

## APPENDICE 3

### COMPLEMENTI SUI REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI (a cura di Ing. Davide Foppiano)

#### 3.1 GENERALITA'

Il D.P.C.M. 5.12.97, emanato in ottemperanza a quanto disposto dalla Legge Quadro n° 447, fissa “...i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.” (art. 1, comma 1). Trattandosi di disposizione regolamentare vigente in ambito amministrativo, gli effetti del D.P.C.M. 5.12.97 non hanno applicazione retroattiva; pertanto, ogni edificio soggetto ad intervento edile od a variazione della destinazione d'uso, con o senza opere, realizzato con autorizzazione edilizia, concessione edilizia od asseverazione di tecnico abilitato, cronologicamente successiva all'entrata in vigore di tale norma (e cioè dal 20 febbraio 1998), deve rispettare i valori limite prescritti nell'allegato A. Si riportano, di seguito, la Tabella A e la Tabella B tratte dall'allegato A del D.P.C.M. 5.12.97:

<b>Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili</b>
<b>Categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili</b>
<b>Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili</b>
<b>Categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura ed assimilabili</b>
<b>Categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili</b>
<b>Categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili</b>
<b>Categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili</b>

Tabella A: “Classificazione degli ambienti abitativi”.

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	$R'_w$	$D_{2m,nT,w}$	$L'_{n,w}$	$L_{ASmax}$	$L_{Aeq}$
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Tabella B: “Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici”.

Come si può osservare, la Tabella A definisce la classificazione dei diversi ambienti abitativi: ad esempio, un edificio adibito a residenza rientra nella categoria A.

Il Decreto fissa poi per le diverse categorie di edifici, e quindi anche per gli edifici residenziali, le caratteristiche minime che questi devono possedere in termini di requisiti acustici dei componenti edilizi e degli impianti, così come mostrato nella precedente Tabella B, tratta dal Decreto in questione. Le grandezze riportate in Tabella B sono così definite:

$R'_w$  è l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente; misura l'isolamento per via aerea tra ambienti adiacenti. Si ricava dalla relazione :

$$R'_w = L_1 - L_2 + 10 \log (S/A^*) \quad [\text{dB}]$$

$L_1$  è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente sorgente [dB];

$L_2$  è il livello medio di pressione sonora nell'ambiente ricevente [dB];

$S$  è la superficie della partizione che divide i due ambienti [ $\text{m}^2$ ].

$A^*$  è l'area equivalente di assorbimento acustico nell'ambiente ricevente [ $\text{m}^2$ ] che si ricava, a sua volta, dalla formula di Sabine:

$$A^* = 0.16 (V/T)$$

in cui  $V$  è il volume dell'ambiente ricevente [ $\text{m}^3$ ] e  $T$  è il tempo convenzionale di riverberazione dell'ambiente ricevente [s]. Si ricorda che  $A^*$  può essere calcolato anche dal prodotto della media ponderata del coefficiente di assorbimento acustico delle varie superfici presenti per la loro area totale:

$$A^* = S_{\text{tot}} \alpha_m = \sum_i (S_i \alpha_i).$$

$D_{2m,nT,w}$  è l'indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata normalizzato. Misura l'isolamento di facciata di un edificio e si può ottenere ricava dalla relazione:

$$D_{2m,nT,w} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log (T/T_0) \quad [\text{dB}]$$

$L_{1,2m}$  è il livello di pressione sonora di pressione sonora all'esterno a **2 metri** dalla facciata [dB] prodotto da un altoparlante con incidenza del suono di  $45^\circ$  sulla facciata;

$L_2$  è il livello di pressione sonora 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, pari a 0.5 secondi.

$L'_{n,w}$  è l'indice di valutazione del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato; misura l'isolamento al rumore trasmesso per via solida. Si può ottenere dalla relazione:

$$L'_{nT} = L_i - 10 \log (T/T_0)$$

$L_i$  è il livello di pressione sonora da calpestio in opera [dB], misurato in terzi di ottava nell'ambiente ricevente quando il solaio sottoposto a prova è eccitato dal generatore di calpestio normalizzato;

$T$  è il tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente [s];

$T_0$  è il tempo di riverberazione di riferimento, pari a 0.5 secondi;

$L_{ASmax}$  è il livello del valore massimo di pressione sonora ponderata in curva A e costante di tempo Slow, per impianti a funzionamento discontinuo;

$L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato in curva A, per impianti a funzionamento continuo.

### 3.2 PROGETTO DI ISOLAMENTO ACUSTICO SUL FABBRICATO SITO IN GENOVA (VIA XXV APRILE 5/7).

Nel presente paragrafo si descrive sinteticamente il progetto di isolamento acustico condotto e realizzato su un fabbricato storico del centro storico genovese (Figura 1). L'intervento di ristrutturazione edilizia ha previsto il rifacimento interno di tutti i piani del fabbricato aventi destinazione d'uso ad uffici e abitazione.

Gli elementi soggetti ad isolamento acustico sono stati tutti i solai interni e le pareti divisorie unità abitative distinte. In Figura 2 è riportata la pianta del piano tipo e in colore rosso sono state indicate tutte le pareti divisorie soggette ad isolamento acustico.



Figura 1. Vista del fabbricato

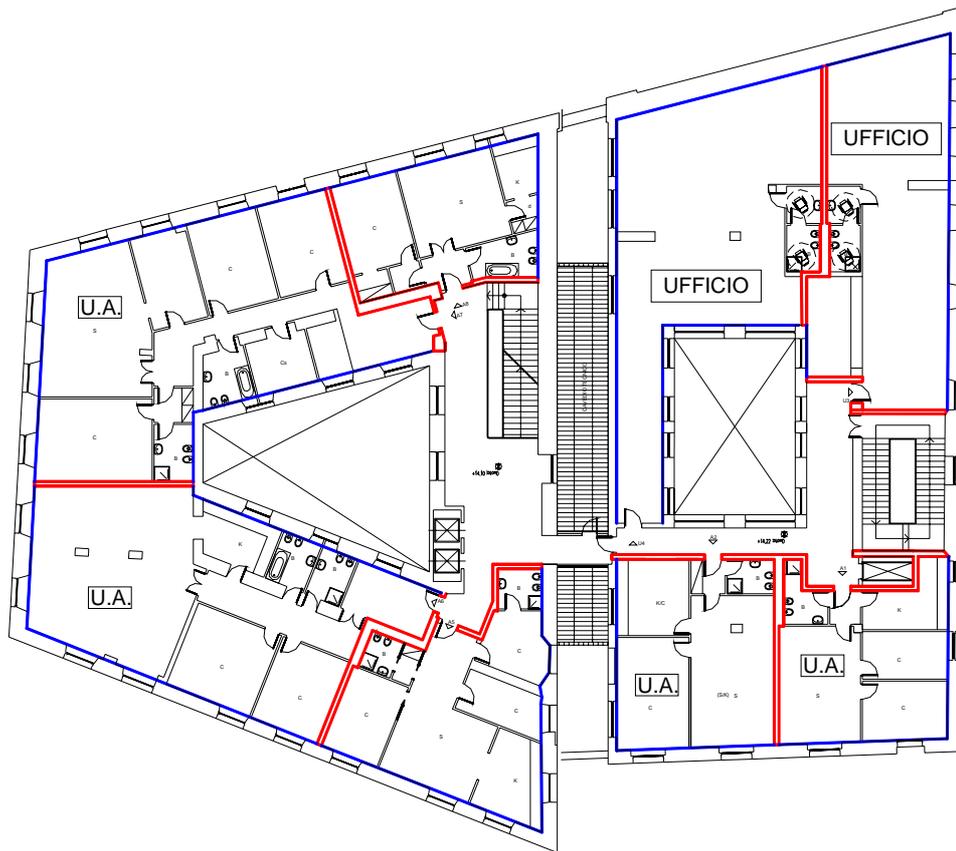


Figura 2. Pianta piano tipo.

Nelle seguenti figure sono riportati gli schemi di isolamento acustico adottati per i solai interpiano e per le pareti divisorie. Nei solai si è intervenuto realizzando all'intradosso un controsoffitto fonoimpedente composto da un doppio spessore di lana minerale e pannelli in lana di legno, mentre all'estradosso del solaio si è provveduto alla posa - prima della realizzazione dei sottofondi in cemento - di un materiale fonoimpedente, come schematizzato nella seguente figura.

Nelle Figure 4 e 5 è illustrata la posa in opera del materiale isolante per due casi: il primo nel caso in cui parte degli impianti venivano posati sopra la materassino isolante, il secondo nel caso in cui tutta l'impiantistica veniva realizzata sotto all'isolante acustico.

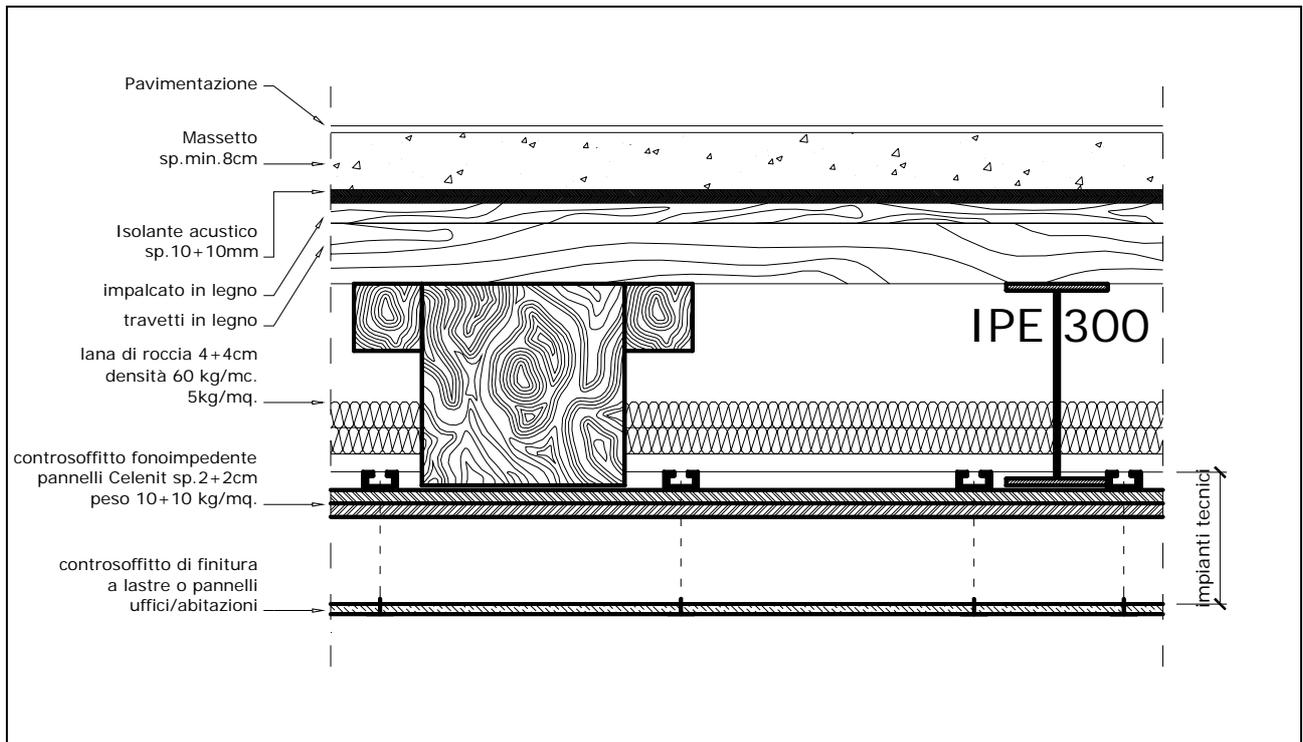


Figura 3. Isolamento acustico dei solai in legno/ferro.



Figura 4. Isolamento acustico dei solai in legno/ferro.



Figura 5. Isolamento acustico dei solai in legno/ferro

L'isolamento acustico delle pareti divisorie unità distinte realizzando una doppia parete in laterizio di spessori 12 e 8 cm con interposto un doppio pannello isolante in lana di legno per uno spessore di 3 + 2 cm. In alcune posizioni del fabbricato si sono realizzate pareti divisorie con un doppio tavolato in laterizio di spessore 8cm, per problemi di ingombri interni.

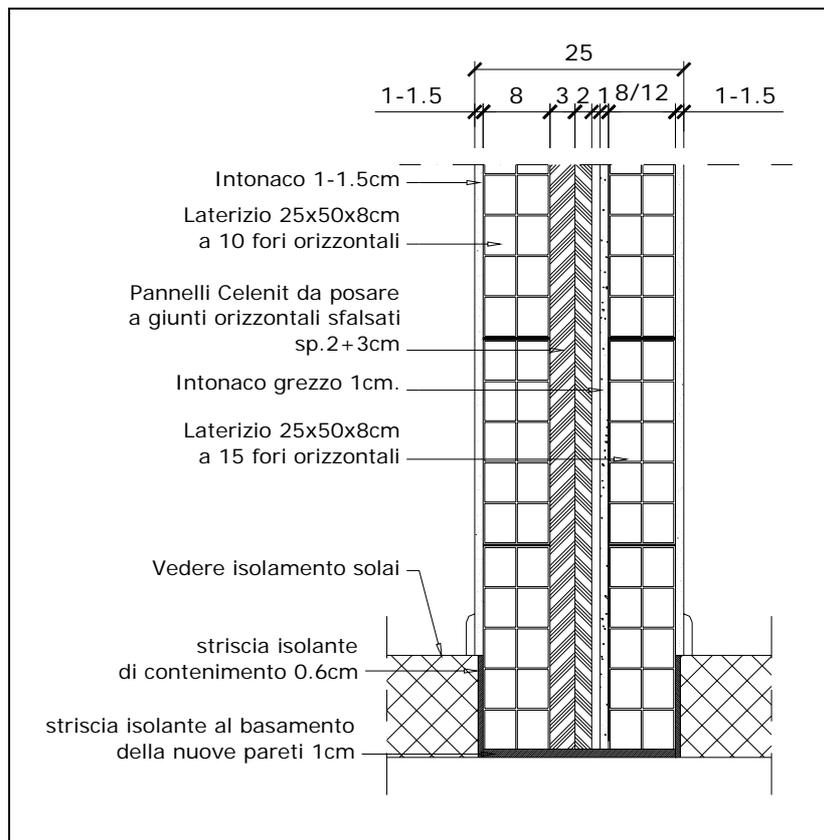


Figura 6. Isolamento acustico delle pareti divisorie.

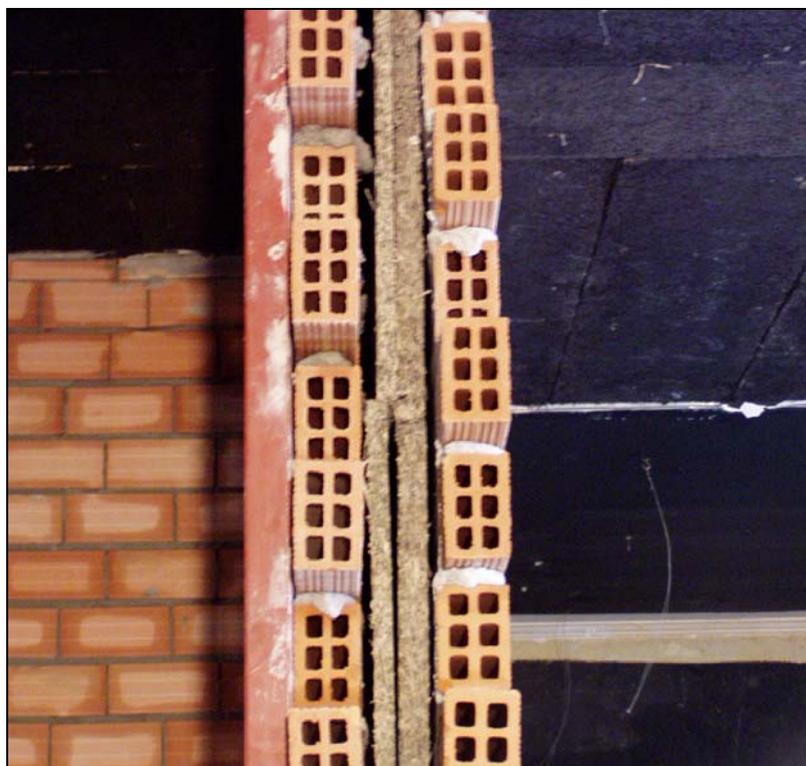


Figura 7. Esecuzione isolamento acustico pareti.

Dopo l'ultimazione di tutte le opere edilizie, è stato effettuato il collaudo acustico sugli elementi precedentemente descritti. Nelle seguenti figure viene schematizzata la procedura di collaudo. Per i solai il collaudo acustico consiste nel posizionare all'estradosso del solai oggetto di collaudo la macchina da calpestio e misurare contemporaneamente, all'azionamento della sorgente sonora, i livelli di pressione sonora al piano sottostante. Mediante la procedura di calcolo descritta nella normativa UNI EN ISO 140 – 7 – 2000, si sono ottenuti valori per cui si rimanda a Figura 10. I solai collaudati hanno permesso il raggiungimento di un valore  $L'_{nw}$  pari a 53 [dB], inferiore rispetto al limite imposto dal DPCM 5/12/97.

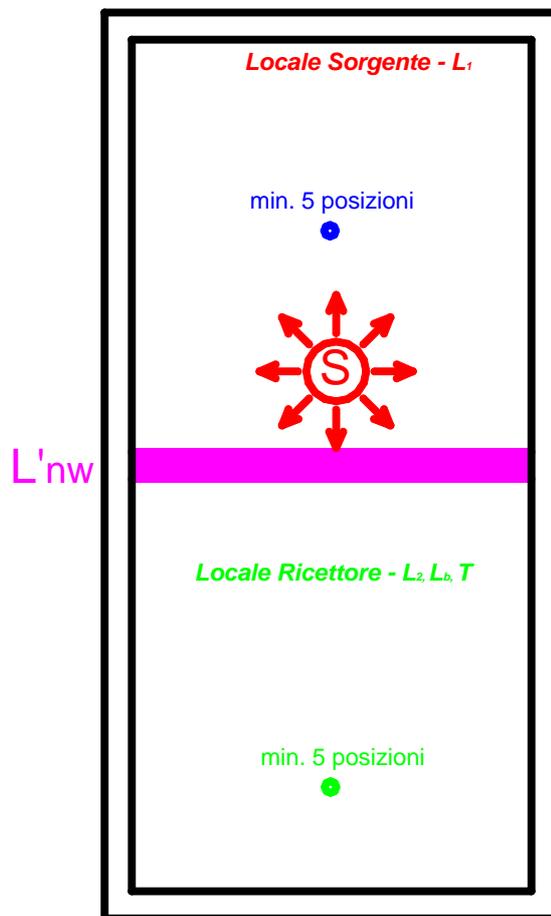


Figura 8. Collaudo acustico dei solai.

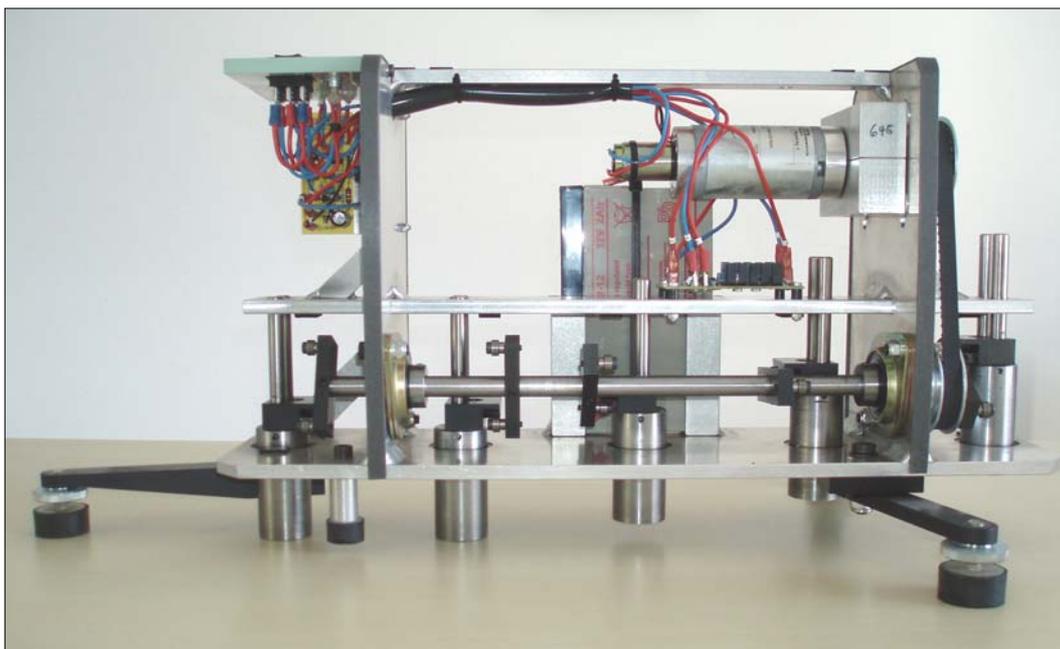


Figura 9. Macchina da calpestio normalizzata.

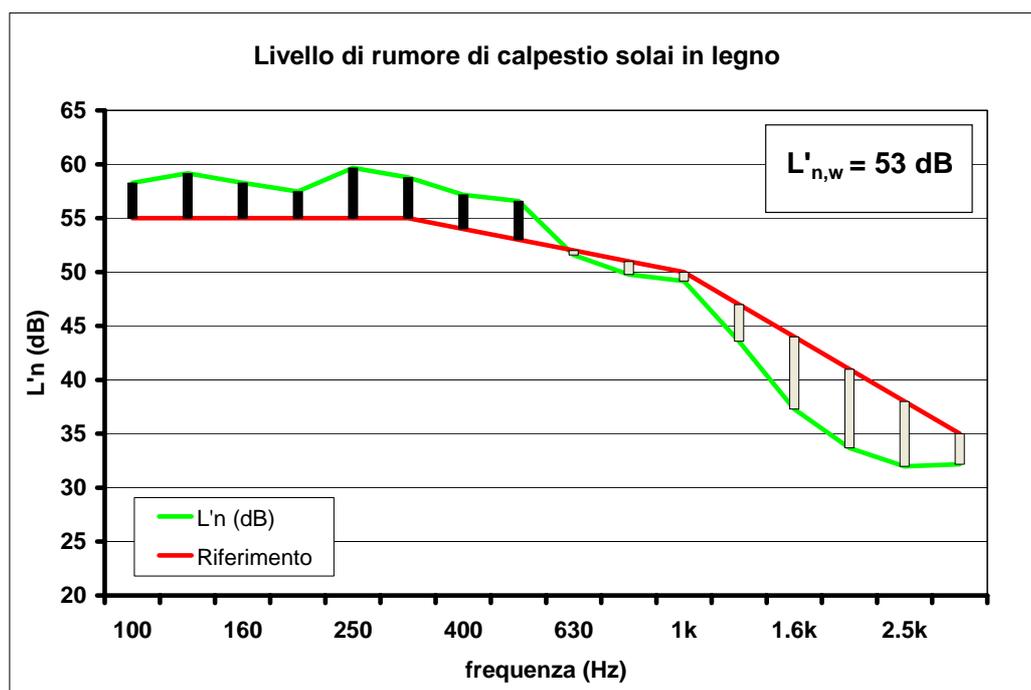


Figura 10. Livello di rumore di calpestio di solai in legno.

Le procedure di collaudo sono state applicate anche alle pareti divisorie, posizionando nel locale sorgente il pentadodecaedro (sorgente sonora omnidirezionale) e misurando, a sorgente attivata, i livelli di pressione sonora nel locale emittente e nel locale ricevente. Mediante la procedura di

calcolo descritta nella normativa UNI EN ISO 140 -4 – 2000, si sono ottenuti valori per cui si rimanda a Figura 13. I solai collaudati hanno permesso il raggiungimento di un valore  $R'_w$  pari a 51 [dB], superiore rispetto al valore limite di 50 [dB] imposto dal DPCM 5/12/97.

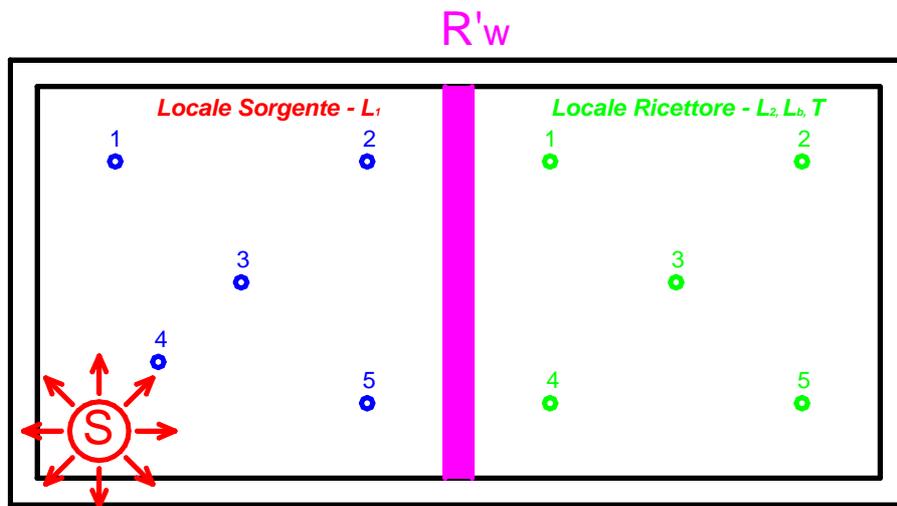


Figura 11. Collaudo acustico delle pareti.



Figura 12. Sorgente sonora e fonometro.

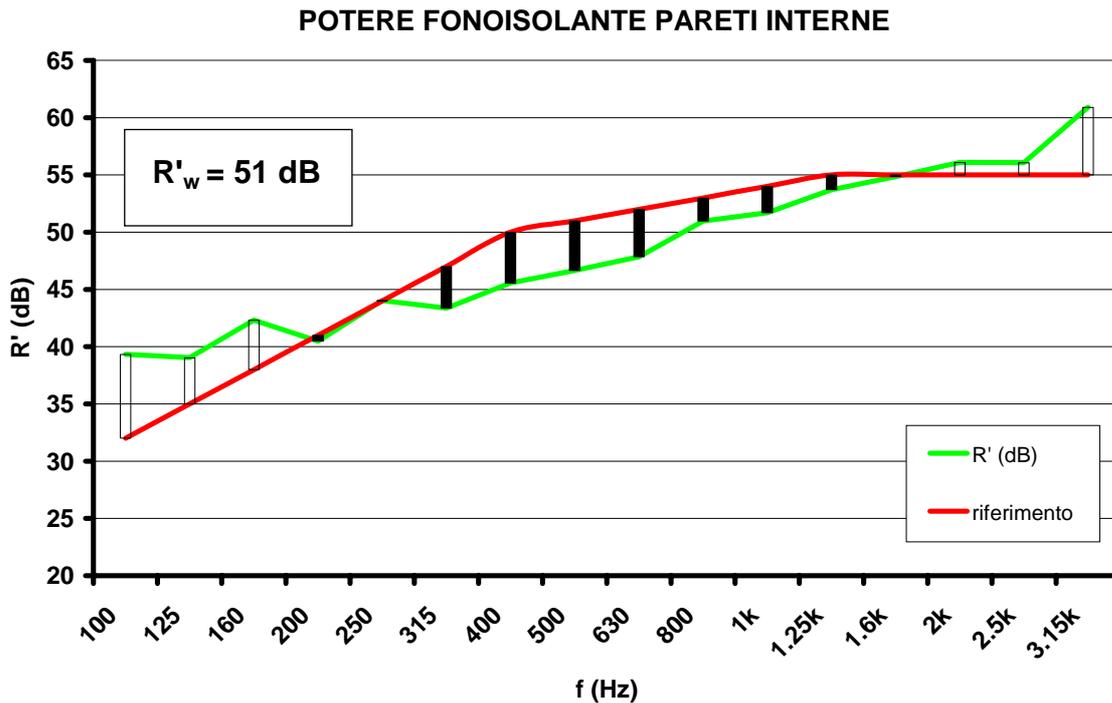


Figura 13. Risultati ottenuti.

A fronte dei risultati ottenuti, si conclude che nell'ambito di interventi su involucri edilizi esistenti o ex novo, sono necessarie soluzioni di isolamento acustico al fine di attribuire, agli elementi soggetti al DPCM 5/12/97, requisiti acustici adeguati alla categoria edilizia di appartenenza del fabbricato soggetto a lavori.

Oltre a dover valutare soluzioni tecniche adeguate, una competente direzione lavori durante l'esecuzione delle opere è indispensabile per garantire il risultato finale.