

PROGETTO: Ad Hoc, RARE

Ligornetto, 05/08/2020

Oggetto: **Ad HOC RARE, isolamento acustico**

Ing. Emanuele Della Torre

Tecnico competente in acustica ambientale n° 13027/09 Reg. Lombardia – n.° iscriz. Elenco Nazionale ENTECA 1688

Ing. Claudia Vitellozzi

Tecnico elaborazione misure

INDICE

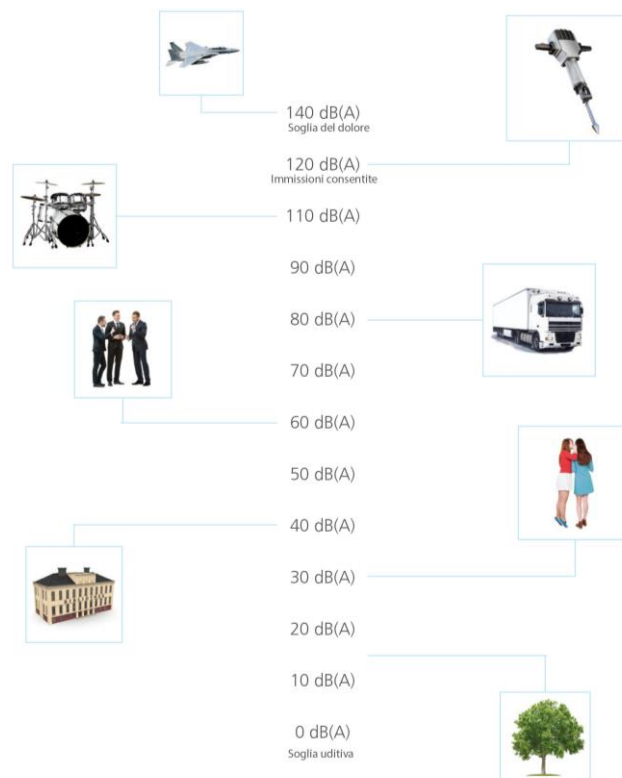
1. INTRODUZIONE.....	3
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	5
3. IL SISTEMA AD HOC	8
3.1 ACCORGIMENTI TECNICI	9
3.2 ISOLAMENTO ACUSTICO.....	11

1. INTRODUZIONE

La necessità di creare un comfort acustico idoneo all'interno dei manufatti di nuova costruzione e ristrutturazione con adeguamento acustico, comprendendo anche la sostituzione delle installazioni sanitarie, ha portato alla definizione di requisiti acustici minimi più restrittivi da rispettare nelle costruzioni edilizie. L'obiettivo delle normative introdotte in tale campo è aumentare il benessere degli occupanti e la privacy.

Per garantire un comfort acustico idoneo, tutte le sorgenti di rumore e le possibili vie di trasmissione devono essere considerate nella progettazione per garantire un'adeguata protezione dal rumore.

Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo delle fonti di rumore che producono inquinamento acustico.



Vengono stabiliti livelli di sensibilità al rumore differenti: locali con sensibilità ridotta al rumore (cucina e bagno) e locali con sensibilità media (ufficio, salotto e camere da letto). La sensibilità al rumore dei diversi locali deve essere considerata nella progettazione della disposizione degli ambienti. In particolare, è necessario porre particolare attenzione alla rumorosità proveniente dal bagno ed effettuare interventi

idonei atti a ridurre il rumore passante verso gli altri ambienti, considerando la diversa sensibilità degli stessi.

I rumori che devono essere considerati e gestiti all'interno della progettazione sono:

- Rumore aereo e di struttura causato dalla caduta dell'acqua sulle superfici
- Rumore da impatto sonoro il quale viene irradiato principalmente verso il basso

Inoltre, negli impianti sanitari viene effettuata una distinzione tra i rumori derivanti dalla caduta-impatto dell'acqua e i rumori di flusso.

Tale tipologia di rumore è determinato tramite il livello di pressione sonora ponderato A LAF, max, misurato nelle stanze adiacenti a quella considerata e valutate in funzione della vulnerabilità delle stesse. I rumori di impatto dell'acqua si verificano nelle docce al livello del pavimento e nelle vasche da bagno, in questi casi, l'energia di caduta viene convertita in energia sonora.

I rumori di flusso derivano dall'acqua che scorre all'interno delle tubazioni di scarico orizzontali. Tale tipologia di rumore viene causato da dislivelli nelle linee di tubazione o dal cambio di direzione dove il flusso dell'acqua viene "disturbato". I componenti adiacenti e a contatto con l'oggetto sanitario vengono posti in movimento attraverso le vibrazioni trasmesse dallo stesso alla struttura; dalla struttura, attraverso i componenti tecnici, soffitti e pavimenti, viene propagato nelle stanze adiacenti e percepito come udibile.

Per ridurre il rumore trasmesso per via solida dalla struttura, le installazioni tecniche devono essere posate in modo da interrompere il percorso di trasmissione del rumore dalla struttura e ridurre al minimo tali rumori. Per raggiungere tale obiettivo risulta necessario disaccoppiare elasticamente le superfici di contatto degli oggetti sanitari dall'edificio, interrompendo i ponti sonori. Inoltre, le cavità devono essere insonorizzate inserendo lana minerale o insufflando un isolante termico e acustico a bassa rigidità dinamica.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Norma SIA 181/2006 “La protezione dal rumore nelle costruzioni edilizie”

I requisiti per l’isolamento acustico di seguito riportati devono essere rispettati nelle unità d’utenza indipendenti dal punto di vista organizzativo e dal punto di vista legale.

All’interno della stessa unità d’utenza l’applicazione della norma non risulta obbligatoria ma, vengono comunque stabilite delle raccomandazioni dalla norma SIA 181, annesso G.

I requisiti minimi imposti dalla SIA 181 variano in funzione del livello di sensibilità acustica e del tipo di rumore, ne viene riportata di seguito una tabella.

Tipo di rumore	Rumori singoli		Rumori continui
	Rumore di funzionamento *	Rumore prodotto dall’uso **	Rumore di funzionamento e prodotto dall’uso
	<p>I rumori singoli sono rumori con una durata massima di 3 minuti e una frequenza ridotta nel corso del giorno o della notte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rumore di funzionamento Ad es. riempimento o svuotamento della vasca da bagno e del lavabo • Rumore prodotto dall’uso Ad es. uso della doccia o della vasca da bagno 		<p>I rumori continui sono rumori con una durata superiore ai 3 minuti o un’elevata frequenza nel corso del giorno o della notte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rumore di funzionamento Ad es. idromassaggio (rumore del sistema d’idromassaggio) • Rumore prodotto dall’uso Ad es. rumori di installazioni industriali ad azionamento manuale
Sensibilità acustica	Requisiti minimi L _H		
Ridotta	38 dB(A)	43 dB(A)	33 dB(A)
Media	33 dB(A)	38 dB(A)	28 dB(A)
Elevata	28 dB(A)	33 dB(A)	25 dB(A)

La distinzione tra rumori singoli e continui è influenzata dalla durata dell’azione. In particolare, i rumori di funzionamento non possono essere influenzati dagli utenti mentre, i rumori d’uso sì.

In particolare, il livello di valutazione di L_{H, tot} [dB(A)] è una misura per la valutazione dei rumori di impianti domestici dell’edificio.

$$L_{H, tot} = L_{r,H} + C_v \text{ [dB(A)]}$$

Dove:

$L_{r,H}$ è il livello di valutazione per rumori di impianti domestici e di impianti fissi dell'edificio in dB(A)

C_v è la correzione del volume secondo la tab. 2 della norma SIA 181 sotto riportata

Volume V	Correzione del volume C_v
0–199 m ³ :	$C_v = 0$ dB o dB(A);
200–299 m ³ :	$C_v = 2$ dB o dB(A);
300–499 m ³ :	$C_v = 3$ dB o dB(A);
500–799 m ³ :	$C_v = 4$ dB o dB(A);
> 800 m ³ :	$C_v = 5$ dB o dB(A);

Si sottolinea che la prova risulta soddisfatta, se applicabile, quando $L_{H,tot} < L_H$

Inoltre, $L_{H,tot}$ **per i rumori singoli** è pari a:

$$L_{H,tot} = L_{A,F} + k_1 + k_4 + C_v$$

Dove:

$L_{A,F}$ è il livello sonoro medio massimo ponderato A, misurato con la costante di tempo "Fast" in dB(A). Livello massimo rilevato con la costante di tempo "Fast" e ponderato con il filtro A per rumori singoli di impianti domestici e impianti fissi nell'edificio in caso di impiego del metodo di misura semplice.

k_1 è il fattore per la considerazione dell'assorbimento del suono nel locale ricevente.

Arredamento a forte assorbimento 0 dB

Arredamento ad assorbimento ridotto -2 dB

Senza arredamento assorbente -4 dB

k_4 è il fattore per la considerazione della differenza tra la simulazione e il rumore originale per rumori dovuti all'utilizzo (SIA 181, allegato B. tab. 12)

Elemento costruttivo	Verifica con il martello a pendolo EMPA	Luogo di sollecitazione e indicazioni	Correzione del livello K4 [dB(A)]
Impianti sanitari e cucine			
Vasca da bagno	Battuta orizzontale o verticale	distribuito (pavimento e parete)	-12
Piatto doccia	Battuta verticale	distribuito (pavimento)	-12
WC ¹⁾	Battuta verticale	bordo anteriore (appoggio del coperchio WC)	-7
Lavabo	Battuta verticale	superficie di appoggio posteriore	-12
Superfici di appoggio previste per oggetti duri in locali igienico-sanitari ²⁾	Battuta verticale	se possibile (pericolo di scoppio, pericolo di rottura)	-12
Lavello, piani di lavoro e di appoggio nelle cucine	Battuta verticale	distribuito, rispettivo elemento svuotato	-10
Cassetti e sportelli di armadi ¹⁾	Battuta orizzontale	distribuito sulle superfici frontali degli armadi o sul bordo di porte chiuse (osservare l'adattamento dell'altezza di caduta)	-12
Elementi di armadi, ripiani	Battuta verticale	distribuito, rispettivo elemento svuotato	-7

¹⁾ In caso di installazione secondo programma di dispositivi di attenuazione a lungo termine, come ad es. coperchi del WC con abbassamento automatico, è possibile rinunciare alle misurazioni

²⁾ In caso di uso esclusivo di pezzi piccoli è possibile rinunciare alle misurazioni

- VDI 4100 / DIN 4109. Tali normative stabiliscono i requisiti minimi per la protezione dal rumore strutturale e in particolare il rumore dell'impatto dell'acqua sulle superfici del pavimento della doccia e i rumori derivanti dall'impatto. Vengono di seguito riportati i valori normativi.



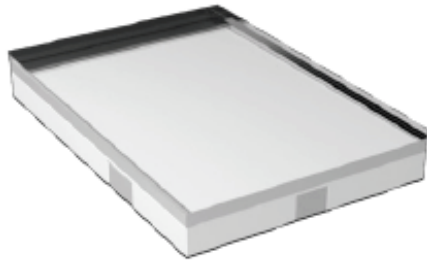
Normativa	Requisito	Livello pressione sonora MAX
VDI 100	Livello 1	< 30 dB(A)
	Livello 2	< 27 dB(A)
	Livello 3	< 24 dB(A)
DIN4109	Requisiti minimi	< 30 dB(A)
DIN 4109	Requisiti elevati	< 25 dB(A)



Normativa	Requisito	Livello pressione sonora MAX
VDI 100	Livello 1	< 51 dB(A)
	Livello 2	< 44 dB(A)
	Livello 3	< 37 dB(A)
DIN4109	Requisiti minimi	< 53 dB(A)
DIN 4109	Requisiti elevati	< 46 dB(A)

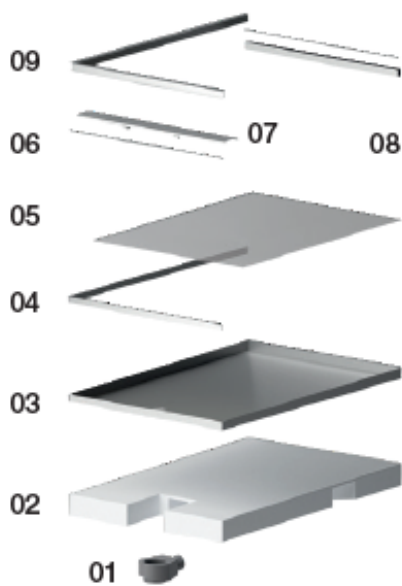
3. IL SISTEMA AD HOC

Viene di seguito riportata la descrizione del sistema AD HOC.



Voce di capitolato

Sistema piatto doccia in acciaio da rivestire per docce a filo-pavimento. Possibilità di scegliere il lato su cui posizionare lo scarico. Griglia copri-scarico adiacente parete verticale e a tutta lunghezza lato prescelto. Dimensioni su misura secondo disegni architettonici, max 144X294 cm in varie forme. Con canale drenato per alloggiamento cabina doccia RARE senza uso di silicone.

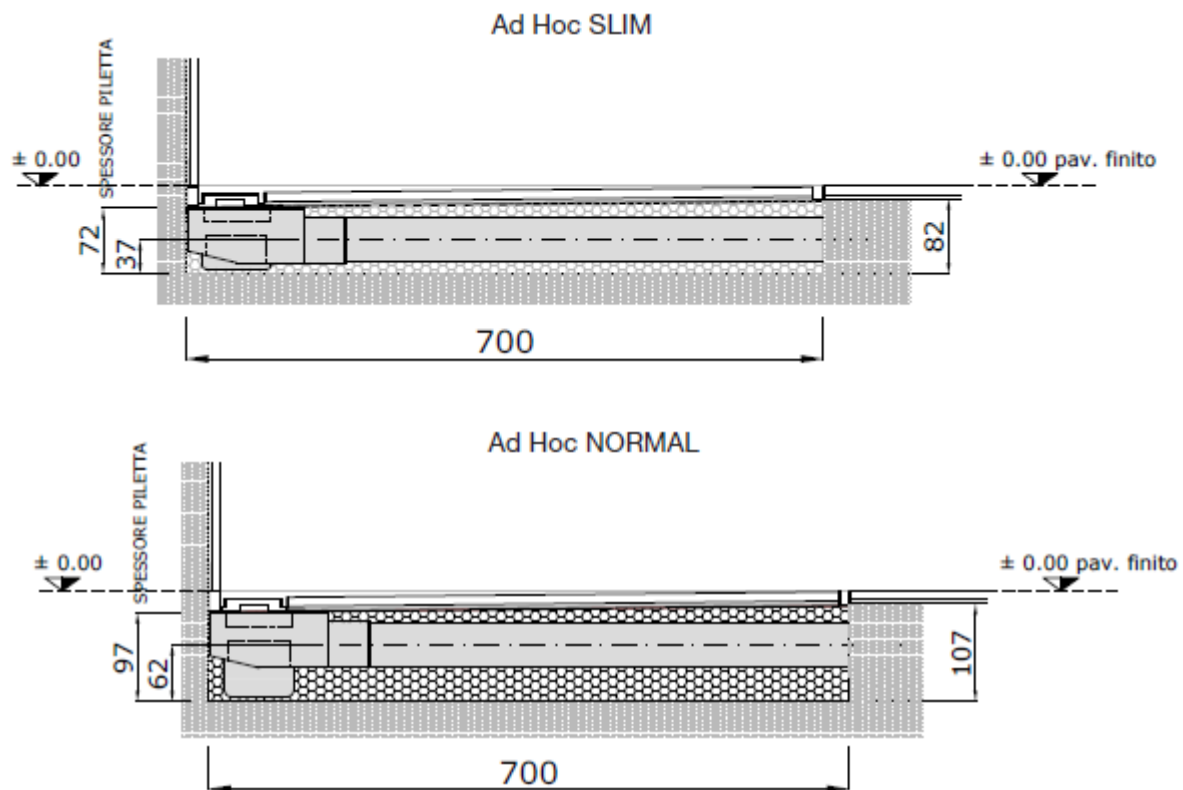


Caratteristiche Prodotto

Ad Hoc è un sistema prefabbricato composta da:

- 01 Piletta Integrata / Sifonata girevole a 360°
Per allaccio laterale a condotta DN 50.
- 02 Supporto in EPS / Già sagomato per uscita scarichi.
- 03 Vasca in acciaio / Inox aisi 304 a tenuta stagna, pendenziata 1%
Disponibile su misura al cm fino a 146X296 cm.
- 04 Barriera antiacqua
- 05 Strato di primer aggrappante
- 06 Profilo batti-piastrella
- 07 Griglia copripiletta
- 08 Canalina / Per inserimento cristallo.
- 09 Profilo perimetrale / Per supporto rivestimento verticale

3.1 ACCORGIMENTI TECNICI

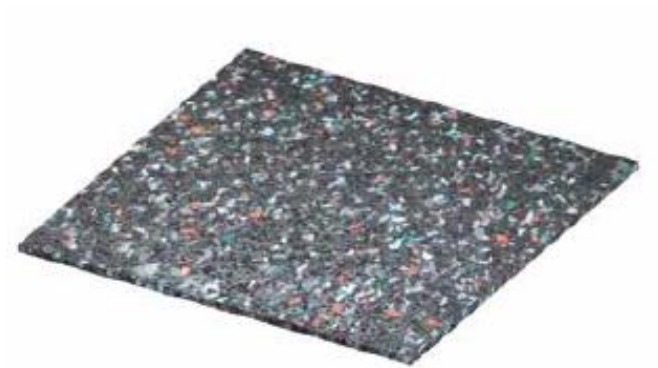


La riduzione del rumore prodotta dal sistema *Ad Hoc* è *variabile in funzione dello spessore di EPS* utilizzato nella costruzione del sistema, della tipologia e dello spessore della soletta e del massetto.

È previsto l'inserimento di un tappetino insonorizzante per ridurre i rumori idraulici e fornire isolamento acustico per i rumori impattivi negli edifici di nuova realizzazione e ristrutturazione.

Tale elemento è realizzato in granuli di gomma riciclata ad alta resistenza legati con elastomero PUR.

- Forma di consegna: foglio 1,25 mt x 1,25 mt x 6 mm
- Classe antincendio: B2 (DIN 4102)
- Resistenza termica: 0,05 (m²K)/W
- Compressione a 15 t/m²: 0,6 mm



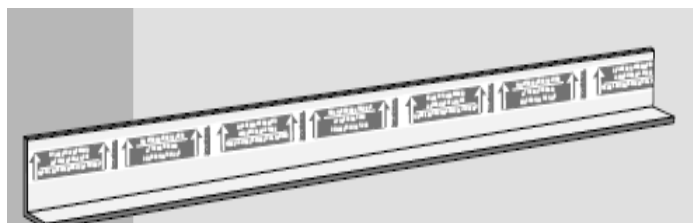
**Considerato che la costruzione dell'edificio e l'installazione dei prodotti non sono condotti sotto la responsabilità di RARE srl , non è possibile garantire il rispetto delle norme nelle misurazioni successive in loco.

Inoltre, viene impiegata una fascia adesiva per la desolidarizzazione perimetrale le cui caratteristiche vengono di seguito elencate:

Materiale: Polietilene espanso;

Caratteristiche: adesivizzata, flessibile e modellabile.

- Spessore 6 mm;



3.2 ISOLAMENTO ACUSTICO

Vengono di seguito riportati i risultati dei test previsionali delle stratigrafie slim e normal. Sono state studiate due differenti soluzioni: soletta in latero cemento 20+5 cm e soletta piena in C.A. 2300 kg/m³ da 150 mm, entrambe con massetto da 40 mm tra la soletta e il “pacchetto doccia”. Si precisa che l’area considerata è stata cautelativamente quella della doccia.

Isolamento ai rumori aerei									
Stratigrafia	Rw [dB]	R’w [dB]	Lp tipica scarico dB(A) *	Lp passante dB(A)	K1	K4	Requisito minimo SIA sensibilità media dB(A)	DIN 4109 dB(A)	VDI dB(A)
Slim_soletta latero cemento	56	52	64	28	-4	-12	38	30	Livello 1 < 30
									Livello 2 < 27
									Livello 3 < 24
Normal_soletta latero cemento	57	53	64	27	-4	-12	38	30	Livello 1 < 30
									Livello 2 < 27
									Livello 3 < 24
Slim_soletta C.A 150 mm	56	52	64	28	-4	-12	38	30	Livello 1 < 30
									Livello 2 < 27
									Livello 3 < 24
Normal_soletta C.A 150 mm	57	53	64	27	-4	-12	38	30	Livello 1 < 30
									Livello 2 < 27
									Livello 3 < 24

Al valore del potere fonoisolante apparente della soletta R_w è stato sottratto un valore di 4 dB così da ottenere $R'w$: valore cautelativo che tiene in considerazione la messa in opera.

* tale valore deve essere misurato sperimentalmente

Nel caso in cui si volesse aumentare la prestazione isolante, bisognerebbe aumentare lo spessore del massetto. Si sottolinea che ogni centimetro aggiuntivo aumenta il potere fonoisolante apparente di 1 dB, riducendo della stessa quantità il rumore passante.

Prestazioni nei confronti dei rumori derivanti dall'impatto					
Stratigrafia	Ln [dB]	L'n [dB]	DIN 4109 dB(A)	VDI dB(A)	Note
Slim_soletta latero cemento	48	52	53	Livello 1 < 51	Per aumentare le prestazioni al calpestio è necessario raddoppiare lo spessore del materassino raggiungendo un Ln di 46 e L'n di 50 oppure cambiare la tipologia dello stesso
				Livello 2 < 44	
				Livello 3 < 37	
Normal_soletta latero cemento	48	52	53	Livello 1 < 51	Per aumentare le prestazioni al calpestio è necessario raddoppiare lo spessore del materassino raggiungendo un Ln di 46 e L'n di 50 oppure cambiare la tipologia dello stesso
				Livello 2 < 44	
				Livello 3 < 37	
Slim_soletta C.A 150 mm	45	49	53	Livello 1 < 51	Per aumentare le prestazioni al calpestio è necessario raddoppiare lo spessore del materassino raggiungendo un Ln di 43 e L'n di 47 oppure cambiare la tipologia dello stesso
				Livello 2 < 44	
				Livello 3 < 37	
Normal_soletta C.A 150 mm	45	49	53	Livello 1 < 51	Per aumentare le prestazioni al calpestio è necessario raddoppiare lo spessore del materassino raggiungendo un Ln di 43 e L'n di 47 oppure cambiare la tipologia dello stesso
				Livello 2 < 44	
				Livello 3 < 37	

Al valore della pressione sonora da calpestio Ln è stato sottratto un valore di 4 dB così da ottenere L'n: valore cautelativo che tiene in considerazione la messa in opera.

Ligornetto, 5 Agosto 2020

Suisse Consulences Sagl
Ing. Emanuele Della Torre

(Tecnico Acustico) Competente R.L. - D.G. 13027/09)

