC su tutti i componenti, pareti interne ed esterne, colonne e stipiti (Fig. 1).

Per evitare che si creino ponti acustici e termici durante la posa in opera verificare che residui di malta, intonaco o ulteriori impurità non penetrino nei giunti laterali. Rimuovere lo strato superiore del nastro d'isolamento perimetrale solo dopo l'ultimazione della posa del pavimento. In caso di coibentazione multistrato togliere il nastro di isolamento perimetrale prima della posa dell'ultimo strato isolante. Applicare il nastro in modo tale da non subire spostamenti nella fase di posa del massetto. A causa di sollecitazioni termiche i massetti possono subire una dilatazione maggiore nei sistemi di riscaldamento a pavimento rispetto che in altre tipologie di pavimentazioni non riscaldate.

Per questo motivo il nastro d'isolamento si deve poter dilatare

di ulteriori 5 mm. È adatto a pannelli bugnati, massetti in cemento e autolivellanti. Il nastro è in polietilene espanso a cellule chiuse con una pellicola saldata lateralmente ai sensi della normativa DIN 18560.

Soprattutto in caso di masselli autolivellanti si prega, inoltre, di posizionare con estrema cura la pellicola in polietilene, fissata al nastro di isolamento perimetrale, sul pannello bugnato per evitare il costituirsi di ponti acustici dati dalla penetrazione d'acqua, massetto e residui di malta. Anche in questo caso si deve utilizzare il profilo arrotondato in polietilene per il fissaggio della pellicola. (Fig. 2).



Fig. 1: Nastro di isolamento perimetrale



Fig. 2: Fissaggio della pellicola

Posa dei sistemi a bugna

In conformità alle normative di riferimento la posa avviene sull'intera superficie. In caso di controsoffitti adiacenti a locali riscaldati o posizionati sopra ambienti a diversa destinazione d'uso e aventi temperature differenti basarsi sulla normativa ÖNORM EN 1264. In presenza di soffitti contigui a locali non riscaldati, a diretto contatto con il terreno ed esposti all'aria esterna fare riferimento alla normativa relativa al risparmio energetico (EnEV).

Posare i singoli elementi del pannello bugnato di 1,2 m² da sinistra verso destra.

(Fig.1). Grazie all'innovativa tecnica di taglio e sovrapposizione degli elementi non restano sfridi poiché le parti rimosse possono essere riutilizzate per iniziare la posa della fila successiva.

In corrispondenza dei cordoli si prega di utilizzare gli elementi di collegamento FLOOREC per evitare il costituirsi di ponti acustici dati dalla penetrazione d'acqua e massetto.



Fig. 1: Posa dei pannelli



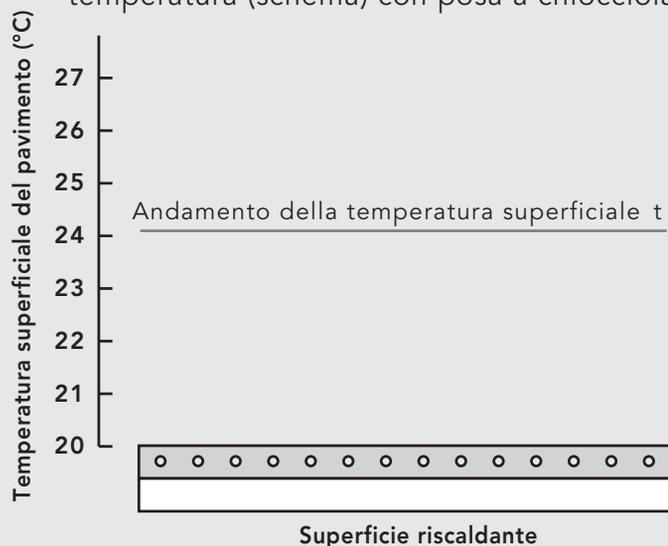
Possibili pose dei tubi

La tipologia di posa a chiocciola (Fig.2) consente un andamento costante della temperatura superficiale, dal momento che i tubi di andata e ritorno si alternano. Nella prassi, le distanze di posa dei tubi di riscaldamento variano tra i 60 e i 300 mm, anche se nei locali non dovrebbero essere superati i 150 mm a causa della temperatura massima della superficie del pavimento e i 300 mm a causa dell'ondulazione di temperatura del pavimento.

Solitamente, oggi viene preferita la tipologia di posa a chiocciola per la posa della tubazione.

È possibile però ridurre la distanza dei tubi di riscaldamento (distanza di posa) per aumentare il flusso termico, specialmente nelle zone marginali davanti a finestre e nelle superfici esterne per compensare la dispersione di calore. Per queste zone si possono introdurre dei circuiti di riscaldamento a parte (Fig.4) oppure integrarle nei circuiti già esistenti (Fig.3): si parla così di zone marginali integrate.

Montaggio e andamento superficiale della temperatura (schema) con posa a chiocciola



Sistema Noppen

Andamento della temperatura superficiale con posa a chiocciola.



Fig. 2: Posa a chiocciola



Fig. 3: Posa a chiocciola con zona marginale integrata



Fig. 4: a chiocciola con zona marginale a parte


Sistema Noppen – Tubo di sicurezza
Montaggio dei tubi

L'installazione dei tubi avviene secondo le distanze di posa (VA) indicate nella progettazione. Posare il tubo di riscaldamento nel reticolo del pannello partendo dal collettore e rispettando le distanze previste fra i tubi. Non applicare mai un raggio di curvatura inferiore al valore minimo consentito di 5x diametro esterno.

Posare i circuiti utilizzando, nel limite del possibile, un unico rotolo ed evitando i punti di giunzione. Tuttavia, qualora fosse necessario, fare in modo che questi vengano applicati solo in una sezione di tubo diritta e indicati nel disegno di collaudo. Per quanto riguarda i tubi di riscaldamento, la lunghezza max. del circuito non dovrebbe superare i 120 m (Tubo

Pexcellent a 5 strati FLOORTEC) o 140 m (tubo multistrato FLOORTEC). I tubi che devono essere fatti passare attraverso giunti di dilatazione, muri o soffitti devono essere provvisti di guaina protettiva. Nel sistema Noppen la posa dei tubi avviene schiacciandoli nel reticolo del pannello.

Prova pressione

Dopo la posa non resta che riempire l'impianto e farlo sfiatare. Quindi sottoporlo a una prova di collaudo di min. 24 ore secondo la normativa ÖNORM EN 1264. La pressione di collaudo deve essere almeno il doppio della pressione max. di esercizio consentita ed essere in ogni caso di almeno 6 bar.

L'impermeabilità e la pressione di collaudo devono essere indicate all'interno di un certificato di collaudo. Qualora sussista il rischio di congelamento utilizzare l'antigelo. Se il normale funzionamento del sistema non prevede l'impiego di antigelo, rimuoverlo svuotando, pulendo l'impianto e cambiando l'acqua per almeno tre volte. Durante l'applicazione del massetto il circuito deve essere sottoposto alla pressione di prova in modo tale da individuare immediatamente eventuali difetti. In seguito, passare alla verifica di tutti gli adattatori allacciati al collettore.

Posa del pannello Noppen – Passo dopo passo


Applicare il nastro di isolamento perimetrale munito di apposita pellicola laterale.



Posare i singoli elementi da sinistra verso destra



Fissare i pannelli del sistema Noppen FLOORTEC



Iniziare la fila di pannelli successiva con gli sfridi ricavati dagli altri pannelli.



Posa rapida e precisa grazie alla tecnica di sovrapposizione



Applicare il nastro di isolamento perimetrale...



...per mezzo di un profilo arrotondato in PVC.



Fissare il tubo fra le bugne, calpestabili, passandoci sopra con il piede. Tubo: per riscaldamento a pavimento Pe-Xcellent a 5 strati (14 x 2 mm, 17 x 2 mm), flessibile e facile da posare, o quello multistrato (16 x 2) fra le bugne calpestabili passandoci sopra con il piede.

Sistema Tacker



Sistema Tacker – Campi d'utilizzo

La qualità di un sistema di riscaldamento a pavimento dipende dai suoi singoli componenti e dalla loro funzionalità. Per questo, ogni sistema di riscaldamento a pavimento FLOORTEC viene concepito alla perfezione dal punto di vista tecnico per gli specifici settori di applicazione e garantisce l'efficienza.

Tutti i sistemi di riscaldamento a pavimento FLOORTEC possono essere montati semplicemente da sole due persone.

Isolamento termico e anticalpestio
Un pannello in polistirolo PST largo 1 m

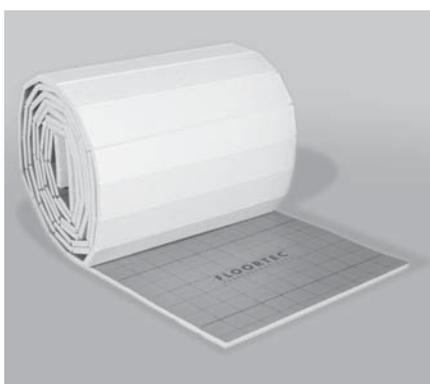


Fig. 1: Rotolo d'isolamento FLOORTEC 30-2

e lungo 10 m rende il sistema di isolamento termico e anticalpestio estremamente efficiente (Fig. 1). Il pannello presenta sul lato inferiore delle incisioni diagonali ad una distanza regolare una dall'altra, che permettono di avvolgerlo per il trasporto e spostarlo più facilmente sul luogo di montaggio. Questi tagli si rimarginano in seguito alla posa, formando così un strato isolante omogeneo.

Il foglio di tessuto

Sul rotolo isolante termico e anticalpestio è incollato un foglio di collegamen-

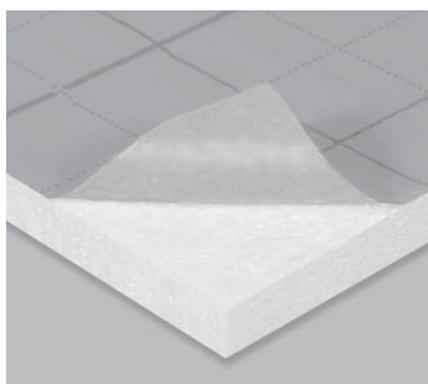


Fig. 2: Rotolo d'isolamento

to (Fig.2), il foglio autoadesivo di tessuto Tacker, che è alla base di una posa semplice, rapida e sicura: le guide per i tubi di riscaldamento Tacker (Figg. 3 e 4) dotate ai lati di un chiodo Tacker, vengono spinte ed introdotte nello strato isolante. I chiodi Tacker si agganciano così al pannello in polistirolo PST, fissati fermamente dalla trama nel sistema isolante. Un reticolato applicato sul lato superiore del foglio assicura inoltre il mantenimento delle distanze regolari dei tubi di riscaldamento.

I nuovi rotoli isolanti sono dotati di nastro autoadesivo.

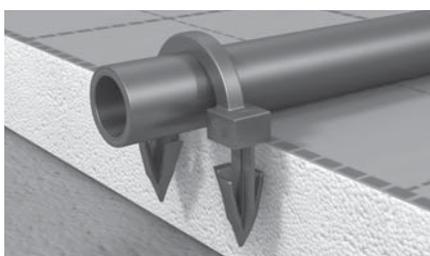


Fig. 3: Clips Tacker 3D

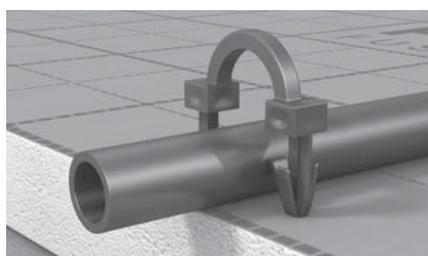


Fig. 4: Clips Tacker 3D

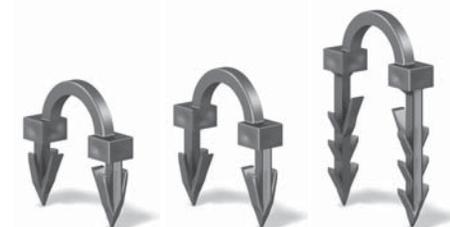


Fig. 5: Clips Tacker 3D: disponibili in 3 dimensioni, **corte (standard)**, **medie** e **lunghe**

1 

ULOW-E2

Radiatori profilati

Radiatori a superficie piana

Radiatori verticali

2 

Informazioni generali

Sistema Noppen

Sistema Tacker



Sistemi Tacker – campi di utilizzo

Nastri di isolamento perimetrale

Conformemente alla norma DIN 18560 il nastro di isolamento perimetrale (Fig. 5) evita che, in corrispondenza di muri, colonne, stipiti ecc., il massetto entri in contatto con elementi statici provocando così la formazione di ponti acustici. Con lo strato isolante a pavimento il nastro perimetrale crea un isolamento rapido e efficace. Le tempistiche di posa dipendono dalle caratteristiche strutturali dei locali.

Fissaggio del nastro di isolamento perimetrale

Per prima cosa applicare uniformemente il nastro di isolamento perimetrale FLOORTEC (Fig. 1) su tutti i componenti quali pareti interne ed esterne, colonne e stipiti. Per evitare che si creino ponti acustici e termici durante la posa in opera verificare che residui di malta, intonaco o altre impurità non penetrino nei giunti laterali. Rimuovere lo strato superiore del nastro di isolamento perimetrale solo dopo l'ultimazione della posa del pavimento. In caso di coibentazione multistrato togliere il nastro di isolamento perimetrale prima della posa dell'ultimo strato isolante e applicarlo in modo tale che non subisca spostamenti nella fase di posa del massetto. A causa di sollecitazioni termiche, infatti, i massetti possono essere sottoposti a una dilatazione maggiore nei sistemi di riscaldamento a pavimento rispetto a quello che accade in altre tipologie di pavimentazioni non riscal-

date. Per questo motivo si deve poter dilatare il nastro d'isolamento di ulteriori 5 mm. Quest'ultimo è predisposto per pannelli Tacker, massetti in cemento e autolivellanti. Il nastro è in polietilene espanso a cellule chiuse con una pellicola saldata lateralmente e provvista di intagli di strappo ai sensi della normativa DIN 18560. Soprattutto in caso di masselli autolivellanti si prega, inoltre, di collocare con estrema cura la pellicola in polietilene, che è fissata al nastro di isolamento perimetrale, fra il nastro isolante e il pannello per evitare il costituirsi di ponti acustici dati dalla penetrazione d'acqua, massetto e residui di malta. Successivamente, incollare il nastro di isolamento perimetrale e i vari pannelli con il nastro adesivo (Fig. 6).

Taglio

Tutti gli elementi del sistema Tacker possono essere posati senza essere tagliati. La novità del pannello di coibentazione sta nel fatto che questi sono sovrapponibili in corrispondenza delle giunzioni e provvisti di una striscia autoadesiva di 3cm. Persino i piccoli ritagli possono essere ricollocati e utilizzati in modo tale da evitare qualsiasi taglio.

Isolamento acustico

Il pannello anticalpestio è conforme alla normativa DIN 4109 "Isolamento acustico in costruzioni edili" ed offre, a seconda del modello, un notevole miglioramento dell'isolamento anticalpestio.

Protezione antincendio ai sensi della normativa DIN 4102

Pannello anticalpestio FLOORTEC: classe di materiali B2.

Protezione dall'umidità

La pellicola di rivestimento offre una protezione ottimale e garantita contro l'umidità conformemente a DIN 18560.

Pannello pieghevole WLG 025

In poliuretano (PUR) espanso privo di cfc con trama metallica in alluminio, una finitura a griglia e una base in alluminio o in poliuretano (PUR) espanso privo di cfc.



Fig.7 Pannello pieghevole WLG 025



Fig.5 nastro d'isolamento perimetrale



Fig.6 incollare la pellicola

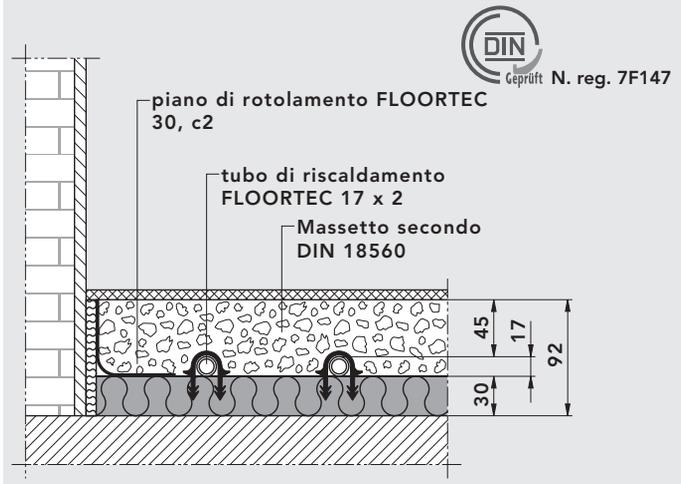


Attrezzo per fissaggio clips FLOORTEC 3D UNI

Adatto per il fissaggio di tutte le clips tubo FLOORTEC (corte, medie, lunghe), l'attrezzo per fissaggio facilita l'installazione dei tubi di riscaldamento sul pannello anticalpestio Tacker FLOORTEC originale con una trama di fissaggio integrata e brevettata.

Grazie ai nostri elevati standard tutti i nostri prodotti FLOORTEC sono conformi alle norme di qualità, produzione nonché alle direttive DIN.

Struttura del sistema Tacker



Sistema Tacker 30-20 FLOORTEC

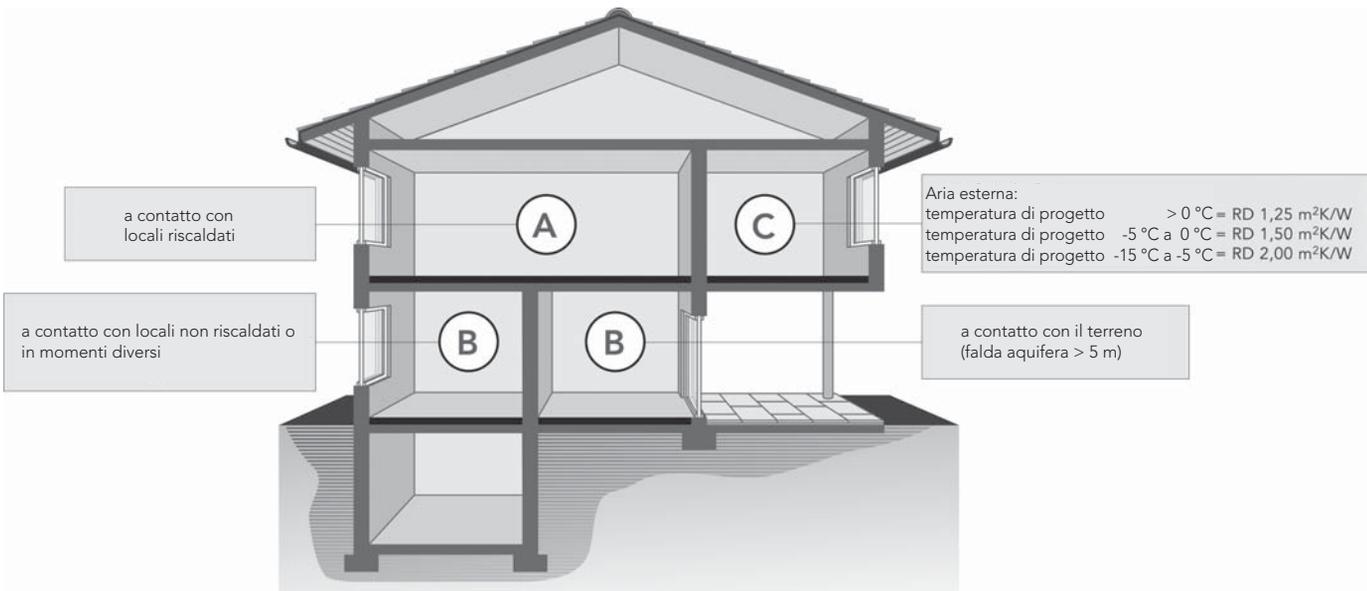
- Tecnica di riscaldamento a pavimento Tacker
- testata DIN
- Strato di rivestimento in plastica con telaio in acciaio
- Isolamento termico e anticalpestio = 10,00 m2

Pannello pieghevole FLOORTEC PUR

- Tecnica di riscaldamento a pavimento Tacker
- rivestimento
- 5 mm Isolamento anticalpestio
- piano di rotolamento a 2 elementi

Sistema Tacker

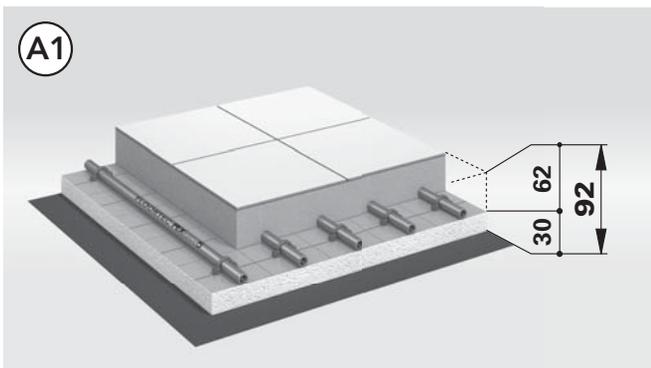
Riscaldamento a pavimento conforme alla ÖNORM EN 1264-4



Altezza minima della struttura ai sensi della ÖNORM EN 1264-4 riferimento alla EnEV

Parete divisoria

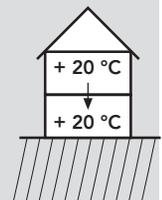
A contatto di locali a pari temperatura e utilizzo



FTT Struttura 92 mm

EnEV – Sistema Tacker FLOORTEC 30-2 TD BH 92

richiesto R_{λ} :	$\geq 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
effettivo $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$:	$0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Miglioramento possibile	
anticalpestio $L_{w,R}$:	28 dB^*
Carico di pressione :	$5,0 \text{ kN/m}^{2**}$



composto da:

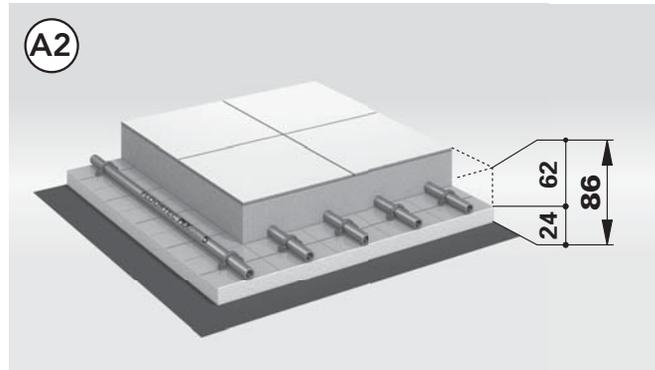
coibentazione termica e anticalpestio 30-2 mm
FBIC4301001000A0



Struttura del sistema Tacker

Parete divisoria

A contatto di locali a pari temperatura e utilizzo

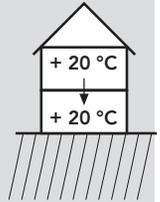


FTT Struttura 86 mm

EnEV – Sistema Tacker FLOORTEC PUR 24 TD BH 86

richiesta R_{λ} : $\geq 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $0,86 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile
 anticalpestio $L_{w,R}$: 20 dB^*
 Carico di pressione: 50 kN/m^{2**}

composto da:
 piastra richiudibile PUR 24 mm
 FBIF7241250160A0



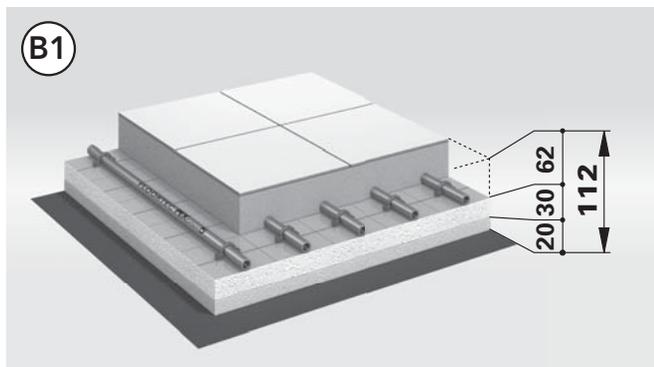
Mo- dello	Utilizzo	Inserto	Codice articolo	Effettiva $R_{\lambda, \text{coibentazione}}$ m^2 K/W	Riferimento	WLG	Altezza complessiva della strut- tura
A	A contatto con locali a pari utilizzo e tem- peratura RD = 0,75 m² K/W	A1	FBIC4301001000A0	0,75	Isolamento termico e anticalpestio 30-2	040	92 mm
		A2	FBIF7241250160A0	0,86	Piano di rotolamento PUR 24 mm incl. Miglioramento anticalpestio (20dB)	025	86 mm

- I dati sull'altezza in mm si riferiscono a massetti privi di rivestimento. Spessore del massetto conforme a DIN 18560
- *conforme a DIN 4109 se massa di un massetto relativa alla superficie è $\geq 70 \text{ kg/m}^2$
- **KN/m² **KN/m² per carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055

Struttura del sistema Tacker

Parete divisoria

adiacenti a locali a diverso utilizzo, a diretto contatto con il terreno e locali non riscaldati



FTT Struttura 112 mm

EnEV – Sistema Tacker FLOORTEC 30-2 TD BH 112

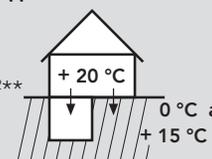
richiesta R_{λ} : $\geq 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Miglioramento possibile

anticalpestio $L_{w,R}$: 28 dB*

Carico di pressione: $5,0 \text{ kN/m}^{2**}$

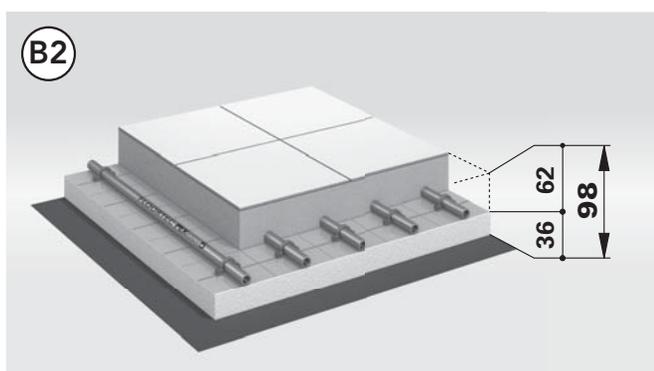


composto da: coibentazione termica e anticarico 30-2 mm FBIC4301001000A0
isolamento aggiuntivo PS SE 20 mm (di fabbrica)

Sistema Tacker

Parete divisoria

adiacenti a locali a diverso utilizzo, a diretto contatto con il terreno e locali non riscaldati



FTT Struttura 98 mm

EnEV – Sistema Tacker FLOORTEC PUR 36 TD BH 98

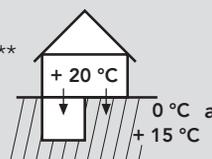
richiesta R_{λ} : $\geq 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $1,34 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Miglioramento possibile

anticalpestio $L_{w,R}$: 20 dB*

Carico di pressione: 50 kN/m^{2**}



composto da: piastra richiudibile PUR 36 mm FBIF7361250160A0

Mo- dello	Utilizzo	Inserto	Codice articolo	Effettiva $R_{\lambda, \text{coibentazione}}$ m ² K/W	Riferimento	WLG	Altezza complessiva della strut- tura
B	a diretto contatto con il terreno, a contatto con locali non riscaldati o riscaldati a distanza di tempo RD = 1,25 m² K/W	B1	FBIC4301001000A0	1,25	Isolamento termico e anticarico 30-2	040	112 mm
			di fabbrica		Isolamento termico PS-SE 20 mm	040	98 mm
		B2	FBIF7361250160A0	1,34	Piano di rotolamento PUR 36 mm incl. Miglioramento anticarico (20dB)	025	

• I dati sull'altezza in mm si riferiscono a massetti privi di rivestimento. Spessore del massetto conforme a DIN 18560

• *conforme a DIN 4109 se massa di un massetto relativa alla superficie è $\geq 70 \text{ kg/m}^2$

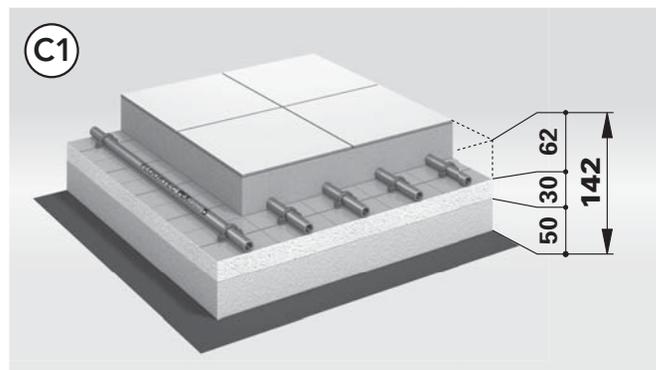
• **KN/m² **KN/m² per carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055



Struttura del sistema Tacker

Parete divisoria

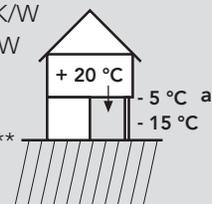
A contatto con l'aria esterna



FTT Struttura 142 mm

EnEV – Sistema Tacker FLOORTEC 30-2 TD BH 142

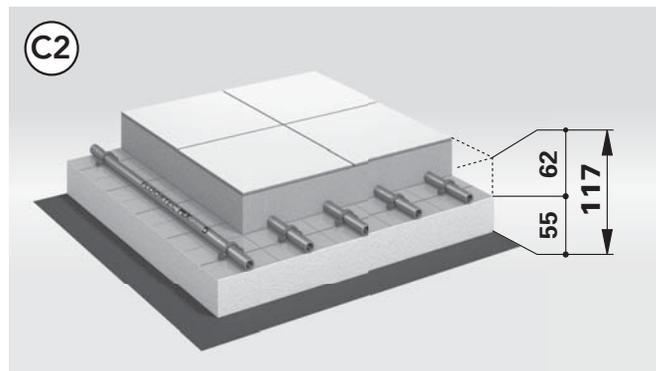
richiesta R_{λ} : $\geq 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile
 anticalpestio $L_{w,R}$: 28 dB^*
 Carico di pressione: $5,0 \text{ kN/m}^{2**}$



composto da: Coibentazione termica e anticalpestio 30-2 mm FBIC4301001000A0
 Isolamento aggiuntivo PS SE 50 mm (di fabbrica)

Parete divisoria

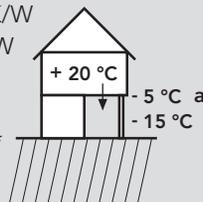
A contatto con l'aria esterna



FTT Struttura 117 mm

EnEV – Sistema Tacker FLOORTEC PUR 55 TD BH 117

richiesta R_{λ} : $\geq 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 effettiva $R_{\lambda, \text{Coibentazione}}$: $2,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 Miglioramento possibile
 anticalpestio $L_{w,R}$: 20 dB^*
 Carico di pressione: 50 kN/m^{2**}



composto da:
 piastra richiudibile PUR 55 mm FBIF7551250160A0

Modello	Utilizzo	Inserto	Codice articolo	Effettiva $R_{\lambda, \text{coibentazione}} \text{ m}^2 \text{ K/W}$	Riferimento	WLG	Altezza complessiva della struttura
C	A contatto con l'aria esterna RD = 2,00 m ² K/W	C1	FBIC4301001000A0	2,00	Isolamento termico e anticalpestio 30-2	040	142 mm
			di fabbrica		Isolamento termico PS-SE 50 mm	040	
		C2	FBIF7551250160A0	2,10	Piano di rotolamento PUR 55 mm inkl. Miglioramento possibile (anticalpestio)	025	117 mm

- I dati sull'altezza in mm si riferiscono a massetti privi di rivestimento. Spessore del massetto conforme a DIN 18560
- *conforme a DIN 4109 se massa di un massetto relativa alla superficie è $\geq 70 \text{ kg/m}^2$
- **KN/m² **KN/m² per carichi utili perpendicolari per soffitti ai sensi DIN 1055



Pannelli del sistema Tacker e coibentazione accessoria

Ci sono due metodi per posare i pannelli Tacker, ovvero la posa a progressione e quella incrociata.

- Posa a progressione: sistemare il primo pannello FLOORTEC in corrispondenza di una parete (numeri da 1 a 6) e iniziare la seconda fila di posa con ciò che resta del secondo pannello (n.2 in Fig.1). Si prega di collocare il lato del pannello tagliato a mano libera vicino al nastro d'isolamento perimetrale.

- Di norma, in caso di posa con doppio strato fare attenzione che quello superiore sia posato a giunti sfalsati rispetto allo strato inferiore (coibentazione accessoria). Qualora due elementi s'incontrino, il giunto di testa dev'essere isolato con il nastro adesivo per evitare che il massetto non penetri sotto la coibentazione. Se si utilizza invece un massetto autolivellante in anidrite sigillare tutti i giunti con il nastro adesivo, compresa la pellicola del nastro d'isolamento perimetrale.

e rapidi da montare senza bisogno di essere tagliati.

L'adattamento delle superfici rimanenti avviene per mezzo del coltello sezionatore, mentre gli eventuali sfridi possono essere riutilizzati. Si prega di collocare i bordi tagliati in concomitanza del nastro d'isolamento perimetrale. Per il cordolo, sigillare immediatamente la fuga con il nastro adesivo per non creare ponti termici e acustici.

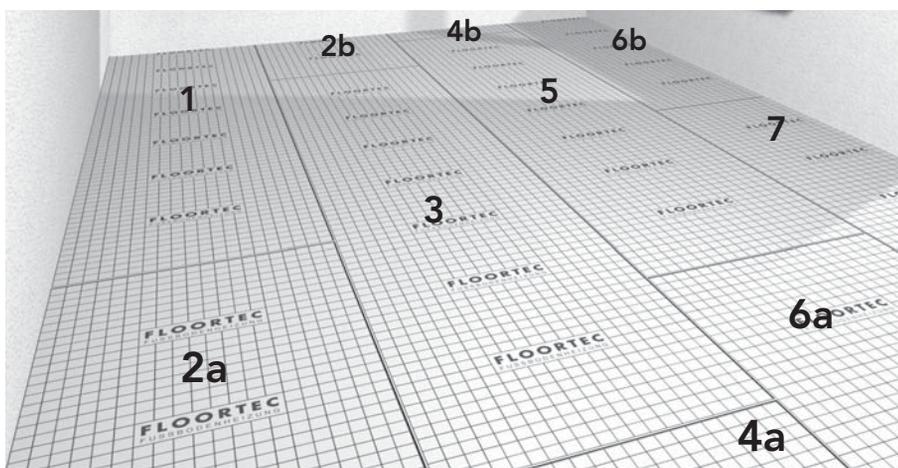


Fig. 1: posa a progressione

- Posa a corce: sistemare il primo pannello come nel metodo a progressione. Iniziare la fila successiva con un nuovo pannello, l'elemento n.3. Utilizzare, invece, ciò che resta dei pannelli in prossimità della parete, adattandoli. Anche in questo caso collocare il lato del pannello tagliato a mano libera vicino al nastro d'isolamento perimetrale.

La posa interessa l'intera superficie e viene realizzata in conformità alle relative direttive. In caso di controsoffitti adiacenti a locali riscaldati o posizionati sopra ambienti a diversa destinazione d'uso e aventi temperature differenti basarsi sulla normativa ÖNORM EN 1264. In presenza di soffitti contigui a locali non riscaldati, a diretto contatto con il terreno ed esposti all'aria esterna, fare riferimento alla normativa relativa al risparmio energetico (EnEV). I rotoli di pannelli prefabbricati sono facili

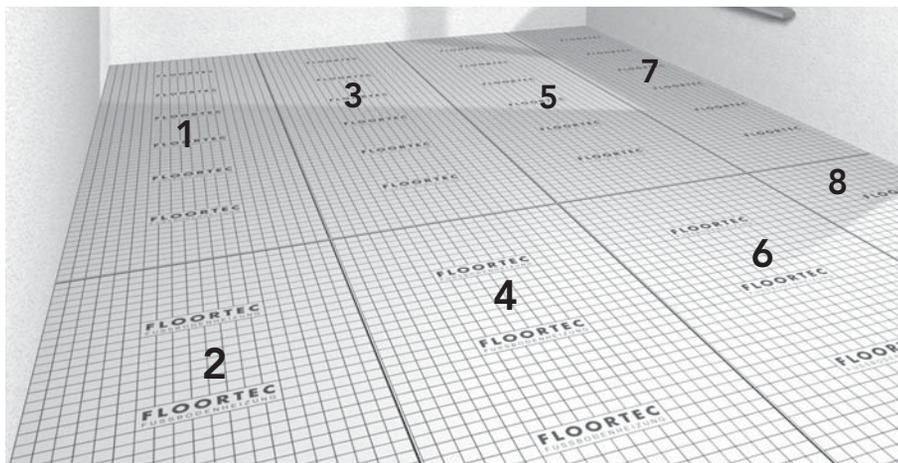
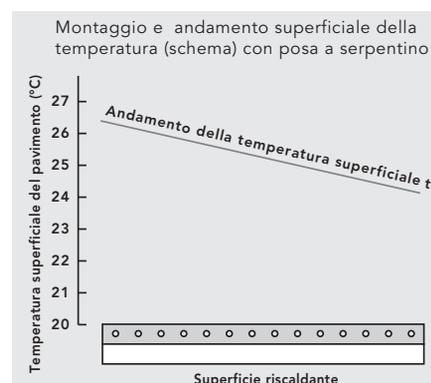
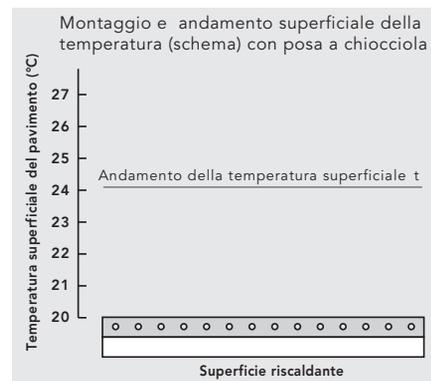


Fig. 2: posa a croce



Sistema Tacker

Andamento della temperatura superficiale con posa a serpentino



Andamento della temperatura superficiale con posa a chiocciola



Possibili pose dei tubi

I tubi di riscaldamento possono essere posati in base a due principi, a ognuno dei quali viene associato il semplice e classico andamento della temperatura superficiale.

Nella posa a serpentina (Fig. 1) di solito il fluido caldo entra con la mandata in corrispondenza della superficie esterna di un ambiente e si raffredda man mano attraversando l'impianto. Per questo motivo il punto in cui entrata del fluido caldo presenta una temperatura superficiale più elevata.

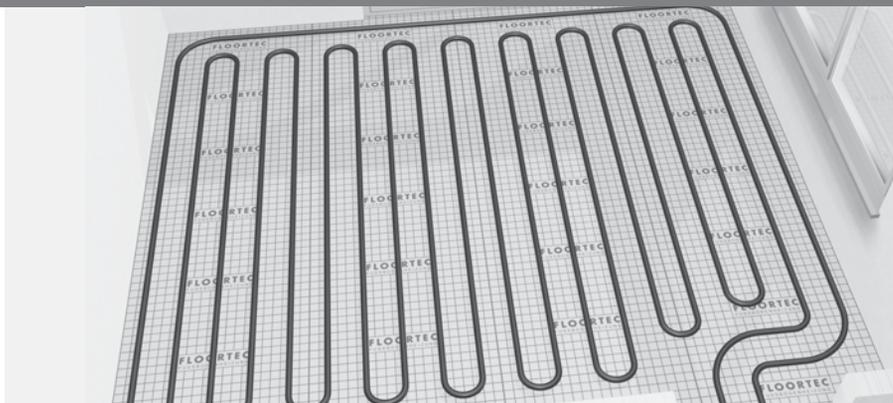


Fig. 1: posa a serpentina

La tipologia di posa a chiocciola (Fig.2) consente un andamento costante della temperatura superficiale, dal momento che i tubi di andata e ritorno si alternano.

Nella prassi, le distanze di posa dei tubi di riscaldamento variano tra i 60 e i 300 mm, anche se nei locali non dovrebbero essere superati i 150 mm a causa della temperatura massima della superficie del pavimento e i 300 mm a causa dell'ondulazione di temperatura del pavimento.

Solitamente, oggi viene preferita la tipologia di posa a chiocciola per la posa della tubazione.

È possibile però ridurre la distanza dei tubi di riscaldamento (distanza di posa) per aumentare il flusso termico, specialmente nelle zone marginali davanti a finestre e nelle superfici esterne per compensare la dispersione di calore. Per queste zone si possono introdurre dei circuiti di riscaldamento a parte (Fig.4) oppure integrarle nei circuiti già esistenti (Fig.3): si parla così di zone marginali integrate.

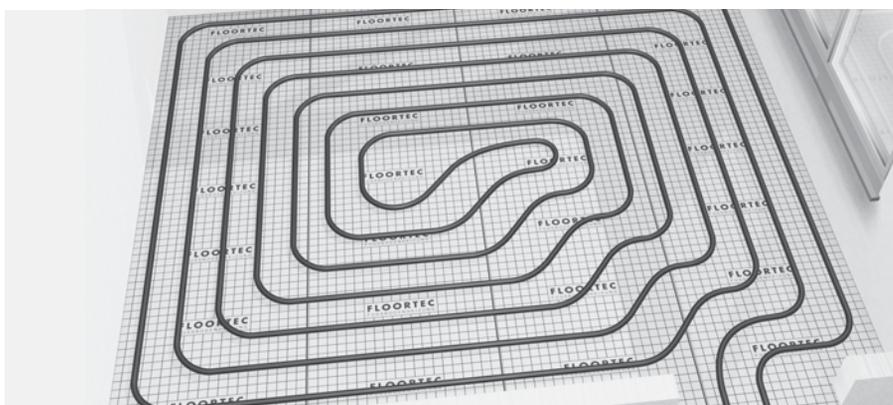


Fig. 2: posa a chiocciola

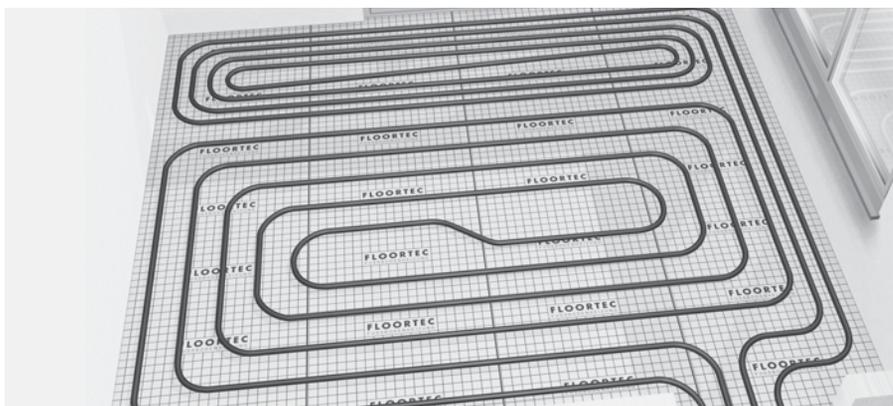


Fig. 3: posa a chiocciola con zona marginale a parte

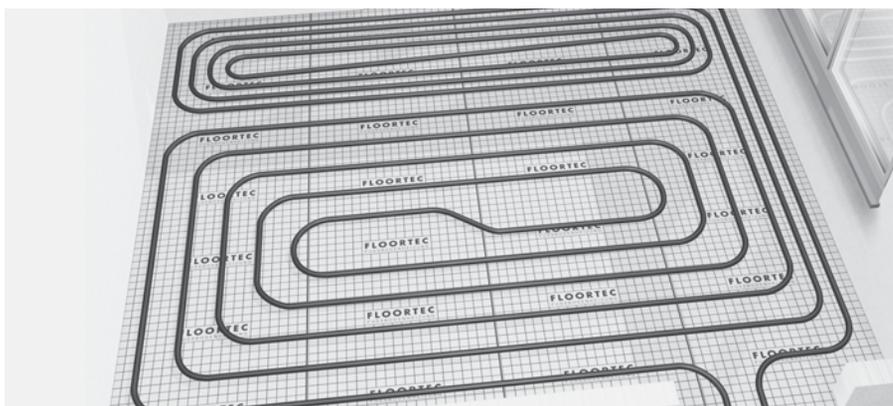


Fig. 4: posa a chiocciola con zona marginale integrata

Sistema Tacker –Tubo di sicurezza

Montaggio dei tubi

L'installazione dei tubi avviene attenendosi alle distanze di posa (VA) indicate nella progettazione. Posare il tubo di riscaldamento nel reticolo del pannello partendo dal collettore e rispettando le distanze previste fra i tubi. Non applicare mai un raggio di curvatura inferiore al valore minimo consentito di 5x diametro esterno.

Posare i circuiti utilizzando, nel limite del possibile, un unico rotolo ed evitando i punti di giunzione. Tuttavia, qualora fosse necessario, fare in modo che questi vengano applicati solo in una sezione di tubo diritta e indicati nel disegno di collaudo. Per quanto riguarda i tubi di riscaldamento, la lunghezza max. del circuito non dovrebbe superare i 140 m.

I tubi che devono essere fatti passare attraverso giunti di dilatazione, muri o soffitti devono essere provvisti di guaina protettiva. Nel sistema Tacker il fissaggio dei tubi sul pannello isolante termico e anticalpestio avviene per mezzo dell'attrezzo per fissaggio clips.

Prova pressione

Dopo la posa non resta che riempire l'impianto e farlo sfiatare. Quindi sottoporlo ad una prova di collaudo di min. 24 ore secondo la normativa ÖNORM EN 1264. La pressione di collaudo deve essere almeno 1,3 volte superiore alla pressione max. di esercizio.

L'impermeabilità e la pressione di collaudo devono essere indicate

all'interno di un certificato di collaudo. Qualora sussista il rischio di congelamento utilizzare l'antigelo. Se il normale funzionamento del sistema non prevede l'impiego di antigelo, rimuoverlo svuotando, pulendo l'impianto e cambiando l'acqua per almeno tre volte. Durante l'applicazione del massetto il circuito deve essere sottoposto

alla pressione di prova in modo tale da individuare immediatamente eventuali difetti. In seguito, passare alla verifica di tutti gli adattatori allacciati al collettore.

Sistema Tacker

Posa del sistema Tacker passo dopo passo



Fissare il nastro di isolamento perimetrale con pellicola laterale



Posare i pannelli Tacker.



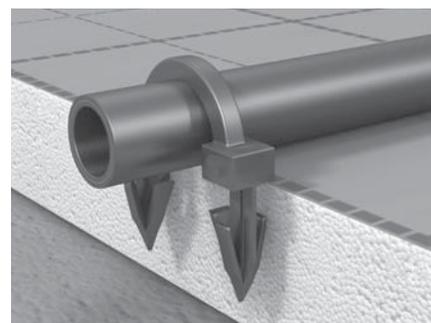
Nastro di isolamento perimetrale (se utilizzato massetto autolivellante)



I rotoli di isolamento sovrapposti e muniti di autoadesivo di 3 cm



Fissare l'impianto di tubi Tacker sui pannelli del sistema...



... per mezzo di clips Tacker brevettati



Collegare il tubo al collettore e il sistema è completo!



Materiali						
Distanze di posa sistema Tacker in cm	5	10	15	20	25	30
Tubo con blocco di diffusione FBCXC5C1420...A0 FBCXC5C1720...A0 FBCXC5C2020...A0 FBBPTAC1620.....A0	ca. 17,50 m	ca. 9,70 m	ca. 6,40 m	ca. 4,90 m	ca. 3,70 m	ca. 3,30 m
FLOORTEC rotolo di isolamento FBIC4301001000A0	1,00 m ²					
Sostegno per tubi 6 mm FBIACLI1200000A0	ca. 34 pz.	ca. 16 pz.	ca. 10 pz.	ca. 9 pz.	ca. 8 pz.	ca. 6 pz.
Nastro di isolamento perimetrale al m ² FBROTHEPI81600A0	ca. 1,00 m					
Additivo per massetti al m ² FBROTHECE20000A0	ca. 0,2 lt.					

Attrezzo per fissaggio chiodi Tacker 3D UNI

Attrezzo per fissaggio clips Tacker 3D UNI adatto per la lavorazione di tutti i clips Tacker (corti, medi, lunghi) FLOORTEC per fissaggio rapido dei tubi su un sistema originale Tacker con isolamento anticalpestio e sistema integrato di ancoraggio patentato.

N. Art: FBIATOOL203D00A0

- Clips Tacker 3D CORTO (Standard)
38 mm per tubi Pe-Xcellent a 5 strati per riscaldamento a pavimento 14 - 17 x 2 mm

N. Art: FBIACLI1203DS0A0

- Clips Tacker 3D MEDIO
42 mm, per tubo Pe-Xcellent a 5 strati 20 x 2 mm, Chiodi a U – clips in versione di fabbrica per un fissaggio rapido dei tubi attraverso l'attrezzo per il fissaggio 3D UNI in versione di fabbrica per un fissaggio rapido dei tubi attraverso l'attrezzo di fissaggio chiodi 3D UNI su sistema FLOORTEC originale con sistema integrato di ancoraggio patentato.

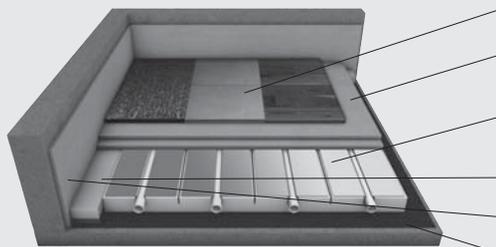
N. Art: FBIACLI1203DM0A0

- Clips Tacker 3D LUNGHO
58 mm, per strutture speciali

N. Art: FBIACLI2203DL0A0



Sistema Trocken



Moquette / piastrelle / parquet / laminato / plastica

Massetto a secco (Fermacell)

Piastra a secco FLOORTEC EPS + Tubo multistrato 16 x 2 mm

Legno telaio (30 mm)

Fasce isolanti perimetrali EPS

eventualmente protezione contro l'umidità

33 - kg / 53 m²

≤ 2,0 kN / m²

≤ 2,0 kN * ≥ 20 cm²

Dichiarazione di garanzia scaricabile dal sito: www.vogelundnoot.it/download

Informazioni generali

Umido e secco:

la differenza è nel sistema

In un sistema Trocken comunemente in commercio, i tubi sono in uno strato isolante di polistirolo. Senza una lamiera termoconduttrice, la trasmissione del calore avverrebbe solo nei punti di contatto fra tubo e struttura portante o massetto. In un cosiddetto sistema umido, ovvero un riscaldamento a pavimento in cui i tubi sono quasi completamente circondati dal massetto, la trasmissione del calore avviene lungo tutta la superficie dei tubi.

I sistemi a secco con lamiere termoconduttrici in alluminio mostrano proprio qui la propria forza. Il tubo cede il proprio calore prima alla lamiera e, successivamente, alla struttura portante o massetto, quindi lungo una superficie considerevolmente maggiore.

Di conseguenza, la differenza "Umido - Secco" non riguarda se lo strato di distribuzione di carico (o il massetto) sia a umido o a secco, quanto se i tubi riscaldanti siano posati in un massetto "umido" o in uno strato isolante secco.

Gli elementi curvati

Una particolarità del sistema Trocken è la differenziazione fra elementi dritti e curvati.

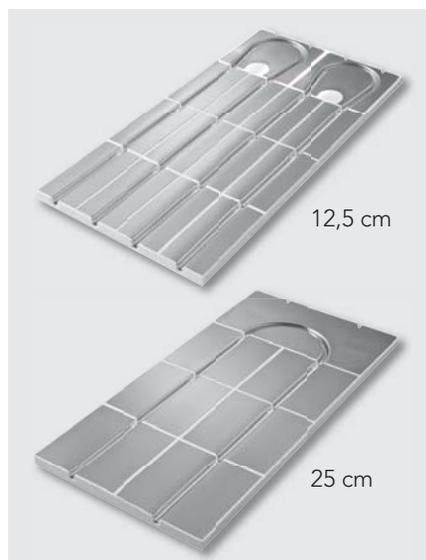
Lo straordinario sistema Trocken dispone non solo per gli elementi dritti ma anche per quelli nella zona di curvatura di una lamiera termoconduttrice su tutta la superficie in resistente alluminio da 0,5 mm, incollata di fabbrica alla piastra di supporto o di isolamento. In questo modo, nel sistema Trocken anche gli angoli diventano una superficie riscaldante utilizzabile; ciò è di particolare rilevanza dato che questi costituiscono circa il 20% della superficie totale.

E proprio lungo i bordi (soprattutto per pareti esterne) che è bene disporre di protezioni contro l'aria fredda.

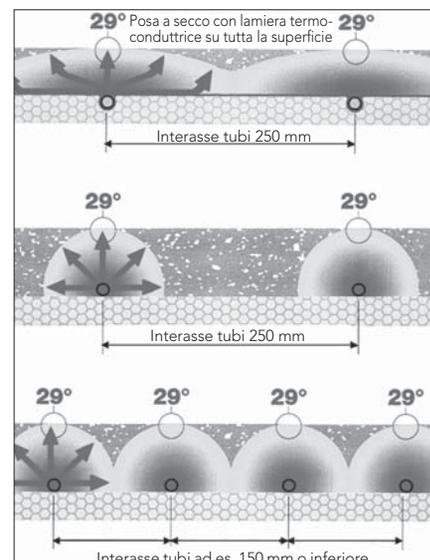
Qui di seguito una breve spiegazione: se nella zona di curvatura non c'è una lamiera termoconduttrice, in questa zona la resa termica potrebbe essere vicina allo 0. Dato che la superficie necessaria per la curvatura dei tubi è solitamente pari a 25 cm su ogni lato, l'effettiva superficie riscaldante del pavimento si riduce di circa mezzo metro. Se la stanza è larga 2 metri la perdita è pari al 25%, oppure al 16% per larghezza pari a tre metri.

In compenso, la potenza aggiuntiva in caso di interasse tra tubi di 12,5 cm rispetto ad uno di 25cm è di circa il 15 - 30 % (a seconda del sottofondo).

Considerando che i sistemi a secco eliminano proprio questo punto debole, allora è facile dedurre che la posa di un interasse fra tubi di 12,5 cm (elemento curvato senza lamiera termoconduttrice) non comporta alcun vantaggio effettivo rispetto ad un interasse di 25 cm, se la zona di curvatura viene provvista di una lamiera termoconduttrice in alluminio (come nel sistema Trocken). Al contrario: per ottenere nell'ambiente una resa termica riscaldante paragonabile è necessario installare circa il doppio della lunghezza di tubi e collettori più grandi.



Elementi curvati: interasse fra tubi da 25 cm e 12,5 cm



Confronto fra il sistema Trocken e i sistemi comunemente in commercio con lamiera termoconduttrice.

1 

ULOW-E2

Radiatori profilati

Radiatori a superficie piana

Radiatori verticali

2 

Informazioni generali

Sistema Noppen

Sistema Tacker

Sistema Trocken



Informazioni generali

Alluminio vs. acciaio: la conducibilità termica fa la differenza

La conducibilità termica dell'alluminio è di $> 200 \text{ W/mK}$, quella dell'acciaio raggiunge invece un valore di circa 50 W/mK . Vale a dire che una lastra in alluminio conduce il calore 4 volte più velocemente dell'acciaio.

Nota:

la conducibilità termica dei massetti è di circa $1 - 1,5 \text{ W/mK}$.

Maggiore è la potenza calorifica a parità di temperature di sistema, minori saranno le temperature di sistema necessarie per ottenere una pari potenza calorifica.

Considerando l'andamento dei costi per il riscaldamento, ecco subito un altro buon motivo per scegliere un sistema con un'elevata potenza termica per m^2 , vale a dire un sistema con una sovratemperatura del fluido riscaldante per m^2 più bassa possibile.

Minori sono le temperature di sistema necessarie, minori saranno anche i costi da sostenere per l'impianto di riscaldamento. Infatti, diminuendo di 1 K la temperatura del fluido riscaldante, ci si può aspettare un risparmio del 2 % dei costi di riscaldamento.

Confronto dei rendimenti: Sistema umido e a secco / superfici riscaldanti effettive

Sistema umido *)	Sistema Trocken FLOORTEC
Interasse 25 cm 40 W/m²	Interasse 25 cm 52 W/m²
(= 100 %)	(= 130 %)

Nota: dati approssimati al m^2 con rivestimento per tubi da 45 mm con massetti in cemento e pavimento in piastrelle e sovratemperatura del fluido riscaldante pari a 10 K (ad es. potenza calorifica di 33/27/20 °C) utilizzando tubo multistrato in alluminio.

*) I dati effettivi possono differire da quelli indicati a seconda del fornitore e del sistema.

Temperature di sistema necessarie per ottenere 50 W/m²

Sistema umido *)	Sistema Trocken FLOORTEC
Interasse 25 cm 13,5 K	Interasse 25 cm 9,5 K
(36/31/20 °C)	(32/27/20 °C)

Nota: dati approssimati al m^2 con rivestimento per tubi da 45 mm con massetti in cemento e pavimento in piastrelle.

*) I dati effettivi possono differire da quelli indicati a seconda del fornitore e del sistema.

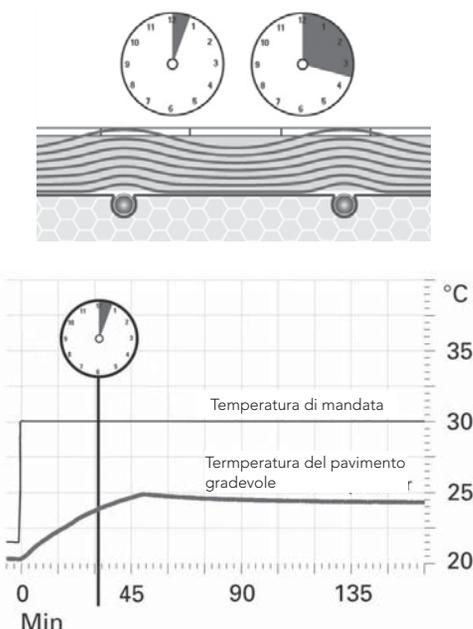
Informazioni generali

Tempi di reazione

L'efficacia di elevata potenza calorifica al m² si ottiene grazie alla costruzione a secco e alla lamiera termoconduttrice in alluminio (vedi grafici).

La lamiera termoconduttrice in alluminio da > 200 W/mK (acciaio circa 50 W/mK; massetto circa 1,4 W/mK) ha il compito di dissipare il calore del tubo lungo tutta la superficie e trasmetterlo rapidamente al massetto lungo tutto il pavimento. Senza dover modificare il rivestimento dei tubi (spessore del massetto sopra il tubo), da un lato si riduce la quantità di massetto, che nel sistema umido circonda il tubo, dall'altro il massetto viene riscaldato dal basso lungo tutta la sua superficie. In questo modo si ottiene una velocità di reazione evidentemente più rapida rispetto al sistema umido.

Sistema Trocken FLOORTEC con massetto da 35 mm Riscaldamento a pavimento comune con tubo in massetto da 60 mm



Sistema Trocken

Immagini termografiche

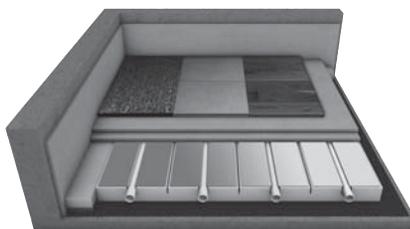
Lo spessore e il materiale della lamiera termoconduttrice influenzano enormemente la conducibilità termica. Ad es. una lamiera termoconduttrice in alluminio con uno spessore di 0,5 mm non è assolutamente paragonabile ad una normale piastra sulla quale viene applicato un sottile rivestimento. In questo caso vengono prodotti effetti solo ottici e non di vera conducibilità termica.

Tipologie di sottofondo

In linea di principio un sistema Trocken consente di realizzare ogni tipo di sottofondo (posa su calcestruzzo, travi di legno o sistemi con contropavimento modulare). Non ci sono limiti. Anche le possibilità di costruzione sul sistema di riscaldamento a pavimento sono praticamente illimitate. È possibile realizzare quasi tutto: massetto in cemento o anidritico, massetto a secco con piastrelle in cotto, sottofondi a secco in gesso, cemento o mastice di asfalto.

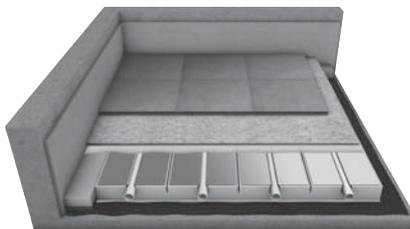
È inoltre possibile posare pavimenti in laminato o legno massiccio direttamente sul sistema Trocken. In caso di problematiche specifiche ci sono soluzioni speciali. Ad es., le piastrelle possono essere posate direttamente sullo strato di pannelli grazie ad un fondo speciale, è quindi possibile realizzare un'altezza ad es. di soli 45 fino a 50 mm.

Massetto a secco (Fermacell 20 mm)



-  33- kg / 53 m²
-  ≤ 2,0 kN / m²
-  ≤ 2,0 kN
* ≥ 20 cm²

STRONGBOARD FL | Piastrelle



-  ~ 37 kg / m²
-  ≤ 2,0 kN / m²
-  ≤ 2,0 kN
* ≥ 20 cm²



Vantaggi

Utilizzando normali radiatori sono solitamente necessarie temperature di mandata di 50 - 70°C al fine di ottenere una circolazione d'aria calda nella stanza e il radiatore possa quindi cedere il suo calore all'ambiente. Un moderno sistema di riscaldamento a pavimento, invece, necessita di temperature di mandata di 30 - 45°C a seconda della tipologia del pavimento. Abbassare la temperatura dell'acqua riscaldante costituisce un evidente potenziale di risparmio. Inoltre, queste basse temperature sono prerequisiti di sistema che consentono l'utilizzo di economiche pompe di calore. Anche l'utilizzo di collettori solari si presta come ulteriore fonte di energia rinnovabile.

Utilizzando un riscaldamento a pavimento, il comfort termico nei locali si percepisce già 1 - 2 Kelvin prima (gradi temperatura ambiente) rispetto ad un normale sistema di riscaldamento con radiatori. Abbassando la temperatura ambiente di 1 - 2 Kelvin rispetto ad un normale sistema di riscaldamento a radiatori, si ottiene un ulteriore risparmio del 6 - 12 %, il che è facilmente spiegabile grazie alla bassa differenza fra temperatura ambiente ed esterna.

Il riscaldamento a pavimento si integra nel pavimento, per questo in fase di progettazione dell'edificio/degli ambienti non è necessario prendere in considerazione superfici scaldanti.

Riassunto

- Niente sbalzi di temperatura sul rivestimento dei pavimenti grazie alle lamiera termoconduttrici in alluminio.
- Tempi di reazione brevissimi grazie alla sottile lamiera termoconduttrice in alluminio e alla grande superficie di distribuzione del calore. Infatti, non sono i tubi a cedere il calore verso l'alto, bensì il passaggio avviene grazie alla grande superficie di alluminio.
- La lamiera termoconduttrice in alluminio è incollata di fabbrica allo strato isolante. Per questo non è necessaria una seconda fase di lavoro per posare il profilo della lamiera.
- Il sistema Trocken è l'unico sistema in cui anche gli angoli sono coperti da lamiera termoconduttrice in alluminio.
- Nella disposizione con massetti a umido o a secco, si ottiene una completa separazione delle costruzioni grazie agli strati di divisione e scorrimento (costruzioni: riscaldamento massetto).
- Adatto anche per il raffrescamento.

Diversamente da altri produttori, la luce delle scanalature Omega FLOORTEC in cui viene posato il tubo multistrato in alluminio è inferiore a < 16 mm. Ciò assicura che ci sia un contatto quasi completo fra il tubo e la lamiera termoconduttrice, il che consente uno scambio termico ottimale. Paragonandoli direttamente, la posa del tubo multistrato in alluminio può sembrare un po' più complessa, ma consente di evitare intercapedini fra il tubo e la lastra. Ciò è di particolare rilevanza, dato che l'aria ha un effetto isolante.



Elementi del sistema						
Interasse tra tubi [mm]	250		125		250 / 125	
	Elemento dritto con lamiera termoconduttrice	Elemento testa con lamiera termoconduttrice	Elemento zone perimetrali	Elemento testa con lamiera termoconduttrice	Perimetrale senza alluminio	Elemento testa doppio arco senza alluminio
Dimensioni piastre sistema B x L x D [mm]	1000 x 500 x 30	1000 x 500 x 30	1000 x 500 x 30	1000 x 500 x 30	1000 x 500 x 30	250 x 375 x 30
Codice articolo	FBF41843050100A0	FBF51843050100A0	FBF41443050100A0	FBF51443050100A0	FBFAW003501000A0	FBF01843037025A0
Caratteristiche dei materiali						
Piastra base	EPS 035 DEO dm					
Lamiera termoconduttrice	Alluminio 0,5 mm con guidatubo (forma Omega), bordato					
Classe di reazione al fuoco	B 1					
Massa specifica apparente	30 kg/m ³					
Classe di conduttività termica (WLG)	WLG 035					
Resistenza a compressione con schiacciamento 10 % in kPa (kN/m ²)	240 kPa (10 kN/m ²)					

Sistema Trocken

Accessori		
Figura	Codice articolo	Descrizione
	FBROTPEI81600A0	Fasce isolanti perimetrali FLOORTEC 8 x 160 x 25.000 mm
	FBFAW0RAHOLZTDA0	Legno a telaio sistema Trocken 1.000 x 45 x 30 mm
	FBFAC00000CP0000	Lastra di distribuzione carichi FLOORTEC 1.000 x 1.000 mm

Tubo di riscaldamento

Tubo multistrato FLOORTEC 16 x 2 mm

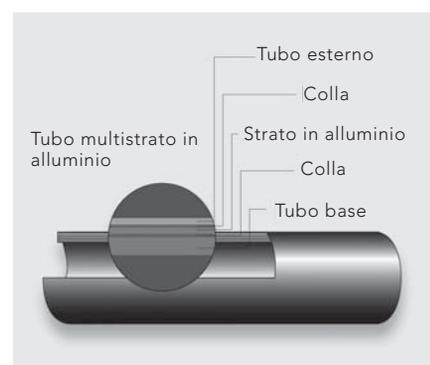
Il tubo multistrato FLOORTEC offre tutti i vantaggi propri dei tubi in plastica e metallo:

- 100% impermeabile all'ossigeno e al vapore
- Bassa dilatazione lineare
- Conduttività termica migliore rispetto ai tubi in plastica
- Bassa trasmissione sonora
- Facili da flettere, anche in presenza

di basse temperature posseggono elevata resistenza termica e alla pressione

- Superfici lisce = poca perdita di pressione
- Leggeri come tubi in plastica
- Mantengono la stabilità della forma ad arco

I tubi PB, PE-RT o PE-X non possono essere utilizzati in quanto, data la loro elevata dilatazione lineare, possono causare scricchiolii.





Dati tecnici	
Materiale	Polietilene ad elevata resistenza termica, con strato in alluminio
Dimensioni tubo [mm]	16 x 2
Peso [kg/mtl]	0,104
Contenuto d'acqua [l/mtl]	0,113
Lunghezza rotolo [m]	200 / 400
Temperatura max. di esercizio [°C]	90
Pressione max. di esercizio [bar]	8
Conducibilità termica [W/mk]	0,43
Coefficiente di dilatazione termica lineare [mm/mk]	0,026
Coefficiente di rugosità superficiale (secondo Prandtl-Colebrook) [mm]	0,007
Diffusione ossigeno in tutta l'area di applicazione [mg/l d]	< 0,005
Raggio di flessione minimo consentito = 5 x dA [mm]	80

Fasce isolanti perimetrali / Dati tecnici	
Materiale	Fasce isolanti perimetrali in PE
Dimensioni [mm]	160 x 8
Pellicola per incollare sullo strato di divisione	Sì
Campi di utilizzo	Tutti i tipi di massetto posati a freddo

Funzione

Le fasce isolanti perimetrali servono per l'isolamento acustico dello strato di massetto, delle lastre a secco e del rivestimento superiore (piastrelle, parquet) da tutti gli altri elementi verticali.

Posa

Le fasce isolanti perimetrali vanno applicate su tutte le pareti e gli altri elementi verticali, come ad es. condutture. Se l'altezza del pavimento è superiore alla larghezza delle fasce isolanti perimetrali, allora vanno applicate prima della posa dell'ultimo strato isolante. In ogni caso, la fascia isolante perimetrale deve arrivare fino allo spigolo superiore del rivestimento superiore. È necessario applicarla in modo tale che non subisca spostamenti nella fase di

posa del massetto. Inoltre, bisogna assicurarsi che l'esecuzione degli angoli venga effettuata in modo preciso e che ci siano sovrapposizioni nei giunti.

Il fissaggio della fascia isolante perimetrale va eseguito solo sopra il livello di massetto.

Nota bene:

ritagliare le fasce isolanti perimetrali solo dopo aver completato la posa del rivestimento superiore (soprattutto in caso di piastrelle, solo dopo la stuccatura).

Fasce isolanti perimetrali in PE





Prerequisiti del pavimento grezzo

Il sistema Trocken FLOORTEC necessita di caratteristiche particolari del sottofondo, soprattutto se paragonato alla posa di un sistema umido. Irregolarità del pavimento grezzo non livellabili possono ad es. causare la formazione di spazi vuoti che, a loro volta, provocano la rottura dello strato di distribuzione dei carichi, dato che in alcune condizioni la distanza da coprire diverrebbe troppo grande (campata!).

Prima della posa controllare quanto segue.

Cantiere

- deve essere pulito, asciutto e spazzato
- finestre: montate e con vetri (o almeno protette)
- i lavori di intonacatura e idraulici che siano stati completati
- l'altezza incl. rivestimento superficiale è nota (piano battuta)

Solaio grezzo

- pavimento in calcestruzzo: asciutto ovunque
- solaio con travi di legno: stabilità sufficiente
- livellato bene anche in tutti gli angoli della stanza.

Irregolarità

A seconda del tipo di sottofondo, le irregolarità non possono superare le indicazioni di cui alla norma DIN 18202. In caso di massetti a umido sullo strato riscaldante sono da rispettare i valori di tolleranza indicati nella tabella 4, riga 2. In caso di sistema con massetto a secco, pavimenti in laminato o con tavole o costruzioni speciali per piastrelle, come Blanke PERMAT o Lazemoflex, sono da rispettare i valori indicati nella tabella 4, riga 4, perché queste strutture non sono in grado di livellare irre-

golarità del fondo, ovvero gli elementi devono essere planari e lisci. Sono da rispettare anche le tolleranze angolari in tabella 5, dato che il sistema Trocken non consente aggiustamenti a posteriori.



Sistema Trocken

SUGGERIMENTO

Vanno inoltre osservate le tolleranze angolari perché altrimenti, specialmente in caso di struttura a secco, il pavimento (rivestimento superficiale) potrebbe risultare obliquo. Solitamente è più costoso livellare un pavimento obliquo a posteriori piuttosto che prima di posare gli elementi del riscaldamento a pavimento.

Estratto dalla norma DIN 18202 (tolleranze per edifici)

Tabella 4 tolleranze planarità

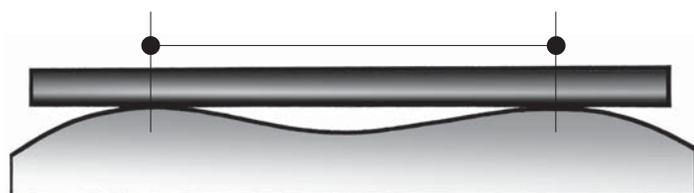
Riga	Riferimento	Misure campione quali valori limite in mm con intervalli fra punti di misurazione in m												
		0,1	0,6*	1,0	1,5*	2,0*	2,5*	3,0*	3,5*	4,0	6,0*	8,0*	10,0	15,0
2 ¹⁾	Rivestimento eseguito in modo non planare per solai, sottofondi in cemento e supporti con elevate esigenze, ad es. per massetti galleggianti, ...	5	7	8	9	9	10	11	12	12	13	14	15	20
4 ²⁾	Pavimenti eseguiti in modo planare con elevate esigenze, ad es. con stucchi autodevianti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15

* I valori vanno interpolati con i valori della tabella 3 della norma DIN 18202, 1) Valori consigliati per sistemi con massetto a umido, 2) Valori per strutture a secco

Tabella 5 tolleranze planarità

Riga	Riferimento	Misure campione quali valori limite in mm con intervalli fra punti di misurazione in m					
		fino a 1	> 1-3	> 3-6	>15-30	> 15-30	> 30
1 ¹⁾	superfici verticali, orizzontali e inclinate	6	8	12	16	20	30
	come per le esigenze più elevate per strutture a secco	3	4	6	8	10	15

* Valori per strutture con massetto umido





Livellare irregolarità del sottofondo / dell'altezza DIN 18560

Nel caso in cui siano stati superati i valori di tolleranza consentiti, è necessario prendere misure correttive a posteriori (come da DIN 18560) per correggere il difetto. Per questo, soprattutto in caso di edifici di nuova costruzione, si consiglia di contattare l'impresa responsabile per le superfici di posa, ov-

vero solai di interpiano e scantinati, e di comunicare che verrà posato un sistema Trocken che ha esigenze elevate in merito a planarità e angolarità del pavimento. Se la comunicazione avviene per tempo, si possono evitare dispendiose operazioni correttive a posteriori. Per i casi in cui dovesse invece

rendersi necessaria una livellazione, soprattutto in caso di restauro e riqualificazione di edifici, sono disponibili le seguenti possibilità di correzione:

Livellare con	massetto autolivellante	sottofondo livellante*	massa autolivellante	malta autolivellante con bollicine o polistirolo
Irregolarità	< 30 mm	> 10 mm fino a > 100 mm	> 30 mm fino a 80 mm	> 40 mm fino a 100 mm
Vantaggi	autolivellante adatto anche per parti del pavimento (passaggio fluido alla superficie rimanente)	adatto per porzioni del locale per riempire accumuli di tubature applicazione a secco - senza aggiungere umidità nella costruzione disponibile in piccole quantità	sottofondo stabile consente di continuare a lavorare senza problemi sulla superficie solitamente è possibile coprire senza problemi accumuli di tubature	per compensare le tolleranze e isolare asciuga in fretta per continuare a lavorare le superfici
Produttore	Maxit	Knauf Perlite	Maxit	Maxit
Calpestabile	dopo 24 h	calpestabile dopo la posa dello strato di distribuzione carichi	dopo 24 - 48 h	dopo 24 - 48 h
Applicabile	dopo 24 - 72 h a seconda dello spessore dello strato (dati del produttore)	subito	solitamente dopo 28 giorni se lo strato di livellamento è malta di calcestruzzo	
Nota	utilizzabile per piccole superfici e differenze di altezza adatto anche per porzioni osservare lo spessore massimo indicato dal produttore	utilizzabile per medie superfici e differenze di altezza	a seconda del tipo di esecuzione, adatto anche per superfici di medie dimensioni	utile solo in caso di grandi superfici

Attenersi alle indicazioni di lavorazione fornite dal produttore, a cui andranno direttamente richieste.

* Lavorando questo tipo di materiale, è normalmente necessario posarvi sopra un ulteriore strato di distribuzione carichi al fine di evitare una sollecitazione solo in alcuni punti durante le successive fasi di posa del pavimento (soprattutto durante la posa dei tubi e il conseguente possibile spostamento del materiale livellante).

Isolamento termico ulteriore

EPS (DEO)

Poliuretano espanso da → elevata resistenza alla pressione da 200kPa

XPS (DEO)

Poliuretano espanso da 30 mm → resistenza alla pressione più elevata (da 300kPa con 30 mm, 500 kPa da 40 mm)

Isolamento fibra di legno (DEO)

Isolamento termico 150 kPa

Caratteristiche richieste per il sottofondo portante



Necessario sottofondo piano, liscio e stabile → Tolleranze di planarità come da DIN 18202 tab. 3

		Misure campione quali valori limite in mm con intervalli fra punti di misurazione in m				
Riga	Riferimento	0,1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
4	Pavimenti eseguiti in modo planare con elevate esigenze, ad es. con stucchi autodevianti	1 mm	3 mm	9 mm	12 mm	15 mm

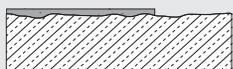


Solai con travi di legno devono essere resistenti alla torsione e inflessibili



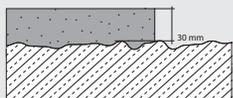
Soluzioni consigliate a seconda dell'altezza delle irregolarità

A Irregolarità fra i 3 mm e i 30 mm



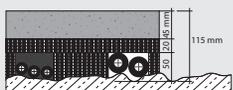
Per piccole irregolarità livellare: fino a 6 mm con rivestimento autolivellante (ad es. weber.floor 4010), fino a 30 mm con stucco cementizio (ad es. weber.floor 4160)
In precedenza preparare il sottofondo con del primer (ad es. weber.floor 4716)

B Irregolarità oltre i 30 mm



Sottofondo livellante semisecco (ad es. Fermacell)
Massetto autolivellante cementizio (ad es. weber.floor 4341) - In alternativa a secco: sottofondo livellante → D
In precedenza preparare il sottofondo con del primer (ad es. weber.floor 4716)
Livellare tracciati tubi fino a 50 mm con massetto composto (per tubi più alti → C)

C Rivestimenti tubi a partire da 30 mm e spessore elevato > 110 mm



Con massetto su strato isolante

D Sottofondo livellante secco fra i 10 e i 50 mm per piccoli oggetti



Sottofondo livellante semisecco (ad es. Fermacell)
Rivestire con lastra di distribuzione carichi (10 mm in gessofibra)

Sistema Trocken

Strati isolanti sotto il sistema Trocken

Isolamento anti-calpestio

Funzione

L'isolamento anti-calpestio serve a minimizzare i rumori che si originano camminando nell'appartamento adiacente, nei corridoi, nelle scale interne o anche nel proprio appartamento. Questo tipo di isolamento acustico migliora sensibilmente la qualità della vita, specialmente in caso di edifici in cui vivono più famiglie o uffici a più piani.

La norma DIN 4109 stabilisce requisiti precisi per i differenti locali residenziali o di lavoro che andranno rispettati al fine di consentire la salvaguardia degli ambienti.

Progettazione

I requisiti e la progettazione dell'isolamento anti-calpestio andranno affidati ad un esperto qualificato al fine di garantire l'utilizzo delle tecnologie più all'avanguardia. Infatti, modificare o progettare successivamente tale isolamento è spesso causa di dispendio di una certa portata.

Materiali

Per realizzare l'isolamento anti-calpestio si sono affermati materiali quali lastre EPS o in fibra di legno. Non è invece consentito l'utilizzo di lastre isolanti minerali.

	Miglioramento anti-calpestio Δ , LF, R Db*
20 mm isolamento anti-calpestio EPS DES 040 dm, sg 20-2 30 mm	28
isolamento anti-calpestio EPS DES 040 dm, sg 30-3 28	29

*) in presenza di massetto da 70 kg/m²

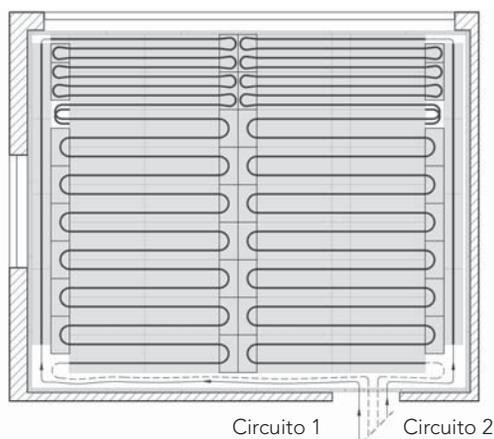
Nota/SUGGERIMENTO

Sotto il sistema Trocken FLOORTEC non utilizzare per l'isolamento materiali di isolamento o isolamento anti-calpestio troppo morbidi; in caso contrario, durante la posa dei tubi si potrebbe danneggiare la piastra, oppure poiché la struttura successiva, con elementi costruttivi a secco, potrebbe non essere più stabile.

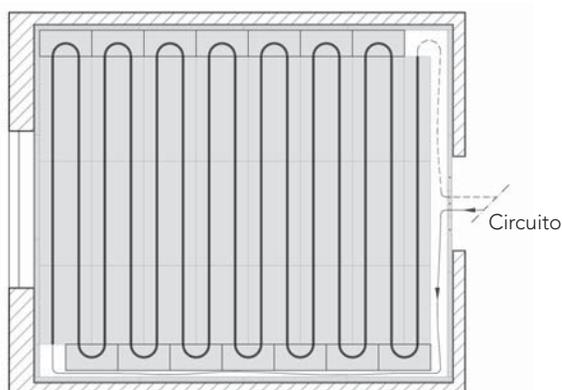
Montaggio

L'isolamento anti-calpestio va posato in uno strato continuo e il più possibile vicino alla fonte che causa il rumore. Se sul pavimento grezzo sono posate tubature, allora andranno posate in uno strato isolante di compensazione il cui

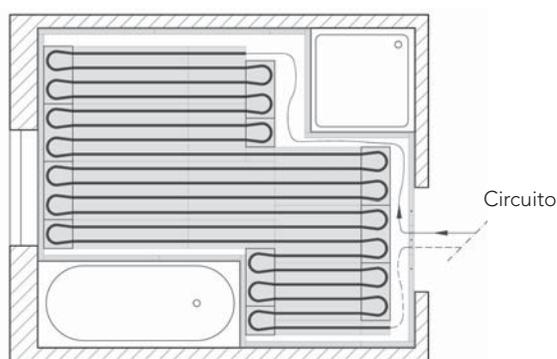
spessore equivalga almeno a quello delle tubature vuote o delle condutture di distribuzione isolate. Inoltre sarà necessario eseguire un isolamento privo di ponti acustici sull'intero pavimento nonché per tutti gli elementi verticali.

Soggiorno – 2 circuiti – 28 m²

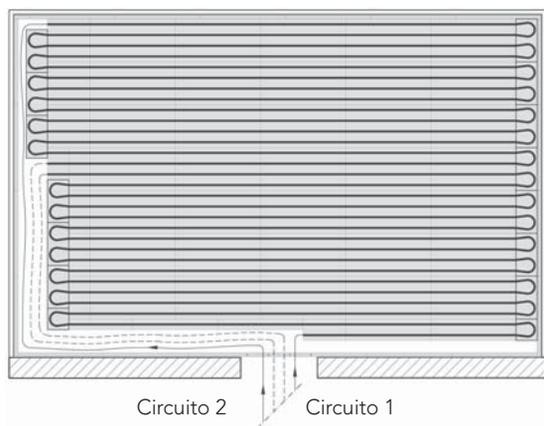
Iniziare la posa dalla zona perimetrale (tipo RZ) partendo dalle vetrate del terrazzo (125 mm). Dopo 1 m passare alla posa per zona abitata (tipo AZ) (250 m). Scegliere circuiti della stessa grandezza. Posare le alimentazioni lungo la parete esterna; con un coltello a caldo ritagliare in forma ondulata negli elementi di interasse (RA) le scanalature per le tubature mancanti.

Camera da letto – 1 circuito – 17 m²

In stanze prive di finestre che arrivino al pavimento, può essere eseguita la posa tipo AZ (250 mm). Il circuito inizia davanti alla finestra, l'alimentazione va posta lungo la parete esterna; con un coltello a caldo ritagliare in forma ondulata negli elementi RA le scanalature per le tubature mancanti.

Bagno – 1 circuito – 9 m²

Le superfici non riscaldate della doccia e della vasca vengono coperte con elementi RA e chiuse con un telaio in legno. La superficie riscaldante viene coperta con la posa tipo RZ (125 mm).
Suggerimento per il montaggio: in caso di frequenti cambi di direzione / tubi corti, fissare gli elementi di testa.

Veranda d'inverno – 2 circuiti – 24 m²

In caso di grandi superfici vetrate esposte verso l'esterno si consiglia la posa tipo RZ (125 mm). Con un coltello a caldo ritagliare in forma ondulata negli elementi RA le scanalature per le tubature mancanti.

Lastre per massetti a secco

Per la posa di lastre per massetti a secco sono necessari solai grezzi stabili e solidi, con una sufficiente distribuzione trasversale del carico e bassa capacità di oscillazione, se sottoposti a sollecitazioni dinamiche.

In corrispondenza dei giunti del massetto a secco in vicinanza di passaggi e porte è necessario posare ulteriori lastre di distribuzione del carico.

Principali vantaggi del massetto a secco:

- massetto a spessore ridotto, possibile da circa 62 mm piastrelle comprese
- posa del massetto a secco sul riscaldamento a pavimento senza tempi di attesa
- non serve attendere fra la posa del massetto e del rivestimento superiore

- niente infiltrazioni di umidità nell'edificio, per questo è ideale soprattutto in caso di riqualificazioni, ristrutturazioni o di strutture problematiche;
- ben adatto per la posa in opera di solai in travi di legno;
- lavorazione semplice, rapida e pulita.

Livellare irregolarità e avvallamenti

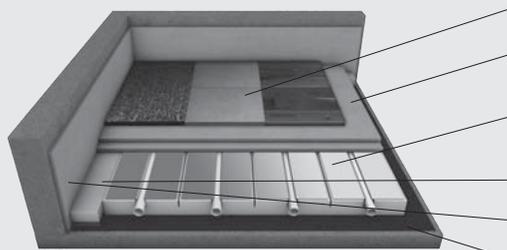
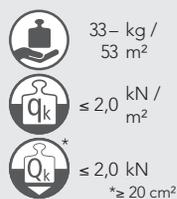
Per compensare le irregolarità o per l'isolamento termico e acustico è ideale l'utilizzo di sottofondi livellanti sotto le lastre per massetti a secco o il riscaldamento a pavimento. Solitamente per poter utilizzare sottofondi livellanti è necessario uno spessore minimo di 10 mm.

Inoltre sul sottofondo livellante andrà posato un ulteriore strato di piastre di

copertura disponibili in varie modalità. Oltre a lastre per massetti a secco monostrato, si possono utilizzare anche piastre in materiali fibrosi o pannelli in fibra di legno OSB. Non è invece possibile posare le piastre di sistema Trocken FLOORTEC direttamente sul sottofondo livellante. Tali piastre di copertura si rendono necessarie per evitare la formazione di fratture nel sottofondo livellante, che potrebbero essere causate dall'inevitabile calpestamento della superficie nel corso della posa degli elementi del sistema e dei tubi multistrato in alluminio. Se si verificano tali fratture nel sottofondo livellante, non è più possibile garantire il contatto lungo tutta la superficie fra le lastre per i massetti a secco e le piastre di sistema Trocken FLOORTEC, cosa che a sua volta può causare crepe.

Sistema Trocken

Esempio di montaggio



- Moquette / piastrelle / parquet / laminato / plastica
- Massetto a secco (Fermacell)
- Piastra a secco FLOORTEC EPS + FLOORTEC 16x2 mm
- Legno telaio (30 mm)
- Fasce isolanti perimetrali EPS
- eventualmente protezione contro l'umidità

La temperatura di mandata massima consentita con le piastre KNAUF Perlite Aquapanel® Cement Board Floor è di 70°C. La temperatura di mandata massima è però necessaria solo in caso di lastre per massetti a secco con spessore pari a 35 mm e rivestimento tessile con bassa conducibilità termica

e in presenza di un carico termico nel locale di 100 Watt/m². Dato che tali combinazioni sono abbastanza rare, ci si può aspettare una temperatura di mandata di 35-40°C. Per le specifiche di prestazione consultare i seguenti diagrammi e tabelle.

Per adeguare in modo ottimale tutti i

materiali da costruzione alla temperatura di utilizzo finale, si consiglia di aumentare gradatamente la temperatura del riscaldamento a pavimento.

Informazioni

Per ulteriori domande in merito al riscaldamento a pavimento e ai massetti a secco, potete rivolgerVi direttamente a noi. Per domande specifiche sulle varianti di posa, altri suggerimenti di montaggio o ulteriori domande tecniche potete rivolgerVi a:

KNAUF PERLITE GmbH
 Postfach 10 30 64, D-44030 Dortmund
 T: +49 231 99 80 01, F: +49 231 99 80-138
www.knauf-perlite.de

Fermacell GmbH
 Düsseldorfer Landstraße 395
 D-47259 Duisburg
 T: +49 203 60880-3, F: +49 203 60880-8349
www.fermacell.de



Riscaldamento a pavimento e parquet / Informazioni generali

Contrariamente all'opinione comune, non c'è nulla che impedisca di installare un riscaldamento a pavimento con un pavimento in legno. Senza dubbio il legno ha un effetto isolante e non tutte le qualità di legname sono ugualmente adatte ad un tale sistema; ad esempio la quercia o l'abete di Douglas sono solitamente da preferire al faggio o all'acero. Ciò è dovuto non tanto alla compatibilità termica, quanto alla reazione ai cambiamenti del grado di umidità (dell'aria). Per questo in inverno bisogna verificare che gli ambienti riscaldati abbiano un'umidità relativa sufficiente del 50 - 60 %.

Inoltre è necessario chiarire fin da subito che il legno non è un materiale inerte, ma continua a "lavorare"; non si può quindi escludere a priori la fessurazione. Se però vengono rispettate le indicazioni di posa e lavorazione fornite dal relativo produttore, si può solitamente prevedere che tali fessurazioni non saranno troppo numerose. Ci sono varie modalità di posare il parquet sul riscaldamento a pavimento; quella più diffusa è sicuramente la posa flottante o a colla di parchetti a 2 o 3 strati sul sottofondo. Spesso si tratta di parquet prefinito che non necessita di ulteriori

lavorazioni dopo la posa in opera. La posa a colla dei parchetti a 2 o 3 strati è da preferire a quella flottante, dato che nel primo caso la trasmissione del calore è considerevolmente migliore (isolamento bolle d'aria). Inoltre, anche l'utilizzo di isolamento anti-calpestio o feltro acustico sotto il pavimento in legno causa un'ulteriore diminuzione delle prestazioni. Bisogna poi considerare che la colla può essere applicata solo sul piano di appoggio del parquet e non nelle assi bisellate ad incastro. In caso contrario si impedisce ai singoli listelli di legno di continuare a "lavorare" indipendentemente l'uno dall'altro.

Si verrebbe così a creare una sorta di unica, grande tavola di legno che può "lavorare" solo come pezzo unico (in lunghezza e larghezza). La conseguenza potrebbe essere la formazione di crepe larghe anche parecchi cm.

Il corrispondente valore di resistenza alla conduttanza termica va richiesto al produttore del parquet scelto. La dispersione delle resistenze è molto elevata, dato che i valori variano a seconda del legname e del numero di strati.

In merito alla temperatura superficiale consentita, si ricorda che solitamente i produttori di parquet approvano una temperatura superficiale massima di 27 °C (misurata direttamente sulla superficie del legno), presupponendo che i singoli parquet o legnami siano precedentemente stati approvati per riscaldamento a pavimento.

Posa diretta di listoni in legno massello

In alternativa esiste la possibilità di posare listoni in legno massello direttamente sulle piastre di sistema Trocken FLOORTEC. Una variante molto diffusa è la posa di tali listoni su una listellatura, che non assumerà la funzione di distribuzione del carico, bensì di collegamento dei listoni l'uno all'altro. Nella sezione mostrata, i listoni sono posati direttamente sulle piastre di sistema, il che consente un buon flusso termico dal riscaldamento al pavimento in legno.

In questo caso bisogna considerare che la listellatura può avere uno spessore massimo di 28 mm, mentre i listoni vanno avvitati (non inchiodati) sulla stessa. La listellatura sarà quindi per così dire "flottante" sull'isolamento inferiore. In questo modo i listoni non saranno puntellati sulla listellatura evitando così la formazione di bolle d'aria sotto il legno.

Se si sceglie questa variante, si consiglia di posare sulle piastre di sistema Trocken FLOORTEC lo strato di divisio-

ne e scorrimento già prima di passare al pavimento in legno. Ciò proteggerà ulteriormente il legno dall'umidità in risalita (il che vale anche in caso di posa flottante di tavolati).

Per ulteriori informazioni si consiglia di contattare il produttore del parquet, che deve inoltre approvarne la posa in opera su riscaldamento a pavimento.

Scheda tecnica per progettazione

Sistemi di riscaldamento convenienti grazie alla progettazione su misura...

Per poter progettare in modo preciso e dettagliato il riscaldamento a pavimento, abbiamo bisogno di informazioni altrettanto precise.

- Vale a dire:
- **certificazione energetica in conformità al Regolamento tedesco sul risparmio energetico (EnEV) norma ÖNORM EN 1264**
 - **disegni in pianta**
 - **disegni sezionali precisi**
 - **certificazione di isolamento termico / dati precisi sugli elementi costruttivi**

Il nostro e il Vostro lavoro sarà più semplice se indicherete l'indirizzo preciso di tutti gli interessati.



E non dimenticate: la precisione dei nostri calcoli dipende da quella delle informazioni che ci fornite Voi.

Progettazione



Sede grossista:

Sede _____

Referente _____

Via _____

CAP, località _____

Telefono _____

Fax _____

Costruttore impianto di riscaldamento:

Sede _____

Referente _____

Via _____

CAP, località _____

Telefono _____

Fax _____

Committente:

Nome _____

Via _____

CAP, località _____

Telefono _____

Compilare tutti i campi!

Informazioni:

Prerequisiti per l'elaborazione:

Piante della casa complete in scala 1 : 50 oppure 1 : 100.

Nota: in caso di dati incompleti, il calcolo verrà eseguito utilizzando valori standard.
Per le tipologie di isolamento verranno utilizzati i requisiti minimi definiti dalla norma ÖNORM EN 1264.
Rivestimenti superiori come da valore standard definito dalla DIN.
Temperatura ambiente come da norma.

- Sistema:**
- Sistema Noppen Sistema Tacker
- Sistema Trocken
- Tubo di riscaldamento:** Pe-Xcellent: 14 x 2 mm 17 x 2 mm
- 20 x 2 mm
- Multistrato: 16 x 2 mm

Sistema di riscaldamento:

- Riscaldamento a pavimento in Cantina Piano terrea Piano superiore Sottotetto
- Radiatori in Cantina Piano terrea Piano superiore Sottotetto
- Piani non riscaldati Cantina Sottotetto
- Edificio con cantina sí no

Valori U [W/m²k]:

Cantina	Dentro	ER	AUL
FB			
AW			
AF			
DE			

ER Suolo
AUL Aria esterna

Piano terra	Dentro	ER	AUL
FB			
AW			
AF			
DE			

FB Pavimento
DE Solaio

Sottotetto	Dentro	ER	AUL
FB			
AW			
AF			
DE			

AW Parete esterna
AF Finestra esterna

- Riscaldamento:** Caldaia Pompa di calore
- max. temp. di mandata. _____ °C

Indicare obbligatoriamente sulle piante la **collocazione dei collettori!**

- Collettore a parete:** Sotto intonaco Sopra intonaco
- Dimensioni collettore a parete per contatore termico sí no
- Regolazione sí no

Altro: _____

Verbale collaudo a caldo per verifica funzionamento del sistema di tubature su piastre isolanti in massetto umido

Committente: _____

Edificio/Immobilabile: _____

Lotto/Sezione
Piano/Appartamento: _____

Componente impianto: _____

Requisiti

Il collaudo a caldo ha lo scopo di eseguire la verifica del funzionamento del sistema di riscaldamento a pavimento. Serve all'installatore come prova della perfetta riuscita dell'impianto. Le seguenti operazioni di riscaldamento di massetti di cemento non dovrebbero avvenire prima di 21 giorni e quello di massetti di anidrite non prima di 7 giorni dopo la posa in opera (oppure secondo le istruzioni del produttore).

Secondo la norma DIN EN 1264-4 deve essere mantenuta per almeno 3 giorni una temperatura di mandata fra i 20 °C e i 25 °C, in seguito per 4 giorni va mantenuta la massima temperatura di progetto. Occorre osservare e verbalizzare eventuali richieste specifiche del produttore (ad es. per massetti di flusso) che si discostino dalla norma e/o dal presente verbale.

Riscaldamento
a pavimento**Documentazione**

- 1) Tipo di massetto, (eventualmente produttore): _____
legante utilizzato: _____
tempo di presa prestabilito: _____
- 2) Termine della posa del massetto di riscaldamento (data): _____
- 3) Inizio del collaudo a caldo (data): _____
- 4) Innalzamento alla temperatura max. di progetto (data): _____
massima temperatura di mandata $t_{v,max} =$ _____ °C mantenuta per almeno 4 giorni
- 5) Termine del collaudo a caldo (data): _____
In caso di pericolo di congelamento, prendere le adeguate misure di protezione (ad es. modalità anticongelamento).
- 6) Il collaudo a caldo è stato interrotto? sí no
Se sí: da _____ a _____
- 7) Gli ambienti sono stati arieggiati senza corrente e, dopo lo spegnimento del riscaldamento a pavimento, tutte le porte e finestre sono state chiuse.
 sí no
- 8) Durante il riscaldamento funzionale il pavimento riscaldato non è stato coperto:
 sí no
- 9) L'impianto è stato approvato per ulteriori lavori con una temperatura esterna di _____ °C.
Nel mentre, l'impianto non era in funzione.
Nel mentre, il pavimento è stato riscaldato con una temperatura di mandata di _____ °C.

Verbale collaudo a caldo per verifica funzionamento del sistema di tubature su piastre isolanti in massetto umido**Attenzione:**

a seconda della potenza calorifica del generatore termico, il riscaldamento funzionale andrà eventualmente eseguito in fasi. Tuttavia in questo caso tutti i circuiti all'interno di una porzione del massetto devono essere contemporaneamente riscaldati.

Il riscaldamento funzionale non assicura che il massetto abbia raggiunto il grado di umidità necessario idoneo per la posa.

Allo spegnimento del riscaldamento a pavimento dopo la fase di riscaldamento, il massetto va protetto da correnti d'aria e da un raffreddamento troppo rapido finché non si sarà completamente raffreddato.

Conferma_____
Luogo/Data_____
Luogo/Data_____
Luogo/Data_____
Costruttore/Committente
Timbro/Firma_____
Direttore dei lavori/Architetto
Timbro/Firma_____
Costruttore impianto di riscaldamento
Timbro/Firma

Istruzioni misurazione con carburo di calcio (CM)

La misurazione CM serve a valutare il grado di umidità del massetto per stabilirne l' idoneità alla posa. Il prelievo dei campioni per la misurazione CM in massetti di riscaldamento può avvenire solo nei punti di misurazione indicati. In generale bisogna assicurarsi che durante la preparazione del campione vada persa poca umidità. A questo riguardo ne deriva che:

- il prelievo e la preparazione dei campioni devono essere eseguiti il più rapidamente possibile;
- la preparazione dei campioni non può avvenire se esposti a irraggiamento solare o in corrente;
- il campione va sminuzzato in modo da poter essere triturato completamente nell'apparecchio CM con l'aiuto delle 4 sfere.

Inoltre, prima di prelevare il campione attuare le seguenti misure:

- verificare che l'apparecchio CM sia stagno (in caso con una sostanza di calibrazione); se necessario sostituire la guarnizione in gomma;
- inserire le 4 sfere nell'apparecchio CM;
- se necessario, assicurare la bilancia alla custodia dell'apparecchio;
- preparare il contenitore, la mazza e il cucchiaino;
- preparare il verbale (dati su cantiere, piano, locale, data della verifica, esaminatore e risultato).

Durante l'esecuzione della verifica, agire come qui di seguito descritto.

1) In linea generale, prelevare un campione medio lungo l'intera superficie del massetto. In caso di parquet, i valori limite vengono tradizionalmente regolati alle misurazioni dell'area inferiore e centrale. Per questo, il campione medio sotto parquet andrà prelevato dall'area inferiore e centrale.

2) Sminuzzare il campione medio nel recipiente in modo tale che sia possibile tritarlo completamente nell'apparecchio CM con le sfere.

3) Pesare il campione con il cucchiaino: massetto in solfato di calcio 100g, massetto in fresco 20g, stagionato 50g.

4) Prestando attenzione, versare il campione nell'apparecchio CM con le sfere. Per facilitare questa operazione, utilizzare un imbuto a imboccatura larga.

5) Tenere l'apparecchio CM in obliquo e versare la fiala di carburo di calcio.

6) Dopo aver richiuso bene l'apparecchio CM, agitare con forza finché l'indicatore sul manometro non si muove.

7) Con movimenti decisi verticali e circolari, sminuzzare completamente il campione nell'apparecchio CM con l'aiuto delle sfere. In questa fase, prestare attenzione a non colpire il manometro. Durata: 2 minuti.

8) 5 minuti dopo aver richiuso l'apparecchio CM, scuoterlo nuovamente per un minuto come indicato al punto 7.

9) 10 minuti dopo aver richiuso l'apparecchio CM, scuoterlo nuovamente brevemente (10 sec.), quindi leggere il valore. Dalla tabella di calibrazione, selezionare l'umidità e riportarla nel verbale. Nota: in caso di massetti in solfato di calcio, è possibile che si verifichi un ulteriore aumento di pressione, che non va considerato a causa della formazione di acqua legata chimicamente.

10) Svotare l'apparecchio CM e pulirlo. Importante: durante le operazioni di svuotamento, controllare il campione. Se questo non dovesse essersi triturato completamente, ripetere la verifica e il prelievo stesso; sminuzzare più finemente il campione con la mazza.

11) Smaltire il campione in base alle indicazioni fornite dal produttore.

Documentazione (verbale sulla misurazione CM come da istruzioni operative)

Committente: _____

Edificio/Immobile: _____

Lotto/Sezione
Piano/Appartamento: _____

Componente impianto: _____

Requisiti: vedi istruzioni operative descritte in precedenza.

Documentazione

N° misurazione	1	2 ¹	3 ¹
N° locale			
Esaminatore			
Data			

peso netto	g		
indicazione del manometro	bar		
contenuto d'acqua ²	%		
spessore del massetto	mm		

¹ necessario solo se il massetto è risultato troppo umido durante la precedente misurazione² come da tabella di conversione del produttore dell'apparecchio CM; corrisponde a % CM.**Conferma**_____
Luogo/Data_____
Luogo/Data_____
Luogo/Data_____
Costruttore/Committente
Timbro/Firma_____
Direttore dei lavori/Architetto
Timbro/Firma_____
Costruttore impianto di riscaldamento
Timbro/Firma

Verbale riscaldamento per stagionatura massetto

Committente: _____

Edificio/Immobili: _____

Lotto/Sezione
Piano/Appartamento: _____

Componente impianto: _____

Requisiti

Il riscaldamento per la stagionatura del massetto va eseguito come da indicazioni dei protocolli d'esecuzione NB1 e NB2. I passi da seguire sono illustrati qui di seguito sotto Documentazione.

Il riscaldamento per la stagionatura del massetto andrebbe generalmente eseguito subito dopo il collaudo a caldo. Nel mentre non spegnere il riscaldamento, né abbassare la temperatura di mandata. Il massetto di cemento dovrebbe essere stato eseguito da almeno 28 giorni, quello di solfato di calcio da almeno 14 giorni. Questi giorni vanno aggiunti ai giorni sotto riportati dedicati al riscaldamento per la stagionatura del massetto, nel caso in cui il periodo di tempo per la stagionatura del massetto venga stimato. In linea generale, in caso di riscaldamento per la stagionatura di massetti spessi fino a 70 mm va pianificata una durata di almeno 14 giorni, per spessori oltre i 70 mm la durata aumenta corrispondentemente.

Il massetto è stagionato e idoneo alla posa se sono soddisfatti i requisiti illustrati in tabella 4. La misurazione CM è decisiva. Il riscaldamento per la stagionatura del massetto e/o le varianti necessarie nonché il test con la pellicola vanno stabiliti e assegnati separatamente.

Riscaldamento a pavimento

Documentazione

Riscaldamento per la stagionatura del massetto iniziato subito dopo il collaudo a caldo?

sì allora vai a tabella 2

no allora vai a tabella 1

Riscaldamento per la stagionatura del massetto iniziato il _____: (abbassamento notturno e regolazione in base alla temp. esterna non in funzione)

Tabella 1

Giorni riscaldamento	Temperatura di mandata nominale	Temperatura di mandata letta	Data, ora	Esaminatore
Giorno 1	25 °C			
Giorno 2	35 °C			
Giorno 3	45 °C			
Giorno 4	55 °C			

¹⁾ o la massima temperatura di mandata del progetto

quindi procedere alla tabella 2

Verbale riscaldamento per stagionatura massetto

Tabella 2

Giorni riscaldamento	Temperatura di mandata nominale	Temperatura di mandata letta	Data, ora	Esaminatore
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	Test pellicola eseguito ²⁾³⁾			
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	55 °C			
Giorno	Nuovo test pellicola eseguito ²⁾³⁾			
Giorno	Stagionatura verificata ²⁾	Misurazione CM		

Tabella 3: Raffreddamento dopo verifica stagionatura del massetto (senza abbassamento notturno)

Giorni riscaldamento	Temperatura di mandata nominale	Temperatura di mandata letta	Data, ora	Esaminatore
Giorno	45 °C ¹⁾			
Giorno	35 °C			
Giorno	25 °C			
Giorno	Riscaldamento automatico			

1) Riscaldamento per la stagionatura del massetto con regolazione automatica?

Sì No (verbali sopra descritti non applicabili)

Che fabbricato/tipo?

2) Termine del riscaldamento per la stagionatura del massetto (data):

3) Durante il riscaldamento per la stagionatura del massetto i locali sono stati arieggiati come da indicazioni del produttore del massetto.

Sì No

4) La superficie di pavimento riscaldata era priva di materiali da costruzione e altri rivestimenti/coperture.

Sì No

5) Tra l'ultimo giorno di raffreddamento / di verifica dell'umidità del massetto e il giorno di inizio della posa sono trascorsi più di 7 giorni?

Sì No

6) Se sì, prima di iniziare la posa è necessario riscaldare nuovamente per due giorni come da disposizioni e/o alla massima temperatura di mandata di progetto, quindi eseguire nuovamente la misurazione dell'umidità. Valori massimi di umidità come da tabella 4 non superati?

Sì No

¹⁾o la massima temperatura di mandata del progetto

²⁾come indicazione/commissa del costruttore/architetto

³⁾nel caso in cui venga rilevata umidità, allora riscaldare nuovamente; se non viene rilevata umidità, proseguire con la misurazione CM

Preparazione alla posa dei rivestimenti per pavimento su massetto in cemento e solfato di calcio

Indicazioni preliminari

Per poterne garantire il funzionamento ottimale nel tempo, ogni sistema di riscaldamento a pavimento necessita di progettazione e coordinamento in merito a sistema di riscaldamento, strato isolante, massetto e rivestimento del pavimento. Inoltre, è di fondamentale importanza eseguire tali costruzioni a regola d'arte e ottemperando alle norme vigenti. Per questo, le forniture e le operazioni preliminari devono rispettare le tecnologie all'avanguardia, la nota tecnica fornita e le disposizioni di montaggio e posa specifiche di ogni fornitore e produttore del sistema.

Massetto/Verifica di funzionamento/Stagionatura del massetto

Dopo aver posato il massetto e averne rispettato i corrispondenti tempi di attesa, ed aver quindi eseguito il riscaldamento funzionale, prima di procedere alla posa del manto superficiale è necessario verificare l'idoneità del sottofondo. Se tale idoneità va raggiunta eseguendo un riscaldamento del massetto, è necessario provvedere al riscaldamento della costruzione come da P7 "Verbale riscaldamento per stagionatura massetto". Ciò costituisce il prerequisito necessario per la preparazione e la posa di qualsiasi rivestimento del pavimento. Prima di procedere alla posa del rivestimento è necessario provarne l'idoneità tramite una misurazione CM come da P6 "Misurazione CM". Nella tabella 4 al P7 "Verbale riscaldamento per stagionatura massetto" sono riportati i valori massimi di umidità che fungono da indicatori per l'idoneità alla posa. Se, nel corso della misurazione CM decisiva vengono superati i valori limiti di cui a tabella 4, è necessario prendere nuove misure di riscaldamento o asciugatura. Quindi, verificare nuovamente l'idoneità alla posa con una nuova misurazione CM. Affinché il numero dei punti di misurazione indicati sia sufficiente, si consiglia eventualmente di eseguire prima della nuova misurazione CM una stima con test intermedi elettronici o con pellicola. Approssimativamente si raggiunge un'asciugatura sufficiente se con temperatura di mandata massima sotto una pellicola in PE di circa 50 cm x 50 cm appoggiata sul massetto e chiusa con nastro adesivo sui bordi non si verificano tracce di umidità nel corso di 24 ore. I test intermedi e le misurazioni CM ulteriori sono operazioni non ordinarie. La misurazione CM può essere eseguita solo nei punti di misurazione indicati. In caso di verifiche di umidità eseguite in punti di misurazione non indicati non è possibile escludere danni al sistema di riscaldamento.

Misure particolari (riscaldamento per la stagionatura del massetto, posa e utilizzo)

Il committente deve eseguire e confermare l'esecuzione del riscaldamento per la stagionatura del massetto come da P7 "Verbale riscaldamento per stagionatura massetto". A questo riguardo, è tenuto a osservare quanto segue.

- Nel corso del riscaldamento per la stagionatura del massetto, in caso di riscaldamenti a pavimento ad acqua calda, la temperatura di mandata va impostata a 25 °C e aumentata ogni giorno di 10 K fino a raggiungere la potenza calorifica massima (temperatura di mandata non oltre i 55 °C) e quindi mantenuta fino al raggiungimento dell'idoneità. Nella fase di raffreddamento, la temperatura di mandata va abbassata di 10 K ogni giorno fino a raggiungere i 25 °C circa. Le fasi di riscaldamento e raffreddamento vanno eseguite come da tabella di marcia. Durante le fasi di riscaldamento, e raffreddamento eliminare l'umidità del locale arieggiando brevemente a intervalli prestabiliti. Evitare correnti d'aria.
- Durante il riscaldamento per la stagionatura del massetto, la superficie di pavimento riscaldata deve essere priva di materiali da costruzione e altri rivestimenti/coperture.
- Nella tabella di marcia è riportato il numero minimo di giorni in aggiunta al riscaldamento funzionale e si riferisce a massetti di spessore fino a 70 mm. Ogni giorno in più apporta maggiore sicurezza. Il riscaldamento per la stagionatura del massetto deve essere eseguito immediatamente prima della posa dei rivestimenti dei pavimenti.
- I rivestimenti dei pavimenti vanno posati con una temperatura superficiale del massetto di non meno di 18 °C (temperatura di mandata di circa 20-25 °C a seconda della temperatura ambiente) e umidità dell'aria relativa specifica per il diverso materiale; la temperatura superficiale del massetto va mantenuta per almeno 3 giorni prima, durante e dopo la posa.
- In caso di malta idraulica senza additivi, la temperatura superficiale del massetto deve essere di almeno 5 °C.
- Dopo aver finito di incollare i rivestimenti dei pavimenti, i valori di temperatura superficiale del massetto e dell'umidità dell'aria precedentemente indicati (ad es. i tempi di presa e indurimento dei collanti) vanno rispettati per 7 giorni.
- In caso di rivestimenti per pavimento galleggianti, soprattutto laminati, sono di particolare rilevanza le disposizioni in materia di planarità di cui alla norma DIN 18202 tabella 3 riga 4. Inoltre è necessario scegliere un isolamento termotecnica-mente adeguato all'elemento di riscaldamento a pavimento.
- Le condizioni degli ambienti previste per il rivestimento dei pavimenti vanno rispettate anche durante l'utilizzo. Rispettare le corrispondenti indicazioni riportate nei consigli per la manutenzione.

heatingthrough**innovation.**