



FONOSTOPDuo

ISOLANTE ACUSTICO DEI RUMORI DI CALPESTIO BISTRATO AD ELEVATA FONORESILIENZA PER SISTEMI DI ISOLAMENTO ACUSTICI DEI SOLAI INTERNI ED ESTERNI, CON PAVIMENTO GALLEGGIANTE

FONOSTOPTrio

ISOLANTE ACUSTICO DEI RUMORI DI CALPESTIO TRISTRATO AD ELEVATA FONORESILIENZA PER SISTEMI DI ISOLAMENTO ACUSTICO DEI SOLAI, INTERNI ED ESTERNI, CON PAVIMENTO GALLEGGIANTE

CONFERISCE CREDITI **LEED**

CARATTERISTICHE		IMPATTO AMBIENTALE		
ISOLANTE ACUSTICO	REAZIONE AL FUOCO	ECO GREEN	RICICLABILE	RIFIUTO NON PERICOLOSO

1 PROBLEMA

L'interposizione di un materiale resiliente fra un massetto galleggiante, su cui si può posare qualsiasi tipo di pavimento, e il solaio portante, determina l'attenuazione ΔL_w della propagazione dei rumori d'urto o calpestio ed un incremento ΔR_w dell'isolamento dei rumori aerei e costituisce la tecnica di isolamento più flessibile ed efficace disponibile. Il DPCM 05/12/1997 prescrive livelli di isolamento diversi in funzione della destinazione d'uso dell'edificio, da qui l'esigenza di poter disporre di materiali di isolamento modulari che consentano di assemblare sia sistemi proporzionati ai diversi livelli di isolamento prescritti dal decreto sia sistemi di isolamento di grado superiore per un confort assoluto. I livelli di isolamento dei rumori di calpestio prescritti dal decreto determinano l'esigenza di disporre di materiali isolanti di massima efficienza ma di basso spessore compatibile con le quote usualmente previste dal progetto dell'edificio e, dato che il requisito acustico va misurato in opera, siano anche compatibili con la realtà del cantiere, siano cioè resistenti al traffico di uomini e di mezzi e che non si spostino durante la posa delle pavimentazioni.

2 SOLUZIONE

Per risolvere i problemi sopracitati INDEX ha realizzato gli isolanti **FONOSTOPDuo** e **FONOSTOPTrio** che da soli o in associazione tra loro possono soddisfare qualsiasi esigenza di isolamento dei rumori di calpestio.

FONOSTOPDuo e **FONOSTOPTrio** sono stati progettati per l'isolamento in edilizia non sono costituiti da prodotti di recupero né derivano da altri settori applicativi.

FONOSTOPDuo. È l'isolante acustico dei rumori di calpestio sottile e di elevatissima efficacia, rappresenta l'isolante del calpestio più performante della gamma prodotta da INDEX. È costituito da una lamina fonoimpedente accoppiata ad un tessuto non tessuto fonoresiliente in fibra poliestere ottenuto con un particolare procedimento di "agugliatura elastica", progetto esclusivo INDEX. La lamina fonoimpedente è un elemento continuo, impermeabile all'acqua e all'aria, che assolve la funzione di ottimizzare la prestazione acustica otturando le porosità di cui

un manufatto edilizio può difettare, attraverso le quali il rumore aereo avrebbe modo di diffondere, ristabilendone la continuità, caratteristica apprezzabile specie su piani di posa discontinui. La lamina ha anche il compito di impedire che la pasta fresca cementizia stesa sul materiale isolante in fase di realizzazione del massetto impregni le fibre del tessuto non tessuto annullandone le proprietà elastiche. Il tessuto non tessuto è uno strato di separazione elastico fra elementi rigidi, massetto e solaio, che attenua, sia la trasmissione delle vibrazioni provocate dal calpestio degli occupanti sul massetto galleggiante pavimentato, sia le vibrazioni del massetto indotte dal rumore aereo derivante dalle diverse sorgenti sonore come le voci, gli apparecchi radio, televisivi, ecc. La natura fibrosa del tessuto non tessuto, seppure di spessore ridotto, rappresenta un ulteriore elemento a favore delle capacità isolanti del materiale anche per il rumore aereo che i materiali isolanti a celle chiuse non posseggono. Le fibre sintetiche non sono irritanti, sono elastiche e non si frantumano quando vengono compresse o piegate e la particolare tessitura del tessuto non tessuto determina una naturale aderenza a secco delle fibre ai piani di posa cementizi o leggermente scabrosi su cui in genere appoggiano, simile ad un "effetto velcro", che impedisce al foglio di muoversi durante le successive fasi di stesura della pavimentazione, per cui, **FONOSTOPDuo**, pur essendo un prodotto relativamente leggero, una volta posato si "incolla" al sottofondo e non si sposta. **FONOSTOPDuo**, inoltre, è resistente al punzonamento sia statico che dinamico per cui resiste sia al traffico di cantiere in fase di posa, sia, in esercizio, all'azione perforante delle asperità dei sottofondi irregolari sotto il carico del massetto galleggiante. Il tessuto non tessuto fonoresiliente funge da molla nel modello di sistema fisico "molla - massa" in cui una massa, costituita dal massetto galleggiante, è caricata su di una molla, il tessuto fonoresiliente, appoggiata su di un supporto rigido, il solaio portante. Il carico unitario relativamente basso del massetto galleggiante ($0,008 \div 0,012 \text{ kg/cm}^2$) fa sì che materiali comunemente definiti come elastici, come lo può essere un foglio di gomma, nel caso specifico hanno una rigidità dinamica troppo elevata che li rendono inadeguati ad ammortizzare le vibrazioni generate dal calpestio dei massetti, mentre, entro limiti ben definiti di non eccessiva comprimibilità, mate-

	Isolamento acustico dei pavimenti su solai in latero-cemento dai rumori di calpestio – pag. 11
	Isolamento acustico dei solai con pavimento radiante dai rumori di calpestio – pag. 33
	Isolamento acustico dei solai in legno dai rumori di calpestio – pag. 41
	Isolamento termico e isolamento acustico delle terrazze dai rumori di calpestio – pag. 61

riali come **FONOSTOPDuo** possiedono la giusta rigidità dinamica che proporzionata al basso carico unitario del massetto determina un isolamento ottimale. **FONOSTOPDuo** è dotato della migliore rigidità dinamica della serie degli isolanti acustici dei rumori di calpestio prodotta da INDEX. **FONOSTOPDuo** è prodotto in rotoli da $10 \times 1,05 \text{ m}$ e la lamina fonoimpedente della faccia superiore, che è rivestita con una finitura tessile in TNT di polipropilene azzurra, sporge di 5 cm rispetto al tessuto non tessuto fonoresiliente bianco della faccia inferiore, al fine di costituire una aletta di sormonto che protegga la linea di accostamento laterale dei fogli dall'intrusione di malta cementizia del massetto che altrimenti, una volta indurita, determinerebbe un ponte acustico.

FONOSTOPTrio. È un isolante tristrato costituito dagli stessi elementi che compongono **FONOSTOPDuo** ma in questo caso la lamina fonoimpedente è rivestita anche sulla faccia superiore dallo stesso tessuto non tessuto che riveste la faccia inferiore. **FONOSTOPTrio** completa le prestazioni dell'isolante da cui deriva perché in associazione con **FONOSTOPDuo** consente di ottenere una rigidità dinamica del sistema ulteriormente superiore tale da soddisfare le esigenze di isolamento di solai leggeri o esigenze particolari superiori ai limiti di legge. **FONOSTOPTrio** è prodotto in rotoli da $8 \times 1,05 \text{ m}$ e, per ottenere la continuità del tessuto non tessuto dopo la posa, è dotato di due fasce di sormonto contrapposte larghe 5 cm poste su entrambe le facce del telo.



ISOLAMENTO ACUSTICO MODULARE DEI RUMORI DI CALPESTIO

Nella tabella seguente sono riportati i livelli del rumore di calpestio $L_{n,w}$ e l'incremento del potere fonoisolante ΔR_w per un solaio 20+4 in laterocemento da 237 Kg/m² con 7 cm di sottofondo alleggerito a densità 800 Kg/m³ che parte da un livello del rumore di calpestio $L_{n,w,eq}=77,66$ dB e potere fonoisolante $R_w=48,74$ dB (massetto compreso) isolato con massetto galleggiante da 5 cm (d:2000Kg/m³) su i tre sistemi sopradescritti calcolabili con il metodo previsionale semplificato previsto dalla norma EN 12354-2.

Rigidità dinamica e prestazioni calcolate dei sistemi FONOSTOP

Sistema	Caratteristiche misurate in laboratorio	Prestazioni calcolate conforme EN 12354-2		
	Rigidità dinamica	ΔL_w	$L_{n,w}$ solaio isolato (K=3 dB)	ΔR_w
 FONOSTOPDuo	21 MN/m ³ Certificato ITC n. 3402/RP/01	28,0 dB	53 dB	7 dB
 FONOSTOPDuo + FONOSTOPDuo	11 MN/m ³ Certificato ITC n. 3403/RP/01	32,0 dB	48 dB	10 dB
 FONOSTOPDuo + FONOSTOPTrio	9 MN/m ³ Certificato ITC n. 3404/RP/01	33,5 dB	47 dB	10 dB

MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE

SISTEMA FONOSTOPDuo

I rotoli di **FONOSTOPDuo** vanno svolti conforme il naturale senso di svolgimento del rotolo con la faccia superiore azzurra a vista, rivolta verso l'alto, e vanno sormontati lateralmente fra loro sovrapponendo l'aletta di sormonto sul foglio adiacente e accostando con cura il tessuto non tessuto delle facce sottostanti. Sul lato corto i teli non vanno sovrapposti ma accostati accuratamente testa a testa.

I fogli copriranno tutto il solaio e verranno fermati e rifilati al piede delle murature perimetrali del locale da isolare. Successivamente tutte le linee di sovrapposizione longitudinale e le linee di accostamento trasversale dei teli saranno accuratamente sigillate con l'apposito nastro adesivo SIGILTAPE incollato a cavallo delle stesse.

Per isolare il massetto galleggiante dai muri perimetrali questi verranno rivestiti per 10 cm con la striscia in polietilene espanso, desolidarizzante, autoadesiva **FONOCCELL**, a contenere lo spessore del massetto, che verrà risvoltata ed incollata per 5cm sul materiale isolante steso sul piano del solaio dove verrà ulteriormente fissata con il nastro adesivo SIGILTAPE.

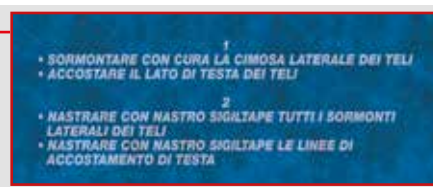
Nota. Nelle terrazze si dovrà porre attenzione che FONOCCELL venga posato solo dopo che il manto impermeabile sia stato protetto da uno strato di malta da intonaco armato con una rete metallica e si avrà cura di sigillare la fessura fra pavimento e battiscopa con un sigillante elastico.

SISTEMA FONOSTOPDuo+FONOSTOPDuo

Nel caso di posa di **FONOSTOPDuo** in doppio strato, il primo verrà posto in opera al contrario rispetto al naturale senso di svolgimento del rotolo, con la faccia superiore azzurra rivolta verso il solaio e la faccia bianca a vista, sormontando i fogli nel senso longitudinale lungo la fascia di sormonto e accostando le teste dei teli evitando di sovrapporre i teli del primo strato copriranno tutto il solaio e verranno fermati e rifilati al piede delle murature perimetrali del locale da isolare e non verranno sigillati. Successivamente il secondo strato verrà svolto parallelamente al primo, conforme il senso naturale di svolgimento, con la faccia superiore azzurra rivolta verso l'alto, badando di sfalsarlo per posarlo a cavallo delle linee di accostamento del primo strato. Le modalità di posa e sigillatura del secondo telo saranno quelle già indicate per il **sistema FONOSTOPDuo** posato in monostrato.

SISTEMA FONOSTOPDuo+FONOSTOPTrio

Nel sistema costituito da **FONOSTOPTrio + FONOSTOPDuo** verrà posato come primo strato il tipo **Trio** i cui rotoli verranno svolti sul piano di posa sormontandoli longitudinalmente lungo le apposite fasce di sovrapposizione mentre le teste dei teli verranno accostate con cura evitando di sovrapporre, i teli del primo strato copriranno tutto il solaio e verranno fermati e rifilati al piede delle murature perimetrali del locale da isolare e non verranno sigillati. Successivamente il secondo strato, costituito dal tipo **Duo** verrà svolto parallelamente al primo, conforme il senso naturale di svolgimento, con la faccia superiore azzurra rivolta verso l'alto, badando di sfalsarlo per posarlo a cavallo delle linee di accostamento del primo strato. Le modalità di posa e sigillatura del secondo telo saranno quelle già indicate per il **sistema FONOSTOPDuo** posato in monostrato.

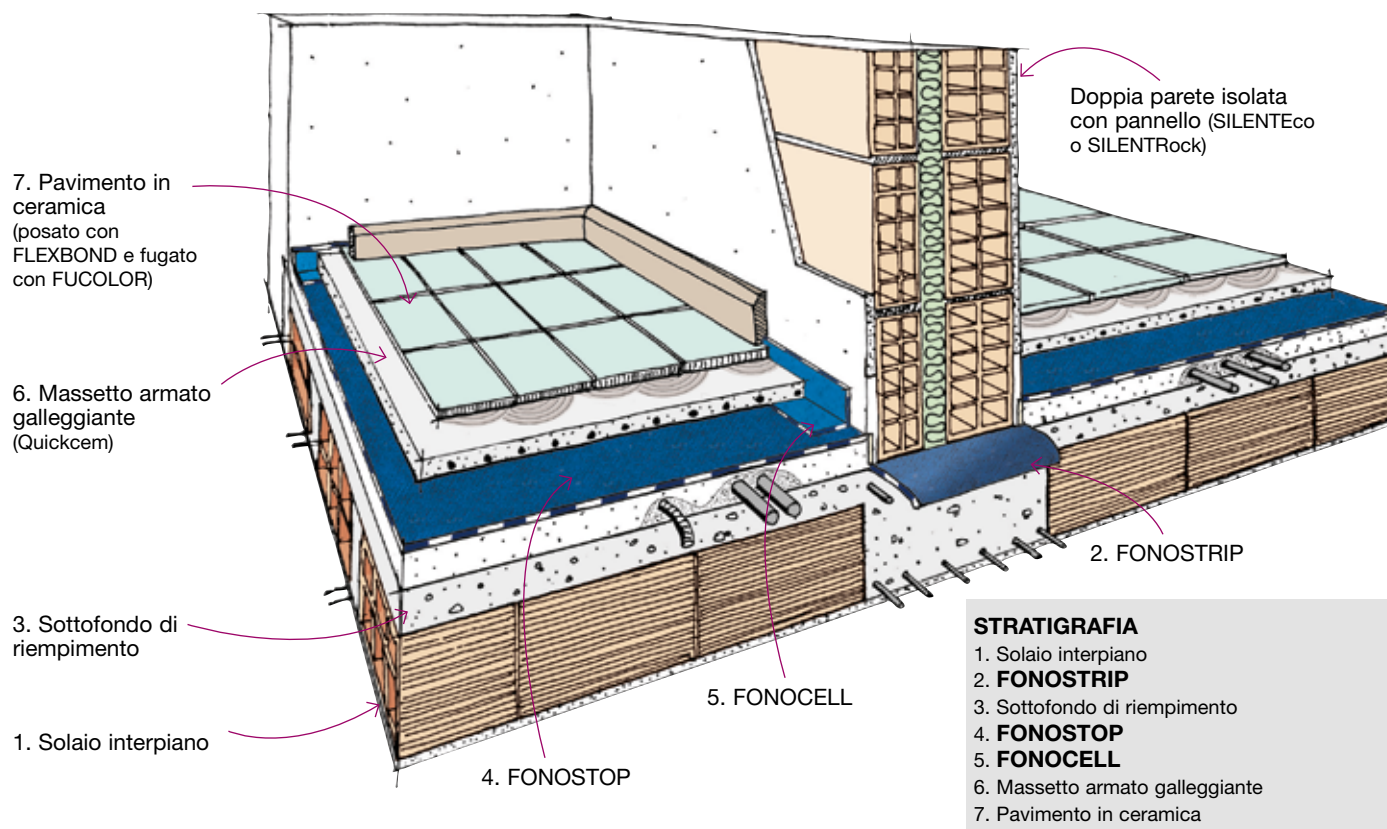


INDEX ha personalizzato la finitura superficiale superiore di FONOSTOPDuo, sovrastampando alcune importanti avvertenze di posa al fine di agevolare l'operatore nelle fasi di realizzazione del pavimento galleggiante per l'isolamento acustico da calpestio

Soluzioni tecniche d'intervento

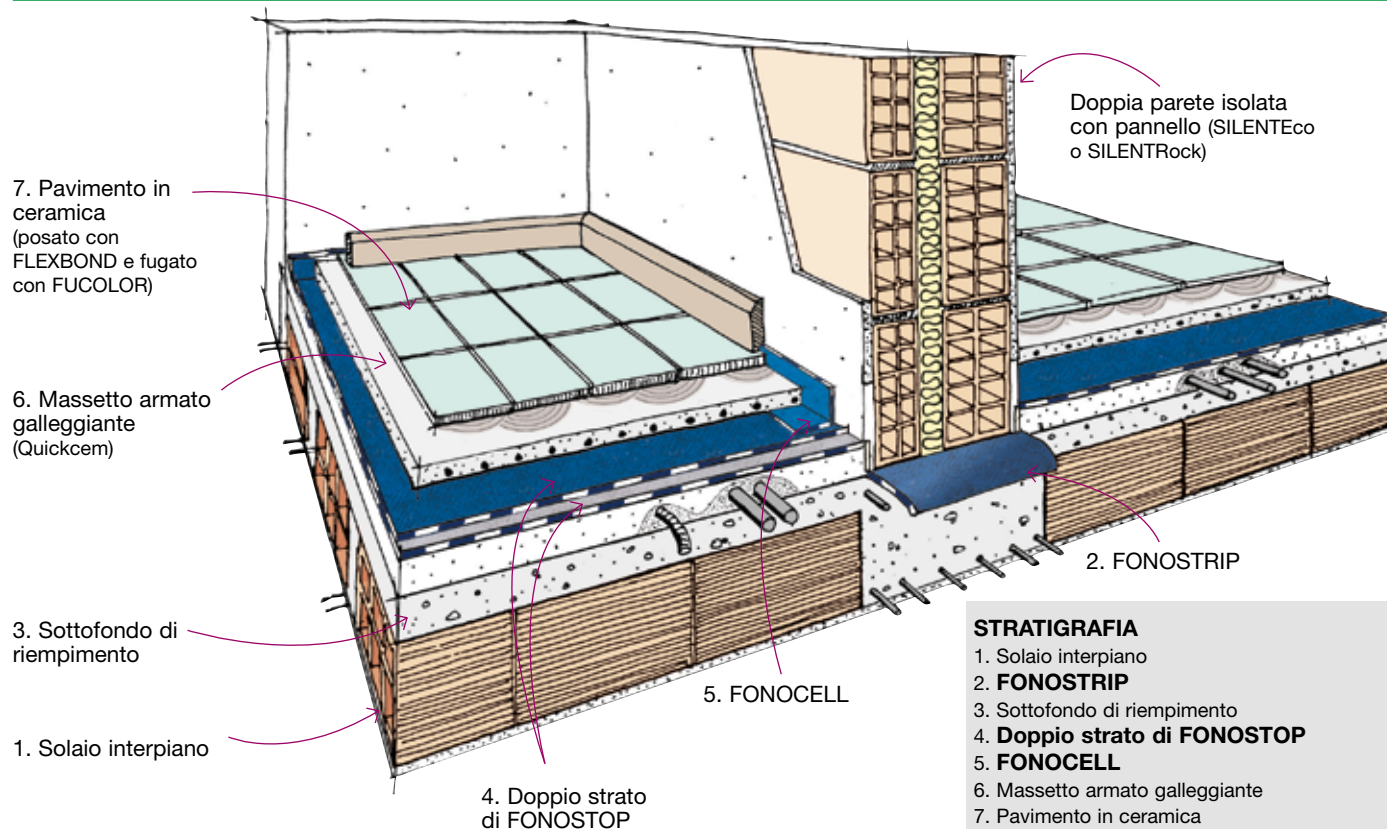
Isolamento acustico realizzato mediante pavimento galleggiante

[Nuovi fabbricati o ristrutturazioni integrali]



Isolamento acustico di grado superiore realizzato mediante pavimento galleggiante con doppio strato

[Nuovi fabbricati o ristrutturazioni integrali]



FONOSTOPDuo

FONOSTOPTrio

Spessore medio sotto carico di 200 kg/m ² (*)	UNI 9947	5 mm ca.	9 mm ca.
Dimensione rotoli		1.05 x 10.0 m	1.05 x 8.0 m
Massa areica		1.6 kg/m ²	3.0 kg/m ²
Impermeabilità all'acqua	EN 1928	impermeabile	-
Coefficiente diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente)		μ 100 000	μ 100 000
Conducibilità termica λ		0.039 W/mK (*)	0.039 W/mK (*)
Calore specifico		1.30 KJ/kgK	1.30 KJ/kgK
Resistenza termica R		0.135 m ² K/W (*)	0.230 m ² K/W (*)
Isolamento acustico del rumore di calpestio	ISO 717/82, UNI 8270/7		
Indice valutazione ISO a 500 Hz solaio nudo (spess. 240 mm)		I: 74.0 dB	-
Indice valutazione ISO a 500 Hz solaio con "pavimento galleggiante"		Ii: 40.5 dB	-
Miglioramento come differenza fra gli indici (*)		ΔI_r : 33.5 dB	-
Rigidità dinamica (certificazione ITC) carico 200 kg/m ²	UNI EN 29052 p. 1°	Rig. dinam. apparente s't = 4 MN/m ³ s't = 2 MN/m ³	Rig. dinam. apparente - - s't = 2 MN/m ³
• FONOSTOPDuo monostrato • FONOSTOPDuo doppio strato (*) • FONOSTOPTrio monostrato • FONOSTOPTrio+FONOSTOPDuo		Rigidità dinamica s' = 21 MN/m ³ (*) s' = 11 MN/m ³ (*)	Rigidità dinamica - - s' = 14 MN/m ³ s' = 9 MN/m ³ (*)
Prove di compressione sotto carico costante 200 kg/m ²	EN 1606	Riduzione dello spessore ≤ 1 mm ≤ 1 mm ≤ 1 mm	Riduzione dello spessore - - -
• FONOSTOPDuo monostrato • FONOSTOPDuo doppio strato (*) • FONOSTOPTrio+FONOSTOPDuo			
Comprimibilità (Determinazione dello spessore)	EN 12431:2000	≤ 2 mm ≤ 3 mm	- -
• FONOSTOPDuo monostrato • FONOSTOPDuo doppio strato (*)			
Emissione composti organici volatili	EN ISO 16000-9	<< limiti previsti da prEN 12052 (*) << limiti previsti da prEN 12052 (*)	- -
- dopo 48 ore - dopo 28 giorni			
Classe di reazione al fuoco	EN 13501-1	Euroclasse B _{fl} -s1 (*)	-
Certificazioni		ITC CSI CATAS LAPI	ITC

(*) Certificato ITC-CNR n. 3402/RP/01. (**) Certificato ITC-CNR n. 3403/RP/01. (**) Certificato ITC-CNR n. 3404/RP/01. (*) FONOSTOPDuo posato in doppio strato con faccie bianche contrapposte.

(*) Certificato LAPI n. 331.0DC0050/15 equiparabile alla Classe 1 in base al DM 10-03-2005 e successiva modifica del 16-02-2009. - (**) Certificato CSI n. ME06/060/98. (*) Valore determinato sul materiale sottoposto ad un carico di 1 KPa (100 kg/m²). (*) Certificazione "CATAS" - Centro ricerche e sviluppo laboratorio prove settore legno-arredo n. 109570/1. (*) Eventuali variazioni dello spessore del prodotto in rotoli non influiscono le prestazioni in opera.

*** ATTENZIONE.** Solo i valori di rigidità dinamica segnati in rosso sono i valori utili per il calcolo previsionale conforme norma EN 12354-2 e solo la trasparente espressione sia della rigidità dinamica apparente s't sia della rigidità dinamica s' consentono al progettista una corretta valutazione.

VOCE DI CAPITOLATO

FONOSTOPDuo

L'isolamento acustico dei solai dai rumori di calpestio sarà realizzato con la tecnica del "pavimento galleggiante" su di un isolante acustico dei rumori di calpestio, costituito da una lamina fonoiimpedente, accoppiata ad un tessuto non tessuto di poliestere fonoresiliente, tipo FONOSTOPDuo dotato di una rigidità dinamica s'=21 MN/m³ (se posato in monostrato) oppure s'=11 MN/m³ (se posato in doppio strato) e misurata conforme norma UNI-EN 29052 parte 1° e certificata da ITC-CNR (ex ICITE). L'isolante acustico, di spessore di 7,5 mm, dovrà fornire le seguenti caratteristiche: coefficiente diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente): $\mu=100.000$; resistenza termica: R=0,135 m² K/W; prove di compressione sotto carico costante 200 kg/m² (EN 1606): ≤ 1 mm (sia in monostrato che in doppio strato). L'isolante verrà fornito in rotoli alti 105 cm con aletta di sormonto di 5 cm.

FONOSTOPTrio

L'isolamento acustico dei solai dai rumori di calpestio sarà realizzato con la tecnica del "pavimento galleggiante" su di un isolante acustico dei rumori di calpestio, costituito da una lamina fonoiimpedente, accoppiata su entrambe le facce ad un tessuto non tessuto di poliestere fonoresiliente, tipo FONOSTOPTrio dotato di una rigidità dinamica s'=14 MN/m³ (se posato in monostrato) oppure s'=9 MN/m³ (se posato in combinazione con FONOSTOPDuo) e misurata conforme norma UNI-EN 29052 parte 1° e certificata da ITC-CNR (ex ICITE). L'isolante acustico, spesso 11 mm circa, dovrà fornire le seguenti caratteristiche: coefficiente diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente): $\mu=100.000$; resistenza termica: R=0,230 m² K/W; prove di compressione sotto carico costante 200 kg/m² (EN 1606): ≤ 1 mm. L'isolante verrà fornito in rotoli alti 105 cm con due fasce di sormonto contrapposte larghe 5 cm poste su entrambe le facce del telo.

Per visualizzare una descrizione più completa di Voce di capitolato comprensiva anche del sistema di posa consultare:

"Guida all'isolamento acustico dei fabbricati" -> sezione Voci di Capitolato

STIMA TEORICA DEL LIVELLO DI ATTENUAZIONE AL CALPESTIO

Esempio di calcolo previsionale semplificato TR UNI 11175 - (Guida alle Norme della serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici) per SOLAIO 20+4 IN LATEROCEMENTO DA 300 kg/m² + SOTTOFONDO ALLEGGERITO A DENSITÀ 300 kg/m³ (spessore 10 cm): Massa areica totale m'=330 kg/m²

$L_{n,w eq} = 164 - 35 \log m = 76 \text{ dB}$

MASSETTI DI DENSITÀ
SUPERFICIALE m'=100 kg/m²

Calcolo delle frequenze
di risonanza f_0
del sistema massetto galleggiante,
strato resiliente:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{s'}{m'}}$$

$$\Delta L_w = 30 \log \left(\frac{f}{f_0} \right) + 3 \quad \text{dove } f = 500 \text{ Hz (di riferimento)}$$

$$L_{n,w} = L_{n,w eq} - \Delta L_w + K \quad \text{dove } K = 3$$

FONOSTOPDuo
in monostrato

= 73 Hz

= 28 dB

$L_{n,w} = 51 \text{ dB}$

FONOSTOPDuo in
doppio strato

= 53 Hz

= 32 dB

$L_{n,w} = 47 \text{ dB}$

FONOSTOPDuo+
FONOSTOPTrio

= 48 Hz

= 33,5 dB

$L_{n,w} = 45,5 \text{ dB}$

• È POSSIBILE CONSULTARE ED EFFETTUARE IL DOWNLOAD DELLE VOCI DI CAPITOLATO SUL SITO www.indexspa.it NELLE RELATIVE SCHEDE PRODOTTO •
• PER UN CORRETTO USO DEI NOSTRI PRODOTTI CONSULTARE I CAPITOLATI TECNICI INDEX • PER ULTERIORI INFORMAZIONI O USI PARTICOLARI CONSULTARE IL NOSTRO UFFICIO TECNICO •

index
Construction Systems and Products

Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67
T. +39 045 8546201 - F. +39 045 518390

Internet: www.indexspa.it
Informazioni Tecniche Commerciali
tecum@indexspa.it
Amministrazione e Segreteria
index@indexspa.it
Index Export Dept.
index.export@indexspa.it

