



Sistema a pavimento

europlus-silentium

imbattibile contro il rumore da calpestio

Sistema a pavimento

europus-silentium

eurotherm[®]
radiant comfort systems



-37 dB
dB



Imbattibile contro il
rumore da calpestio

Comfort, efficienza energetica, ed isolamento acustico da record. Questa la formula vincente del rivoluzionario sistema di riscaldamento e raffreddamento a pavimento radiante **europus-silentium**.

Adatto in ogni settore di applicazione, grazie alle sue caratteristiche costitutive permette di ridurre i rumori da calpestio fino ad un valore di **-37 decibel**.

europus-silentium

Verifiche acustiche richieste al progettista

A seconda della tipologia dell'opera da realizzare, vengono richiesti al progettista da parte dell'amministrazione pubblica alcune verifiche:

- Verifiche di clima acustico
- Verifiche di impatto acustico
- Verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici

Le verifiche di clima acustico hanno lo scopo di valutare la rumorosità presente in un'area prima di realizzare una certa opera. Servono quindi per valutare se l'area è compatibile con costruzione e prevedere eventuali opere di abbattimento dei rumori. Secondo l'art. 8 comma 3 della L. 447 del 1995, dovranno possedere valutazione previsionale di clima acustico le aree interessate alla realizzazione di scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici urbani ed extraurbani e nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere che richiedono valutazione di impatto acustico.

Le verifiche di impatto acustico servono a prevedere quanto rumore potrà generare una nuova opera e se tale rumore potrà disturbare i recettori. La 447 del 26 ottobre 1995 all'art. 8 (legge quadro sull'inquinamento acustico), definisce che devono essere sottoposte a verifica di impatto acustico, aeroporti e eliporti, strade e autostrade, discoteche, circoli privati e pubblici esercizi dove sono installati macchinari o impianti rumorosi, impianti sportivi e ricreativi, nonché ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Le verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici secondo il DPCM del 5 dicembre 1997 (ampiamente illustrato nel paragrafo precedente), nato per stabilire i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera (art.1 comma 1 campo di applicazione). Queste opere dovranno essere sottoposte a verifica sia che vengano realizzate ex-novo, sia che vengano modificate. Inoltre, **"le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico"** (L.447 – 1995 art. 8 c. 4). I limiti di rumore da rispettare sono definiti nei decreti attuativi della L.447.

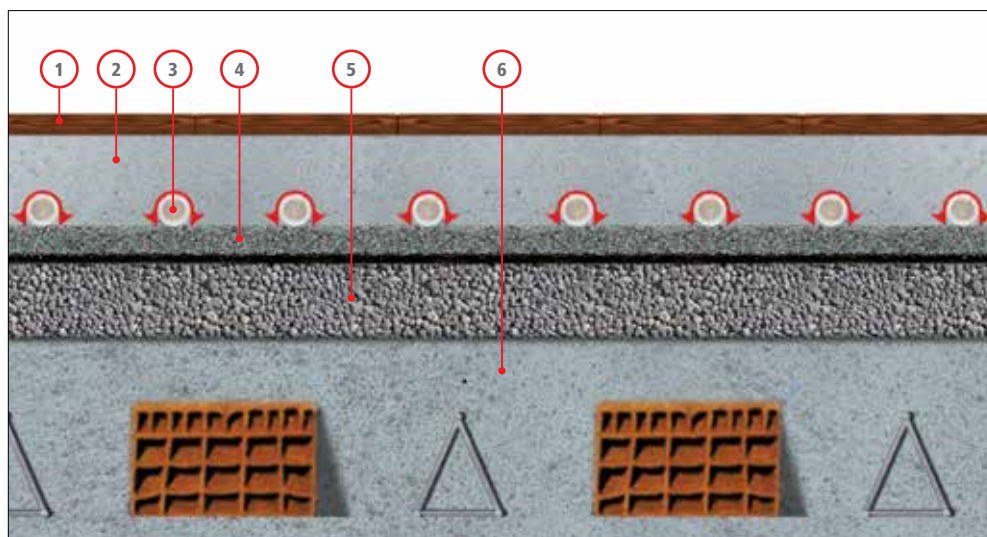
Effetto sulla trasmissione del rumore al calpestio

Misure di rumore di calpestio su solaio laterocementizio in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-6

Nel mese di maggio 2009 è iniziata la sperimentazione sullo studio delle prestazioni acustiche ottenibili con un sistema a pavimento radiante realizzato con pannello isolante sandwich costituito di varie combinazioni di materiali. Lo scopo della ricerca era trovare la combinazione di materiali che consentisse di ottimizzare non solo le prestazioni termiche di pavimento radiante ma anche acustiche di abbattimento del rumore di calpestio. L'intera sperimentazione ha portato poi alla nascita del sistema radiante di riscaldamento a pavimento europus-silentium.

Progetto di ricerca

Il progetto di ricerca, condotto all'interno del laboratorio di misure acustiche è stato seguito dal **Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova**. Il solaio scelto per la sperimentazione è un **solaio laterocementizio con soppressione delle trasmissioni laterali**. Le misure del rumore di calpestio normalizzato vengono effettuate in accordo con la norma UNI EN ISO 140 parte 6. Il presente documento riporta le principali considerazioni basate sui risultati ottenuti durante le misure, effettuate sul prodotto accoppiato. È stata valutata inoltre l'influenza della finitura superficiale del pavimento nelle misure di calpestio in laboratorio (mantenendo costante il pacchetto solaio), mediante misure su massetto non rivestito, su parquet flottante posato a secco e su piastrelle in ceramica.



1. pavimentazione
2. massetto
3. tubazione Midix
4. pannello isolante **europius-silentium**
5. massetto alleggerito
6. solaio in laterocemento

Massetto di spessore 45 mm sopra tubazione e peso specifico 114,7 Kg/m²

Massetto alleggerito di spessore 10 cm e peso specifico 46,8 Kg/m²

Solaio in laterocemento 20 + 5 secondo UNI 9730-1:1990, UNI EN 15037-3:2009 e DM 09/01/1996

Allestimento in laboratorio

Per quanto riguarda la realizzazione dell'allestimento in laboratorio, il sistema radiante europius-silentium è stato installato sopra un massetto alleggerito di riempimento di spessore 10 cm e in prossimità dei bordi della cornice di prova sono state applicate strisce perimetrali in polietilene. Sopra il sistema radiante, completo di tubazioni riempite di acqua alla pressione di esercizio, è stato gettato il massetto di ripartizione dei carichi in sabbia e cemento, per uno spessore totale di 65 mm. Dopo tre settimane dalla posa del massetto è stata eseguita la prima misurazione sul pavimento non finito; in seguito è stato posato il parquet flottante a secco ed eseguita nuovamente la misura di rumore di calpestio. Infine, dopo rimozione del rivestimento in legno, sono state applicate le piastrelle in ceramica mediante collante cementizio tradizionale ed è stata eseguita una nuova misurazione. Tutta la procedura è stata eseguita nell'arco di circa un mese. Le misurazioni relative al solaio nudo sono state eseguite ad inizio ed a fine dell'intera sperimentazione.

Sistema a pavimento

europius-silentium

eurotherm[®]
radiant comfort systems



Il sistema radiante europius-silentium è stato installato sopra massetto alleggerito e in prossimità dei bordi della cornice di prova è stata applicata la striscia perimetrale doppia avendo cura di risvoltare il lembo superiore sopra al pannello europius-silentium.



Sopra il sistema radiante, completo di tubazioni riempite di acqua alla pressione di esercizio, è stato gettato il massetto di ripartizione dei carichi in sabbia e cemento, per uno spessore totale di 65 mm (45 mm sopra tubo).



Dopo tre settimane dalla posa del massetto è stata eseguita la prima misurazione sul massetto nudo prima della posa del rivestimento.



In seguito è stato posato il parquet flottante a secco ed eseguita nuovamente la misura di rumore di calpestio. Infine, dopo rimozione del rivestimento in legno, sono state applicate le piastrelle in ceramica mediante collante cementizio tradizionale ed è stata eseguita una nuova misurazione.

Risultati

In base ai dati acquisiti durante i rilievi, è stato calcolato il livello di rumore di calpestio normalizzato L_n [dB] e l'indice di valutazione L_{nw} [dB] per ognuna delle configurazioni in esame. I valori di L_{nw} ottenuti, anche in relazione alla misura di riferimento sul solaio nudo, sono riportati in tabella 1.

Campione	Indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato L_{nw} [dB]		Attenuazione rispetto al solaio nudo [dB]
Solaio latero-cemento nudo	92		-
Europlus-silentium	Massetto	55	37
	Parquet	48	44
	Ceramica	56	36

Tabella 1 - Risultati ottenuti espressi come indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato L_{nw} [dB]

Il sistema testato permette di raggiungere valori di L_{nw} pari a 55 dB (massetto), 56 dB (ceramica) e 48 dB (parquet a secco), a partire da $L_{nw} = 92$ dB del solaio nudo in laboratorio, con un'attenuazione del rumore compresa tra 36 e 44 dB, a seconda della finitura.



Confronto tra finiture superficiali

Nella figura 1 sono rappresentati i dati spettrali dei livelli di rumore di calpestio normalizzato relativi alle misure su massetto al grezzo, con parquet flottante posato a secco e su piastrelle ceramiche, per l'allestimento testato, messi a confronto con il solaio nudo.

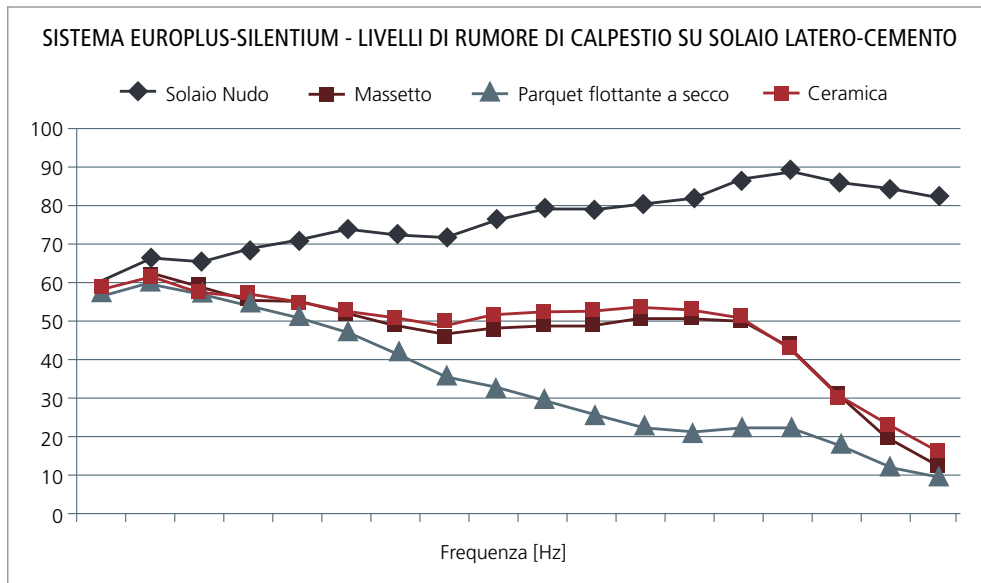


Figura 1 – Materiale europlus-silentium: misure sul massetto al grezzo, sul parquet flottante e su piastrelle in ceramica.

Dai risultati emerge il buon funzionamento del materiale anticalpestio sotto massetto, che permette di ridurre il rumore sull'intero intervallo di frequenze preso in esame. L'attenuazione aumenta con la frequenza, anche se in corrispondenza di 1600–2000 Hz è presente una zona di risonanza, con una probabile influenza delle caratteristiche meccaniche e costruttive della tipologia del solaio laterocemento analizzato.

Parquet flottante a secco

Per quanto riguarda l'influenza della finitura superficiale, la presenza del parquet in legno (posato a secco su uno strato disaccoppiante in cartone ondulato, senza incollaggio) attenua notevolmente il rumore di calpestio su tutto lo spettro. Il motivo di un miglioramento così marcato è da attribuire, oltre che al disaccoppiamento della finitura, anche alla tipologia di urto che avviene tra i martelli metallici del generatore normalizzato di calpestio e la superficie lignea. La risonanza in corrispondenza dei 2000 Hz è presente in forma meno accentuata e poco significativa ai fini delle prestazioni globali. Si sottolinea che in caso di incollaggio diretto del parquet al massetto, i livelli di rumore dovrebbero attestarsi attorno ai valori riscontrati negli altri allestimenti.

Ceramica

Nel caso della finitura ceramica, il rivestimento lascia pressoché invariata la prestazione generale del sistema, con un aumento dell'indice di valutazione di 1 dB, da attribuire ad un lieve aumento dei livelli nell'intervallo 400 Hz-2000 Hz.

SOLAIO LATERO-CEMENTO		
-		
SOLAIO NUDO		
Freq [Hz]	L _n	ISO 717-2
100	60,2	94
125	66,5	94
160	65,7	94
200	68,7	94
250	71,3	94
315	74,2	94
400	72,9	93
500	72,0	92
630	76,7	91
800	79,5	90
1000	79,2	89
1250	80,6	86
1600	81,9	83
2000	86,6	80
2500	89,7	77
3150	86,4	74

SOLAIO LATERO-CEMENTO		
SISTEMA EUROPLUS-SILENTIUM		
MASSETTO		
Freq [Hz]	L _n	ISO 717-2
100	58,4	57
125	62,2	57
160	59,2	57
200	56,0	57
250	54,8	57
315	52,3	57
400	49,2	56
500	46,5	55
630	47,9	54
800	49,0	53
1000	48,6	52
1250	50,4	49
1600	51,0	46
2000	50,1	43
2500	43,7	40
3150	30,9	37

PROGETTAZIONE EFFICIENTE

SOLAIO LATERO-CEMENTO		
SISTEMA EUROPLUS-SILENTIUM		
PARQUET FLOTTANTE A SECCO		
Freq [Hz]	L _n	ISO 717-2
100	57,7	50
125	60,3	50
160	57,6	50
200	54,6	50
250	51,2	50
315	47,3	50
400	41,9	49
500	36,0	48
630	32,8	47
800	29,8	46
1000	25,8	45
1250	22,9	42
1600	21,3	39
2000	22,6	36
2500	22,6	33
3150	18,3	30

SOLAIO LATERO-CEMENTO		
SISTEMA EUROPLUS-SILENTIUM		
CERAMICA		
Freq [Hz]	L _n	ISO 717-2
100	59,1	58
125	61,7	58
160	57,7	58
200	57,1	58
250	55,1	58
315	52,7	58
400	50,5	57
500	49,5	56
630	51,4	55
800	52,1	54
1000	53,1	53
1250	53,9	50
1600	53,3	47
2000	51,2	44
2500	43,2	41
3150	30,1	38

Risultati riducendo la densità dello strato in polistirene

Campione	Indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato L _{nw} [dB]	Attenuazione rispetto al solaio nudo [dB]
Solaio latero-cemento nudo	92	-
Europlus-silentium con strato in polistirene da 100 kPa	Massetto	55
	Parquet	49
	Ceramica	55

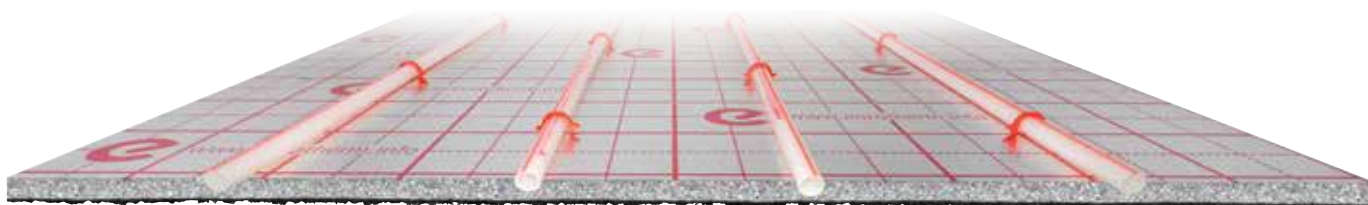
Tabella 2 – Risultati ottenuti espressi come indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato L_{nw} [dB]

Il sistema ottenuto riducendo la densità dello strato in polistirene espanso sinterizzato con grafite (100 kPa anziché 140 kPa) dà prestazioni acustiche comparabili al sistema precedentemente testato. Sono stati misurati valori di L_{nw} pari a 55 dB (massetto e ceramica), e 49 dB (parquet posato a secco), a partire da L_{nw} = 92 dB del solaio nudo in laboratorio, con un'attenuazione del rumore compresa tra 37 e 43 dB, a seconda della finitura.

Sistema a pavimento

europius-silentium

eurotherm[®]
radiant comfort systems



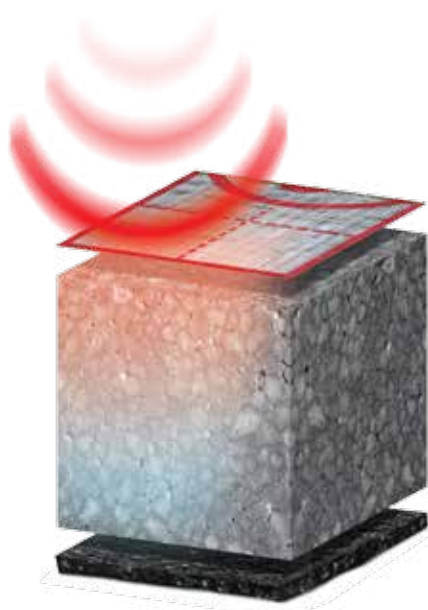
Imbattibile contro il rumore da calpestio

- ▶ Il miglior abbattimento acustico sul mercato
- ▶ Sistema di fissaggio brevettato secondo la UNI EN ISO 1264
- ▶ Attenuazione del rumore da calpestio paria a 37 dB

dFT

Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento con pannello isolante sandwich costituito di polistirene espanso sinterizzato con grafite accoppiato a guaina a base di gomma, sistema di aggancio tacker della tubazione, posata con diversi interassi tra le tubazioni per l'adeguamento delle potenzialità alle esigenze individuali. La temperatura di superficie corrisponde alle esigenze igieniche e fisiologiche rispettando il limite max. di 29 °C. Adatto per la posa di un pavimento con resistenza termica massima di 0,15 m²K/W. Il sistema deve dar luogo, una volta applicato completo dei componenti sotto specificati su solaio in laterocemento, il

cui livello di pressione sonora di calpestio normalizzato L_n deve essere misurato in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-6 per campioni di categoria II con carico realizzato con massetto in sabbia e cemento di densità pari a ~2000 kg/m³ dello spessore di 45 mm sopra la tubazione, a un indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio ΔL_w maggiore o uguale a 37dB secondo UNI EN ISO 717-2.



◀ Guaina multistrato in PE con traccia guida tubo, foglio in alluminio e strato in PE ad alta densità

◀ Isolante in poliestere espanso, sinterizzato con grafite

◀ Guaina a base di gomma

Sistema a pavimento

europius-silentium

eurotherm[®]
radiant comfort systems



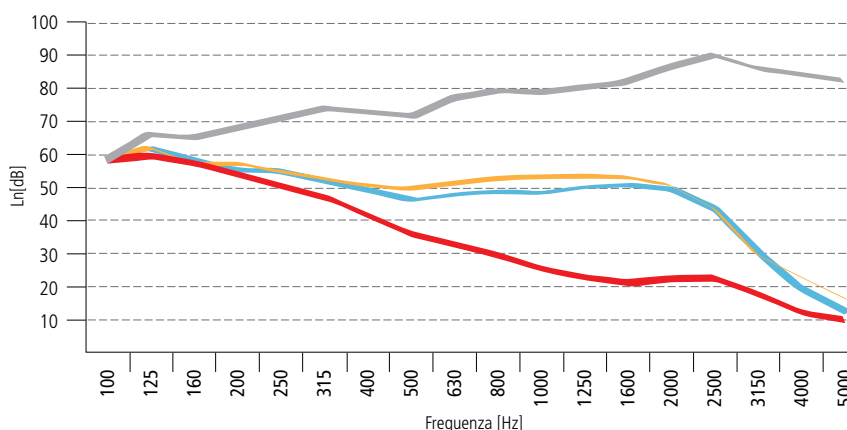
Acustica certificata

dFT

L'intero sistema, completo di tubazione in pressione, striscia perimetrale e ogni altro accessorio necessario per la posa a regola d'arte, è stato provato in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-6 su solaio in laterocemento 20+4 cm sotto il rigido controllo del dipartimento di Fisica Tecnica DFT dell'Università di Padova. In questo modo è stato possibile, sulla base dei valori sperimentali misurati, fornire indici di valutazione ΔL_w e $L_{n,w}$ secondo UNI EN ISO 717-2 che tengano conto della reale applicazione e dell'influenza di un solaio "difficile" come quello laterocementizio, il quale per la sua costituzione non omogenea si sottrae alle condizioni di utilizzo delle formule di previsione dell'abbattimento acustico della UNI EN 12364-2.

europius-silentium- livello di rumore da calpestio su solaio latero-cemento

- Solaio nudo
- Ceramica
- Massetto
- Parquet flottante a secco



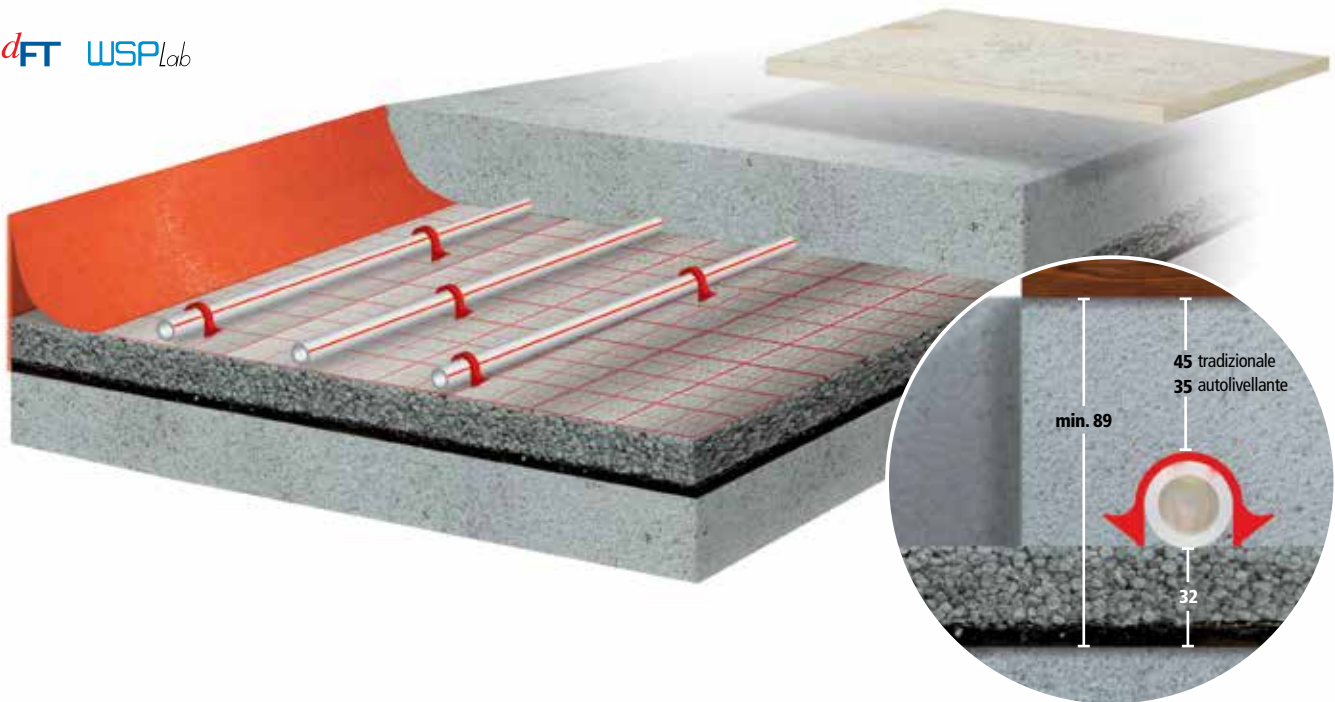
$L_{n,w}$ 92 dB
solaio in latero-
cemento nudo

$L_{n,w}$ 55 dB
europius-silentium
con massetto

Sistema a pavimento

europius-silentium

dFT WSP_{lab}



i misura quote in millimetri

Isolante	λ_D [W/mK]*	Spessori [mm]	Acustica**	Tubo [mm]	Interassi [cm]						
EPS sinterizzato con grafite accoppiato con guaina di gomma	0,030	24+8	<table border="0"> <tr> <td>massetto e ceramica</td> <td>parquet flottante</td> </tr> <tr> <td>ΔL_w 37 dB</td> <td>ΔL_w 44 dB</td> </tr> <tr> <td>$L_{n,w}$ 55 dB</td> <td>$L_{n,w}$ 48 dB</td> </tr> </table>	massetto e ceramica	parquet flottante	ΔL_w 37 dB	ΔL_w 44 dB	$L_{n,w}$ 55 dB	$L_{n,w}$ 48 dB	18x2 20x2	7,5 10 15 20
massetto e ceramica	parquet flottante										
ΔL_w 37 dB	ΔL_w 44 dB										
$L_{n,w}$ 55 dB	$L_{n,w}$ 48 dB										

* dello strato in EPS.

** valore certificato dall'Università di Padova ottenuto con prove sperimentali sull'intero pacchetto solaio latero-cemento.

Sistema di riscaldamento e raffreddamento a pavimento che prevede un pannello isolante piano in polistirene espanso sinterizzato con grafite dotato inferiormente di una guaina a base di fibre e granuli di gomma SBR e che prevede un sistema di aggancio di aggancio della tubazione con speciali clip tacker. Il sistema prevede un pannello di spessore 32 mm (24 mm + 8 mm), che complessivamente permette di ottenere una resistenza termica adeguata ad una installazione con locale sottostante riscaldato (caso I UNI EN 1264). A seconda delle esigenze di fabbisogno termico è possibile utilizzare una tubazione di diametro esterno 18 mm o 20 mm e interassi da 7,5 cm a 20 cm. Il pannello isolante è co-

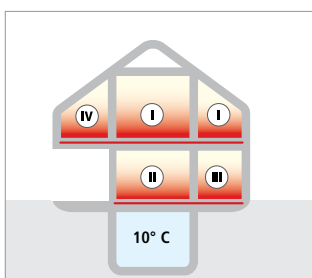
perito da una guaina multistrato alluminata, riportante linee di guida a distanza 50 mm utili per la posa della tubazione con il passo corretto. Il pannello, dotato di resistenza al 10% di compressione pari a 150 kPa, garantisce un indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio ΔL_w maggiore o uguale a 37dB secondo UNI EN ISO 717-2. Per permettere la maggiore continuità possibile delle lastre e mantenere le prestazioni acustiche, esiste la possibile utilizzare il granulato silentium per riempimento. Il sistema prevede una striscia perimetrale doppia in polietilene espanso a cellule chiuse di altezza opportuna per l'isolante scelto sollevabile e dotata di fascia autoadesiva sul retro.



Capitolato e scheda tecnica
sistema europius-silentium
area tecnica
www.eurotherm.info



Altezza **massetto autolivellante** indicativa.
Verificare lo spessore con il fornitore.



SPESSORI CONFORMI
ALLA UNI EN 1264:2009

Caso I
32 mm europius-silentium

Caso II e III
39 mm europius-lambda

Caso IV [T esterna ≥ 0° C]
39 mm europius-lambda

Caso IV [-5° C ≤ T esterna < 0° C]
47 mm europius-lambda

Caso IV [-15° C ≤ T esterna < -5° C]
62 mm europius-lambda

COMPONENTI



LASTRA ISOLANTE EUROPLUS-SILENTIUM

Pannello isolante europlus-silentium in polistirene espanso sinterizzato con grafite, protetto superiormente da una guaina multi-strato alluminata (UNI EN 1264-4) su cui sono riportate a distanza pari a 50 mm linee guida per la posa della tubazione; conducibilità termica dichiarata λ_D pari a 0,030 W/m-K (UNI EN 13163, EN 12939); dotato inferiormente di guaina composta da fibre di gomma SBR; fornito in comode lastre nello spessore 24+8 mm, la guaina superiore sporge di ~20 mm ed è adesiva nella parte sporgente in modo da coprire le fughe di accoppiamento delle lastre in fase di posa; resistenza a compressione al 10% di deformazione: 150 kPa (EN 826); reazione al fuoco: Euroclasse F (EN 13501-1) solo isolante: euroclasse E; con rigidità dinamica pari a 19 MN/m³, grazie alla quale il sistema completo, provato in laboratorio su solaio in laterocemento secondo UNI EN ISO 140-6, da indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio ΔL_w pari a 37 dB secondo UNI EN ISO 717-2. Spessore: 32 mm, in lastre, resistenza termica dichiarata 0,80 m²/K/W.

pannello in EPS + grafite e guaina in gomma

1122040132 2000x1000x32 mm² $R_D=0,80$ m²/K/W

3430000100 nastro coprigiunto




TUBAZIONE MIDIX PLUS



tubazione Midix Plus 5 strati

2610200220	20x2 mm	L 120 m
2610200320	20x2 mm	L 360 m
2610200420	20x2 mm	L 480 m
2610180120	18x2 mm	L 200 m
2610180220	18x2 mm	L 400 m
2610180320	18x2 mm	L 500 m

CLIP



clips tacker

3410010120 300 pz
3410010220 600 pz

GIUNTO DI DILATAZIONE



giunto di dilatazione

3110020215 L 2 m

GRANULATO



granulato per riempimento

3240030100 secchio 22 kg

STRISCIA PERIMETRALE



striscia perimetrale **doppia**

3111060114 H 140 mm L 25 m

GUAINA ISOLANTE



guaina isolante tubazione

3211020120 ø 20 mm L 10 m

ADDITIVO EUROPLAST



additivo europlast

3310010101 10 kg
3310010102 25 kg

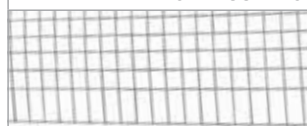
FOGLIO IN PE



foglio in PE spessore **0,2 mm**


3210010102 4 m²

RETE ANTIRITIRO MASSETTO



rete elettrosaldata zincata

3620000105 2 m²

 maglia 5x5 cm | filo 2 mm

FIBRA ANTIFESSURAZIONE



fibra polimerica antifessurazione

363000010 6 kg

 dose consigliata 2 kg/m³

Sistema a pavimento

europlus-silentium



Normative

DIN 4102, 4108, 4721, 4726, 16833

UNI EN 826, 12667, 13163, 13501-1, 29052-1, 1264

ÖNORM B 3800

ISO 527, 868, 1183, 10508, 10456, 17455, 22391, 24033:2009

UNI EN ISO 140-6, 717-2

pannello **europlus-silentium**

prodotto secondo UNI EN 1264-2:2009

	<i>caratteristiche tecniche</i>	<i>norme</i>
conducibilità termica dichiarata λ_D	0,030 W/m · K	EN 12667
prestazione del sistema* europlus-silentium 32	$q=60 \text{ W/m}^2$; $q_u=5,5 \text{ W/m}^2$	UNI EN 1264-2:2009
reazione al fuoco	Euroclasse F	EN 13501-1
resistenza alla compressione al 10% di deformazione (strato in polistirene esp.)	140 kPa	EN 826
resistenza termica dichiarata (strato in polistirene esp.)	$R_D 0,80 \text{ m}^2\text{K/W}$	
rigidità dinamica guaina	19 MN/m ³	UNI EN 29052-1
prestazioni acustiche del sistema; indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio ΔL_w su solaio in laterocemento	37 dB (senza rivestimento)	UNI EN ISO 717-2 UNI EN ISO 140-6**
	36 dB (con piastrelle in ceramica)	UNI EN ISO 717-2 UNI EN ISO 140-6**
	44 dB (con parquet flottante)	UNI EN ISO 717-2 UNI EN ISO 140-6**
livello di pressione sonora di calpestio normalizzato $L_{n,w}$ misurato in laboratorio su solaio in laterocemento	55 dB (senza rivestimento)	UNI EN ISO 717-2 UNI EN ISO 140-6**
	56 dB (con piastrelle in ceramica)	UNI EN ISO 717-2 UNI EN ISO 140-6**
	48 dB (con parquet flottante)	UNI EN ISO 717-2 UNI EN ISO 140-6**
codice di designazione secondo marchio CE	L1-W1-T1-S1- P4-DS(N)5-DS(70, -)3-DLT(1)5-CS(10)140-BS180	

*q è la potenza specifica resa e qu la potenza specifica persa per: rivestimento con resistenza termica 0,035 m²K/W (pavimento misto ceramica/parquet); solaio con resistenza termica 0,37 m²K/W; rasatura impianti

con 8 cm di materiale avente conducibilità termica 0,15 W/mK; ambiente sottostante riscaldato a 20 °C

** rapporto di prova del DFT dell'Università di Padova



striscia perimetrale

<i>dati fisici di costruzione</i>		
altezza	140 mm	
spessore	4+2 mm	
conducibilità termica	0,040 W/mK	DIN 4108
gruppo di appartenenza	WLG 040	DIN 4108
classe del materiale	B 2	DIN 4102

Sistema a pavimento

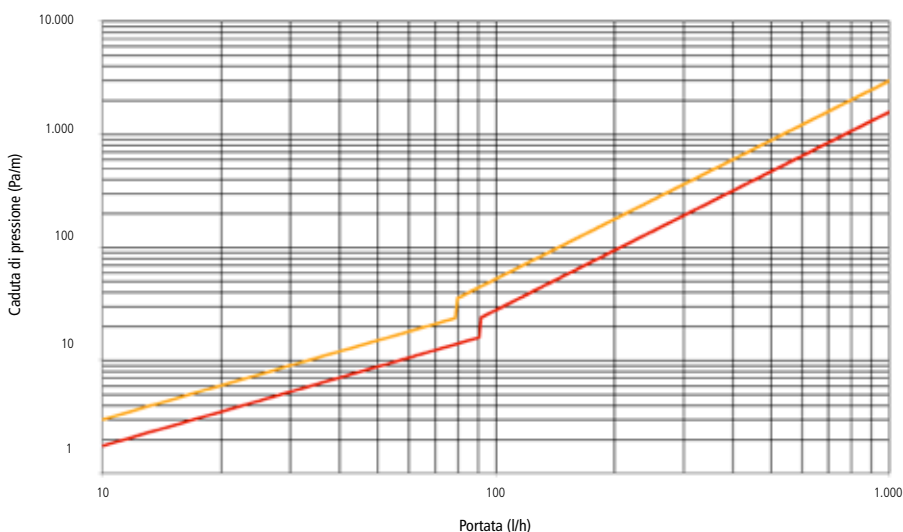
europius-silentium

eurotherm[®]
radiant comfort systems

kiwa
Partner for progress



eurotherm MIDIX PLUS



Perdite di carico tubo MidiX
18 x 2 mm | 20 x 2 mm

— 18 x 2 mm
— 20 x 2 mm

tubo MidiX Plus conforme a ISO 22391 e UNI EN 1264-4:2009

	<i>dati fisici di costruzione</i>	<i>norme</i>
polietilene	PE-RT tipo II	DIN 16833 / ISO 24033 / ISO 22391
dimensioni de/di	8x1,1 mm 10x1,3 mm 12x2 mm 14x2 mm 16x2 mm 20x2 mm 25x2,3 mm	
densità	0,941 g/cm ³	ISO 1183
barriera ossigeno in EVOH	permeabilità all'ossigeno inferiore a 3,6 mg/m ² al giorno a 80° C, e 0,32 mg/m ² al giorno a 40° C	DIN 4726; UNI EN 1264:2009
conducibilità termica a 60° C	0,40 W/mK	
dilatazione del tubo a 50° C ($\Delta T = 30$ K)	0,59%	
dilatazione del tubo a 90° C ($\Delta T = 70$ K)	1,36%	
carico di rottura	37 MPa	ISO 527
allungamento alla rottura	780 %	ISO 527
tensione limite di snervamento	20,3 MPa	ISO 527
resistenza alla temperatura	125° C	
temperatura massima di esercizio	90° C	
durezza shore	61	ISO 868
pressione massima di esercizio	6 bar	ISO 10508
pressione operativa massima	14,9 bar per 20/16 (acqua a 50° C vita prevista 50 anni)	
classe	1, 2, 3, 4, 5	ISO 10508
vita prevista	50 anni	ISO 24033:2009

contenuto acqua tubo 18x2 mm	0,154 l/m
lunghezza max. tubo 18x2 mm per anello	100 m
contenuto acqua tubo 20x2 mm	0,201 l/m
lunghezza max. tubo 20x2 mm per anello	120 m

Fabbisogno termico specifico	30 W/m ²	40 W/m ²	50 W/m ²	60 W/m ²	70 W/m ²	80 W/m ²
------------------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

temp. °C	20°C Temperatura ambiente
	5 K Salto termico
	45 mm Spessore sopra tubo massetto tradizionale

Temperatura di mandata in base a UNI EN 1264-3:2009; curve di resa determinate numericamente dal DFT di Padova secondo UNI EN 15377 e ricavate sperimentalmente secondo UNI EN 1264-2 dal laboratorio WSPLab di Stoccarda

passo cm >		10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
es. ceramica	m ² K/W 0,010	28	29	29	29	31	32	31	33	34	33	35	36	35	37	39	36	39	41
	m ² K/W 0,035	28	29	30	30	32	33	32	34	35	34	36	38	36	38	41	38	41	43
es. parquet	m ² K/W 0,060	29	30	31	31	33	34	34	35	37	36	38	40	38	40	43	40	43	45
	m ² K/W 0,085	30	31	32	32	34	35	35	36	38	37	39	41	40	42	44	42	45	48
es. legno	m ² K/W 0,125	31	32	33	34	35	37	37	38	40	40	42	44	43	45	47	46	48	51
	m ² K/W 0,150	32	33	34	35	36	38	38	40	42	42	43	46	45	47	49	48	50	53
a norma	m ² K/W 0,100	30	31	32	33	34	36	36	37	39	38	40	42	41	43	46	44	46	49

t. pav.	10,8 W/m ² K Alfa pavimento caldo secondo UNI EN 1264-2:2009 e UNI EN 1264-5:2009
--------------	--

Temperatura media superficiale al pavimento

passo cm >		10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
es. ceramica	m ² K/W 0,010	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4
	m ² K/W 0,035	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4
es. parquet	m ² K/W 0,060	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4
	m ² K/W 0,085	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4
es. legno	m ² K/W 0,125	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4
	m ² K/W 0,150	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4
a norma	m ² K/W 0,100	22,8	22,8	22,8	23,7	23,7	23,7	24,6	24,6	24,6	25,6	25,6	25,6	26,5	26,5	26,5	27,4	27,4	27,4

W/m ²	20°C Temperatura sottostante
	0,77 m ² K/W Resistenza termica di progetto secondo UNI EN ISO 10456 (europlus-lambda 24) alla conducibilità termica dichiarata λ ₀ del pannello è stato applicato il fattore correttivo F _T =1,034 (UNI EN ISO 10456)

W/m² persi secondo UNI EN 1264-3:2009

passo cm >		10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
es. ceramica	m ² K/W 0,010	1,5	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0	2,4	2,4	2,4	2,9	2,9	2,9	3,4	3,4	3,4	3,9	3,9	3,9
	m ² K/W 0,035	1,7	1,7	1,7	2,3	2,3	2,3	2,9	2,9	2,9	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,6	4,6	4,6
es. parquet	m ² K/W 0,060	2,0	2,0	2,0	2,7	2,7	2,7	3,3	3,3	3,3	4,0	4,0	4,0	4,6	4,6	4,6	5,3	5,3	5,3
	m ² K/W 0,085	2,3	2,3	2,3	3,0	3,0	3,0	3,8	3,8	3,8	4,5	4,5	4,5	5,3	5,3	5,3	6,0	6,0	6,0
es. legno	m ² K/W 0,125	2,7	2,7	2,7	3,6	3,6	3,6	4,5	4,5	4,5	5,3	5,3	5,3	6,2	6,2	6,2	7,1	7,1	7,1
	m ² K/W 0,150	2,9	2,9	2,9	3,9	3,9	3,9	4,9	4,9	4,9	5,9	5,9	5,9	6,8	6,8	6,8	7,8	7,8	7,8
a norma	m ² K/W 0,100	2,4	2,4	2,4	3,2	3,2	3,2	4,0	4,0	4,0	4,8	4,8	4,8	5,6	5,6	5,6	6,4	6,4	6,4


Rendimento di emissione

passo cm >		10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
es. ceramica	m ² K/W 0,010	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
	m ² K/W 0,035	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
es. parquet	m ² K/W 0,060	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
	m ² K/W 0,085	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
es. legno	m ² K/W 0,125	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	m ² K/W 0,150	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
a norma	m ² K/W 0,100	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

Nota: [2,10 m²K/W] Resistenza termica degli elementi sottostanti il pannello del pavimento radiante consistenti in: 8 cm di copertura impianti con materiale avente conducibilità termica 0,05W/mK; solaio avente resistenza termica 0,37m²K/W; intonaco da 15 mm con conducibilità termica 0,7W/mK; coefficiente di scambio con l'aria α= 9,3W/m²K


Temperatura di mandata	14°C (51%*)	15°C (56%*)	16°C (60%*)	17°C (64%*)	18°C (68%*)	19°C (71%*)
------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

* secondo UNI EN 1264-3 la temperatura di mandata non deve essere inferiore a 1K sotto al valore di temperatura di rugiada calcolato sulle condizioni ambiente se è presente un sistema di deumidificazione. (ad esempio: con 26°C ambiente e umidità relativa di 51% la temperatura di rugiada è pari a 15°C; la temperatura di mandata può essere 14°C ma non inferiore)

W/m ² 	26°C Temperatura ambiente, 45 mm Spessore sopra tubo massetto tradizionale 2,0 K Salto termico determinato supponendo rapporto richiesta caldo e freddo pari a 2,5:1
--	--

W/m² secondo UNI EN 1264-5:2009

passo cm >		10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
ceramica	m ² K/W 0,010	-45	-41	-36	-41	-37	-33	-37	-33	-30	-33	-30	-26	-29	-26	-23	-25	-22	-20
parquet	m ² K/W 0,060	-37	-33	-30	-33	-30	-27	-30	-27	-25	-27	-24	-22	-23	-21	-19	-20	-18	-16
legno	m ² K/W 0,150	-35	-32	-29	-31	-29	-26	-28	-26	-23	-25	-23	-21	-22	-20	-18	-19	-17	-16
a norma	m ² K/W 0,1	-34	-31	-28	-31	-28	-26	-28	-26	-23	-25	-23	-21	-22	-20	-18	-19	-17	-15


t. pav. 	6,5 W/m²K Alfa pavimento freddo secondo UNI EN 1264-5:2009
---	--

Temperatura media superficiale al pavimento

passo cm >		10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10	15	20
ceramica	m ² K/W 0,010	19,0	19,7	20,4	19,6	20,3	21,0	20,3	20,9	21,5	20,9	21,4	22,0	21,6	22,0	22,5	22,2	22,6	23,0
parquet	m ² K/W 0,060	20,4	20,9	21,4	20,9	21,3	21,8	21,4	21,8	22,2	21,9	22,3	22,6	22,4	22,7	23,1	22,9	23,2	23,5
legno	m ² K/W 0,150	20,7	21,1	21,6	21,2	21,6	22,0	21,6	22,0	22,4	22,1	22,5	22,8	22,6	22,9	23,2	23,1	23,3	23,6
a norma	m ² K/W 0,1	20,7	21,2	21,6	21,2	21,6	22,0	21,7	22,1	22,4	22,2	22,5	22,8	22,7	22,9	23,2	23,1	23,4	23,6

 = valori con formazione condensa sul pavimento qualora si raggiunga anche temporaneamente il 75% u.r. in ambiente

 = valori con formazione condensa sul pavimento qualora si raggiunga anche temporaneamente il 70% u.r. in ambiente

 = valori con formazione condensa sul pavimento qualora si raggiunga anche temporaneamente il 65% u.r. in ambiente

Garanzia a vita

Assicurazione senza limite di tempo su tutti i prodotti Eurotherm per difetti originari, di produzione, assemblaggio e/o progettazione, contro i danni involontariamente cagionati a terzi. Assicurazione contro terzi su tutti i lavori di manutenzione ed installazione effettuati da personale specializzato Eurotherm (Eurass).

Impianti radianti Eurotherm sempre più sicuri e garantiti life long. Questa l'importante novità concordata con la compagnia partner ALLIANZ, per cui Eurotherm estende all'intera durata di vita dell'impianto radiante la garanzia per difetti o vizi originari su tutti i prodotti della sua vasta gamma. Per il cliente significa poter disporre di condizioni assicurative eccezionali per il settore, che solo una ditta molto sicura della qualità dei propri sistemi e componenti poteva applicare. Il cambiamento è notevole, se si considera che si passa dalla garanzia di 10 anni alla garanzia a vita dei componenti di un impianto radiante, che di solito si rinnova con la stessa frequenza con cui si cambia casa.

Allianz 

CERTIFICATO DI GARANZIA

Marchi di prodotti e servizi

eurotherm
radiant comfort systems

ecoem
green power

eurass
assistance service

eureka
academy & research

N. POLIZZA 070044227

Eurotherm Vi offre il comfort assicurato

Eurotherm ha scelto ALLIANZ, prima compagnia assicurativa europea, per offrirvi il massimo della protezione e dell'assistenza. La garanzia in Eurotherm prevede:

- **Assicurazione senza limite di tempo su tutti i prodotti Eurotherm per difetti originari, di produzione, assemblaggio e/o progettazione, contro i danni involontariamente cagionati a terzi.**
- **Assicurazione contro terzi su tutti i lavori di manutenzione ed installazione effettuati da nostro personale specializzato.**

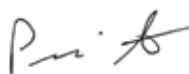
ALLIANZ si obbliga a tenere indenne Eurotherm spa per i danni derivanti dalla Responsabilità Civile ai sensi della legge, derivanti da danni involontariamente cagionati a terzi da vizi e difetti originari dei prodotti indicati in polizza.

La garanzia ha effetto dopo la consegna a terzi. Sono compresi i danni derivanti da interruzione o sospensioni, totali o parziali, di attività industriali, commerciali, agricole o di servizi.

L'assicurazione vale per il prodotti per i quali Eurotherm spa riveste in Italia la qualifica di produttore consegnati in qualsiasi paese del mondo (esclusi USA, Canada e Messico). Sono compresi i danni a terzi derivati da incendio dei prodotti assicurati.

I massimali assicurati sono i seguenti:

Per sinistro, limite per persona e limite danni a cose Euro **3.500.000,00**.



Cleto Pezzeri, Presidente Eurotherm spa

Allianz S.p.A.
Agenzia Bolzano

I legali rappresentanti

La ditta Eurotherm Spa si riserva di cambiare i prodotti e i dati senza preavviso. La presente scheda tecnica annulla e sostituisce le versioni precedenti. I dati riportati in questa scheda corrispondono alle Nostre attuali conoscenze ed esperienze. Da essa, tuttavia non possono derivare Nostre responsabilità e nessuna rivalsa. Essi non esonerano in linea di principio il Cliente dal controllare autonomamente il prodotto sotto il profilo della sua idoneità per il tipo di impiego previsto.

I prodotti Eurotherm sono soggetti a continui controlli di qualità sia sulle materie prime che sul prodotto finito.

eurotherm[®]
radiant comfort systems

Pillhof 91 - 39057 Frangarto BZ

T +39 0471 63 55 00

F +39 0471 63 55 11

mail@eurotherm.info

Filiale

Zona industriale Pianura Vomano

64014 Notaresco (TE)

www.eurotherm.info