

**SISTEMA PER  
L'ISOLAMENTO ACUSTICO  
CONTRO IL RUMORE DA CALPESTIO**





# Indice

<b>Comfort abitativo</b> . . . . .	<b>3</b>
<b>Comfort termico</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>Il rumore: che fastidio</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>Sistema di isolamento acustico</b> . . . . .	<b>6</b>
<b>Isolamento acustico: la soluzione</b> . . . . .	<b>7</b>
<b>Mapesilent®:</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>I vantaggi</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>Esempi di posa</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>Progettare un sistema isolante:</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>Posa in opera:</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>Mapesilent® Panel</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>Mapesilent® Roll</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>Esecuzione del massetto</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>Rifinitura della zoccolatura</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>Pavimenti radianti</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>Disegni tecnici</b> . . . . .	<b>24</b>
<b>Misure di laboratorio</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>Rigidità dinamica S' Mapesilent® Roll</b>	
<b>Misure di laboratorio</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>Rigidità dinamica S' Mapesilent® Panel</b>	
<b>Misure di laboratorio</b> . . . . .	<b>28</b>
<b>Decremento del rumore da calpestio su solaio normalizzato con Mapesilent® Roll</b>	
<b>Misure di laboratorio</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>Decremento del rumore da calpestio su solaio normalizzato con Mapesilent® Panel</b>	
<b>Misure in opera</b> . . . . .	<b>30</b>
<b>Certificato TEP S.r.l.</b>	
<b>Misure in opera</b> . . . . .	<b>31</b>
<b>Certificato TEP S.r.l.</b>	



# Comfort abitativo

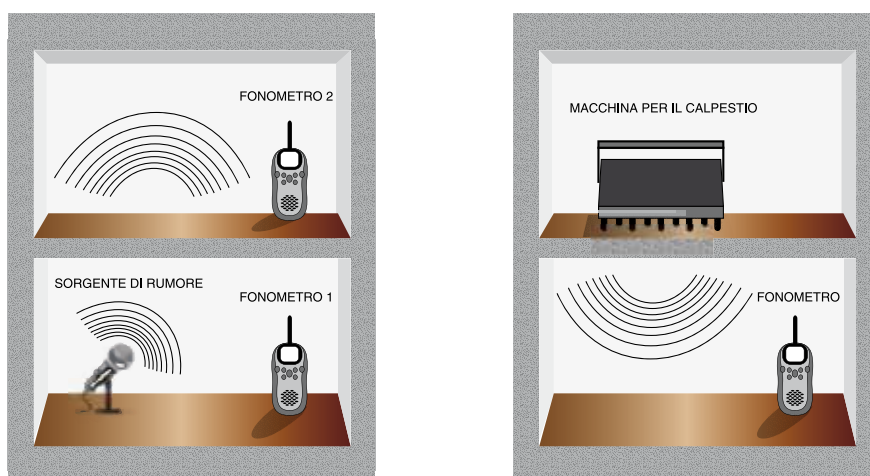
## Recuperiamo il comfort abitativo: il dpcm 5.12.97

Il DPCM 5-12-1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", è il decreto che definisce le prestazioni minime di isolamento dai rumori che devono possedere gli edifici in base alla destinazione d'uso. I solai, in particolare, devono garantire adeguato isolamento dai rumori aerei tra differenti unità immobiliari e dai rumori di calpestio tra gli ambienti abitativi.

L'isolamento dai rumori aerei è determinato dal parametro  $R'_w$ , che corrisponde all'indice di potere fonoisolante apparente riferito a elementi di separazione tra differenti unità immobiliari. Il solaio, oltre alla sua funzione portante, deve essere in grado di "abbattere una certa quantità di decibel". Più alto è il valore di  $R'_w$  migliore sarà la prestazione di isolamento nei confronti del rumore aereo offerta dal solaio.

La misura in opera del parametro  $R'_w$ , si esegue in sostanza posizionando una sorgente di rumore in uno degli ambienti ed eseguendo le misure in ambiente emittente e ambiente ricevente.

L'isolamento dai rumori di calpestio invece viene definito dal parametro  $L'_{n,w}$ , che caratterizza la capacità di un solaio realizzato in opera di abbattere i rumori impattivi, ossia quelli da calpestio. La misura di  $L'_{n,w}$  si valuta azionando una macchina per il calpestio sul solaio da analizzare e misurando il livello di rumore percepito nell'ambiente sottostante. Pertanto minore sarà il livello di rumore misurato ( $L'_{n,w}$ ), migliore sarà la prestazione del solaio in termini di abbattimento del rumore. Le indicazioni sulla procedura di misura sono riportate nella norma tecnica UNI EN ISO 140-7:2000.



La tabella sottostante riporta i valori previsti dal DPCM 5.12.97, come requisiti per le unità abitative; per  $R'_w$  (capacità di isolare del solaio dal rumore aereo) sono indicati dei valori minimi, mentre per  $L'_{n,w}$  (livello di rumore da calpestio misurato da un'unità all'altra) sono indicati i valori massimi.

### Requisiti per unità abitative secondo DPCM 5.12.97

Categorie di ambienti abitativi	$R'_w$ (valori minimi)	$L'_{n,w}$ (valori massimi)
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	58
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	63
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	58
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	55

# Comfort termico

## Il D.Lgs. 311 Del 29.12.06 (Isolamento termico)

I solai divisori tra unità abitative, oltre ad assolvere a compiti strutturali e di isolamento acustico, come precedentemente descritto, devono anche assolvere al compito di isolamento termico, rispettando alcuni valori minimi previsti dalla vigente normativa.

La capacità di isolare di un dato elemento è chiamata trasmittanza termica (U) e viene espressa in Watt per metro quadrato Kelvin ( $W/m^2 K$ ). Minore è questo valore, maggiore è la capacità dell'elemento di isolare termicamente.

Il D.Lgs. 311 del 29.12.06 riporta che, per tutte le categorie di edifici da realizzarsi nelle zone climatiche C, D, E ed F, ad eccezione degli edifici industriali, il valore della trasmittanza (U) degli elementi di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti, deve essere inferiore o uguale a  $0,8 W/m^2K$ , sia nel caso di pareti divisorie verticali, sia nel caso di solai.

Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.





# ***Il rumore: che fastidio***

**Secondo il vocabolario della lingua italiana, il significato della parola rumore è: “qualsiasi suono o fenomeno acustico sgradevole, fastidioso, molesto e nocivo all’orecchio, prodotto da un succedersi irregolare di vibrazioni in cui manca un preciso carattere di periodicità”.**

**Per la stessa parola il dizionario dei contrari riporta: “calma, pace, silenzio e quiete”.**

**Purtroppo l’inquinamento acustico non è un fenomeno limitato all’ambiente urbano ma può anche avvenire all’interno dei fabbricati destinati all’uso abitativo o lavorativo, se i rumori degli impianti o delle attività umane sono trasmessi da un’unità abitativa all’altra, riducendo quindi il comfort dell’ambiente in cui si vive e lavora.**

**L’inquinamento acustico viene affrontato mediante l’adozione di sistemi e materiali che consentano di ridurre la trasmissione del rumore.**

**Il rumore viene misurato in decibel (dB) che in pratica esprimono in maniera oggettiva e quantificabile la sensazione di disturbo provocata sull’uomo: maggiore è il livello di rumore misurato in dB, più alto è il disturbo arrecato.**

# Sistema di isolamento acustico

Dalla ricerca MAPEI  
**Mapesilent®**

## Sistema di isolamento acustico per il rumore da calpestio

Nel corso degli ultimi anni la consapevolezza del concetto di confort abitativo è diventata sempre più diffusa. I committenti e gli utilizzatori finali si aspettano prestazioni e caratteristiche qualitative concrete dagli edifici, e chiedono al progettista garanzie di solidità, durata nel tempo, sostenibilità ambientale, efficienza energetica e, appunto, confort abitativo, che si concretizza anche e soprattutto nell'isolamento acustico.

Che si tratti della ristrutturazione di una palazzina residenziale o di un albergo, piuttosto che del progetto di un nuovo condominio o di un palazzo per uffici, il progettista, l'impresa ed il rivenditore di materiali edili sono chiamati a rispettare precisi criteri, definiti dal DPCM 5-12-1997, che determina il livello minimo di isolamento acustico degli edifici, a seconda della loro destinazione d'uso.

**Mapesilent®** è la risposta MAPEI alla crescente domanda di sistemi efficaci e garantiti per l'isolamento acustico per il rumore da calpestio.

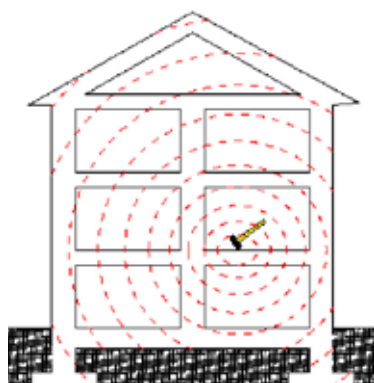
## Il nostro impegno per l'ambiente

MAPEI, da sempre impegnata nella ricerca e nello sviluppo di prodotti in grado di salvaguardare l'ambiente e di rispondere alle nuove esigenze del mercato dell'edilizia.

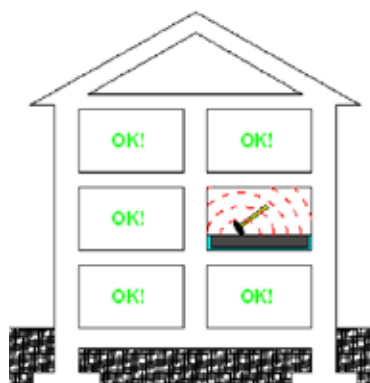


Il marchio Green Innovation identifica quei prodotti che per le loro caratteristiche contribuiscono ad un'edilizia sostenibile:

- Prodotti a bassissima emissione di sostanze organiche volatili
- Prodotti a bassissima emissione di polvere durante la miscelazione e stoccaggio
- Prodotti che, se applicati in ambienti umidi, evitano la formazione di muffe
- Prodotti che contribuiscono al miglioramento del confort abitativo, migliorando ad esempio l'isolamento acustico la calpestio delle pavimentazioni
- Prodotti basati sull'utilizzo di materie prime provenienti da materiali di recupero che riducono l'impatto sull'ambiente derivato dall'estrazione di materiali vergini
- Prodotti che determinano una riduzione del consumo di energia
- Rilascio di ridotte quantità di CO<sub>2</sub> in fase di produzione



L'assenza di un sistema fonoisolante consente all'onda sonora incidente sulla superficie di propagarsi liberamente lungo l'intera struttura rigida portante dell'edifici.



La presenza di una pavimentazione galleggiante isola internamente quest'ultima dalla struttura, evitando la propagazione del rumore.



La controsoffittatura interviene solo negli ambienti disturbati, riducendo la sola trasmissione sonora diretta, ma non quella laterale.

# Isolamento acustico: la soluzione

## Il massetto desolidarizzato

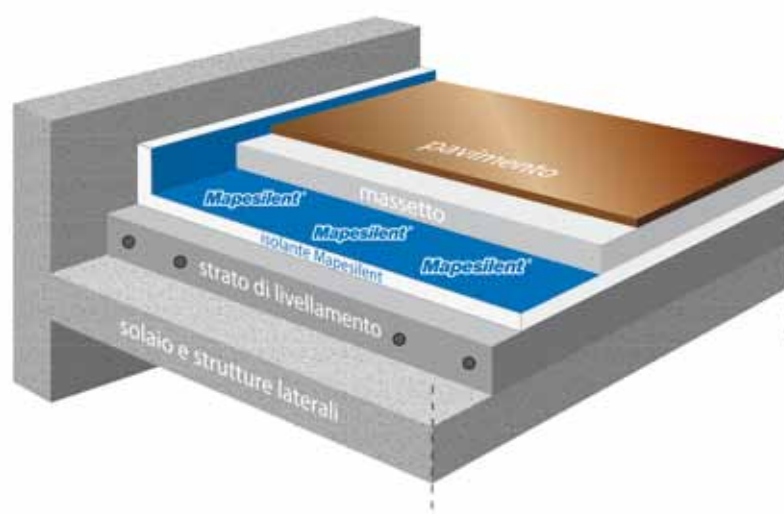
I solai sono gli elementi orizzontali divisori che devono rispondere ai requisiti di isolamento acustico e termico descritti nelle pagine precedenti. Sul solaio viene normalmente gettato il massetto.

Il massetto, frequentemente chiamato anche caldana, è un elemento costruttivo, generalmente di spessore variabile da 4 ad 8 cm, realizzato con malte confezionate con leganti cementizi o a base di anidrite. A seconda che venga posato in aderenza ad un supporto portante, su uno strato di desolidarizzazione (ad esempio con funzione di barriera al vapore) o su uno strato di isolamento termico e/o acustico, viene denominato rispettivamente “aderente”, “desolidarizzato” o “galleggiante”. Questi ultimi, se inglobano le serpentine per il riscaldamento vengono definiti “riscaldanti”.

Il massetto costituisce il supporto idoneo per qualsiasi tipo di rivestimento, sia esso in ceramica, in materiale lapideo, in legno o in materiale resiliente per i quali deve garantire che la posa avvenga nei tempi desiderati e assicurare che la durabilità dell’opera nelle diverse condizioni di esercizio non venga compromessa.

Un elemento divisorio così composto (struttura portante-massetto), difficilmente risponde ai requisiti minimi di isolamento termico ed acustico. Per raggiungere i requisiti richiesti dalla legge, la soluzione ottimale consiste nel porre al di sotto del massetto, un materiale isolante che lo “desolidarizzi” completamente dalle strutture laterali e dal sottofondo. Si crea così un “massetto galleggiante” in grado di smorzare le vibrazioni generate dal calpestio e di incrementare la prestazione di isolamento ai rumori aerei del solaio portante. Il materiale isolante, inoltre, contribuisce anche al migliore isolamento termico del solaio.

Il sistema isolante, oltre ad offrire le necessarie caratteristiche insonorizzanti, deve risultare di facile applicazione, al fine di limitare al minimo il rischio di errori che comportino la perdita di efficacia del sistema. È inoltre necessario che l’isolante sia resistente alla pedonabilità o ad eventuali urti ai quali può essere soggetto in cantiere prima della copertura con il massetto ed essere facilmente giuntabile in orizzontale e sui bordi, per evitare che si formino ponti termici ed acustici.



Stratificazione di un solaio con massetto



# Mapesilent®

## Mapesilent: i componenti del sistema

MAPEI ha messo a punto un sistema modulare di membrane per l'isolamento acustico e termico: la linea **Mapesilent®**. Il sistema **Mapesilent®** consente di realizzare in maniera semplice ed affidabile dei massetti galleggianti perfettamente isolati dal supporto e, grazie alle caratteristiche dei materiali che lo compongono, consente di adempiere ai requisiti di legge imposti dal DPCM 5-12-97 e di raggiungere le classi di efficienza acustica più performanti (Classe I e II) previste dalla nuova normativa tecnica UNI 11367 – "Classificazione acustica delle unità immobiliari".

### Mapesilent® Roll

Membrana elastoplastomerica in bitume polimero accoppiata ad un tessuto non tessuto di colore blu ed a uno strato di fibra in poliestere, disponibile in rotoli da 10x1 m dotati di cimosa laterale di 5 cm e con uno spessore nominale totale di 8,0 mm.



### Mapesilent® Panel

Membrana elastoplastomerica in bitume polimero accoppiata ad uno strato di fibra in poliestere, disponibile in quadrotte da 1x1 m con uno spessore nominale totale di 13,0 mm.



### Mapesilent® Band / Mapesilent® Band R

Membrana adesiva in polietilene espanso a cellule chiuse da applicare alle pareti perimetrali e sul perimetro degli elementi che attraversano il massetto al fine di evitare la formazione di ponti acustici. Il prodotto è disponibile in profili preformati ad "L" o in comodi rotoli entrambi disponibili nelle versioni da 100 e 160 mm di altezza, quest'ultima da utilizzare prevalentemente in presenza di pavimentazioni radianti.



### Mapesilent® Door

Membrana preformata ad "U" adesiva in polietilene espanso a cellule chiuse da applicare in corrispondenza delle aperture delle pareti perimetrali al fine di evitare la formazione di ponti acustici. Il prodotto si applica in corrispondenza di tutte le aperture di pareti delimitanti massetti.



### Mapesilent® Tape

Nastro adesivo sigillante in polietilene espanso a cellule chiuse, per la sigillatura di tutte le sovrapposizioni tra elementi diversi di **Mapesilent® Band**, per coprire ed unire tutte le sovrapposizioni tra **Mapesilent® Band** e **Mapesilent® Panel** o **Mapesilent® Roll** e per tutte le giunture tra i pannelli di **Mapesilent® Panel** o per le sovrapposizioni tra i rotoli di **Mapesilent® Roll**.





# I vantaggi

## I vantaggi del sistema **Mapesilent®**

### • FACILITÀ DI POSA

Consente di realizzare velocemente e con estrema semplicità uno strato di isolamento continuo privo di ponti acustici. La sua conformazione consente una facile verifica del corretto accostamento dei pannelli o l'esatta sovrapposizione dei teli in modo tale da ottenere uno strato isolante privo di soluzione di continuità.

### • DUTTILITÀ APPLICATIVA

Le due tipologie di membrane disponibili consentono di ottenere 5 differenti configurazioni di sistema a seconda delle esigenze prestazionali termo-acustiche richieste.

### • RESISTENZA ALLA PEDONABILITÀ

Nella fase che precede la posa del massetto, la sua elevata resistenza evita che il calpestio e/o le cadute accidentali di utensili danneggino la continuità del manto e quindi la sua capacità isolante.

### • IMPERMEABILITÀ

Le membrane del sistema **Mapesilent®** sono impermeabili e quindi rappresentano una impermeabilizzazione di sicurezza del massetto contro eventuali allagamenti o accidentali perdite.

### • SISTEMA COMPLETO

Il sistema **Mapesilent®** è completo di tutti gli accessori necessari per la corretta realizzazione di un isolamento termo/acustico efficiente.

### • SISTEMA CERTIFICATO

Il sistema **Mapesilent®** è certificato secondo le vigenti normative internazionali (UNI EN ISO 140-1:2006, UNI EN ISO 140-8:1999, UNI EN ISO 717-2:2007, UNI EN 29052-1:1993, UNI EN 29053:1993).

### • SISTEMA PROGETTABILE

Il software gratuito di calcolo previsionale **Data Mapesilent®** consente in maniera veloce ed efficace di progettare la configurazione del sistema più adatta alla specifica esigenza progettuale.

## I vantaggi di **Mapesilent® Panel**

Oltre alle caratteristiche comuni agli altri prodotti del sistema **Mapesilent®**, la sua superiore capacità isolante e la sua disponibilità in pannelli da 1 x 1 m, rendono **Mapesilent® Panel** efficace in particolari ambienti come ad esempio:

- Piccole stanze dove lo srotolamento ed il taglio della membrana possono essere operazioni difficili che comportano un allungamento dei tempi di esecuzione dell'isolamento.



- Solai con bassa capacità di isolamento acustico. **Mapesilent® Panel** ha un più elevato spessore di fibra in poliestere (10 mm) che lo portano ad avere un inferiore valore di rigidità dinamica ( $S' = 21 \text{ MN/m}^3$ ) ed un conseguente più alto potere fono-isolante ( $\Delta L_w = 28,0 \text{ dB}$ ).



# I vantaggi

• Solai con bassa capacità di isolamento termico. **Mapesilent® Panel**, sempre grazie al superiore spessore di fibra in poliestere (10 mm), è in grado di ridurre il valore di trasmittanza (U) di un solaio/massetto come quello usato nell'esempio (vedi tabelle pag. 13) pari a  $0,97 \text{ W/ m}^2\text{K}$  e quindi non in regola secondo il D.Lgs. 311 del 29.12.06, portandolo ad un valore rientrante nei requisiti di legge pari a  $0,75 \text{ W/ m}^2\text{K}$ .



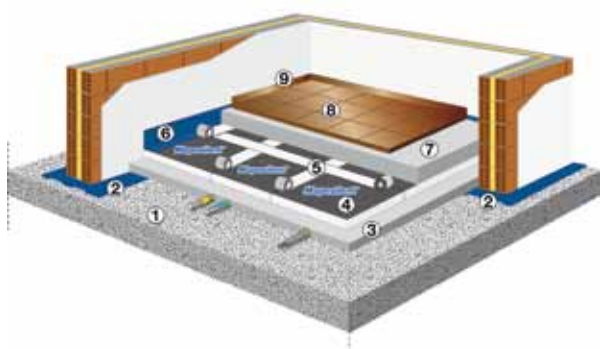
## Misure fondamentali

### Rigidità dinamica e rumore di calpestio

- 1) La rigidità dinamica ( $S'$ ) definisce la capacità di un materiale a deformarsi elasticamente, quando soggetto ad una sollecitazione di tipo dinamico. Tale capacità, abbinata alla presenza di una massetto galleggiante, permette di assorbire le vibrazioni trasmesse dal piano di calpestio, abbattendo quindi il rumore. La rigidità dinamica si misura in  $\text{MN/m}^3$  e quanto è minore, tanto è maggiore la capacità di assorbire i rumori, ma è altresì necessario che non scenda oltre valori che potrebbero compromettere lo spessore del materiale isolante sotto carico e mandare il sistema in risonanza.  $S'_t$  indica la rigidità dinamica apparente del materiale, mentre  $S'$  misura la rigidità dinamica del materiale in assenza del gas (aria normalmente) in esso contenuto, sottoposto ad un carico di  $200 \text{ kg/m}^2$  per 21 giorni come previsto dalla UNI EN 29052-1: 1993. È quest'ultimo il valore da utilizzare ai fini del calcolo previsionale di  $L'_{n,w}$  e che rispecchia le caratteristiche del materiale sottoposto a pressione statica e/o dinamica.
- 2) Il decremento del rumore di calpestio ( $\Delta L_w$ ) indica la capacità del materiale fonoisolante di abbattere i rumori da calpestio del solaio tal quale. Tale valore è espresso in decibel (dB) ed è strettamente correlato ad  $S'$ .

# Esempi di posa

## Esempio di posa del *Mapesilent® Panel*



- 1 SOLAIO
- 2 TAGLIAMURO (*Mapesilent® Roll*)
- 3 STRATO DI LIVELLAMENTO IMPIANTI IN CLS ALLEGGERITO
- 4 *Mapesilent® Panel*
- 5 *Mapesilent® Tape*
- 6 *Mapesilent® Band*
- 7 MASSETTO REALIZZATO CON MAPECEM PRONTO O TOPCEM PRONTO
- 8 PAVIMENTO POSATO CON ADESIVO CONFORME ALLA NORMA EN 12004
- 9 ZOCCOLINO PERIMETRALE

## Esempio di posa del *Mapesilent® Roll*



- 1 SOLAIO
- 2 TAGLIAMURO (*Mapesilent® Roll*)
- 3 STRATO DI LIVELLAMENTO IMPIANTI IN CLS ALLEGGERITO
- 4 *Mapesilent® Roll*
- 5 *Mapesilent® Tape*
- 6 *Mapesilent® Band*
- 7 MASSETTO REALIZZATO CON MAPECEM PRONTO O TOPCEM PRONTO
- 8 PAVIMENTO POSATO CON ADESIVO CONFORME ALLA NORMA EN 12004
- 9 ZOCCOLINO PERIMETRALE

Nella seguente tabella vengono mostrate le prestazioni fonoisolanti di un solaio in laterocemento al variare delle possibili 5 configurazioni di sistema, ottenibili accoppiando le due tipologie di membrana disponibili.

## Solaio isolato tramite accoppiamento dei materiali

N°	Configurazioni MAPESILENT	$m'_{\text{solaio}}$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$L'_{n,w,eq}$ [dB]	$m'_{\text{massetto}}$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$S'$ [MN/m <sup>3</sup> ]	$f_0$ [Hz]	$\Delta L_w$ [dB]	K [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
1	MAPESILENT ROLL in monostrato	300	77,30	100	47	109,7	22,8	3	57,5
2	MAPESILENT ROLL in doppio strato				23,5	77,6	27,3		53,0
3	MAPESILENT PANEL in monostrato				21	73,3	28,0		52,3
4	MAPESILENT ROLL + MAPESILENT PANEL				14,5	60,9	30,4		49,9
5	MAPESILENT PANEL in doppio strato				10,5	51,8	32,5		47,8

$m'_{\text{solaio}}$  = massa per unità di superficie del solaio portante  
 $L'_{n,w,eq}$  = livello di pressione sonora da calpestio del solaio nudo, secondo UNI TR 11175  
 $m'_{\text{massetto}}$  = massa per unità di superficie di un massetto spesso 5 cm  
 $S'$  = rigidità dinamica utile al calcolo ( $\sum S'$  materiali accoppiati secondo UNI EN 12354-2:2002)  
 $f_0$  = frequenza di risonanza del sistema, secondo UNI EN 12354-2 [ $f_0=160/\sqrt{m'_{\text{massetto}}}$ ]  
 $\Delta L_w$  = indice di attenuazione del livello di pressione sonora da calpestio, secondo UNI EN 12354-2  
 K = fattore di correzione per la trasmissione laterale  
 $L'_{n,w}$  = livello di pressione sonora da calpestio

La massa del solaio ( $m'_{\text{solaio}}$ ) è stata calcolata prendendo come esempio la seguente stratigrafia:  
 Intonaco calce e cemento (1 cm), strutturata in latero-cemento (20+4 cm), massetto alleggerito (600 kg/m<sup>3</sup> - 7 cm), massetto galleggiante in *Topcem Pronto®* (5 cm)



# Progettare un sistema isolante

## Il calcolo previsionale di $L'_{n,w}$

Il DPCM 5-12-1997, definisce i requisiti acustici passivi degli edifici a lavorazioni ultimate, ossia dopo che tutte le finiture sono state poste in opera. Ai fini progettuali esiste la possibilità di effettuare un calcolo teorico secondo un modello semplificato, proposto nel rapporto tecnico UNI TR 11175 utilizzando la seguente formula:

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

dove:

$L'_{n,w,eq}$  (dB) è il livello di rumore da calpestio proprio del solaio "portante", privo dello strato di massetto galleggiante.

$\Delta L_w$  (dB) indica il decremento dei rumori di calpestio a seguito della realizzazione del massetto galleggiante posizionato sul sistema isolante.

$K$  (dB) è il fattore di correzione da apportare per la presenza di trasmissione laterale di rumore. Il suo valore, ricavabile da una tabella riportata in UNI TR 11175, dipende dalla massa superficiale del solaio "portante" e dalla massa superficiale delle pareti verticali.

Nelle due tabelle che seguono, sono mostrati, al variare della massa del solaio portante e ipotizzando un massetto del peso di 100 kg/m<sup>2</sup> (tipo massetto in **Topcem Pronto** spessore 5 cm), i risultati di  $L'_{n,w}$  considerando l'impiego di **Mapesilent® Roll** o **Mapesilent® Panel**. L'entità del parametro K, è stata scelta in maniera cautelativa, considerando i valori più bassi riportati nella tabella del rapporto tecnico UNI TR 11175. il valore riportato deve essere considerato indicativo ai fini della scelta del sistema isolante da adottare.

## Solaio con **Mapesilent® Roll** e massetto galleggiante

$m'_{\text{solaio}}$ (kg/m <sup>2</sup> )	$L'_{n,w,eq}$ (secondo UNI TR 11175) (dB)	$m'_{\text{massetto}}$ (kg/m <sup>2</sup> )	$S'$ ( <b>Mapesilent® Roll</b> ) (MN/m <sup>3</sup> )	$f_0$ (Hz)	$\Delta L_w$ (dB)	$K$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)
300	77,30	100	47	109,7	22,8	3	57,5
320	76,32	100	47	109,7	22,8	3	56,6
340	75,40	100	47	109,7	22,8	3	55,6
360	74,53	100	47	109,7	22,8	3	54,7
380	73,71	100	47	109,7	22,8	3	53,9
400	72,93	100	47	109,7	22,8	3	53,1
420	72,19	100	47	109,7	22,8	3	52,4

## Solaio con **Mapesilent® Panel** e massetto galleggiante

$m'_{\text{solaio}}$ (kg/m <sup>2</sup> )	$L'_{n,w,eq}$ (secondo UNI TR 11175) (dB)	$m'_{\text{massetto}}$ (kg/m <sup>2</sup> )	$S'$ ( <b>Mapesilent® Panel</b> ) (MN/m <sup>3</sup> )	$f_0$ (Hz)	$\Delta L_w$ (dB)	$K$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)
300	77,30	100	21	73,3	28,0	3	52,3
320	76,32	100	21	73,3	28,0	3	51,3
340	75,40	100	21	73,3	28,0	3	50,4
360	74,53	100	21	73,3	28,0	3	49,5
380	73,71	100	21	73,3	28,0	3	48,7
400	72,93	100	21	73,3	28,0	3	47,9
420	72,19	100	21	73,3	28,0	3	47,2

- $m'_{\text{solaio}}$  = massa per unità di superficie del solaio portante
- $L'_{n,w,eq}$  = livello di pressione sonora da calpestio del solaio nudo, secondo UNI TR 11175
- $m'_{\text{massetto}}$  = massa per unità di superficie di un massetto spesso 5 cm
- $S'$  = rigidità dinamica di **Mapesilent® Roll** e **Mapesilent® Panel** utile al calcolo
- $f_0$  = frequenza di risonanza del sistema, secondo UNI EN 12354-2 [ $f_0 = 160 / \sqrt{m'_{\text{massetto}}}$ ]
- $\Delta L_w$  = indice di attenuazione del livello di pressione sonora da calpestio, secondo UNI EN 12354-2
- $K$  = fattore di correzione per la trasmissione laterale
- $L'_{n,w}$  = livello di pressione sonora da calpestio

## Il calcolo dell'isolamento termico

Qui di seguito riportiamo due esempi di calcolo per un solaio dotato o meno di isolamento termo-acustico: nel primo caso abbiamo un valore di trasmittanza termica (U) di 0,97 W/m<sup>2</sup>K, quindi non idoneo per i requisiti previsti dalla normativa

vigente; nel secondo caso, lo stesso solaio con l'isolamento termo-acustico ottenuto tramite l'utilizzo di **Mapesilent® Panel**, raggiunge un nuovo valore di trasmittanza termica (U) di 0,75 W/m<sup>2</sup>K conforme ai parametri di legge (<0,8 W/m<sup>2</sup>K).

### Esempio di solaio privo di isolamento termo-acustico

	Materiale	Spessore (m)	Densità (kg/m <sup>3</sup> )	Conduttività (W/mK)	Massa superficiale (kg/m <sup>2</sup> )	Resistenza (m <sup>2</sup> K/W)
	<i>Superficie superiore interna</i>					0,1
1	Piastrelle in ceramica	0,01	2000	1	20	0,01
2	Massetto cementizio	0,05	2000	1,4	100	0,036
3	CLS alleggerito	0,07	600	0,16	42	0,438
4	Solaio laterocemento 20 + 4	0,24			330	0,33
5	Intonaco	0,01	1400	0,7	14	0,014
	<i>Superficie inferiore interna</i>					0,1
					<b>R<sub>TOT</sub> (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>1,03</b>
	Spessore totale (m)	0,38			<b>U<sub>TOT</sub> (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>0,97</b>

### Esempio di solaio isolato tramite **Mapesilent® Panel**

	Materiale	Spessore (m)	Densità (kg/m <sup>3</sup> )	Conduttività (W/mK)	Massa superficiale (kg/m <sup>2</sup> )	Resistenza (m <sup>2</sup> K/W)
	<i>Superficie superiore interna</i>					0,1
1	Piastrelle in ceramica	0,01	2000	1	20	0,01
2	Massetto cementizio	0,04	2000	1,4	80	0,029
3	<b>Mapesilent® Panel</b>	0,01		0,032		0,313
4	CLS alleggerito	0,07	600	0,16	42	0,438
5	Solaio laterocemento 20 + 4	0,24			330	0,33
6	Intonaco	0,01	1400	0,7	14	0,014
	<i>Superficie inferiore interna</i>					0,1
					<b>R<sub>TOT</sub> (m<sup>2</sup>K/W)</b>	<b>1,33</b>
	Spessore totale (m)	0,38			<b>U<sub>TOT</sub> (W/m<sup>2</sup>K)</b>	<b>0,75</b>

Nota: nel calcolo sono state considerate, a favore di sicurezza, le resistenze termiche superficiali più restrittive (cfr. UNI EN ISO 6946 par. 5)

# Posa in opera

## Posa in opera del sistema *Mapesilent*<sup>®</sup>

La corretta posa in opera ed il rispetto delle procedure previste sono elementi essenziali per la buona riuscita dell'isolamento termico ed acustico.

Il funzionamento del sistema "massetto galleggiante" è concettualmente molto semplice. Si tratta di interporre un materiale elastico, in grado di attutire le vibrazioni generate dal calpestio, tra il massetto e il solaio portante e tra il massetto e le murature laterali.

Al fine di non vanificare la capacità fonoisolante dell'intero sistema, la sua realizzazione deve essere particolarmente curata. In particolare modo, occorre che il massetto non entri in

contatto con le strutture laterali del locale e con qualsiasi altro elemento (pilastri, scarichi, ecc.) che ne interrompa la continuità, onde evitare la formazione di "ponti acustici".

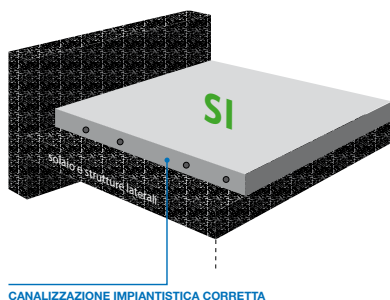
Il sistema *Mapesilent*<sup>®</sup> è stato studiato per limitare al massimo possibili problemi di realizzazione in opera. L'esperienza MAPEI sui prodotti per impermeabilizzazione ha permesso di sviluppare un insieme di prodotti di semplice posa in opera e in grado di resistere a possibili lacerazioni in cantiere.

Di seguito la sequenza di operazioni di posa del sistema *Mapesilent*<sup>®</sup>.

## Verifica del sottofondo

### A)

Verificare che il supporto sia uno strato piano e privo di qualsiasi asperità. Eventuali canalizzazioni impiantistiche dovranno essere livellate. Se per la copertura degli impianti è utilizzato un massetto alleggerito, è necessario verificare che la sua posa sia fatta in maniera omogenea. Eventuali concentrazioni di materiale, potrebbero determinare crepe o spaccature che vanificherebbero l'isolamento al calpestio.



### B)

Eventuale materiale in eccesso che compromette la planarità del massetto deve essere rimosso.



### C)

Eventuali detriti devono essere asportati prima della posa.





# Mapesilent® Panel

**A)**

Su supporto stagionato, planare e sufficientemente resistente, posare i pannelli di **Mapesilent Panel**, accostandoli l'uno all'altro con lo strato fibroso (parte chiara) rivolto verso il basso.



**B)**

Una volta verificato il perfetto allineamento dei pannelli di **Mapesilent Panel**, chiudere accuratamente tutti i giunti tramite il nastro **Mapesilent Tape**.



In caso di ritaglio dei pannelli, eseguire una rifilatura della membrana bituminosa di circa 5 mm, finalizzata ad evitare che la membrana stessa possa venire a diretto contatto con le pareti perimetrali del locale, generando un ponte acustico.



**C)**

Al fine di assicurare la perfetta adesione di **Mapesilent Tape**, si consiglia di pressare il nastro con un rullo in materiale rigido o semirigido.



# Mapesilent® Panel

**D)**

In corrispondenza degli angoli del locale, tagliare la parte inferiore della bandella perimetrale in modo da creare un angolo di 90°.



Lungo le pareti perimetrali del locale ed in corrispondenza di ogni elemento che attraversa il massetto, posare il rotolo di **Mapesilent Band R** (o i profili di **Mapesilent Band**) rimuovendo la pellicola protettiva sul retro al fine di scoprire la parte adesiva.



**E)**

Posizionare l'angolo di **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) in modo da verificare che le due parti di taglio combacino perfettamente.



**F)**

In corrispondenza delle aperture, posizionare **Mapesilent Door** al fine di verificarne il perfetto adattamento.



**G)**

Asportare la pellicola di protezione posteriore ed incollare **Mapesilent Door** su **Mapesilent Panel** e sulla parete.





# Mapesilent® Panel

H)

Durante l'accostamento tra i differenti elementi perimetrali, evitare di lasciare vuoti che andrebbero, inevitabilmente, a creare ponti acustici.



I)

Raccordare **Mapesilent® Door** con una striscia di **Mapesilent® Tape**.



J)

Tagliare ed applicare **Mapesilent Tape** anche negli angoli e nei raccordi tra gli elementi di **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) in modo da garantire la perfetta continuità dello strato fonoisolante.



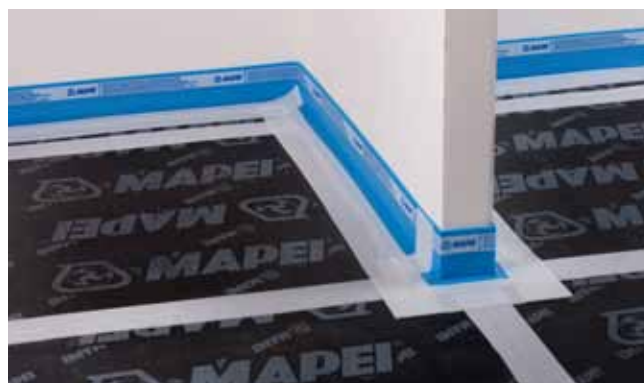
K)

Applicare il nastro anche sulle sovrapposizioni tra **Mapesilent Panel** e **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**).



L)

Al termine del lavoro, il nastro di **Mapesilent Tape** dovrà essere visibile su tutte le sovrapposizioni tra **Mapesilent Panel** e **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**). Per nessun motivo dovranno essere presenti punti passanti di contatto con il sottofondo che costituirebbero dei ponti acustici.





# Mapesilent® Roll

**A)**

Su supporto stagionato, planare e sufficientemente resistente, procedere alla posa del telo di **Mapesilent Roll** posizionandolo alla base della parete e distendendolo con lo strato fibroso (parte chiara) rivolto verso il basso, seguendo il lato più lungo del locale.

**B)**

Stendere i successivi teli posizionandoli alla base della parete, avendo cura di sovrapporre l'aletta laterale di sormonto sul telo adiacente, in modo tale da garantire la continuità dello strato in fibra di poliestere presente sul rovescio.



Dopo aver disteso il telo, rimuovere la pellicola presente sul rovescio dell'aletta laterale di sormonto.



**C)**

Una volta verificata la perfetta sovrapposizione dei teli di **Mapesilent Roll**, chiudere e sigillare tutte le sovrapposizioni con il nastro **Mapesilent Tape**.



**D)**

Al fine di assicurare la perfetta adesione di **Mapesilent Tape**, si consiglia di pressare il nastro con un rullo in materiale rigido o semirigido.



**E)**

Lungo le pareti perimetrali del locale ed in corrispondenza di ogni elemento che attraversa il massetto, posare il rotolo di **Mapesilent Band R** (o i profili di **Mapesilent Band**).



# Mapesilent® Roll

**F)**

Tagliare la parte inferiore della bandella perimetrale in modo da creare un angolo di 90° verificando che le due parti combacino perfettamente.



**G)**

Rimuovere la pellicola protettiva dalla parte posteriore di **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) al fine di scoprire la parte adesiva.



**H)**

Accostare accuratamente i vari elementi di **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) in modo tale da evitare la presenza di vuoti che costituirebbero dei ponti acustici.



Concludere la posa pressando la parte orizzontale e verticale di ogni elemento in modo tale da massimizzare il diretto contatto con il supporto.

**I)**

In corrispondenza delle aperture, posizionare **Mapesilent Door** al fine di verificarne il perfetto adattamento ed asportare la pellicola di protezione posteriore per incollare **Mapesilent Door** su **Mapesilent Roll** e sulla parete.

**J)**

In via alternativa, in sostituzione di **Mapesilent Door**, è possibile utilizzare lo stesso **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) sagomandolo e ritagliandolo opportunamente in funzione dello spessore del muro di tamponamento.





# Mapesilent® Roll



Successivamente ricreare la continuità della parte orizzontale ritagliando ed integrando delle porzioni di materiale ricavate dallo stesso **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**).



**K)** Tagliare ed applicare **Mapesilent Tape** negli angoli e nei raccordi tra gli elementi di **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) in modo da garantire la perfetta continuità dello strato fonoisolante.



**L)** Applicare il nastro **Mapesilent Tape** anche sulle sovrapposizioni tra **Mapesilent Roll** e **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**).



**M)** Al termine del lavoro, il nastro di **Mapesilent Tape** dovrà essere visibile su tutte le sovrapposizioni tra **Mapesilent Roll** e **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**). Per nessun motivo dovranno essere presenti punti passanti di contatto con il sottofondo che costituirebbero dei ponti acustici.





# Esecuzione del massetto

Dopo aver terminato l'applicazione del sistema isolante **Mapesilent**, indipendentemente dall'aver utilizzato **Mapesilent Roll** o **Mapesilent Panel**, è possibile procedere all'immediata esecuzione del massetto su cui verrà successivamente posata la pavimentazione finale.



Per l'esecuzione del massetto, è possibile utilizzare i leganti speciali o le malte premiscelate della gamma Mapei:

- **Topcem**

Legante idraulico speciale per massetti, a presa normale e ad asciugamento veloce (4 giorni), a ritiro controllato.

- **Topcem Pronto**

Malta premiscelata pronta all'uso per massetti ad asciugamento veloce (4 giorni) e a presa normale a ritiro controllato di classe CT-C30-F6-A1<sub>fl</sub> secondo EN 13813 ed EC1R – a bassissima emissione di sostanze organiche volatili.

- **Mapecem**

Legante idraulico speciale per massetti a presa ed asciugamento rapidi (24 ore), a ritiro controllato.

- **Mapecem Pronto**

Malta premiscelata pronta all'uso per massetti a presa ed asciugamento rapidi (24 ore), a ritiro controllato di classe CT-C60-F10-A1<sub>fl</sub> secondo EN 13813.

Lo spessore del massetto ed il tipo di armatura dovranno essere scelti in funzione del tipo di traffico cui la superficie sarà sottoposta in esercizio.

Dopo aver atteso il tempo di stagionatura del massetto in funzione del legante utilizzato per la sua esecuzione e della tipologia di materiale da posare è possibile procedere con la posa della pavimentazione (piastrelle di ceramica, materiale lapideo, pavimentazioni resilienti e tessili, pavimentazioni in legno, ecc.).

# Rifinitura della zoccolatura

**A)**

A stagionatura del massetto, posare e stuccare la pavimentazione con prodotti idonei, da selezionare in relazione alla tipologia ed al formato del rivestimento a pavimento.



**B)**

Ad asciugamento dell'adesivo e della stuccatura, tagliare la parte eccedente di **Mapesilent Band R** (o **Mapesilent Band**) e/o **Mapesilent Door**.



**C)**

Applicare gli zoccolini lungo tutto il perimetro del locale in modo tale da lasciare uno spazio vuoto di qualche millimetro tra questi e la pavimentazione. Per il loro distacco è consigliabile utilizzare una fascia in pvc, o materiale simile, atta ad uniformare il distanziamento degli zoccolini dalla pavimentazione e ad evitare che la colla applicata sul loro rovescio possa scivolare verticalmente andando a creare ponti acustici.

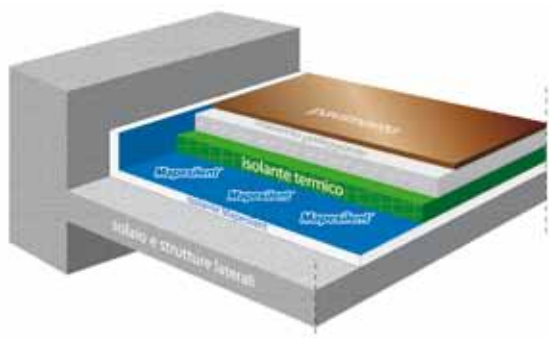
**D)**

Sigillare lo spazio tra zoccolino e pavimento con un idoneo sigillante elastico tipo **Mapesil AC**, previa applicazione di **Primer FD**.



# Pavimenti radianti

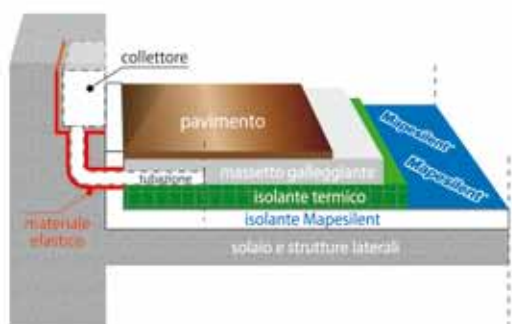
Il sistema **Mapesilent®**, una volta posato, non dovrà essere interrotto né forato da alcun attraversamento impiantistico per garantire la desolidarizzazione del massetto ed il perfetto isolamento acustico.



## Posizionamento di **Mapesilent®** nel caso di pavimenti radianti

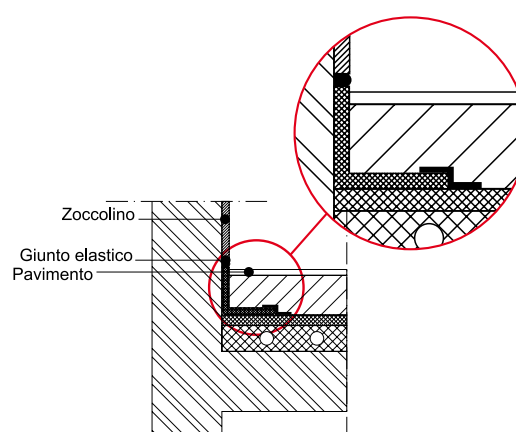
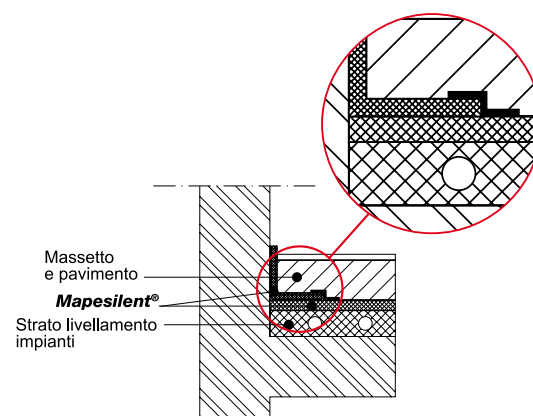
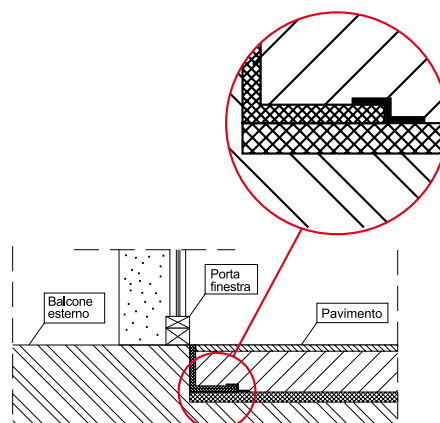
Nel caso siano utilizzati sistemi di riscaldamento a pavimento (pannelli radianti) si raccomanda di posare il sistema **Mapesilent®** al di sotto del materiale di isolamento termico. La presenza di uno strato coibente, da realizzare quindi all'intradosso del massetto galleggiante, rende necessario l'utilizzo di **Mapesilent® Band R 50/160**, avente un bordo verticale di altezza maggiorata.

**Mapesilent® Band R 50/160**, potrà sostituire la banda comprimibile in polietilene, generalmente utilizzata lungo il perimetro dei locali, prima della posa dei massetti.



## Posizionamento corretto delle scatole dei collettori

Onde evitare la formazione di ponti acustici, generati dal contatto diretto dei tubi di risalita che collegano le serpentine al collettore incassato a parete con le partizioni verticali esterne, è fondamentale rivestire con materiale elastico ogni elemento che fuoriesca dal massetto galleggiante. A tal proposito, è possibile desolidarizzare tali elementi, compreso lo stesso collettore, tramite l'utilizzo di **Mapesilent® Roll** o **Mapesilent® Band**. Si consiglia di posizionare le scatole dei collettori in corrispondenza dei corridoi degli appartamenti.

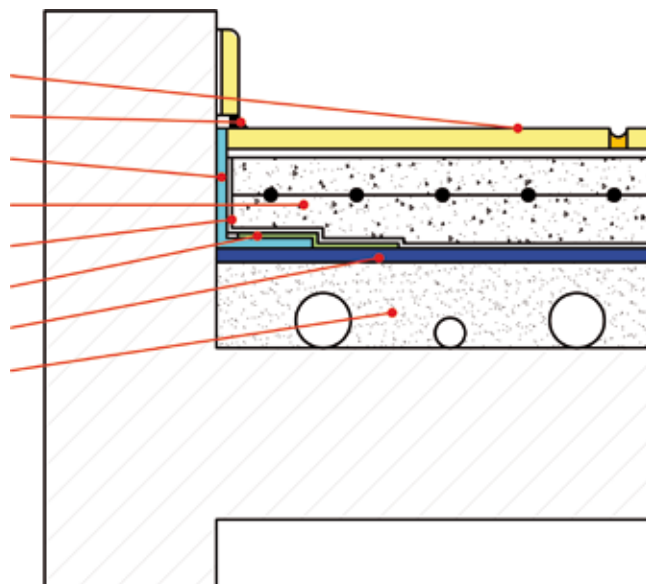




# Disegni tecnici

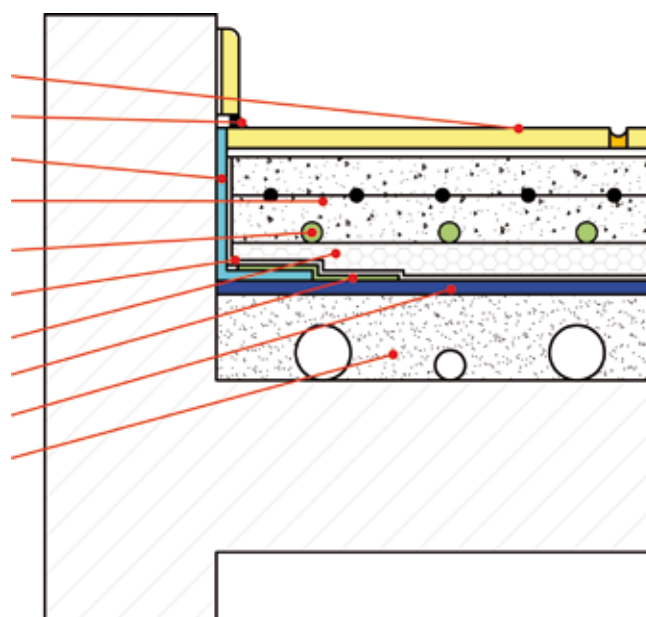
## Soluzione 1 - Pavimento galleggiante

Rivestimento  
Sigillante elastico  
**Mapesilent Band R 50/100**  
**Topcem Pronto** armato in mezzeria  
Foglio di polietilene  
**Mapesilent Tape**  
**Mapesilent Roll / Panel**  
Massetto alleggerito



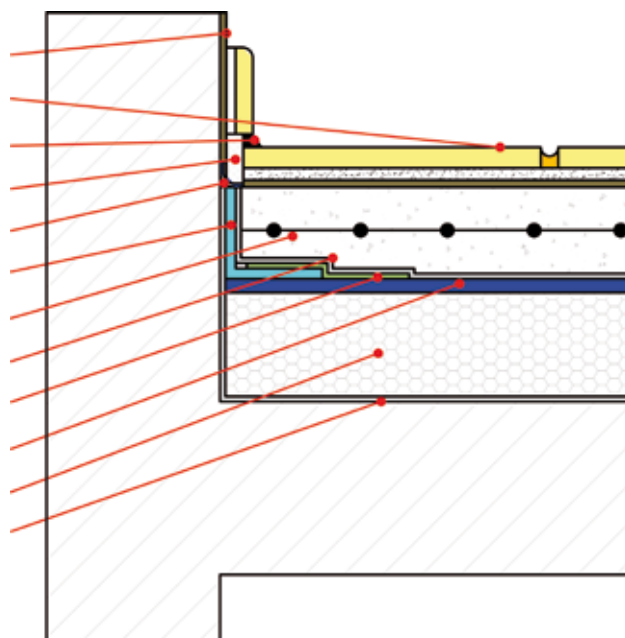
## Soluzione 2 - Pavimento radiante

Rivestimento  
Sigillante elastico  
**Mapesilent Band R 50/160**  
**Topcem Pronto** armato in mezzeria  
Serpentine impianto di riscaldamento  
Foglio di polietilene  
Pannello radiante termoisolante  
**Mapesilent Tape**  
**Mapesilent Roll / Panel**  
Massetto alleggerito



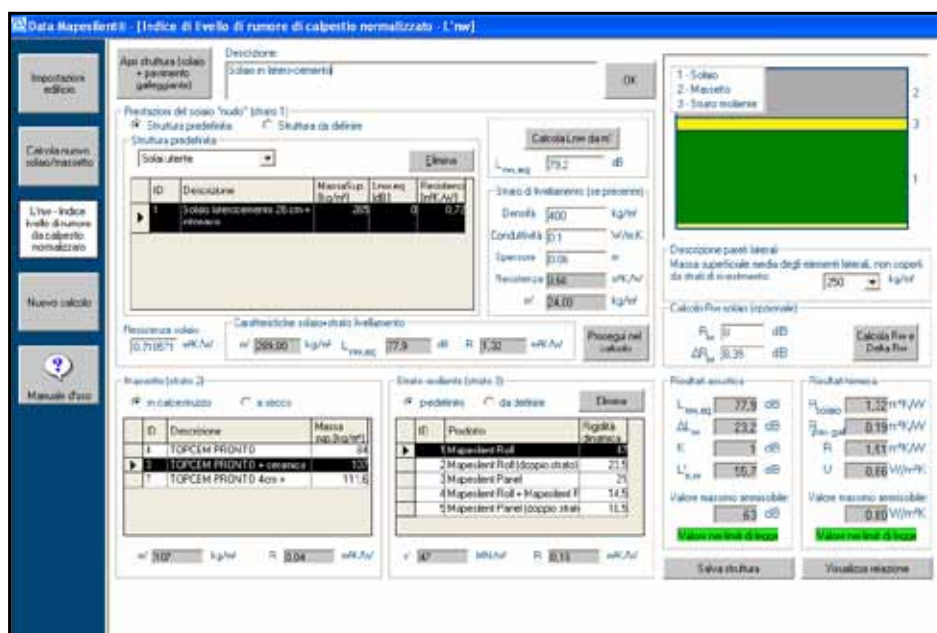
## Soluzione 3 - Terrazzo

- Mapelastic**
- Rivestimento
- Sigillante elastico
- Strato comprimibile
- Mapeband**
- Mapesilent Band R 50/100**
- Topcem Pronto** armato in mezzera
- Foglio di polietilene
- Mapesilent Tape**
- Mapesilent Roll / Panel**
- Isolamento termico
- Foglio di polietilene



## Calcolo previsionale Software di calcolo Data Mapesilent

Come ulteriore supporto al progettista, nella scelta del più adatto sistema fonoisolante, al variare della tipologia di struttura ed in relazione alla destinazione d'uso del locale, MAPEI fornisce **Data Mapesilent**, il software versatile e di facile impiego, realizzato dalla società di servizi TEP Srl per conto di Mapei SpA, per la verifica delle prestazioni termoacustiche dei solai.



- Con **Data Mapesilent** è possibile analizzare:
- L'indice del livello di rumore da calpestio normalizzato di solai in opera ( $L'_{n,w}$ )
  - Il rispetto dei requisiti acustici richiesti sui solai dal DPCM 5-12-97
  - Il potere fonoisolante dei solai ( $R_w$ )
  - Il rispetto dei requisiti termici imposti dal D.Lgs. n°311 del 29-12-06

# Misure di laboratorio

## Rigidità dinamica S' Mapesilent® Roll

(Allegato "A" al rapporto di convalida n. 256817 del 29/06/2009)

segue - foglio n. 3 di 3



La rigidità dinamica per unità di superficie del gas contenuto al suo interno può essere calcolata con l'equazione seguente in cui  $d$  è lo spessore sotto carico, pari a 3,5 mm:

$$s'_a = \frac{111}{d}$$

Da una verifica sperimentale effettuata sulla sola componente fibrosa, la presenza dello strato bituminoso risulta pressoché ininfluenza, la sua rigidità dinamica è risultata molto superiore a quella delle altre componenti. Nel contesto descritto, la rigidità dinamica totale effettiva del materiale " $s'$ " è fornita dalla relazione:

$$s' = (s'_1 + s'_{a2})$$

dove:  $s'_1$  = rigidità dinamica apparente del campione, espressa in  $\text{MN/m}^3$ ;

$s'_{a2}$  = rigidità dinamica del gas contenuto nello strato in fibra di poliestere, espressa in  $\text{MN/m}^3$ .

### Risultati.

Rigidità dinamica apparente media " $\bar{s}'_1$ " del campione	15 $\text{MN/m}^3$
Rigidità dinamica dell'aria media " $\bar{s}'_{a2}$ " fibra di poliestere	32 $\text{MN/m}^3$
Rigidità dinamica effettiva media " $\bar{s}'$ " del campione	47 $\text{MN/m}^3$

Il Responsabile del Laboratorio di Acustica e Vibrazioni  
Tecnico di Prova (Dott. Andrea Bruschi)

Il Responsabile del Laboratorio di Acustica e Vibrazioni  
(Dott. Ing. Roberto Baruffa)

Il Presidente o  
l'Amministratore Delegato  
L'AMMINISTRATORE DELEGATO

Rosalba Angelini Cav. Rosalba



I.N.R.I.M.

ISTITUTO NAZIONALE DI RICERCA METROLOGICA

RAPPORTO DI PROVA

N. 09-0124-02 emesso il 2009-02-17 - pag. 4/4

### MAPESILENT PANEL

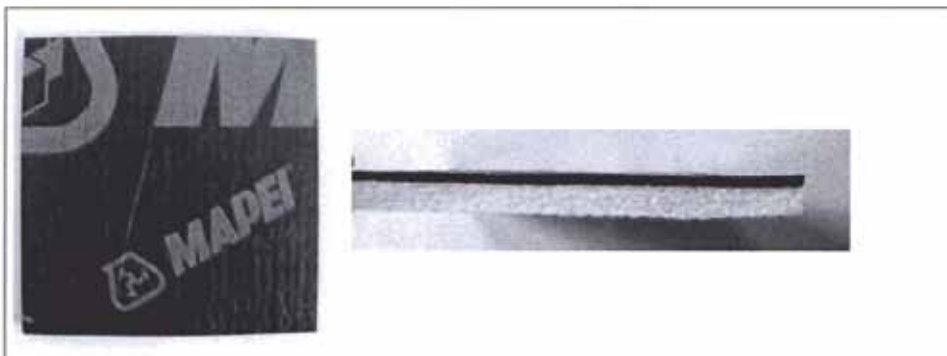


Figura 2

Condizioni ambientali al momento della prova:

- Temperatura dell'aria: 17 °C
- Umidità relativa dell'aria: 32 %

### 3. RISULTATI DI MISURA

I risultati sono riportati nella tabella 1. L'incertezza estesa  $U$  è espressa come l'incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura  $k = 2$ , che per una distribuzione normale corrisponde ad una probabilità di copertura di circa il 95 %.

La misura è stata effettuata dopo 5 giorni dall'applicazione della piastra di carico.

Tabella 1

Frequenza di risonanza:	$f_r = 36 \text{ Hz}$ $U = 4 \text{ Hz}$
Resistenza al flusso d'aria media:	$r = 24 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$ $U = 0,5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$
Rigidità dinamica dell'aria contenuta all'interno del provino:	$s'_a = 11 \text{ MN/m}^3$
Rigidità dinamica apparente per unità di superficie:	$s'_1 = 10 \text{ MN/m}^3$ $U = 1 \text{ MN/m}^3$
Rigidità dinamica per unità di superficie:	$s' = 21 \text{ MN/m}^3$ $U = 1 \text{ MN/m}^3$

Controllato:

  
(Andrea Pavoni Belli)

# Misure di laboratorio

## Decremento del rumore da calpestio su solaio normalizzato con Mapesilent® Roll

I.N.R.I.M.

ISTITUTO NAZIONALE DI RICERCA METROLOGICA

RAPPORTO DI PROVA

N. 09-0125-01 emesso il 2009-02-17 - pag. 5/5

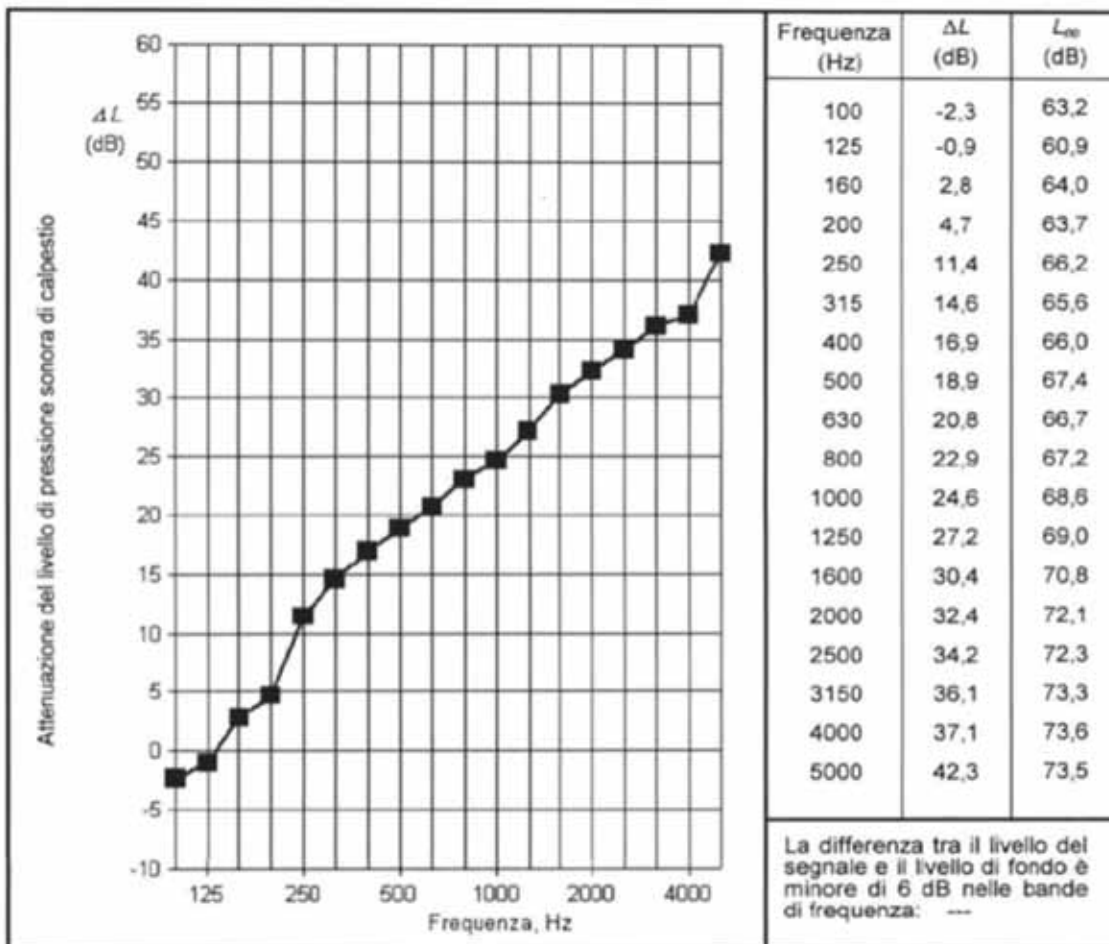
Materiale utilizzato sotto i pavimenti galleggianti negli edifici - MAPESILENT ROLL

Temperatura dell'aria nella camera di emissione: 17,0 °C

Umidità relativa dell'aria nella camera di emissione: 35,5 %

Grafico 1

Tabella 1



Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio :  $\Delta L_w = 21$  dB  
 Termine di adattamento allo spettro per l'attenuazione del rumore di calpestio:  $C_{1\Delta} = -13$  dB  
 Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato del solaio di riferimento con il rivestimento:  $L_{nw,r} = 56$   
 Termine di adattamento allo spettro del solaio di riferimento con il rivestimento:  $C_{1,r} = 2$  dB

Controllato:

*Andrea Pavoni*  
(Andrea Pavoni Belli)

# Misure di laboratorio

## Decremento del rumore da calpestio su solaio normalizzato con Mapesilent® Panel

I.N.R.I.M.

ISTITUTO NAZIONALE DI RICERCA METROLOGICA

RAPPORTO DI PROVA

N. 09-0125-02 emesso il 2009-02-17 - pag. 5/5

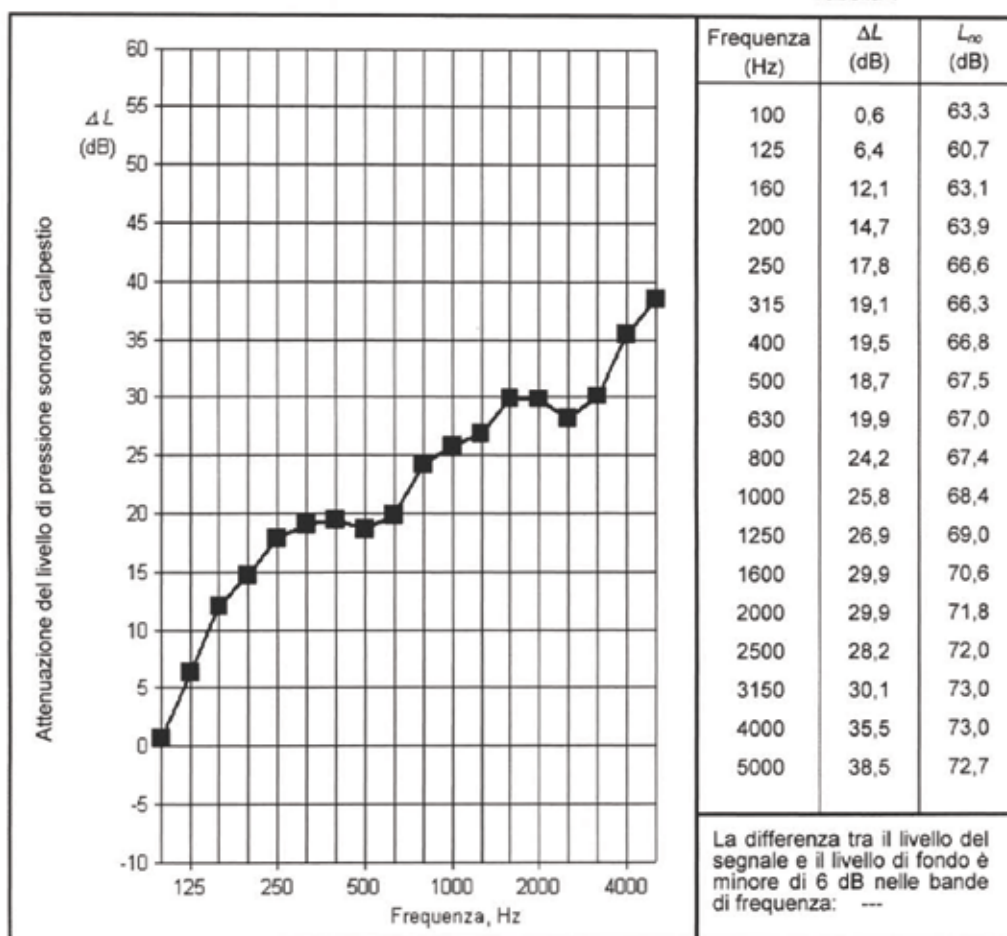
Materiale utilizzato sotto i pavimenti galleggianti negli edifici - MAPESILENT PANEL

Temperatura dell'aria nella camera di emissione: 17,7 °C

Umidità relativa dell'aria nella camera di emissione: 24,6 %

Gráfico 1

Tabella 1



Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio :  $\Delta L_w = 24$  dB

Termine di adattamento allo spettro per l'attenuazione del rumore di calpestio:  $C_{l,\Delta} = -11$  dB

Indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato del solaio di riferimento con il rivestimento:  $L_{nw,r} = 53$

Termine di adattamento allo spettro del solaio di riferimento con il rivestimento:  $C_{l,r} = 0$  dB

Controllato: Andrea Pavoni Belli  
(Andrea Pavoni Belli)



# Misure in opera

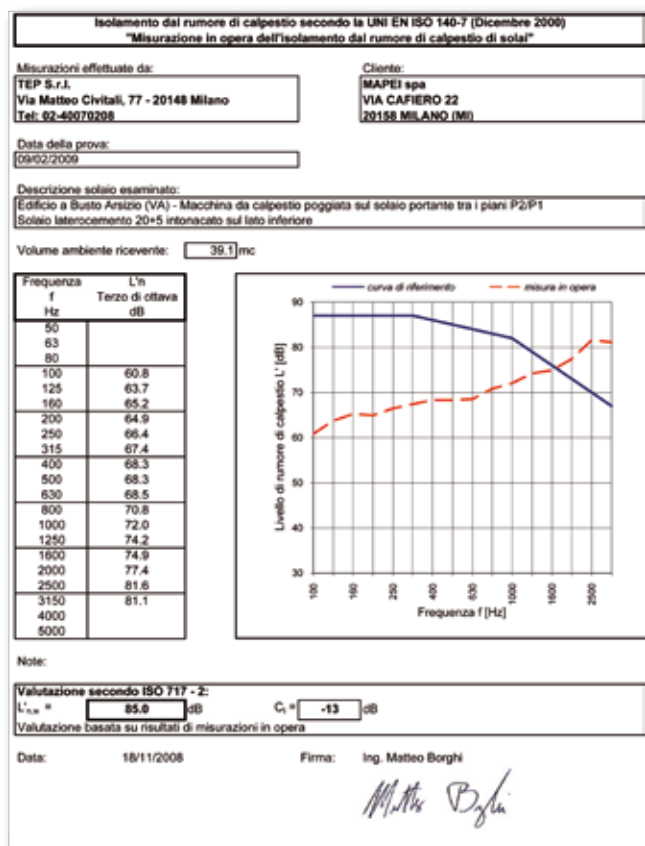
## Certificato TEP S.r.l.

Il collaudo acustico in opera, eseguito posizionando sul pavimento un generatore di calpestio normalizzato e misurando il rumore da esso prodotto con un fonometro collocato nel locale sottostante, rappresenta l'unico strumento in grado di certificare la reale rispondenza delle opere ai requisiti di fonoisolamento contro i rumori da calpestio dettati dalla normativa vigente.

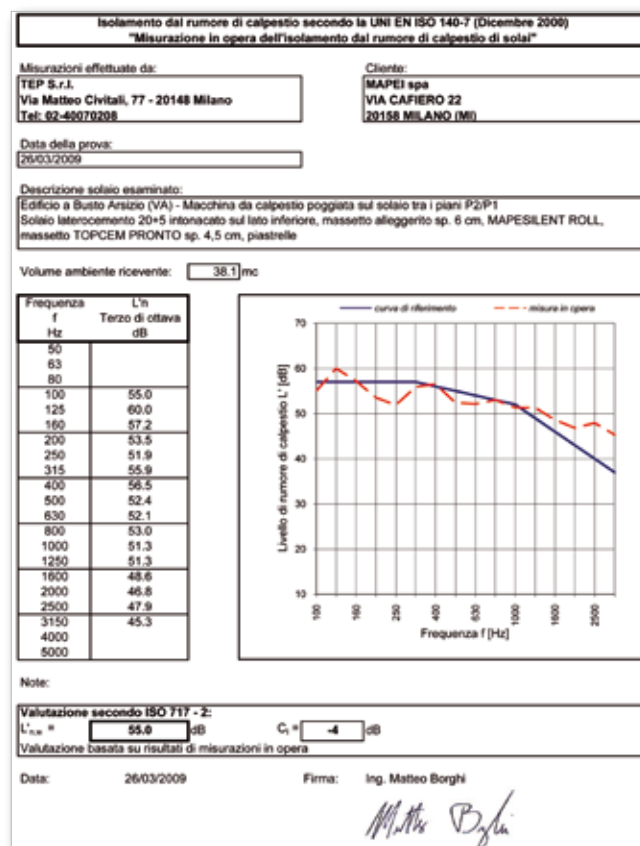
Infatti, le relazioni di calcolo previsionale forniscono esclusivamente delle stime sulle performance del sistema in quanto non tengono conto delle eventuali difformità costruttive e dei possibili errori di posa. Per la medesima ragione i certificati di laboratorio, anche se

effettuati in perfetta ottemperanza alle normative di riferimento, risultano molto utili per un primo confronto tra prodotti differenti ma, il più delle volte, non sono sufficienti a determinare le reali prestazioni ottenibili in opera, in quanto realizzati in condizioni ben differenti da quelle riscontrabili nella normale realtà costruttiva.

Le eccellenti performance del sistema **Mapesilent®** sono comprovate dalle seguenti misurazioni in opera eseguite da tecnici competenti in Acustica Ambientale, dalle quali si evidenziano decrementi effettivi di rumore da calpestio ( $\Delta L_w$ ) superiori a 30 dB ed il conseguente pieno rispetto dei requisiti imposti dal DPCM 5-12-97.



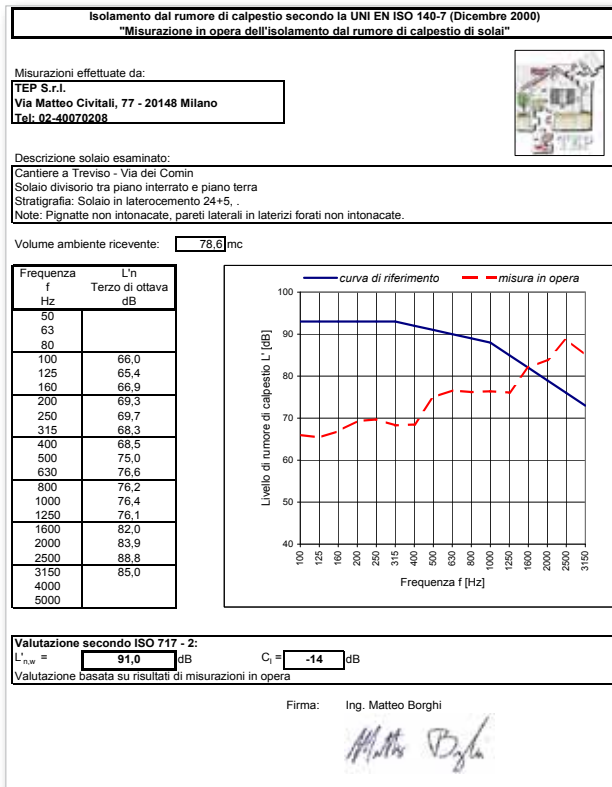
Fonoisolamento con **Mapesilent Roll**



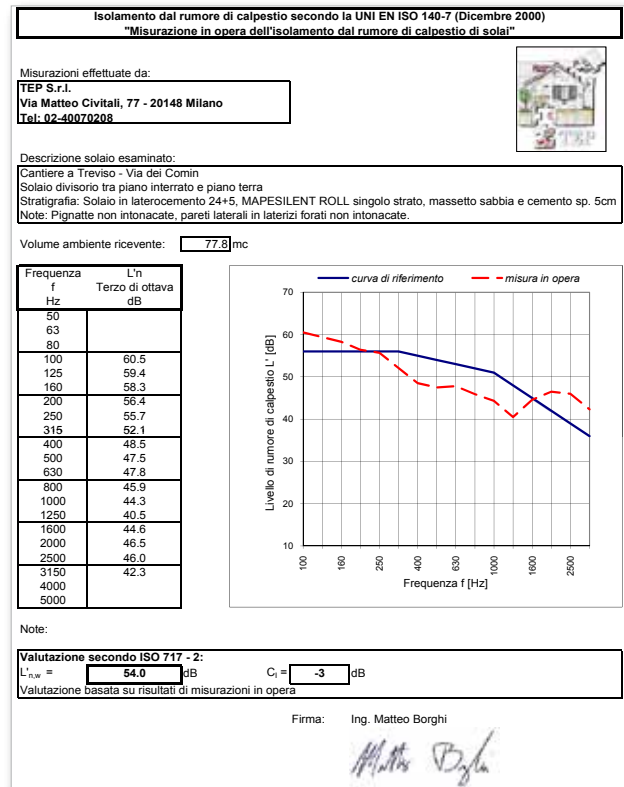
Decremento del rumore da calpestio  $\Delta L_w$ : 30 dB  
 Indice di valutazione  $L'_{n,w}$ : 55 dB

# Misure in opera

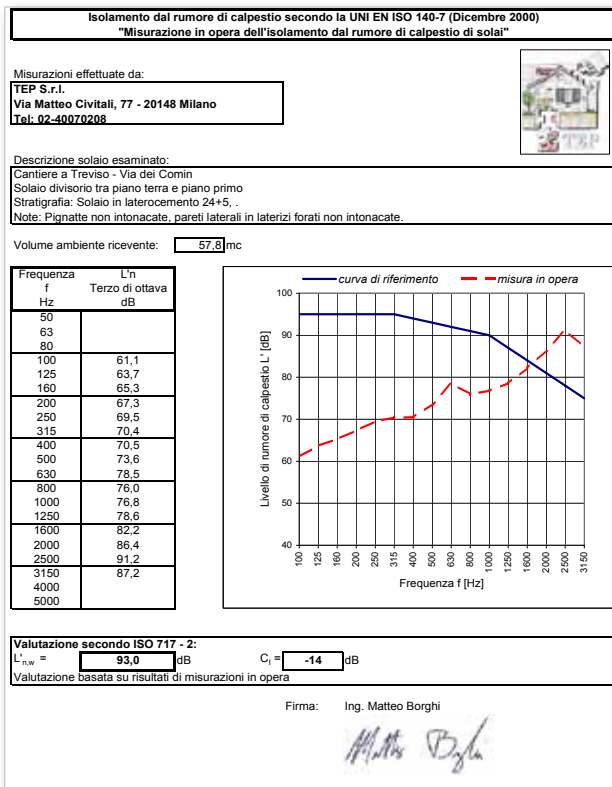
## Certificato TEP S.r.l.



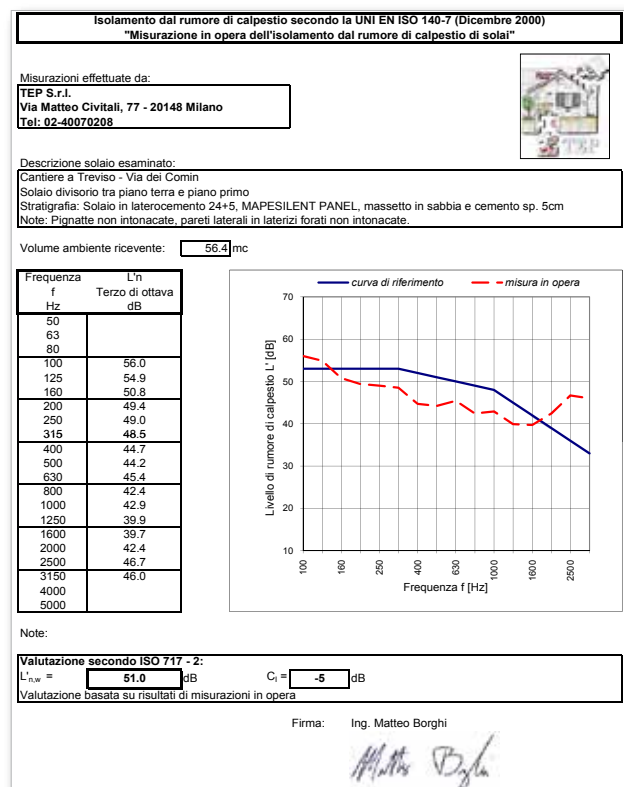
Fonoisolamento con **Mapesilent Roll**



Decremento del rumore da calpestio  $\Delta L_{w}$ : 37 dB  
Indice di valutazione  $L'_{n,w}$ : 54 dB

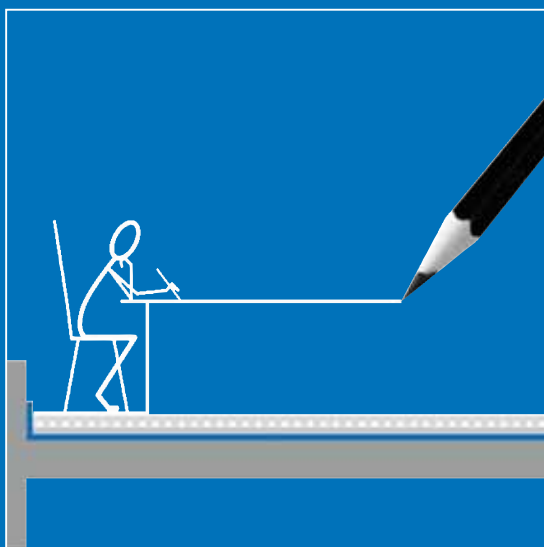


Fonoisolamento con **Mapesilent Panel**



Decremento del rumore da calpestio  $\Delta L_{w}$ : 42 dB  
Indice di valutazione  $L'_{n,w}$ : 51 dB

# SISTEMA DI ISOLAMENTO ACUSTICO CONTRO IL RUMORE DA CALPESTIO



## SEDE

MAPEI Spa

Via Cafiero, 22 - 20158 Milano

Tel. +39-02-37673.1

Fax +39-02-37673.214

Internet: [www.mapei.com](http://www.mapei.com)

E-mail: [mapei@mapei.it](mailto:mapei@mapei.it)