
COMMITTENTI

ASSOCIAZIONE VAB VIGILANZA ANTINCENDI BOSCHIVI SEZ. PRATO
VIA LONGOBARDA, 9/1/A - 59100 PRATO - C.F. 80042390486 - PARTITA IVA 0215203048

OGGETTO

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SEDE OPERATIVA DELL'ASSOCIAZIONE
VAB VIGILANZA ANTINCENDI BOSCHIVI
VIA GHISLERI - VIA VENETO A PRATO

SPECIFICA

**VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI
PASSIVI DEGLI EDIFICI
ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97**

**TECNICO IN ACUSTICA AMBIENTALE
N°34 ELENCO PROVINCIALE DI PRATO**

ING. IRENE CAPPELLI

N°Revisione	Data	Descrizione	Note
00	20-11-2011	Emissione	
01	14-03-2013	Aggiornamento architettonico	

Ing. Irene Cappelli

Studio:
Via Carbonaia 27, 59100 Prato
tel. 0574-38723 fax 0574-27863
irene.cappelli@ingpec.eu

Domicilio Fiscale:
Via Banchelli 51, 59100 PRATO
P.I. 01985300977
C.F. CPP RNI 74L61 G999A

Indice

VALUTAZIONE DEI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97	1
Indice.....	2
1. Premessa	3
1.1. <i>Analisi del sistema</i>	3
1.2. <i>Riferimenti normativi</i>	3
2. Prestazioni acustiche degli edifici – Modelli di valutazione e calcolo	5
2.1. <i>Definizioni</i>	5
Potere fonoisolante apparente	5
Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverbero	5
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato al tempo di riverberazione.....	6
2.2. <i>Indice di valutazione (UNI EN ISO 717-1 ed UNI EN ISO 717-2)</i>	6
2.3. <i>Valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dai prodotti</i>	8
2.3.1. <i>Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti (UNIEN 12354-1)</i>	8
Metodo semplificato per la trasmissione per via strutturale	10
2.3.2. <i>Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno (UNIEN 12354-3)</i>	12
Determinazione della trasmissione diretta	13
Determinazione della trasmissione laterale	14
2.3.3. <i>Isolamento acustico al calpestio tra ambienti (UNIEN 12354-2)</i>	14
Modello semplificato per il rumore da calpestio	15
3. Verifica progettuale dei requisiti acustici passivi	16
3.1. <i>Caratterizzazione degli elementi costruttivi</i>	16
PARETE ESTERNA	16
INFISSI	16
3.2. <i>Dati acustici</i>	17
3.3. <i>Calcoli di stima</i>	18
3.3.1. <i>Rumore per via aerea dall'esterno</i>	18
LOCALE RIPOSO	18
SALA RIUNIONI - (facc.1)	18
SALA RIUNIONI - (facc.2)	19
3.4. <i>Note per la messa in opera ed ulteriori prescrizioni</i>	19
3.5. <i>Rumore da impianti continui e discontinui</i>	20
4. Conclusioni	21
<u>ALLEGATO 1: Elaborati grafici</u>	

1. Premessa

Su incarico della Committenza è stata redatta la presente relazione tecnica al fine di stimare in fase previsionale la conformità di un edificato con quanto espresso nel D.P.C.M. 05/12/97. Specificatamente si tratta di verificare il rispetto dei requisiti acustici passivi di una casetta i cui locali ospiteranno i volontari della VAB nella loro attività di vigilanza con spazi di servizio e locali adibiti a soggiorno e riposo. Al fine di soddisfare quanto richiesto dalla vigente normativa, nel presente documento sarà identificato il sistema da analizzare, sarà sviluppata una breve introduzione teorica ed infine saranno valutate le soluzioni progettuali.

1.1. Analisi del sistema

Data, da un lato, la caratteristica di presidio giornaliero e/o notturno dell'edificio e, dall'altro, la finalità del servizio, la classificazione dell'immobile rimane incerta ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97. Pertanto definiti come *indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici*:

- ✓ R_w : indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti,
- ✓ $D_{2m,nT,w}$: indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata,
- ✓ $L_{n,w}$: indice del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato,

ed indicati come *livelli di pressione sonora* significativi per valutare il rumore prodotto dagli impianti tecnologici continui e discontinui:

- ✓ L_{ASmax} : livello massimo di pressione sonora ponderata A, con costante di tempo slow,
- ✓ L_{Aeq} : livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A;

dalla Tabella B, si estraggono i valori limite più critici delle suddette grandezze che ragionevolmente caratterizzano il sistema in analisi. Si sottolinea che mentre per $L_{n,w}$, L_{ASmax} e L_{Aeq} sono indicati valori di limite massimo, R_w e $D_{2m,nT,w}$, essendo definiti come parametri di fonoisolamento, sono identificati con valori di limite minimo.

Tabella 1 - Valori limite più critici tra per Categorie A e C, e Categorie B, F e G

Parametri significativi	Valore limite [dB]
R_w	50
$D_{2m,nT,w}$	42
$L_{n,w}$	63
L_{ASmax}	35
L_{Aeq}	35

1.2. Riferimenti normativi

La valutazione previsionale dell'edificato è stata condotta secondo le normative tecniche richiamate dalla legislazione ed attualmente in uso:

-
- ✓ UNI/TR 11175, Acustica in edilizia - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici - Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.
 - ✓ UNI EN 12354-1, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.
 - ✓ UNI EN 12354-2, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.
 - ✓ UNI EN 12354-3, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.
 - ✓ UNI EN 12354-6, Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Assorbimento acustico in ambienti chiusi.
 - ✓ UNI EN ISO 717-1, Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento acustico per via aerea.
 - ✓ UNI EN ISO 717-2, Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Isolamento del rumore di calpestio
 - ✓ UNI EN ISO 140-1; Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Requisiti per le attrezzature di laboratorio con soppressione della trasmissione laterale.
 - ✓ UNI EN ISO 140-3, Acustica. Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio. Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio.
 - ✓ UNI EN ISO 140-4, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.
 - ✓ UNI EN ISO 140-5, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.
 - ✓ UNI EN ISO 140-6, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in laboratorio dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.
 - ✓ UNI EN ISO 140-7, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.
 - ✓ UNI EN ISO 140-8, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edificio - Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio pesante normalizzato.
 - ✓ UNI EN ISO 140-11, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio leggero normalizza
 - ✓ UNI EN ISO 140-12, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico dai rumori trasmessi per via aerea e dal calpestio tra due ambienti attraverso un pavimento sopraelevato.
 - ✓ UNI EN ISO 140-14, Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera.
 - ✓ UNI EN 20140-2, Acustica - Misura dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio. Determinazione, verifica e applicazione della precisione dei dati.

2. Prestazioni acustiche degli edifici – Modelli di valutazione e calcolo

Di seguito si riportano i concetti teorici su cui si basa la presente valutazione, in particolare saranno riportate le principali definizioni delle grandezze acustiche caratteristiche del problema ed i criteri di calcolo e di stima.

2.1. Definizioni

Per quanto indicato nella serie delle norme UNI EN ISO 140, le grandezze che esprimono le prestazioni acustiche degli edifici sono principalmente le seguenti:

Potere fonoisolante apparente

$$R' = -10 \lg \tau' = -10 \lg \frac{W_{tot}}{W_1} = L_1 - L_2 + 10 \lg \frac{S_s}{A}$$

Dove:

- ✓ τ' è il coefficiente di trasmissione,
- ✓ W_{tot} è la potenza sonora totale trasmessa nell'ambiente ricevente,
- ✓ W_1 è la potenza sonora incidente sull'elemento di separazione tra i due ambienti,
- ✓ L_1 è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente emittente [dB],
- ✓ L_2 è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente [dB],
- ✓ S_s è l'area dell'elemento di separazione [mq],
- ✓ A è l'area di assorbimento equivalente nell'ambiente ricevente [mq]¹.

Di fatto, tale grandezza stima la capacità fonoimpedente del sistema in funzione del rumore che da un ambiente emittente si trasmette ad uno ricevente.

Isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverbero

$$D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \lg \frac{T}{T_0}$$

Dove:

¹ L'area di assorbimento acustico viene valutata a partire dal tempo di riverberazione misurato utilizzando la formula di Sabine:

$$A = \frac{0,16V}{T}$$

dove:

- A è l'area equivalente di assorbimento acustico, [mq];
- V è il volume dell'ambiente ricevente, [mc];
- T è il tempo di riverberazione nell'ambiente ricevente [s].

Secondo la ISO 354, la valutazione del tempo di riverberazione dalla curva di decadimento deve iniziare a circa 0,1 s dal momento in cui la sorgente sonora è stata spenta, o da un livello di pressione sonora minore di alcuni decibel rispetto a quello presente all'inizio del decadimento.

- ✓ $L_{1,2m}$ è il livello medio di pressione sonora alla distanza di 2m dalla facciata [dB],
- ✓ L_2 è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente [dB],
- ✓ T è il tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente [s],
- ✓ T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento, assunto per le abitazioni = 0.5s.

In pratica, tale grandezza rappresenta la differenza di livello di pressione sonora tra due ambienti ed, inoltre, consente di svincolare la valutazione dell'isolamento dalle caratteristiche acustiche dell'ambiente ricevente.²

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato al tempo di riverberazione

$$L'_{nT} = L_i - 10 \lg \frac{T}{T_0}$$

Dove:

- ✓ L_i è il livello di pressione sonora di calpestio nell'ambiente ricevente [dB],
- ✓ T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento, assunto per le abitazioni = 0.5s.

La grandezza stima il livello di rumore dovuto a calpestio che si trasmette da ambiente emittente in uno ricevente.

2.2. Indice di valutazione (UNI EN ISO 717-1 ed UNI EN ISO 717-2)

La definizione di *indice di valutazione*, al quale D.P.C.M. 05/12/97 fa riferimento, è analoga sia nel caso di valutazione dell'isolamento acustico per via aerea (per il quale le grandezze di riferimento sono il potere fonoisolante apparente R'_w e l'isolamento acustico normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $D_{2m,nT,w}$), sia nel caso di valutazione dell'isolamento acustico da rumore di calpestio (per il quale la grandezza di riferimento è il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione $L_{n,w}$).

L'indice di valutazione è il *valore in dB della curva di riferimento a 500Hz* dopo che detta curva è stata spostata verso la curva sperimentale fino a quando la somma degli scarti sfavorevoli sia massima e tuttavia $\leq 32,0$ dB. Uno scarto è sfavorevole quando la grandezza sperimentale misurata risulta peggiorativa delle condizioni di benessere acustico rispetto a quella definita nella curva di riferimento. Per quanto riguarda la presente relazione tecnica le curve di riferimento adottate sono quelle definite per lo spettro di frequenze comprese da 100Hz a 3150Hz in bande a terzi d'ottava, come riportato nella figure 1 e 2.

Al fine di tenere conto delle differenze che intercorrono nelle rilevazioni fonometriche a seguito delle diverse sorgenti di rumore, le norme hanno introdotto i così detti *termini di*

² Il legame tra il potere fonoisolante apparente e l'isolamento acustico normalizzato è espresso dalla seguente relazione:

$$D_{nT} = R' + \lg \frac{0,16V}{T_0 S_s} = R' + \lg \frac{0,32V}{S_s}$$

dove:

- V è l'area equivalente di assorbimento acustico, [mq];
- T_0 è il tempo di riverberazione di riferimento [s];
- S_s è l'area dell'elemento di separazione [mq].

adattamento che producono una correzione sull'indice di valutazione calcolato secondo la procedura descritta. Si noti che in ogni caso il D.P.C.M. fa riferimento a valori in opera, ossia alle condizioni e prestazioni acustiche che si determinano alla realizzazione degli edifici.

Figura 1 - Valori della curva di riferimento per rumori per via aerea

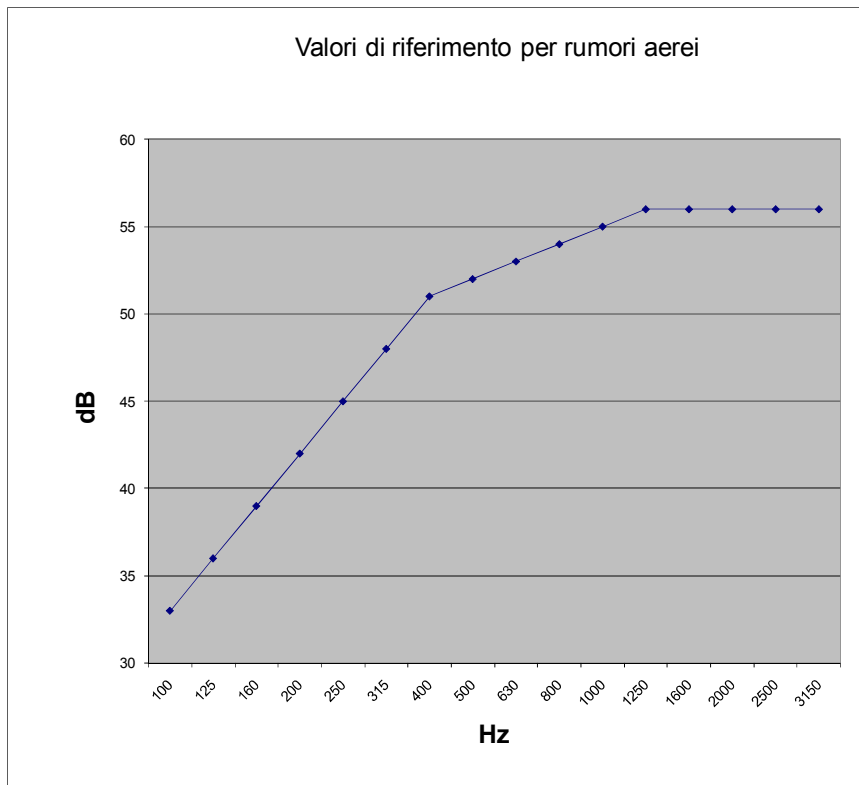
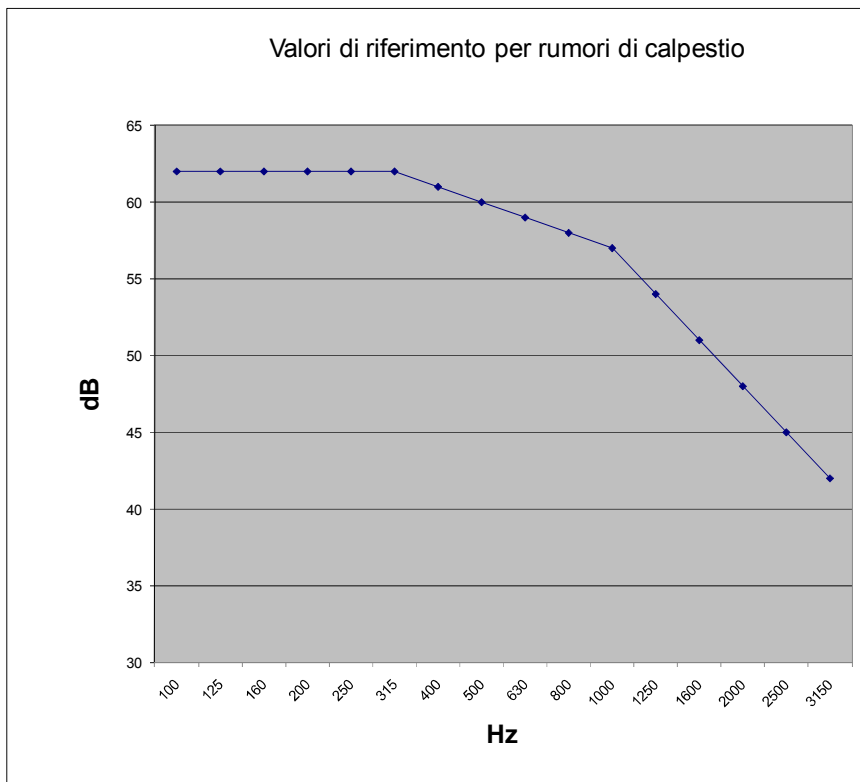


Figura 2 - Valori della curva di riferimento per rumori da calpestio



2.3. Valutazione delle prestazioni acustiche degli edifici a partire dai prodotti

2.3.1. Isolamento del rumore per via aerea tra ambienti (UNIEN 12354-1)

Secondo quanto definito dalle norme, il passaggio di rumore tra ambienti avviene principalmente in due forme: *trasmissione aerea* e *trasmissione strutturale*. A loro volta questi modi di trasmissione possono derivare ad una *trasmissione diretta*, dovuta al solo rumore incidente sull'elemento di separazione, ed una *trasmissione indiretta*, dovuta invece a percorsi di trasmissione diversi da quello diretto. Nella figura 3 si possono individuare i diversi contributi:

- ✓ *D*: rumore irradiato direttamente dall'elemento di separazione,
- ✓ *F1* e *F2*: rumore irradiato dagli elementi laterali,
- ✓ *E*: rumore irradiato da componenti montati nell'elemento di separazione,
- ✓ *S*: trasmissione indiretta.

In tal senso, il fattore di trasmissione totale può essere identificato tramite i diversi contributi diretti ed indiretti con i quali ogni sistema coinvolto trasmette il rumore dall'ambiente emittente a quello ricevente.

$$R' = -10 \lg \tau'$$

$$\tau' = \tau_d + \sum_1^m \tau_f + \sum_1^n \tau_e + \sum_1^k \tau_s$$

Dove:

- ✓ τ_d è il rapporto tra potenza sonora irradiata dall'elemento di separazione nell'ambiente ricevente e la potenza sonora incidente sull'elemento di separazione nell'ambiente emittente (percorso *Dd* e *Fd*),
- ✓ τ_f è il rapporto tra potenza sonora irradiata sull'elemento laterale *f* nell'ambiente ricevente e la potenza sonora incidente sulla parte in comune dell'elemento di separazione (percorso *Fd* e *Df*),
- ✓ τ_e è il rapporto tra la potenza sonora irradiata nell'ambiente ricevente da un elemento nell'elemento di separazione, dovuta alla trasmissione diretta per via aerea del rumore incidente su questo elemento, e la potenza sonora incidente sulla parte in comune dell'elemento di separazione,
- ✓ τ_s è il rapporto tra la potenza sonora irradiata nell'ambiente ricevente da un sistema *s*, dovuta alla trasmissione indiretta per via aerea del rumore incidente su questo sistema di trasmissione, e la potenza sonora incidente sulla parte in comune dell'elemento di separazione.

Tale approccio si basa sull'ipotesi che i percorsi di trasmissione siano indipendenti e che i campi sonori e vibratori si comportino secondo statistiche. Pur con tali limitazioni, questo approccio ha una valenza fortemente generale, e tiene conto, in linea di principio, dei diversi prodotti strutturali comunemente utilizzati (elementi monolitici, muri a intercapedine, pareti leggere a doppio strato) e dei molteplici posizionamenti dei due ambienti. Tuttavia, le possibilità a disposizione per descrivere la trasmissione per ogni percorso impongono delle limitazioni, il modello è pertanto applicabile esclusivamente ad ambienti adiacenti. Inoltre il tipo di prodotti è limitato soprattutto dalle informazioni a disposizione riguardo all'indice di riduzione delle vibrazioni riferito agli elementi monolitici e agli elementi doppi leggeri.

Figura 3 - Contributi di trasmissione diretti ed indiretti

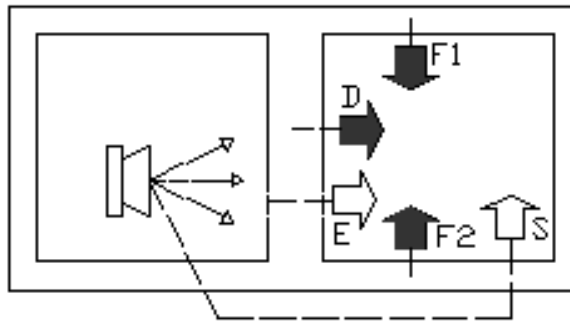
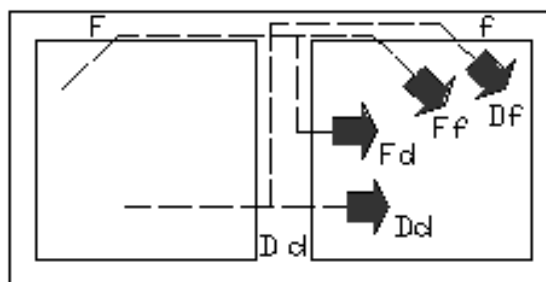


Figura 4 - Percorsi di trasmissione del rumore



Secondo tali ipotesi, il fattore di trasmissione per l'elemento di separazione si compone dei contributi della trasmissione diretta e dagli n percorsi di trasmissione laterale.

$$\tau_d = \tau_{Dd} + \sum_1^n \tau_{Fd}$$

Il fattore di trasmissione per ognuno dei prodotti laterali f nell'ambiente ricevente si compone dei contributi di 2 percorsi di trasmissione laterale.

$$\tau_f = \tau_{Df} + \tau_{Ff}$$

I fattori di trasmissione per i percorsi così definiti sono messi in dipendenza con il potere fonoisolante per la trasmissione diretta (R_{Dd}) e con il potere fonoisolante per trasmissione laterale (R_{ij}) secondo le relazioni seguenti:

$$\tau_{Dd} = 10^{-R_{Dd}/10}$$

$$\tau_{ij} = 10^{-R_{ij}/10}$$

Inoltre, i fattori di trasmissione per la trasmissione diretta e indiretta sono messi in relazione con l'isolamento acustico normalizzato di piccoli elementi ($D_{n,e}$) e con l'isolamento acustico normalizzato per trasmissione indiretta ($D_{n,s}$) come segue:

$$\tau_e = \frac{A_0}{S_s} 10^{-D_{n,e}/10}$$

$$\tau_s = \frac{A_0}{S_s} 10^{-D_{n,s}/10}$$

Dove:

- ✓ A_0 è l'area di assorbimento equivalente di riferimento [mq],
- ✓ S_s è l'area dell'elemento di separazione [mq].

Metodo semplificato per la trasmissione per via strutturale

Nel metodo semplificato è ripreso il concetto di *indice di valutazione del potere fonoisolante apparente* in conformità con la UNI EN ISO 717-1.

L'applicazione del modello semplificato è limitata alla trasmissione diretta e laterale con elementi essenzialmente omogenei, mentre l'influenza dello smorzamento strutturale degli elementi è presa in considerazione in modo mediato, trascurando lo specifico della situazione. E' ipotizzato che in linea di massima ogni elemento laterale è essenzialmente lo stesso sul lato emittente e su quello ricevente.

Se i valori per l'indice di riduzione delle vibrazioni dipendono dalla frequenza, pur perdendo di accuratezza, si prende il valore a 500 Hz che rappresenta con una buona approssimazione il sistema.

Sulla base del modello semplificato, dunque, l'*indice di valutazione del potere fonoisolante apparente* tra i due ambienti è determinato da:

$$R'_w = -10 \lg \left[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$

Dove:

- ✓ $R_{Dd,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante per la trasmissione diretta,
- ✓ $R_{Ff,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante laterale per il percorso di trasmissione Ff ,
- ✓ $R_{Df,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante laterale per il percorso di trasmissione Df ,
- ✓ $R_{Fd,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante laterale per il percorso di trasmissione Fd ,

n è il numero di elementi laterali in un ambiente (normalmente $n = 4$).

Per ogni percorso di trasmissione, l'*indice di valutazione del potere fonoisolante* è previsto in base ai dati di ingresso relativi agli elementi ed ai giunti.

L'*indice di valutazione del potere fonoisolante* per la trasmissione diretta è determinato dal valore di ingresso per l'elemento di separazione secondo l'equazione seguente:

$$R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Delta R_{Dd,w}$$

Dove:

- ✓ $R_{s,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento di separazione,
- ✓ $\Delta R_{Dd,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante mediante rivestimenti addizionali sul lato emittente e/o ricevente dell'elemento di separazione.

Gli *indici di valutazione del potere fonoisolante laterale* sono determinati in base ai valori di ingresso in conformità alla seguente equazione:

$$R_{Ff,w} = \frac{R_{F,w} + R_{f,w}}{2} + \Delta R_{Ff,w} + K_{Ff} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 l_f}$$

$$R_{Fd,w} = \frac{R_{F,w} + R_{s,w}}{2} + \Delta R_{Fd,w} + K_{Fd} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 l_f}$$

$$R_{Df,w} = \frac{R_{s,w} + R_{f,w}}{2} + \Delta R_{Df,w} + K_{Df} + 10 \lg \frac{S_s}{l_0 l_f}$$

Dove:

- ✓ $R_{F,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento laterale F nell'ambiente emittente,
- ✓ $R_{f,w}$ è l'indice di valutazione del potere fonoisolante dell'elemento laterale f nell'ambiente emittente,
- ✓ $\Delta R_{Ff,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante mediante rivestimenti addizionali sul lato emittente e/o ricevente dell'elemento laterale,
- ✓ $\Delta R_{Fd,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante mediante rivestimenti addizionali sull'elemento laterale lato emittente e/o dell'elemento di separazione al lato ricevente,
- ✓ $\Delta R_{Df,w}$ è l'incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante mediante rivestimenti addizionali sull'elemento di separazione lato emittente e/o sull'elemento al lato ricevente,
- ✓ K_{Ff} è l'indice di riduzione delle vibrazioni per il percorso di trasmissione Ff ,
- ✓ K_{Fd} è l'indice di riduzione delle vibrazioni per il percorso di trasmissione Fd ,
- ✓ K_{Df} è l'indice di riduzione delle vibrazioni per il percorso di trasmissione Df ,
- ✓ S_s è l'area dell'elemento di separazione [mq],
- ✓ l_f è la lunghezza di accoppiamento comune del giunto tra l'elemento di separazione e gli elementi laterali F e f [m],
- ✓ l_0 è la lunghezza di riferimento $l_0 = 1m$.

In base a tale formulazione i dati di ingresso per la stima dell'*indice di potere fonoisolante apparente* si compongono di:

- ✓ l'indice di valutazione del potere fonoisolante degli elementi: $R_{s,w}, R_{F,w}, R_{f,w}$;
- ✓ l'indice di riduzione delle vibrazioni per ogni giunto e percorso: K_{Ff}, K_{Fd}, K_{Df} .

Le informazioni relative a $R_{s,w}, R_{F,w}, R_{f,w}$ sono da ricercarsi in appendice B alla norma stessa, mentre quelle concernenti K_{Ff}, K_{Fd}, K_{Df} sono riportate nell'appendice E.

2.3.2. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno (UNIEN 12354-3)

Per facciata si intende la totalità della superficie esterna di un ambiente, e può essere composta da diversi elementi, quali finestre, porte, pareti, tetto e sistemi di aerazione. Ciascuno di tali elementi contribuisce alla trasmissione sonora attraverso la facciata. Secondo il modello della norma ogni elemento è ipotizzato essere indipendente dagli altri.

Considerando tipi diversi di campi sonori esterni, si perviene a valori diversi delle grandezze destinate ad esprimere le prestazioni di un edificio. Tuttavia è ragionevole supporre che la trasmissione per un campo sonoro incidente diffuso sia sufficientemente rappresentativa dei molteplici campi sonori esterni. Perciò, la valutazione si basa sul calcolo del *potere fonoisolante apparente della facciata* per un campo sonoro incidente diffuso, a partire dal quale si deducono tutte le altre grandezze.

Secondo quanto precedentemente esposto, il potere fonoisolante apparente R' di una facciata per un campo sonoro incidente diffuso è calcolato sommando la potenza sonora trasmessa in modo diretto da ciascuno degli elementi e la potenza sonora trasmessa mediante la trasmissione laterale.

$$R' = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^n \tau_{e,i} + \sum_{f=1}^m \tau_f \right]$$

Dove:

- ✓ $\tau_{e,i}$ è il fattore di trasmissione della potenza sonora irradiato da un elemento i di facciata, dovuto alla trasmissione diretta del suono incidente su tale elemento, e la potenza sonora incidente sull'intera facciata,
- ✓ τ_f è il fattore di trasmissione della potenza sonora irradiato da una facciata o da un elemento laterale f nell'ambiente ricevente, dovuta alla trasmissione laterale, e la potenza sonora incidente sull'intera facciata,
- ✓ n è il numero di elementi della facciata che determinano la trasmissione diretta,
- ✓ m è il numero di elementi laterali della facciata che determinano la trasmissione indiretta.

Per la trasmissione diretta, il fattore di trasmissione della potenza sonora, τ_e , può essere determinato per ciascun elemento di facciata o direttamente a partire dai dati acustici di quell'elemento (incluso il contributo di ciascun componente) o, in alternativa, può essere stimato a partire dai dati acustici di ciascuna delle parti che costituiscono tale elemento. Naturalmente la scelta è vincolata dai dati acustici disponibili.

Volendo determinare il potere fonoisolante di facciata per campi sonori diversi da quello diffuso, mediamente si può considerare:

$$R'_{45^\circ} = R' + 1 \text{ dB}$$

$$R'_{tr,s} = R'$$

Dove:

- ✓ R'_{45° è il potere fonoisolante apparente di facciata quando la sorgente sonora è un altoparlante ed il suono ha un'angolazione di incidenza di 45° ,
- ✓ $R'_{tr,s}$ è il potere fonoisolante apparente di facciata quando la sorgente sonora è il rumore del traffico stradale.

L'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dipende dal potere fonoisolante di tale facciata vista dall'interno, dall'influenza della forma esterna della facciata (come la presenza di balconi) e dalle dimensioni degli ambienti. Ne consegue che:

$$D_{2m,nT} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \lg \frac{V}{6T_0 S}$$

Dove:

- ✓ V è il volume dell'ambiente ricevente [mq],
- ✓ S è l'area totale di facciata vista dall'interno (ossia la somma delle aree di tutti gli elementi di facciata) [mq],
- ✓ ΔL_{fs} è la differenza del livello di pressione sonora per la forma della facciata [dB], i cui valori sono riportati in appendice C della norma.

Determinazione della trasmissione diretta

Nella determinazione della trasmissione diretta devono comprendersi tutti gli elementi della facciata. Quando la distinzione tra piccoli elementi ed altri elementi è conforme alla EN 20140-10³, il rapporto di potenza sonora viene calcolato secondo le indicazioni di seguito riportate. Per i piccoli elementi:

$$\tau_{e,i} = \frac{A_0}{S} 10^{-D_{n,e,i}/10}$$

Dove:

- ✓ $D_{n,e,i}$ è l'isolamento acustico normalizzato di un piccolo elemento i [dB],
- ✓ S è l'area totale di facciata vista dall'interno (ossia la somma delle aree di tutti gli elementi di facciata) [mq],
- ✓ A_0 è l'area di riferimento = 10mq.

I piccoli elementi non insonorizzati, quali prese d'aria e feritoie, cautelativamente vengono considerati al pari di un apertura la cui riduzione sonora è trascurabile. In tal caso, si stima:

$$D_{n,e} = -10 \log \left(\frac{S_{open}}{10} \right)$$

Dove:

- ✓ S_{open} è l'area di apertura [mq].
- ✓ Per gli altri elementi, ossia la parte muraria o vetrata:

³ La norma si applica agli elementi di edificio (escluse porte e finestre) di area minore di 1mq, ad esempio:

- canali e griglie di aerazione,
- prese d'aria,
- condutture elettriche,
- sistemi di tenuta.

$$\tau_{e,i} = \frac{S_i}{S} 10^{-R_i/10}$$

Dove:

- ✓ R_i è il potere fonoisolante dell' elemento i [dB],
- ✓ S_i è l'area dell' elemento i [mq].

Per ottenere i dati acustici degli elementi considerati si dovrebbero utilizzare prevalentemente misure normalizzate di laboratorio. Tuttavia, tali dati potrebbero anche essere dedotti in modi diversi, applicando calcoli teorici, stime empiriche o risultati di misurazioni in opera.

Determinazione della trasmissione laterale

Il fattore di trasmissione della potenza sonora, τ_f , relativo alla trasmissione laterale di un elemento f si ottiene a partire dalla somma dei fattori della trasmissione laterale in rapporto a tutte le vie di trasmissione laterale verso questo elemento. Tali fattori di trasmissione laterale possono essere determinati in conformità a quanto espresso in precedenza e riportato nella norma UNI EN ISO 12354-1, considerando l'area S_s come l'area totale S della facciata.

In realtà, il contributo della trasmissione laterale è solitamente trascurabile. Tuttavia, se elementi rigidi (quali calcestruzzo o mattoni) sono collegati ad altri elementi rigidi all'interno dell'ambiente ricevente (come pavimenti o pareti divisorie), la trasmissione laterale può contribuire alla trasmissione sonora totale. Tale contributo in via cautelativa può essere considerato in termini globali sottraendo 2dB all'isolamento ottenuto considerando solo la trasmissione diretta.

2.3.3. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti (UNIEN 12354-2)

Considerando che la potenza sonora irradiata nell'ambiente ricevente è dovuta al suono irradiato da ciascun elemento strutturale, ipotizzando che ciascun percorso di trasmissione sia indipendente e che i campi vibratorii si comportino secondo statistica, se il suono trasmesso è dovuto a calpestio il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico può essere ottenuto sommando l'energia trasmessa per ciascuna via definita in figura 5.

Il tal senso, il livello totale della pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico è determinato secondo:

$$L'_n = 10 \lg \left[10^{L_{n,d}/10} + \sum_{j=1}^n 10^{L_{n,ij}/10} \right]$$

Dove:

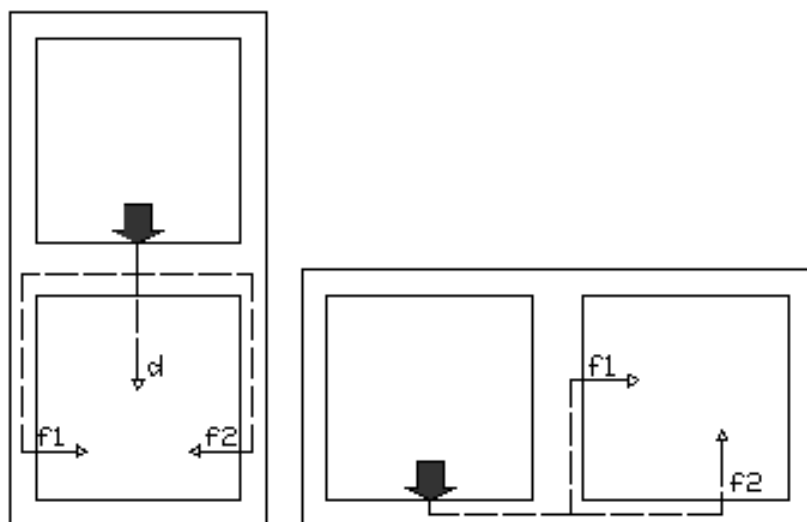
- ✓ $L_{n,d}$ è il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per trasmissione diretta [dB]
- ✓ $L_{n,ij}$ è il livello di pressione sonora di calpestio normalizzato per trasmissione laterale [dB],
- ✓ n è il numero di elementi laterali in un ambiente (normalmente $n = 4$).

Per gli ambienti adiacenti, il livello totale della pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico è determinato mediante:

$$L'_n = 10 \lg \sum_{j=1}^n 10^{L_{n,ij}/10}$$

in quanto manca la trasmissione diretta.

Figura 5 - Percorsi di trasmissione sonora per rumori di calpestio per ambienti sovrapposti o adiacenti



Modello semplificato per il rumore da calpestio

Nel metodo semplificato è ripreso il concetto di *indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione* in conformità con la UNI EN ISO 717-2. L'applicazione del modello è limitata ad ambienti sovrapposti ed a pavimenti omogenei di uso comune. L'influenza dello smorzamento strutturale è considerata in modo mediato e la trasmissione laterale è considerata in modo globale.

L'*indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione* è ottenuto mediante:

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

Dove:

- ✓ K è la correzione per la trasmissione dei rumori da calpestio attraverso le costruzioni laterali omogenee; tale valore è tabellato nella norma stessa in funzione della massa dell'elemento divisorio e degli elementi laterali e può assumere valori che vanno da 0 a 6dB;
- ✓ $L_{n,w,eq}$ è l'indice del livello equivalente di pressione sonora di calpestio normalizzato,
- ✓ ΔL_w è l'indice di attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio del rivestimento di pavimentazione.

Secondo tale formulazione i dati di ingresso per la stima dell'*indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverberazione* si compongono di $L_{n,w,eq}$ e ΔL_w , i cui valori sono stimati secondo quanto espresso nella UNI EN ISO 717-2.

3. Verifica progettuale dei requisiti acustici passivi

3.1. Caratterizzazione degli elementi costruttivi

Da quanto risulta anche dagli elaborati grafici, gli elementi di interesse nel caso specifico in base alla loro funzione di tamponamento acustico sono:

- ✓ Pareti di facciata: per le quali è individuato l'indice di isolamento $D_{2m,nT,w}$;
- ✓ Infissi: in quanto influenzano fortemente i requisiti di facciata.

Di seguito, sono riportati il tipo di materiale e di eventuali tamponamenti che compongono l'edificio al fine di determinare la conformità del progetto a quanto richiesto in termini acustici dalla normativa vigente. Le caratteristiche riportate sono quelle che influenzano e determinano le proprietà delle strutture dal punto di vista acustico. Vengono definiti anche i materiali di altri elementi costruttivi quali infissi e finestre, in quanto risultano funzionali alla stima delle prestazioni.

PARETE ESTERNA

Descrizione spessore [mm]	Muratura composta costituita da:	
	- Pannello lana di legno - tipo Eraclit PV/MB	120,00
	- Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03
	- Aria non ventilata (fl.orizz.)	40,00
	- Pannello in fibre di legno - tipo CELENIT FL/150	60,00
	- Pannello in lana di legno di abete - tipo CELENIT N - Spess. 30	30,00
	- Guaina tipo DuPont Tyvek Universal Primo	2,00
	- Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00
MASSA SUPERF.[kg/mq]	43,0 ca.	
P.FONOIS.Rw TOTALE [dB]	56,5 ca. (calcolato con strati aggiuntivi)	
	<u>Rw totale certificato comunque non inferiore ai 54dB</u>	
	<u>o massa superficiale comunque non inferiore 500kg/mq</u>	

INFISSI

Descrizione	Finestre e porte-finestre comprensive di infissi acusticamente certificate del locale riposo
P.FONOIS.Rw TOTALE [dB]	>38
Descrizione	Finestre e porte-finestre comprensive di infissi acusticamente certificate della sala riunioni e degli altri locali
P.FONOIS.Rw TOTALE [dB]	>36
Descrizione	Porta di accesso comprensiva di infissi acusticamente certificata
P.FONOIS.Rw TOTALE [dB]	>36

3.2. Dati acustici

In mancanza di dati dichiarati dal costruttore o forniti da banche dati il potere fonoisolante indicato per le strutture è stato valutato con la legge di massa, secondo la quale in assenza di informazioni affidabili, l'indice di isolamento di qualsiasi struttura compatta si può stimare, pur con ampia approssimazione, tramite:

$$R_w = 20 \times \log m_s$$

Dove:

- ✓ m_s è la massa superficiale del materiale [mq].

Eventuali incrementi legati agli strati isolanti di tipo termo-acustico, si possono calcolare in base alla frequenza di risonanza secondo le seguenti formulazioni:

$$f_0 = 160 \sqrt{\frac{0,111}{d} \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

oppure:

$$f_0 = 160 \sqrt{s' \left(\frac{1}{m'_1} + \frac{1}{m'_2} \right)}$$

Dove:

- ✓ f_0 è la frequenza di risonanza della struttura [Hz];
- ✓ d è lo spessore dell'intercapedine [m];
- ✓ m'_1 e m'_2 sono rispettivamente le masse superficiali della struttura di base e della struttura aggiuntiva [kg/m²];
- ✓ s' è la rigidità dinamica dello strato elastico interposto [MN/m³].

I poteri fonoisolanti delle vetrate sono derivati dalle caratteristiche del vetro utilizzato, ammettendo che la messa in opera sugli infissi non sia penalizzante. Tale condizione si verifica con una perfetta messa in opera ed almeno una doppia guarnizione sull'anta apribile dell'infisso.

3.3. Calcoli di stima

3.3.1. Rumore per via aerea dall'esterno

LOCALE RIPOSO

Dimensioni	
Volume [mc]	48,54
Facciata S [mq]	8,28
Finestra l [mq]	3,00
Parete di facciata [mq]	5,28

Dati di ingresso - facciata	Elementi		Risultati	
	Rw [dB]	Se/S	Piccoli ed altri el.	
Finestra l	38	0,36	τ_1	0,000057
Parete di facciata	54	0,64	τ_2	0,000003
Potere Fonois. Rw				
42,2				
Normalizzazione				
2,9				
Coeff.di forma				
0,0				
Corr. Tras. laterale				
2,0				

Isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT} = 43,1 \geq 42$ VERIFICATO

SALA RIUNIONI - (facc.1)

Dimensioni	
Volume [mc]	79,76
Facciata S [mq]	15,66
Finestra l [mq]	3,00
Parete di facciata [mq]	12,66

Dati di ingresso - facciata	Elementi		Risultati	
	Rw [dB]	Se/S	Piccoli ed altri el.	
Finestra l	36	0,19	τ_1	0,000048
Parete di facciata	54	0,81	τ_2	0,000003
Potere Fonois. Rw				
42,9				
Normalizzazione				
2,3				
Coeff.di forma				
0,0				
Corr. Tras. laterale				
2,0				

Isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT} = 43,2 \geq 42$ VERIFICATO

SALA RIUNIONI - (facc.2)

Dimensioni	
Volume [mc]	79,76
Facciata S [mq]	10,80
Finestra 1 [mq]	1,50
Porta 2 [mq]	2,07
Parete di facciata [mq]	7,23

Dati di ingresso - facciata	Elementi		Risultati	
	Rw [dB]	Se/S	Piccoli ed altri el.	
Finestra 1	36	0,14	τ1	0,000035
Porta 2	36	0,19	τ1	0,000048
Parete di facciata	54	0,67	τ2	0,000003
			Potere Fonois. Rw	
			40,7	
			Normalizzazione	
			3,9	
			Coeff.di forma	
			0,0	
			Corr. Tras. laterale	
			2,0	

Isolamento acustico di facciata normalizzato $D_{2m,nT} = 42,6 \geq 40$ VERIFICATO

3.4. Note per la messa in opera ed ulteriori prescrizioni

- ✓ Il rispetto dei valori degli indici di valutazione è fortemente connesso ad una posa in opera di ogni materiale e dell'esecuzione di ogni struttura eseguita a perfetta regola d'arte.
- ✓ Per ciò che concerne il rispetto dell'isolamento acustico di facciata, è da notare che eventuali aperture assimilabili a piccoli elementi (esempio griglie di aerazione pari a 100cmq) dovranno essere opportunamente insonorizzate in quanto in base alla formulazione dei piccoli elementi causano un decadimento dell'isolamento acustico di facciata pari a 7-13dB (in funzione del rapporto di area con la superficie esterna), inficiando in parte la valutazione effettuata. Tale insonorizzazione può avvenire tramite silenziatori per fori di ventilazione, **tipo sil-block o silenzio di Termolan** o prodotti di analoghe prestazioni.
- ✓ Nella posa delle strutture verticale interessate dai requisiti acustici deve essere curata la sigillatura tra testa del mattone ed il solaio superiore.
- ✓ Nella posa del controsoffitto in quanto influenzante i requisiti acustici deve essere curata la sigillatura tra le lastre di cortongesso e le strutture verticali di perimetrazione.
- ✓ Sotto le pareti di partizione, o ove non è possibile sotto la controparte, per tutta la lunghezza e la larghezza deve essere posta una fascia per disaccoppiamento con il solaio di spessore idoneo.
- ✓ Il materiale fonoassorbente posto a protezione del rumore da calpestio deve essere bordato di fascia perimetrale o deve essere risbordato in modo tale da superare il livello del pavimento finito. Inoltre, deve essere protetto da film di polietilene per limitarne i possibili danneggiamenti.

-
- ✓ Per raggiungere un risultato migliore nell'isolamento da calpestio, poiché i solai sono strutturalmente leggeri è necessario interporre sulle soglie la medesima fascia di disaccoppiamento che viene posta lungo le pareti.
 - ✓ Le giunture tra gli elementi fonoassorbenti orizzontali devono essere sigillate tramite nastro adesivo onde impedire l'infiltrazione di materiale e conseguente formazione di ponte acustico.
 - ✓ Tutti i materiali acustici devono essere rifilati dopo il completamento degli spessori di cui sono a protezione (ad esempio il risbordo del materiale anticalpestio deve essere tagliato solo dopo avere completato la posa delle piastrelle di pavimentazione).
 - ✓ I punti di giunzione (ad esempio la parete di partizione che si appoggia alla facciata) devono essere sigillate e rifinite in modo da mantenere le caratteristiche acustiche della struttura.
 - ✓ La posa degli impianti deve essere eseguita senza strappare, forare, bucare o arrecare qualsiasi altro danneggiamento allo strato di materiale fonoassorbente posto al di sotto del massetto o come tamponamento nelle pareti a doppio strato.
 - ✓ Le scatole di derivazione elettrica ed i quadri elettrici, possibilmente, non devono essere ricavati nelle pareti che fungono da partizione tra unità abitative, nel tal caso devono essere rivestite da guaina isolante.

3.5. Rumore da impianti continui e discontinui

Il rispetto dei requisiti concernenti la rumorosità degli impianti discontinui (quali scarichi), ove significativamente modificati o dove realizzati ex-novo, sarà assicurato dall'utilizzo di apparati di scarico con un buon comportamento acustico.

In particolare le tubazioni saranno realizzate con un sistema di scarico **tipo Silere**, o altro di analoghe prestazioni: tale sistema certifica, per una portata pari a circa 2l/s, una pressione sonora di circa 20dB, misurata in un ambiente ricevente separato dall'impianto stesso da una parete divisoria con massa superficiale dell'ordine di 220kg/mq. Dunque, nel sistema sperimentato si può ipotizzare che la parete divisoria, per la legge di massa, produca un abbattimento ΔR_w circa pari a 47dB. Pertanto, nel caso specifico in cui l'impianto sia montato in cavedio, considerando che ad ogni raddoppio di massa superficiale si ottiene circa un aumento di 6dB sull'abbattimento acustico, si può stimare che attraverso la parete dei cavedii, la cui massa superficiale è pari a circa 110kg/mq, la pressione sonora sia non superiore ai 26dB. Anche ammettendo un aumento di rumorosità di 5dB dovuto all'ambiente riverberante dal cavedio, si valuta che il livello massimo di pressione sonora ponderata A rimanga di valore inferiore a quanto richiesto dalla normativa.

Se il passaggio delle tubazioni avviene in traccia al pavimento o a parete, oppure la parete del cavedio risulta di massa superficiale inferiore a quanto prescritto, il tubo deve essere rivestito di guaina isolante (**tipo Fonoblok di Armacell**), al fine di garantire un ulteriore abbattimento acustico oltre a quello determinato dall'utilizzo dei sistemi sopra indicati.

Il rispetto dei *livelli di pressione sonora* del rumore prodotto dagli impianti tecnologici si ottiene attraverso una posa in opera eseguita a perfetta regola d'arte e attuando particolari accorgimenti quali:

- ✓ la cassetta del sanitario ed il rispettivo canale di scarico devono essere rivestiti di materiale fonoassorbente e disaccoppiante;

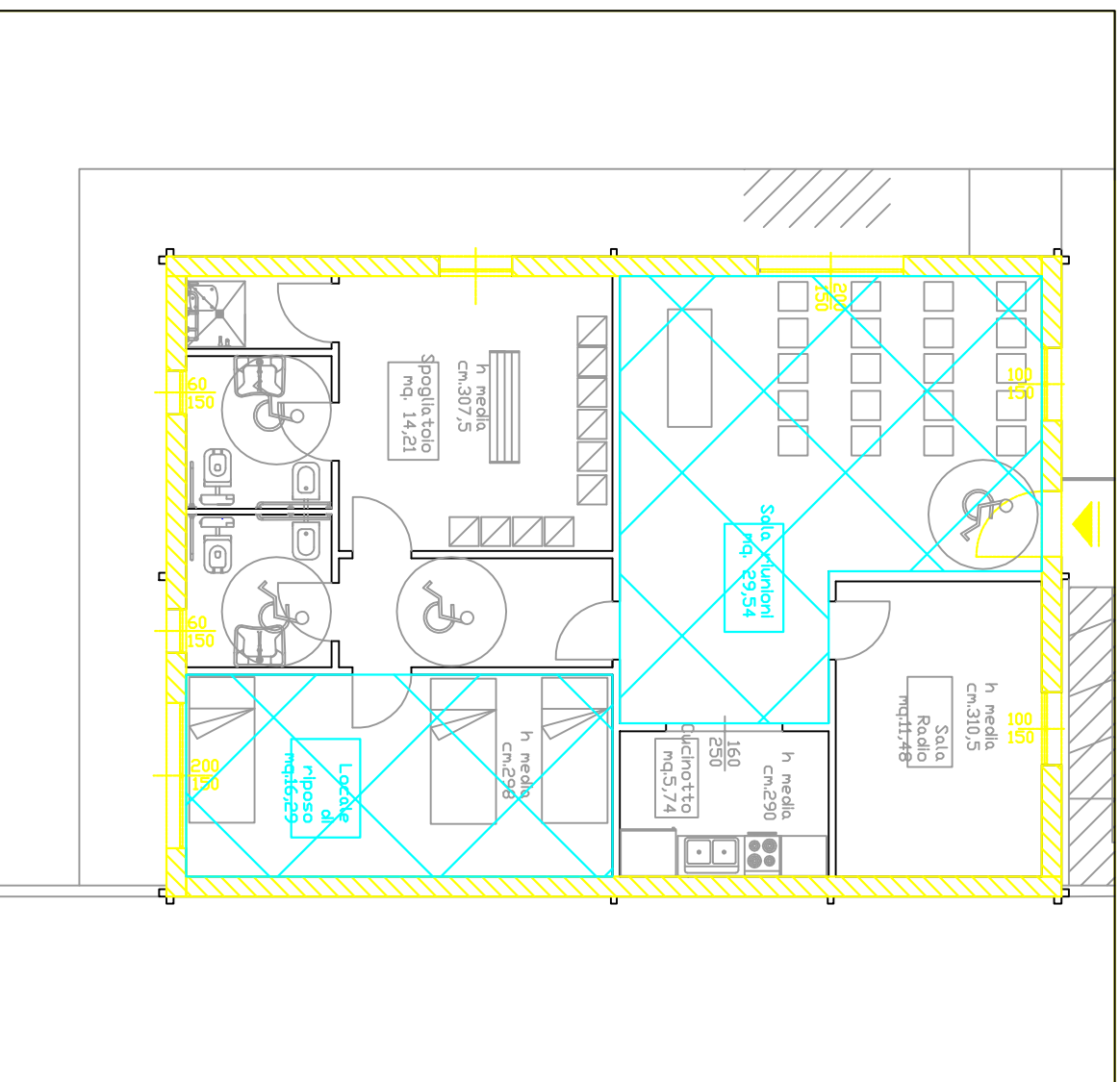
-
- ✓ il montaggio in cavedio deve essere effettuato tramite **giunti antivibranti**;
 - ✓ in ogni caso, devono essere **evitate curve a 90°**, eventualmente sostituite da 2 curve a 45°;
 - ✓ tracce su facce opposte della medesima parete non devono essere effettuate simmetricamente, in modo che **non vi sia una eccessiva decremento dello spessore** di parete;
 - ✓ le tracce per la posa degli impianti (anche corrugati ed altri) devono essere riempite con malta cementizia per **evitare che si comprometta la struttura originale del tamponamento** e si instaurino ponti acustici.

Infine gli impianti di tipo continuo, se realizzati nel rispetto delle regole dell'arte con particolare riferimento ad **accorgimenti che evitino la propagazione delle vibrazioni** per via strutturale, non contribuiscono in alcun modo ad immissioni rumorose all'interno degli ambienti.

4. Conclusioni

Per quanto espresso nei precedenti paragrafi ed in base ai calcoli ed alle stime effettuate, si ritiene che le opere previste per l'unità oggetto dell'intervento rispondano ai requisiti acustici passivi degli edifici.

IDENTIFICAZIONE STRUTTURE



N.B.: La presente tavola è da ritenersi valida solo e soltanto in redazione alla specifica valutazione acustica ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97. Non ha alcuna valenza per le opere civili e le caratteristiche architettoniche in esso rappresentate che devono intendersi puramente indicative.

LEGENDA

Struttura	Colore	DESCRIZIONE
PARETI DI FACCIATA		verifica indice di isolamento di facciata
INFISSI SU PARETI ESTERNE		influenzanti l'indice di facciata
VERIFICA		ambienti verificati

NOTE SULLA POSA IN OPERA

- Per ciò che concerne il rispetto dell'isolamento acustico di facciata, è da notare che eventuali aperture assimilabili a piccoli elementi (esempio griglie di aerazione pari a 100cmq) dovranno essere opportunamente insonorizzate in quanto in base alla formulazione dei piccoli elementi causano un decaimento dell'isolamento acustico di facciata pari a 7-13dB (in funzione del rapporto di area con la superficie esterna), inficiando in parte la valutazione effettuata. Tale insonorizzazione può avvenire tramite silenziatori per fori di ventilazione, tipo sil-block o silenzio di Termolan o prodotti di analoghe prestazioni.
- Nella posa delle strutture verticali interessate dai requisiti acustici deve essere curata la sigillatura tra testa del mattone ed il solaio superiore.
- Nella posa del controsoffitto in quanto influenzante i requisiti acustici deve essere curata la sigillatura tra le lastre di cartongesso e le strutture verticali di perimetrazione.
- Sotto le pareti di partizione, o ove non è possibile sotto la controparte, per tutta la lunghezza e la larghezza deve essere posta una fascia per disaccoppiamento con il solaio di spessore idoneo.
- Il materiale fonoassorbente posto a protezione del rumore da calpestio deve essere bordato di fascia perimetrale o deve essere risbordato in modo tale da superare il livello del pavimento finito. Inoltre, deve essere protetto da film di polietilene per limitarne i possibili danneggiamenti.
- Per raggiungere un risultato migliore nell'isolamento da calpestio, poiché i solai sono strutturalmente leggeri è necessario interporre sulle soglie la medesima fascia di disaccoppiamento che viene posta lungo le pareti.
- Le giunture tra gli elementi fonoassorbenti orizzontali devono essere sigillate tramite nastro adesivo onde impedire l'infiltrazione di materiale e conseguente formazione di ponte acustico.
- Tutti i materiali acustici devono essere rifilati dopo il completamento degli spessori di cui sono a protezione (ad esempio il risborso del materiale anticilpestio deve essere tagliato solo dopo avere completato la posa delle piastrelle di pavimentazione).
- I punti di giunzione (ad esempio la parete di partizione che si appoggia alla facciata) devono essere sigillate e rifinite in modo da mantenere le caratteristiche acustiche della struttura.
- La posa degli impianti deve essere eseguita senza strappare, forare, bucare o arrecare qualsiasi altro danneggiamento allo strato di materiale fonoassorbente posto al di sotto del massetto o come tamponamento nelle pareti a doppio strato. Le scatole di derivazione elettrica ed i quadri elettrici, possibilmente, non devono essere ricavati nelle pareti che fungono da partizione tra unità abitative, nel tal caso devono essere rivestite da guaina isolante.

NOTA: il rispetto dei valori degli indici di valutazione rappresentativi dei requisiti acustici degli edifici è strettamente connesso ad una posa in opera eseguita a perfetta regola d'arte.

EMISSIONE	20 novembre 2011
1a REVISIONE	14 marzo 2013
2a REVISIONE	
3a REVISIONE	

SCALA	1:100
FOGLIO	1/1

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SEDE OPERATIVA DELL'ASSOCIAZIONE VAB VIGILANZA ANTINCENDI BOSCHIVI VIA GHISLERI - VIA VENETO A PRATO	OGGETTO
Valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici ai sensi del D.P.C.M. 05/12/97	SPECIFICA

Ing. Irene Cappelli
tecnico in acustica ambientale
n°34 elenco provinciale
di Prato

ASSOCIAZIONE VAB VIGILANZA ANTINCENDI BOSCHIVI SEZ. PRATO
VIA LONGOBARDA, 9/1/A - 59100
PRATO - C.F. 80042390486 -
PARTITA IVA 0215203048
COMMITTENTE

Ing. IRENE CAPPELLI
Studio:
Via Carbonaia 27 59100 Prato
tel. 0574-38723 fax 0574-27863
irene.cappelli@ingpec.eu

Domicilio Fiscale:
Via Bancheioli 51 59100 PRATO
P.I. 01985300977
C.F. CPP RNI 74161 G999A