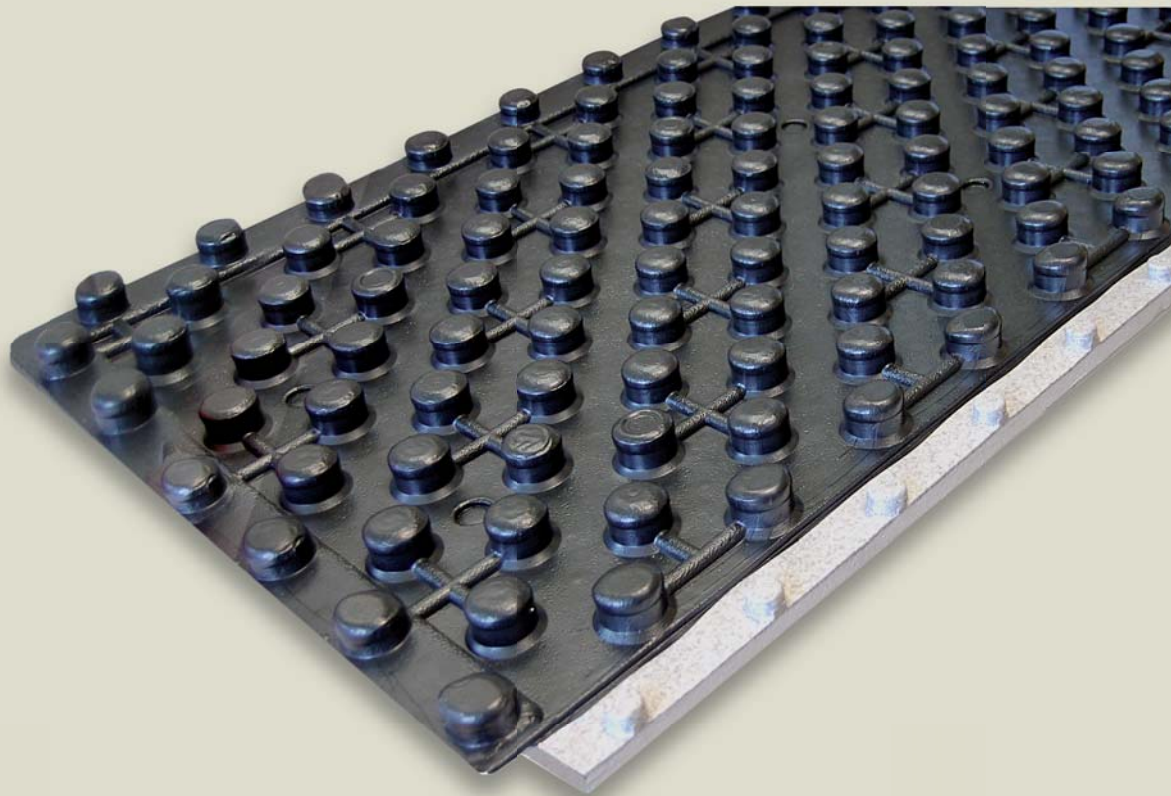


PANNELLO ISOLANTE
FONOASSORBENTE
SERIESILENT





PANNELLO ISOLANTE FONOASSORBENTE SERIE SILENT



CARATTERISTICHE TECNICHE

Il pannello della serie SILENT a bugne è stato studiato e concepito per assolvere due funzioni:

- **Isolare termicamente il pavimento radiante**
- **Isolare acusticamente gli ambienti dal rumore di calpestio**

SILENT è un pannello a base di polistirene espanso elasticizzato marcato CE e rispondente alla norma tecnica di riferimento UNI EN 13163 sotto la denominazione di EPS T.

Il prodotto si ottiene sottoponendo l'iniziale struttura del polistirene espanso ad una pressione dinamica tale da assicurare il corretto rapporto tra rigidità dinamica e comprimibilità, una fase molto delicata della produzione che avviene grazie all'utilizzo di una tecnologia molto avanzata.

IMPIEGO DEL PANNELLO SERIE SILENT

I pannelli isolanti Silent sono concepiti e progettati per limitare al massimo le dispersioni verso il basso degli impianti a riscaldamento e raffreddamento radiante a pavimento ed isolare acusticamente gli ambienti dal rumore di calpestio.

Pannello modulare appositamente sagomato per accogliere le tubazioni che compongono l'impianto radiante e grazie alle tre misure disponibili, lo rendono idoneo all'impiego in qualsiasi edificio.

Certificazioni e conformità alle norme

I pannelli Silent sono realizzati in conformità alla norma UNI EN 13163 - Isolanti termici per edilizia - Prodotti in polistirene espanso ottenuti in fabbrica.

Marcati CE sia sui pannelli che le etichette degli imballi come da direttiva 89/106 CEE.



Oltre alle eccellenti caratteristiche acustiche ($\Delta L_w \geq 28$ dB in funzione degli spessori disponibili) di un polistirene elasticizzato EPS T, il pannello Silent è anche un ottimo isolante termico.

Normativa vigente in materia dei requisiti acustici passivi degli edifici

- **LEGGE 447/95:**
legge quadro sull'inquinamento acustico
- **D.P.C.M. 5/12/1997:**
determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici abitativi e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

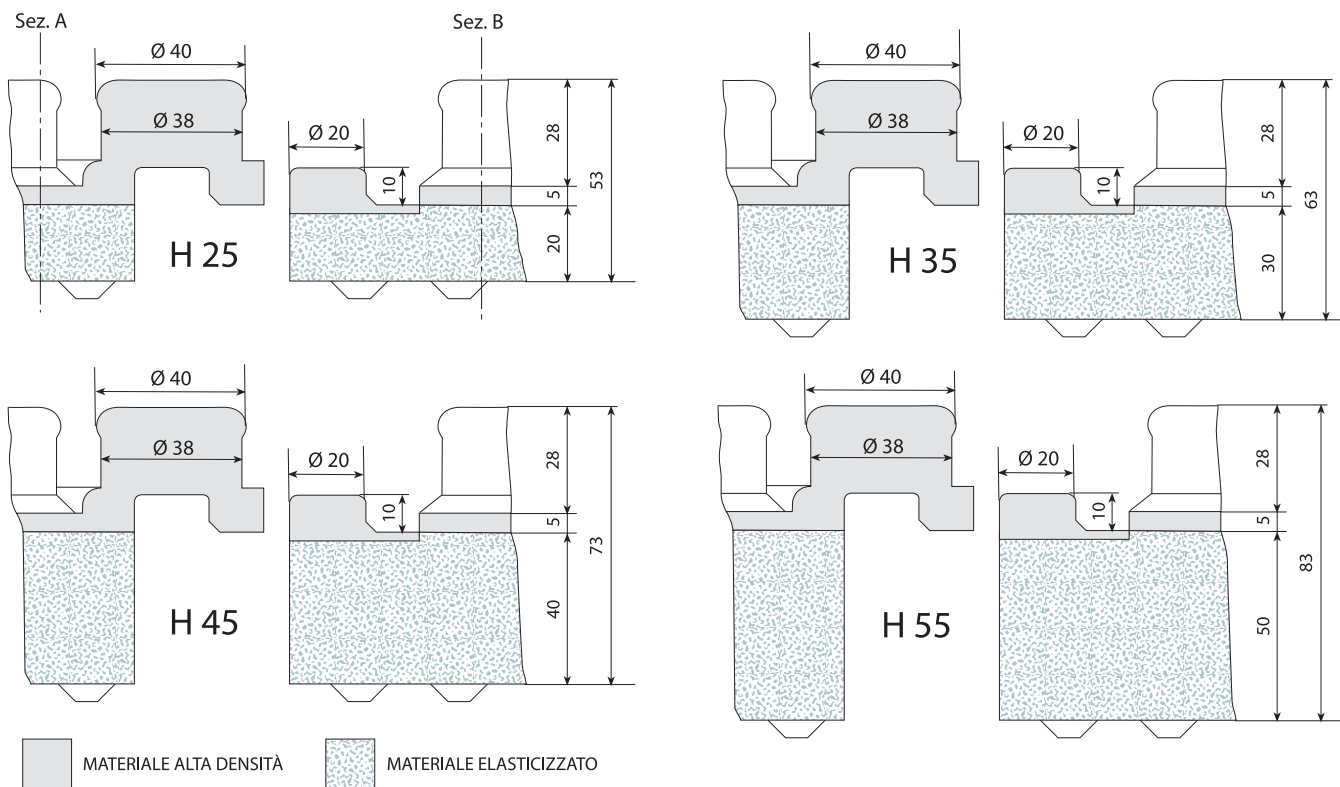
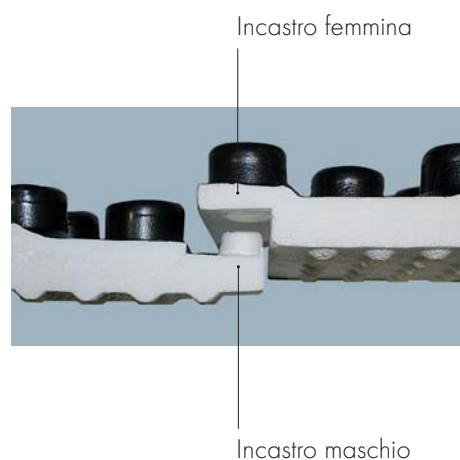
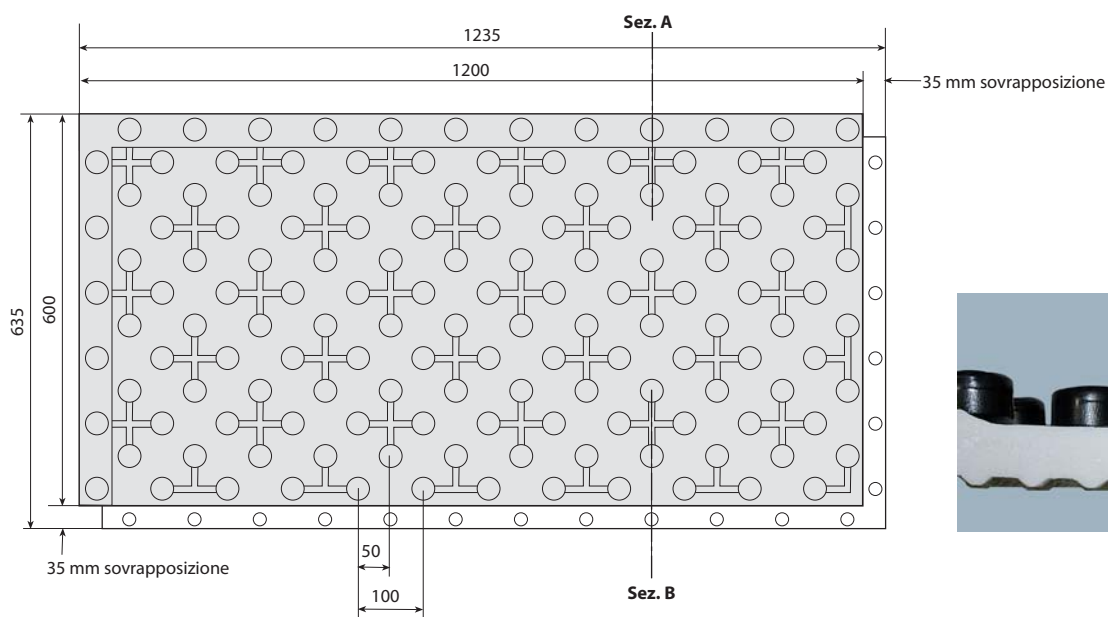
Posa in opera

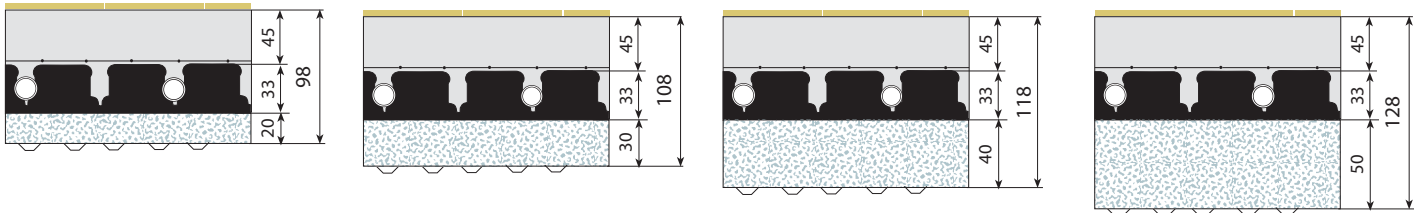
Il pannello Silent è caratterizzato da un profilo di battentatura ad L maschio-femmina che ne consente un accoppiamento stabile ed un fissaggio sicuro ed ermetico all'eventuale infiltrazione di massetti autolivellanti evitando ponti termici.

I pannelli si possono tagliare mediante un taglierino e gli sfridi possono essere riutilizzati. Il posizionamento dei tubi Multistrato può essere eseguito semplicemente con la pressione del piede da un unico operatore.

La particolare conformazione delle bugne, unita alla elasticità tipica del polistirene espanso, impedisce al tubo Multistrato di sganciarsi e sollevarsi dal pannello, riducendo sensibilmente l'utilizzo di clips per il fissaggio e il tempo necessario alle operazioni di posa. Particolari nervature poste fra le bugne permettono di mantenere il tubo Multistrato sollevato, migliorando l'annegamento nello strato di supporto (massetto).

DIMENSIONI PANNELLI - H 25 - 35 - 45 - 55 mm



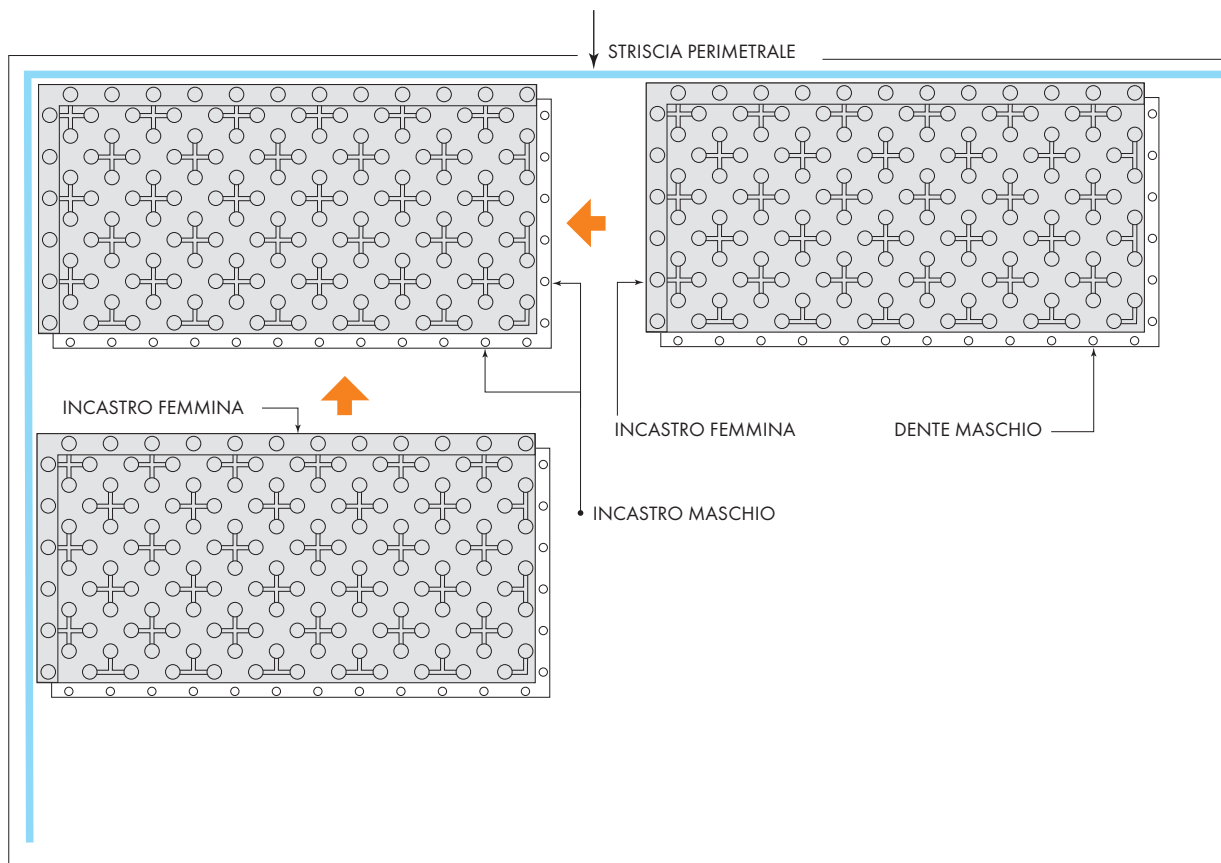
INGOMBRI MINIMI DI POSA (escluso rivestimento)


CARATTERISTICHE DIMENSIONALI	H 25	H 35	H 45	H 55
SUPERFICIE PANNELLO (mm)	1235 x 635	1235 x 635	1235 x 635	1235 x 635
SUPERFICIE UTILE (mm)	1200 x 600	1200 x 600	1200 x 600	1200 x 600
SPESSORE UTILE (mm)	25	35	45	55
SPESSORE TOTALE (mm)	53	63	73	83
PASSO (mm)	50	50	50	50
FILM DI COPERTURA	PS compatto 160 micron	PS compatto 160 micron	PS compatto 160 micron	PS compatto 160 micron
INCASTRO PANNELLI	Incastri cilindrici	Incastri cilindrici	Incastri cilindrici	Incastri cilindrici

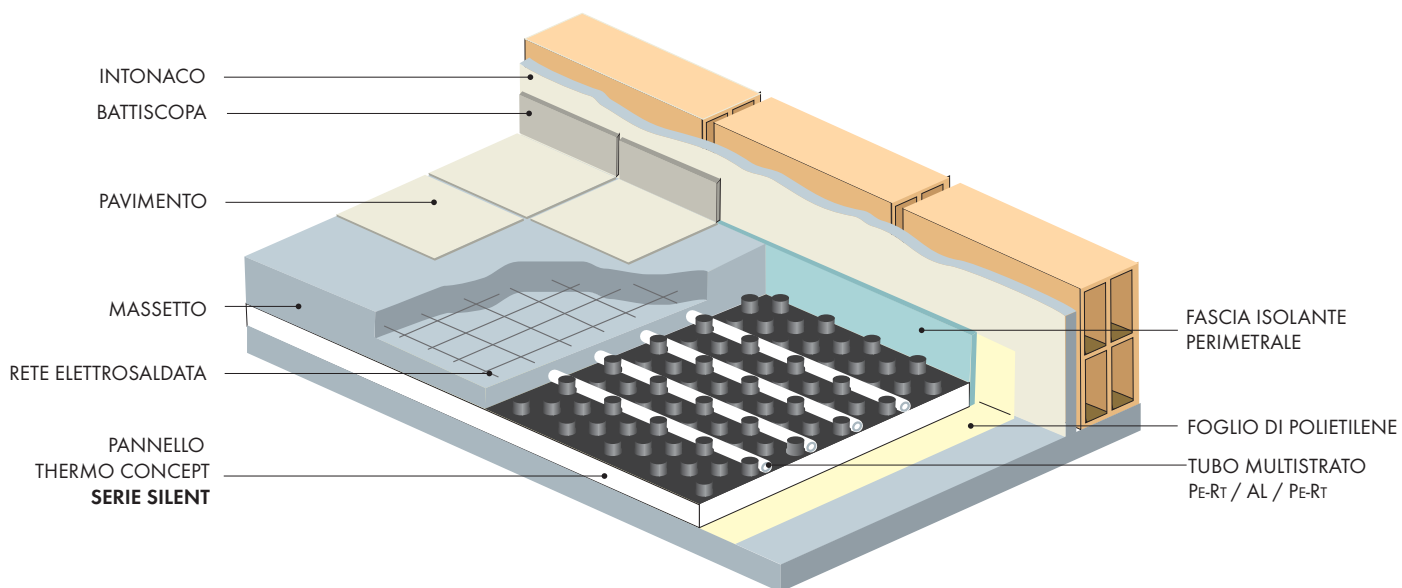
CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE	H 25	H 35	H 45	H 55
Conducibilità termica dichiarata polistirene espanso elasticizzato (EN 12667 - EN12939) W/Mk	0,036	0,036	0,036	0,036
Conducibilità termica dichiarata polistirene espanso EPS200 (EN 12667 - EN12939) W/Mk	0,035	0,035	0,035	0,035
Resistenza termica dichiarata polistirolo espanso elasticizzato (UNI EN 13163) m2K/W	0,55	0,80	1,10	1,35
Resistenza termica dichiarata polistirolo espanso EPS200 (UNI EN 13163) m2K/W	0,35	0,35	0,5	0,5
Rigidità dinamica (EN 29052-1) MN/m3	12 (SD15)	10 (SD15)	10 (SD15)	8 (SD15)
Comprimibilità (EN 12431)	CP3	CP4	CP4	CP4
Isolamento acustico con massetto in densità standard 2000 kg/m ³ di spessore: (UNI EN 12354-2)	30 mm=28 dB • 60 mm=32 dB 40 mm=30 dB • 70 mm=33 dB 50 mm=31 dB • 80 mm=34 dB	30 mm=29 dB • 60 mm=34 dB 40 mm=31 dB • 70 mm=35 dB 50 mm=32 dB • 80 mm=35 dB	30 mm=29 dB • 60 mm=34 dB 40 mm=31 dB • 70 mm=35 dB 50 mm=32 dB • 80 mm=35 dB	30 mm=31 dB • 60 mm=35 dB 40 mm=32 dB • 70 mm=36 dB 50 mm=34 dB • 80 mm=37 dB
Absorbimento d'acqua a lungo periodo (UNI EN 12087)	Wit < 5,0%	Wit < 5,0%	Wit < 5,0%	Wit < 5,0%
Stabilità dimensionale in condizioni normali e costanti di laboratorio (UNI EN 1603)	+/- 0,2%	+/- 0,2%	+/- 0,2%	+/- 0,2%
Stabilità dimensionale in condizioni specificate di umidità e di temperatura (UNI EN 1604)	+/- 1,0%	+/- 1,0%	+/- 1,0%	+/- 1,0%
Reazione al fuoco (EN 13501-1) euroclasse	E	E	E	E

CARATTERISTICHE IMBALLO	H 25	H 35	H 45	H 55	
TIPO CONFEZIONE	Pellicola PE	Pellicola PE	Pellicola PE	Pellicola PE	
CONFEZIONE	N. pezzi	10	8	8	6
	m ²	7,2	5,76	5,76	4,32
BANCALE	N. Pannelli	100	80	80	60
	m ²	72	57,6	57,6	43,2

● SCHEMA ACCOPPIAMENTO PANNELLI



● ESEMPIO DI INSTALLAZIONE PANNELLO SERIE SILENT



● IL RUMORE DI CALPESTIO E LO SMORZAMENTO



La normativa prevede tre tipologie di rumore:

- D_{2m,nT,w}:** Indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
- R'_w:** Indice del potere fonoisolante fra due distinte unità immobiliari
- L'_{n,w}:** Indice di livello di rumore di calpestio di solai, normalizzati

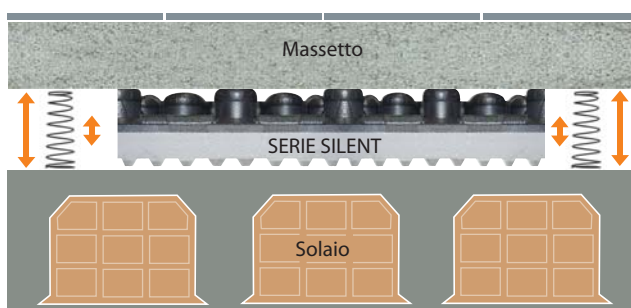
CAT.	TIPO EDIFICIO	L' _{n,w} ≤
A	EDIFICI ADIBITI A RESIDENZA O ASSIMILATI	63
B	EDIFICI ADIBITI A UFFICI O ASSIMILATI	55
C	EDIFICI ADIBITI AD ALBERGHI, PENSIONI, ATTIVITÀ O ASSIMILABILI	63
D	EDIFICI ADIBITI AD OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA	58
E	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ SCOLASTICHE	58
F	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ DI CULTO	55
G	EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITÀ COMMERCIALI	55

Valori bassi di L'_{n,w} richiedono valori di fono isolamento più elevato.
Tale parametro dev'essere rispettato in opera, misurandolo come stabilito dalla norma UNI EN ISO 717-2:1997.

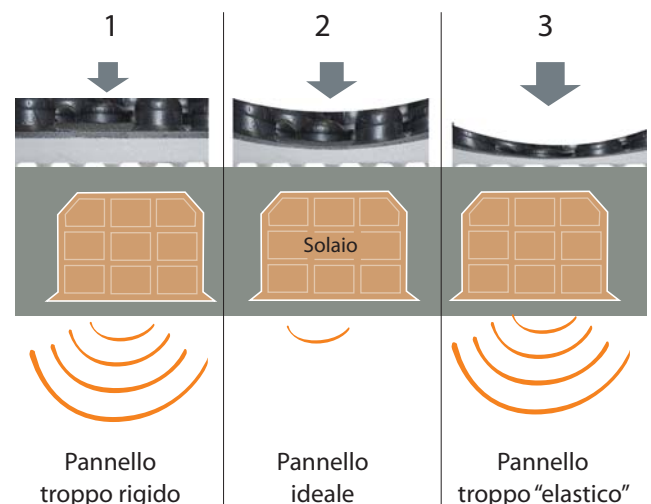
Il concetto

Nelle civili abitazioni il limite di rumore consentito è **L' = 63 dB**.
Per un solaio in laterocemento nudo abbiamo **L' = 85/86 dB**.

Se di un pannello per acustica viene dichiarato un valore di abbattimento pari a 28 dB NON SIGNIFICA che il sistema abbia uno smorzamento pari a **85 - 28 = 57dB**. Questo vale se e solo se viene realizzato un solaio identico a quello previsto dalle prove normalizzate di laboratorio (nella realtà è una soluzione non perseguibile).



I rischi



● IL PAVIMENTO GALLEGGIANTE

La tecnica del pavimento galleggiante è sicuramente la soluzione più diffusa ed efficace per isolare acusticamente un solaio. Essa consiste nel fare appoggiare il corpo del massetto, sistema radiante e relativa pavimentazione su un materiale elastico con elevate proprietà di smorzamento, svincolato completamente dalle pareti in modo da renderlo "galleggiante".

Il principio fisico su cui si basa è quello degli ammortizzatori cioè di un sistema massa-molla-massa dove la prima massa è data dal solaio, la molla è data dalle proprietà di smorzamento (rigidità dinamica) dell'isolante e la seconda massa è data dal massetto in cui sono annegate le tubazioni che grava sull'isolante.

L'efficacia di un pavimento galleggiante dipende da diversi fattori:

- l'utilizzo di un isolante idoneo, posato in continuo a copertura del sottofondo.

- Realizzazione del massetto galleggiante avente una massa non inferiore a 100 Kg/m² (circa 5 cm di sabbia e cemento) distaccato lateralmente dalle pareti
- Anche il rivestimento deve risultare scollegato dalle pareti e il battiscopa deve rimanere leggermente sollevato per evitare di ricreare un ponte acustico.

Scelta di un isolamento anticalpestio

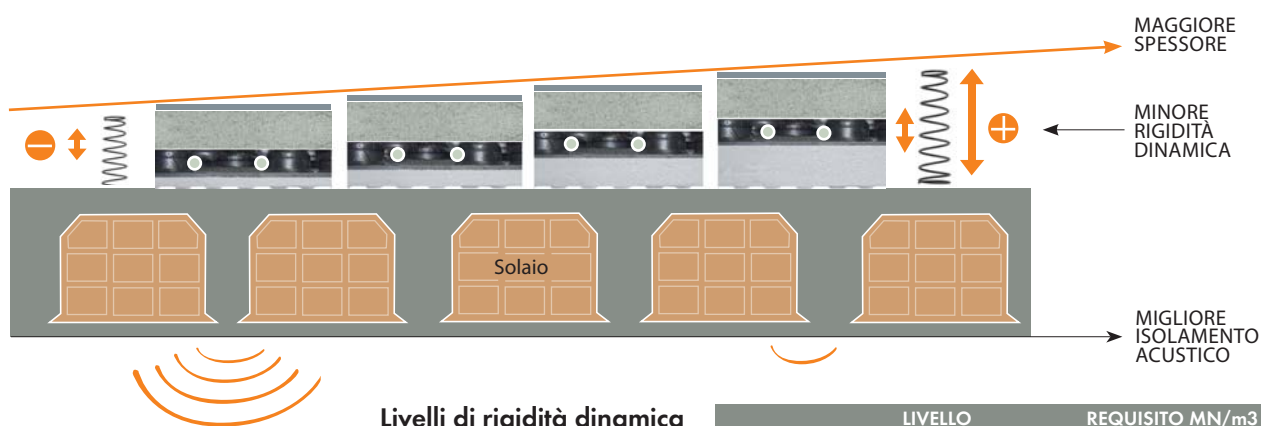
La scelta di un isolante anticalpestio dovrà tenere conto delle seguenti caratteristiche:

- Avere una buona proprietà di smorzamento (bassa rigidità dinamica - s').
- Avere un'adeguata resistenza al carico permanente del massetto (compressibilità c).
- Avere delle buone proprietà d'isolamento termico (λd).

● RIGIDITÀ DINAMICA

La rigidità dinamica è l'unità di misura con cui viene valutato un isolante acustico per l'anticalpestio; più questo valore è basso e maggiore sarà l'attenuazione acustica dell'isolante. La rigidità dinamica esprime la proprietà di smorzamento di un materiale elastico ed è inversamente proporzionale al suo

spessore; più aumenteremo lo spessore del materiale e più la rigidità dinamica calerà (maggiore isolamento) mentre più assottiglieremo lo spessore e più il materiale tenderà ad irrigidirsi aumentando la sua rigidità dinamica (minore isolamento).



LIVELLO	REQUISITO MN/m ³
SD50	50
SD40	40
SD30	30
SD20	20
SD15	15
SD10	10
SD7	7
SD5	5

● COMPRIMIBILITÀ

Nella scelta dell'isolante acustico per il calpestio **non basta conoscere la rigidità dinamica**, ma occorre avere anche la certezza che sotto il carico permanente del pavimento essa mantenga inalterate le proprie caratteristiche acustiche nel tempo.

La comprimibilità (**c**) determinata secondo la UNI EN 12431 "Determinazione dello spessore degli isolanti utilizzati nei pavimenti galleggianti", fornisce un metodo di prova sicuro per stabilire la variazione di spessore del materiale sotto carico a lungo termine. La procedura di prova prevede che il materiale in esame sia sottoposto ad un ciclo di carico e scarico in intervalli di tempo ben definiti con dei picchi di carico fino a 50 Kpa (5100 Kg/m² circa).

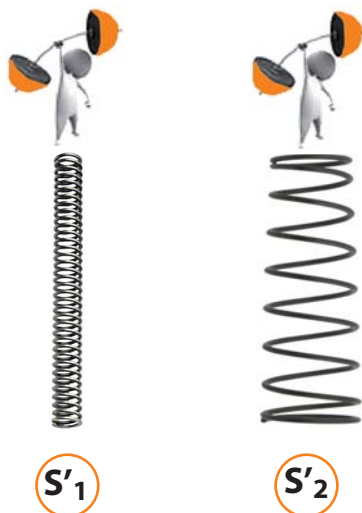
La comprimibilità (**c**) è la variazione di spessore in mm che il materiale ha subito al termine del ciclo di prova.

Conoscendo la comprimibilità **c** del provino è possibile determinare il livello CP di appartenenza e quindi conoscere quale sarà il sovraccarico a cui il prodotto potrà resistere con sicurezza senza perdite di rigidità dinamica nel tempo.

Per meglio far capire l'importanza nella valutazione di un isolante anticadute, si prenda in considerazione il seguente esempio: prendiamo in considerazione una molla con una sezione tonda di qualche decimo di millimetro come potrebbe essere quella di una molla di una penna a scatto. Essa per definizione avrà delle proprietà elastiche e una sua determinata rigidità dinamica (**s'1**).

Prendiamo ora un'altra molla con una sezione tonda di 1/2 cm circa. Anch'essa avrà delle proprietà elastiche ed una rigidità dinamica (**s'2**) sicuramente superiore alla prima molla. Sappiamo però che la rigidità dinamica è inversamente proporzionale allo spessore. Immaginiamo quindi di poter aumentare lo spessore della seconda molla aggiungendo delle spire in modo da ridurre il valore di rigidità dinamica fino ad ottenere lo stesso valore della prima. Avremmo così ottenuto due molle con le stesse proprietà di smorzamento (**s'1 = s'2**), ma con due comprimibilità completamente diverse.

Esistono molti prodotti per l'isolamento acustico a calpestio con spessori diversi ma con rigidità dinamiche più o meno simili. È per questo che per valutare l'idoneità di un pannello è importante conoscerne anche la comprimibilità.



$$\underline{s'_1 = s'_2}$$

$$\underline{c_1 \neq c_2}$$

Livelli di comprimibilità

LIVELLO	CARICO APPLICATO ALLO STRATO DI RIVESTIMENTO Kpa	REQUISITO mm
CP5	≤ 2.0	≤ 5
CP4	≤ 3.0	≤ 4
CP3	≤ 4.0	≤ 3
CP2	≤ 5.0	≤ 2



CALCOLO PREVISIONALE DELL'ISOLAMENTO DEL CALPESTIO DEI SOLAI IN CALCESTRUZZO E IN LATEROCEMENTO CONFORME AL MODELLO SEMPLIFICATO PREVISTO IN NORMA EN 12354-2

I test di laboratorio eseguiti interponendo il materiale isolante sotto piastra rigida di piccole dimensioni servono per confrontare le prestazioni di diversi materiali isolanti misurati nello stesso modo ma non sono rappresentative per prevedere il livello di isolamento di solai a dimensioni reali che si dovranno poi misurare in opera.

È possibile invece prevedere con sufficiente approssimazione il livello di protezione acustica offerta dal solaio in opera e valutare quanto esso debba essere isolato per riportarlo entro i limiti fissati dal DPCM 5/12/97 seguendo il modello di calcolo semplificato previsto dalla norma europea EN 12354-2 conoscendo la rigidità dinamica del materiale isolante che si vuole impiegare.

Il calcolo è valevole solamente per i solai rigidi in calcestruzzo e in laterocemento di massa areica (peso al m²) compresa tra 100 e 600 Kg/m² e non può essere esteso ad altre tipologie di solaio come ad esempio i solai in legno.

Non essendo quantificabile il grado di difettosità della posa in opera, il modello di calcolo non ne può tenere in considerazione per cui si suppone che la posa sia stata eseguita a regola d'arte evitando ponti acustici e che il pavimento "galleggi" sull'isolante senza alcun vincolo.

L'indice del livello del rumore di calpestio di solai normalizzato **L'n,w** è calcolabile con la formula:

$$L'n,w = L_{n,w,eq} + K - \Delta L_w$$

Dove **L_{n,w,eq}** è l'indice di valutazione del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato del solaio privo di isolamento e del pavimento galleggiante, calcolabile con la formula seguente conoscendo il peso al m² del solaio nudo:

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \log m$$

Dove "m" è la massa areica del solaio espressa in Kg/m².

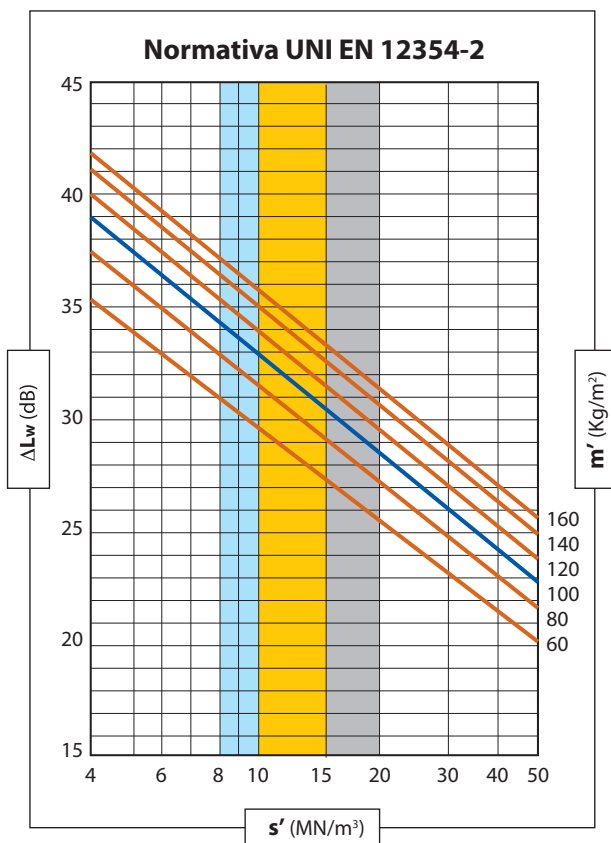
"K" è il fattore correttivo che rappresenta le trasmissioni laterali del rumore che vanno a sommarsi alla trasmissione diretta dello stesso, dipende dal rapporto fra la massa superficiale del solaio nudo rispetto alla massa superficiale delle pareti dell'ambiente disturbato non rivestite da isolamenti acustici. La tabella sottostante riporta l'entità in dB del fattore correttivo **K**.

Fattore correttivo «K»

MASSA SUPERFICIALE DEL SOLAIO DI SEPARAZIONE (PAVIMENTO) KG/M ²	MASSA SUPERFICIALE MEDIA DELLE PARETI NON COPERTE DA RIVESTIMENTO ISOLANTE KG/M ²								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0
150	1	1	0	0	0	0	0	0	0
200	2	1	1	0	0	0	0	0	0
250	2	1	1	1	0	0	0	0	0
300	3	2	1	1	1	0	0	0	0
350	3	2	1	1	1	1	0	0	0
400	4	2	2	1	1	1	1	0	0
450	4	3	2	2	1	1	1	1	1
500	4	3	2	2	1	1	1	1	1
600	5	4	3	2	2	1	1	1	1
700	5	4	3	3	2	2	1	1	1
800	6	4	4	3	2	2	2	1	1
900	6	5	4	3	3	2	2	2	2

Dalla tabella si ricava la perdita in dB in funzione del rapporto fra massa del solaio e massa areica media delle pareti dell'ambiente "disturbato". Si veda come un solaio pesante che insiste su pareti leggere procuri una trasmissione laterale elevata (fino a 4 dB); se lo stesso insiste su pareti di peso superiore, la trasmissione laterale si riduce anche a 0.

“ ΔLw ” è l’indice di valutazione della riduzione dei rumori di calpestio del sistema galleggiante “massetto + strato elastico” deducibile dal grafico 1.1, previsto dal modello di calcolo semplificato descritto in norma UNI EN 12354-2:2002, conoscendo la rigidità dinamica dell’isolante acustico.



Dal grafico estratto dalla normativa risulta evidente come il miglioramento acustico sia inversamente proporzionale alla rigidità dinamica dell’isolante e direttamente proporzionale alla massa della soletta che grava sull’isolante. Quest’ultimo aspetto è particolarmente significativo nella valutazione di un isolante anticalpestio.

Infatti il valore di miglioramento acustico dichiarato ΔLw dell’isolante va analizzato attentamente per verificare con quale carico è stato ottenuto e confrontato con il peso del massetto che si andrà a realizzare.

ΔLw = indice di valutazione della riduzione dei rumori di calpestio

s' = rigidità dinamica espressa in MN/m³

m' = massa erica del massetto galleggiante espressa in Kg/m²

Esempio di calcolo di $L'n,w$

Dati d’ingresso:

- Edificio: civile abitazione
Solaio in laterocemento 20+4 con facciata inferiore intonacata per 1,5 cm con travetti a traliccio ad interasse 50 cm
- Massa erica superficiale $m' = 340 \text{ Kg/m}^2$ *
- Elementi laterali: muratura in laterizio forato 12 x 25 x 25, 15 fori orizzontali, doppio intonaco (1.5 + 2 + 1.5 cm).
- Massa erica superficiale $m' = 149 \text{ Kg/m}^2$ *
- Massetto cementizio, massa erica superficiale 100 Kg/m²
- Pannello serie Silent H 35

Valori calcolati:

$$L_{n,w,eq} = 164 - 35 \log 340 = 75 \text{ dB}$$

$$\Delta Lw = 30 \text{ dB (diagramma 1.1)}$$

$$K = 2 \text{ dB (tabella 1.2)}$$

$$L_{n,w} = 75 - 30 + 2 = 47 \text{ dB}$$

Valore limite di legge: 63 db - VERIFICATO

* Fonte: ANDIL



RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO A PAVIMENTO



COMISA SPA

25055 PISOONE (BS) - ITALY - LOCALITÀ NEZIOLE
ZONA ARTIGIANALE, 27 - TEL. + 39 0364.896811
FAX +39 0364.896825 - www.comisa.it