

I LIMITI DEI REQUISITI ACUSTICI DEL DPCM E DELLA UNI 11367 GARANTISCONO IL RIPOSO DELLE PERSONE?

Lorenzo Rizzi, specialista in acustica, Lecco, rizzi@suonoevita.it

Francesco Nastasi, specialista in acustica, Costa Vescovato (AL), nastasi@suonoevita.it

Il proprietario dell'abitazione che abbiamo portato ad esempio lamentava disturbi di vario tipo in camera da letto che non gli permettevano di riposare. Messo in dubbio il rispetto dei requisiti acustici passivi del edificio (di recente costruzione), si sono verificati in opera il potere fonoisolante di una parete e il rumore dell'impianto ascensoristico, dando quindi una proposta di bonifica.

L'esempio, seppur semplice, è utile perché si tratta di un caso che non è ben coperto dalla normativa nazionale e indica delle direzioni di miglioramento della progettazione e della futura certificazione degli edifici.

In questo articolo si faranno delle rapide e semplici analisi che si spera possano essere utili in generale nel dibattito odierno sul contenzioso, correlando rapidamente i dati tecnici al disturbo percepito per mancato isolamento.

Descrizione dell'unità studiata.

Nel disegno è indicata la pianta della camera da letto esaminata con evidenziati la parete divisoria verso l'unità immobiliare dei vicini (dimensioni 316 x H 275 cm) e il vano ascensore tratteggiato.

L'edificio sorge in Lombardia e ha permesso di costruire successivo al 2001. Si conosce dal capitolato fornito dal costruttore che la parete divisoria oggetto di analisi è a cassa vuota con isolante frapposto, ma non se ne conoscono i dettagli costruttivi specifici: si noti come nel disegno fornitoci sia indicata la presenza di un pilastro portante a circa metà di essa.

La parete verso l'ascensore è anch'essa doppia: in calcestruzzo sul lato dell'impianto e in muratura sul lato del cliente, non se ne conoscono altri dettagli né dei pacchetti a pavimento e soffitto che si suppone siano in latero-cemento. E' stato subito evidente dall'osservazione diretta la presenza di un sistema di riscaldamento a pavimento a servizio dell'abitazione del cliente. Le misure sono state eseguite dagli autori nel primo pomeriggio di un giorno infrasettimanale e hanno applicato le norme ISO di riferimento con strumentazione adeguata.

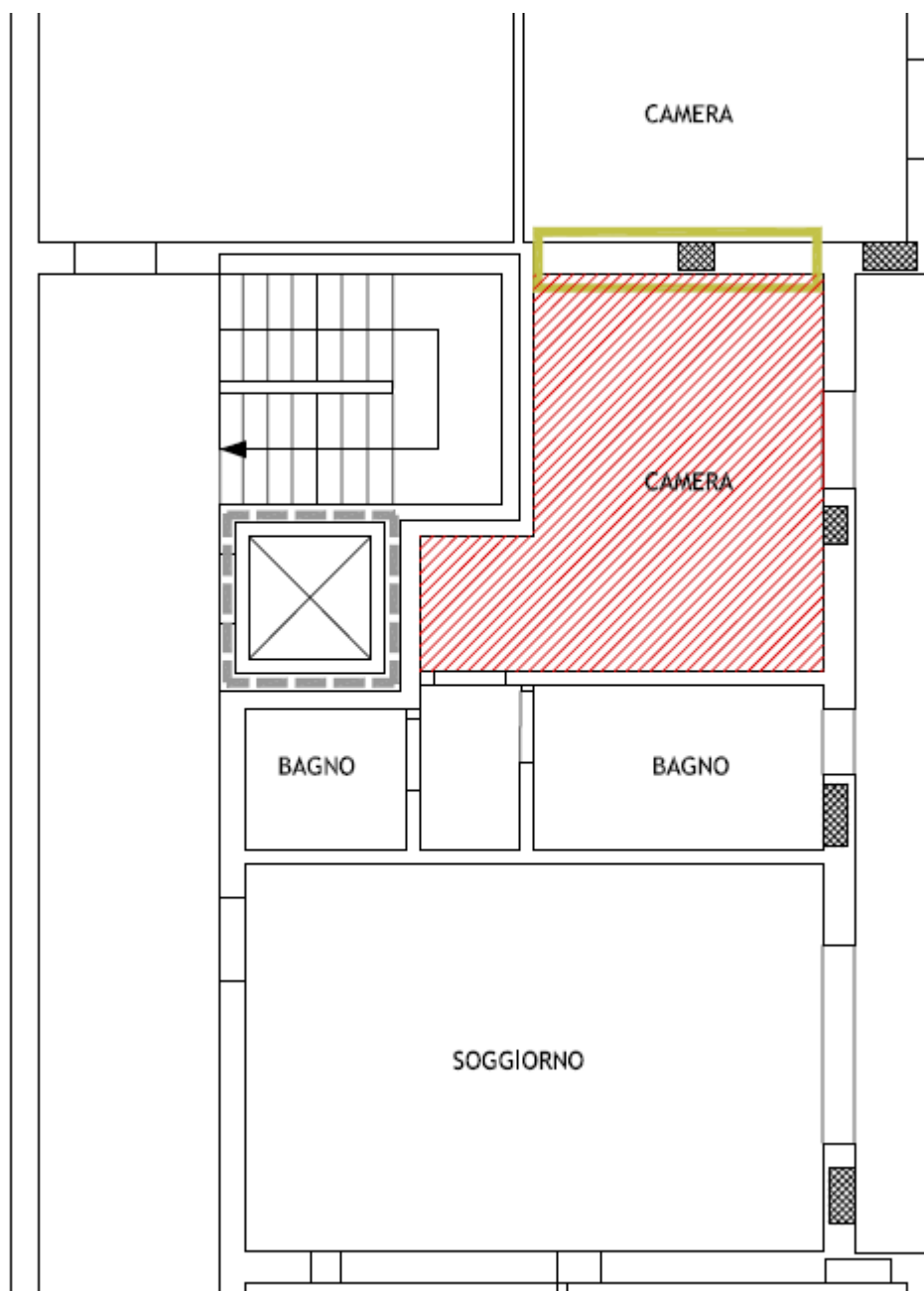


Figura 1. Pianta della stanza e indicazione elementi d'indagine

Analisi del rumore residuo e delle immissioni sonore

La zona in cui l'appartamento si trova è tranquilla; il traffico veicolare nelle vie circostanti è scarso e durante le misure non sono state rilevate altre sorgenti esterne al palazzo significative, le immissioni sonore udibili provenienti dall'esterno durante le osservazioni fonometriche erano minime.

Il livello sonoro equivalente residuo diurno presente nella camera da letto del cliente è risultato essere molto basso e pari a $L_{Aeq} = 23$ dBA in presenza di pochi rumori condominiali (vedi time history della misura 492 in figura 1)

Durante il periodo di osservazione si è potuto misurare l'attività di pulizia in casa dei vicini che ha dato un livello equivalente pari a 33.5 dBA (misura 491 in figura 2).

In questo caso si è giudicato sul campo sufficiente una osservazione sul breve periodo (5 minuti) ai fini delle verifiche sul livello residuo richieste dalle norme tecniche di riferimento per le verifiche suddette.

E' ragionevole supporre che nel periodo notturno e di primo mattino il livello residuo sia ancora più basso di quanto osservato e qui riportato: il dato percentile L90 ha dato due risultati simili nelle due osservazioni (18.6 dBA nel caso in assenza delle operazioni di pulizia e 18.9 dBA in presenza di quel disturbo)

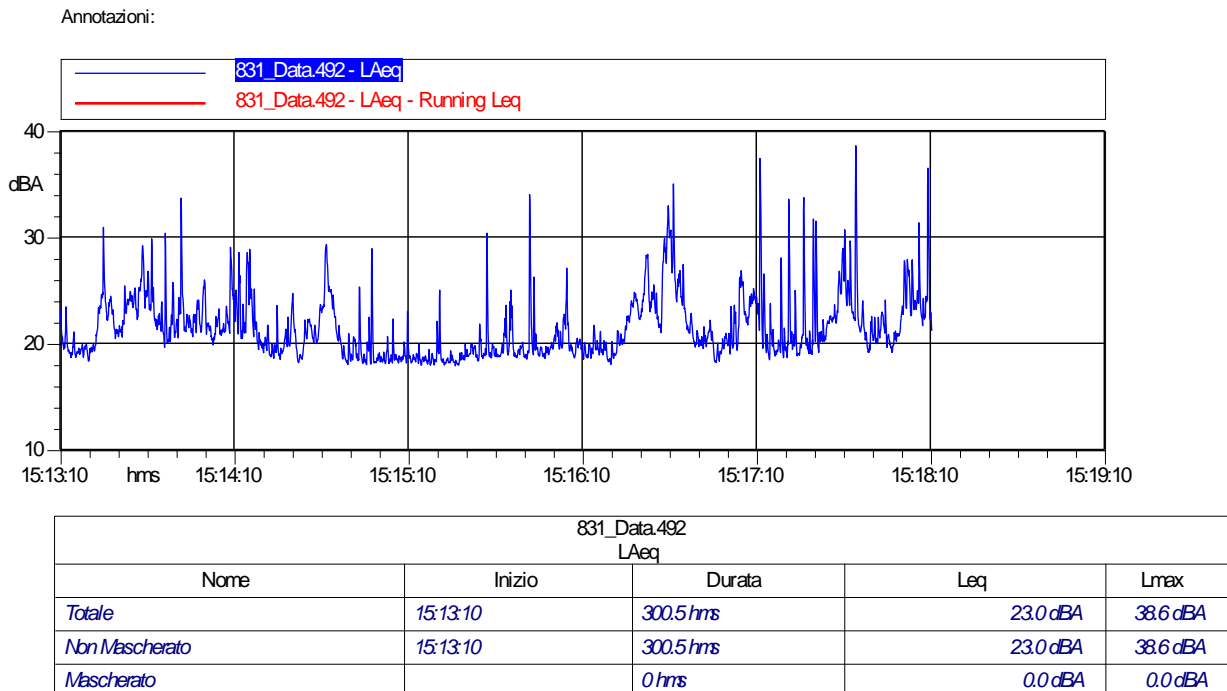


Figura 1.

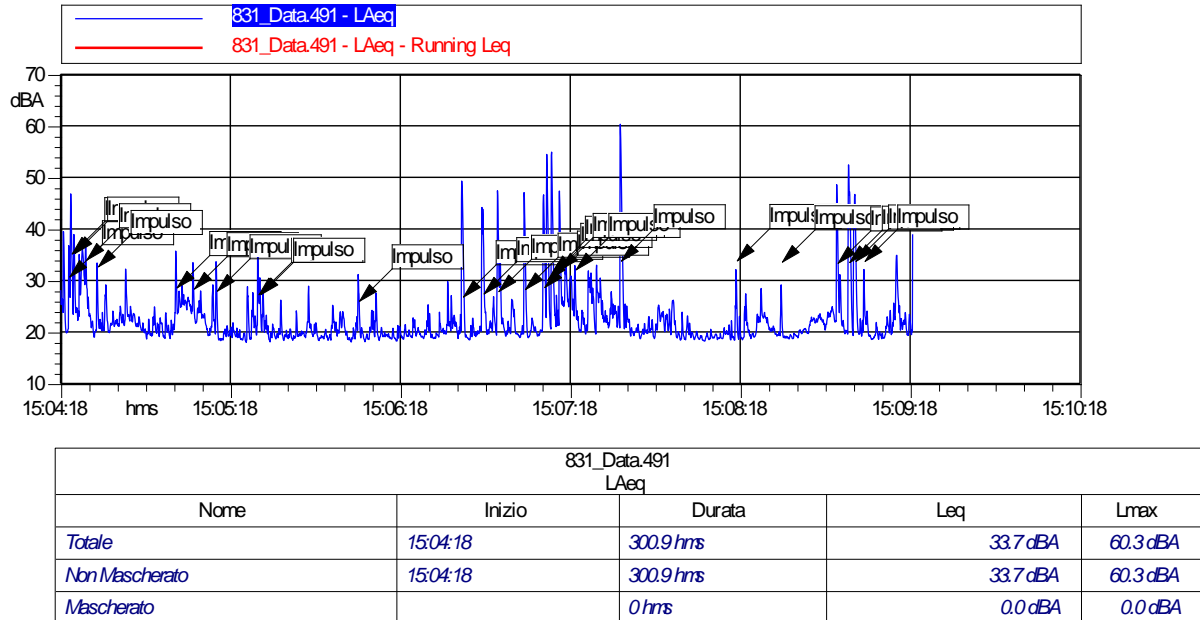


Figura 2.

E' significativa la differenza fra i due valori, si evidenziano molti impulsi nella misura 491 (figura 2 soprastante) dovuti essenzialmente alla vicina che puliva il pavimento battendo contro il battiscopa, ciò conferma quindi una forte componente di trasmissione strutturale nell'edificio verso la camera del cliente.

Il valore di almeno 13,5 dB di livello differenziale dei livelli equivalenti (considerando la penalità per componenti impulsive), messo direttamente e semplicemente a paragone con il limite differenziale notturno chiesto dal DPCM 14/11/97 (pari a 3 dB e applicabile dato che le immissioni superano i 25 dBA a finestre chiuse), permette di capire quanto il cliente possa essere effettivamente disturbato.

Si noti che anche le altre attività osservate nel periodo più 'silenzioso' erano comunque ben energizzate, basta paragonare in prima analisi i livelli istantanei della misura 491 nella figura sopra riportata al dato di L90 sopra citato.

Analisi dei risultati delle misure.

I risultati ottenuti sono i seguenti:

	Parametro	Valore rilevato	Valore limite	Rispetto
R'_w	Isolamento tra ambienti	49.0	50.0	NO
LAS_{max}	Rumore impianti discontinui	26.5	35.0	SI

Potere fonoisolante apparente.

Si noti come la curva del potere fonoisolante apparente R' in frequenza mostri una perdita di isolamento acustico nelle frequenze centrali (dai 315 ai 1000 Hz) che conferma le dichiarazioni del cliente di percepire fortemente le voci dei vicini di casa (le formanti delle vocali si trovano in questa banda di frequenze).

Quella che in pareti monolitiche sarebbe definita essere la 'frequenza di coincidenza' a 315 Hz è stata valutata essere dovuta a un errore di posa in opera e di progettazione del divisorio che si ricorda è del tipo a cassa vuota con un pilastro in cls inserito.

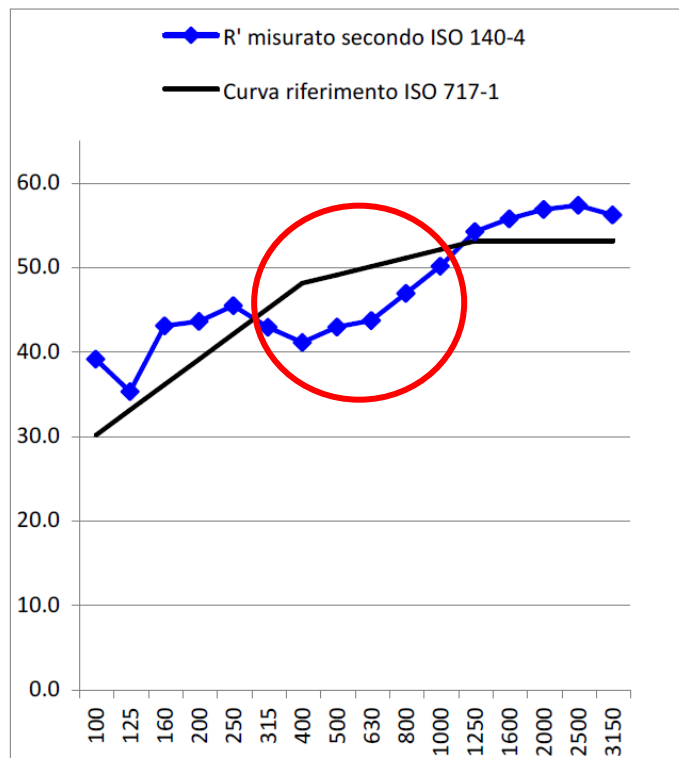


Figura 3.

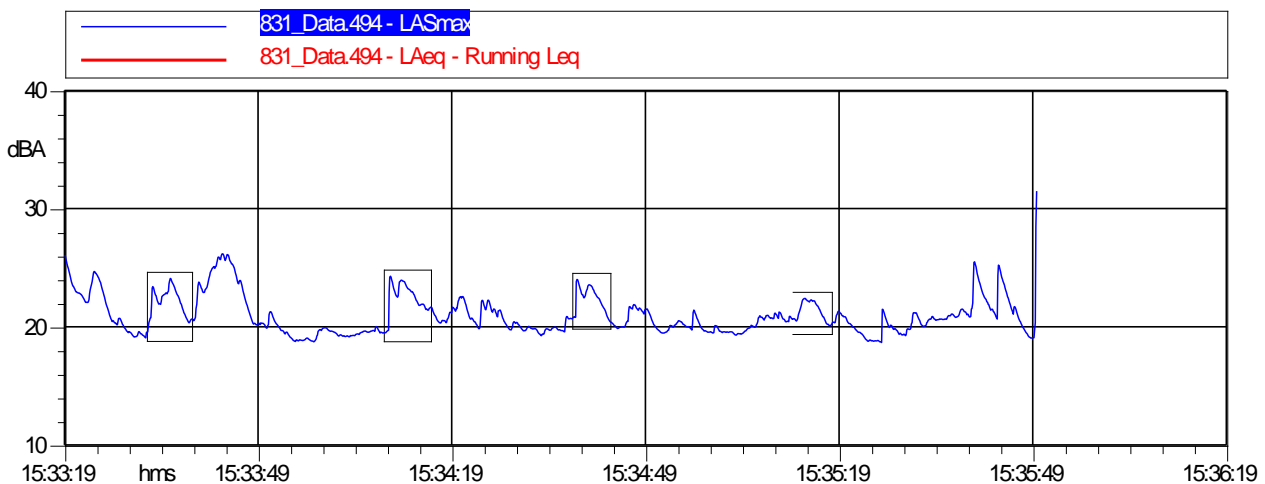
Livello di rumore dell'impianto ascensoristico.

In figura 4 si riporta il grafico del dato LASmax dell'impianto ascensoristico idraulico che è stato fatto funzionare fermandosi ai vari piani.

Si nota come le immissioni dovute alle attività delle famiglie vicine (pulizie, spostamento di sedie e mobili, passi – vedi anche figura 1) diano spesso come immissioni più energia sonora rispetto a quella data dall'ascensore stesso.

Ciò nonostante, pur essendo a norma di legge, e pur rappresentando il valore di LASmax = 26.5 dBA un buon risultato tecnico, l'immissione del rumore dell'impianto ascensoristico è comunque definibile essere disturbante nel periodo diurno: in prima analisi si ha una differenza di 4.5 dB tra il livello LASmax e il LAeq diurno residuo osservato.

La differenza sale a 7.9 dB se si basasse il paragone sul dato percentile L90 misurato sul campo: l'immissione sarà certamente più disturbante nel periodo notturno o di primo mattino quando il livello residuo sarà ragionevolmente inferiore a quanto osservato sul campo nel pomeriggio come affermato dal cliente.



831_Data.494 LASmax			
Nome	Durata	Leq	Lmax
<i>Totale</i>	<i>150.6 hrs</i>	<i>21.4 dBA</i>	<i>31.5 dBA</i>
<i>Non Mascherato</i>	<i>124.3 hrs</i>	<i>21.2 dBA</i>	<i>31.5 dBA</i>
<i>Mascherato</i>	<i>26.3 hrs</i>	<i>22.2 dBA</i>	<i>24.3 dBA</i>
<i>terzo-secondo piano</i>	<i>7 hrs</i>	<i>22.3 dBA</i>	<i>24.1 dBA</i>
<i>secondo-primo piano</i>	<i>7.3 hrs</i>	<i>22.6 dBA</i>	<i>24.3 dBA</i>
<i>primo-terra</i>	<i>5.9 hrs</i>	<i>22.5 dBA</i>	<i>24.0 dBA</i>
<i>terra-primo</i>	<i>6.1 hrs</i>	<i>21.4 dBA</i>	<i>22.4 dBA</i>

Figura 4. Una delle osservazioni dell'impianto ascensoristico

Proposte di bonifica.

La situazione è stata reputata essere migliorabile portando il valore di $R'w$ sopra il limite del DPCM 5712/97 in primis tramite un intervento di contro-placcaggio indiretto in cartongesso sulla parete divisoria e sulle porzioni di parete ad essa contigue.

Il costo di bonifica è stato quantificato in 4000 euro più la spesa delle giornate fuori casa durante i lavori.

Una bonifica del rumore proveniente dall'impianto ascensoristico non può esimere da interventi sull'impianto stesso oltre a quanto specificato di seguito.

Si è precisato che sussisterebbe il passaggio per fiancheggiamento attraverso i solai e quindi la completa eliminazione dei rumori dovuti a propagazione strutturale descritti in precedenza (compreso il rumore dell'ascensore) può essere ottenuta demolendo tutte le porzioni di pareti di confine verso i vicini e verso l'ascensore sul lato di casa del cliente per verificare l'errore di posa/progettazione effettivamente presente ed eliminare così il ponte acustico che permette il transito del disturbi per via solida. Un intervento sul pavimento e sul battiscopa dei vicini avrebbe quindi completato la bonifica delle immissioni provenienti da quella unità immobiliare.

Influenza del rumore residuo basso e del deficit di isolamento in frequenza.

L'indagine ha confermato l'osservazione diretta del cliente per quanto riguarda il mancato isolamento acustico della parete divisoria e il disturbo dato dall'ascensore la mattina presto.

L'esempio è stato reputato interessante perché il livello del rumore residuo basso influenza l'entità del disturbo:

- a. rendendo il limite di legge di $LAS_{max} = 35$ dBA per l'impianto discontinuo insufficiente a tutelare il riposo del residente;
- b. amplificando il deficit di isolamento aereo del muro di separazione coi vicini.

Inoltre un probabile errore di posa (ponte acustico) ha creato la perdita di isolamento della parete proprio nelle frequenze in cui il nostro orecchio è più sensibile e in cui la voce umana ha più energia sonora nelle vocali.

Si noti come sia l'indice unico Rw sia la somma $Rw + C$ (la misura ha dato un valore $Rw(C, Ctr) = 49 (-1;-4)$ dB) male si correlino alla percezione umana del disturbo e invece come diventi fondamentale l'analisi in frequenza.

Di seguito si riporta una prima analisi in frequenza della situazione utilizzando solo dati espressi in dBA quali i livelli sonori del parlato secondo curva ANSI S 3.5 per la 'voce alta' in nero, il valore del livello equivalente residuo misurato in tratteggio e quindi una stima dell'immissione del parlato dei vicini nella stanza del disturbato in rosso.

Paragonando la linea rossa di stima dell'immissione al livello residuo osservato nel pomeriggio è confermato il parere del disturbato di sentire le voci dei vicini.

Si noti anche come la soglia dell'udibilità sia molto prossima al livello residuo osservato, è ragionevole pensare quindi che il livello residuo notturno sia prossimo al 'silenzio assoluto' percepibile dall'essere umano, questa situazione non è da considerarsi rara nel mondo reale delle zone residenziali in Italia.

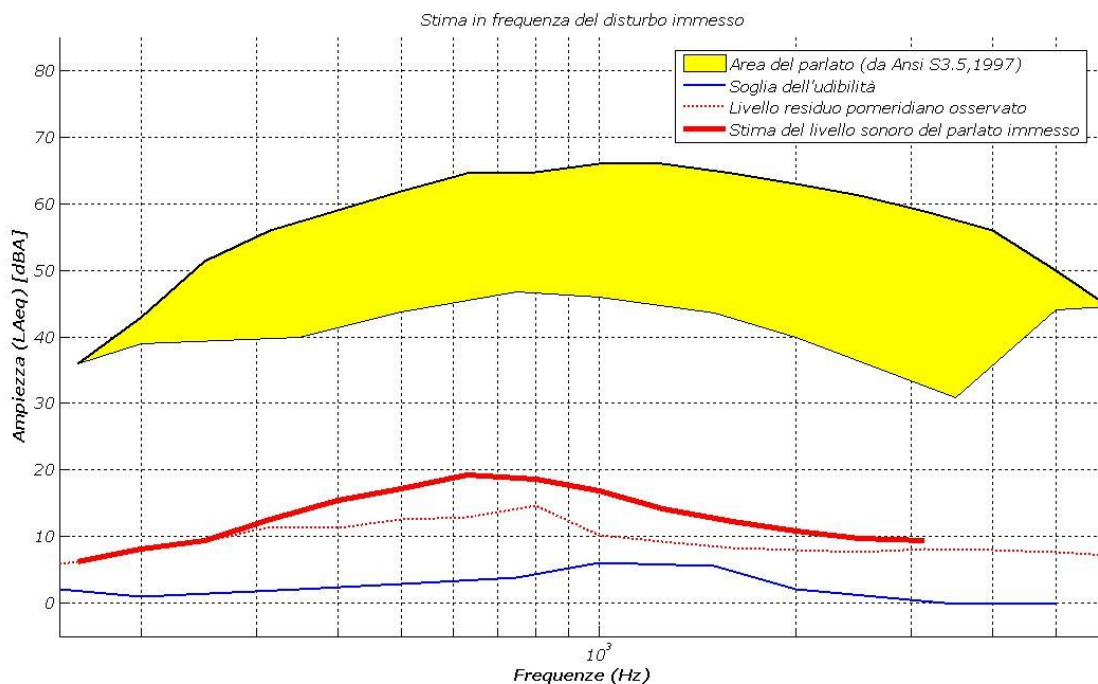


Figura 5.

Conclusioni.

E' evidente che per bonificare totalmente il disturbo percepito dal cliente si dovrebbe superare le prestazioni specificate dal limite di legge sia per il potere fonoisolante apparente, sia per il livello degli impianti.

Da una prima stima eseguita usando come target di immissione del parlato $L_2 = 19$ dBA si può ragionevolmente dichiarare che in questo caso specifico per tutelare il riposo dell'abitante, il potere fonoisolante $R'w$ dovrebbe superare i 55 dB e certamente la progettazione prima e la posa in opera dopo dovrebbero curare al massimo la de-solidarizzazione di quanti più giunti possibile.

Si conferma l'idea nota nel mondo dei tecnici acustici che i limiti di legge dei requisiti acustici passivi, svincolati dalle condizioni al contorno (il livello di rumore residuo), non siano sufficienti a tutelare il riposo delle persone: a oggi né il vecchio DPCM né la norma UNI 11367 possono certificare tale riposo in tutte le situazioni poiché non prevedono analisi suppletive sul clima acustico interno.

Si conclude proponendo alcune considerazioni di carattere generale che si auspica creino un sano dibattito e nuova ricerca:

- la scissione tra la sempre dibattuta definizione di immissione sonora rumorosa e dei requisiti acustici degli edifici crea grandi zone d'ombra tecniche;
- sussiste una differenza tra le valutazioni di disturbo in ambienti molto silenziosi (casi non rari nelle notti Italiane) e le reali possibilità di isolamento ottenibile sia previsionalmente che in opera con le tecnologie tradizionali in laterizio e cemento armato;
- i limiti dei requisiti acustici passivi dovrebbero essere meglio correlati fra loro;

- il collaudo di certificazione o comunque di verifica delle prestazioni dell'edificio dovrebbe prediligere sempre tutte le camere da letto per evitare situazioni come quella proposta nella presente memoria. La campionatura degli elementi non garantisce l'esito finale in tutte le abitazioni di un edificio.

Si auspica che il legislatore trovi il giusto compromesso tra gli interessi e le possibilità di tutte le parti coinvolte e che le norme tecniche e non ultima la recente UNI 11367 siano aggiornate dando la possibilità di ottimizzare la progettazione, diminuire i costi di collaudo e nel contempo garantire l'effettivo rispetto del riposo delle persone.

L'appendice L della norma stessa dovrebbe essere approfondita e meglio sviluppata poiché fa riferimento al clima acustico esterno ma non considera che il risultato finale è funzione anche del clima acustico notturno interno.