

GIORNATA FORMATIVA 8 APRILE 2011 – E.S.E.Ma.

**REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI:
DALLA PREVISIONE ALLA VERIFICA IN OPERA**

SEMINARIO TECNICO - E.S.E.Ma.
"L'ISOLAMENTO ACUSTICO IN EDILIZIA"

Relatore: Arch. MARIANNA DENORA

1995

“Legge Quadro sull’inquinamento acustico” 26/10/95 n.447

1997

DPCM “Requisiti acustici passivi degli edifici” 5/12/97

| Categorie di cui alla tabella A | R'_w | $D_{2m,n,1,w}$ | L'_w | L ASmax | L Aeq |
|---|--------|----------------|--------|------------|----------|
| 1. D(ospedali...) | 55 | 45 | 58 | 35 | 25 |
| 2. A,C(residenze,alberghi) | 50 | 40 | 63 | 35 | 35 |
| 3. E(scuole) | 50 | 48 | 58 | 35 | 25 |
| 4. B, F, G (uffici, chiese, commerciali) | 50 | 42 | 55 | 35 | 35 |

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

2002

EN 12354 “Acustica degli edifici - Stima della prestazione acustica degli edifici dalla prestazione di prodotti” (*calcoli previsionali*)

2009

“Legge Comunitaria 2008-art.11: la disciplina dei r.a.p. non trova più applicazione nei rapporti acquirenti-costruttori

2010

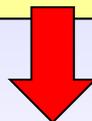
“Legge Comunitaria 2009”-art.15:prolungamento della delega al governo per aggiornamento della materia di 12 mesi

2010

UNI 11367 “Acustica in edilizia- Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera”

2011?

Bozza Legge “Disposizione in materia di classificazione dei requisiti acustici degli edifici”

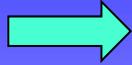


!! CERTIFICAZIONE ACUSTICA OBBLIGATORIA !!

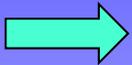
sulla base di collaudo in opera

SEMINARIO TECNICO-E.S.E.M.A.
"L'ISOLAMENTO ACUSTICO IN EDILIZIA"

UNI 11367



SI: Edifici USO ABITATIVO E CIVILE



NO: Edifici USO AGRICOLO, INDUSTRIALE, ARTIGIANALE

| CLASSE | R'_w (divisori unità immobiliari) | $D_{2m,nT,w}$ (facciata) | L'_{nw} (solai unità immobiliari) | $L_{Smax,nT}$ (impianti a funzionamento discontinuo) | $L_{eqn T}$ (impianti a funzionamento continuo) |
|--------|---|-----------------------------|---|---|--|
| I | >56 | >43 | <53 | <30 | <25 |
| II | >53 | >40 | <58 | <33 | <28 |
| III | >50 | >37 | <63 | <37 | <32 |
| IV | >45 | >32 | <68 | <42 | <37 |

D.P.C.M.
5/12/1997



Classificazione acustica per ambienti appartenenti
a differenti unità immobiliari

CASI PARTICOLARI:

→ Edifici USO RICETTIVO (es. camere alberghi)

| CLASSE | $D_{nT,w}$ (tra ambienti adiacenti o sovrapposti) | L'_{nw} (tra ambienti adiacenti o sovrapposti) |
|--------|--|---|
| I | >56 | <53 |
| II | >53 | <58 |
| III | >50 | <63 |
| IV | >45 | <68 |

Classificazione acustica per ambienti a destinazione d'uso ricettiva

→ Ospedali, cliniche, scuole

NO CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

| CLASSE | $D_{nT,w}$ (tra ambienti sovrapposti) | $D_{nT,w}$ (tra ambienti adiacenti) | L'_{nw} (tra ambienti sovrapposti) |
|-----------|--|--|---|
| DI BASE | >50 | >45 | <63 |
| SUPERIORE | >55 | >50 | <53 |

Valori di riferimento (App. A) per ospedali, cliniche, scuole

PROCEDURA APPLICAZIONE NORMA UNI 11367

1- Misura dei **5** parametri di **tutti** gli elementi (procedimento standard «verifica tutto»)

2- Risultati:

R'_w = classe 2

$D_{2m,nT,w}$ = classe 2

L'_{nw} = classe 4

$L_{Smax,nt}$ = classe 3

$L_{eq,nT}$ = classe 2

MEDIA ARITMETICA: $(2+2+4+3+2)/5=2,6$

CLASSE ACUSTICA 3

OPPURE

1- Misura dei **5** parametri del 10% degli elementi (procedimento per campionamento)

!!- SOLO SE SONO TIPOLOGIE SERIALI - !!

Tecnica Campionamento=maggiori penalizzazioni

ESEMPIO APPLICATIVO: U.I. USO RESIDENZIALE

1. Isolamento acustico di facciata

| Prova | Valore misurato (dB) | Incertezza di misura (dB) | Valore utile (dB) |
|-------|----------------------|---------------------------|-------------------|
| f1 | 38 | 1 | 37 |
| f2 | 39 | 1 | 38 |

$D_{2m,nT} = 37.5$ (media energetica) → **II classe**

2. Livello di calpestio

| Prova | Valore misurato (dB) | Incertezza di misura (dB) | Valore utile (dB) |
|-------|----------------------|---------------------------|-------------------|
| c1 | 55 | 1 | 56 |
| c2 | 58 | 1 | 59 |

$L'_{nw} = 57.8$ (media energetica) → **II classe**

3. Potere fonoisolante apparente

| Prova | Valore misurato (dB) | Incertezza di misura (dB) | Valore utile (dB) | Direzione di misura |
|-------|----------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| r1 | 55 | 1 | 54 | verticale |
| r2 | 53 | 1 | 53 | Verticale |
| r3 | 54 | 1 | 53 | Verticale |
| r4 | 55 | 1 | 54 | Verticale |
| r5 | 51 | | 50 | Orizzontale |
| r6 | 50 | | 49 | Orizzontale |

R'_w verticale=53.2(media energetica)

R'_w orizzontale=49.5(media energetica)



R'_w U.I.=51.0(media energetica) → **III classe**

4. Livello impianti

| Prova (funz. discontinuo) | Tipo prova | Valore misurato (dB) | Incertezza di misura (dB) | Valore utile (dB) |
|---------------------------|----------------|----------------------|---------------------------|-------------------|
| 11 | Scarico WC | 34 | 2.4 | 36.4 |
| 12 | Scarico doccia | 32 | 2.4 | 34.4 |

$L_i = 35.5$ (media energetica) \longrightarrow **III classe**

CLASSIFICAZIONE

| Requisito | Valore | Z |
|-----------------------------|--------|---|
| $D_{2m,nT}$ | 37 | 3 |
| L'_{nw} | 37 | 2 |
| R'_w | 31 | 3 |
| $L_{i(\text{discontinuo})}$ | 35.5 | 3 |
| $L_{i(\text{continuo})}$ | NP | - |

$Z_{U,I} = (3+2+3+3)/4 = 2.75 \longrightarrow$ **III classe**

LA BOZZA DELLA NUOVA LEGGE



OBBLIGHI:

-Introduzione della **CLASSIFICAZIONE ACUSTICA** delle U.I.

Obbligatoria per nuovi edifici e ristrutturazioni (dal 31/12/2011)

Volontaria per edifici esistenti

-**Rispondenza ai requisiti minimi**

Dimostrata in fase progettuale

Certificata al termine dell'opera

-**Classificazione acustica nell'atto di compravendita**

-**Titolare dell'atto autorizzatorio responsabile della dichiarazione della CLASSE ACUSTICA**



MODALITA' ATTUAZIONE:

-Il Comune deve inserire il decreto in tutti gli atti (approvazione interventi, agibilità/abitabilità)

-Il Comune deve richiedere il progetto dei requisiti acustici passivi

-Il progettista/costruttore deve inserire il decreto nei documenti di accordo tra venditore-acquirente



**MODALITA'
VALUTAZIONE
REQUISITI:**

-In accordo alla norma UNI 11367



**REQUISITI
MINIMI:**

- Ai fini di agibilità/abitabilità *classe V* (dal 1/1/2014)

-Isolamento di facciata in relazione alla Zonizzazione Acustica

| Zona acustica | Classe acustica minima $D_{2m,nT}$ |
|---------------------|---------------------------------------|
| I, II, III | II (III)* |
| IV | II |
| V, VI | I |
| *Fino al 31/12/2013 | |

-Tolleranza di 3dB MA classi minime garantite



ABROGAZIONI:

- Alla data di entrata in vigore ABROGAZIONE del D.P.C.M. 5/12/1997

ACUSTICA & GIURISPRUDENZA

ALLO STATO ATTUALE



CASO 1: Immobile costruito tra 20/02/1998 e 29/07/2009

D.P.C.M. 5/12/1997 VALIDO – L'acquirente può rivalersi sul costruttore/venditore. Es. Sentenza Tribunale di Torino n. 2715/07



CASO 2: Immobile costruito dopo 29/07/2009-contratto realizzazione antecedente 29/07/2009

D.P.C.M. 5/12/1997 VALIDO – L'acquirente può rivalersi sul costruttore/venditore.



CASO 3: Permessi di costruire successivo 29/07/2009

D.P.C.M. 5/12/1997 VALIDO – L'acquirente NON può rivalersi sul costruttore/venditore, ma può farlo sulla P.A.

DEFINIZIONE DELLE GRANDEZZE

Potere fonoisolante

$$R = 10 \log \frac{W_1}{W_2} \text{ dB}$$

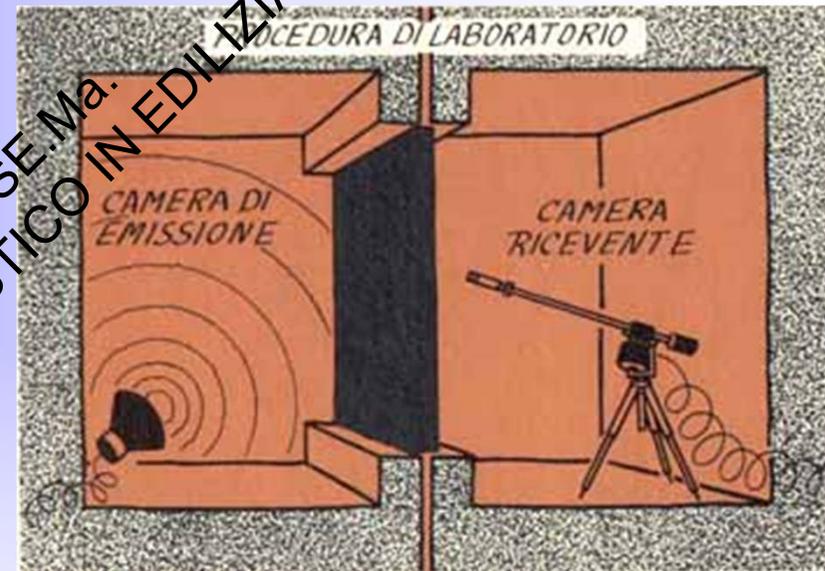
W_1 → Potenza sonora incidente
 W_2 → Potenza sonora trasmessa

$$R = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A_2} \text{ dB}$$

L_1 = Pressione sonora camera di emissione
 L_2 = Pressione sonora camera ricevente
 S = Area divisoria
 A_2 = Assorbimento camera ricevente

$$T_{R2} = 0.16 \frac{V_2}{A_2} \text{ s}$$

V_2 = volume
 T_R = Tempo di riverbero



IN LABORATORIO tutta l'energia passa *solo* attraverso la parete di prova

Misure in opera: stessa procedura delle misure di laboratorio

In opera

$$R' = 10 \log \left(\frac{W_1}{W_2 + W_3} \right) dB$$

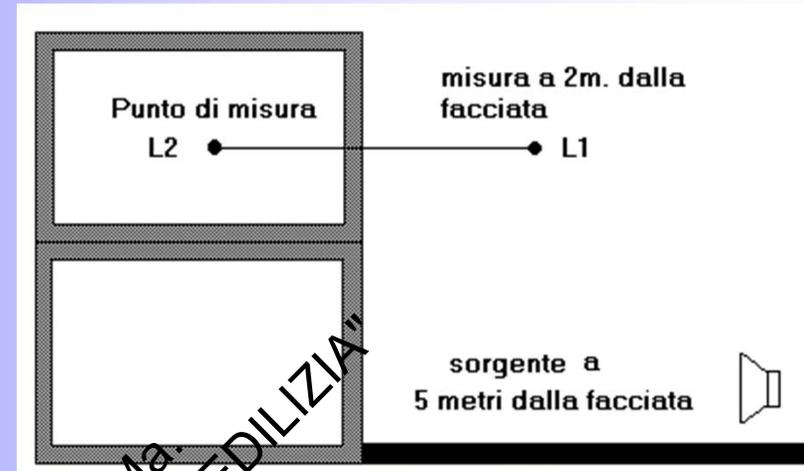
Potenza sonora incidente

Potenza sonora trasmessa dalla parete

Potenza sonora trasmessa da elementi laterali

SEMINARIO TECNICO-E.S.E.Ma.
"L'ISOLAMENTO ACUSTICO IN EDILIZIA"

2-Isolamento acustico di facciata



$L_{1,2m}$ = livello esterno di pressione sonora rilevato a 2 metri dalla facciata, prodotto dal rumore del traffico o da un altoparlante con incidenza 45° ,

tempo di riverbero ambiente ricevente

$$D_{2m, nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \log \left(\frac{V}{V_0} \right) dB$$

L_2 = livello di pressione sonora medio nell'ambiente ricevente

$$L_2 = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right) dB$$

n è il numero immediatamente superiore ad un decimo del volume dell'ambiente;
in ogni caso il valore limite di n è 5.

$D_{2m, nT, w}$ = indice di valutazione dell'isolamento di facciata

3-Livello di rumore da calpestio

A_2 =assorbimento camera ricevente

$$T_R = 0.16 \frac{V}{A_2} s$$

$$L_n = L_2 + 10 \log \frac{A_2}{10} dB$$

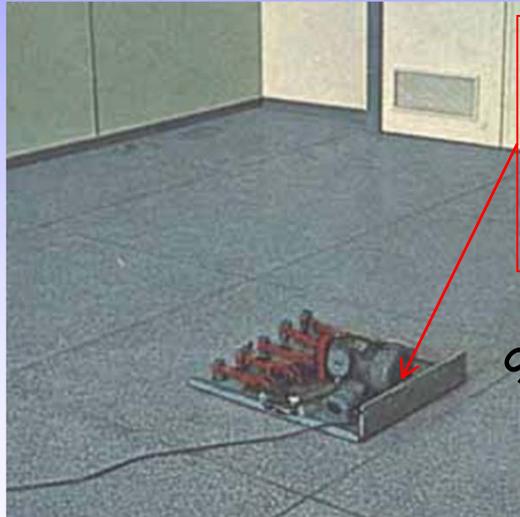
L_2 = livello di pressione sonora nella camera ricevente (piano sottostante)

In opera

$$L'_n = L_2 + 10 \log \frac{A_2}{10} dB$$

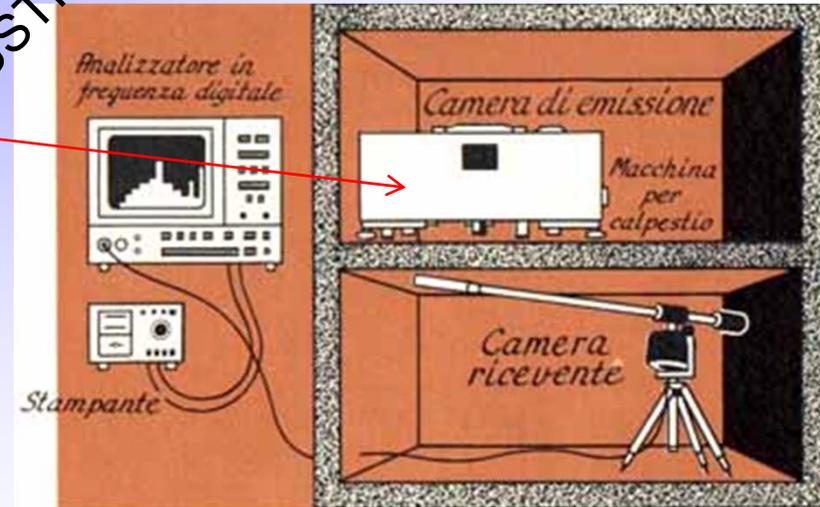
$$L'_n = L_2 - 10 \log \frac{T_2}{0.5} dB$$

Misure in laboratorio



macchina normalizzata da calpestio: 5 martelli da 0.5 Kg che cadono da un'altezza di 40 mm con ritmo di 40 colpi al secondo

Misure in opera



$L_{n,w}$ =indice di valutazione del livello di rumore da calpestio

4-L_{sma,nT} = Livello massimo rumore impianti (funzionamento discontinuo)

normalizzato, T di riverbero
Slow, massimo

5-L_{eq,nT} = Livello rumore impianti (funzionamento continuo)

normalizzato, T di riverbero
equivalente

- IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO:
- IMPIANTI A FUNIONAMENTO DISCONTINUO:

impianti di riscaldamento
impianti di condizionamento
impianti di aerazione
scarichi idrici
ascensori
bagni

SEMINARIO TECNICO-E-SE-Ma
"L'ISOLAMENTO ACUSTICO IN EDILIZIA"