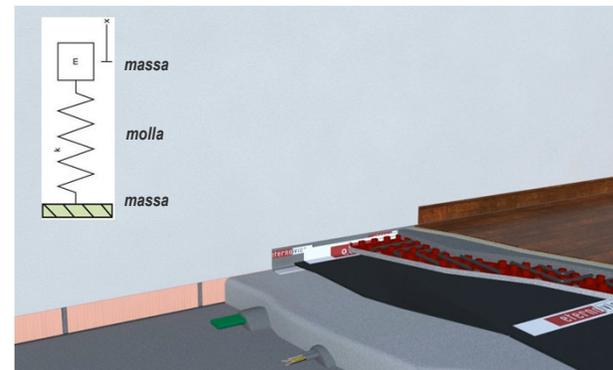


SEMINARIO IN ACUSTICA EDILIZIA

Ing. Michele Valotto
Tecnico Competente in Acustica

Stato dell'arte dei materiali e dei sistemi costruttivi
Isolamento acustico dei solai

Cos'è un "anticalpestio" o "materiale resiliente"?



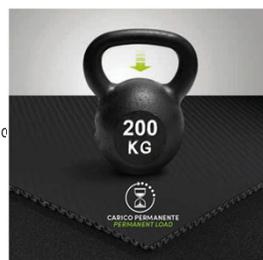
I 4 parametri fondamentali: **creep** – rigidità dinamica – comprimibilità – superficie

Norma di riferimento:
UNI EN 1606

Valore ottimale (*):
inferiore al 10% dello spessore dell'anticalpestio

Durata del test di laboratorio e carico applicato:
3 mesi – 200 kg/m²

Significato del parametro «creep»:
Ci dice come si comporta l'anticalpestio **nel tempo** sotto il carico del massetto.



(*) valore ricavato dall'articolo "Time-depending performance of resilient layers under floating floors" (M. Caniato, F. Bettarello, L. Marsich, A. Ferluga, O. Sbaizero, C. Schmid) – 2015



Quali danni provoca l'impiego di un anticalpestio con CREEP troppo elevato?



I 4 parametri fondamentali: creep – rigidità dinamica – comprimibilità – superficie

Norma di riferimento:

UNI EN ISO 29052-1

Valore ottimale:

da 20 MN/m³ a 40 MN/m³

Durata del test di laboratorio e carico applicato:

pochi secondi – 200 kg/m²

Significato del parametro «rigidità dinamica»:

ci dice quanto elastico è un anticalpestio.



I 4 parametri fondamentali: creep – rigidità dinamica – comprimibilità – superficie

Norma di riferimento:

UNI EN 12431

Valore ottimale:

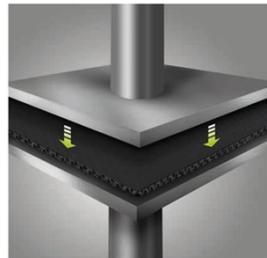
piccolo

Durata del test di laboratorio e carico applicato:

8 minuti – 5.000 kg/m²

Significato del parametro «comprimibilità»:

Ci dice come si comporta l'anticalpestio dopo essere stato sottoposto ad un carico transitorio molto elevato.



I 4 parametri fondamentali: creep – rigidità dinamica – comprimibilità – superficie

Norma di riferimento:

nessuna

Valore ottimale:

nessuno

Durata del test di laboratorio e carico applicato:

nessun test di riferimento

Significato del parametro «superficie di contatto» (*):

superfici di contatto ondulate o puntiformi riducono la trasmissione delle vibrazioni.



(*) si veda l'articolo "Time-dependent performance of resilient layers under floating floors" (M. Caniato, F. Bettarello, L. Marsich, A. Ferluga, O. Sbaizer, C. Schmid) – 2015

ACUSTICA
SILENZIO AD ALTA FEDELITÀ

eternovica

I test devono essere condotti presso un laboratorio accreditato e i certificati devono essere messi integralmente a disposizione del Progettista

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE
Dipartimento dei Materiali e delle Risorse Nazionali
Sezione Ingegneria dei Materiali e Chimica Applicata
Via A. Valerio, 6 - 34127 TRIESTE P. IVA: 00211830328 C.F. 80013890324

Rigidità dinamica

Prodotto	1	2	3	4	5	6	Media	dev. st.
L'P(dB)	50,8	56,3	57,3	59,5	59,4	57,9	57,9	1,4
L'P(dB)st	25,4	25,4	25,9	26,3	27,8	26,4	26,5	1,3

Creep

Diagramma creep (X) - tempo (log t) e deformazione relativa (ε) - tempo (t) con la relativa rete di estrapolazione.

Valori calcolati per l'informazione a lungo periodo (X_{1,med}) e la deformazione relativa (ε_{1,med}):

X_{1,med} [dB] = 0,35
ε_{1,med} [%] = 0,1

Comprimibilità

Massa delle calcestruzzi di spessore medio (diversi valori) nelle seguenti proprietà normalizzate:

Comprimibilità	1	2	3	4	5	6
ρ ₁₅ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₂₈ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₁₅ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₂₈ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₁₅ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₂₈ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₁₅ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₂₈ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₁₅ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151
ρ ₂₈ (kg/m ³)	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151	2.151

Massa delle calcestruzzi di spessore medio (diversi valori) nelle seguenti proprietà normalizzate:

La compressibilità viene determinata in base a:

ρ₁₅ [kg/m³] = 2.151
ρ₂₈ [kg/m³] = 2.151

Ing. Michele Valotto - TECNICHE COSTRUTTIVE PER IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI NEGLI EDIFICI - Parte 2: solai 9

ACUSTICA
SILENZIO AD ALTA FEDELITÀ

eternovica

Il livello di rumore normalizzato di calpestio per solai monolitici omogenei

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_w + K$$

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 \cdot \log(m_s) \quad \Delta L_w = 30 \log \frac{500}{160 \sqrt{\frac{s'_d}{m'}}$$

Termini di correzione K per la trasmissione laterale, in decibel

kg/m ²	Massa media per unità di area del solaio di separazione									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	
100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
150	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
200	2	1	1	0	0	0	0	0	0	
250	2	1	1	1	0	0	0	0	0	
300	3	2	1	1	1	0	0	0	0	
350	3	2	1	1	1	1	0	0	0	
400	4	2	2	1	1	1	1	0	0	
450	4	3	2	2	1	1	1	1	1	
500	4	3	2	2	1	1	1	1	1	
600	5	4	3	2	2	1	1	1	1	
700	5	4	3	2	2	1	1	1	1	
800	6	4	4	3	2	2	2	1	1	
900	6	5	4	3	2	2	2	2	2	

m_s : massa del solaio OMOGENEO
m' : massa del massetto
s'_d = s'_s + s'_a : rigidità dinamica
s'_s : rigidità dinamica apparente
s'_a : rigidità dinamica dell'aria
K : termini di correzione

Ing. Michele Valotto - TECNICHE COSTRUTTIVE PER IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI NEGLI EDIFICI - Parte 2: solai 10

ACUSTICA
SILENZIO AD ALTA FEDELITÀ

eternovica

Esempio di calcolo per solaio in calcestruzzo armato (edificio scolastico)

$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_w + K$$

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 \cdot \log(m_s) \quad \Delta L_w = 30 \log \frac{500}{160 \sqrt{\frac{s'_d}{m'}}$$

pannello legno
massetto scabbio - cemento sp. 5 cm - 1500 kg/m²
pannelli per risc. pavimenti sp. 3 cm
antidiveolo sp. 7 mm
massetto alleggerito 10 cm - 500 kg/m²

solaio in c.a. sp. 22 cm - 2500 kg/m²

massa solaio: m_s = 0,22 · 2500 = 550 kg/m²
massa alleggerito: m_a = 0,10 · 500 = 50 kg/m²
massa massetto: m' = 0,05 · 1800 = 90 kg/m²
rigidità dinamica: s' = 34 MN/m³
K = 1 (m_{med} = 222 kg/m² - pareti in laterizio)
L'_{nw} = 67 - 24 + 1 = 44 dB < 58 dB - A NORMA

Ing. Michele Valotto - TECNICHE COSTRUTTIVE PER IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI NEGLI EDIFICI - Parte 2: solai 11

ACUSTICA
SILENZIO AD ALTA FEDELITÀ

eternovica

Esempio di calcolo per solaio in laterocemento con metodo semplificato (edificio residenziale)

~~$$L'_{nw} = L_{nw,eq} - \Delta L_w + K$$

$$L_{nw,eq} = 164 - 35 \cdot \log(m_s) \quad \Delta L_w = 30 \log \frac{500}{160 \sqrt{\frac{s'_d}{m'}}$$~~

$$L'_{nw,med} = 87 \pm 2,4 \quad [F. Bettarello et al. (2010)]$$

pannello legno
massetto scabbio - cemento sp. 5 cm - 1500 kg/m²
pannelli per risc. pavimenti sp. 3 cm
antidiveolo sp. 7 mm
massetto alleggerito 10 cm - 500 kg/m²

solaio in c.a. sp. 22 cm - 2500 kg/m²

massa solaio: m_s = 320 kg/m²
massa alleggerito: m_a = 0,08 · 500 = 40 kg/m²
massa massetto: m' = 0,05 · 1800 = 90 kg/m²
rigidità dinamica: s' = 20 MN/m³
K = 0 (perché già inglobato in L'_{nw,med})
L'_{nw} = 87 - 28 = 59 dB < 63 dB - A NORMA

Ing. Michele Valotto - TECNICHE COSTRUTTIVE PER IL RISPETTO DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI NEGLI EDIFICI - Parte 2: solai 12



