

Il rumore non è più un problema



SILENT-E

**La linea speciale di prodotti
per il comfort acustico in edilizia.**

 **CASALI**
divisione acustica

PROBLEMA

Il comfort abitativo si spinge sempre di più verso la qualità del riposo inteso come abbattimento dei rumori all'interno delle unità immobiliari. Tra questi, il rumore impattivo derivante dai piani superiori costituisce senza dubbio uno dei fastidi principali. Il parametro dell'inquinamento acustico inoltre, sta assumendo sempre più un ruolo determinante per la valutazione economica degli immobili; studi e indagini statistiche hanno calcolato un deprezzamento del valore dell'edificio, non protetto contro il rumore, dell'ordine del 10-15%. Il legislatore tramite il DPCM del 5 Dicembre 1997, ha cercato di porre rimedio fissando dei limiti massimi consentiti di trasmissione, in decibel, a seconda della destinazione d'uso dell'edificio.

Tab.1 – Classificazione degli ambienti abitativi come previsto dal DPCM del 5 dicembre 1997

| | |
|--------------------|--|
| categoria A | edifici adibiti a residenza o assimilabili |
| categoria B | edifici adibiti a uffici e assimilabili |
| categoria C | edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili |
| categoria D | edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili |
| categoria E | edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili |
| categoria F | edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili |
| categoria G | edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili |

Tab.2 – Requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici e degli impianti tecnologici

| | Parametri | | | | |
|--------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-----------|
| | R'_w | $D_{2m,nT,w}$ | L'_{nw} | L_{ASmax} | L_{Aeq} |
| D | 55 | 45 | 58 | 35 | 25 |
| A,C | 50 | 40 | 63 | 35 | 35 |
| E | 50 | 48 | 58 | 35 | 25 |
| B,F,G | 50 | 42 | 55 | 35 | 35 |

Dove:

- R'_w : l'indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra unità immobiliari adiacenti
- $D_{2m,nT,w}$: l'indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata
- L'_{nw} : **l'indice del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato**
- L_{ASmax} : con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo
- L_{Aeq} : per i servizi a funzionamento continuo

SOLUZIONE

Per rispondere alle varie esigenze del mercato, CASALI propone la famiglia delle membrane SILENT-E.

SILENT-E e SILENT-E PLUS sono stati messi a punto per la realizzazione dei pavimenti galleggianti che, inseriti a regola d'arte all'interno di un pacchetto correttamente progettato, assicurano un abbattimento consistente dei rumori impattivi all'interno dei solai interpiani e nelle coperture pedonabili.

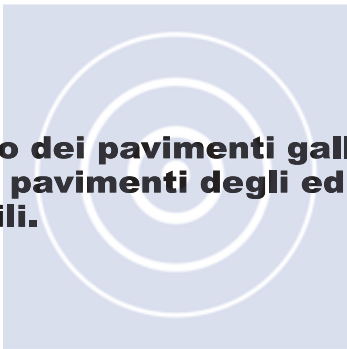
Il materiale fornito in rotoli, è costituito da uno strato elastico ad alto potere fonoimpedente, accoppiato a feltro di poliestere a cellula aperta, con capacità eccezionale di assorbimento acustico. L'energia acustica viene così dissipata sotto forma di calore, consentendo un impiego della membrana fonoresiliente anche a temperature particolarmente rigide, grazie alle doti di elasticità della miscela bituminosa. Lo strato bituminoso a miscela speciale assolve alla duplice funzione di: protezione dell'elemento fonoresiliente dalle azioni di sollecitazione meccanica al momento della realizzazione del massetto cementizio e, a fine opera, di protezione contro eventuali infiltrazioni d'acqua. La finitura superiore liscia con foglio di politene, garantisce velocità, facilità e pulizia durante la fase di posa.

BANCO DI PROVA: IL MANTENIMENTO DELLE PRESTAZIONI ACUSTICHE NEL TEMPO

La garanzia del mantenimento delle prestazioni acustiche nel tempo è indicata da due parametri fondamentali per la qualifica dei materiali fonoisolanti: la rigidità dinamica e la comprimibilità. La rigidità dinamica descrive la capacità del materiale di mantenere le proprie prestazioni nel tempo, una volta raggiunta la schiacciabilità massima dello spessore dell'elemento resiliente sotto carico; la comprimibilità fornisce il grado di stabilità di tale spessore nel tempo. Infatti, molti dei prodotti oggi presenti sul mercato vantano prestazioni elevate appena posati, salvo decadere drasticamente dopo un breve periodo. Ciò in quanto riducono il proprio spessore in modo significativo compromettendo nel tempo i risultati prestazionali previsti dal progetto iniziale.

SILENT-E e SILENT-E PLUS sono stati sottoposti a severe prove presso i migliori laboratori accreditati, evidenziando elevati valori dei parametri specifici (vedi scheda tecnica). Tali valori contribuiscono in modo sostanziale alla progettazione e realizzazione dei pavimenti interpiani, con limiti di comfort acustico ben al di sotto dei limiti previsti dal DPCM del 5 dicembre 1997.

- 1. Isolamento acustico dei pavimenti galleggianti nelle nuove costruzioni.**
- 2. ristrutturazione dei pavimenti degli edifici esistenti.**
- 3. coperture pedonabili.**



METODO DI POSA

- 1 Sul piano di posa adeguatamente preparato, privo di asperità e di elementi perforanti che possano danneggiare il manto, posare la fascia perimetrale ad L, SILENT-E TRIM, che deve essere portata al di sopra del livello finito del piano di calpestio di circa 3-5 cm.
- 2 Posare la membrana SILENT-E o SILENT-E PLUS con il tessuto non tessuto rivolto verso il piano di posa.
- 3 Le sovrapposizioni longitudinale e di testa, nonché il raccordo tra la fascia perimetrale e orizzontale devono essere nastrati con un semplice nastro adesivo.
- 4 A pavimento finito, rifilare la parte sbordante della fascia perimetrale ad altezza pavimento, per poi posare il battiscopa sulla parete perimetrale distaccandolo dal pavimento di circa 2 mm. Questo spazio deve essere riempito con un sigillante gommoso per impedire la formazione di ponti acustici.

AVVERTENZE

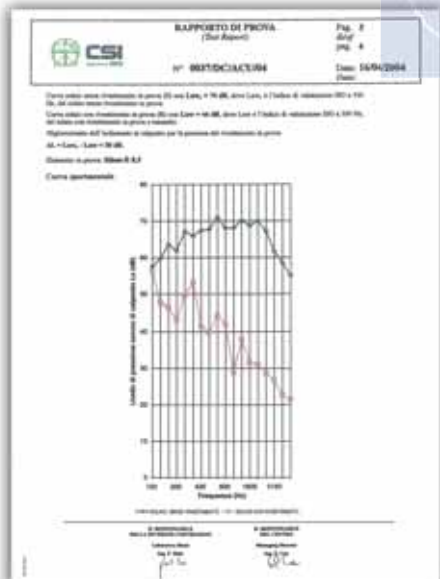
- a. Su superfici in c.a. gettate in opera, assicurarsi che il massetto abbia raggiunto la giusta maturazione per evitare di intrappolare l'acqua di getto e quindi causare fenomeni di condensa nei piani sottostanti.
- b. Nelle nuove costruzioni, prima di erigere i tramezzi interni, posare la fascia fonoimpedente INNER SILENT-E, per evitare le trasmissioni laterali tramite i muri.
- c. Per stabilizzare il manto durante la fase di posa, predisporre, lungo le giunzioni, una fascetta di rinforzo in nastro adesivo. Tale operazione si renderà particolarmente utile al fine di evitare che l'acqua del getto si infiltri nella struttura dell'isolante compromettendone le prestazioni acustiche.
- d. Prestare la massima attenzione affinché il manto sia perfettamente omogeneo e continuo e le giunzioni ben allineate. La fascia perimetrale SILENT-E TRIM deve essere ben fissata alle pareti fino alla posa del massetto e poi rifilata prima della posa del battiscopa.
- e. Evitare zone tese e vuote in corrispondenza degli angoli.
- f. Evitare strappi o perforazioni del manto in fase di posa dell'armatura del massetto di ripartizione dei carichi, sovrastante. In caso di cantiere particolarmente trafficato, proteggere il manto isolante interponendo a secco uno strato di protezione in poliестere ad alta grammatura.
- g. La membrana, per la sua struttura, ha la funzione di uno schermo al vapore. Ciò deve essere preso in considerazione in fase di progettazione del pacchetto sopra la struttura portante, onde evitare fenomeni di condensa nei piani sottostanti.

Caratteristiche tecniche al momento della posa

| | |
|----------------------|-----------|
| Temperatura ambiente | 10 ± 2 °C |
| Umidità relativa | ≤ 75 % |

Resistenze alla prova

| Prova | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 12 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 |
| 2 | 12 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 |
| 3 | 12 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 |
| 4 | 12 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 |
| 5 | 12 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,1 |
| 6 | 12 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 8,2 |
| 7 | 12 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 8,2 | 8,3 |
| 8 | 12 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,4 |
| 9 | 12 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 |
| 10 | 12 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 | 8,1 | 8,2 | 8,3 | 8,4 | 8,5 | 8,6 |
| Media | 12 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 |
| Deviazione standard | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |



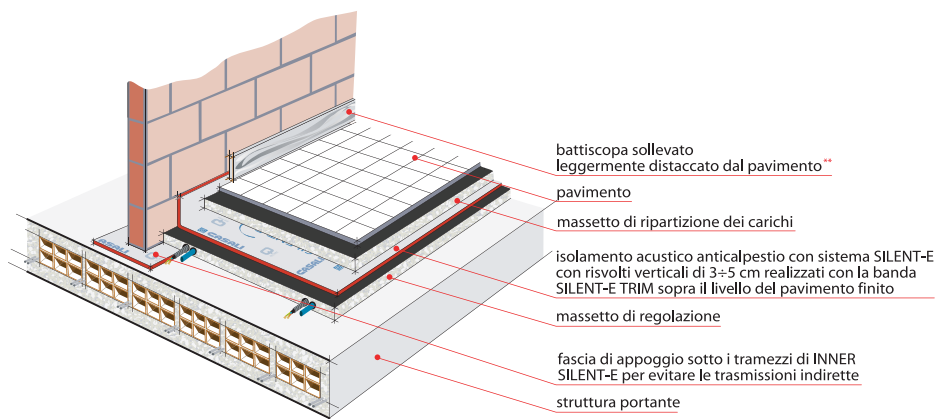
Resistenze alla prova

| | |
|---|---------|
| Spessore della gamma sottile | 0,10 mm |
| Spessore della gamma normale | 0,15 mm |
| Spessore della gamma spessa | 0,20 mm |
| Spessore della gamma molto spessa | 0,25 mm |
| Spessore della gamma molto molto spessa | 0,30 mm |

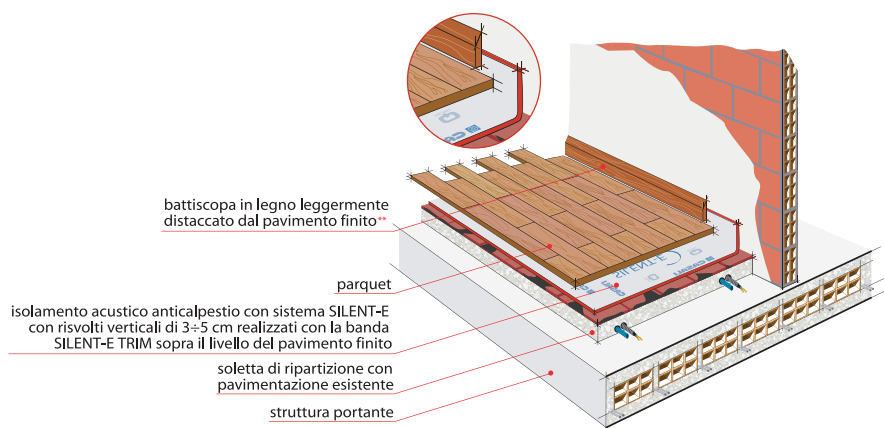
| Prova | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm | Spessore mm |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 12 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 |
| 2 | 12 | 6,8 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 |
| 3 | 12 | 6,9 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 |
| 4 | 12 | 7,0 | 7,1 | 7,2 | 7,3 | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,7 | 7,8 | 7,9 | 8,0 |

ESEMPI DI SOLUZIONI CON I SISTEMI SILENT-E

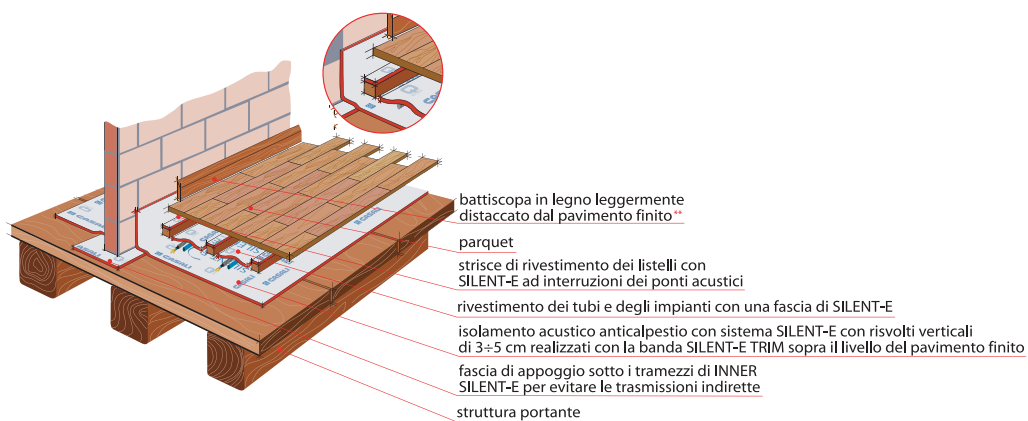
PAVIMENTO GALLEGGIANTE SU SOLAIO IN LATERO-CEMENTO Edificio di nuova costruzione



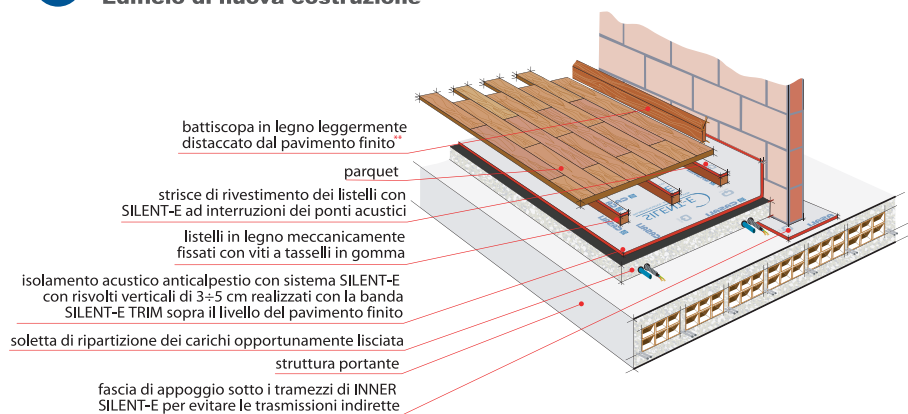
RIFACIMENTO SU PAVIMENTO ESISTENTE FINITURA IN PARQUET Edificio preesistente



SOLAIO INTERPIANO IN LEGNO Edificio di nuova costruzione



PAVIMENTO GALLEGGIANTE SU LISTELLI IN LEGNO FINITURA IN PARQUET Edificio di nuova costruzione



** Lo spazio tra il battiscopa e il pavimento finale deve essere sigillato con un cordone di un materiale gommoso al fine di garantire la continuità del profilo e impedire che polveri e sporcizia possano infiltrarsi nel sottopavimento



Calcolo dell'abbattimento da calpestio $\Delta L_{n,w}$

Le tabelle seguenti indicano i valori delle prestazioni acustiche $L'_{n,w}$, calcolati secondo le (EN 12354-2:2002)-UNI/TR 11175:2005 per i solai più comuni (riferimento ANDIL). Il progettista può ricavare una valutazione previsionale di massima, sia in funzione del pavimento galleggiante, sia in funzione del pacchetto completo includendo il solaio, al variare del sistema SILENT utilizzato in monostrato o in doppio strato.

Miglioramento dell'indice di valutazione del rumore da calpestio $\Delta L_{n,w}$ in funzione della massa superficiale del pavimento galleggiante (dB).

| Massa Frontale (Kg/m ²) | SILENT-E PLUS $\Delta L_{n,w}$ (dB) | SILENT-E PLUS + SILENT-E PLUS $\Delta L_{n,w}$ (dB) | SILENT-E $\Delta L_{n,w}$ (dB) | SILENT-E + SILENT-E $\Delta L_{n,w}$ (dB) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|---|
| 80 | 27 | 31 | 25 | 29 |
| 100 | 30 | 33 | 27 | 31 |
| 130 | 32 | 35 | 29 | 33 |

I valori più alti di $\Delta L_{n,w}$ indicano miglior prestazione.

Calcolo dell'indice del rumore da calpestio normalizzato $L'_{n,w}$

Indice del livello di rumore da calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ – Solaio con travetti a traliccio, interasse 50 cm, laterizio tipo A, (16+4)+1,5 cm di intonaco all'intradosso.

| Tipologia strutturale | Pareti perimetrali 100 Kg/m ² | | | Pareti perimetrali 150 Kg/m ² | | |
|---|--|---|---|--|---|---|
| | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² |
| d = 21,5 cm m = 270 kg/m² | L'_{n,w} (dB) | | | L'_{n,w} (dB) | | |
| SILENT-E | 58 | 56,5 | 55 | 56 | 54,5 | 53 |
| SILENT-E + SILENT-E | 54 | 52,5 | 51 | 52 | 50,5 | 49 |
| SILENT-E PLUS | 56 | 54,5 | 53 | 54 | 52,5 | 51 |
| SILENT-E PLUS + SILENT-E PLUS | 52 | 50,5 | 49 | 50 | 48,5 | 47 |

I valori più bassi di $L'_{n,w}$ indicano miglior prestazione.

Indice del livello di rumore da calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ – Solaio con travetti a traliccio, interasse 50 cm, laterizio tipo A, (20+4)+1,5 cm di intonaco all'intradosso.

| Tipologia strutturale | Pareti perimetrali 100 Kg/m ² | | | Pareti perimetrali 150 Kg/m ² | | |
|---|--|---|---|--|---|---|
| | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² |
| d = 25,5 cm m = 340 kg/m² | L'_{n,w} (dB) | | | L'_{n,w} (dB) | | |
| SILENT-E | 54,5 | 53 | 51 | 52,5 | 51 | 49 |
| SILENT-E + SILENT-E | 50 | 49 | 47 | 48,0 | 47 | 45 |
| SILENT-E PLUS | 53 | 51 | 49,5 | 51,0 | 49 | 47,5 |
| SILENT-E PLUS + SILENT-E PLUS | 48,5 | 47 | 45,5 | 46,5 | 45 | 43,5 |

I valori più bassi di $L'_{n,w}$ indicano miglior prestazione.



Indice del livello di rumore da calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ – Lastre in cls. precompresso, interasse 120 cm con polistirolo.

| Tipologia strutturale | Pareti perimetrali 100 Kg/m ² | | | Pareti perimetrali 150 Kg/m ² | | |
|---|---|--|--|---|--|--|
| | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² |
| d = 24 cm m = 261 kg/m² | L'n,w (dB) | | | L'n,w (dB) | | |
| SILENT-E | 58,5 | 57 | 53,5 | 56,5 | 55 | 51,5 |
| SILENT-E + SILENT-E | 54,5 | 53 | 49,5 | 52,5 | 51 | 47,5 |
| SILENT-E PLUS | 56,5 | 55 | 51 | 54,5 | 53 | 49 |
| SILENT-E PLUS + SILENT-E PLUS | 53 | 51 | 47 | 51 | 49 | 45 |

I valori più bassi di $L'_{n,w}$ indicano miglior prestazione.

Indice del livello di rumore da calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ – Travetti in cls. precompresso, interasse 50 cm, laterizio tipo A, (20+4) con 1,5 cm di intonaco all'intradosso.

| Massa superficiale | Pareti da 100 Kg/m ² | | | Pareti da 150 Kg/m ² | | |
|---|---|--|--|---|--|--|
| | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² |
| d = 25,5 cm m = 284 kg/m² | L'n,w (dB) | | | L'n,w (dB) | | |
| SILENT-E | 57,0 | 55,5 | 54 | 55,0 | 53,5 | 52 |
| SILENT-E + SILENT-E | 53,0 | 51,5 | 50 | 51,0 | 49,5 | 48 |
| SILENT-E PLUS | 55,5 | 54 | 52 | 53,5 | 52 | 50 |
| SILENT-E PLUS + SILENT-E PLUS | 51 | 50 | 48 | 49,0 | 48 | 46 |

I valori più bassi di $L'_{n,w}$ indicano miglior prestazione.

Indice del livello di rumore da calpestio normalizzato $L'_{n,w}$ - Travetti in cls. precompresso, interasse 50 cm, laterizio tipo B, (20+4) con 1,5 cm di intonaco all'intradosso.

| Massa superficiale | Pareti da 100 Kg/m ² | | | Pareti da 150 Kg/m ² | | |
|---|---|--|--|---|--|--|
| | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² | Massetto galleggiante 80 Kg/m ² | Massetto galleggiante 100 Kg/m ² | Massetto galleggiante 130 Kg/m ² |
| d = 25,5 cm m = 362 kg/m² | L'n,w (dB) | | | L'n,w (dB) | | |
| SILENT-E | 53,5 | 52 | 50 | 51,5 | 50 | 48 |
| SILENT-E + SILENT-E | 49,0 | 48 | 46 | 47,0 | 46 | 44 |
| SILENT-E PLUS | 52 | 50 | 48,5 | 50,0 | 48 | 46 |
| SILENT-E PLUS + SILENT-E PLUS | 47,5 | 46 | 44,5 | 45,5 | 44 | 42,5 |

I valori più bassi di $L'_{n,w}$ indicano miglior prestazione.

N.B. I valori riportati nelle tabelle, sono puramente indicativi e non possono essere considerati come sostitutivi del calcolo previsionale che deve essere affidato a un tecnico competente in acustica. La performance acustica è influenzata da diversi fattori tra cui la corretta progettazione del pacchetto e la posa in opera. Pertanto la Casali non si assume alcuna responsabilità sulla corrispondenza dei valori qui riportati a eventuali misure rilevate in situ.

| CARATTERISTICHE TECNICHE | u.m. | SILENT-E PLUS | SILENT-E |
|--|-------------------|--|--|
| Spessore nominale | mm | circa 9 | circa 7,5 |
| Larghezza - feltro di poliestere - cimosa | cm cm | 100 5 | 100 5 |
| Resistenza alla trazione (UNI EN 12311-1) - massimo carico longitudinale - allungamento a rottura longitudinale - massimo carico trasversale - allungamento a rottura trasversale | N % N % | 700 35 500 45 | 600 30 450 45 |
| Coefficiente di diffusione al vapore (EN 1931) | μ | 20,000 | 20,000 |
| Impermeabilità all'acqua (EN 1928) | kPa | 500 | 500 |
| Coefficiente di conduttività termica (UNI 10351) - strato impermeabile - non tessuto di poliestere | w/m°K | 0,170 0,045 | 0,170 0,045 |
| Rigidità dinamica s' (UNI EN 29052-1:1993) | Mn/m ³ | s' = 13 | s' = 17 |
| Comprimibilità c' (UNI EN 12431: 2000) | mm | c' _{120s} < 1,2 c' _{300s} < 1,2 | c' _{120s} < 1,3 c' _{300s} < 1,2 |

I dati tecnici costituiscono la media dei risultati delle prove eseguite secondo i metodi di prova di riferimento basati sulla produzione attuale e possono essere modificati dalla CASALI S.p.A. senza alcun preavviso. Per qualsiasi ulteriore chiarimento rivolgersi all'Ufficio Tecnico della Casali.

FASI DELL'APPLICAZIONE



1. posizionare la banda SILENT-E TRIM



2. srotolamento dei teli



3. stesura rotoli successivi



4. stabilizzazione del manto tramite nastratura delle giunzioni.



5. posizionamento della rete antiritiro del massetto di regolarizzazione



6. getto del massetto di regolarizzazione



7. massetto finito



8. posa pavimento finito



Inner Silent-e



Raccordo con Silent-e Trim



Particolare del feltro accoppiato



 **CASALI**

divisione acustica

CSICERT



ISO 9001

CASALI SPA - z.i. C.I.A.F. 60020 Castelferretti (AN) tel. +39 0719162095 - fax +39 0719162098
www.casaligroup.it - staff@casaligroup.it