



Isolamento acustico

Dicembre 2005



Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", definisce i valori massimi dell'esposizione al rumore; definisce la suddivisione del territorio in classi di destinazione d'uso; incarica le amministrazioni comunali, provinciali e regionali alla attuazione del Decreto.

Nel Decreto inoltre sono chiarite le definizioni di rumore:

- 1- Rumore
Qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.
- 2- Livello di rumore residuo **Lr**.
E' il livello continuo di pressione sonora ponderata, che si rileva quando sono state eliminate tutte specifiche sorgenti di rumore disturbante.
- 3- Livello di rumore ambientale **La**.
E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A) prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti. IL rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.
- 4- Sorgente sonora.
Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente in grado di produrre emissioni sonore.
- 5- Sorgente specifica.
Sorgente sonora identificabile che costituisce la causa del disturbo.

Il Decreto inoltre definisce le varie formule per la determinazione dei vari livelli di pressione sonora, nonché la determinazione degli strumenti di misurazione. Trattandosi di argomenti molto specifici, non verranno trattati in questo sintetico approfondimento.

Con il Decreto del 1 Marzo 1991, vengono fissati i "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente interno". Il territorio urbano viene di fatto suddiviso in classi di destinazione d'uso, e sulla base della suddivisione, sono definiti per l'esterno i valori dei limiti massimi che sono tollerati per il livello sonoro equivalente $Leq(A)$, durante i periodi diurni e notturni.

Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente $Leq(A)$ espressi in dB, relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.

<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Tempi di riferimento</i>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70



Definizione delle aree:

- Classe I Aree nelle quali la quiete rappresenta l'elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, di riposo, ecc.
- Classe II Aree con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, industriali ed artigianali, ed interessate da traffico veicolare locale.
- Classe III Aree con media densità di popolazione, media presenza di attività commerciali, industriali ed artigianali, ed interessate da traffico veicolare locale e di transito. Aree rurali interessate da macchine operatrici.
- Classe IV Aree con alta densità di popolazione, alta presenza di attività commerciali, industriali ed artigianali, ed interessate da intenso traffico veicolare. Aree in prossimità di strade di grande comunicazione; aree portuali; aree con limitata presenza di piccole industrie.
- Classe V Aree di insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
- Classe VI Aree di prevalente attività produttiva, prive di insediamenti abitativi.

Per l'ambiente interno, il Decreto del 1 Marzo 1991 prescrive il criterio differenziale equivalente uguale a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte. La differenza si calcola tra il Livello ambientale ed il Livello residuo.

Se però a finestre chiuse il livello ambientale è inferiore a 40 dB(A) di giorno e 30 dB(A) di notte, la presunta immissione sonora deve considerarsi accettabile.

Mentre valori di 60 dB(A) di giorno e 45 dB(A) durante il periodo notturno non possono essere ritenuti accettabili.

La Legge 447 del 26 Ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pone come obiettivo prioritario la tutela dell'ambiente e della salute umana.

Stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Questa Legge interessa anche il settore delle costruzioni per quanto concerne la concezione tecnologica dei componenti degli edifici, che devono offrire caratteristiche di protezione passiva alla propagazione del rumore.

La Legge 447 fissa inoltre le sanzioni per il mancato rispetto del provvedimento.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 Dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", definisce i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, ai fini di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Specifica le norme da prendere in esame, e più in dettaglio:

- 1- Tempo di riverberazione secondo ISO 3382:1975
- 2- Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti, secondo EN ISO 140-5:1996
- 3- Livello di rumore di calpestio di solaio normalizzato secondo EN ISO 140-6:1996
- 4- Indici di valutazione dei requisiti acustici passivi del potere fonoisolante delle partizioni fra ambienti e del rumore di calpestio di solai normalizzato secondo UNI 8270:1987.



Fissa inoltre i limiti del rumore prodotto dagli impianti tecnologici, quantificati in: 35 dB (A) per gli impianti a funzionamento discontinuo e 25 dB (A) per gli impianti a funzionamento continuo.

Classifica gli ambienti abitativi secondo la tabella A

Tabella A	Classificazione degli ambienti abitativi. Art. 2
Categoria A	Edifici adibiti a residenza o assimilabili
Categoria B	Edifici adibiti ad uffici e assimilabili
Categoria C	Edifici adibiti ad alberghi pensioni e assimilabili
Categoria D	Edifici adibiti ad ospedali, cliniche e assimilabili
Categoria E	Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili
Categoria F	Edifici adibiti ad attività di culto o ricreative e assimilabili
Categoria G	Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili

Classifica poi i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro impianti tecnologici secondo la tabella B

Categorie come da tabella A	Ru	D2m, nT w	Ln, u	LASmax	LAeq
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

Ora focalizziamo la nostra attenzione alla parte che più ci compete, ovvero l'isolamento della facciata, e notiamo che una particolare attenzione viene riservata all'isolamento acustico standardizzato di facciata, definito da:

$$D2m, nT = D2m + 10 \log T / T0$$

dove :

- D2m** = **L1, 2m – L2 è la differenza di livello sonoro**
- L1, 2m** = **livello pressione esterna a 2 mt dalla facciata**
- L2** = **livello pressione interna ambiente di riferimento**
- T e T0** = **Tempo di riverberazione interno di riferimento.**

L'isolamento standardizzato risulterà dalla media ponderata tra gli elementi componenti la facciata, finestre, pareti in muratura, vetri, strutture in alluminio, ecc.
Poiché i valori si riferiscono ai componenti della facciata posti in opera, sarà opportuno incrementare saggiamente i valori di Indice di Valutazione Rw specifico del vetro, in funzione non solo del tipo di serramento previsto, ma soprattutto anche degli altri elementi complementari come i ponti acustici.

Per semplicità, si può fare riferimento ai valori della seguente tabella:

<i>Destinazione d'uso degli edifici</i>	<i>Fonoisolamento di facciata in dB (valore riferito alla facciata nel suo complesso)</i>
A - Edifici adibiti a residenza o assimilabili	40
B - Edifici adibiti ad uffici e assimilabili	42
C - Edifici adibiti ad alberghi pensioni e assimilabili	40
D - Edifici adibiti ad ospedali, cliniche e assimilabili	45
E - Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili	48
F - Edifici adibiti ad attività di culto o ricreative e assimilabili	42
G - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili	42

Le prestazioni acustiche delle finestre, punti da considerare.

Le prestazioni acustiche di una finestra sono valutate, secondo ISO, con il Potere Fonoisolante misurato in laboratorio, analogamente a quando viene fatto per il vetro. Tuttavia esistono altri parametri da valutare, e cioè:

- 1- L'accuratezza della posa in opera della finestra.
- 2- La protezione acustica del cassonetto.
- 3- Le caratteristiche della parte cieca della parete.
- 4- Il rapporto di superficie tra la parte cieca della parete e la parte a vetro della finestra.
- 5- Il funzionamento dell'insieme serramento-vetro.

Esistono ora i presupposti per stimare il potere fonoisolante di una parete con finestre in funzione di 3 parametri variabili:

- 1- Il rapporto di superficie tra la parte cieca della parete e la parte a vetro della finestra.**
- 2- Il potere fonoisolante del vetro.**
- 3- Il potere fonoisolante della parte cieca.**

Nell'edilizia residenziale urbana, il valore del potere fonoisolante da consigliare è tra i 40 ed i 43 dB.

Nel terziario il valore da consigliare è da 43 dB in su.

Edilizia residenziale con poche finestre			
Rapporto parete/finestre = 11			
<i>Potere fonoisolante della superficie non vetrata (cieca) in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della superficie vetrata in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della parete in dB</i>	<i>Perdita complessiva del potere fonoisolante in dB</i>
45	26	36	9
45	32	40	5
45	38	43	2
45	40	44	1
45	45	45	0
50	26	36	14
50	32	42	8
50	38	46	4
50	40	48	2
50	45	49	1
50	50	50	0

Edilizia residenziale con molte finestre			
Rapporto parete/finestre = 6			
<i>Potere fonoisolante della superficie non vetrata (cieca) in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della superficie vetrata in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della parete in dB</i>	<i>Perdita complessiva del potere fonoisolante in dB</i>
45	26	33	12
45	32	39	6
45	38	43	2
45	40	44	1
45	45	45	0
50	26	33	17
50	32	40	10
50	38	44	6
50	40	46	4
50	45	48	2
50	50	50	0

Terziario facciate a nastro			
Rapporto parete/finestre = 3			
<i>Potere fonoisolante della superficie non vetrata (cieca) in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della superficie vetrata in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della parete in dB</i>	<i>Perdita complessiva del potere fonoisolante in dB</i>
45	32	37	8
45	38	41	4
45	40	43	2
45	43	44	1
45	45	45	
50	32	37	13
50	38	43	7
50	40	44	6
50	43	46	4
50	45	48	2
50	50	50	0

Terziario facciate a nastro			
Rapporto parete/finestre = 4			
<i>Potere fonoisolante della superficie non vetrata (cieca) in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della superficie vetrata in dB</i>	<i>Potere fonoisolante della parete in dB</i>	<i>Perdita complessiva del potere fonoisolante in dB</i>
45	26	33	12
45	32	39	6
45	38	43	2
45	40	44	1
45	45	45	0
50	26	33	17
50	32	40	10
50	38	44	6
50	40	46	4
50	45	48	2
50	50	50	0