

ANTEPRIMA UNI TR 11175:2005

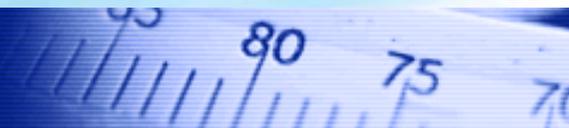
Prestazioni acustiche degli edifici

Fabio Scamoni

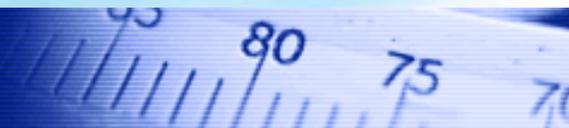
Istituto per le Tecnologie della Costruzione
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Ente Nazionale Italiano di Unificazione



La richiesta di qualità della vita estende progressivamente la propria valenza in ambiti sempre più ampi e che comportano adeguate risposte tecniche. Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, in particolare il comfort acustico delle abitazioni, si è recentemente definito a livello europeo un pacchetto di norme (la serie EN 12354) per stimare l'isolamento acustico degli edifici, che ha reso necessario un approfondimento nazionale per la migliore applicazione alla realtà costruttiva italiana. Con il rapporto tecnico UNI TR 11175:2005 "Guida alle norme della serie EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale" UNI fornisce agli operatori i metodi di calcolo delle prestazioni acustiche degli edifici (isolamento acustico da rumore aereo esterno, tra ambienti interni e da rumore da calpestio), nonché i valori di grandezze acustiche rilevanti di un ampio numero di soluzioni ed elementi edili (oltre 200: pareti, serramenti, vetri, solai, pavimenti, piccoli elementi...).



IL RAPPORTO TECNICO

SPECIFICITÀ RISPETTO ALLA NORMA EUROPEA:

REPERTORIO DATI

AGGIORNAMENTI PERIODICI

(A)

STRUTTURATO IN DUE PARTI:

GUIDA ALLA NORMA EUROPEA:

Strutturata come una norma

APPENDICI:

Metodi approssimati

Repertorio dati



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

SCOPO
CAMPO DI APPLICAZIONE
ACCURATEZZA (A)

RIFERIMENTI NORMATIVI

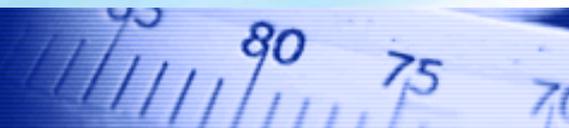
DEFINIZIONI E GRANDEZZE

MODELLO DI CALCOLO

semplificato

ESEMPI DI CALCOLO (A)

applicazione a situazione nazionale



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

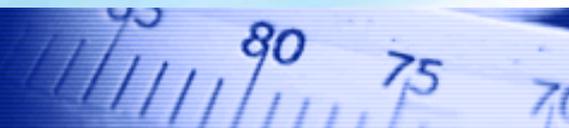
SCOPO

CAMPO DI APPLICAZIONE

Richiamo alle normative e leggi (A)

In conformità al documento interpretativo per il requisito essenziale n° 5 "Protezione contro il rumore", definito dalla direttiva CEE 89/106 sui prodotti da costruzione, nel presente rapporto tecnico sono considerate le seguenti proprietà acustiche degli edifici:

- protezione dal rumore aereo proveniente dall'esterno;
- protezione dal rumore aereo fra due ambienti interni;
- protezione dal rumore di calpestio fra due ambienti interni.



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

SCOPO

CAMPO DI APPLICAZIONE

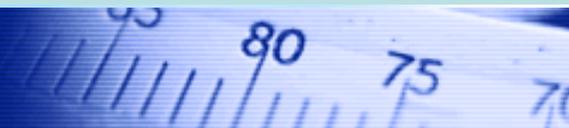
Richiamo alle normative e leggi (A)

Il comportamento di un edificio o dei suoi componenti in relazione alla protezione dal rumore è espresso in termini di isolamento, o di trasmissione dei rumori, o di livelli di pressione sonora.

I requisiti di un ambiente sono pertanto formulati sia stabilendo un valore minimo delle prestazioni acustiche tanto dell'edificio che dei suoi componenti, sia individuando un livello massimo di rumore ammissibile nell'ambiente stesso.

Nel presente rapporto tecnico i metodi per determinare le caratteristiche acustiche di un edificio si basano o su modelli di calcolo, o su descrizione di soluzioni tecniche risultate soddisfacenti.

In considerazione delle finalità attribuibili a linee guida, la semplificazione delle procedure risulta imprescindibile e pertanto sia i modelli di calcolo sia le soluzioni tecniche si avvalgono di grandezze acustiche indipendenti dalla frequenza e pertanto a “singolo numero” espresse da un indice di valutazione (numero unico).



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

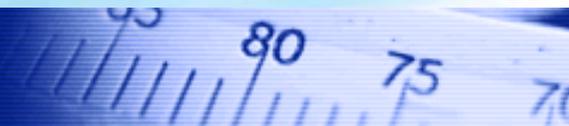
ACCURATEZZA (A)

Il livello di confidenza dei metodi descritti non è al momento definito. Essi peraltro si dimostrano un valido strumento per la previsione e la verifica a livello progettuale dei requisiti acustici di edifici e di elementi di edifici. **Non è possibile l'utilizzo dei risultati ottenuti al fine del collaudo delle reali prestazioni in opera...**

...

Il modello di calcolo consente la previsione delle prestazioni misurabili degli edifici, **nell'ipotesi di esecuzione d'opera a regola d'arte.**

...

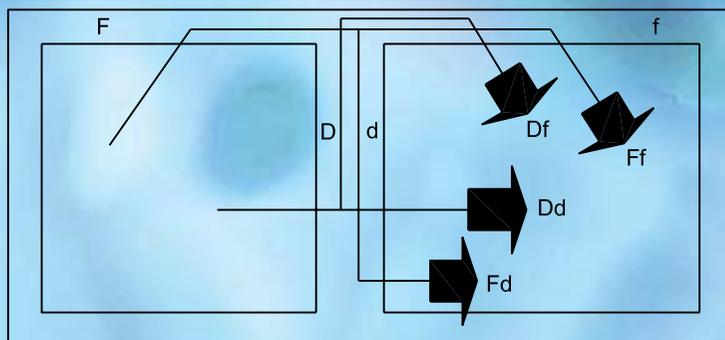


GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

MODELLO DI CALCOLO

semplificato

SOMMA DEI CONTRIBUTI DEI DIVERSI PERCORSI SONORI (minimo 12)

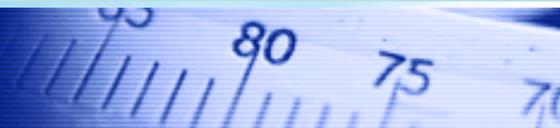


$$R'_w = -10 \lg \left(10^{\frac{-R_{Dd,w}}{10}} + \sum_{F=f-1}^n 10^{\frac{-R_{Ff,w}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{Df,w}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{Fd,w}}{10}} \right) \quad (\text{dB})$$

Il metodo semplificato per il calcolo di R'_w si basa sull'assunto che la trasmissione complessiva di potenza sonora tra due ambienti sia il risultato della somma delle trasmissioni di potenza attraverso diversi percorsi indipendenti di trasmissione e che i campi sonori e vibratori che si vengono ad instaurare, rispettivamente negli ambienti e nelle strutture per ciascun percorso, siano diffusi.



Ente Nazionale Italiano di Unificazione



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

ACCURATEZZA (A)

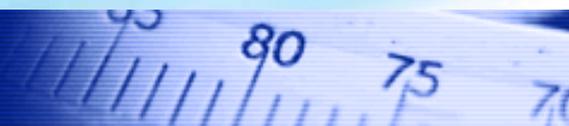
L'accuratezza delle previsioni del modello dipende da molti fattori quali: **l'accuratezza acustica dei dati di ingresso**, la corrispondenza della situazione reale col modello, la conoscenza certa del tipo di elementi e delle giunzioni coinvolti e della geometria della situazione...

MODELLO DI CALCOLO

semplificato

La principale esperienza nella applicazione del modello è derivata soprattutto da edifici i cui elementi strutturali di base sono o possono essere considerati omogenei (per esempio pareti di calcestruzzo, di mattoni, di blocchi). In tali situazioni la previsione con l'uso di indici di valutazione dà luogo a uno scarto tipo di circa 2 dB con tendenza a sovrastimare leggermente l'isolamento.

Nel caso di situazioni complesse e con elementi atipici, per i quali non si dispone di dati certi, **è opportuno ripetere il calcolo variando più volte i dati di ingresso in modo che la diversità dei conseguenti risultati consenta di valutare il grado di accuratezza ottenibile.**



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

MODELLO DI CALCOLO

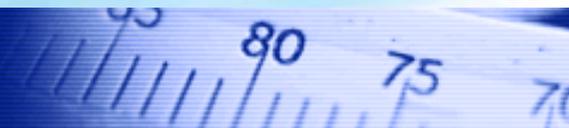
semplificato

INPUT DEL MODELLO

**Prestazioni acustiche
dei componenti (A)**

I dati relativi a tali grandezze **dovrebbero derivare principalmente da misurazioni effettuate in laboratorio**. Un repertorio di dati acustici è riportato in appendice B al punto B.4. Se non sono reperibili i dati di laboratorio, essi possono essere determinati, indicandone la modalità, con calcoli teorici o da misurazioni in opera.

Relazioni per il calcolo dell'indice di valutazione del potere fonoisolante di strutture monolitiche e non, in funzione della massa per unità di superficie, sono riportate in appendice B, punto B.3



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

MODELLO DI CALCOLO

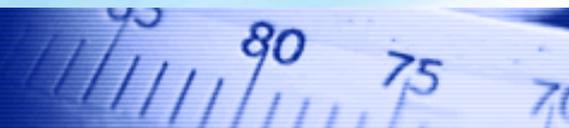
semplificato

Metodi approssimati

Per stime di prima approssimazione può essere sufficiente, in casi particolari, semplificare il procedimento di calcolo come segue:

- considerare solo alcuni percorsi di trasmissione del rumore, vedere punto A.2 in appendice A;
- unire i diversi contributi di trasmissione laterale in un unico valore equivalente, vedere punto A.3 in appendice A.

L'uso di tali metodi deve essere chiaramente specificato nella eventuale documentazione di progetto o di verifica.



GUIDA ALLA NORMA EUROPEA

ESEMPI DI CALCOLO (A)

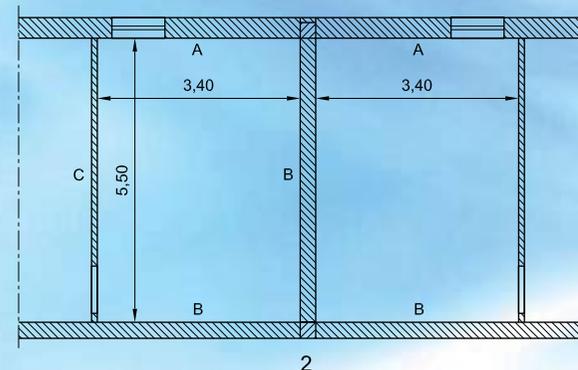
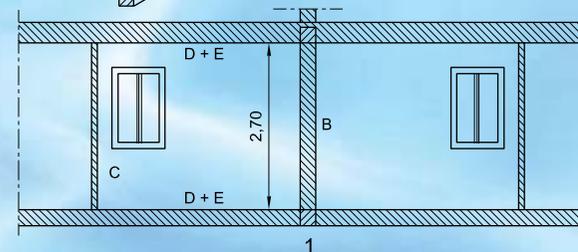
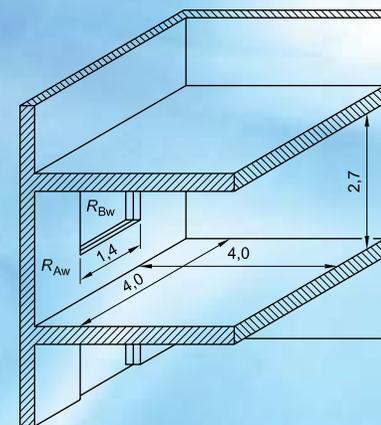
Lo scopo è quello di esplicitare la procedura e i calcoli riferendosi a situazioni il più possibile reali e nazionali.

Dati di ingresso per il modello:

- fisici e acustici delle strutture: da repertorio dati di calcolo (vedi Appendice)
- indice di riduzione delle vibrazioni, K_{ij} , per giunti tra strutture omogenee più comuni da tabelle.

Schemi necessari:

piante sezioni e **tipologia giunti**



APPENDICI

Strutturate in due parti

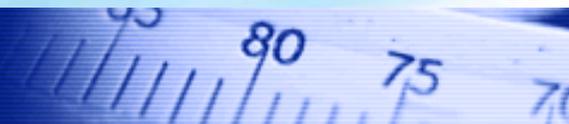
METODI APPROSSIMATI

Semplificano i calcoli dei percorsi laterali

DATI DI CALCOLO (A)

Indicazione sull'uso corretto dei dati

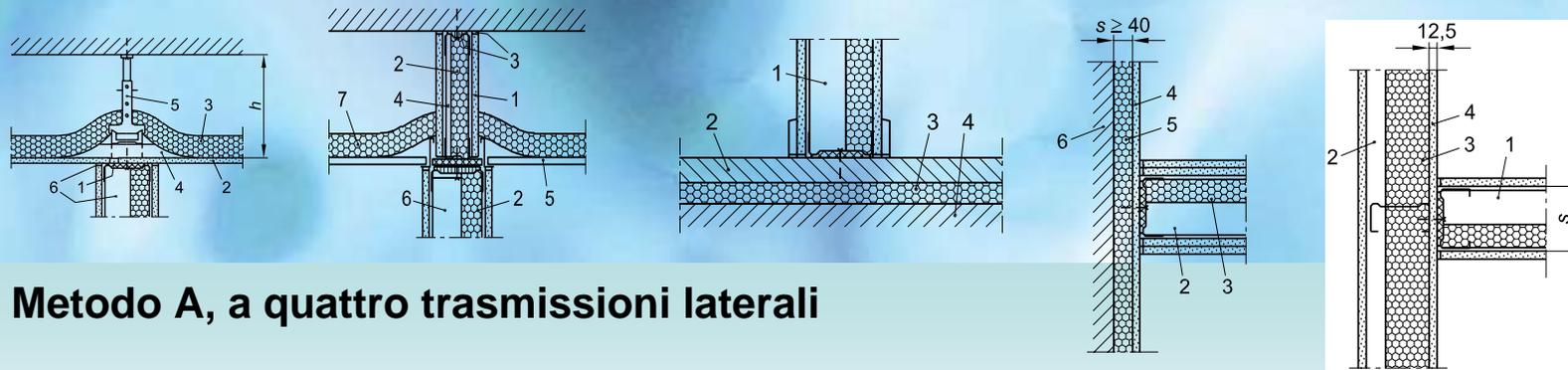
Repertorio dati



APPENDICI

METODI APPROSSIMATI

Semplificano i calcoli dei percorsi laterali



Metodo A, a quattro trasmissioni laterali

Campo di applicazione

Si applica in presenza di elementi desolidarizzati (pareti, controsoffitti o pavimenti galleggianti) quando la trasmissione laterale può essere dominata dalle componenti F_f che non coinvolgono la struttura di separazione. In questi casi R'_{w} si ottiene dalla somma energetica dei valori del potere fonoisolante relativi a cinque soli percorsi (uno diretto e quattro laterali). **Nella relativa documentazione di progetto o di verifica deve essere specificato che il calcolo si è basato sulla valutazione di cinque soli percorsi di trasmissione.**



APPENDICI

METODI APPROSSIMATI

Semplificano i calcoli dei percorsi laterali

Metodo B, a trasmissione laterale equivalente

Campo di applicazione

Si applica solo ai casi di strutture omogenee giuntate rigidamente tra loro.

I risultati si differenziano da quelli ottenibili secondo la procedura di calcolo completa in modo tanto maggiore quanto il rapporto tra la massa per unità di area delle strutture laterali si discosta da quello specificato per i vari prospetti e per il fatto che non tutti i giunti sono uguali (a croce o a T), come nelle ipotesi base del metodo.

La valutazione risulta comunque molto semplificata ed idonea ad una prima valutazione dell'entità della trasmissione laterale.

Prospetto A.7

Contributo globale della trasmissione laterale K' per giunti rigidi a croce e masse per unità di area uniformemente distribuite

| Massa per unità di area della partizione kg/m^2 | Massa media per unità di area delle strutture laterali kg/m^2 | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| 100 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 150 | 3,0 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 200 | 4,5 | 2,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 250 | 5,0 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 300 | 6,0 | 4,5 | 3,0 | 2,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 0,5 |
| 350 | 7,0 | 5,0 | 3,5 | 3,0 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| 400 | 7,5 | 5,5 | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 1,0 |
| 450 | 8,0 | 6,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 1,5 |
| 500 | 8,5 | 6,5 | 5,0 | 4,5 | 3,5 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 |



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Indicazione sull'uso corretto dei dati

Repertorio dati acustici



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Indicazione sull'uso corretto dei dati

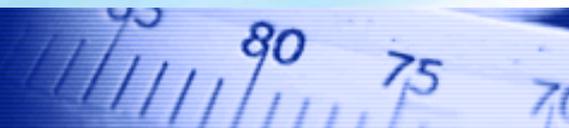
Si definisce un ordine di attendibilità del dato

I metodi di calcolo permettono la valutazione preventiva dei valori delle grandezze acustiche rilevanti dell'edificio, partendo dai valori delle grandezze rilevanti degli elementi in esame.

I dati di partenza per il calcolo possono essere ricavati da diverse fonti (**in ordine di attendibilità del dato**):

- rapporti di prova di laboratorio;
- correlazioni specifiche;
- relazioni generali.

Per ogni fonte di dati valgono inoltre le precisazioni date nei successivi paragrafi.



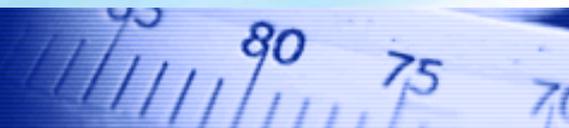
APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Indicazione sull'uso corretto dei dati

Si indicano le diverse fonti dei dati

- 1. Dati di laboratorio**
- 2. Dati da correlazioni specifiche**
- 3. Dati da relazioni generali**



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Indicazione sull'uso corretto dei dati

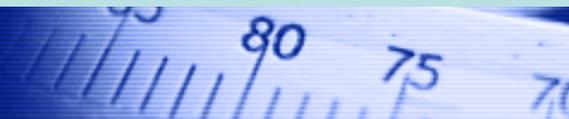
Per ogni di fonte di dati sono fornite precisazioni

1. Dati di laboratorio

Devono essere utilizzati dati di laboratorio riportati in rapporti di prova ottenuti tramite misurazioni conformi alla normativa europea armonizzata di più recente approvazione; al momento dell'utilizzo di tali dati si dovrà tenere in considerazione:

- la corrispondenza tra il campione di laboratorio e la struttura realizzata in opera;**
- l'incertezza sulla misura del laboratorio, quando indicata, considerandone cautelativamente il valore negativo.**

Nel caso in cui si disponga di due o più risultati diversi ottenuti su elementi molto simili tra di loro il progettista si dovrà cautelare utilizzando un dato mediato.



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

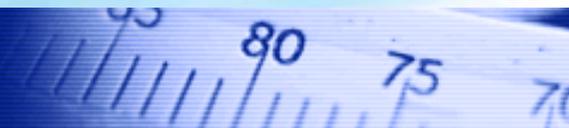
Indicazione sull'uso corretto dei dati

Per ogni di fonte di dati sono fornite precisazioni

2. Dati da correlazioni specifiche

Tali correlazioni sono “specifiche” quando si riferiscono a prove effettuate su elementi costituiti dallo stesso materiale e con la stessa tecnologia di quello in esame e aventi caratteristiche morfologiche analoghe ad esso. Nelle correlazioni specifiche è generalmente indicato il campo di applicabilità.

Correlazioni specifiche relative a tipologie in uso in Italia sono in corso di elaborazione e di verifica sulla base di dati di laboratorio di recente acquisizione; alcuni esempi sono riportati nelle pubblicazioni citate in bibliografia [1] [2] [3] [4]. (A)



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Indicazione sull'uso corretto dei dati

Per ogni di fonte di dati sono fornite precisazioni

3. Dati da relazioni generali

In mancanza di correlazioni specifiche, si può ottenere una **valutazione di massima** facendo ricorso a relazioni generali; per la determinazione di R_w valgono le seguenti:

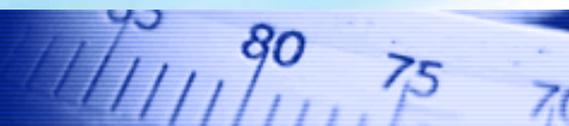
$$R_w = 20 \lg (m') \quad (\text{dB}) \quad [m'] = [\text{kg}/\text{m}^2] \quad (\text{A})$$

Tale relazione è stata ricavata su partizioni orizzontali e verticali realizzate **con tipologie di materiali in uso in Italia.**

$$R_w = 37,5 \lg (m') - 42 \quad (\text{dB}) \quad [m'] = [\text{kg}/\text{m}^2]$$

Tale relazione è riportata nella norma europea UNI EN 12354-1 (formula B.5) ed è stata ricavata **su tipologie costruttive di uso in Europa.**

Nota: Nell'applicare le suddette relazioni generali, si suggerisce di utilizzare un fattore cautelativo uguale a -2 dB



APPENDICI

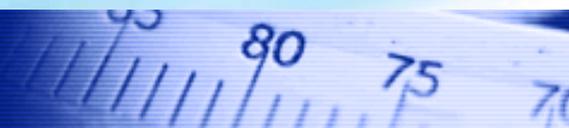
DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

Salvo diversa indicazione, i dati riportati sono relativi ad **una specifica prova di laboratorio** eseguita secondo la normativa tecnica vigente e vanno quindi utilizzati con la necessaria cautela.

Tali dati forniscono una prima indicazione per orientare la scelta del tipo di componenti, ma non possono essere assunti come effettivo valore della prestazione acustica, a meno che non ci sia **perfetta corrispondenza** tra la tipologia tabellata e quella scelta a livello progettuale. Per esempio, qualsiasi variazione, anche modesta, tra la morfologia degli elementi riportati e quelli di progetto (spessori, massa volumica per unità di area, tipo di materiale, spessore dell'intercapedine e tipo di isolante eventualmente presenti, tipo e spessore degli intonaci, ecc.) può comportare valori di prestazioni significativamente diversi da quelli tabellati.

Parimenti il progettista deve tenere presente che, **in cantiere**, è possibile che i materiali **siano messi in opera con minor cura** rispetto ad una prova di laboratorio, così come dovrà considerare l'influenza della struttura e dell'interazione tra la struttura e le reti impiantistiche (tracce, attraversamenti ecc.)



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

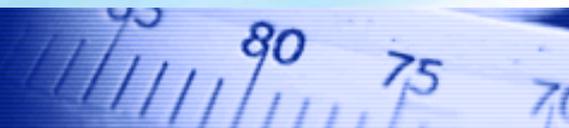
Repertorio dati acustici

Tipologie di componenti individuate (A):

- Pareti semplici
- Pareti doppie e placcate
- Pareti leggere
- Solai
- Pavimenti galleggianti e rivestimenti
- Serramenti
- Vetrate
- Piccoli elementi



Ente Nazionale Italiano di Unificazione



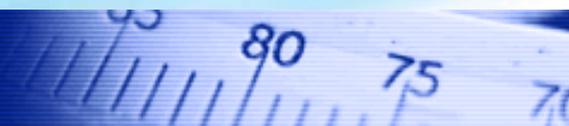
APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

Nei prospetti che seguono sono riportati i risultati delle misurazioni eseguite nei seguenti laboratori:

- laboratorio dell'Università di Parma;
- laboratorio dell'Università di Padova;
- laboratorio dell'Istituto Giordano;
- laboratorio dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale "G. Ferraris";
- laboratorio del Fraunhofer Institut Bauphysik Stuttgart;
- laboratorio Materialpruefungsamt Nordrhein Westfalen;
- laboratorio dell'ITC – CNR;
- laboratorio SWA Schall und Wärmemeßstelle Aachen GmbH;
- laboratorio del TNO.



APPENDICI

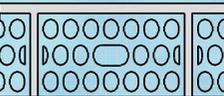
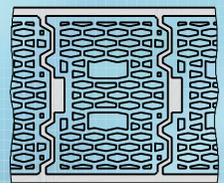
DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

▪ Pareti semplici

I dati sono relativi a:

- pareti semplici in elementi di laterizio, prospetto B.1;
- pareti semplici in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso alleggerito con argilla espansa, prospetto B.2.

| Schema di montaggio | Composizione parete (partendo dal lato esposto al rumore) | Spessore Totale m | Massa superficiale kg/m ² | R _w (C, C _{tr}) dB |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm; - muratura in laterizio con blocchi 28 cm x 12 cm x 8 cm, caratterizzata da 27 fori passanti disposti su 3 file longitudinali, posati con asse dei fori verticali e legati con giunti orizzontali e verticali in malta cementizia; - intonaco a malta cementizia spessore 15 mm. | 0,110 | 161 | 42 (0; -2) |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - intonaco, su di un lato, in malta cementizia di spessore 15 mm; - muratura in blocchi semipieni di laterizio alleggerito in pasta 12 cm x 25 cm x 19 cm, spessore 12 cm, con foratura al 45%, in opera con asse dei fori verticale, legati con giunti verticali ed orizzontali continui in malta cementizia. | 0,135 | 155 | 43 (-1; -4) |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm; - muratura in blocchi semipieni di laterizio alleggerito in pasta, formato 30 cm x 25 cm x 24,5 cm, spessore 30 cm, con foratura al 45% in opera con asse dei fori verticale e legati con giunti orizzontali continui in malta cementizia. Giunti verticali a incastro; - intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm. | 0,330 | 360 | 46 (-1; -2) |



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

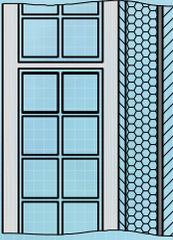
Repertorio dati acustici

▪ Pareti doppie e placcate

I dati sono relativi a:

- pareti doppie in elementi di laterizio, prospetto B.3;
- pareti doppie in blocchi di calcestruzzo vibrocompresso alleggerito con argilla espansa, prospetto B.4;
- pareti doppie di varia tipologia, prospetto B 5;
- pareti placcate di varia tipologia, prospetto B 6.

Valori dell'indice di valutazione del potere fonoisolante, R_w , di pareti placcate di varia tipologia, ottenuti da prove di laboratorio

| Schema di montaggio | Descrizione (partendo dal lato esposto al rumore) | Spessore Totale m | Massa superficiale totale kg/m ² | R_w (C, C_{tr}) dB |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none">- intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm;- parete di muratura con blocchi forati in laterizio 8 cm x 25 cm x 25 cm;- intonaco in malta cementizia di spessore 15 mm;- pannello, spessore totale 42 mm, costituiti da uno strato di gomma vulcanizzata in trucioli, spessore 6 mm, strato di pannello di EPS elasticizzato, spessore 30 mm e massa volumica 35 kg/m³, strato di gomma vulcanizzata in trucioli, spessore 6 mm, fissato alla parete di muratura di cui sopra con tasselli in gomma morbida;- pannello in cartongesso, spessore 12,5 mm, fissato alla struttura precedente con gli stessi tasselli. | 0,165 | 131 | 46 (-2; -7) |



APPENDICI

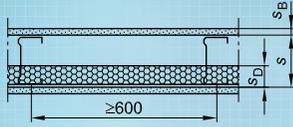
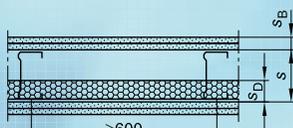
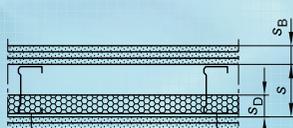
DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

▪ Pareti leggere

Prospetto B.7

Valore dell'indice di valutazione, $R_{w,R}$ di tipologia di pareti doppie di tipo leggero in lastre di gesso rivestito su orditura metallica (ricavato da DIN 4109)

| Tipologia | S_B | Tipo profilo a C | s | S_D | $R_{w,R}$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|
|  | 12,5 | C 50x0,6 | 50 | 40 | 45 |
| | | C 75x0,6 | 75 | 40 | 45 |
| | | C 100x0,6 | 100 | 40 | 47 |
| | | | 100 | 60 | 48 |
| | | | 100 | 80 | 51 |
| | |  | 2 x 12,5 | C 50x0,6 | 50 |
| C 75x0,6 | 75 | | | 40 | 51 |
| | 75 | | | 60 | 52 |
| C 100x0,6 | 100 | | | 40 | 53 |
| | 100 | | | 60 | 55 |
| | 100 | | | 80 | 56 |
|  | 3 x 12,5 | C 50x0,6 | 50 | 40 | 55 |
| | | C 75x0,6 | 75 | 60 | 56 |
| | | | C 100x0,6 | 100 | 40 |
| | | 100 | | 60 | 59 |
| | | 100 | | 80 | 60 |
| | | C 100x0,6 | 205 | 80 | 63 |
| | | | | 40 | 63 |
| | | | | 80 | 65 |

Legenda figure

S_B è lo spessore delle lastre in gesso rivestito, in millimetri

s è lo spessore minimo dell'intercapedine, in millimetri

S_D è lo spessore minimo del materiale isolante fibroso, in millimetri

$R_{w,R}$ è il valore di progetto, ottenuto da media statistica di R_w e già corretto da un termine cautelativo uguale -2 dB

X è uno strato di materiale ammortizzante

Il materiale isolante fibroso ha resistenza di flusso d'aria $r \geq 5 \text{ kNs/m}^4$ e spessore 50 mm

APPENDICI

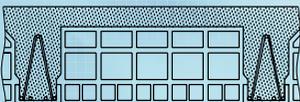
DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

▪ Solai

Prospetto B.10

Valore dell'indice di valutazione, R_w , di alcune tipologie di solai

| Schema di montaggio | Descrizione | Spessore m | Massa superficiale kg/m ² | R_w (C; C _{tr}) dB |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
|  | Solaio con travetti precompressi (interasse = 50 cm) e pignatte tipo A da 16 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso. | 0,215 | 270 | 48 (-1; -3) |
|  | Solaio con travetti a traliccio (interasse = 50 cm) e pignatte tipo A da 16 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso. | 0,215 | 270 | 49 (-1; -3) |
|  | Solaio con travetti a traliccio (interasse = 50 cm) e pignatte tipo A da 20 cm con 4 cm di soletta in calcestruzzo e 15 mm di intonaco all'intradosso. | 0,255 | 340 | 50 (-1; -3) |

APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

▪ Pavimenti galleggianti e rivestimenti

Prospetto B.11

Valori del miglioramento dell'isolamento da rumore da calpestio, ΔL_w , e del livello di rumore da calpestio, L_w , di sottofondi per pavimenti galleggianti.

I dati di L_w si riferiscono alla prestazione offerta dal sottofondo su soletta normalizzata in cls di 14 cm di spessore.

| Schema di montaggio | Descrizione del sottofondo | L_w oppure ΔL_w | Massa superficiale del sottofondo k/m^2 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - massetto a base di argilla espansa, spessore 8 cm e massa volumica di 1 000 kg/m^3; - materassino elastico in polietilene espanso a cellule chiuse reticolato chimicamente, spessore 5 mm, massa volumica 30 kg/m^3 e rivestito superiormente con film plastico alluminato avente goffratura positiva; | ΔL_w 20,4; ($C_{l, \Delta}$ -13) $L_{nw,r}$ 57,6; ($C_{l,r}$ 2) | 80 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> - massetto a base di argilla espansa, spessore 6 cm e massa volumica di 1 000 kg/m^3; - strato di alleggerimento a base di argilla espansa, spessore 6 cm e massa volumica di 600 kg/m^3; - materassino elastico in polietilene espanso a cellule chiuse reticolato chimicamente, spessore 5 mm, massa volumica 30 kg/m^3 e rivestito superiormente con film plastico alluminato avente goffratura positiva; | ΔL_w 23,1; ($C_{l, \Delta}$ -14) $L_{nw,r}$ 54,9; ($C_{l,r}$ 3) | 60 |



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

Serramenti

Il potere fonoisolante di progetto, $R_{w,Rfinestra}$, del serramento viene valutato partendo dal valore medio del potere fonoisolante, R_w , del serramento corretto dai coefficienti di aggiustamento mediante la seguente relazione

(DIN 4109 e Product Standard - Windows and external pedestrian doors CEN)

$$R_{w,Rfinestra} = R_w + K_p + K_{RA} + K_{DS} + K_{FG} + K_{F1,5} + K_{F,3} + K_{GB} \quad (\text{dB})$$

dove:

K_p = K_p finestre = - 2 dB; K_p porte = - 5 dB;

K_{RA} = per telai <30% rispetto alla superficie totale del serramento: K_{RA} si ricava dal relativo prospetto;

K_{DS} = per serramenti con doppio telaio mobile e senza montante centrale: K_{DS} si ricava dal relativo prospetto;

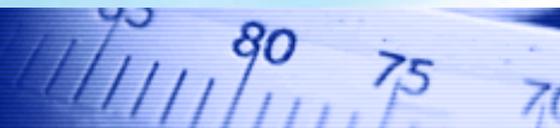
K_{FG} = per serramenti con telaio non in vista e con maggiore superficie trasparente: K_{FG} si ricava dal relativo prospetto;

$K_{F1,5}$ = per serramenti con superficie <1,5 m²: $K_{F1,5}$ si ricava dal relativo prospetto;

$K_{F,3}$ = per serramenti con lastre di vetro ≥3 m²: $K_{F,3}$ = -2 dB;

K_{GB} = per serramenti a nastro: K_{GB} prospetto;

R_w = si ricava dal relativo prospetto, note le caratteristiche del vetrocamera o noto il suo potere fonoisolante di laboratorio, note la posizione delle guarnizioni, la dimensione e forma del telaio e la classe di tenuta all'aria



APPENDICI

DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

▪ Vetrate

due serie di dati:

- 1 Valori riportati nel prospetto B.1 della **UNI EN 12354-3:2000**. Possono essere impiegati quando non sono disponibili altri dati sui componenti in esame; comprendono una riduzione da 1 dB a 2 dB per tenere conto dello scarto tipo dei dati misurati.
- 2 Valori di laboratorio ricavati da rapporti di prova di alcune tipologie di vetrate di composizioni meno comuni e che raggiungono prestazioni anche molto elevate **(A)**.

| Composizione | Spessore totale (mm) | Massa kg/m ² | Potere fonoisolante R _w (C;Ctr) |
|---------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| (Vedere legenda) | | | |
| 6-12-8 | 26 | 35 | 35 (-1;-5) |
| 4-12-43.1ep | 23 | 25 | 35 (-1;-5) |
| 4-8-44.6 | 22 | 32 | 36 (0;-4) |
| 4-6-55.2 | 21 | 35,5 | 36 (1;-3) |
| 33.1a | 6 | 15 | 36 (-1;-3) |
| 6-9-44ep | 23 | 35 | 37 (-1;-5) |
| 8-12-10 | 30 | 45 | 37 (0;-3) |
| 5-6-64.4 | 23 | 37,5 | 38 (-1;-5) |
| 44.1a | 8 | 20 | 38 (0;-4) |
| 44.1a-6-4 | 19 | 30 | 38 (-1;-4) |
| 8-9-64.1 | 27 | 45 | 39 (0;-4) |
| 6-9-44ep | 27 | 45 | 39 (0;-4) |
| 10-12-12 | 34 | 55 | 39 (0;-3) |
| 55,1a | 10 | 25 | 39 (0;-3) |
| 64.4-6-33.1 | 24 | 42 | 40 (-1;-5) |
| 44.1a-6-6 | 21 | 35 | 40 (-2;-5) |
| 44.1a-16 argon-6 | 31 | 30 | 41 (-2;-7) |
| 64.4-9-53.1 | 29 | 45 | 42 (-1;-5) |
| 55.1a-12-33.1a | 29 | 40,5 | 43 (-1;-6) |
| 44.2a-12-12 | 33 | 51 | 43 (-1;-5) |
| 44.2a-20-12 | 41 | 51 | 44 (-1;-4) |
| 64.2a-20-44.2a | 40 | 47 | 47 (-1;-7) |
| 66.1a-20 SF ₆ -44.1a | 41 | 50,5 | 49 (-2;-7) |
| 66.2a-20 SF ₆ -44.2a | 40 | 47 | 51 (-5;-10) |

Legenda:

- Il numero dopo la virgola indica il numero di plastici
- Il numero tra i due trattini indica l'intercapedine d'aria
- SF₆ = gas esafluoruro inserito
- a = presenza di foglio plastico con prestazioni acustiche
- ep = presenza di vetro basso emissivo



Ente Nazionale Italiano di Unificazione

APPENDICI

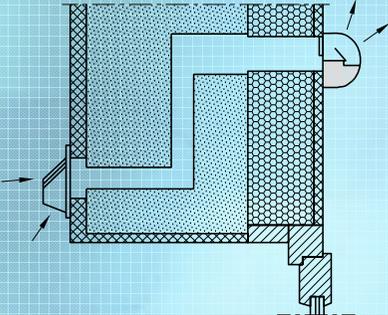
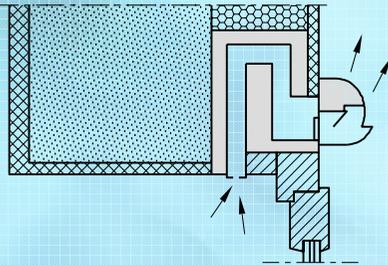
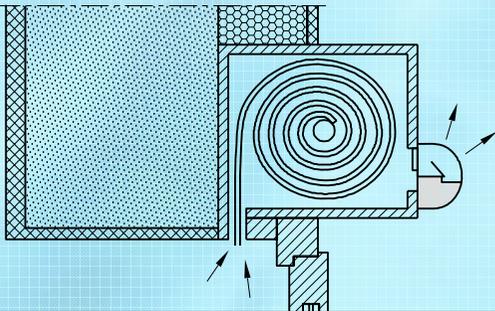
DATI DI CALCOLO (A)

Repertorio dati acustici

▪ Piccoli elementi

Prospetto B.14

Valori di indice di valutazione dell'isolamento normalizzato di dispositivi d'ingresso d'aria. La portata d'aria di ventilazione si riferisce al caso di pressione differenziale in facciata pari a 20 Pa.

| Configurazione: ingressi aria autoregolabili | Tipologia montaggio | Portata d'aria m ³ /h | $D_{n,e,w}$ dB |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|
|  | Montaggio a muro: manicotti a labirinto | 30 | 48 |
| | | 22 | 49 |
|  | Montaggio soprafinestra: manicotti a labirinto | 30 | 42 |
| | | 22 | 43 |
|  | Montaggio su cassonetto di serranda avvolgibile | 30 | (1) 38 |
| | | 22 | 40 |

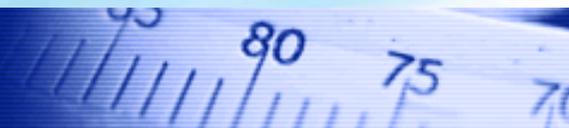
(1) – I valori di isolamento indicati si riferiscono alla prestazione acustica dei soli ingressi aria; l'isolamento dell'insieme ingresso aria + cassonetto può essere stimato solo conoscendo anche l'isolamento del cassonetto.



APPENDICI

BIBLIOGRAFIA (A)

- 1) E. Brosio, Esempi di progettazione e realizzazione. Mezzi di previsione delle prestazioni acustiche di materiali e componenti, Atti del convegno AIA 1986;
- 2) R. Pompoli, P. Fausti, Isolamento acustico di strutture divisorie in laterizio, Costruire in laterizio, n° 52-53, 1996;
- 3) R. Spagnolo (a cura di), Manuale di acustica, UTET Libreria, Torino 2001;
- 4) L. Busa, G. Cellai, G. Raffellini, S. Secchi, stima semplificata dell'indice di valutazione del potere fonoisolante di pareti massicce e di vetrate, in atti del congresso nazionale AIA, Ancona, giugno 2005;
- 5) DIN 4109, Publication date:1989-11 Sound insulation in buildings.
 -
 -
 -



UNI TR 11175:2005 “Guida alle norme della serie EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale”

SVILUPPI FUTURI:

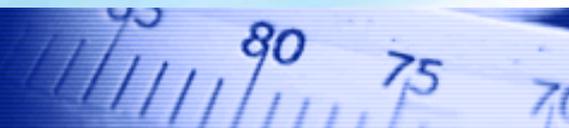
GUIDA ALLE NORMA EUROPEE:

Rumore prodotto da impianti tecnologici:

- EN 12354 parte 5
- UNI EN ISO 10052 – Misurazione in opera metodo di controllo
- ...

Assorbimento acustico in spazi confinati:

- EN 12354 parte 6
- ...



UNI TR 11175:2005 “Guida alle norme della serie EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale”

SVILUPPI FUTURI:

A QUANDO UNA GUIDA SULLA PREVISIONE DELLE PRESTAZIONI
TERMO-ACUSTICHE ?



Ente Nazionale Italiano di Unificazione

