

LA SVALUTAZIONE DELL'IMMOBILE PER DIFETTI D'ISOLAMENTO ACUSTICO IN FUNZIONE DELLE MISURAZIONI DI $L'_{n,w}$, L_{Aeq} E L_{ASmax} (riferimento D.P.C.M. 5/12/97)

Giorgio Campolongo

specialista in Acustica e Vibrazioni, Milano, campolongo@gmail.it

1. Il difetto d'isolamento acustico nelle controversie giudiziarie

Nelle nuove costruzioni avviene che gli acquirenti promuovano azione giudiziaria contro il venditore-costruttore per chiedere i danni per difetti d'isolamento acustico non rispondente ai requisiti del D.P.C.M. 5/12/97.

In questi casi il “minor valore” dell'abitazione dipende anche dal fatto che i lavori di riparazione dei difetti possano essere effettuati, cioè siano *riparabili*, oppure non possano essere effettuati, cioè *non riparabili* [1].

I difetti sono *riparabili* quando l'appartamento “sorgente” del rumore di calpestio o del rumore d'impianti sia di proprietà della parte attrice (che promuove l'azione giudiziaria per i danni) e, insieme, quando la riparazione dei difetti non richieda demolizioni notevoli o interventi troppo costosi. Quando i difetti sono *riparabili* i danni sono pari all'importo dei lavori.

I difetti sono *non riparabili* quando i lavori di riparazione siano da effettuarsi nella proprietà di terzi alla causa (perché non è possibile obbligare una parte che non è in causa ad effettuare lavori nel proprio appartamento) oppure quando la riparazione richieda demolizioni notevoli o interventi troppo costosi. Cioè sono *non riparabili* quando o non si può o non conviene effettuare i lavori e allora i danni sono pari alla svalutazione % del valore commerciale dell'appartamento di cui si richiedono i danni [2].

La svalutazione deve tener conto della diminuzione di abitabilità o fruibilità dell'appartamento, dovuta al maggior rumore del vicinato e al conseguente maggior disturbo per chi vi abita.

2. Gravità del difetto d'isolamento acustico nella scala *limitata-rilevante-importante*

Lo scopo della presente memoria è di poter determinare la percentuale della svalutazione dell'immobile in base alle misurazioni d'isolamento acustico.

Cioè in base alla relazione:

$$\text{misurazione in dB} \rightarrow \text{svalutazione \%}$$

Però far corrispondere ai valori in dB le percentuali di svalutazione non è cosa semplice.

L'Autore propone di introdurre, tra la misurazione in dB e la svalutazione %, la *gravità del difetto* d'isolamento acustico. Come segue:

$$\text{misurazione in dB} \rightarrow \text{gravità del difetto} \rightarrow \text{svalutazione \%}$$

Introduciamo la nozione di *gravità del difetto*, intermedia tra le due, perché riusciremo ad esprimerla in funzione di entrambe, cioè sia della *misurazione in dB* sia della *svalutazione %*. In questo modo avremo l'espressione della *svalutazione %* in funzione della *misurazione in dB* (cioè della terza in funzione della prima attraverso la seconda).

Prima esprimiamo la relazione tra la qualità acustica dell'abitazione (espressa con la *misurazione in dB* dell'isolamento acustico) e la *gravità del difetto* d'isolamento. Poi completeremo con la relazione esistente tra la *gravità del difetto* e la *svalutazione %* dell'immobile.

In generale la *gravità del difetto* può essere stimata nella scala *limitata-rilevante-importante*.

3. La qualità acustica delle abitazioni istituita dalla norma UNI 11367

La norma UNI 11367:2010 "*Classificazione acustica delle unità immobiliari*", prevede differenti classi di qualità acustica, dalla classe I, la migliore, fino alla IV, la peggiore e per ogni classe stabilisce il limite in dB per ciascuno dei classici 5 requisiti.

I primi 3 requisiti sono uguali a quelli del D.P.C.M.: l'isolamento della facciata $D_{2m,nT,w}$, il potere fonoisolante R'_w e il calpestio $L'_{n,w}$. Invece gli ultimi due, per gli impianti *continui* L_{ic} e *discontinui* L_{id} , sono lievemente diversi da L_{Aeq} e L_{ASmax} del D.P.C.M. perché tengono conto delle correzioni per il rumore di fondo e per il tempo di riverberazione.

La norma UNI 11367 indica i limiti di classe come *valore utile* che è diverso dal *valore misurato* per l'*incertezza estesa* della misurazione. Questa scelta della UNI è severamente criticata dall'Autore (vedere "Il *valore utile* della UNI è inutile" in [2]).

La norma indica i criteri per la classe acustica di ciascun requisito, come media nell'unità immobiliare, e per la classe dell'intera unità immobiliare, con un unico indice per l'insieme di tutti e 5 i requisiti dell'unità immobiliare.

Lo scopo è commerciale e sociale "*la classificazione acustica consente di informare compiutamente i futuri utenti sulle caratteristiche acustiche dell'unità immobiliare*" ma non è, né può essere, tecnico-legale perché l'operazione della media diluisce il difetto dell'isolamento acustico di *quella soletta* o di *quel muro* che è oggetto di contestazione e di controversia giudiziaria.

4. Il D.P.C.M., la UNI 11367 e la gravità del difetto *limitata-rilevante-importante*

I requisiti acustici fissati dal D.P.C.M. possono essere confrontati con quelli delle diverse "classi" d'isolamento acustico della norma UNI 11367.

La "qualità acustica percepita" dalle persone è distinta per i rumori provenienti dall'interno dell'edificio (prospetto L.1 in appendice L della norma UNI) e per quelli provenienti dall'esterno (prospetto L.2).

Concentriamo la nostra attenzione sui rumori dall'interno dello stesso edificio, perché rappresentano il caso più frequente nelle controversie giudiziarie per disturbo da rumore, e trascuriamo l'isolamento acustico della facciata $D_{2m,nT,w}$ che, peraltro, nel caso sia insufficiente può essere adeguato con semplice sostituzione dei serramenti e intervento nel cassonetto. Trascuriamo anche il potere fonoisolante R'_w perché nella maggioranza dei casi è rispondente al requisito di legge, soprattutto per le solette.

Perciò esaminiamo con maggiore attenzione i requisiti del rumore di calpestio $L'_{n,w}$ e del rumore degli impianti, a funzionamento sia *continuo* L_{Aeq} (di riscaldamento e condizionamento) sia *discontinuo* L_{ASmax} (di ascensori e idro-sanitari). Ciò perché quando il calpestio eccede il limite 63 dB occorre la costruzione del pavimento galleggiante che è un lavoro parecchio costoso e intrusivo e che richiede l'appartamento liberato dal mobilio. Anche le centrali termiche e gli scarichi idro-sanitari, alcune volte, quando eccedono il limite sono difficili da insonorizzare.

Confrontiamo i requisiti del D.P.C.M. con i limiti delle diverse "classi" d'isolamento acustico della norma UNI e con la gravità del difetto espressa nella scala *limitata-rilevante-importante*.

Dalle tabelle della UNI 11367 (prospetto 1, prospetto 3, formula F.3 e prospetto L.1) assumiamo la corrispondenza dei requisiti acustici espressi in dB con la "qualità acustica percepita" e quindi con la gravità del difetto *limitata-rilevante-importante*.

Le elaborazioni sono state effettuate a più riprese, partendo dal 2000 [4].

5. Il difetto dell'isolamento del calpestio $L'_{n,w}$

Per il calpestio $L'_{n,w}$ confrontiamo il limite prescritto dal D.P.C.M. con il limite prescritto dalla norma UNI 11367 per la Classe III, con le precisazioni che seguono:

a) La UNI 11367 introduce la nozione di valore *utile* diverso dal valore *misurato* (vedere prospetto F.2 e formula F.3 in Appendice F della norma UNI).

Per il calpestio, conteggiando l'*incertezza estesa* di misurazione pari a 1 dB, risulta:

$$L'_{n,w, \text{utile}} = L'_{n,w, \text{misurato}} + 1 \text{ dB.}$$

Il limite del calpestio $L'_{n,w} \leq 63$ dB della classe III "di base" della UNI (prospetto 1) è di valore *utile*, cioè $L'_{n,w, \text{utile}} \leq 63$ dB, che è pari al calpestio *misurato* $L'_{n,w, \text{misurato}} \leq 62$ dB.

Invece il limite di calpestio del D.P.C.M. è di valore *misurato*: $L'_{n,w, \text{misurato}} \leq 63$ dB.

b) Il limite *misurato* 62 dB della UNI è meno severo del 63 del D.P.C.M.

Il limite *misurato* 62 dB della norma UNI, essendo minore del limite, anch'esso *misurato*, 63 dB del D.P.C.M., può sembrare più severo (cioè più restrittivo).

Invece spesso è l'opposto: il limite *misurato* 62 dB della UNI è meno severo (cioè più permissivo), perché la norma UNI introduce il concetto del valore di calpestio *medio per tutta l'unità immobiliare* (così anche per l'isolamento della facciata, per il potere fonoisolante di muri e solette e per il rumore d'impianti) e in questo modo il grave difetto d'isolamento del calpestio, localizzato in un locale, viene a essere distribuito e *addolcito* nella media.

c) La UNI 11367 sottostima le "prestazioni acustiche attese"

La norma UNI 11367 (in Appendice L) esprime la "prestazione acustica attesa" in relazione alla Classe acustica dell'edificio, ipotizzando una normale sensibilità al rumore dei soggetti interessati e una media intensità dei rumori disturbanti.

La Classe IV, che nella classificazione UNI è la peggiore, è associata a *modeste* prestazioni acustiche attese. Invece l'Autore ritiene che alle caratteristiche acustiche della Classe IV debbano essere associate prestazioni *cattive*, come segue:

Tabella 1 - Calpestio $L'_{n,w}$ vs gravità del difetto d'isolamento (G. Campolongo, aprile 2012)

Classe d'isolamento acustico	Calpestio MISURATO $L'_{n,w}$ dB	Calpestio UTILE $L'_{n,w}$ dB	Prestazioni acustiche attese, UNI	Gravità del difetto d'isolamento acustico
Classe III	≤ 62 dB	≤ 63 dB	di base	nulla
D.P.C.M. 5/12/97	≤ 63 dB	≤ 64 dB	---	nulla
Classe IV	≤ 67 dB	≤ 68 dB	cattive	limitata
fino a 5 dB peggiore di Classe IV	≤ 72 dB	≤ 73 dB	cattivissime	rilevante
più di 5 dB peggiore di Classe IV	≥ 73 dB	≥ 74 dB	pessime	importante

6. Il difetto d'isolamento del rumore d'impianti *continui* L_{Aeq} e *discontinui* L_{ASmax}

Per il rumore d'impianti a funzionamento *continuo* L_{ic} il limite della Classe III della UNI è il valore *utile* 32 dBA (prospetto 1) che corrisponde al valore *misurato* 31 dBA. La differenza di 1 dB tra valore *utile* e valore *misurato* tiene conto della *incertezza estesa* di misurazione (prospetto F.2 e formula F.3): $L_{ic,utile} = L_{ic,misurato} + 1$ dB

Analogamente a quanto fatto per il calpestio, dalle tabelle UNI associamo la Classe d'isolamento acustico alla gravità del difetto.

Il limite del valore $L_{ic,misurato} \leq 31$ dBA della classe III della UNI è confrontabile con il limite $L_{Aeq} \leq 25$ dBA del D.P.C.M. perché è anch'esso valore *misurato*.

Abbiamo assunto $L_{ic,misurato}$ uguale a L_{Aeq} , anche se il primo è corretto dall'influenza della riverberazione mentre il secondo no (entrambi sono depurati dal rumore di fondo).

Come limite massimo del D.P.C.M. abbiamo assunto $L_{Aeq} \leq 25$ dBA (e non 35 dBA) in accordo ai prevalenti chiarimenti ministeriali [2], pur essendo un punto controverso.

Tabella 2 - Rumore d'impianti *continui* L_{Aeq} vs gravità del difetto d'isolamento acustico

Classe d'isolamento acustico	Impianti <i>continui</i>		Prestazioni acustiche attese, UNI	Gravità del difetto d'isolamento acustico
	$L_{Aeq}=L_{ic}$ MISURATO dBA	L_{ic} UTILE dBA		
D.P.C.M. 5/12/97	≤ 25 dB	≤ 26 dB	---	nulla
Classe III	≤ 31 dB	≤ 32 dB	di base	lieve
Classe IV	≤ 36 dB	≤ 37 dB	cattive	limitata
fino a 5 dB peggiore di Classe IV	≤ 41 dB	≤ 42 dB	cattivissime	rilevante
più di 5 dB peggiore di Classe IV	≥ 42 dB	≥ 43 dB	pessime	importante

Analogamente per il rumore L_{ASmax} degli impianti *discontinui*, però il limite di Classe III (prospetto 1), valore *utile* L_{id} 37 dBA, corrisponde al valore *misurato* 35 dBA, perché la differenza tra i valori *utile* e *misurato* di impianti *discontinui* è 2 dB (prospetto F.2 e formula F.3). Il limite del valore *misurato* $L_{id} \leq 35$ dBA della classe III è confrontabile con il limite $L_{ASmax} \leq 35$ dBA del D.P.C.M. perché anch'esso valore *misurato*.

Tabella 3 - Rumore impianti *discontinui* L_{ASmax} vs gravità difetto d'isolamento acustico

Classe di isolamento acustico	Impianti <i>discontinui</i>		Prestazioni acustiche attese, UNI	Gravità del difetto d'isolamento acustico
	$L_{ASmax}=L_{ic}$ MISURATO dBA	L_{ic} UTILE dBA		
D.P.C.M. 5/12/97 = Classe III	≤ 35 dB	≤ 37 dB	di base	nulla
Classe IV	≤ 40 dB	≤ 42 dB	cattive	limitata
fino a 5 dB peggiore di Classe IV	≤ 45 dB	≤ 47 dB	cattivissime	rilevante
più di 5 dB peggiore di Classe IV	≥ 46 dB	≥ 48 dB	pessime	importante

7. Gravità del difetto d'isolamento acustico vs svalutazione % dell'immobile

Rimane ancora da determinare la relazione tra gravità del difetto d'isolamento acustico e la svalutazione % dell'immobile.

La giurisprudenza e la bibliografia tecnica indicano che, quando la gravità del difetto è *importante*, l'appartamento affetto da eccessivo calpestio o rumore d'impianti è svalutato del 30% del suo valore [2].

Tabella 3 – Gravità del difetto d'isolamento acustico vs svalutazione dell'immobile

Gravità del difetto	Svalutazione
nulla	0%
limitata	10%
rilevante	20%
importante	30%

8. Svalutazione % dell'immobile vs misurazione acustica dell'isolamento

Finalmente possiamo esprimere, a parità di gravità del difetto, la svalutazione % dell'immobile in funzione del risultato della misurazione acustica del calpestio e della rumorosità degli impianti.

La svalutazione complessiva, per difetti d'isolamento di calpestio e d'impianti *discontinui* e *continui*, è uguale alla svalutazione maggiore (non la somma).

Tabella 4 - Svalutazione dell'immobile vs calpestio $L'_{n,w}$ (di G. Campolongo, febbraio 2012)

Calpestio $L'_{n,w}$ dB	Svalutazione dell'immobile
≤ 63 dB (D.P.C.M. 5/12/97)	0 %
da 64 a 67 dB	10 %
da 68 a 72 dB	20 %
≥ 73 dB	30 %

Tabella 5 - Svalutazione immobile vs rumore imp. *continui* L_{Aeq} (Campolongo, feb 2012)

Rumore d'impianti <i>continui</i> L_{Aeq} dBA	Svalutazione dell'immobile
≤ 25 dBA (D.P.C.M. 5/12/97)	0 %
da 26 a 31 dBA	5 %
da 32 a 36 dBA	10 %
da 37 a 41 dBA	20 %
≥ 42 dBA	30 %

Tabella 6 - Svalutazione immobile vs rumore imp. *discont.* L_{ASmax} (Campolongo, feb 2012)

Rumore d'impianti <i>discontinui</i> L_{ASmax} dBA	Svalutazione dell'immobile
≤ 35 dBA (D.P.C.M. 5/12/97)	0 %
da 36 a 40 dBA	10 %
da 41 a 45 dBA	20 %
≥ 46 dBA	30 %

Un solo locale, camera da letto o soggiorno, è sufficiente per attribuire il difetto a tutto l'appartamento, ma il locale non può essere soltanto il bagno o la cucina o il locale di lavanderia o di guardaroba.

È stata svolta un'indagine sulle esperienze, di consulenti tecnici nel corso di controverse giudiziarie, riguardanti la misurazione dei difetti d'isolamento acustico nelle abitazioni e la stima della relativa svalutazione dell'immobile. Era proposta la scala *limitato-rilevante-grave* del difetto d'isolamento acustico ed era richiesto di associare ad ogni "gradino" della scala un valore del calpestio $L'_{n,w}$ e del rumore degli impianti discontinui L_{ASmax} , nonché un valore % di svalutazione dell'immobile. Gli Autori dell'indagine (L. Rizzi e G. Campolongo) hanno inviato un questionario a loro colleghi acustici e sono pervenute 18 risposte. I risultati dell'indagine sono esposti in altra memoria di questo Convegno.

9. Bibliografia

- [1] Campolongo G., in Atti del Convegno "I difetti di isolamento acustico nelle abitazioni", Politecnico di Milano, il 01/12/11, www.rumoreincasa.it
- [2] Campolongo G., Chiaravalloti R. e Pinoni M., *La svalutazione dell'immobile per difetto dei requisiti acustici*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2011; "Il valore utile della UNI è inutile" pagg. 80-82
- [3] UNI 11367: 2010 "Classificazione acustica delle unità immobiliari – Procedura di valutazione e verifica in opera"
- [4] Campolongo G., *I fattori "acustici" che influenzano la valutazione dell'immobile: la zona, la qualità acustica dell'edificio e il comportamento dei vicini*, Atti del Convegno "Influenza del rumore sul valore immobiliare", DI.Tec., Politecnico di Milano, 25/05/2000, a pag. 51