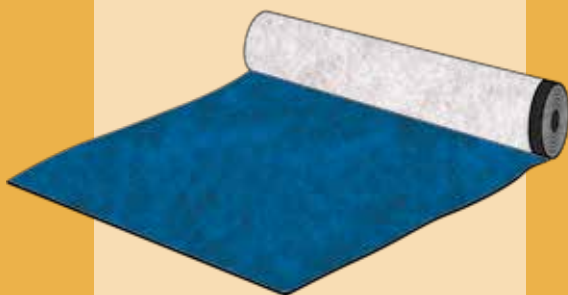






# FONOSTOPDuo N

ISOLANTE ACUSTICO DEI RUMORI DI CALPESTIO COMPOSITO AD ELEVATA FONORESILIENZA PER L' ISOLAMENTO DI GRADO SUPERIORE IN MONOSTRATO DEI SOLAI, INTERNI ED ESTERNI, CON PAVIMENTO GALLEGGIANTE



CONFERISCE CREDITI **LEED**

CARATTERISTICHE	IMPATTO AMBIENTALE		
			
ISOLANTE ACUSTICO	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  $\Delta L_w$  della propagazione dei rumori d'urto o calpestio ed un incremento  $\Delta R_w$  dell'isolamento dei rumori aerei e costituisce

la tecnica di isolamento più flessibile ed efficace disponibile. I livelli di isolamento dei rumori di calpestio prescritti dal DPCM 05/12/1997 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. Spesso sono richiesti livelli di isolamento anche superiori ai limiti di legge per i quali vengono proposti materiali che, in funzione delle diverse tipologie, superano largamente i 10 mm di spessore oppure, per soddisfare certi livelli, si è costretti ad impiegare più strati di materiale isolante con il conseguente aumento dei costi di posa.

## 2 SOLUZIONE

**FONOSTOPDuo N** è l'isolante acustico dei rumori di calpestio, progetto esclusivo INDEX, che rappresenta la naturale evoluzione della largamente nota versione base, denominata FONOSTOPDuo.

Di spessore contenuto, 6,5 mm contro i 5 mm della versione base, ma dalle superiori prestazioni isolanti, **FONOSTOPDuo N** applicato in monostrato raggiunge un livello di isolamento prossimo a quello di due strati posati a facce contrapposte di FONOSTOPDuo come si evince dalla tabella delle rigidità dinamiche dei diversi sistemi isolanti.

**FONOSTOPDuo N** è un materiale composito costituito da una lamina fonoimpedente accoppiata ad un tessuto non tessuto fonoresiliente in fibra poliestere ottenuto con un particolare procedimento di "agugliatura elastica".

La lamina fonoimpedente è un elemento continuo, impermeabile all'acqua, 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, costituisce 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 come quelle minerali quando vengono compresse o piegate. 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÷0,012 kg/cm<sup>2</sup>) 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, materiali più soffici come **FONOSTOPDuo N** possiedono una rigidità dinamica proporzionata al basso carico unitario del massetto.

**FONOSTOPDuo N** 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 e pur essendo un materiale leggero, possiede un peso sufficiente ed è dotato di un "grip" (aderenza alle superfici di posa) così elevato che non si sposta con il traffico di cantiere.

**FONOSTOPDuo N** è il frutto della ricerca INDEX nel campo dell'isolamento acustico  
(continua)

MATERIALE	SISTEMA	SPESSORE	RIGIDITÀ DINAMICA
FONOSTOPDuo	monostrato	5 mm	$s' = 21 \text{ MN/m}^3$
FONOSTOPTrio	monostrato	9 mm	$s' = 14 \text{ MN/m}^3$
FONOSTOPDuo × 2	doppio strato a facce contrapposte	10 mm	$s' = 11 \text{ MN/m}^3$
<b>FONOSTOPDuo N</b>	monostrato	<b>6,5 mm</b>	<b><math>s' = 10 \text{ MN/m}^3</math></b>
FONOSTOPTrio + FONOSTOPDuo	doppio strato	14 mm	$s' = 9 \text{ MN/m}^3$



2ª DIVISIONE  
2ª LINEA



5ª DIVISIONE  
2ª LINEA

**index**

A SIKA COMPANY

co, è un materiale accuratamente progettato per lo scopo specifico a cui è destinato e non deriva da scarti di altri cicli produttivi né dall'adattamento di materiali nati per altre applicazioni ma soddisfa i requisiti ambientali sul contenuto di materiale riciclato prescritti nel paragrafo 2.4.2.9 dei Criteri Ambientali Minimi CAM del PAN-GPP, D.M. del 11/10/2017 perché il tessuto non tessuto di poliestere contiene il 75% ( $\pm 15\%$ ) di PET, la stessa tipologia di polimero, derivante dal riciclo delle bottiglie delle bevande gassate. L'impermeabilità all'acqua e all'aria della lamina fonoimpedente, l'elasticità del tessuto non tessuto fonoresiliente calibrata in funzione del peso del massetto, la massa areica

del giusto peso, il grip del tessuto sulle superfici di posa, unite ad una buona resistenza al punzonamento statico e dinamico, sono tutte caratteristiche di **FONOSTOPDuo N** che congiuntamente ad una corretta posa in opera concorrono a soddisfare i limiti imposti dal decreto DPCM 05/12/1997.

**FONOSTOPDuo N** è prodotto in rotoli da 10x1,05 m e la lamina fonoimpedente della faccia superiore, che è rivestita con una finitura tessile 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

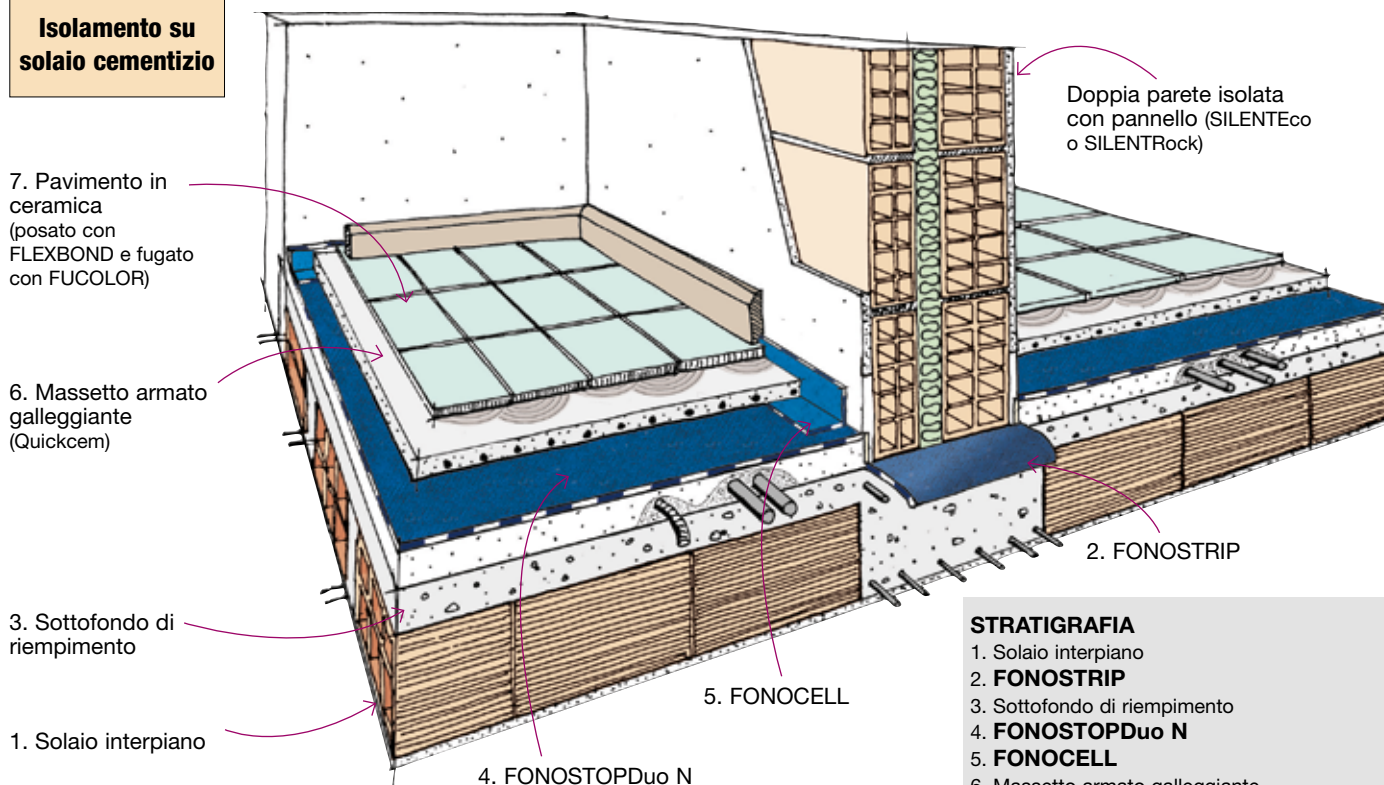
altrimenti, una volta indurita, determinerebbe un ponte acustico.

## CAMPI D'IMPIEGO

**FONOSTOPDuo N** viene impiegato per l'isolamento acustico dai rumori di calpestio dei solai in laterocemento e in calcestruzzo come pure dei solai in legno ed in X-LAM, sia interpiano sia i solai delle terrazze.

## Isolamento su solaio interpiano

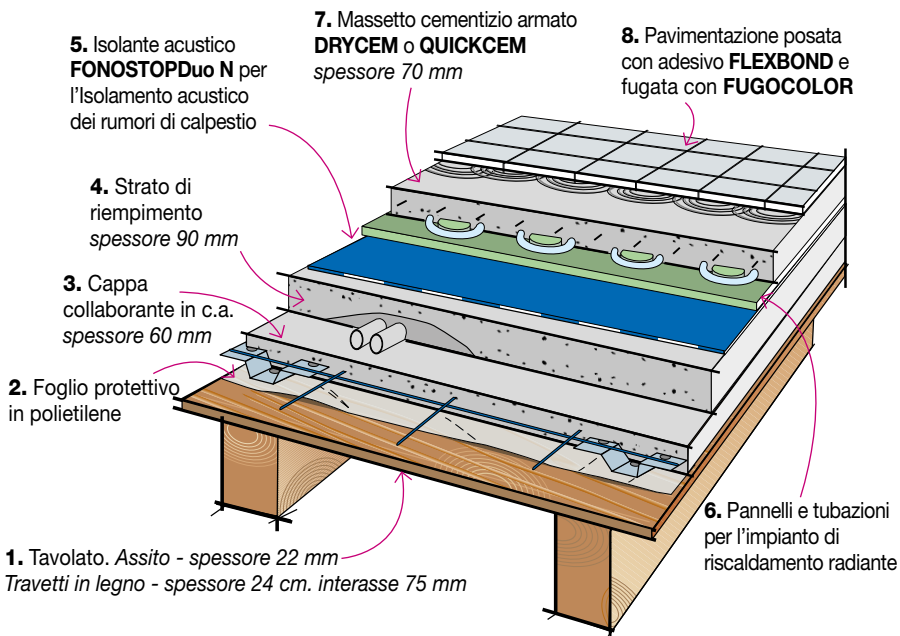
### Isolamento su solaio cementizio



#### STRATIGRAFIA

1. Solaio interpiano
2. **FONOSTRIP**
3. Sottofondo di riempimento
4. **FONOSTOPDuo N**
5. **FONOCELL**
6. Massetto armato galleggiante
7. Pavimento in ceramica

### Isolamento su solaio in legno



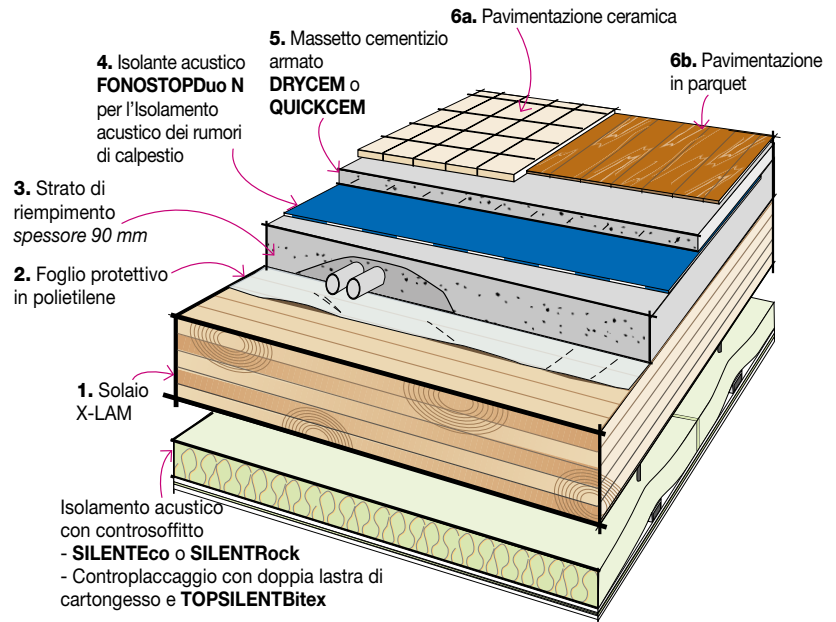
#### STRATIGRAFIA

1. Tavolato
2. Foglio protettivo in polietilene
3. Cappa collaborante
4. Strato di riempimento
5. **FONOSTOPDuo N**
6. Pannelli e tubazioni per l'impianto di riscaldamento
7. Massetto cementizio armato
8. Pavimentazione

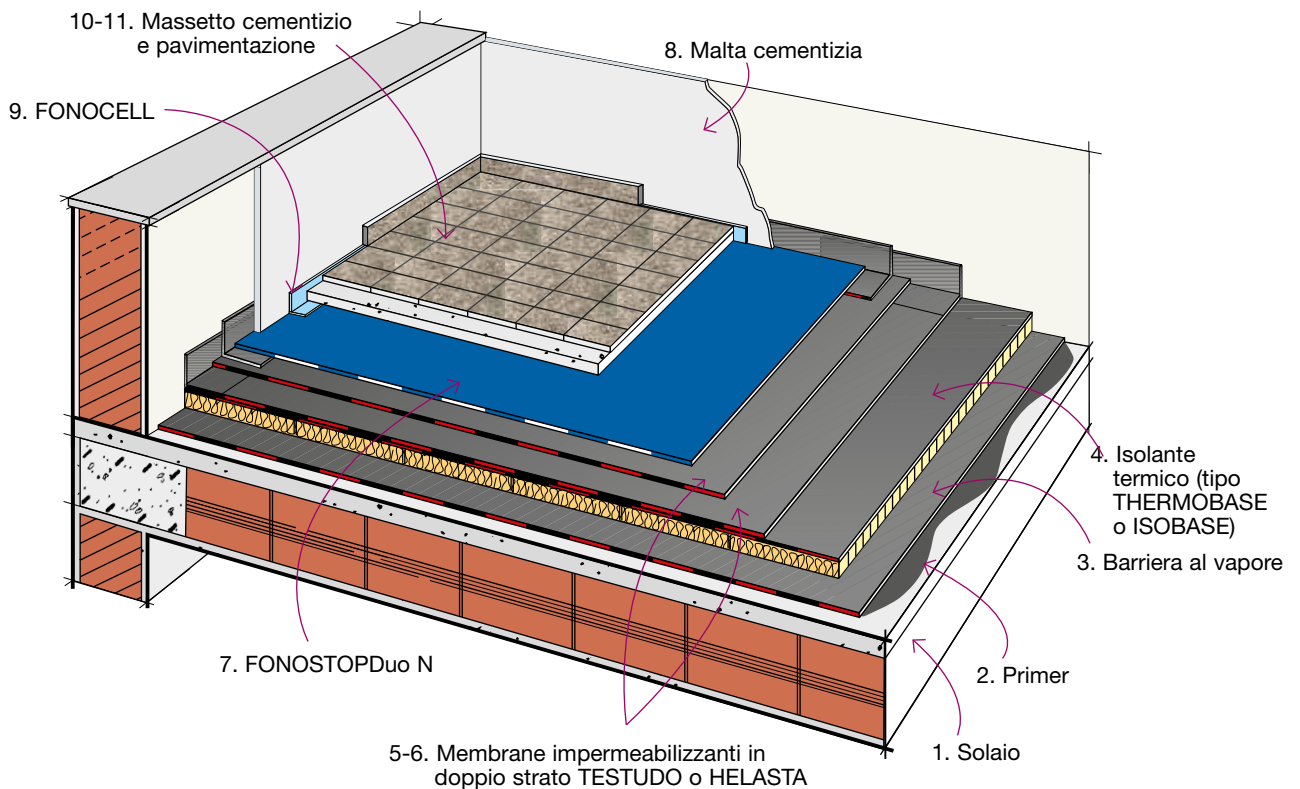
## Isolamento su solaio X-LAM

### STRATIGRAFIA

1. Solaio X-LAM
2. Foglio protettivo in polietilene
3. Strato di riempimento
4. Isolante acustico **FONOSTOPDuo N** per l'isolamento acustico dei rumori di calpestio
5. Massetto cementizio armato **DRYCEM** o **QUICKCEM**
- 6a. Pavimentazione ceramica
- 6b. Pavimentazione in parquet



## Isolamento dei solai delle coperture a terrazza



**ATTENZIONE:** FONOCELL dovrà essere posato **solo dopo** che il manto impermeabile è stato protetto da uno strato di malta da intonaco armato con rete metallica.

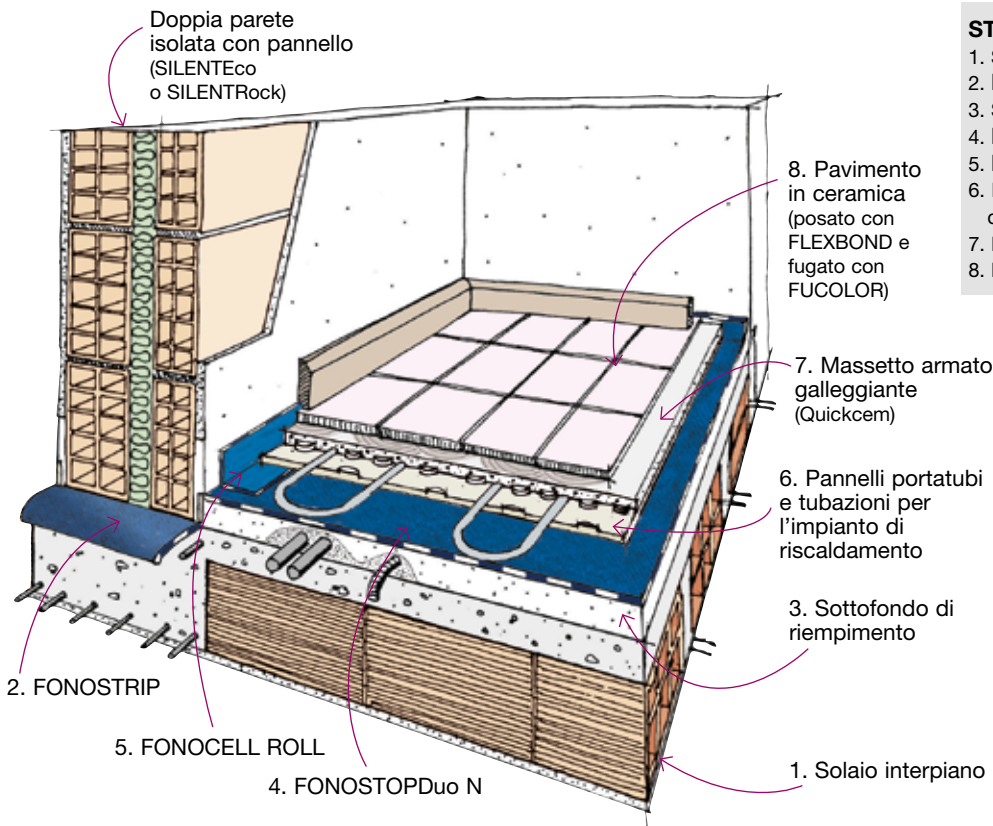
### STRATIGRAFIA

1. Solaio
2. Primer
3. Barriera al vapore
4. Isolante termico (tipo THERMOBASE o ISOBASE)
- 5-6. Membrane impermeabilizzanti in doppio strato TESTUDO o HELASTA
7. **FONOSTOPDuo N**
8. Malta cementizia
9. FONOCELL
- 10-11. Massetto cementizio e pavimentazione



# Isolamento su solaio interpiano

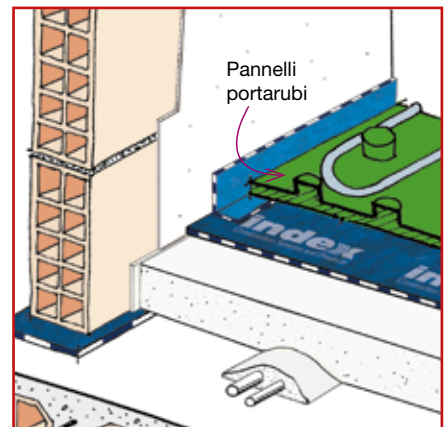
**FONOSTOPDuo N** è compatibile con il sistema di riscaldamento a pavimento e viene posato prima dell'isolamento termico. Come è già previsto da questa tecnologia di riscaldamento, le dilatazioni del pavimento al perimetro verranno assorbite da FONOCELL che sarà stato risvolto sulle pareti.



## STRATIGRAFIA

1. Solaio interpiano
2. **FONOSTRIP**
3. Sottofondo di riempimento
4. **FONOSTOPDuo N**
5. **FONOCELL ROLL**
6. Pannelli portatubi e tubazioni per l'impianto di riscaldamento
7. Massetto armato galleggiante
8. Pavimento in ceramica

**FONOSTOPDuo N** è stato applicato con successo da più di dieci anni anche sotto quei sistemi di riscaldamento a pavimento privi di pannello isolante con i profili in plastica porta tubazioni incollati direttamente sul materiale con la colla a caldo.



## MODALITÀ D'IMPIEGO E AVVERTENZE

I rotoli di **FONOSTOPDuo N** 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 5 cm 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.

## FONOSTOPDuo N

Spessore medio sotto carico di 200 kg/m <sup>2</sup> (*)	UNI 9947	6,5 mm ca.
Dimensione rotoli		1.05 x 10.0 m
Massa areica		1.8 kg/m <sup>2</sup>
Impermeabilità all'acqua	EN 1928	1 kPa
Coefficiente di diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente)		$\mu$ 100 000
Conducibilità termica $\lambda$		0.039 W/mK
Calore specifico		1.30 kJ/kgK
Resistenza termica R		0.180 m <sup>2</sup> K/W (*)
Resistenza al flusso d'aria	EN 29053	4 kPa·s/m <sup>2</sup>
Rigidità dinamica carico 200 kg/m <sup>2</sup>	UNI EN 29052 p. 1 <sup>o</sup>	<b>Rigidità dinamica</b> <b>s' = 10 MN/m<sup>3</sup></b>
Prove di compressione sotto carico costante 200 kg/m <sup>2</sup>	EN 1606	Riduzione dello spessore ≤1 mm ca.
Comprimibilità (Determinazione dello spessore)	EN 12431:2000	≤2 mm
Resistenza al punzonamento statico	EN 13501-1	35 kg
Resistenza al punzonamento dinamico		20 cm

(\*) Eventuali variazioni dello spessore del prodotto in rotoli non inficiano le prestazioni in opera.

(\*) Valore determinato sul materiale sottoposto ad un carico di 1 KPa (100 kg/m<sup>2</sup>).

**\* ATTENZIONE.** Certificata dai laboratori di acustica LAPI con il certificato n° 931.11UN0020/12 e il certificato n° 931.11UN0010/12. Il valore di rigidità dinamica segnate in rosso è il valore utile per il calcolo previsionale conforme norma EN 12354-2 proprio perchè il laboratorio ha verificato insieme alla rigidità dinamica anche quello di resistenza al flusso che nel loro insieme consentono al progettista la corretta valutazione.

## VOCE DI CAPITOLATO

## FONOSTOPDuo N

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, posato in monostrato, costituito da una lamina fonoiimpedente, accoppiata ad un tessuto non tessuto di poliestere fonoresiliente, tipo FONOSTOPDuo N, dotato di una rigidità dinamica s'=10 MN/m<sup>3</sup>, misurata conforme norma UNI-EN 29052 parte 1<sup>a</sup> e certificata da LAPI. L'isolante acustico, spesso 8 mm sotto un carico di 200 kg/m<sup>2</sup>, dovrà fornire le seguenti caratteristiche: coefficiente di diffusione al vapore acqueo (lamina fonoresiliente):  $\mu = 100.000$ ; Resistenza al punzonamento statico (EN 12730): 35 Kg; resistenza al punzonamento dinamico (EN 12691): 20 cm; riduzione dello spessore sotto carico costante di 200 kg/m<sup>2</sup> (EN 1606): ≤1 mm. L'isolante verrà fornito in rotoli alti 105 cm con aletta di sormonto di 5 cm.

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/m<sup>2</sup> + SOTTOFONDO ALLEGGERITO A DENSITÀ 300 kg/m<sup>3</sup> (spessore 10 cm): Massa areica totale m'=330 kg/m<sup>2</sup>

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

MASSETTI DI DENSITÀ SUPERFICIALE  $m'=100$  kg/m<sup>2</sup>

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 N

in monostrato

= 51 Hz

= 32,7 dB

$L_{n,w} = 46$  dB

INCREMENTO DI ISOLAMENTO DEI RUMORI AEREI  $\Delta R_w$  DEI SOLAI PIÙ COMUNI SUI QUALI VIENE POSATO UN MASSETTO GALLEGGIANTE

Incremento dell'isolamento dei rumori aerei  $\Delta R_w$ , di un solaio con pavimento galleggiante:  $\Delta R_w$  10 dB

Nota. Isolamento calcolato considerando un solaio di 340 kg/m<sup>2</sup> che insiste su di un ambiente con pareti di massa areica pari a 150 kg/m<sup>2</sup> isolato con uno strato di FONOSTOPDuo N su cui è stato posato un massetto da 100 kg/m<sup>2</sup>.

• È POSSIBILE CONSULTARE ED EFFETTUARE IL DOWNLOAD DELLE VOCI DI CAPITOLATO SUL SITO [www.indexspa.it](http://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 •

 A SIKA COMPANY <b>INDEX Construction Systems and Products S.p.A.</b> Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390	<b>www.indexspa.it</b> Informazioni Tecniche Commerciali <a href="mailto:tecom@indexspa.it">tecom@indexspa.it</a> Amministrazione e Segreteria <a href="mailto:index@indexspa.it">index@indexspa.it</a> Index Export Dept. <a href="mailto:index.export@indexspa.it">index.export@indexspa.it</a>		 UNI EN ISO 9001	 UNI EN ISO 14001	 socio del GBC Italia	 Associati ANIT
						

© INDEX