

Nuove norme sulla classificazione acustica degli immobili e sulla sostenibilità energetico-ambientale: disposizioni legislative e soluzioni tecniche ecocompatibili

GEO[®]
MIX

massetti alleggeriti ad elevate
prestazioni isolanti acustiche e termiche



Normativa COGENTE NAZIONALE

L. 447/1995 Legge Quadro sull'inquinamento acustico

Art. 3 comma 1 lettera e) – Competenza dello Stato la determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti

D.P.C.M. 05/12/1997 Requisiti acustici passivi degli edifici

- Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 22 dicembre 1997
- Entrata in vigore dopo 60 giorni (20 febbraio 1998)
- Devono rispettarlo tutti gli edifici con richiesta di Concessione edilizia (o altro titolo abilitativo previsto) **successiva al 20 febbraio 1998** (Circ. Min. Ambiente 9.3.1999)
- Applicabilità (Circ. Min. Ambiente 9.3.1999) oltre a nuove costruzioni, a ristrutturazione totale e nuovi impianti tecnologici installati negli edifici



D.P.C.M. 05/12/1997 Requisiti acustici passivi degli edifici

	parametri				
categoria di edificio	$R'w$	$D_{2m,nt,w}$	$L'_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
D: ospedali, cliniche, case di cura, ecc...	55	45	58	35	25
A, C: residenze, alberghi, pensioni, ecc...	50	40	63	35	35
E: attività scolastiche	50	48	58	35	25
B, F, G: uffici, attività ricreative di culto e commerciali	50	42	55	35	35



Legge comunitaria 2008

- Art. 11 **Delega al Governo per il riordino** della disciplina in materia di inquinamento acustico (tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, requisiti acustici degli edifici e gestione del rumore ambientale) entro 6 mesi (29 gennaio 2010)
- In attesa del riordino della materia, la disciplina relativa ai requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti ... **non trova applicazione nei rapporti tra privati e, in particolare, nei rapporti tra costruttori venditori e acquirenti di alloggi sorti successivamente alla data di entrata in vigore della presente legge.**
- **Non abroga il D.P.C.M. che continua a valere nei rapporti con le P.A. e non ha effetto retroattivo (considera solo le compravendite dopo il 29 luglio 2009)**



Legge comunitaria 2009

- Prolungata scadenza delega al governo a 12 mesi (29 luglio 2010)
- Il comma 5 dell'articolo 11 della legge Comunitaria 2008 sostituito dal seguente: In attesa del riordino ... l'art. 3 comma 1 lettera e) della L. 447/1995 si interpreta nel senso che la disciplina relativa ai requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti non trova applicazione nei rapporti tra privati e, in particolare, nei rapporti tra costruttori-venditori e acquirenti di alloggi, **fermi restando gli effetti derivanti da pronunce giudiziali passate in giudicato e la corretta esecuzione dei lavori a regola d'arte asseverata da un tecnico abilitato**
- Natura interpretativa e quindi inapplicabilità del D.P.C.M. fin dal 1997 o applicabilità D.P.C.M. alle **compravendite fino all'entrata in vigore della legge comunitaria (10 luglio 2010) ?**





Normativa COGENTE REGIONALE

L.R. Marche n. 28/2001

Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche

Art. 20

(Progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici, impianti e infrastrutture)

1. Nei nuovi impianti, lavori, opere, modifiche, installazioni di impianti o infrastrutture, la progettazione deve prevedere misure ed interventi atti a contenere l'emissione di rumore. Nella ristrutturazione e nei casi di recupero del patrimonio edilizio esistente, nella progettazione di nuovi edifici pubblici e privati, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore, si tiene conto dei requisiti acustici passivi degli edifici, determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera e), della legge 447/ 1995.
2. I progetti di cui al comma 1 devono essere corredati da certificato acustico rilasciato da tecnico competente ai sensi dell'articolo 2, comma 6, della legge 447/1995.
3. Nei casi di compravendita o di locazione il certificato acustico deve essere portato a conoscenza dell'acquirente o del locatario dell'intero immobile o della singola unità immobiliare.
4. Il proprietario o il locatario possono richiedere al Comune ove è ubicato l'edificio la certificazione acustica dell'intero immobile o della singola unità immobiliare. Il Comune dà seguito alla richiesta nominando un tecnico competente ai sensi dell'articolo 2, comma 6, della legge 447/1995. Le spese relative di certificazione sono a carico del soggetto che ne fa richiesta.
5. L'attestato relativo alla certificazione acustica ha una validità temporale di dieci anni a partire dal momento del suo rilascio e comunque decade qualora intervengano modifiche, ristrutturazioni o variazioni di destinazione d'uso.
6. Qualora l'acquirente o il conduttore dell'immobile riscontri difformità dalle norme della presente legge, anche non emerse da eventuali precedenti verifiche, deve farne denuncia al Comune entro sei mesi dalla constatazione, a pena di decadenza dal diritto di risarcimento del danno da parte del committente o del proprietario.



L.R. Marche n. 28/2001

Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche

Art. 21

(Controlli e verifiche)

1. Il comune procede al controllo dell'osservanza delle norme recate dagli articoli 18, 19 e 20 della presente legge anche in corso d'opera ovvero entro un anno dalla data di fine lavori dichiarata dal committente.
2. La verifica può essere effettuata in qualunque momento anche su richiesta e a spese del committente, dall'acquirente dell'immobile o dal conduttore.
3. In caso di accertamento di difformità in corso d'opera, il Sindaco ordina la sospensione dei lavori.
4. In caso di accertamento di difformità su opere terminate, il Sindaco ordina, a carico del proprietario, le modifiche necessarie per adeguare l'edificio alle caratteristiche previste dalla presente legge.
5. Nei casi previsti dai commi 3 e 4 il Sindaco informa la Regione per l'irrogazione delle sanzioni di cui all'articolo 23.
6. Il Sindaco, con i provvedimenti mediante i quali ordina la sospensione dei lavori, ovvero le modifiche necessarie per l'adeguamento dell'edificio, deve fissare il termine per la regolarizzazione. L'inosservanza del termine comporta l'irrogazione della sanzione amministrativa di cui all'articolo 23.





D.G.R. Marche n. 896/2003 e n. 809/2006
Criteri e Linee guida

Capitolo 5.5 Certificazione acustica degli edifici:

5.5.1 Certificato acustico di progetto

- Obbligatorio per nuove costruzioni, modifiche, ristrutturazioni e recupero
- Per ristrutturazioni e recupero almeno miglioramento con prestazioni garantite
- Se necessario deve contenere Valutazione previsionale di Clima Acustico

5.5.2 Certificato di conformità ai requisiti acustici passivi degli edifici

- In via ordinaria mediante accertamento in cantiere della conformità delle opere eseguite al progetto
- In subordine, se necessario mediante collaudo in opera



Normativa TECNICA

UNI 11367

Classificazione acustica delle unità immobiliari

Requisiti, parametri descrittivi e classi acustiche valide per uso **residenziale, ufficio, ricettivo, ricreativo, di culto, commerciale**

Classe	Indici di valutazione				
	a) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB	b) Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari R'_w dB	c) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari L'_{nw} dB	d) Livello sonoro corretto impresso da impianti a funzionamento continuo L_{ic} dB(A)	e) Livello sonoro corretto impresso da impianti a funzionamento discontinuo L_{id} dB(A)
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Ad esclusione di edifici ad uso esclusivo commerciale con accesso diretto all'esterno, ospedali e scuole



UNI 11367**Classificazione acustica delle unità immobiliari**

Per le U.I. ad uso ricettivo i requisiti d) ed e) estesi anche agli impianti della stessa U.I. (ma non della stessa camera) e la classificazione estesa ai seguenti requisiti:

Classe	Indici di valutazione	
	g) Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti della stessa unità immobiliare $D_{nT,w}$ dB	g) Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti della stessa unità immobiliare L'_{nw} dB
I	≥ 56	≤ 53
II	≥ 53	≤ 58
III	≥ 50	≤ 63
IV	≥ 45	≤ 68



PROCEDURA DI VALUTAZIONE

- Misura strumentale in opera di tutti gli elementi tecnici verificabili con possibilità di campionamento per tipologie seriali (Appendice G) e non seriali (UNI 11444)
- Per ogni elemento tecnico e per ogni suo requisito si determina un VALORE UTILE = VALORE MISURATO \pm INCERTEZZA DI MISURA (Appendice F)
- Per ogni requisito e per ogni U.I. si esegue la MEDIA ENERGETICA di tutti i VALORI UTILI e si determina la relativa CLASSE ACUSTICA ed il corrispondente COEFFICIENTE DI PESO

Classe	I	II	III	IV	Prestazioni fino a 5 dB [(o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV	Prestazioni per più di 5 dB [(o dB(A)] peggiori rispetto alla classe IV
Coefficiente Z	1	2	3	4	5	10

- La MEDIA ARITMETICA dei coefficienti arrotondata all'intero più vicino determina la CLASSE ACUSTICA GLOBALE della U.I.

APPENDICI

A – Valori di riferimento per ospedali e scuole

	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$ [dB]	38	43
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti di differenti unità immobiliari, R'_w [dB]	50	56
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari, L'_{nw} [dB]	63	53
Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo, L_{ic} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	32	28
Livello sonoro massimo corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo, L_{id} in ambienti diversi da quelli di installazione [dB(A)]	39	34
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	50	55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni i fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	45	50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw} [dB]	63	53

UNI 11367

APPENDICI

B – Isolamento rispetto ad ambienti ad uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi $D_{nT,w}$ (dB)	
	Ospedali e scuole	Altre destinazioni d'uso
Prestazione ottima	≥ 34	≥ 40
Prestazione buona	≥ 30	≥ 36
Prestazione di base	≥ 27	≥ 32
Prestazione modesta	≥ 23	≥ 28

C – Caratteristiche acustiche interne (comfort acustico e intelligibilità del parlato in scuole, esposizioni, sale da conferenza, ecc.)

D – Valutazione del rumore da impianti

E – Casi di non applicabilità del potere fonoisolante apparente nella valutazione dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

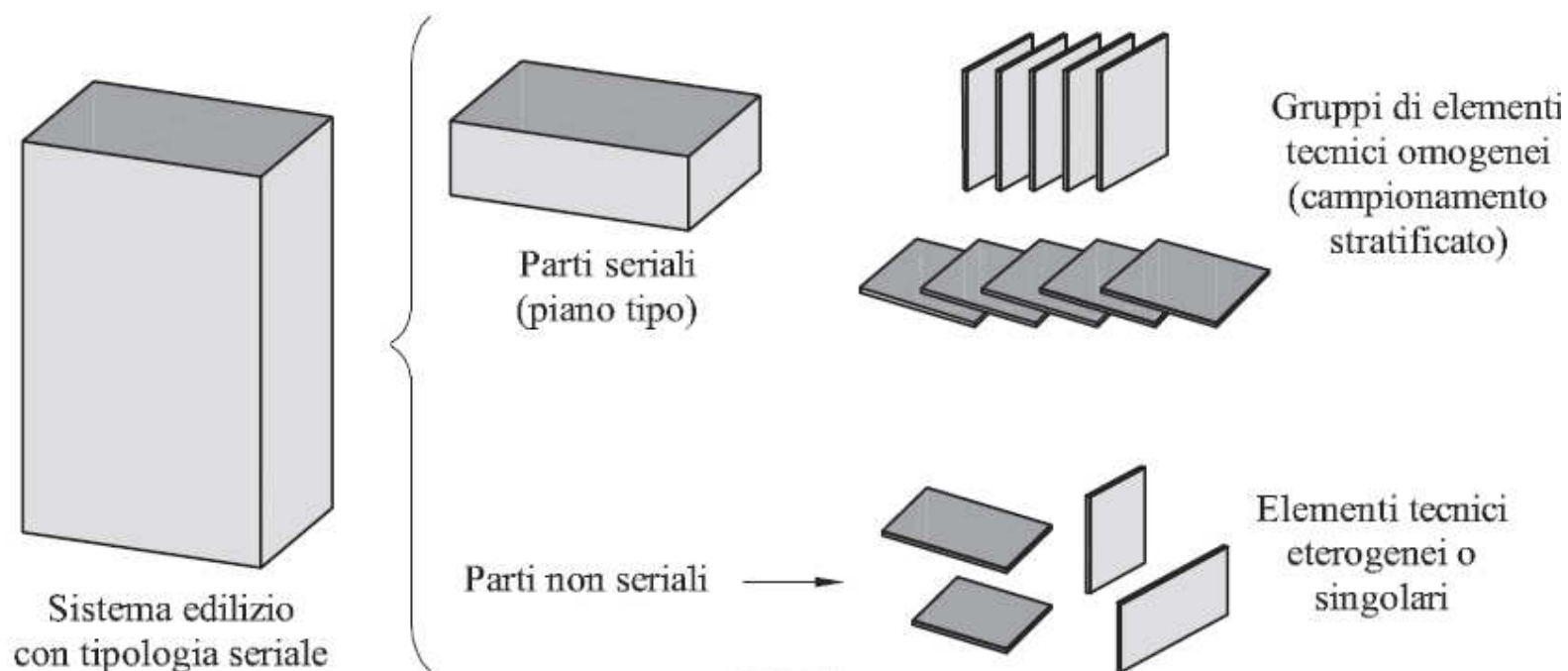
UNI 11367

APPENDICI

F – Incertezza estesa di misure in situ espresse con numero unico

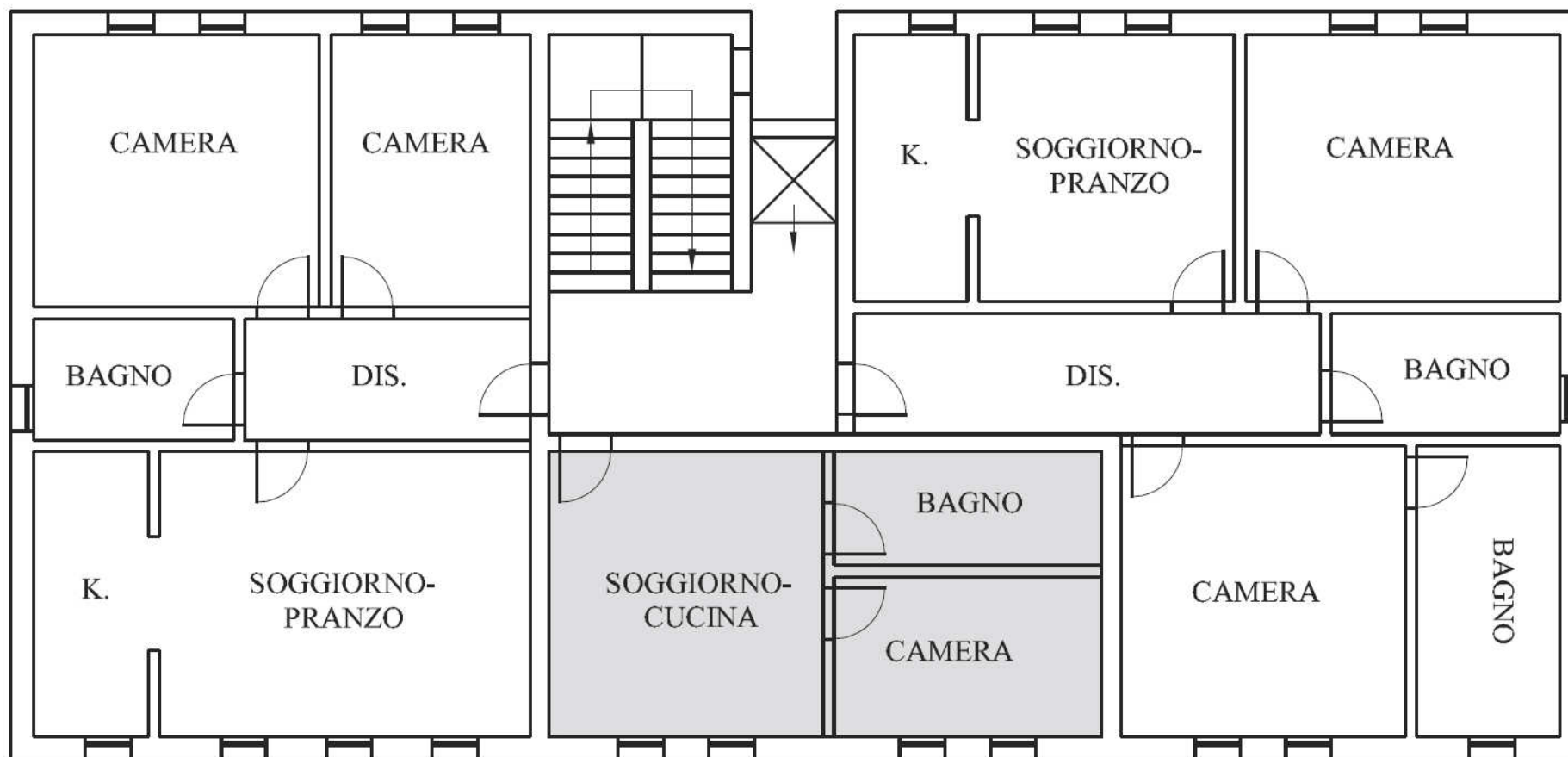
	$D_{2m,nT,w}$ dB	R'_w dB	L'_{nw} dB	L_{ic} dB(A)	L_{id} dB(A)
U_m	1	1	1	1,1	2,4

G, H – Campionamento di elementi tecnici nominalmente identici di edifici con tipologia seriale e relativa incertezza di campionamento

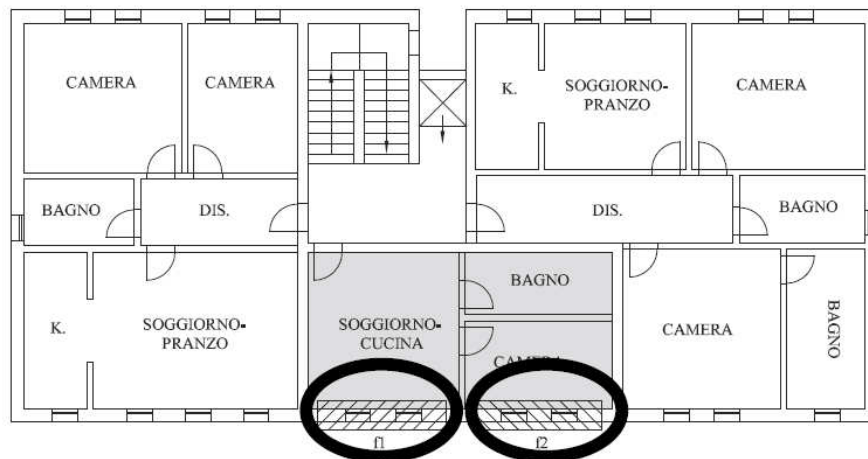


UNI 11367 APPENDICI

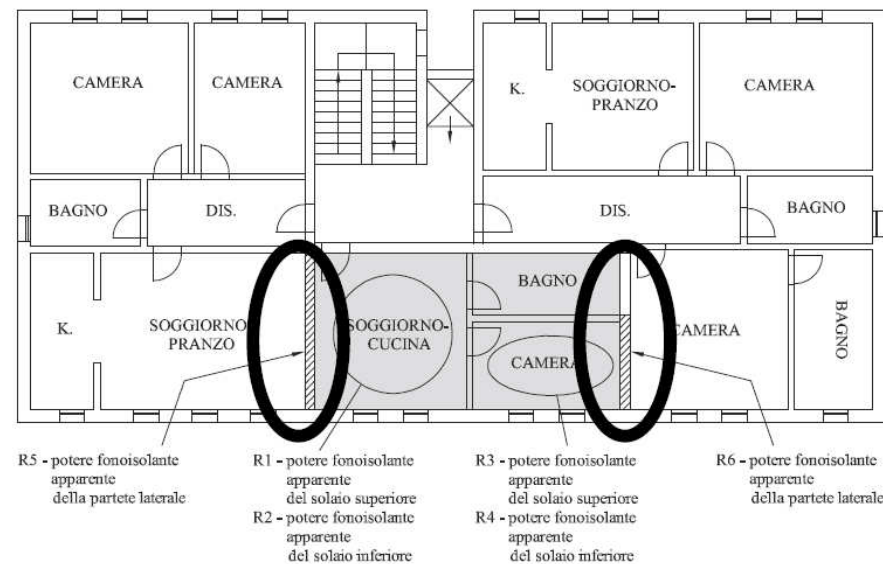
I – Esempi di determinazione della classe acustica



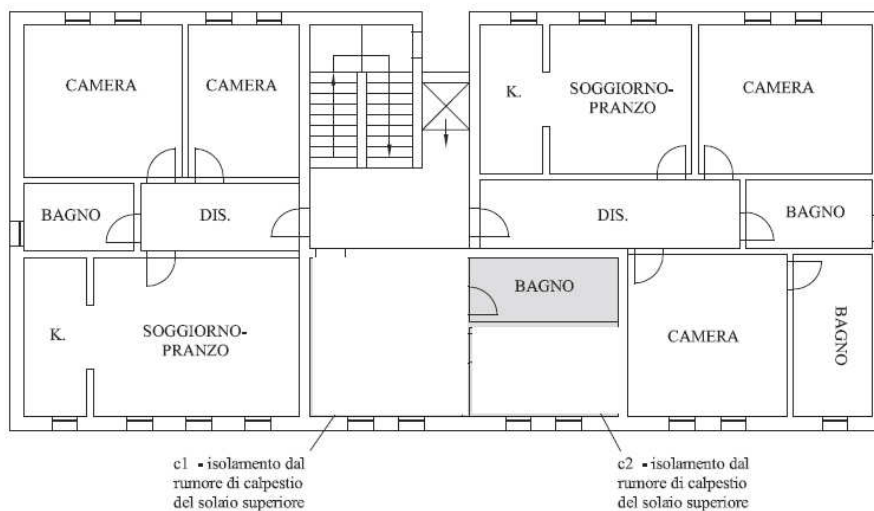
$D_{2m,nT}$



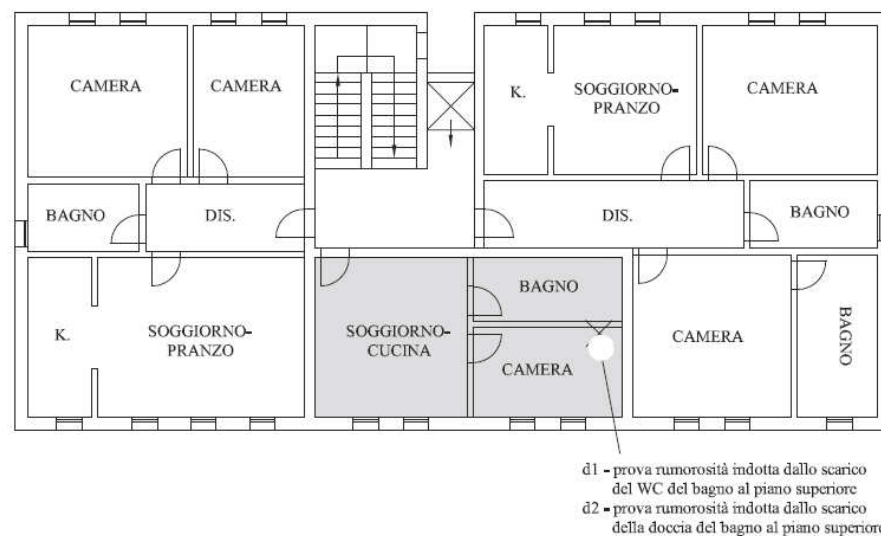
R'_w



L'_n



L_i



Prove di isolamento acustico di facciata	Valore misurato [dB]	Incertezza di misura [dB]	Valore utile [dB]
f1	38	1	37
f2	39	1	38

$$D_{2m,nT} = -10 \log \frac{10^{-37/10} + 10^{-38/10}}{2} = 37,5 \text{ dB} \rightarrow \text{classe III}$$

Prove di potere fonoisolante apparente tra differenti unità	Valore misurato [dB]	Incertezza di misura [dB]	Valore utile [dB]	Direzione di misura
R1	55	1	54	verticale
R2	53	1	52	verticale
R3	54	1	53	verticale
R4	55	1	54	verticale
R5	51	1	50	orizzontale
R6	50	1	49	orizzontale

$$R'_{W,vert} = 53.2 \text{ dB}$$

$$R'_{W,oriz} = 49.5 \text{ dB}$$

$$R'_{W,UI} = -10 \log \frac{10^{-53.2/10} + 10^{-49.5/10}}{2} = 51 \text{ dB} \rightarrow \text{classe III}$$

Prove di isolamento dal rumore di calpestio	Valore misurato [dB]	Incertezza di misura [dB]	Valore utile [dB]
c1	55	1	56
c2	58	1	59

$$L'_{n,W} = 10 \log \frac{10^{56/10} + 10^{59/10}}{2} = 57.8 \text{ dB} \rightarrow \text{classe II}$$

Prove di rumorosità indotta dagli impianti a funzionamento discontinuo	Tipo di prova	Valore misurato [dB(A)]	Incertezza di misura [dB(A)]	Valore utile [dB(A)]
d1	Scarico WC	34	2,4	36,4
d2	Scarico doccia	32	2,4	34,4

$$L_{id} = 10 \log \frac{10^{36.4/10} + 10^{34.4/10}}{2} = 35.5 \text{ dB} \rightarrow \text{classe III}$$

Requisito	Valore	Z_r
Descrittore dell'isolamento normalizzato di facciata	37,5 dB	3
Descrittore del potere fonoisolante apparente di partizioni	51,0 dB	3
Descrittore del livello di pressione sonora normalizzato da calpestio	57,8 dB	2
Livello sonoro corretto immesso da impianti discontinui	35,5 dB(A)	3
Livello sonoro corretto immesso da impianti continui	NP	-

$$Z_{UI} = \frac{\sum_{r=1}^P Z_r}{P} = \frac{3 + 3 + 2 + 3}{4} = 2.75 \rightarrow \text{classe III}$$

Bozza di Decreto Legislativo sulla classificazione dei requisiti acustici degli edifici

5. E' introdotta la classificazione acustica delle unità immobiliari, obbligatoria per i nuovi edifici e ristrutturazioni edilizie e volontaria per gli edifici esistenti. Le modalità e i criteri per determinare tale classificazione sono quelli previsti dalla norma UNI La classificazione acustica delle unità immobiliari introduce la “qualità acustica” come criterio di indirizzo mirato al raggiungimento del confort dell’ambiente abitativo.

6. La rispondenza ai requisiti minimi stabiliti dal presente decreto, anche ai fini amministrativi, deve essere dimostrata in fase di progetto e certificata esclusivamente con verifiche acustiche eseguite al termine dell’opera.

La classificazione acustica delle unità immobiliari di nuovi edifici deve essere riportata nell’atto di compravendita.

La qualità acustica deve essere perseguita attraverso un attento controllo di tutte le fasi di progettazione nonché di realizzazione del processo edilizio - esecuzione dei lavori, posa in opera dei materiali, direzione dei lavori, eventuali verifiche in corso d’opera, collaudo finale, per le quali sia possibile effettuare le misurazioni di verifica acustica in conformità alle norme tecniche applicabili.



Bozza di Decreto Legislativo sulla classificazione dei requisiti acustici degli edifici

2. Anche ai fini dell'abitabilità/agibilità, i valori utili dei requisiti acustici delle singole unità immobiliari devono almeno rispettare, per ogni requisito acustico, i valori della classe III, prospetto 1, della norma UNI ..., fatto salvo quanto indicato nel successivo comma 3.
3. Per l'isolamento acustico di facciata, il valore minimo del requisito acustico deve tenere conto della classificazione acustica del territorio comunale e delle eventuali fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti. I valori minimi della classe acustica di isolamento acustico di facciata sono riportati nella tabella 1.
Tali valori sono applicati anche agli edifici destinati ad uso ricettivo.

Tabella 1

Classe acustica prevista dalla zonizzazione acustica comunale (e fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti aventi valori limite corrispondenti a tale classe)	Classe acustica minima di isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$)
I, II, III	III
IV	II
V e VI	I

Bozza di Decreto Legislativo sulla classificazione dei requisiti acustici degli edifici

8. Fatti salvi gli obblighi indicati nei commi precedenti, è ammessa, per il valore utile di ogni singolo elemento tecnico rispetto ai valori di riferimento di cui al presente articolo, una tolleranza di 3dB (nel caso degli indici di isolamento, di potere fonoisolante o di livello di calpestio) e di 3 dB(A) (nel caso del livello sonoro degli impianti). Detta tolleranza deve comunque garantire il mantenimento delle classi minime stabilite.

3. All'atto del rilascio dell'agibilità/abitabilità è fatto obbligo ai Comuni di richiedere la documentazione relativa al collaudo in opera dei requisiti acustici passivi e dell'eventuale classificazione acustica indicando le modalità di determinazione (collaudo a campione o collaudo su ogni singolo elemento tecnico).

4. In caso di non ottenimento dell'agibilità/abitabilità dell'unità immobiliare a causa del mancato rispetto dei requisiti acustici stabiliti dal presente decreto, è fatto obbligo al costruttore/imprenditore, secondo le rispettive responsabilità, di intervenire sugli elementi tecnici carenti al fine di conseguire i requisiti minimi necessari all'ottenimento dell'agibilità/abitabilità medesima.

5. Qualora il conseguimento dei requisiti minimi non sia tecnicamente raggiungibile, è facoltà dei Comuni, previo accertamento documentale prodotto dal proponente con apposita relazione tecnica, concedere comunque l'agibilità/abitabilità, declassando l'immobile.

Tale declassamento deve risultare in tutti gli atti amministrativi e notarili.

Art. 10 – Abrogazioni

1. E' abrogato il DPCM 5.12.1997 alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Sostenibilità energetico-ambientale

Protocollo ITACA

REGIONE MARCHE L.R. 14/2008 - L.R. 22/2009 – D.G.R. attuativi



Obiettivi

Riduzione dei fabbisogni energetici primari

Riutilizzo delle risorse disponibili

Riciclo delle risorse già utilizzate

Incentivi

Riduzione oneri

Incrementi volumetrici

Contributi

Criteri

Gruppo 2 – Consumo di risorse

2.1 Energia primaria non rinnovabile

2.3 Materiali eco-compatibili



Criterio 2.3.2: Materiali riciclati/recuperati

Il settore delle costruzioni è responsabile del maggior consumo di materie prime rispetto a ogni altro settore industriale, contribuendo in maniera significativa al graduale esaurimento delle risorse del pianeta. È possibile limitare questo fenomeno prevedendo il riutilizzo di materiali recuperati o l'impiego di materiali riciclati.

Ciò che viene richiesto per la verifica del criterio è di calcolare la percentuale in peso dei materiali di natura riciclata impiegati nella costruzione dell'edificio, rispetto alla totalità dei materiali utilizzati (per nuove costruzioni si fa riferimento all'intero involucro⁶ dell'edificio, per gli interventi di restauro solo agli elementi di involucro interessati dall'intervento).

Descrizione sintetica

Area di valutazione: Consumo di risorse

Esigenza: Favorire l'impiego di materiali riciclati e/o di recupero per diminuire il consumo di nuove risorse.

Indicatore di prestazione: Percentuale dei materiali riciclati e/o di recupero che sono stati utilizzati nell'intervento.

Unità di misura: % (kg/kg)



Criterio 2.3.3: Materiali locali

Ciò che viene richiesto per la verifica del criterio è di calcolare la percentuale in peso dei materiali di origine locale impiegati nella costruzione dell'edificio, rispetto alla totalità dei materiali utilizzati (per nuove costruzioni si fa riferimento all'intero involucro edificio, per gli interventi di restauro solo agli elementi di involucro⁷ interessati dall'intervento).

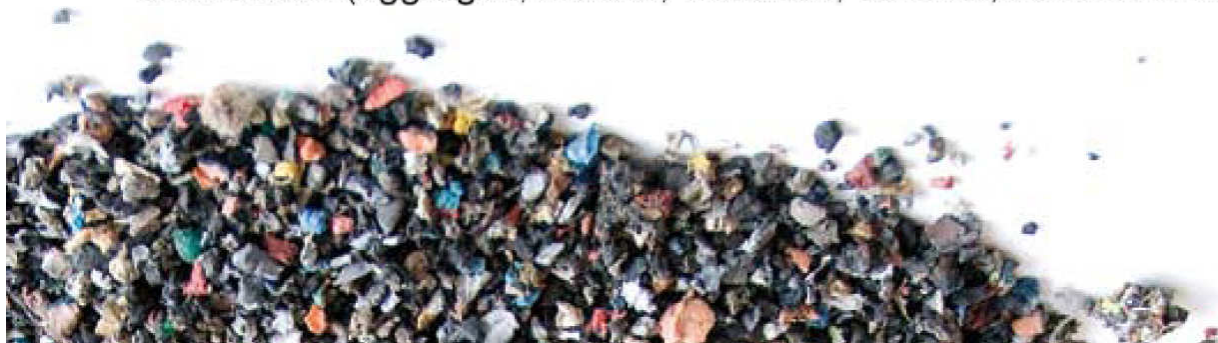
Ai fini del calcolo del presente indicatore, si definisce di produzione locale un materiale prodotto entro una distanza limite di 300 Km. Nel caso di componenti (es. un serramento), per il calcolo della distanza deve essere considerato il luogo di assemblaggio dei materiali che lo costituiscono. L'effettiva origine "locale" dei materiali impiegati deve essere dimostrata da documentazione allegata.

Descrizione sintetica

Area di valutazione: Consumo di risorse.

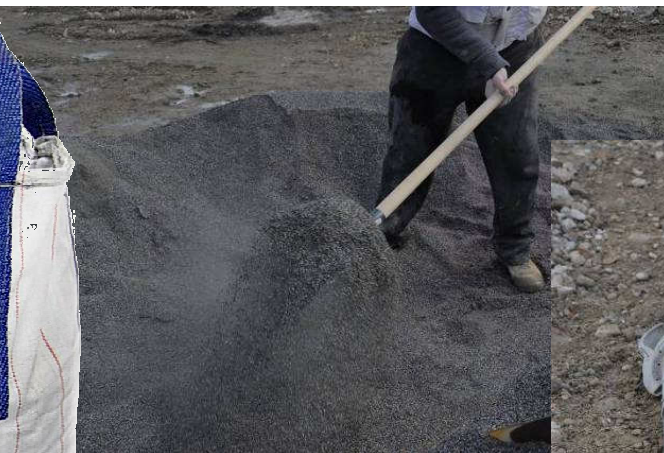
Esigenza: Favorire l'approvvigionamento di materiali pesanti, come aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro, di produzione locale.

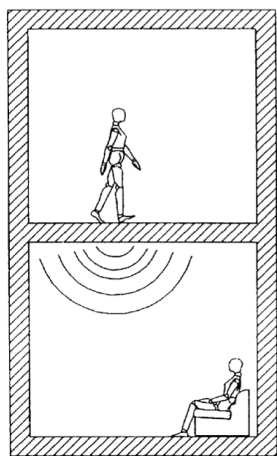
Indicatore di prestazione: Rapporto percentuale fra il peso dei materiali pesanti utilizzati prodotti localmente (aggregati, sabbia, cemento, mattoni, acciaio e vetro) e quelli totali utilizzati nella realizzazione



Massetti di sottofondo e livellamento

dose ottimale **1 mc polimero + 80 kg cemento**

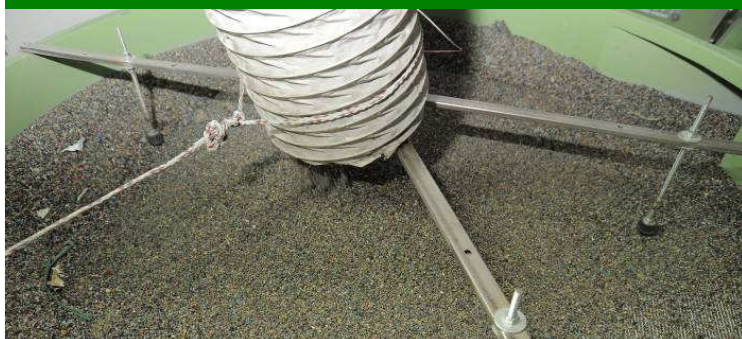




**GEO
MIX**

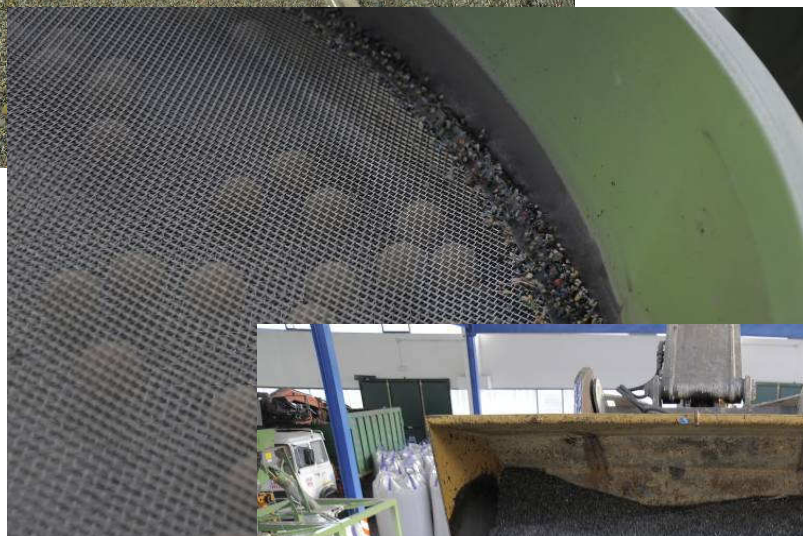
massetti alleggeriti ad elevate
prestazioni isolanti acustiche e termiche

RICICLO ECOCOMPATIBILE



**GEO
MIX**

massetti alleggeriti ad elevate
prestazioni isolanti acustiche e termiche



Normative tecniche e cogenti

D.M. 05/02/1998

Recupero e riutilizzo materiali non pericolosi

UNI 10667:2009

Miscele di materiali polimerici di riciclo da utilizzarsi come aggregati nelle malte cementizie



Triplice valenza ambientale

- **Risparmio consumo di risorse naturali e nuove materie prime**
- **Evitato conferimento in discarica di materiali non pericolosi**
- **Ciclo produttivo e prodotto finito a basso contenuto energetico**



UNI 10667:2009 Designazione R-PMIX-CEM



Caratteristica	Metodo	Valore Richiesto	Valore Misurato
Contenuto di plastica e gomma (possono essere presenti tutti i tipi di rifiuti in plastica, compresi i rifiuti di imballaggio, caricati e/o rinforzati)	UNI 10667-14 Appendice B	>80% in peso sul secco	99,92% in peso sul secco
Contenuto di altri materiali (carta, cartone, legno, cartoni in poliaccoppiato, vetro, metallo sassi etc.) di cui: contenuto di corpi estranei inerti: 1) vetro, sassi etc. di dimensione >1 mm 2) metalli ferrosi e non ferrosi di dimensione >1 mm	UNI 10667-14 Appendice B	<20% in peso sul secco <4% in peso sul secco <3% in peso sul secco	0% in peso sul secco 0% in peso sul secco 0,08% in peso sul secco
Massa volumica apparente	UNI EN ISO 61	Minima ≥ 200 kg/m ³	774 kg/m ³
Granulometria	Vagliatura a mano	Dimensione massima <20 mm	<5 mm
Colore	Apprezzamento visivo		Vedi tabella 3
Forma fisica		Scaglia, pellet, granulo	Granulo
Umidità residua	UNI 10667-14 Appendice A	<10% in peso	0,62%

Sulla base dei risultati della tabella sopra riportata, si può concludere che il materiale Granulato polimerico eterogeneo della Ditta G-Mix s.r.l. è conforme ai requisiti della norma tecnica UNI 10667-14 – Dicembre 2009



Conducibilità termica $\lambda = 0.076 \text{ W/mK}$

massetti sabbia cemento $\lambda = 1 / 1,4 \text{ W/Mk}$

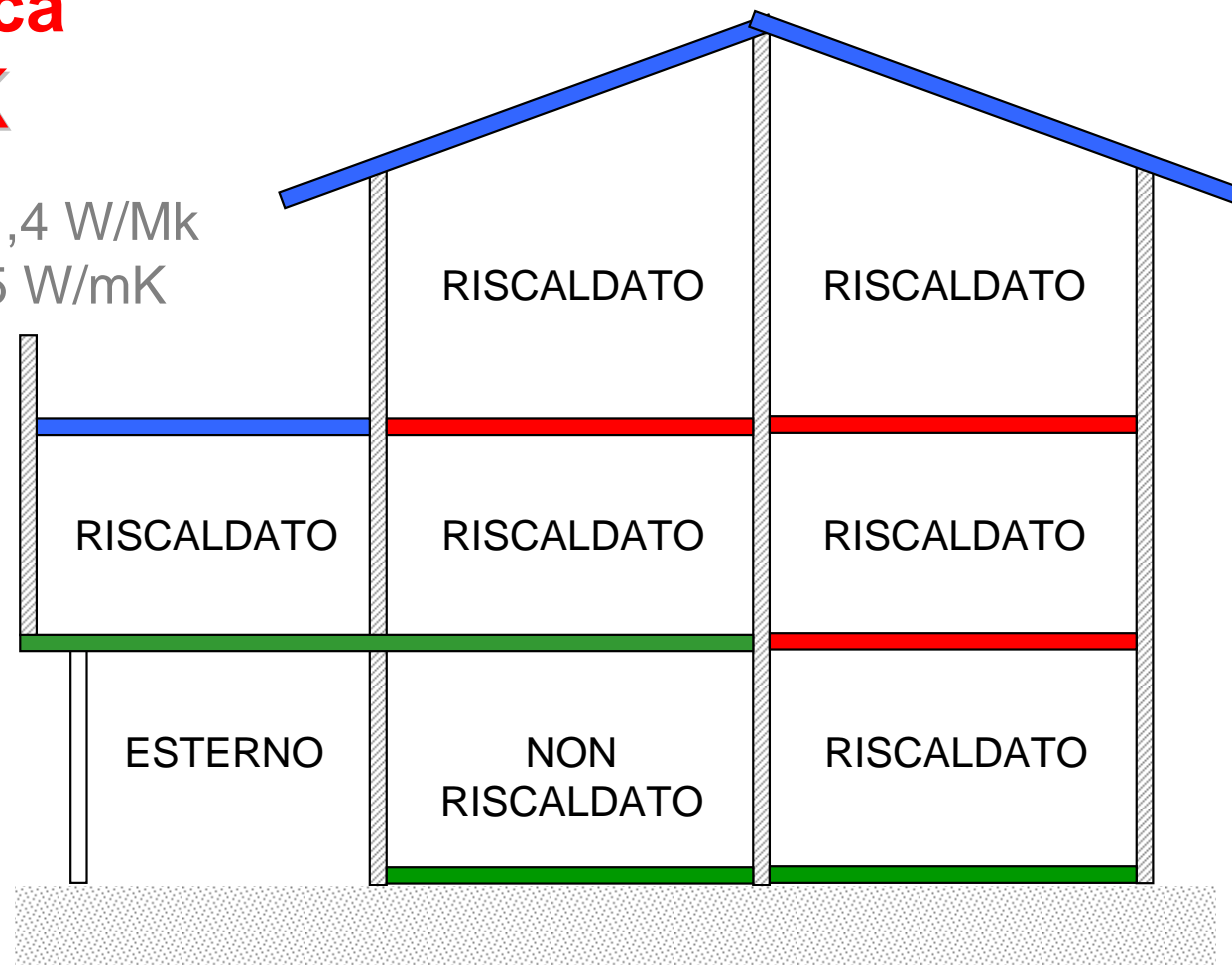
massetti alleggeriti $\lambda = 0,1 / 0,25 \text{ W/mK}$

**Applicabile in tutti
i componenti orizzontali:**

Solai interpiano e solai
di ambienti non riscaldati

Pavimenti verso esterno
o verso ambienti non riscaldati

Coperture piane o inclinate



PAVIMENTO VS ESTERNO

Tenendo conto che un ottimo isolante termico come il polistirene estruso ha $\lambda = 0,038$ W/mK, dal confronto risulta che la posa di 2 cm di GEOMIX S equivale a ca. 1 cm di POLISTIRENE ESTRUSO

Quindi ad esempio, posare un massetto GEOMIX S da 8 cm è come avere gratis e senza ulteriore ingombro un CAPPOTTO da ca. 4 cm

strato	sp. [mm]	lambda [W/mK]	R [mqK/W]
Resistenza termica superficiale	-	-	0,170
Piastrelle	13	1,000	0,013
Massetto cementizio (1800 kg/mc)	50	0,930	0,054
GEOSTOP ACT	7	0,045	0,156
GEOMIX S	80	0,076	1,053
Solaio laterocemento 20+4	240	0,706	0,340
Intonaco di calce e cemento	15	0,900	0,017
Resistenza termica superficiale	-	-	0,040

Trasmittanza termica teorica **0,543** W/mqK

strato	sp. [mm]	lambda [W/mK]	R [mqK/W]
Resistenza termica superficiale	-	-	0,170
Piastrelle	13	1,000	0,013
Massetto cementizio (1800 kg/mc)	50	0,930	0,054
GEOSTOP ACT	7	0,045	0,156
Solaio laterocemento 20+4	240	0,706	0,340
Pannello isolante	40	0,038	1,053
Intonaco di calce e cemento	15	0,900	0,017
Resistenza termica superficiale	-	-	0,040

Trasmittanza termica teorica **0,543** W/mqK



**GEO
MIX**[®]

massetti alleggeriti ad elevate
prestazioni isolanti acustiche e termiche

SOLAI INTERPIANO

Per rispettare il limite di trasmittanza tra ambienti riscaldati ($U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) :
Con un massetto tradizionale va necessariamente aggiunto un pannello isolante anche tra appartamenti !

Con massetto GEOMIX S, a parità di spessori, si può rispettare il limite senza posare altri materiali !

strato	sp. [mm]	lambda [W/mK]	R [mqK/W]
Resistenza termica superficiale	-	-	0,130
Piastrelle	13	1,000	0,013
Massetto cementizio (1800 kg/mc)	50	0,930	0,054
GEOSTOP ACT	7	0,045	0,156
GEOMIX S	80	0,076	1,053
Solaio laterocemento 20+4	240	0,706	0,340
Intonaco di calce e cemento	15	0,900	0,017
Resistenza termica superficiale	-	-	0,130

Trasmittanza termica teorica **0,529** W/mqK

strato	sp. [mm]	lambda [W/mK]	R [mqK/W]
Resistenza termica superficiale	-	-	0,130
Piastrelle	13	1,000	0,013
Massetto cementizio (1800 kg/mc)	50	0,930	0,054
GEOSTOP ACT	7	0,045	0,156
Massetto cementizio (1800 kg/mc)	80	0,930	0,086
Solaio laterocemento 20+4	240	0,706	0,340
Intonaco di calce e cemento	15	0,900	0,017
Resistenza termica superficiale	-	-	0,130

Trasmittanza termica teorica **1,081** W/mqK

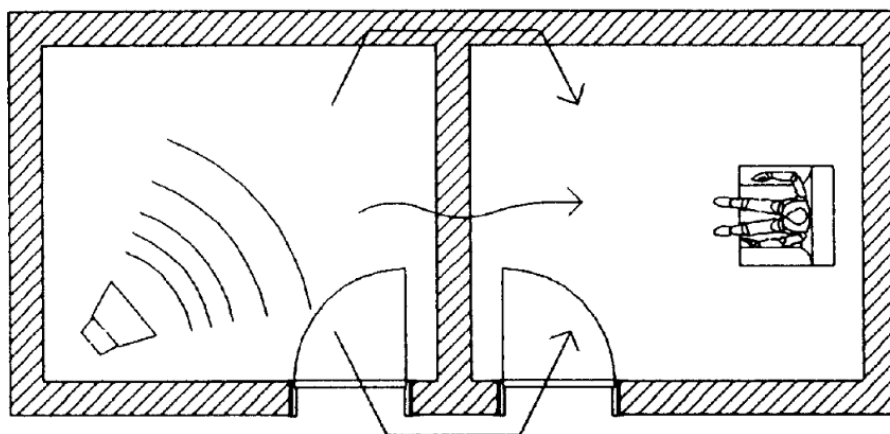
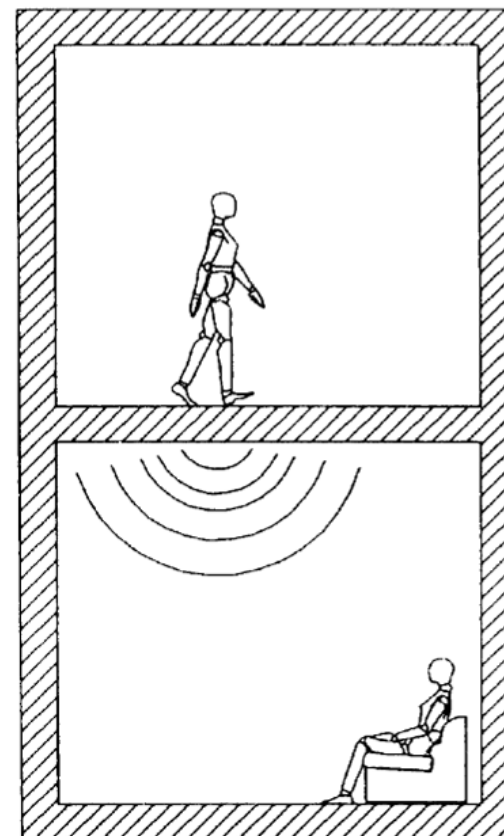
**GEO
MIX**[®]

massetti alleggeriti ad elevate
prestazioni isolanti acustiche e termiche



**Livello di rumore di calpestio di
solai normalizzato rispetto
all'assorbimento acustico $L'_{n,w}$ (dB)**

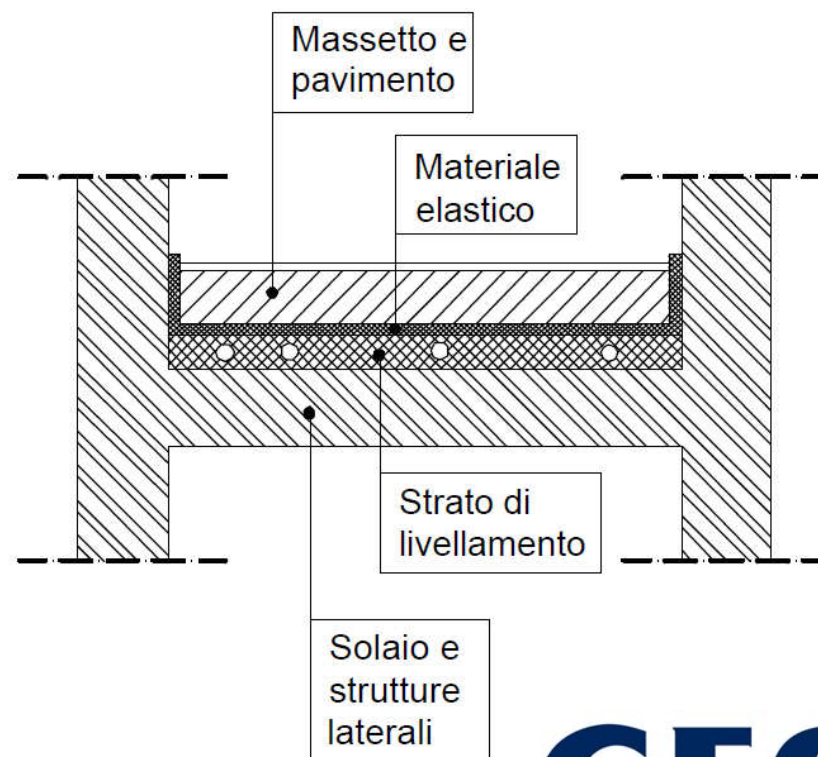
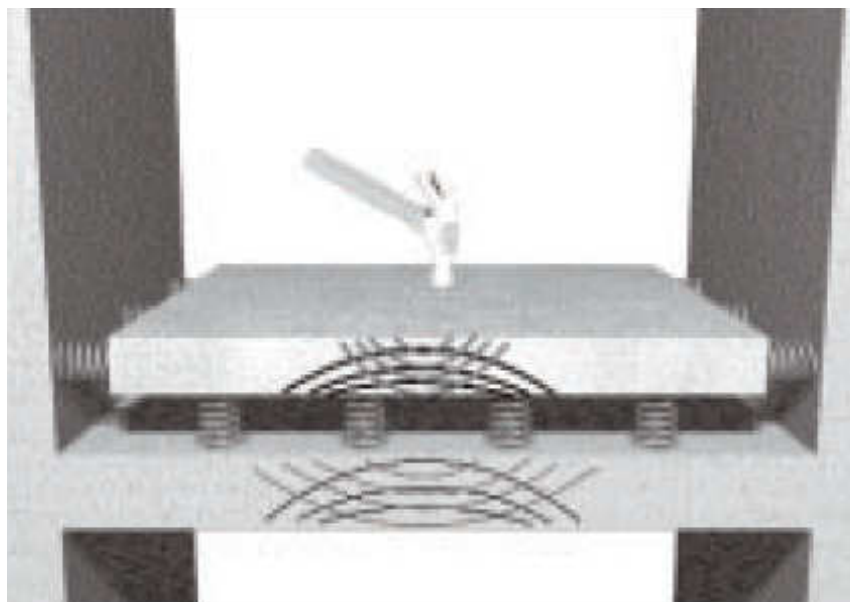
**Potere fonoisolante apparente
di elementi di separazione
tra differenti unità R'_{w} (dB)**

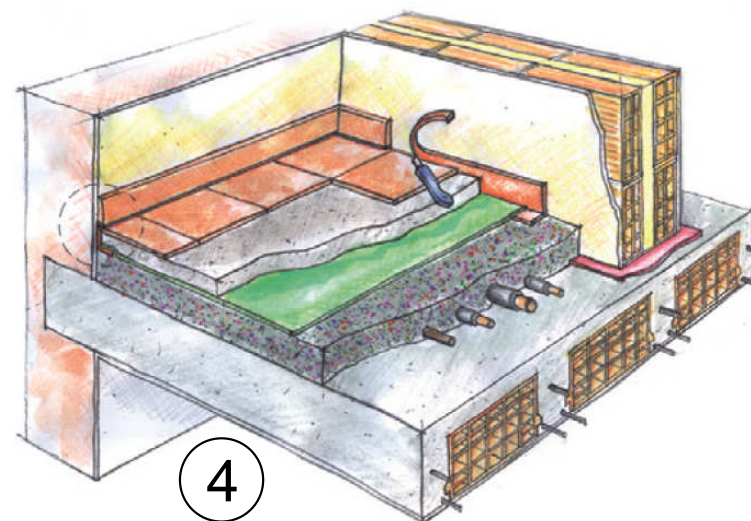
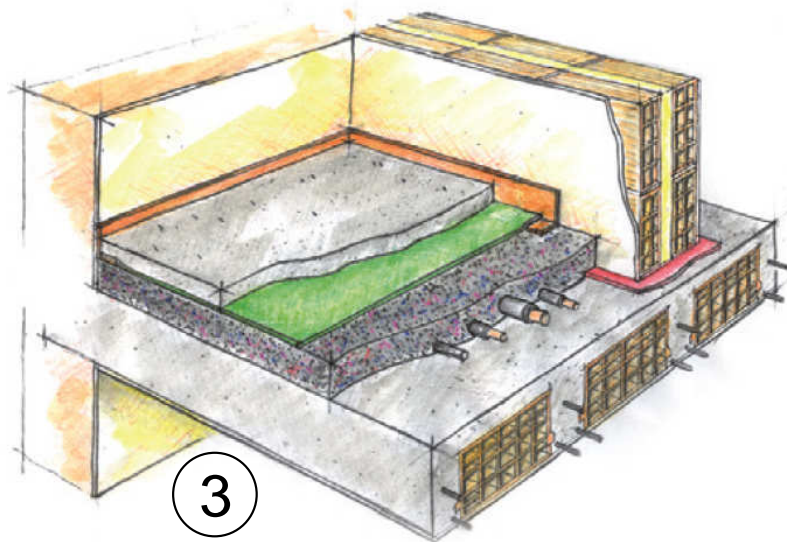
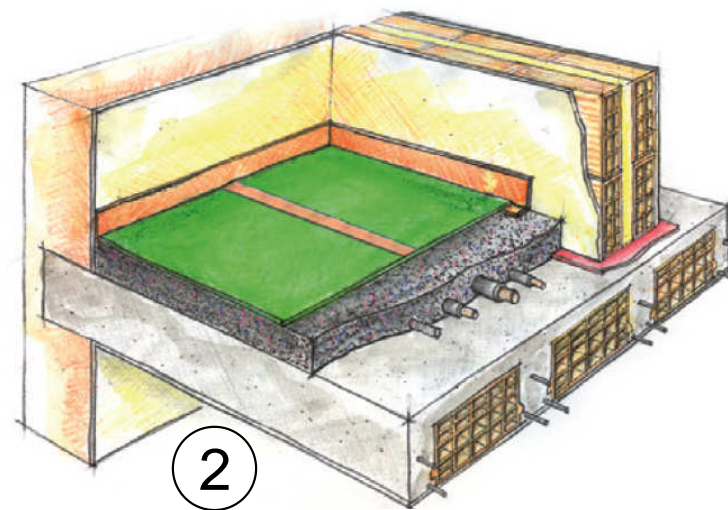
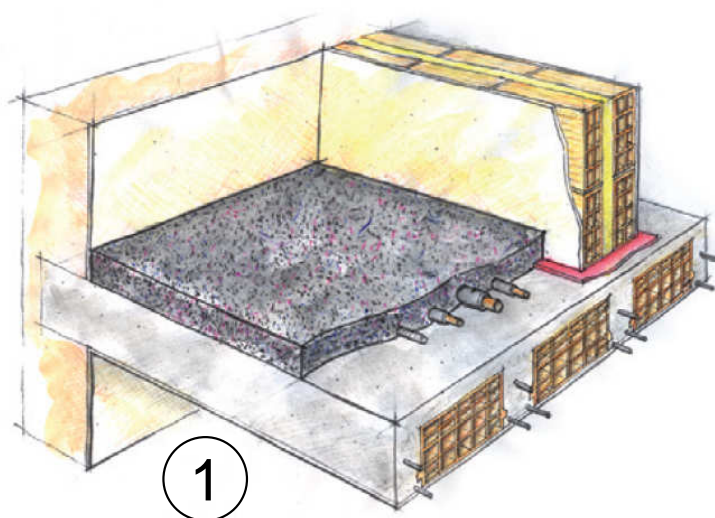


**GEO[®]
MIX**

massetti alleggeriti ad elevate
prestazioni isolanti acustiche e termiche

Sistema ammortizzatore massa-molla Sottofondo elastico vibrosmorzante collaborante con tappetini resilienti





- **Riciclo ecocompatibile** UNI 10667-14
a basso contenuto energetico
- **Leggerezza** peso specifico ca. **600 kg/mc**
- **Elasticità** rigidità dinamica **$s' = 58 \text{ MN/mc}$**
tappetini resilienti $s' = 20 / 50 \text{ MN/mc}$
altri massetti alleggeriti $s' = \infty$
- **Comprimibilità** Classe **CP2** UNI EN 12431



- Isolante termico

conducibilità termica **$\lambda = 0.076 \text{ W/mK}$**

massetti sabbia cemento $\lambda = 1 / 1,4 \text{ W/mK}$

massetti alleggeriti $\lambda = 0,1 / 0,25 \text{ W/mK}$

- Isolante acustico

prove in laboratorio

$\Delta L_w = 25 \text{ dB}$ **$L_{n,w} = 55 \text{ dB}$**

migliori prove in opera

$L'_{n,w} < 53 \text{ dB}$ **$R'_w = > 53 \text{ dB}$**

- Consulenza ed assistenza tecnica, avvio cantieri, configurazione di soluzioni personalizzate





Solai “Freddi”

Sistema GEOREFLEX* 15 cm

Trasmittanza $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Calpestio $L'_{nw} = 56 \text{ dB}$

su solaio laterocemento 20 + 4 cm



Solai “Caldi”

Sistema GEOSLIM 11 cm

Trasmittanza $U = 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$

Calpestio $L'_{nw} = 57 \text{ dB}$

su solaio laterocemento 20 + 4 cm

*Domanda di Brevetto depositata

