

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**.

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

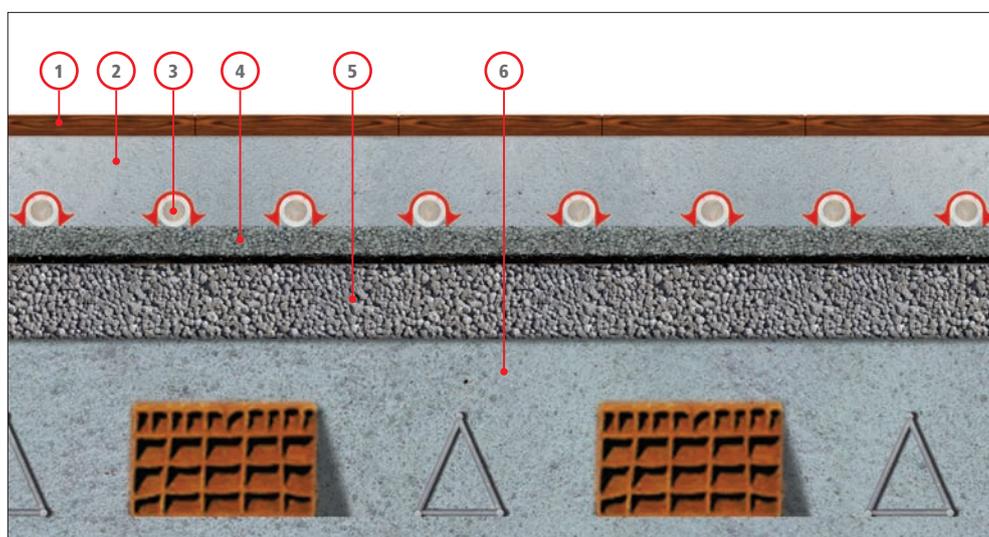
Misure di rumore di calpestio su solaio laterocementizio in laboratorio secondo UNI EN ISO 140-6

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 europlus-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 **europlus-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 europlus-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.

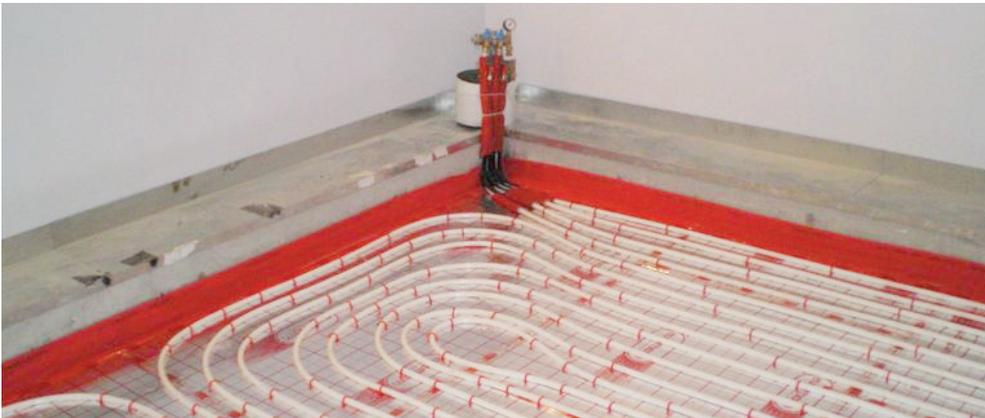
Sistema a pavimento

europus-silentium

eurotherm[®]
radiant comfort systems



Il sistema radiante europus-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 europus-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.

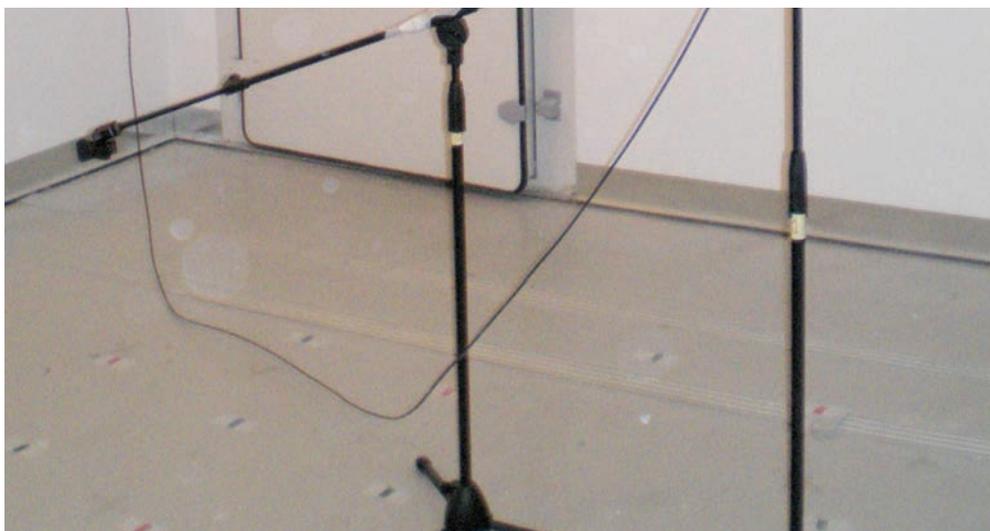
Risultati

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.

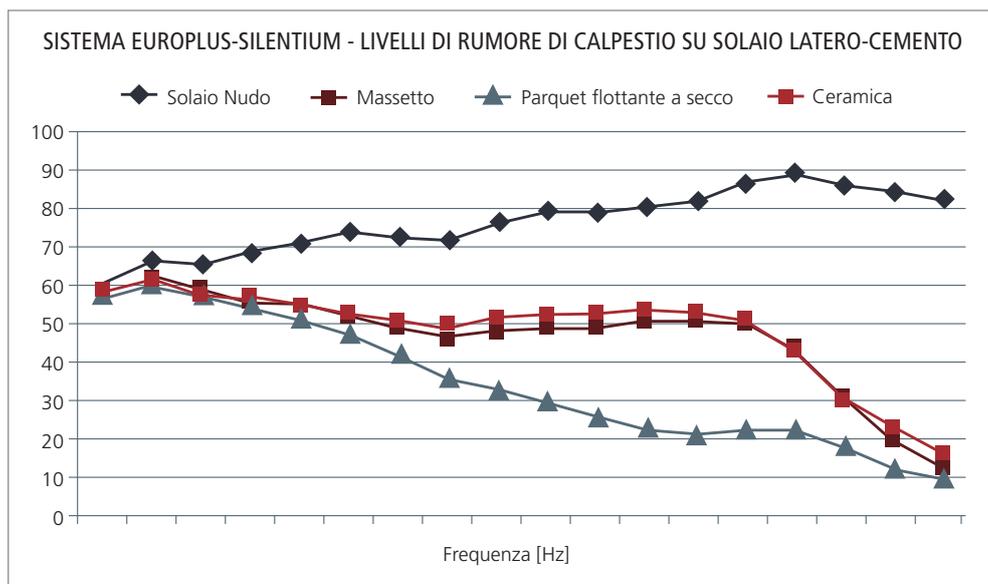


Figura 1 – Materiale europlus-silentium: misure sul massetto al grezzo, sul parquet flottante e su piastrelle in ceramica.

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 |

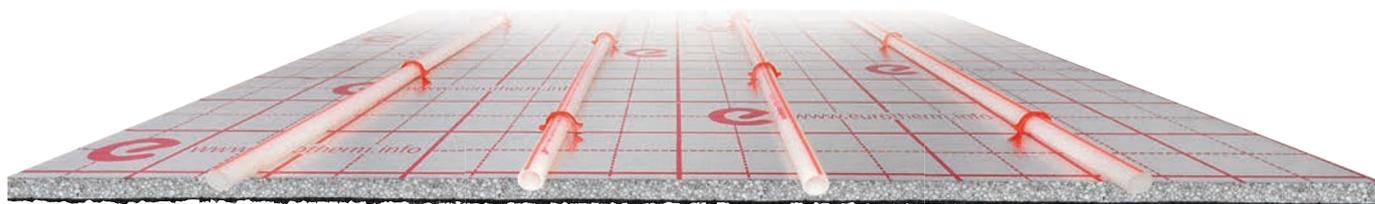
| SOLAIO LATERO-CEMENTO | | |
|----------------------------|----------------|-----------|
| SISTEMA EUROPLUS-SILENTIUM | | |
| CERAMICA | | |
| Freq [Hz] | L _n | ISO 717-2 |
| 100 | 59,1 | 58 |
| 125 | 61,7 | 58 |
| 160 | 57,7 | 58 |
| 200 | 57,1 | 58 |
| 250 | 55,1 | 58 |
| 315 | 52,7 | 58 |
| 400 | 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.



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



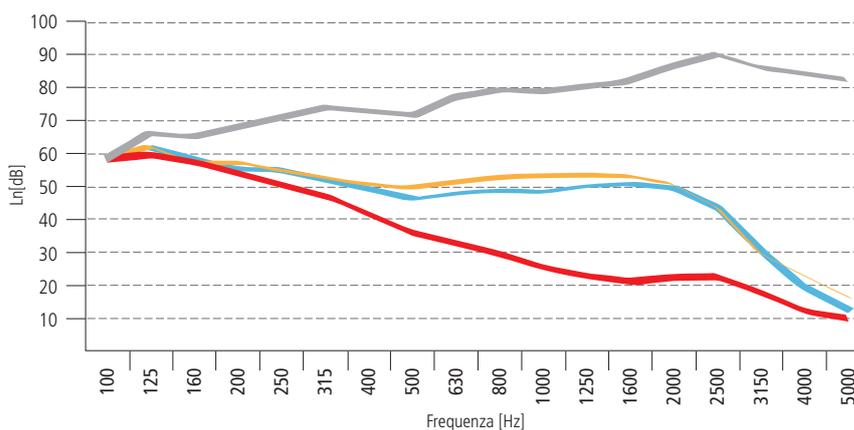
Acustica certificata



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.

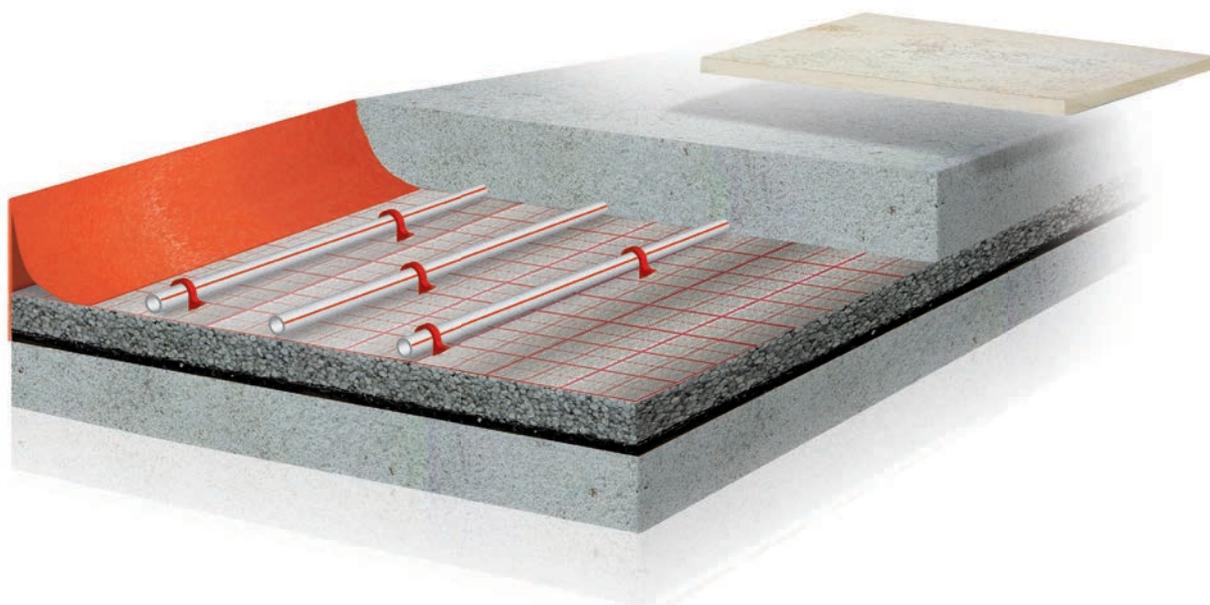
europlus-silentium- livello di rumore da calpestio su solaio latero-cemento

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



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

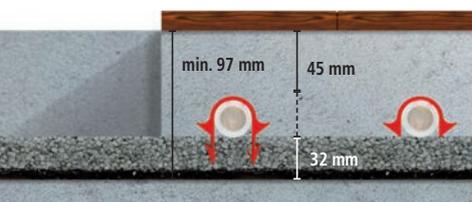
$L_{n,w}$ 55 dB
 europlus-silentium
 con massetto



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

* dello strato in EPS

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



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, UNI EN 12667); 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: 140 kPa (EN 826); reazione al fuoco: Euroclasse F (EN 13501-1) soloisolante: 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 37dB secondo UNI EN ISO 717-2. Spessore: 32 mm, in lastre, resistenza termica dichiarata 0,80 m²K/W.

10508 con pressione di esercizio superiore a 6 bar e vita prevista superiore ai 50 anni; diametro 20 mm e spessore da 2 mm oppure diametro 18 mm e spessore da 2 mm (UNI EN 1264-4); possibile a freddo; fornito in rotoli d'opportuno metraggio, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione sono riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento del rotolo.

Clips di ancoraggio della tubazione in poliammide tipo tackler.

Striscia perimetrale in polietilene espanso a cellule chiuse; spessore 4+2 mm, altezza 140 mm; costituita di doppio strato con lembo superiore sollevabile da 2 mm e dotata di fascia autoadesiva sul retro a tutta altezza.

Giunti di dilatazione in polietilene espanso ad alta densità a cellule chiuse; spessore 8 mm e altezza 110 mm.

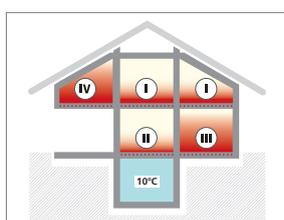
Guaina isolante in polietilene espanso dello spessore di 4 mm.

Additivo superfluidificante europlast da aggiungere all'impasto sabbia e cemento del massetto tradizionale in modo da rendere più fluido l'impasto senza eccessi d'acqua e ridurre la percentuale d'aria presente; classificato non pericoloso secondo Direttiva 99/45/CE e marchiato CE secondo EN 934-2.

Foglio in polietilene PE, spessore 0,2 mm.

Nastro coprigiunto in polietilene per la copertura delle fughe di accoppiamento delle lastre isolanti.

Tubazione in polietilene ottene copolimerico PEOC o PE-RT del tipo del tipo II MidiX (DIN 16833 / ISO 24033 / ISO 22391) con barriera ossigeno nello spessore del tubo e permeabilità all'ossigeno inferiore a 3,6 mg/m² al giorno con temperatura 80°C, e 0,32 mg/m² al giorno con temperatura 40°C (ISO 17455 e UNI EN 1264-4:2009), caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alla classe 1, classe 2, classe 3, classe 4 e classe 5 secondo la ISO



Spessori conformi alla UNI EN 1264:2009

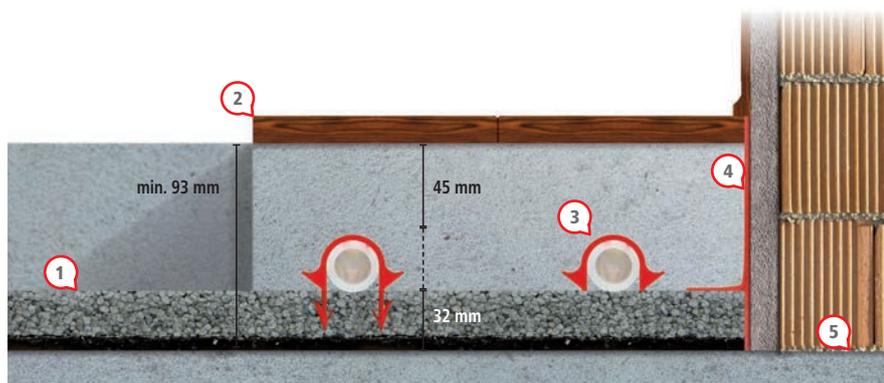
Caso I
32 mm europlus silentium

Caso II e III
39 mm europlus-lambda

Cas IV [temp. esterna $\geq 0^\circ\text{C}$]
39 mm europlus-lambda

Cas IV [-5 \leq temp. esterna < 0°C]
47 mm europlus-lambda

Cas IV [-15 \leq temp. esterna < -5°C]
62 mm europlus-lambda



1. lastra europlus-silentium
2. rivestimento
3. clip e tubazione
4. doppia striscia perimetrale
5. solaio

europlus-silentium su solaio latero-cemento alleggerito



Componenti del sistema

| art.  | descrizione | R_D m ² K/W | confezioni | misura lastra |
|---|--|--------------------------|------------------|---------------|
|  1122040132 | lastra europlus-silentium 32 mm | 0,80 | 6 m ² | lastra: 2x1 m |
|  3430000100 | nastro coprigiunto | | 1 pz | |
|  2110200220 | tubo MidiX 20 x 2 mm | | 120 m | |
| 2110200320 | tubo MidiX 20 x 2 mm | | 360 m | |
| 2110200420 | tubo MidiX 20 x 2 mm | | 480 m | |
| 2110180120 | tubo MidiX 18 x 2 mm | | 200 m | |
| 2110180220 | tubo MidiX 18 x 2 mm | | 400 m | |
| 2110180320 | tubo MidiX 18 x 2 mm | | 500 m | |
|  3410010120 | clips tacker | | 300 pz | |
| 3410010220 | clips tacker | | 600 pz | |
|  3111060114 | striscia perimetrale doppia h 140 mm | | 25 m | |
|  3310010101 | additivo europlast | | 10 kg | |
| 3310010102 | additivo europlast | | 25 kg | |
|  3211020120 | guaina isolante ø 20 mm | | 10 m | |
|  3110020215 | giunto di dilatazione | | 2 m | |
|  3210010102 | foglio in PE spessore 0,2 mm | | 4 m ² | |
|  3240030100 | granulato silentium per riempimento | | secchio da 22 kg | |
|  3620000105 | rete elettrosaldata zinc. maglia: 5 x 5 cm – antiritiro massetto - filo da 2 mm | | 2 m ² | |
|  3630000100 | fibra polimerica antifessurazione (dose cons. 2 kg/m ³) | | 6 kg | |

**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 | $q=60$ W/m ² ; $q_u=5,5$ 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 m ² 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



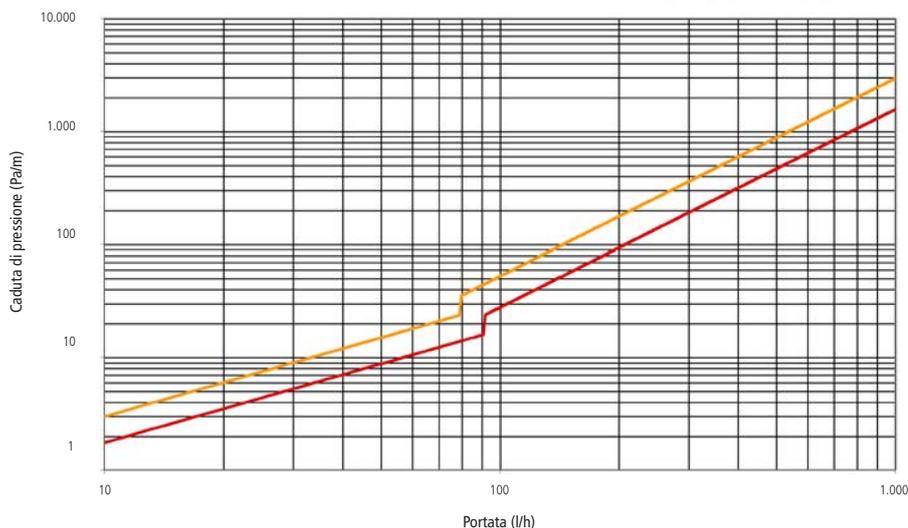
striscia perimetrale

| <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 |

CE

eurotherm MIDIX

5-layer PIPE Sanitary&M


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

 — 18 x 2 mm
 — 20 x 2 mm

tubo MidiX 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 | 18/14 mm 20/18mm | |
| 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 | ISO 17455; UNI EN 1264:2009 |
| conducibilità termica a 60°C | 0,40 W/mK | |
| dilatazione del tubo a 50 °C (ΔT = 30K) | 0,59 % | |
| dilatazione del tubo a 90 °C (ΔT = 70K) | 1,36 % | |
| carico di rottura | 37 MPa | ISO 527 |
| allungamento alla rottura | 780 % | ISO 527 |
| modulo elastico | 20,3 MPa | ISO 527 |
| resistenza alla temperatura | 110 °C | |
| temperatura massima di esercizio | 95 °C | |
| durezza shore | 61 | ISO 868 |
| pressione massima di esercizio | 6 bar | ISO 10508 |
| pressione operativa massima | 16,5 bar per 18/14 (acqua a 50°C vita prevista 50 anni) | |
| pressione operativa massima | 14,9 bar per 20/18 (acqua a 50°C vita prevista 50 anni) | |
| classe | 1, 2, 3, 4, 5 | ISO 10508 |
| vita prevista | 50 anni | ISO 24033:2009 |
| certificati | | SKZ A 539, KOMO 13788/13789 |
| contenuto acqua tubo 18 x 2 mm | 0,154 litri/m | |
| lunghezza max. tubo 18 x 2 mm per anello | 100 m | |
| contenuto acqua tubo 20x 2 mm | 0,201 litri/m | |
| lunghezza max. tubo 20 x 2 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 |
| | 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 |
| | 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 _D 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 |
| | 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 |
| | 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 |

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

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

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



Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento con polistirene espanso sinterizzato con grafite, protetto superiormente da un guaina multistrato alluminata e inferiormente da una guaina a base di fibre e granuli di gomma SBR, 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 m²/KW. 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 ca. 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. I componenti del sistema devono essere conformi alle norme UNI EN ISO e/o DIN che li riguardano e più sotto specificate. Il pannello isolante deve essere in polistirene espanso sinterizzato con grafite protetto superiormente da un guaina multistrato alluminata riportante linee di guida a distanza 50 mm utili per la posa della tubazione con il passo corretto e risultante dalla progettazione; la guaina deve avere uno spessore pari almeno a 0,15 mm, deve essere impermeabile qualora il massetto soprastante fosse liquido (UNI EN 1264-4) e deve sporgere dal pannello di almeno 20 mm in modo da coprire facilmente le fughe di accoppiamento dei pannelli; il pannello deve avere conducibilità termica dichiarata λ₀ pari a 0,030 W/m·K secondo UNI EN 13163 e UNI EN 12667; la resistenza alla compressione deve essere 140 KPa secondo EN 826; il pannello deve avere inferiormente una guaina a base di fibre e granuli di gomma SBR con rigidità dinamica non superiore a 19 MN/m³ per dare al sistema le caratteristiche di abbattimento del rumore al calpestio già specificate; la resistenza termica del pannello deve essere maggiore o uguale al valore minimo prescritto dalla normativa UNI EN 1264-4; qualora il solo pannello europlus-silentium non fosse sufficiente, predisporre uno o più pannelli isolanti piani in polistirene espanso, in modo da avere la resistenza termica aggiuntiva mancante per il rispetto della UNI EN 1264-4; qualora l'impresa costruttrice avesse predisposto degli strati isolanti sulla base livellata come definita nelle prescrizioni di posa che seguono, deve esserne consegnata la scheda tecnica alla Direzione Lavori per verificarne l'accettabilità ai fini del rispetto della UNI EN 1264-4. Tubazione a 5 strati in polietilene a resistenza termica maggiorata PE-RT tipo II/EVOH/PE-RT tipo II (DIN 16833, EN 24033 ISI 22391, ISO 21003, EN 1264) con barriera all'ossigeno in EVOH nello spessore del tubo e permeabilità al vapore inferiore a 0,32 mg/(m²d) a 40°C ed a 3,6 mg/(m²d) a 80°C e pertanto rientrante nei limiti della norma ISO 17455 e EN1264-4, caratteristiche di resistenza meccanica che lo rendono appartenente alle classi 1 e 2 a 10 bar e alle classi 4 e 5 a 6 bar (ISO 10508) per una vita prevista di 50 anni; diametro 20 x 2 mm (UNI EN 1264-4); possibile a freddo; fornito in rotoli d'opportuno metraggio, stoccati in modo che la tubazione sia protetta dalla radiazione solare; sulla tubazione sono riportate le caratteristiche meccaniche e i metri di svolgimento del rotolo. Lunghezza massima di ciascun anello pari a 120m. Il sistema deve essere fornito completo del numero di clips in poliammide tipo tacker necessario per

garantire la posa della tubazione secondo le prescrizioni della norma di riferimento (UNI EN 1264-4). Il sistema deve essere completo di striscia perimetrale in polietilene espanso a cellule chiuse da posare lungo tutto il perimetro dei locali da riscaldare e attorno a tutti gli elementi della struttura che penetrano il massetto, come pilastri, scale, ecc. (UNI EN 1264-4); lo spessore totale della striscia perimetrale deve essere tale da assorbire movimenti del massetto di almeno 5 mm, mentre l'altezza totale deve essere pari a 150 mm in modo da contenere l'ingombro di: pannello isolante, massetto e rivestimento superficiale (UNI EN 1264-4); deve essere autoadesiva sul retro in tutta la sua altezza in modo che la sua posizione non vari dopo la stesura del massetto e deve essere costituita di un doppio strato in modo rispettare le indicazioni di posa più sotto riportate.

La fornitura deve comprendere il nastro adesivo necessario per coprire le fughe che si hanno presso l'accostamento del pannello isolante. Il sistema deve essere fornito completo di giunti di dilatazione aventi le stesse caratteristiche in spessore e materiale della striscia perimetrale; la quantità di giunti deve essere tale da garantirne la posa nelle posizioni stabilite dal progettista sul disegno esecutivo del pavimento radiante.

La fornitura deve comprendere la guaina isolante in polietilene espanso con spessore 4 mm da prevedere in quantità tale da garantire la protezione del tubo nei punti di attraversamento dei giunti di dilatazione (UNI EN 1264-4) e in tutti i punti dove è presente un eccessivo infittimento delle tubazioni. Nel caso in cui sia necessario garantire una barriera vapore sotto il pannello isolante deve essere fornita la quantità sufficiente di foglio in polietilene con spessore 0,2 mm tale da consentirne la posa sotto il pannello isolante con sovrapposizioni di 100 mm in corrispondenza dei giunti e risolto verticale sulle pareti. La fornitura deve comprendere l'additivo superfluidificante tipo europlast nel caso di massetto tradizionale sabbia e cemento; la quantità deve essere tale da garantire la riduzione di presenza d'aria nel massetto, che dovrà essere non superiore al 5% (UNI EN 1264-4) e deve essere classificato non pericoloso secondo Direttiva 99/45/CE e marchiato CE secondo EN 934-2. Il sistema deve essere fornito di documentazione attestante resa determinata mediante simulazioni numeriche alle differenze finite da organismo riconosciuto secondo EN 15377 e/o certificata da laboratorio autorizzato secondo EN 1264-2.

Il sistema deve essere fornito di documentazione attestante le prestazioni di abbattimento del rumore al calpestio.

Il sistema completo deve essere stato provato da un laboratorio conforme alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 140-1 su solaio in laterocemento; pertanto devono essere forniti rapporti di prova da organismo riconosciuto comprovanti:

- l'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;
- e il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato L_{n,w} misurato su solaio in laterocemento 20+4 cm secondo UNI EN ISO 140-6 non superiore a 55 dB.

Il sistema deve essere corredato di assicurazione coperta da Agenzia e/o Ente assicurativo rinomati 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 con un massimale assicurato unico di almeno euro 3.500.000,00; assicurazione contro terzi su tutti i lavori di manutenzione ed installazione effettuata dal nostro personale specializzato.

Le garanzie di assicurazione devono essere fornite in modo automatico alla consegna dei lavori senza ulteriori addebiti da parte della Committenza.

Campionature, schede tecniche e certificati del sistema devono essere forniti prima dell'inizio dei lavori per l'accettazione da parte della Direzione Lavori.

Prescrizioni di posa

La posa del sistema europus-silentium deve avvenire su base livellata in modo da avere continuità del pannello isolante su tutta la superficie di ogni singolo locale nel quale viene realizzata la posa. Ogni punto di discontinuità causato da manomissione del pannello isolante, sua assenza parziale o totale dà origine a un ponte acustico e compromette seriamente le prestazioni acustiche del sistema; se la posa non avviene su base livellata con pannello integro su tutta la superficie, gli indici di valutazione, riportati nel rapporto di prova eseguito in laboratorio sul sistema europus-silentium, non saranno più garantiti. La posa dell'impianto deve seguire le procedure individuate dalla norma UNI EN 1264-4. In particolare:

La base di supporto deve essere preparata in conformità alle norme pertinenti ed eventuali tubi o condotti devono esser fissati e incassati per fornire una base livellata.

Lungo tutto il perimetro dei locali interessati dalla posa del pavimento radiante deve essere applicata la striscia perimetrale, avendo cura di farla aderire bene al muro in particolare in corrispondenza degli angoli.

Sulla base livellata devono essere posati i pannelli isolanti del sistema a pavimento con resistenza termica maggiore o uguale al valore minimo prescritto dalla normativa UNI EN 1264-4.

Il pannello isolante verrà posato accostandolo bene in corrispondenza del bordo e nastrandolo al punto di giunzione. In corrispondenza del perimetro il pannello isolante deve appoggiare alla striscia perimetrale; il suo lembo superiore deve essere sollevato e fatto aderire alla parte superiore del pannello isolante posato: il lembo deve aderire all'angolo retto formato tra parete e pannello isolante. Si consiglia di usare il nastro

adesivo per bloccare il lembo della striscia perimetrale nella posizione voluta.

La posa di ciascun anello deve avvenire senza giunzioni; qualora, causa incidenti subiti dall'impianto finito, venissero fatti giunti meccanici, questi devono essere localizzati e riportati sulla documentazione allegata (UNI EN 1264-4).

Va rispettato fedelmente il progetto per quanto riguarda interessi di posa, giunti di dilatazione e posa della striscia perimetrale che andrà tagliata a pavimentazione finita. In tutti i punti di elevato infittimento delle tubazioni (es: in partenza al collettore, nei passaggi obbligati attraverso le porte) e nei punti di attraversamento dei giunti di dilatazione la tubazione deve essere inguainata per tutta la lunghezza dove è presente l'infittimento e per 40 cm in corrispondenza dell'attraversamento dei giunti.

Dopo la posa dell'impianto esso dovrà essere messo in pressione prima del getto del massetto; dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione dei massetti e il procedimento di collaudo dovrà essere documentato.

La posa corretta dell'impianto deve essere scrupolosamente seguita pena la perdita di validità dei certificati e dei rapporti di prova comprovanti le prestazioni di abbattimento acustico. Il pre-riscaldamento dovrà avvenire non prima di 21 giorni dalla posa di un massetto di tipo cementizio e non prima di 7 giorni dalla posa di un massetto a base di anidride e comunque vanno seguite le istruzioni del fornitore del massetto stesso; per evitare lo shock termico del massetto la temperatura di avviamento dovrà essere non superiore di 5 °C rispetto alla temperatura esterna e dovrà essere aumentata di 2 o 3 °C al giorno fino a raggiungere il valore di progetto. Il processo di avviamento del riscaldamento dovrà essere documentato.

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