



Riferimenti normativi

- ♦ **UNI EN ISO 140:** Acustica – Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio
 - **Parte 3: 1995:** Misurazioni in laboratorio dell'isolamento da rumori aerei di elementi di edificio
 - **Parte 4: 1998:** Misurazioni in opera dell'isolamento da rumori aerei tra ambienti
 - **Parte 6: 1998:** Misurazioni in laboratorio dell'isolamento da rumori da calpestio di pavimenti
 - **Parte 7: 1998:** Misurazioni in opera dell'isolamento da rumori da calpestio di pavimenti
- ♦ **UNI EN ISO 717:** Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio
 - **Parte 3: 1997:** Isolamento di rumori aerei
 - **Parte 2: 1997:** Isolamento di rumore da calpestio

Supporto tecnico

Per maggiori informazioni su IMMOTUS R+ e su qualsiasi aspetto del rumore o della sua riduzione consultare il Centro Supporto Tecnico IMMOTUS:

Numero verde: 800 191 221

Email: immotus_ita@dow.com

Sito web

Il sito web IMMOTUS è la risorsa on line che aiuta i tecnici ad utilizzare il sistema di controllo del rumore IMMOTUS R+ per i propri progetti. Il sito offre:

- ♦ informazioni progettuali scaricabili;
- ♦ gli ultimi studi di applicazioni del sistema di controllo del rumore IMMOTUS R+.

www.dow-immotus.com

Misure precauzionali

Sebbene la schiuma espansa IMMOTUS contenga un additivo antifiame per inibire la propagazione delle fiamme prodotte da piccole sorgenti d'incendio, è comunque combustibile e non deve essere esposta a fiamme o fonti di combustione durante la spedizione, l'installazione o l'uso.

Nota

Le informazioni e i dati qui contenuti non costituiscono specifiche di vendita. Le proprietà dei prodotti menzionate sono suscettibili di variazioni. Le informazioni contenute in questo documento sono comunicate in buona fede, tuttavia non implicano alcuna responsabilità, garanzia o assicurazione di prestazioni del prodotto. È responsabilità dell'acquirente determinare se i prodotti Dow sono idonei alle applicazioni desiderate e assicurarsi che i luoghi di lavoro e le modalità di smaltimento adottate siano conformi alla normativa vigente. Non viene qui concessa alcuna licenza di utilizzo di brevetti o di altri diritti di proprietà industriale o intellettuale. In caso di acquisto ed utilizzo del sistema IMMOTUS R+ è importante seguire i consigli e le raccomandazioni più aggiornate. Si consiglia di contattare pertanto il Centro Servizi Edilizia al numero 800 191 221, di visitare il sito web www.dow-immotus.com oppure di scrivere a immotus_ita@dow.com.



DOW ITALIA S.r.l.

Divisione Prodotti per Edilizia

Via Carpi, 29
42015 CORREGGIO (Reggio Emilia)
Tel. +39 0522 6451
Fax +39 0522 645843

Sede Legale ed Amministrativa

Via Patrolo, 21 - 20151 MILANO

* Marchio registrato - The Dow Chemical Company

I-291-I-563-0402



IMMOTUS
Solutions for better living

IMMOTUS R+

Il sistema per il controllo del rumore



Perché isolare acusticamente	02
Rumore intrusivo: un problema crescente.	02
Controllo del rumore intrusivo.	03
Descrizione	04
Caratteristiche e prestazioni del sistema IMMOTUS R+	05
Prestazioni acustiche	06
Considerazioni progettuali.	08
Voce di capitolato	11
Installazione	12
Guida all'acustica	14



Il presente opuscolo descrive come ridurre il rumore intrusivo grazie al sistema IMMOTUS* R+. Illustra i principi, le considerazioni progettuali ed i metodi di installazione per un'efficace riduzione del rumore aereo e del rumore da calpestio all'interno degli edifici.

Perché isolare acusticamente

Dal punto di vista della qualità della vita, una delle principali preoccupazioni per milioni di persone in Italia è l'eccesso di rumore. Gli effetti sulla salute e sulla vita relazionale confermano che il problema del rumore deve essere considerato seriamente. La casa, ad esempio, è il luogo dove le persone maggiormente aspirano a

godere relax e distacco dalle pressioni del mondo esterno: ma la presenza di rumore, anche di livello molto basso, prodotto dal vicinato, questo può rivelarsi un disturbo a volte così irritante da generare un livello di stress nervoso che implica conseguenze negative per la salute quali insonnia, ipertensione o emicrania.

Rumore intrusivo: un problema crescente

Il livello di conflittualità riconducibile a problemi legati al rumore ha registrato in Italia un significativo aumento negli ultimi anni. Nel periodo compreso fra il 1986 ed il 1996 si è registrato un marcato incremento di tali fenomeni. In base a recenti ricerche di mercato, si è potuto evidenziare che circa tre quarti di tutti i nuclei familiari lamentano problemi legati al rumore prodotto da traffico, attività produttive, apparecchiature tecniche, ecc. o più semplicemente dai vicini di casa. Quasi la metà di queste lamentele riguardano rumori aerei intrusivi e da calpestio provenienti dagli appartamenti confinanti.

Esistono molte ragioni che spiegano questo aumento del rumore intrusivo.

Il numero degli elettrodomestici rumorosi è nettamente aumentato dagli anni '50, quando le normative definirono per la prima volta una serie di standard per il controllo del rumore. Attualmente sono molti di più i nuclei familiari che possiedono elettrodomestici – come lavatrici, telefoni, aspirapolvere – ed impianti di intrattenimento, ad esempio televisione, stereo e computer.

Il miglioramento delle condizioni di vita e la ridotta dimensione media delle unità abitative ha comportato un incremento della sensibilità verso i rumori intrusivi evidenziando la necessità di vivere indisturbati in uno spazio personale, e di ridurre interferenze provenienti dall'esterno.

Le normative vigenti tendono sia a determinare i livelli massimi di rumorosità ammissibili in ambito urbano che a ridurre lo scambio sonoro tra appartamenti. C'è quindi la speranza che in un prossimo futuro si possano raggiungere livelli di rumorosità più accettabili e un maggiore comfort acustico interno delle abitazioni.



*Marchio registrato - The Dow Chemical Company

Controllo del rumore intrusivo

La normativa edilizia richiede specifici accorgimenti costruttivi per assicurare un corretto isolamento dal rumore, secondo due diverse categorie:

- ♦ **Rumore aereo – generato all'interno degli spazi costruiti, ad esempio da voci, impianti stereo o televisori;**
- ♦ **Rumore da calpestio – generato dai passi o dalla caduta di oggetti sul pavimento.**

Le soluzioni tradizionali ai problemi di rumore aereo sono la realizzazione di strutture massicce o l'utilizzo di strati di materiale fonoassorbente e isolante di grande spessore, mentre la trasmissione del suono da calpestio attraverso i pavimenti viene tutt'ora affrontata con l'inserimento di strati resilienti. In molti casi queste soluzioni sono impraticabili, soprattutto in ristrutturazioni o interventi di manutenzione ordinaria.



La soluzione per il controllo del rumore: IMMOTUS R+

IMMOTUS R+ è un sistema innovativo per la riduzione della trasmissione del rumore prodotto dalla Dow e appositamente progettato per ridurre la trasmissione dei rumori sia nelle ristrutturazioni edilizie sia nelle nuove costruzioni senza comportare un'elevata riduzione delle superfici e dei volumi abitabili.

Il sistema IMMOTUS R+ è costituito da pannelli in schiuma plastica espansa IMMOTUS accoppiati a lastre di cartongesso, successivamente montati su profili metallici resilienti di alta qualità. La schiuma espansa IMMOTUS è un materiale fonoassorbente di concezione avanzata caratterizzato da elevate caratteristiche acustiche e meccaniche. Il sistema assorbe l'energia sonora attenuando e smorzando il movimento del cartongesso dovuto alle onde sonore incidenti sulla sua superficie. Il sistema IMMOTUS R+ installato ha uno spessore di soli 49 mm occupando molto meno spazio della maggior parte degli altri sistemi di riduzione del rumore.

Campo di impiego

Sin dall'inizio della sua introduzione il sistema IMMOTUS R+ ha ottenuto un vasto e qualificato riconoscimento della sua innovativa tecnologia, diffondendosi rapidamente in tutta Europa e assicurando significative riduzioni della trasmissione del rumore, non solo nelle prove di laboratorio ma soprattutto nella pratica edile.

Ristrutturazione - Questa pratica spesso comporta cambiamenti della distribuzione planimetrica esistente ad esempio con la suddivisione di aree abitative più grandi in stanze più piccole.

Le parti esistenti della struttura, come pareti divisorie e soffitti, devono essere adeguate per garantire i necessari livelli di riduzione della trasmissione del rumore.

Le soluzioni tradizionali per l'isolamento acustico implicano spesso la perdita di spazio calpestabile o di altezza utile negli ambienti. Il sistema IMMOTUS R+ assicura invece notevoli risultati delle prestazioni acustiche con uno spessore di solo 49 mm. Inoltre può essere installato su qualsiasi lato delle pareti, ampliando perciò le possibili soluzioni costruttive ed applicative.

Manutenzione ordinaria - Nei casi di inadeguate caratteristiche acustiche delle strutture esistenti o in seguito ad un aumento del livello del rumore è possibile intervenire installando il sistema IMMOTUS R+ in occasione di un semplice intervento di imbiancatura o decorazione dell'appartamento. Il processo di installazione è rapido e pulito e comporta un disagio minimo per gli occupanti. Non occorrono opere murarie e non si producono detriti e scarti di difficile smaltimento. Con IMMOTUS R+ è possibile ottenere in modo semplice ed efficace il dimezzamento della trasmissione dei rumori da calpestio ed aerei.

Nuovi edifici - L'utilizzo del sistema IMMOTUS R+ permette anche in casi di nuove costruzioni di risolvere il difficile bilancio tra la necessità di avere un soddisfacente isolamento acustico rientrante nei limiti di legge ed un relativo minimo aumento di spessore delle opere murarie. La tecnica di montaggio del sistema prevede tempi e metodi di realizzazione più vicini a quelli della prefabbricazione che non a quelli dell'edilizia tradizionale, con evidenti vantaggi verificabili e valutabili sia in fase di progetto che di esecuzione delle opere.

soluzioni per vivere meglio

Descrizione

Il sistema è costituito da due componenti: gli innovativi pannelli IMMOTUS R+ ed i profili metallici resilienti. (figura 01).

I pannelli IMMOTUS R+ sono costituiti da uno strato di 20 mm di schiuma plastica espansa fonoassorbente IMMOTUS accoppiata ad un pannello di cartongesso di alta qualità di 12,5 mm di spessore con comportamento al fuoco migliorato. I bordi del pannello sono rastremati per consentire la finitura con nastro retinato adesivo e stucco.

La schiuma espansa IMMOTUS offre:

- ♦ elevata resistenza alla compressione
- ♦ buon potere fonoassorbente, in particolare a basse frequenze
- ♦ elevate proprietà di smorzamento se accoppiata ad un altro materiale rigido.

La schiuma espansa IMMOTUS è prodotta utilizzando acqua come agente espandente e non contiene CFC, HCFC o HFC. È conforme ai requisiti della normativa europea EC/2037/2000 del 26/06/2000 sulle sostanze dannose per lo strato di ozono.

I profili metallici resilienti per IMMOTUS R+ sono realizzati in acciaio galvanizzato di alta qualità da 0,5 mm laminato a freddo. La sagoma è progettata per assicurare l'equilibrio ottimale fra le prestazioni acustiche e quelle strutturali necessarie all'installazione del sistema stesso. I profili sono disponibili in lunghezza standard di 3 metri.

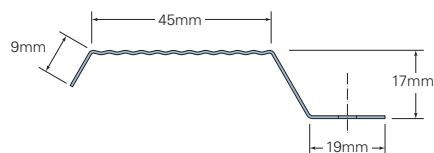


Figura 01 Profilo resiliente in acciaio per IMMOTUS R+

Vantaggi del sistema IMMOTUS R+

- ♦ **semplicità**
 - è una soluzione unica per la parete e per il soffitto
 - è applicabile su qualsiasi lato della parete
 - è installabile con facilità anche da una sola persona
 - non occorrono preparazioni particolari delle superfici da trattare
 - l'installazione è rapida e non servono opere di muratura
- ♦ **praticità**
 - il disagio per gli occupanti è ridotto al minimo durante la posa
 - il sistema è pulito e sicuro
 - non contiene fibre o componenti volatili
- ♦ **efficacia**
 - si riduce drasticamente la trasmissione del rumore in soli 49 mm di spessore
 - i risultati sono evidenti sia in presenza di rumore aereo sia di rumore da calpestio
 - si abbatta il rumore in un ampio campo di frequenze
 - si migliorano anche le prestazioni termiche delle superfici isolate

vantaggi

Caratteristiche e prestazioni del sistema IMMOTUS R+

I pannelli IMMOTUS R+ posseggono una resistenza strutturale paragonabile a quella del comune cartongesso. I pannelli IMMOTUS R+ non vengono attaccati da ruggine, muffa e funghi. Il sistema IMMOTUS R+ ha una durata utile della maggior parte degli elementi costruttivi permanenti di un edificio.

Prestazioni acustiche

L'efficacia di un sistema per il controllo dell'inquinamento acustico dipende dalla composizione dell'intero edificio. Di seguito sono riportati i risultati di test di laboratorio condotti sul sistema IMMOTUS R+ in presenza di varie tipologie costruttive.

Per ulteriori informazioni sull'interpretazione dei risultati dei test si rimanda alla sezione di Guida all'acustica del presente opuscolo.

Tabella 01 Caratteristiche geometriche del pannello IMMOTUS R+

Proprietà	Norma	Unità di misura	Valore
Lunghezza	-	mm	3000
Larghezza	-	mm	1200
Spessore:			
schiuma plastica espansa	-	mm	20,0
cartongesso	-	mm	12,5
Peso	-	kg/m ²	10,5
Densità schiuma espansa	EN 1602	kg/m ³	30

Tabella 02 Caratteristiche fisiche della schiuma IMMOTUS

Proprietà	Norma	Unità di misura	Valore
Resistenza alla compressione con deformazione del 10%	EN 826	kPa	35
Resistenza alla trazione del pannello	EN 1608	kPa	100
Resistenza alla trazione della schiuma plastica espansa IMMOTUS	EN 1607	kPa	150
Conduttività termica a 10°C e 90 giorni della schiuma espansa plastica IMMOTUS	ISO 8301	W/mK	0,037
Permeabilità al vapore acqueo (valore μ)	EN 12086	-	8
Reazione al fuoco	DIN 4102	-	B2

elevate prestazioni

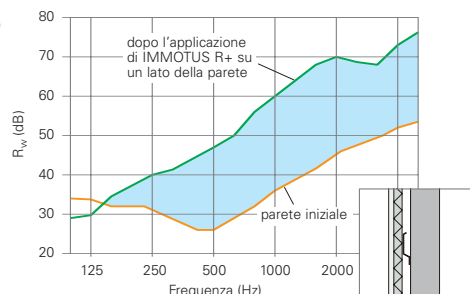


Prestazioni acustiche - pareti

Sistema IMMOTUS R+ applicato ad una parete in blocchi di gesso (misurazioni di laboratorio – CEBTP, Francia)

Parete in blocchi di gesso di spessore 70 mm; massa totale 128 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato su un solo lato della parete.

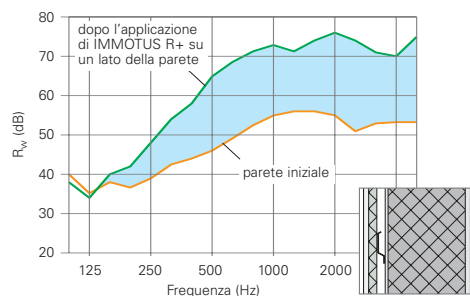
- ♦ Struttura iniziale $R_w (C; C_{tr}) = 34 (-0; -2) \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $R_w (C; C_{tr}) = 50 (-1; -6) \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **16 dB**



Sistema IMMOTUS R+ applicato ad una parete in blocchi di calcestruzzo cellulare (misurazioni di laboratorio – Fraunhofer Institut, Germania)

Parete in blocchi di calcestruzzo cellulare di spessore 300 mm intonacata su entrambi i lati; massa totale 148 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato su un solo lato della parete.

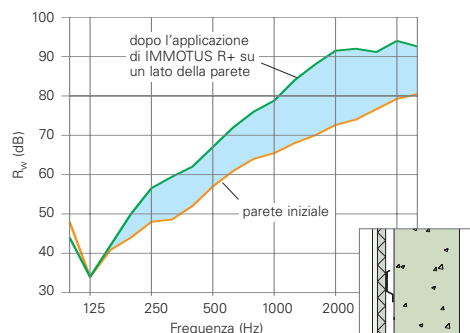
- ♦ Struttura iniziale $R_w (C; C_{tr}) = 50 (-1; -4) \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $R_w (C; C_{tr}) = 59 (-3; -9) \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **9 dB**



Sistema IMMOTUS R+ applicato ad una parete in calcestruzzo (misurazioni di laboratorio – CSTB, Francia) dati gentilmente concessi da BPB Placo, Francia

Parete in calcestruzzo di spessore 160 mm; massa 370 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato su un solo lato della parete.

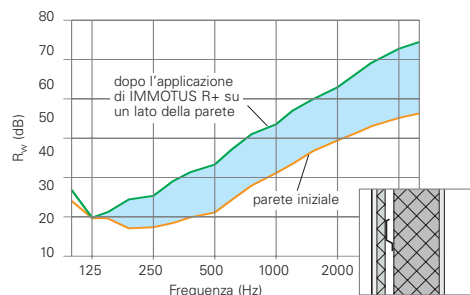
- ♦ Struttura iniziale $R_w (C; C_{tr}) = 58 (-2; -6) \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $R_w (C; C_{tr}) = 64 (-5; -11) \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **6 dB**



Sistema IMMOTUS R+ applicato ad una parete in laterizi (misurazioni di laboratorio – The University of Salford, Regno Unito)

Parete in laterizi pieni di spessore 100 mm intonacata su un lato; massa totale 65 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato su un solo lato della parete.

- ♦ Struttura iniziale $R_w (C; C_{tr}) = 38 (-1; -4) \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $R_w (C; C_{tr}) = 47 (-1; -5) \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **9 dB**

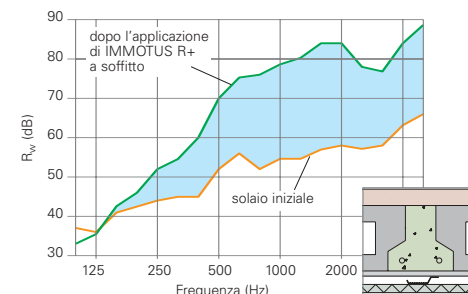


Prestazioni acustiche - soffitti

Sistema IMMOTUS R+ applicato a soffitto (misurazioni di laboratorio – CSTB, Francia) dati gentilmente concessi da BPB Placo, Francia

Solaio in laterocemento di 160 mm di spessore, con intonaco di 40 mm all'intradosso; massa totale 320 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato al soffitto.

- ♦ Struttura iniziale $R_w (C; C_{tr}) = 53 (-1; -5) \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $R_w (C; C_{tr}) = 60 (-3; -10) \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **7 dB**



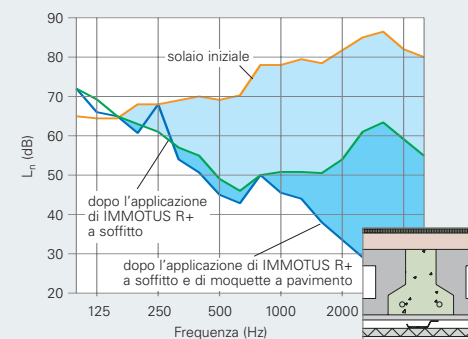
Sistema IMMOTUS R+ applicato a soffitto (misurazioni di laboratorio – CSTB, Francia) dati gentilmente concessi da BPB Placo, Francia

Solaio in laterocemento di 160 mm di spessore, con intonaco di 40 mm all'intradosso; massa totale 320 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato al soffitto.

- ♦ Struttura iniziale $L_{n,w} = 89 \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $L_{n,w} = 66 \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **23 dB**

Misurazioni aggiuntive eseguite con moquette sul pavimento:

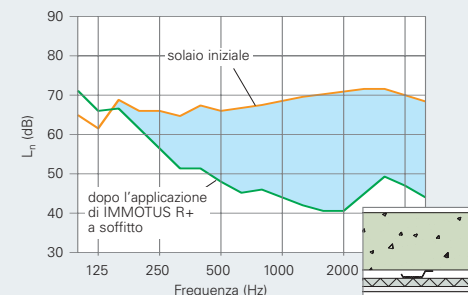
- ♦ IMMOTUS R+ e moquette $L_{n,w} = 56 \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **33 dB**



Sistema IMMOTUS R+ applicato a soffitto (misurazioni di laboratorio – CSTB, Francia) dati gentilmente concessi da BPB Placo, Francia

Solaio in calcestruzzo di spessore 140 mm; massa totale 330 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato al soffitto.

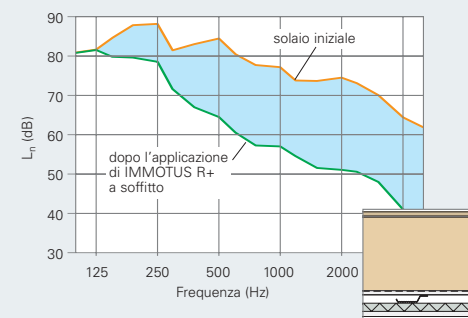
- ♦ Struttura iniziale $L_{n,w} = 77 \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $L_{n,w} = 59 \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **18 dB**



Sistema IMMOTUS R+ applicato a soffitto (misurazioni di laboratorio – CSTB, Francia) dati gentilmente concessi da BPB Placo, Francia

Solaio in legno composto da travetti 65 x 180 mm e tavolato di pavimentazione, intonacato all'intradosso; massa totale 55 kg/m². Sistema IMMOTUS R+ applicato al soffitto.

- ♦ Struttura iniziale $L_{n,w} = 82 \text{ dB}$
- ♦ Dopo l'applicazione di IMMOTUS R+ $L_{n,w} = 72 \text{ dB}$
- ♦ **Miglioramento** **10 dB**



Considerazioni progettuali

Normativa

Le principali normative di indirizzo e di regolamentazione nel settore dell'acustica in edilizia prescrivono che le pareti ed i pavimenti debbano garantire una determinata resistenza alla trasmissione del suono aereo e da calpestio.

La normativa italiana di riferimento è il DPCM 05/12/97 intitolato

"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

I requisiti chiave ivi descritti sono i seguenti:

1) Gli alloggi ed i locali ad uso abitativo, terziario, alberghiero, sanitario ospedaliero, scolastico, ricreativo e commerciale devono garantire una ragionevole resistenza al passaggio del suono proveniente da:

- ◆ ambienti o locali adiacenti
- ◆ altre parti dello stesso edificio
- ◆ impianti tecnologici
- ◆ rumori esterni.

La tabella 03 mostra il livello di isolamento acustico richiesto: la conformità deve essere dimostrata attraverso opportuni collaudi in opera.

2) I nuovi edifici devono offrire una resistenza al rumore nei muri divisori tra appartamenti contigui. Questi requisiti possono essere soddisfatti utilizzando strutture che, nei test di laboratorio e verificate in opera, raggiungano livelli di riduzione del suono aereo da un minimo di 50 dB (R'w) ad un massimo di 55 dB (R'w).

3) Le pareti perimetrali esterne devono offrire una resistenza al rumore proveniente da fonti esterne da un minimo di 40 dB (R'w) ad un massimo di 48 dB (R'w).

4) I solai dei locali dovranno garantire valori di Ln,w tra 55 dB e 63 dB.

Osservazioni preliminari

All'inizio di ogni progetto è necessario analizzare tutte le sorgenti di rumore che potrebbero interferire con l'unità abitativa in esame. Solo in questo modo è possibile stabilire la natura e l'entità dei problemi associati alla trasmissione del rumore e prevederne il controllo. Negli edifici di nuova costruzione o da ristrutturare è possibile eliminare potenziali problemi in sede progettuale collocando servizi, installazioni e impianti lontano da pavimenti e pareti di suddivisione tra unità abitative diverse. In particolare nelle ristrutturazioni le sorgenti di rumore dovrebbero già essere note ma è comunque necessario valutare le vie di trasmissione del suono tenendo presente l'elevata probabilità di trasmissione perimetrale che può ridurre le prestazioni del sistema d'isolamento acustico. I progettisti dovrebbero anche tenere conto delle condizioni dell'edificio esistente ed identificare eventuali misure da adottare in modo specifico, quali ad esempio la sigillatura di intercapedini e di aperture che potrebbero compromettere l'efficacia del sistema. La valutazione deve anche individuare installazioni ed impianti da riposizionare o da eliminare (zoccolature, cornici, impianti di illuminazione, prese elettriche etc.).

Tabella 03 Requisiti acustici passivi degli edifici (DPCM 05/12/97). Parametri in dB.

Destinazioni d'uso degli edifici	R'w	D2m,n,T,w	L'n,w	LASmax	LAeq
Ospedali, cliniche	55	45	58	35	25
Abitazioni, alberghi	50	40	63	35	35
Scuole	50	48	58	35	25
Uffici, palestre, negozi	50	42	55	35	35

R'w
D2m,n,T,w
L'n,w
LASmax
LAeq

Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti
Isolamento acustico standardizzato di facciata
Livello di rumore da calpestio normalizzato di solai
Livello massimo di rumore per impianti a funzionamento discontinuo
Livello massimo di rumore per impianti a funzionamento continuo

Trasmissione laterale del suono

Il trattamento limitato alle superfici interessate direttamente dal rumore non assicura la riduzione del rumore auspicata a causa della mancata considerazione della trasmissione del suono perimetrale.

Applicando IMOTUS R+ sia alle pareti sia al soffitto si riduce al meglio la trasmissione laterale del rumore. In presenza di pareti divisorie è importante fare in modo che il sistema venga posato fino a contatto del solaio strutturale o, se questo non è possibile, che venga applicato non solo sulla parete ma anche sul soffitto.

Per maggiori informazioni sulla trasmissione del suono perimetrale si rimanda alla Guida all'Acustica del presente opuscolo. Per avere consigli su come eliminare la trasmissione laterale del rumore in specifici progetti è importante consultare un esperto acustico oppure è possibile contattare il supporto tecnico di IMOTUS R+ al numero 800 191 221.

Posa in opera del sistema IMOTUS R+

Il sistema IMOTUS R+ è progettato per essere fissato a pareti e soffitto allo scopo di ridurre la trasmissione del rumore aereo e del rumore prodotto da calpestio.

Considerazioni progettuali

Il sistema viene installato in due fasi:

- ◆ fissaggio dei profili resilienti per IMOTUS R+ al supporto (parete o solaio) alle distanze raccomandate (tabella 04) utilizzando idonei elementi di fissaggio;
- ◆ fissaggio dei pannelli IMOTUS R+ ai profili resilienti con viti di 42 mm di lunghezza per cartongesso.

Non è necessario rimuovere le finiture preesistenti prima di installare il sistema IMOTUS R+. Il sistema IMOTUS R+ può essere eventualmente installato anche in presenza di controsoffittature; prima di procedere consultare il supporto tecnico IMOTUS R+ al numero 800 191 221. L'intercapedine tra il pannello IMOTUS R+ e la parete preesistente è di 17 mm. Tale intercapedine può essere utilizzata in conformità alle norme tecniche e di sicurezza creando tracce per impianti da finire con malta.

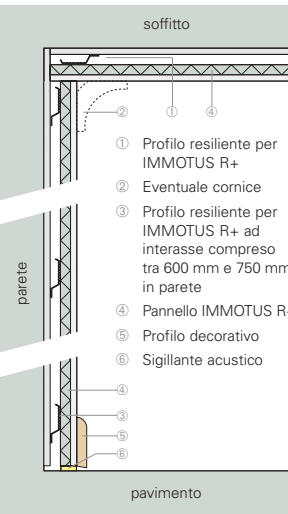


Figura 02 Sezione verticale del sistema IMOTUS R+

Fissaggio dei pannelli

La tabella 04 descrive le modalità per il fissaggio dei pannelli.

Tabella 04 Distanze di fissaggio per i profili metallici e i pannelli IMOTUS R+

		Distanza dei punti di fissaggio	
	Distanza fra i profili	Fissaggio dei profili	Fissaggio dei pannelli
Parete	tra 600 mm e 750 mm	600 mm	300 mm
Soffitto continuo	non oltre 600 mm	600 mm	300 mm
Soffitto a travetti	non oltre 600 mm	ad ogni travetto	300 mm

I profili resilienti per IMOTUS R+ devono essere fissati su pareti in laterizio e soffitti in laterocemento utilizzando i tasselli di fissaggio normalmente reperibili sul mercato. Su supporto di travetti in legno utilizzare le viti per cartongesso. Qualora siano presenti parti cave nei supporti murari utilizzare elementi di fissaggio ad espansione.

Sulle pareti, le prestazioni del sistema vengono ottimizzate installando i profili metallici in modo da lasciare il bordo in alto il più possibile libero.



I pannelli IMOTUS R+ devono essere fissati ai profili mediante viti per cartongesso di 42 mm.

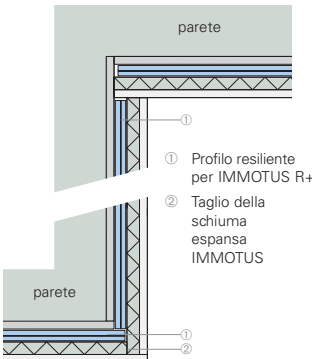


Figura 03 Angoli interni ed esterni (prospetto orizzontale)

Considerazioni progettuali

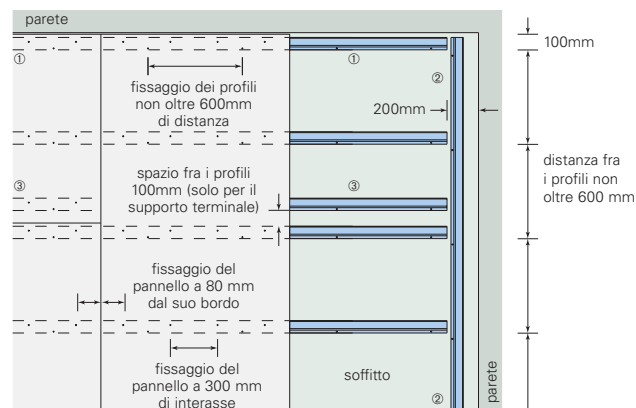


Figura 04 Schema del soffitto

- ① Profili resilianti per IMMOTUS R+
- ② Posa continua dei profili resilianti per IMMOTUS R+ lungo il perimetro
- ③ Profilo resiliante per IMMOTUS R+ aggiunto per supportare le estremità del pannello IMMOTUS

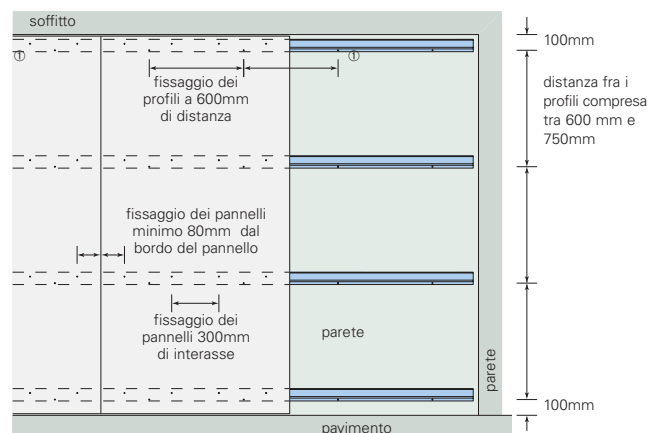


Figura 05 Schema della parete

*velocità
e pulizia*

Finitura e decorazione superficiale

Le giunzioni fra i pannelli IMMOTUS R+ a bordi rastremati devono essere sigillate e stuccate, rendendo la superficie adatta a successive decorazioni. I pannelli installati possono essere verniciati o rivestiti con carta da parati utilizzando le tecniche decorative tradizionali. Prima di posare la carta da parati è consigliabile l'applicazione di un apposito sottofondo. Eventuali zoccolature e rivestimenti rigidi dovrebbero essere fissati preferibilmente con adesivi e non con elementi di fissaggio meccanici. Mensole ed altri accessori possono essere fissati con gli elementi progettati per i sistemi di rivestimento in cartongesso. L'installazione di cassette per allacciamenti elettrici, generalmente non riduce in misura significativa le prestazioni del sistema.



Figura 06 Giunti orizzontali nelle pareti di altezza superiore a 2,5 m

Voci di capitolato

Sistema per isolamento acustico IMMOTUS R+.

- ◆ Fondo: . . . (descrizione dell'esistente)
- ◆ Profili di montaggio: profili metallici resilianti per IMMOTUS R+ installati a distanza compresa tra 600 mm e 750 mm in parete e a distanza di 600 mm, non oltre, a soffitto
- ◆ Installazione dei profili metallici: fissaggio meccanico sul supporto murario.
- ◆ Rivestimento: pannelli IMMOTUS R+ costituiti da una schiuma plastica semirigida in poliuretano di spessore 20 mm preaccoppiata ad una lastra di cartongesso a comportamento al fuoco migliorato di 12,5 mm con dimensioni complessive finali di 300 mm x 1200 mm x 32,5 mm.
- ◆ Fissaggio dei pannelli sui profili: con viti da cartongesso di 42 mm di lunghezza con interasse tra fori di 300 mm.
- ◆ Sigillatura superficiale tra i pannelli: con sigillante acustico sinttico avente caratteristiche di compatibilità acustica e meccanica con il sistema.
- ◆ Finitura: verniciatura o rivestimento con carta da parati.

Profili metallici resilianti:

- ◆ Utilizzare componenti, accessori e metodi raccomandati dal produttore del sistema.
- ◆ Sul soffitto posare i profili ad una distanza preferibile e comunque massima di 600 mm; prevedere un profilo continuo intorno al perimetro del soffitto e guide aggiuntive per sostenere le estremità dei pannelli.
- ◆ Sulle pareti, posare i profili ad una distanza compresa tra 600 mm e 750 mm, e comunque non oltre 750 mm, iniziando a 100 mm dallo spigolo con il pavimento finito.
- ◆ Nei solai in legno fissare i profili ad ogni travetto.
- ◆ Allineare con precisione i profili paralleli tra di loro e verificare che siano posati in piano.

*facile da
includere
nel progetto*



Installazione

Stoccaggio dei pannelli

I pannelli IMMOTUS R+ sono forniti su bancali ed avvolti in pellicola plastica trasparente. Devono essere stoccati in luogo chiuso ed asciutto, su una superficie pulita e piana, con un'altezza massima di impilamento di due bancali sovrapposti. Durante lo stoccaggio e l'installazione occorre proteggere i pannelli da fiamme o altre forme di combustione.

Le dimensioni dei pannelli sono di 1200 x 3000 mm. Il peso di ciascun pannello è di 37,8 kg. Sollevare e maneggiare con cura.

Preparativi

Negli interventi di ristrutturazione rimuovere le modanature e le decorazioni che sporgono oltre 15 mm dalla superficie da trattare. Asportare l'eventuale cartongesso presente sul soffitto prima di installare il sistema IMMOTUS R+ per ottimizzare la resa del sistema per l'isolamento acustico.

Il sistema IMMOTUS R+ deve essere installato da personale che abbia dimestichezza con le tecniche di applicazione di rivestimenti in cartongesso. L'efficacia del sistema IMMOTUS R+ può dipendere dalla qualità dell'installazione e dalla perizia dell'installatore.

Installare il sistema IMMOTUS R+ partendo sempre dal soffitto.

Installazione a soffitto

- ◆ Decidere la direzione di posa dei pannelli. Se il soffitto presenta una travatura in legno, i profili metallici per IMMOTUS R+ devono essere installati ad angolo retto rispetto alle travi in modo che i bordi lunghi dei pannelli siano paralleli alla travatura.
- ◆ Organizzare la posa dei pannelli in modo da sfalsare i giunti trasversali (posa a quinconce).
- ◆ Tracciare linee a 600 mm di distanza sul soffitto.
- ◆ Fissare i profili resilianti per IMMOTUS R+ lungo le tracce utilizzando gli elementi di fissaggio specificati. I profili devono essere posati da parete a parete, con una distanza di circa 200 mm dagli spigoli tra parete e soffitto.
- ◆ Fissare una linea continua di profili per IMMOTUS R+ lungo il perimetro del soffitto (figura 04).
- ◆ Nel punto in cui i pannelli si accostano di testa, installare una doppia serie di profili a circa 100 mm di distanza per sostenere le estremità dei pannelli (figura 06).
- ◆ Fissare i pannelli ai profili ogni 300 mm con viti per cartongesso da 42 mm di lunghezza. Posizionare gli elementi di fissaggio sotto le linee tratteggiate presenti sulle guide. Fino a questo punto non fissare i bordi dei pannelli.
- ◆ Non installare elementi di fissaggio a meno di 80 mm dai bordi dei pannelli.
- ◆ Quando si è terminato di posizionare tutti i pannelli, completare il fissaggio delle parti esterne di ogni pannello.
- ◆ Incollare e sigillare normalmente i giunti e le teste delle viti.
- ◆ Sigillare tutti i giunti perimetrali con un sigillante acustico adeguato.



Tracciare le linee sul soffitto a 600 mm di distanza



Fissare i profili metallici per IMMOTUS R+ sulle linee tracciate



Fissare i pannelli IMMOTUS R+ ai profili ogni 300 mm utilizzando viti per cartongesso da 42mm



Tracciare le linee sulla parete a distanza compresa tra 600 mm e 750 mm



Fissare i profili metallici per IMMOTUS R+ sulle linee tracciate



Fissare i pannelli IMMOTUS R+ ai profili ogni 300 mm utilizzando viti per cartongesso da 42mm

Installazione a parete

- ◆ Tracciare linee orizzontali sulle pareti. La linea più in basso deve essere tracciata a 100 mm dal pavimento, quella più in alto a 100 mm dal soffitto. Dividere la restante superficie intermedia in parti uguali, distanziando le linee non oltre 750 mm.
- ◆ Fissare i profili metallici per IMMOTUS R+ lungo le linee tracciate, a distanza di 600 mm.
- ◆ Tagliare i pannelli IMMOTUS R+ a misura: i pannelli devono essere 5-10 mm più corti dell'altezza totale tra pavimento e soffitto.
- ◆ Posizionare il primo pannello: appoggiare il bordo inferiore su distanziatori in modo che risulti saldamente posizionato contro il soffitto.
- ◆ Fissare il pannello sui profili ogni 300 mm utilizzando viti per cartongesso da 42mm. Per il momento evitare di fissare le parti più esterne dei pannelli. Posizionare le viti sotto la linea tratteggiata segnata al centro dei profili. Non installare elementi di fissaggio a meno di 80 mm dal bordo dei pannelli.
- ◆ Proseguire assicurandosi che i pannelli successivi combacino perfettamente.
- ◆ Terminato il posizionamento di tutti i pannelli, completare il fissaggio delle parti più esterne.
- ◆ Incollare e sigillare normalmente i giunti e le teste delle viti.

- ◆ Sigillare tutti i giunti perimetrali con un sigillante acustico idoneo.
- ◆ In corrispondenza di angoli interni tagliare i pannelli a misura posizionando il bordo di testa nell'angolo.
- ◆ In presenza di angoli esterni posare i pannelli ritagliando la schiuma espansa IMMOTUS di uno dei due pannelli d'angolo in modo da accostare gli strati di cartongesso, creando in tal modo continuità nello strato di schiuma (figura 03).

Osservazioni

È possibile rimediare a leggere irregolarità delle pareti o dei soffitti inserendo occasionalmente qualche spessore dietro i profili.

È possibile regolare la messa a livello della superficie finita serrando o allentando le viti di fissaggio. In questo modo sarà possibile ottenere bordi dei pannelli perfettamente a filo.

Per evitare di comprimere la schiuma espansa non serrare le viti con eccessiva forza.

Ordini e consegna

Il sistema IMMOTUS R+ è disponibile presso numerosi distributori in tutta Italia. Per maggiori informazioni sui rivenditori di zona contattare il servizio tecnico IMMOTUS al numero verde 800 191 221.



Guida all'acustica

Il suono

Il suono è una forma di energia prodotta quando una sorgente genera onde (rapide variazioni di pressione) all'interno di un mezzo. Esso viene percepito quando le onde raggiungono il ricevitore. La frequenza del suono, misurata in Hertz (Hz) è definita come il numero di onde generate al secondo.

L'intensità di un suono dipende dalla variazione di pressione all'interno del mezzo. La misura fondamentale dell'intensità è il livello di pressione acustica espresso in decibel (dB). Il livello di pressione acustica è una grandezza logaritmica. Questo nella pratica significa che, in presenza di una sorgente sonora puntiforme, raddoppiando l'effettiva pressione acustica il livello di pressione acustica aumenta di 6 dB.

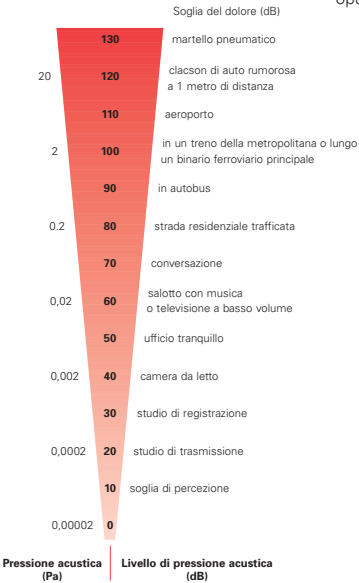


Figura 07 Livelli acustici tipici

La percezione umana dell'intensità sonora dipende dal picco: l'orecchio è meno reattivo ai suoni caratterizzati da picchi molto alti e molto bassi rispetto a quelli nella gamma intermedia (500 ÷ 4000 Hz). Gli specialisti indicano che quando un livello di pressione acustica viene ridotto di 10 dB l'orecchio umano percepisce il rumore come dimezzato.

La registrazione del livello sonoro come un singolo valore può risultare sufficiente per la maggior parte degli usi quotidiani ma non è precisa per gli impieghi acustici poiché il singolo valore può mascherare variazioni sostanziali dei livelli sonori a diverse frequenze. Pertanto i livelli sonori sono misurati su una gamma di 6 ottave (125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 Hz) in bande di larghezza pari a 1/3 di ottava. I risultati possono essere espressi in vari modi, come le curve di risposta mostrate negli esempi di prestazione acustica del presente opuscolo.

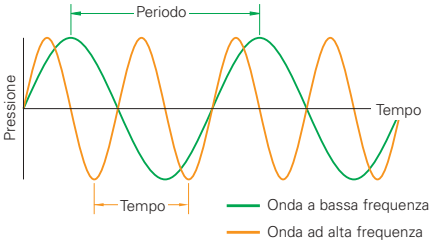


Figura 08 Confronto fra periodi di onde sonore ad alta e bassa frequenza

La trasmissione del suono

Il suono viene trasmesso fra diverse parti degli edifici e fra edifici adiacenti in due modi.

- ♦ **Suono aereo** - Quando il suono generato all'interno di un ambiente raggiunge le superfici che lo delimitano, una parte della sua energia viene riflessa, una parte viene assorbita nell'elemento strutturale che perimetra l'ambiente ed infine un'altra parte genera vibrazioni all'interno dell'elemento stesso. Queste vibrazioni, in presenza di sufficiente energia, producono rumore sull'altro lato dell'elemento stesso e si propagano nell'ambiente confinante.
- ♦ **Rumore da calpestio** - L'impatto diretto sulla struttura dell'edificio, come ad esempio i passi, un colpo di martello, un oggetto che cade o una porta chiusa con forza, provoca la vibrazione della struttura e produce onde sonore su entrambi i lati della superficie colpita.

Guida all'acustica

Controllo del rumore

Le misure necessarie per ridurre la trasmissione del rumore all'interno degli edifici e fra un edificio e l'altro variano in base al tipo di struttura e alla sua reazione all'energia sonora. I fattori principali che influiscono sul comportamento delle strutture investite dal rumore comprendono:

- ♦ **la massa**: è necessaria una maggiore quantità di energia per trasmettere vibrazioni in una struttura piena e densa che in una struttura leggera; una struttura massiccia è quindi meno incline alla trasmissione del suono;
- ♦ **la rigidità**: quando un elemento costruttivo è costituito da diverse parti l'entità del suono trasmesso dipende dalla rigidità dei collegamenti fra queste parti, ad esempio un collegamento murario o uno strato resiliente in un pavimento galleggiante. Tanto più rigido è il collegamento tanto maggiore risulta la trasmissione sonora fra le diverse parti della struttura;
- ♦ **l'assorbimento**: i componenti che assorbono l'energia sonora convertendola in calore riducono la trasmissione del rumore attraverso la struttura dell'edificio.
- ♦ **le cavità**: le cavità favoriscono la riduzione della trasmissione acustica isolando le diverse parti degli elementi costruttivi; la larghezza della cavità ed il numero dei collegamenti che la attraversano influiscono sull'entità della riduzione.

Trasmissione laterale

La trasmissione laterale o di fiancheggiamento si verifica quando l'onda sonora viene trasmessa da uno spazio ad un altro contiguo indirettamente ossia attraverso parti adiacenti della struttura.

Questo può verificarsi, ad esempio, quando un rumore da calpestio viene trasmesso da un ambiente ad un altro sottostante non solo direttamente attraverso il pavimento ma anche tramite la parete laterale portante. Altri casi comuni di trasmissione laterale sono ad esempio le controsoffittature e le pareti divisorie, o anche tubi e condotti. Per essere realmente efficaci, le soluzioni per la riduzione del rumore devono tenere conto di queste possibili trasmissioni.

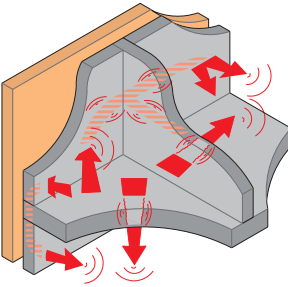


Figura 09 Trasmissione di fiancheggiamento

Unità di misura della riduzione del rumore

- Rumore aereo**
 - ♦ **R_w** (indice di valutazione del potere fonoisolante) - Misurazione di laboratorio della capacità di riduzione acustica di un elemento di edificio
 - ♦ **R'_w** (indice di valutazione del potere fonoisolante apparente) - Misurazione in opera dell'isolamento dai rumori aerei fra due ambienti. Tiene conto, oltre che della trasmissione diretta attraverso la partizione in esame, anche della trasmissione che si verifica attraverso le strutture laterali dell'ambiente sorgente e dell'ambiente ricevente. Valori più elevati denotano prestazioni migliori.
 - ♦ **D_{nT,w}** () - una misurazione della riduzione dei livelli sonori fra un ambiente e l'altro - i valori più elevati denotano le prestazioni migliori.
- Rumore da calpestio**
 - ♦ **L_{n,w}** () - una misurazione di laboratorio della trasmissione del rumore da calpestio
 - ♦ **L'_{n,w}** (indice di valutazione del livello di rumore da calpestio normalizzato) - Misurazione in opera della trasmissione del rumore da impatto fra ambienti - i valori più bassi denotano le prestazioni migliori.
 - ♦ **L'_{nT,w}** () - misura il livello del rumore da impatto trasmesso fra ambienti - i valori più bassi denotano le prestazioni migliori.