

phonoray®



L'ISOLANTE ANTICALPESTIO

 isolante

Nel pieno rispetto delle peculiarità che caratterizzano da sempre *L'isolante*, improntate alla ricerca di soluzioni tecnologiche avanzate ed all'investimento su know-how innovativi, nasce la nuova lastra **phonoray®** per l'**isolamento acustico al calpestio**. **phonoray®** è un materiale a base di polistirene espanso sinterizzato che si fregia della **marcatura CE** e risponde quindi alla norma tecnica di riferimento UNI EN 13163 sotto la denominazione di EPS T.

Il polistirene espanso elasticizzato EPS T nasce in Germania alla fine degli anni '50 e oggi è uno dei prodotti più diffusi in Europa per l'**isolamento termo-acustico** dei solai in virtù delle sue ottime caratteristiche di rigidità dinamica e comprimibilità.

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

Oltre alle eccellenti caratteristiche acustiche di un polistirene espanso elasticizzato EPS T, **phonoray®** è anche un ottimo isolante termico in quanto prodotto con materie prime che riducono sensibilmente il passaggio dell'onda di calore e gli conferiscono una **conduttività $\lambda_D = 0,031$ W/mK**.



phonoray® è la nuova risposta de *L'isolante* alle esigenze del mercato.



I vantaggi

Un fattore fondamentale nella scelta dell'isolante anticalpestio da parte di chi progetta e di chi costruisce è dato dalle garanzie offerte dall'isolante stesso. Infatti oggi non è più sufficiente semplicemente "isolare", ma occorre anche **garantire in opera** il rispetto delle vigenti leggi sulla tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

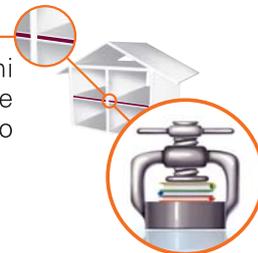
La scelta di **phonoray®** offre le seguenti garanzie:

Garanzia per il progettista ed il costruttore di utilizzare un **prodotto riconosciuto** dalle vigenti normative UNI EN in materia d'acustica.

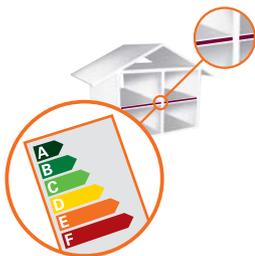


Risultati acustici garantiti. La rigidità dinamica s' dichiara è la classe di appartenenza SD testata e garantita su ogni lotto di produzione e non un valore di laboratorio ottenuto su un singolo campione. Nessun valore di rigidità dinamica s' potrà essere maggiore del valore SD dichiarato.

Garanzia di **durata nel tempo** sotto carichi permanenti grazie alla comprimibilità c testata e garantita su ogni singolo lotto di produzione e riportato in etichetta con il valore CP.



Garanzia di un **isolamento termico** a norma grazie a una conducibilità termica $\lambda_D = 0,031$ W/mK



Garanzia di un prodotto che ha oltre **50 anni** di storia



phonoray® rispetta tutti i parametri delle normative vigenti inerenti all'isolamento termico ed acustico in edilizia.



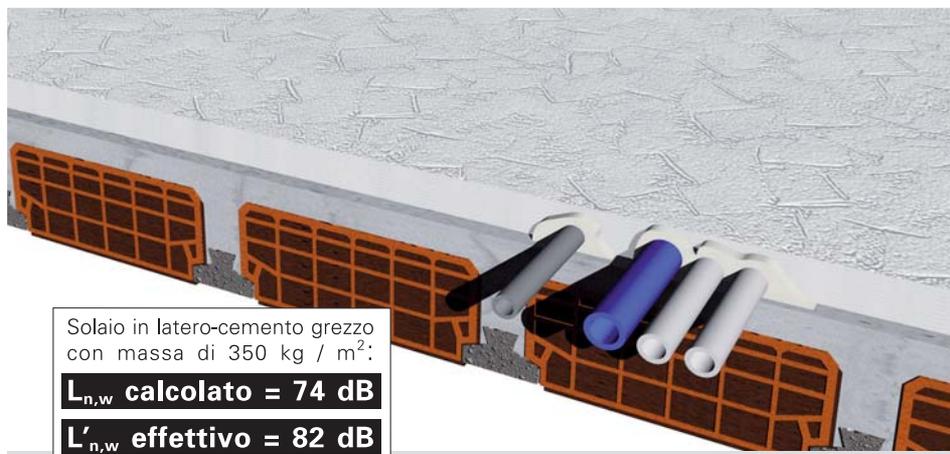
Il rumore da calpestio

Con rumore da calpestio s'intende non solo il disturbo provocato dai passi, ma tutte le vibrazioni e rumori impattivi che vengono generati sul pavimento come il cadere di oggetti, sedie o mobili che vengono spostati, bambini che giocano, centrifughe delle lavatrici... Il rumore da calpestio è sicuramente tra i disturbi più fastidiosi delle nostre abitazioni e tra i più difficili da isolare.

I principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico in Italia sono stabiliti dalla legge 447 del 26/10/1995. Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" ha fissato i valori minimi di legge che i vari elementi che compongono l'edificio devono garantire a seconda della destinazione d'uso. In particolare, per i livelli di rumore da calpestio $L'_{n,w}$, ha stabilito i seguenti limiti:

CATEGORIE	$L'_{n,w}$
A Edifici adibiti a residenza o assimilabili	≤ 63
B Edifici adibiti a uffici e assimilabili	≤ 55
C Edifici adibiti ad alberghi, pensioni, ed assimilabili	≤ 63
D Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e ass.	≤ 58
E Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e ass.	≤ 58
F Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o ass.	≤ 55
G Edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili	≤ 55

Conoscere il reale valore di rumore da calpestio $L'_{n,w}$ di un solaio grezzo, permette di progettare un corretto isolamento acustico.



La normativa UNI EN 12354-2 "Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei prodotti" fornisce un metodo di calcolo per determinare l'indice di valutazione per solai omogenei partendo dalla loro massa. Per solai non omogenei che presentano cavità al loro interno come ad esempio i solai in laterizio, questo valore non è attendibile e va peggiorato di 7 - 8 dB.

Esistono due metodi per isolare a norma un solaio dai rumori da calpestio:

- Utilizzare pavimentazioni resilienti, quali moquette.
- Svincolare strutturalmente massetto e pavimento dal resto della struttura utilizzando il sistema denominato "pavimento galleggiante".

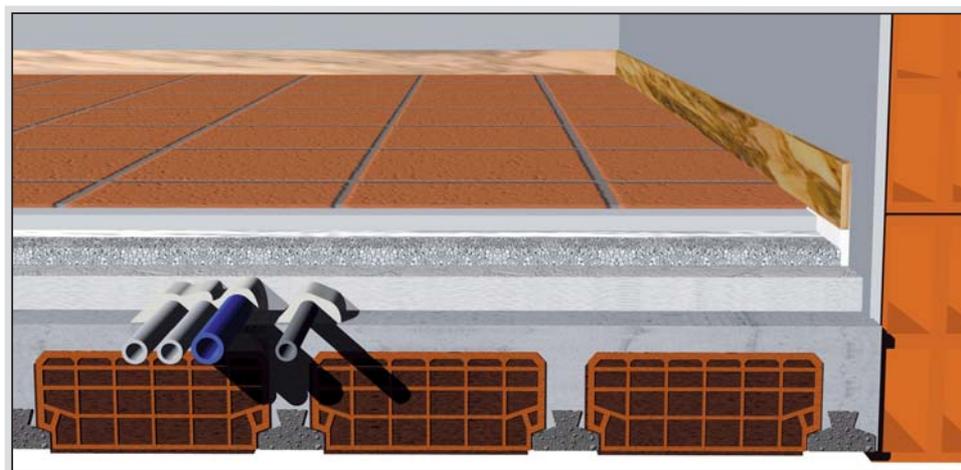


Il pavimento galleggiante

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 con la 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 che grava sull'isolante.

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

- Gli impianti vanno posati sul solaio portante, non nel massetto galleggiante.
- La realizzazione di un sottofondo planare a copertura totale degli impianti.
- 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/m^2 (circa 5 cm di sabbia e cemento) distaccato lateralmente dalle pareti.
- Anche il pavimento deve risultare scollegato dalle pareti e il battiscopa deve rimanere leggermente sollevato per evitare di ricreare un ponte acustico.



Il sistema così formato sarà in grado di scaricare l'energia impattiva direttamente sul materiale isolante e non sulla struttura dell'edificio, limitandone così la propagazione. Solo rispettando questi accorgimenti sarà possibile realizzare un corretto pavimento galleggiante.

L'attenuazione acustica fornita dal sistema del pavimento galleggiante viene indicata con il simbolo ΔL ed è strettamente correlata alla rigidità dinamica dell'isolante e al peso del massetto che grava su di esso.

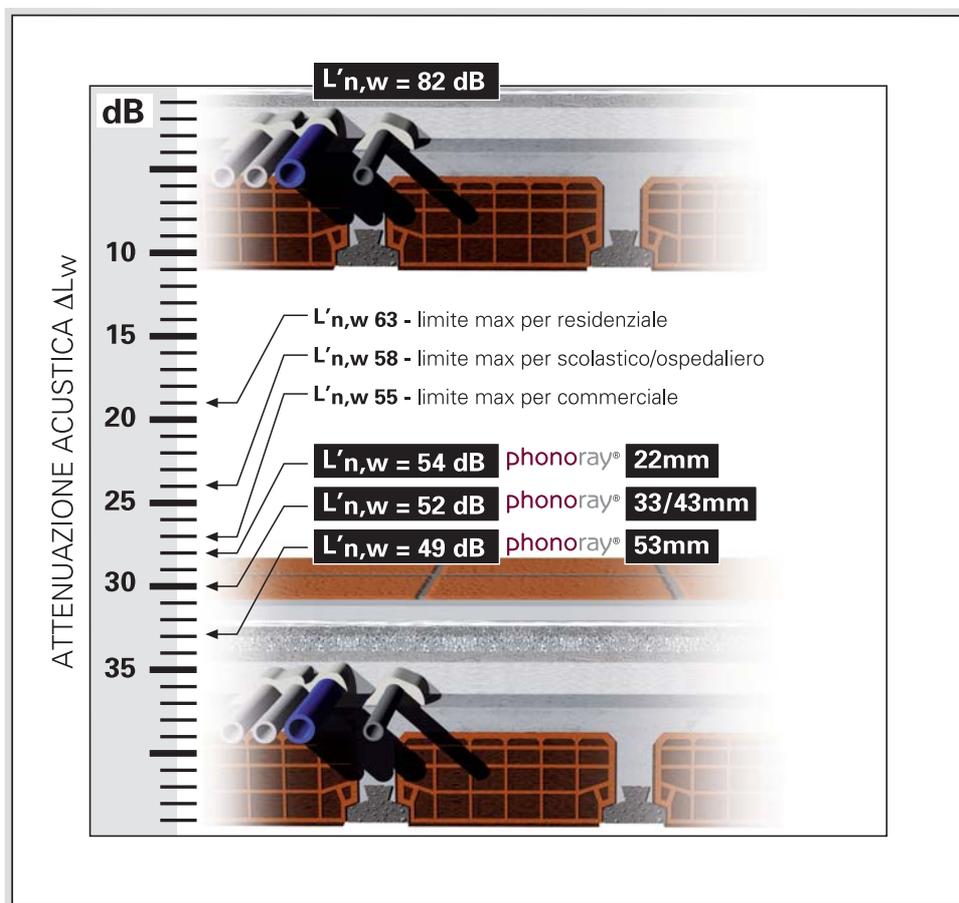


Il miglioramento acustico ΔL_w

Il miglioramento acustico ΔL_w è l'indice di valutazione dell'attenuazione di calpestio dato dal rivestimento (isolante più massetto superiore) di un solaio. È un valore espresso in decibel (dB) ed è strettamente correlato alle proprietà di smorzamento dell'isolante (rigidità dinamica s') ed al peso del massetto.

Nella progettazione acustica di un solaio, il miglioramento acustico ΔL_w è un parametro fondamentale. Infatti, conoscendo le caratteristiche acustiche del solaio grezzo di partenza ed il valore di attenuazione acustica ΔL_w del nostro sistema isolante saremo in grado di ricavare l'indice di valutazione $L'_{n,w}$ e verificare se esso rientrerà nei valori di legge.

Se per esempio volessimo progettare l'isolamento acustico di un solaio in latero-cemento 20+4 con un sottofondo alleggerito di circa 10 cm a copertura degli impianti e che complessivamente abbia una massa $m'=350 \text{ kg/m}^2$, avremo bisogno dei seguenti miglioramenti acustici ΔL_w a seconda della destinazione d'uso.



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

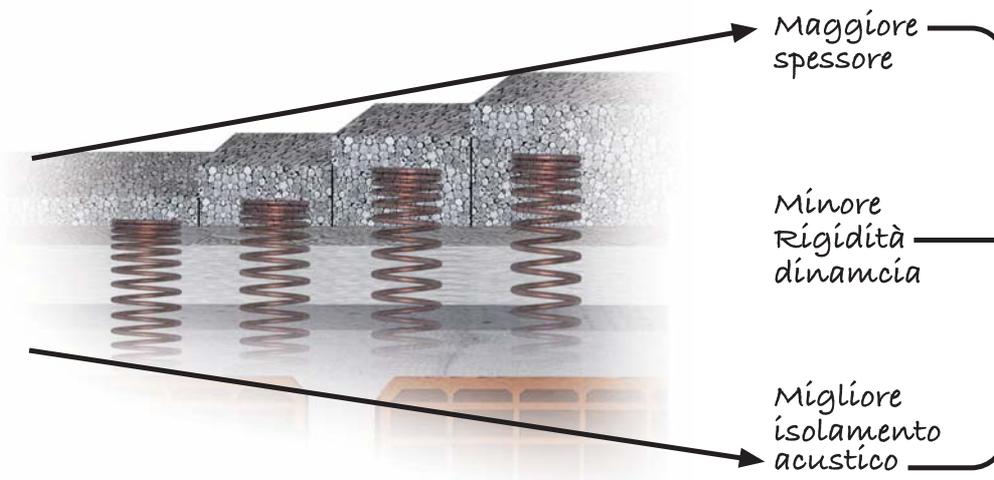
- avere una buona proprietà di smorzamento (bassa rigidità dinamica s')
- avere un'adeguata resistenza al carico permanente del massetto (comprimibilità c)
- avere possibilmente delle proprietà d'isolamento termico (λ_D)



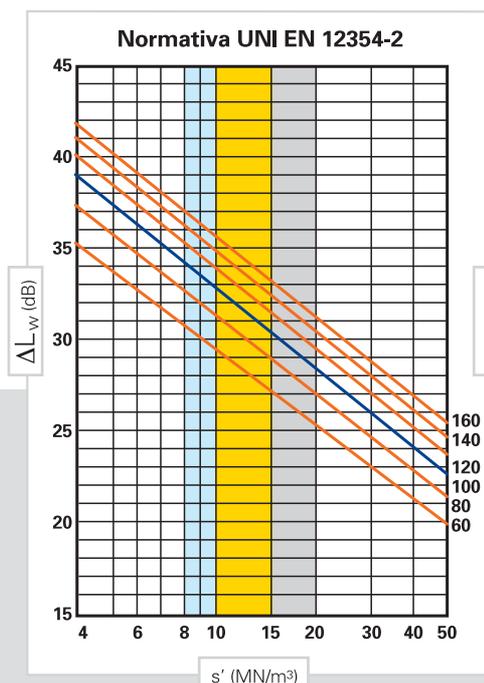
Rigidità Dinamica

La rigidità dinamica è l'unità di misura con cui si valuta 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 sua rigidità dinamica calerà (maggiore isolamento) mentre più assottiglieremo lo spessore e più il materiale tenderà ad irrigidirsi aumentando la sua rigidità dinamica (minore isolamento).



Conoscendo la rigidità dinamica s' di un isolante anticallpestio e conoscendo il peso del massetto che andrà a gravare su di esso, è possibile determinare il miglioramento acustico ΔL_w utilizzando il metodo di calcolo riportato nella norma tecnica UNI EN 12354-2.



Dal grafico estratto dalla normativa (tabella C.1) 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 anticallpestio. Infatti **il valore di miglioramento acustico dichiarato ΔL_w 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.

Se per necessità progettuali o costruttive saremo costretti a realizzare un massetto più sottile e quindi più leggero, dovremmo tenere conto di un inevitabile peggioramento del ΔL_w dichiarato.

Sarà importante in questo caso trovare il giusto compromesso tra lo spessore del massetto, lo spessore dell'isolante e la sua rigidità dinamica.



Comprimibilità

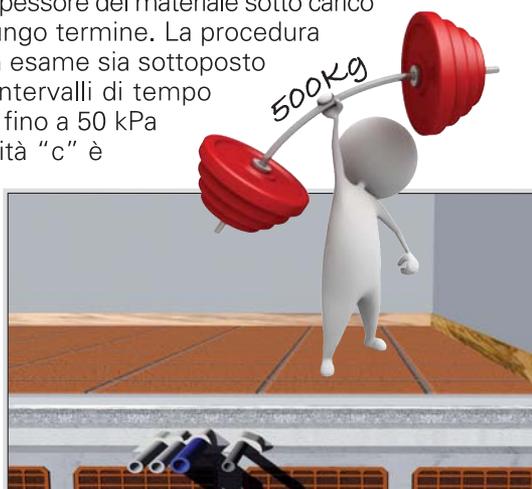
Nella scelta dell'isolante acustico per il calpestio **non basta conoscerne la rigidità dinamica**, ma occorre avere anche la certezza che sotto il carico permanente del pavimento esso mantenga inalterate le proprie caratteristiche acustiche nel tempo.

Livello	Sovraccarico sul pavimento in kPa
CP5	2,0
CP4	3,0
CP3	4,0
CP2	5,0

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

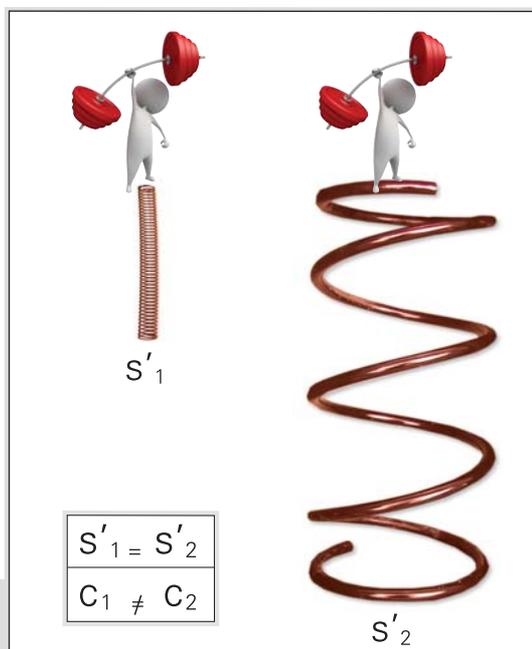
la variazione di spessore in mm che il materiale ha subito al termine del ciclo di prova. Conoscendo la comprimibilità "c" del provino è possibile determinare il livello CP di appartenenza e quindi conoscere quale sarà il sovraccarico a cui il prodotto potrà resistere con sicurezza senza perdite di rigidità dinamica nel tempo.



Per meglio far capire l'importanza della comprimibilità nella valutazione di un isolante anticalpestio, forniamo 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 sua 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.



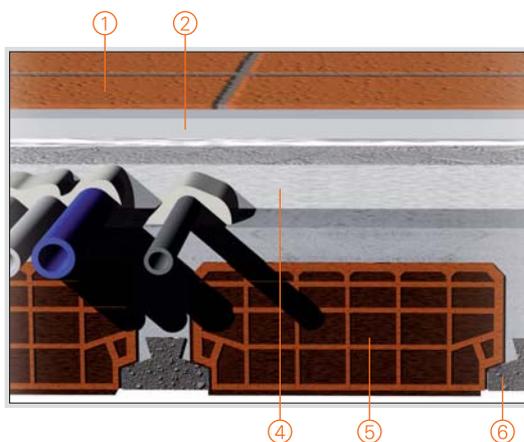
Esistono tanti prodotti per l'isolamento acustico a calpestio con spessori diversi ma con rigidità dinamiche più o meno simili. E' per questo che per valutare l'idoneità di un prodotto è importante conoscerne anche la comprimibilità.



Isolamento Termico

Il recente D.Lgs. 311/06 in merito alle prestazioni energetiche degli edifici ha introdotto anche l'isolamento termico dei solai interpiano. Infatti il punto 7 dell'Allegato I prevede che, fatto salvo il rispetto del D.P.C.M. 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici", i divisori verticali e orizzontali tra unità abitative confinanti debbano avere una trasmittanza U inferiore o uguale a $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

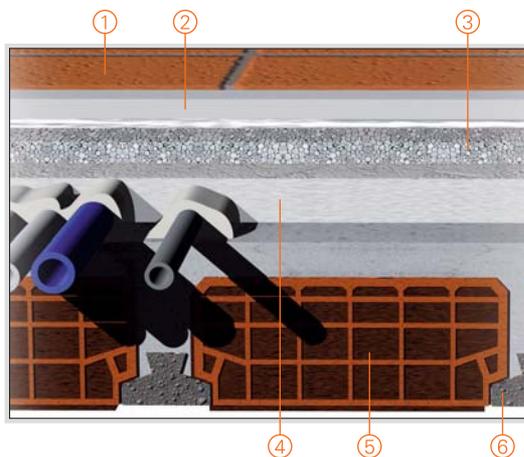
Nella progettazione di un solaio, oltre all'isolamento acustico, occorre quindi prevedere gli spazi per l'inserimento di un **isolante termico di almeno 20 o 30 mm** di spessore che andrà posizionato sopra il massetto alleggerito prima dell'isolante acustico.



Stratigrafia senza isolamento termico

- 1 - Piastrelle in ceramica 10mm
- 2 - Massetto armato 50mm
- 4 - Sottofondo alleggerito 100mm
- 5 - Solaio latero-cemento 220mm
- 6 - Intonaco interno 15mm

TRASMITTANZA U = $1,44 \text{ W/m}^2\text{K}$



Stratigrafia con phonoray®

- 1 - Piastrelle in ceramica 10mm
- 2 - Massetto armato 50mm
- 3 - phonoray® 22mm
- 4 - Sottofondo alleggerito 100mm
- 5 - Solaio latero-cemento 220mm
- 6 - Intonaco interno 15mm

TRASMITTANZA U = $0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

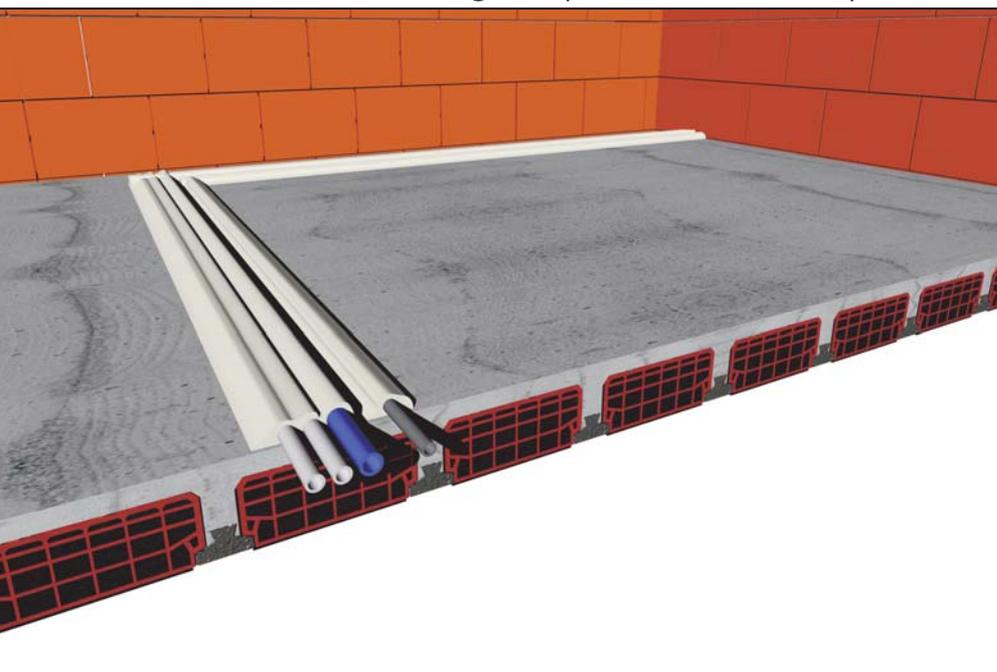
Nella valutazione di un isolante anticalpestio può risultare determinante la scelta di un prodotto che abbia anche caratteristiche d'isolamento termico idoneo a risolvere entrambe le problematiche con notevole risparmio di tempo, materiale e manodopera.



FASI DI POSA DEL PAVIMENTO GALLEGGIANTE

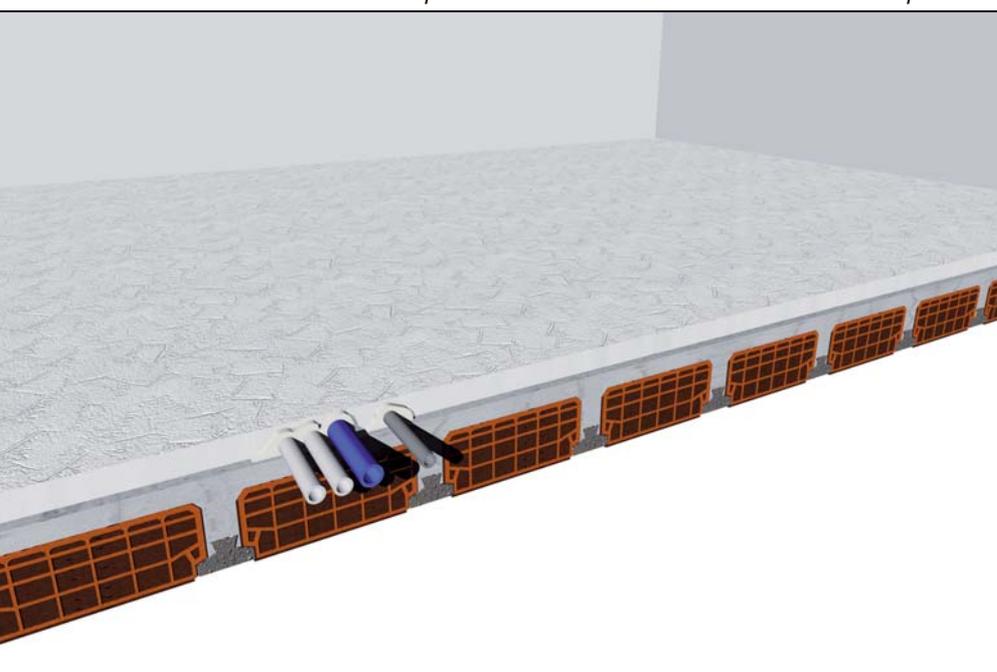
1 - Preparazione del sottofondo

Posa degli impianti sul solaio portante



Nella progettazione di un pavimento galleggiante la parte sicuramente più difficile e più importante è quella di stabilire correttamente le quote per gli impianti. In questo spazio dovranno trovare posto tutti gli impianti necessari ad esclusione dell'eventuale riscaldamento a pavimento; quindi i tubi degli impianti idraulici, gli scarichi, le canaline elettriche, eventuali impianti d'aspirazione e quant'altro. Molto spesso accade che in fase costruttiva queste quote non vengano o non possano essere rispettate a causa di incroci inevitabili tra i vari impianti e per le pendenze degli scarichi, andando così a inficiare lo spessore dell'isolante o del massetto galleggiante o su entrambi compromettendo così l'isolamento acustico. Non è possibile realizzare un efficace pavimento galleggiante se non vengono rispettate in opera le quote degli impianti.

Sottofondo di riempimento e intonacatura delle pareti



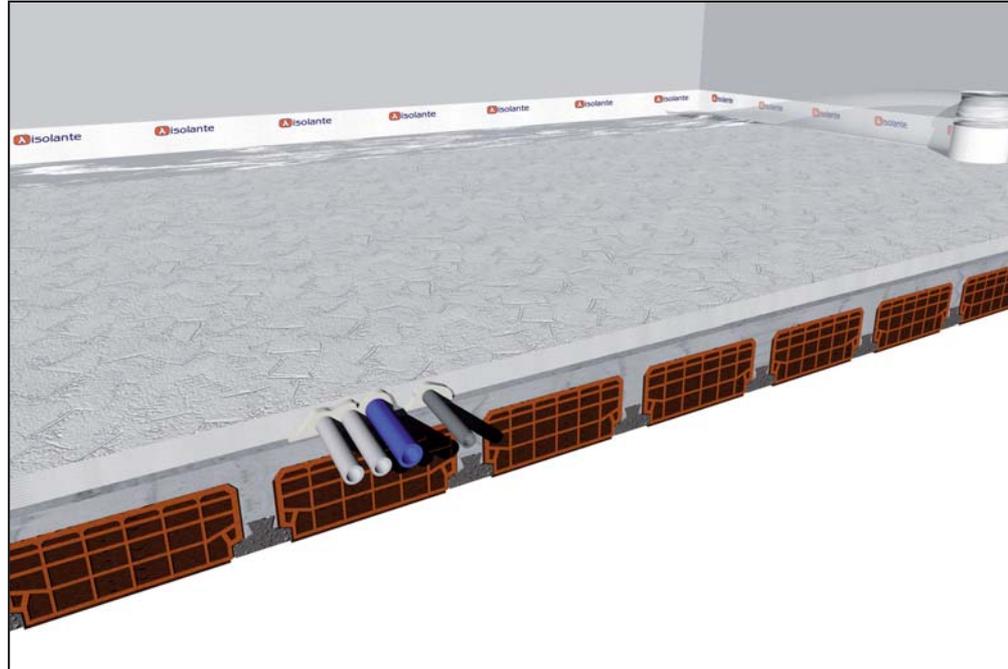
Gli impianti andranno annegati completamente con un sottofondo di compensazione. Per l'isolamento a calpestio non ci sono particolari prescrizioni sulla natura del sottofondo. Esso potrà essere in cemento alleggerito, sabbia e cemento, perlite espansa o qualsiasi altro tipo di riempimento; l'importante è ottenere una superficie piana, senza asperità e senza impianti affioranti. Posato il sottofondo andranno intonacate le pareti per permettere la corretta posa della fascia perimetrale FAD150.



2 - Isolamento termo-acustico

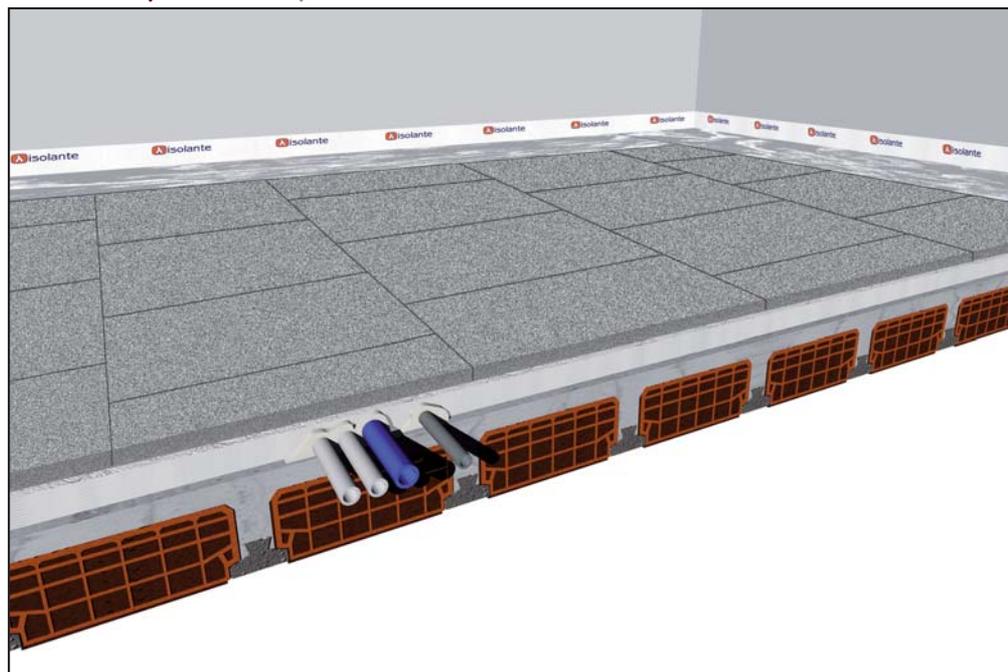
Applicazione della fascia perimetrale FAD150

Una volta realizzato l'intonaco, andrà applicata la fascia perimetrale autoadesiva FAD150 studiata appositamente per l'utilizzo con **phonoray®**, avendo cura di non rimuovere o danneggiare la cimosa di sormonto in polietilene. Iniziare dall'esterno della soglia della stanza avvolgendo accuratamente lo stipite d'ingresso e procedere in continuo per tutto il perimetro, anche davanti ad eventuali soglie di balconi, per terminare nuovamente all'esterno della soglia dalla parte opposta. Nel caso si presentasse la necessità di effettuare delle riprese, è fondamentale accostare perfettamente le due fasce perimetrali in modo da eliminare eventuali punti di contatto con la parete in fase di getto del massetto.

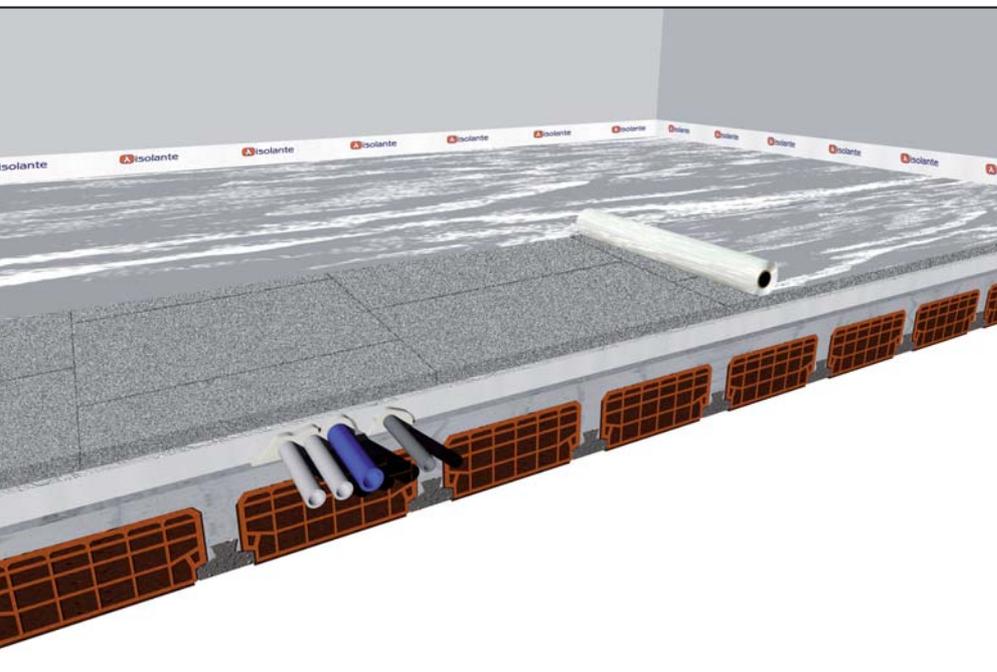


Posa di **phonoray®**

Le lastre di **phonoray®** andranno posate accostate l'una all'altra senza interruzioni, iniziando da un lato della stanza avendo cura in prossimità della parete di risvoltare al di sopra del pannello la cimosa in polietilene della fascia perimetrale FAD150.



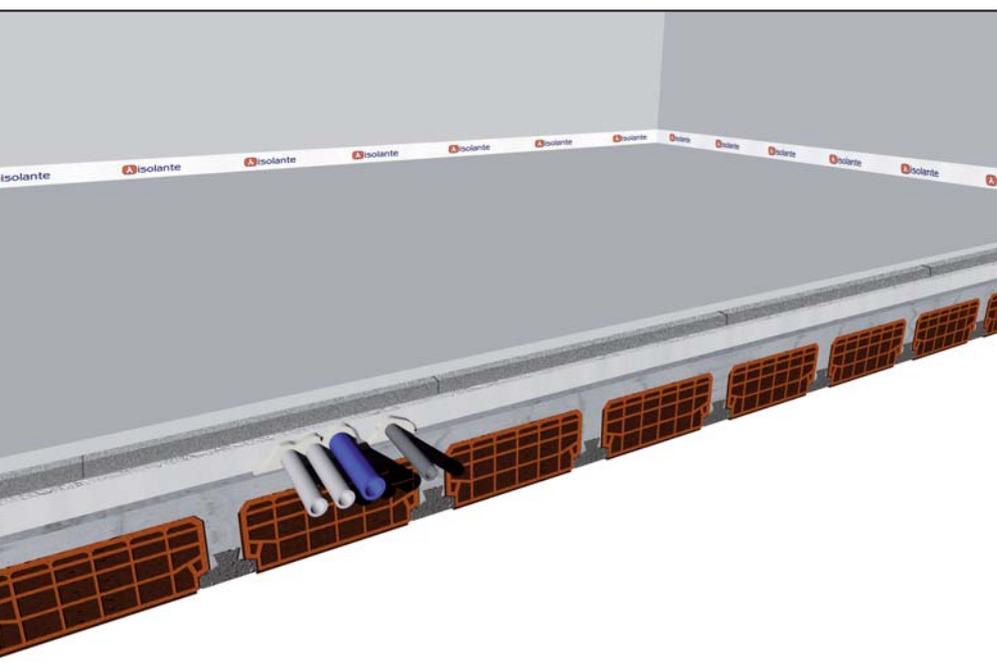
Polietilene Protettivo



Terminata la posa dei pannelli isolanti si procederà a ricoprirli con fogli di polietilene di spessore non inferiore a 150 micron avendo cura di sormontarne i bordi in modo da evitare possibili infiltrazioni durante la posa del massetto. Se si intenderà utilizzare un massetto auto-livellante occorrerà nastrare tra di loro i sormonti del polietilene per evitare che si sollevino durante il getto.

3 - Realizzazione del massetto e del pavimento

Posa del massetto



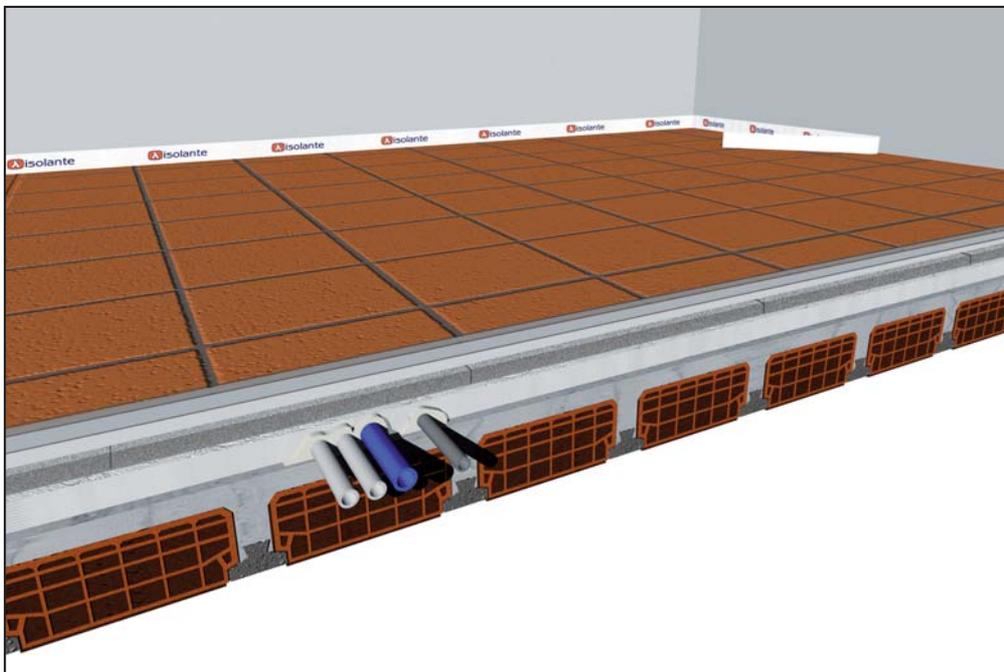
Il massetto potrà essere di tipo tradizionale in sabbia e cemento, armato con rete metallica elettrosaldata o fibro-rinforzato, oppure di tipo auto livellante in anidrite. La posa dovrà avvenire con cura per evitare la formazione di eventuali ponti acustici. Lo spessore del massetto dovrà essere di minimo 5 cm e comunque con una massa non inferiore ai 100 kg/m². Prevedere l'utilizzo di giunti elastici ogni 16/20 m² di superficie, e comunque uno per stanza in corrispondenza della soglia. Questo accorgimento avrà il duplice scopo di evitare la propagazione del rumore alle stanze attigue e di evitare la formazione di possibili crepe dovute alle tensioni indotte dalla dilatazione del cemento.



Posa del pavimento

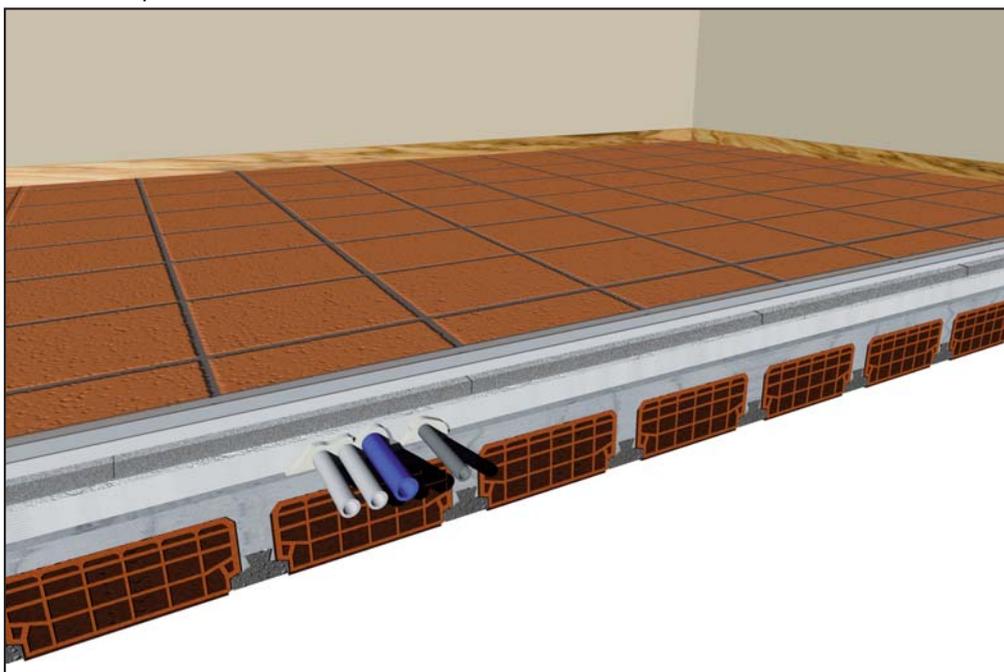
Terminata la stagionatura del massetto si procederà con la posa del pavimento scelto (ceramica, marmo o legno) avendo cura di non rimuovere la parte eccedente di fascia perimetrale in modo che anche il rivestimento risulti distaccato dalla struttura.

Solo a lavoro ultimato si potrà procedere con la rimozione della parte eccedente della fascia perimetrale e alla posa del battiscopa.



Battiscopa

Terminare la posa applicando il battiscopa che dovrà essere tenuto leggermente sollevato rispetto al pavimento di qualche millimetro. Nel caso di battiscopa in ceramica o marmo utilizzare appositi stucchi elastici per sigillare le fughe tra battiscopa e pavimento.



Qualità Certificata

L'elevato standard qualitativo dei nostri prodotti per l'isolamento termico e acustico è garantito e accreditato da oltre **1000 controlli** effettuati ogni anno sulla produzione dal nostro laboratorio interno.

Tutti i lotti di produzione, oltre ai controlli sulle caratteristiche dimensionali, subiscono infatti i test previsti dalla normativa vigente quali resistenza a compressione, resistenza a flessione, conduttività termica, reazione al fuoco e, per quanto concerne **phonoray®**, il test di rigidità dinamica e comprimibilità. Per questo siamo in grado di rilasciare allegato al documento di trasporto, su richiesta del cliente ed a totale garanzia per la committenza, la **certificazione del lotto** oggetto della commessa.

La nostra produzione di materiali per l'isolamento è soggetta e riporta la marcatura CE secondo la legge 89/106/CEE.

L'attestazione di conformità ai dettami della marcatura CE dei nostri prodotti viene rilasciata, ove richiesta, dall'Ente certificatore e non si tratta quindi di una autocertificazione. Questo non è di secondaria importanza. Per poter ottenere questa conformità, infatti, è necessario assoggettarsi volontariamente al regime di controllo previsto dal sistema di attestazione di conformità 1 stabilito dalla norma UNI EN 13163 e che prevede il controllo diretto da parte dell'Istituto di certificazione su tutta la produzione.

Pertanto tutta la nostra produzione destinata all'isolamento è certificata e controllata dall'Istituto tedesco **GSH** (Guteschutz Hartschaum). *L'isolante*, decidendo di sottoporre i propri processi produttivi ad un sistema di qualità, ha ottenuto inoltre il **Marchio RAL** riconosciuto, oltre che in Italia, in tutto il resto d'Europa.

Possiamo dire in assoluta tranquillità che: *L'isolante* **vende ciò che dichiara**.



Scheda Tecnica phonoray®

Caratteristiche	unità di misura	Norma di riferimento prova	Spessore mm 22	Spessore mm 33	Spessore mm 43	Spessore mm 53
Classificazione	classe	EN 13163	EPS T			
Comprimibilità c	mm	EN 12431	≤ 2	≤ 3	≤ 3	≤ 3
	classe	EN 13163	CP2	CP3	CP3	CP3
Carico applicato sul pavimento	kPa	EN 13163	≤ 5,0	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0
Rigidità dinamica	MN/m ³	EN 29052-1	≤ 20	≤ 15	≤ 15	≤ 10
	classe	EN 13163	SD20	SD15	SD15	SD10
Attenuazione acustica ΔL_w (massetto = 100 Kg/m ²)	dB	EN 12354-2	28	30	30	33
Conduttività termica λ a 10°C	W / mK	EN 12667 EN 13163	0,031	0,031	0,031	0,031
Resistenza termica R_D	m ² K/W	EN 13163	0,60	0,95	1,25	1,60
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo	μ	EN 12086	20 - 40			
Reazione al fuoco	classe	EN 11925/2	E			
Temperatura limite di utilizzo	°C		80			
Tolleranze dimensionali						
Lunghezza	mm	EN 822	L2		± 2	
Larghezza	mm	EN 822	W2		± 2	
Spessore	mm	EN 823	T4		0	
Ortogonalità	mm/mm	EN 824	S2		± 2 / 1000	
Planarità	mm	EN 825	P 4		± 5	
Capacità termica specifica	J/(kgK)	EN 12524	1260			

Voce di Capitolato

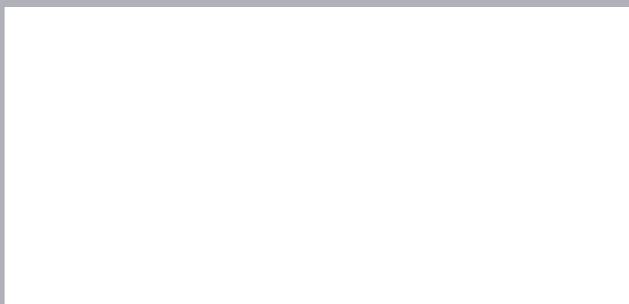
L'isolamento acustico del solaio dai rumori di calpestio sarà realizzato con la tecnica del pavimento galleggiante su un isolante in Polistirene Espanso Elasticizzato tipo **Phonoray** a marcatura CE specifica per l'isolamento ai rumori impattivi (EPS T – UNI EN 13163), di spessore mm \pm , con un livello di rigidità dinamica SD \pm (UNI EN 29052-1), con una classe di comprimibilità CP \pm . (UNI EN 12431) e con una conducibilità termica $\lambda_D = 0,031$ W/mK (UNI EN 13163).

Dopo aver posato gli impianti sul solaio grezzo avendo avuto la massima cura di non aver superato una quota di cm... e dopo aver intonacato pareti e soffitto, procedere alla realizzazione di un sottofondo alleggerito a totale copertura impianti in modo da ottenere un piano di posa privo di asperità. Fissare senza interruzioni alla base delle pareti la fascia perimetrale autoadesiva FAD150 con cimosa in polietilene sbordante per sormonto. Posare in continuo sul sottofondo alleggerito i pannelli di Polistirene Espanso Elasticizzato tipo **Phonoray** e ricoprire con dei fogli di polietilene di almeno 150 micron di spessore in modo da ottenere una vasca impermeabile che riceverà il massetto. Il massetto galleggiante dovrà essere rinforzato con rete zincata elettrosaldata o con fibre e dovrà avere uno spessore minimo di 5 cm. Dopo la posa della pavimentazione prevista, si procederà a rimuovere la parte eccedente della fascia perimetrale FAD150 e a posare il battiscopa che dovrà risultare staccato dal pavimento in modo da evitare la formazione di ponti acustici.





Servizio clienti
tel. 0376 696766



L'isolante s.r.l.
Strada Bassa Belvedere n° 4 ■ 46048 Roverbella (MN)
fax 0376 696768 ■ www.lisolante.it ■ info@lisolante.it