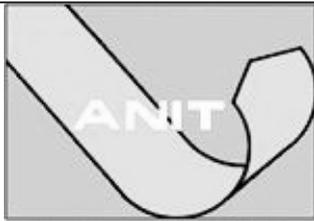


SINTESI DEL DPCM 5-12-1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici



Revisione: maggio 2006



CORSO AGGIORNAMENTO ANIT:

ACUSTICA IN EDILIZIA

PROGRAMMA

Giornata 1

Nozioni teoriche fondamentali
Fonoassorbimento
Trattamento acustico degli ambienti
Rumore degli impianti

Giornata 2

Quadro di riferimento normativo
Isolamento acustico, pareti, contropareti, controsoffitti. Stima $R'w$
Isolamento acustico pavimenti
Isolamento acustico facciata, componenti finestrati, piccoli elementi
Software *Echo 4.0* ed *Echo 5.0*

Giornata 3

Le problematiche del rumore nell'ambiente esterno, valutazioni di clima e di impatto acustico
Disturbo da rumore, aspetti civilistici e pubblicitistici
La figura del tecnico competente in acustica ambientale
Misure in opera e strumenti di misura
Dibattito e commenti di chiusura

Documentazione: Dispensa su CD-ROM, software relativo al modulo
Durata di 1 giornata: 8 ore
Durata complessiva del corso: 3 giorni (24 ore)
Ulteriori informazione sul corso e l'Associazione sul sito **www.anit.it**

Nota:

La partecipazione al corso ANIT non è sufficiente per l'ammissione agli elenchi regionali dei tecnici competenti in acustica ambientale (cfr. L. 447-1995 artt.6 – 7).

INDICE

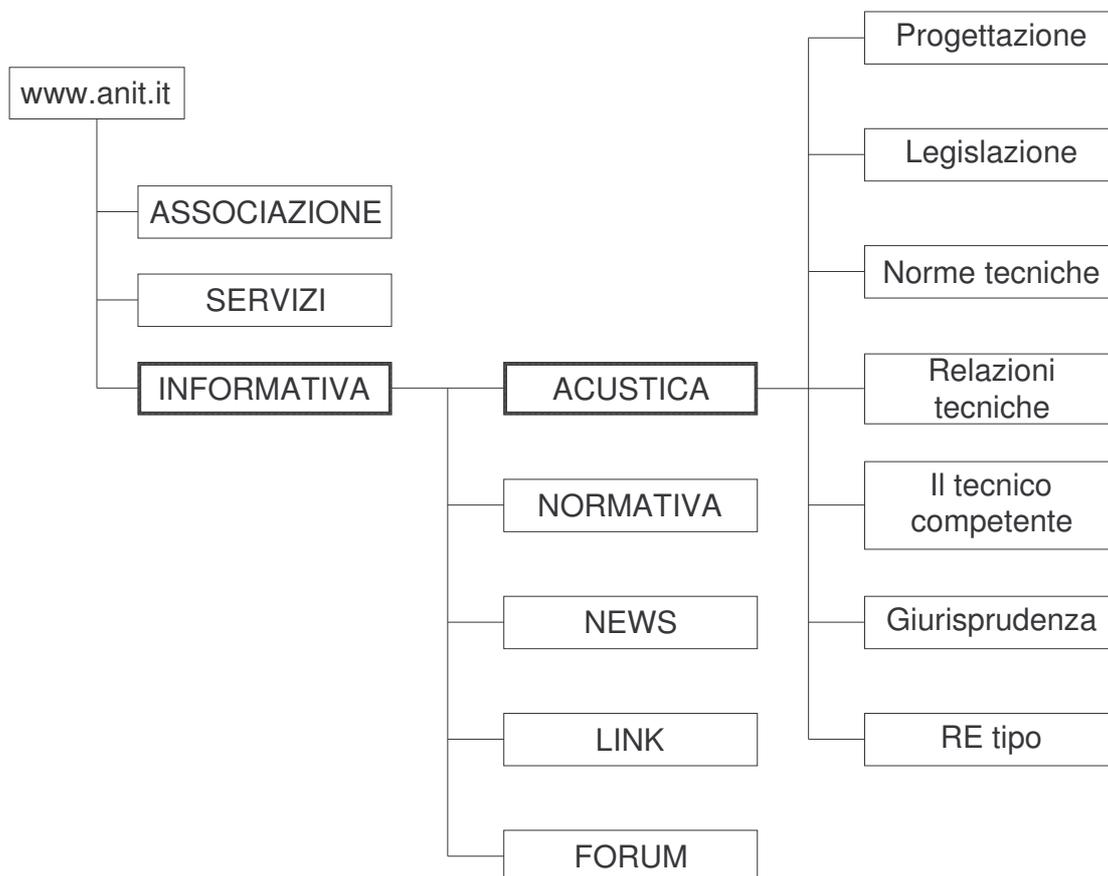
1. INTRODUZIONE	4
2. GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DEL DECRETO	5
3. ANALISI DEGLI ARTICOLI DEL DPCM 5 -12 – 1997	5
4. CONSIDERAZIONI ANIT SUL DPCM 5-12-1997	13

1. INTRODUZIONE

Il 22 dicembre 1997 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale (Serie generale n° 297) il testo del D.P.C.M. 5-12-1997 *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*.

Il presente opuscolo ha lo scopo di esporre i contenuti del Decreto.

Il testo completo del Decreto (e del presente opuscolo) è scaricabile dal sito www.anit.it alla sezione Acustica.



Da tale sezione è possibile visualizzare e scaricare gratuitamente molte altre utili informazioni in merito all'acustica edilizia quali:

- Manuale di progettazione acustica ANIT;
- Manualetto *Case più silenziose*;
- Schede riguardanti le prestazioni acustiche di prodotti realizzati da Aziende associate ANIT;
- Articoli di acustica edilizia;
- Indicazioni in merito a legislazione e norme tecniche di riferimento oltre alcune Circolari Ministeriali di chiarimento al DPCM 5-12-1997;

Dal sito ANIT (sezione Servizi) è inoltre possibile utilizzare gratuitamente il servizio **ANITTEL**. Una procedura guidata consente di scegliere i materiali isolanti più idonei alle proprie esigenze di isolamento termico e acustico.

In merito all'isolamento termico si segnala che dalla sezione Informativa - Normativa è possibile scaricare una sintesi elaborata da ANIT in merito al DLGS 192 (19 agosto 2005) "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

2. GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DEL DECRETO

Nr. Art.	Titolo	Pag.
Art. 1	Campo di applicazione	1
Art. 2	Definizioni	1
Art. 3	Valori limite	1
Art. 4	Entrata in vigore	1

ALLEGATO A	Pag.
Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure	2
Rumore prodotto dagli impianti tecnologici	3
TABELLA A – CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art. 2)	3
TABELLA B – REQUISITI ACUSTICI PASSIVI DEGLI EDIFICI, DEI LORO COMPONENTI E DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI	3
Nota (tempo di riverberazione edilizia scolastica)	3

3. ANALISI DEGLI ARTICOLI DEL DPCM 5 -12 – 1997

INTRODUZIONE
Scopo del decreto : <i>“fissare criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli ambienti abitativi”</i> allo scopo di ridurre l'esposizione umana al rumore

ART. 1 - Campo di applicazione													
<p>Il Decreto è stato emanato in attuazione dell'art. 3 comma 1 lettera e) della legge 447 del 1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico).</p> <p>Il Decreto riguarda la determinazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • requisiti acustici di sorgenti sonore interne agli edifici • requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera <p>al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore</p> <p>Il Decreto non riguarda gli altri tipi di sorgenti sonore (strade, ferrovie ecc.). Per tali sorgenti viene fatto riferimento agli altri provvedimenti attuativi previsti dalla Legge 447.</p> <p>Di seguito si riporta un elenco dei Decreti attuativi ad oggi emanati per gli altri tipi di sorgente:</p>													
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Impianti a ciclo produttivo continuo</td> <td>DMA 11-12-96 “Applicazione del criterio differenziale per impianti a ciclo produttivo continuo”</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Aerei</td> <td>DMA 31-10-97 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”</td> </tr> <tr> <td>DPR 11-12-97, n° 496 “Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”</td> </tr> <tr> <td>DM Ambiente 20-05-99 Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico</td> </tr> <tr> <td>DPR 09-11-99 n. 476 Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DM Ambiente 03/12/99 Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti</td> </tr> <tr> <td>Sorgenti sonore</td> <td>DPCM 14-11-97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DPR 18-11-98, n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della</td> </tr> </tbody> </table>	Impianti a ciclo produttivo continuo	DMA 11-12-96 “Applicazione del criterio differenziale per impianti a ciclo produttivo continuo”	Aerei	DMA 31-10-97 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”	DPR 11-12-97, n° 496 “Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”	DM Ambiente 20-05-99 Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico	DPR 09-11-99 n. 476 Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni.		DM Ambiente 03/12/99 Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti	Sorgenti sonore	DPCM 14-11-97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”		DPR 18-11-98, n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della
Impianti a ciclo produttivo continuo	DMA 11-12-96 “Applicazione del criterio differenziale per impianti a ciclo produttivo continuo”												
Aerei	DMA 31-10-97 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”												
	DPR 11-12-97, n° 496 “Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”												
	DM Ambiente 20-05-99 Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico												
	DPR 09-11-99 n. 476 Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni.												
	DM Ambiente 03/12/99 Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti												
Sorgenti sonore	DPCM 14-11-97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”												
	DPR 18-11-98, n. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della												

Ferrovie	legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
Discoteche	DPCM 16-04-99 n. 215 Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi;
Servizi pubblici di trasporto e relative infrastrutture	DM Ambiente 29-11-00 Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore; DM Ambiente 23-11-01 Modifiche all'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
Attività motoristiche	DPR 03-04-01 n. 304 Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447;
Traffico veicolare	DPR 30 marzo 2004 , n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

ART. 2 e Allegato A – Definizioni e indicazioni sulla realizzazione delle misurazioni
<p>Nell'Art. 2 e nell'Allegato A vengono fornite una serie di definizioni riguardanti le grandezze da considerare. Di seguito si espongono alcune considerazioni in merito alle varie voci.</p> <p>Ambienti abitativi Gli ambienti abitativi sono definiti all'art.2 comma 1 lettera b) della L. 447: <i>“ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D. Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive”.</i> Il DPCM 5-12-1997 classifica gli ambienti abitativi nelle seguenti categorie:</p> <p>categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili; categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili; categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili; categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili; categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili; categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili; categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.</p> <p>Si evidenzia che il DPCM 5-12-1997 classifica gli ambienti abitativi come <i>“edifici”</i> a differente destinazione d'uso, la definizione precedente invece sembra riguardare i singoli <i>“locali”</i>.</p> <p>Componenti degli edifici Sono considerati componenti degli edifici sia le partizioni orizzontali (pareti ecc.) che le partizioni verticali (solai ecc.).</p> <p>Servizi a funzionamento discontinuo Vengono considerati i seguenti tipi di impianti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ascensori; • scarichi idraulici; • bagni;

- servizi igienici;
- rubinetteria;

Servizi a funzionamento continuo

Vengono considerati i seguenti tipi di impianti:

- impianti di riscaldamento;
- impianti di aerazione;
- impianti di condizionamento;

Tempo di riverberazione

Il tempo di riverberazione (T_{60}) è il tempo necessario perché un determinato suono decada di 60 dB all'interno di un locale. Il parametro varia al variare della frequenza considerata.

Per la definizione del tempo di riverberazione nel DPCM si fa riferimento alle indicazioni riportate nella norma ISO 3382: 1975. Tale norma (ad oggi ritirata) riguardava la misurazione del T_{60} negli auditori.

Si segnala che attualmente esistono altre norme che forniscono indicazioni sulla misura tempo di riverberazioni quali:

UNI EN ISO 3382: 2001 - Acustica – Misurazione del tempo di riverberazione di ambienti con riferimento ad altri parametri acustici;

UNI 10844: 1999 - Acustica – Determinazione della capacità di fonoassorbimento degli ambienti chiusi;

Potere fonoisolante apparente

Il potere fonoisolante apparente (R') caratterizza la capacità di una partizione realizzata in opera, divisoria tra due differenti ambienti, di abbattere i rumori aerei. Il parametro varia al variare della frequenza considerata.

Per la definizione del potere fonoisolante apparente nel DPCM si fa riferimento alle indicazioni riportate nella norma EN ISO 140-5: 1996. Tale norma però riguarda la misurazione in opera dell'isolamento acustico delle facciate.

Attualmente il riferimento normativo corretto per misurare in opera R' è la norma:

UNI EN ISO 140 – 4: 2000 Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.

Isolamento acustico standardizzato di facciata

L'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$) caratterizza la capacità di una facciata di abbattere i rumori aerei provenienti dall'esterno. Il parametro varia al variare della frequenza considerata.

Il pedice “2m” indica che la misura del rumore esterno va eseguita a 2 metri dalla facciata stessa.

Il pedice “nT” indica che la misura deve essere normalizzata sulla base del tempo di riverberazione proprio dell'ambiente interno.

Per la definizione dell'isolamento acustico di facciata il DPCM non fornisce riferimenti normativi. Vengono inserite una serie di indicazioni per effettuare le misurazioni (tipologia e posizione della sorgente esterna, numero minimo di misure da effettuare ecc.).

Attualmente il riferimento normativo corretto per misurare in opera di D_{2mnT} è la la norma:

UNI EN ISO 140 – 5: 2000 Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.

Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato

Il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ($L'n$) caratterizza la capacità di un solaio realizzato in opera di abbattere i rumori impattivi (di calpestio).

Si valuta in sostanza azionando una macchina per il calpestio sul solaio da analizzare e misurando il livello di rumore percepito in un altro ambiente (in genere l'ambiente sottostante).

Di conseguenza più basso è il livello di rumore misurato migliori sono le prestazioni di isolamento del solaio.

Per la definizione del potere fonoisolante apparente nel DPCM si fa riferimento alle indicazioni riportate nella norma EN ISO 140-6: 1996. Tale norma però riguarda la misurazione **in laboratorio** dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.

Attualmente il riferimento normativo corretto per misurare in opera di $L'n$ è la norma:

UNI EN ISO 140 – 7: 2000 Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.

LASmax

Per misurare il livello di rumore prodotto dagli impianti a funzionamento discontinuo il DPCM richiede di utilizzare il parametro Livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow. (L_{ASmax}).

Si tratta quindi di misurare il picco massimo (max) di rumore prodotto da un impianto.

LAeq

Per misurare il livello di rumore prodotto dagli impianti a funzionamento continuo il DPCM richiede di utilizzare il parametro Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (L_{Aeq}).

Si tratta quindi di misurare il livello continuo di rumore prodotto dall'impianto.

Misurazione del rumore prodotto da impianti tecnologici

Per la misurazione del rumore prodotto da impianti viene segnalato che le misure devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato. Tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

Il DPCM non indica alcuna norma tecnica per la misurazione di tali parametri.

Ad oggi alcuni documenti di riferimento sono le norme:

- UNI 8199/1998 “Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”;
- UNI EN ISO 10052/2005 “Acustica - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti - Metodo di controllo”;
- UNI EN ISO 16032/2005 “Acustica – Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici in edifici – Metodo tecnico progettuale”;

Alcune indicazioni in merito alle tecniche di misura sono riportati nella Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici del 27 maggio 2003. Il testo della Circolare può essere scaricato dal sito www.anit.it (Informativa – Acustica).

Indici di valutazione

Come indicato precedentemente le grandezze misurate (R' , $D2mnT$, $L'n$) variano al variare della frequenza considerata (Hz). In particolare vengono misurate le prestazioni di isolamento per 16 bande di frequenza differenti da 100 Hz a 3150 Hz. Esistono apposite procedure definite da norme tecniche per “mediare” questi 16 valori ed ottenere un unico “indice di valutazione”. ($R'w$, $D2mnTw$, $L'nw$).

Per il calcolo dell'indice di potere fonoisolante apparente ($R'w$), dell'indice di isolamento acustico di facciata ($D2mnTw$) e dell'indice del livello di rumore di calpestio dei solai normalizzato ($L'nw$) il DPCM fa riferimento alle indicazioni riportate nella norma UNI 8270: 1987, parte 7.

Tale norma ad oggi è stata ritirata.

Attualmente il riferimento normativo per il calcolo di $R'w$ e $D_{2m,nT,w}$ è:

UNI EN ISO 717 – 1: Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Isolamento di rumori aerei;

per il calcolo di L'_{nw} è

UNI EN ISO 717 – 2: Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Isolamento dai rumori di calpestio.

Si annota che i due metodi di calcolo in sostanza differiscono molto poco uno dall'altro. Il metodo della UNI 8270 permette di calcolare l'indice di valutazione con uno scarto di 0,5 dB. Il metodo proposto dalla UNI EN ISO 717 -1 invece permette uno scarto di 1 dB.

ART. 3 e Allegato A – Valori limite

L'art. 3 precisa che i valori limite da rispettare sono quelli riportati nella tabella che segue:

Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	$R'w$	$D_{2m,nT,w}$	L'_{nw}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

I valori di $R'w$ e $D_{2m,nT,w}$ e L'_{nw} sono da intendersi come valori minimi consentiti.

I valori di L'_{nw} , L_{ASmax} e L_{Aeq} sono da intendersi come valori massimi consentiti.

I valori di $R'w$ sono riferiti a elementi di separazione tra **differenti unità immobiliari**.

I valori di $D_{2m,nT,w}$ sono riferiti a elementi di separazione tra **ambienti abitativi** e l'esterno.

I valori di L'_{nw} sono riferiti a elementi di separazioni tra **differenti ambienti abitativi**.

Considerazioni sulle “unità immobiliari”

Di seguito si riportano due definizioni ricavate dalla legislazione nazionale in merito alle “unità immobiliari”.

D. M. LL. PP. 14 giugno 1989, n. 236. (NB *precedente al DPCM 5-12-1997*)

"Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche."

Art. 2 commi b) e c):

Per **unità ambientale** si intende uno spazio elementare e definito, idoneo a consentire lo svolgimento di attività compatibili tra loro.

Per **unità immobiliare** si intende una unità ambientale suscettibile di autonomo godimento ovvero un insieme di unità ambientali funzionalmente connesse, suscettibile di autonomo godimento.

D.M. 2 gennaio 1998, n° 28 (NB *successivo al DPCM 5-12-1997*)

“Regolamento recante norme in tema di costituzione del catasto dei fabbricati e modalità di produzione ed adeguamento della nuova cartografia catastale”:

Art. 2

L'unità immobiliare è costituita da una porzione di fabbricato, o da un fabbricato, o da un insieme di fabbricati ovvero da un'area, che, nello stato in cui si trova e secondo l'uso locale, presenta potenzialità di autonomia funzionale e reddituale.

Considerate le definizioni sopra riportate resta non chiara l'applicabilità dei valori di $R'w$ riportati nel Decreto per quanto riguarda i muri divisorii tra due differenti aule scolastiche o tra due differenti camere di ospedale.

Per quanto riguarda la verifica dell'isolamento acustico di facciata le misurazioni devono essere eseguite per i singoli ambienti abitativi (sala, camera da letto, ecc.).

Nel caso la facciata esaminata presenti una bocchetta di aerazione non ostruita della superficie minima di 100 cm^2 , come ad esempio nei locali cucina dove siano installati apparecchi a fiamma libera, diventa praticamente impossibile rispettare i parametri definiti nel DPCM.

Per "aggirare il problema" è possibile non considerare i locali cucina come "ambienti abitativi". In tal caso non sarà necessario effettuare le misure. Nel caso si stiano considerando dei monolocali con angolo cottura il problema rimane aperto.

In merito ai rumori di calpestio le misurazioni devono essere eseguite tra differenti ambienti abitativi. Non è definito nel DPCM se gli ambienti abitativi in cui effettuare le misure debbano appartenere a differenti unità immobiliari o meno. Si segnala che la misurazione in opera del livello di rumore di calpestio all'interno della medesima unità immobiliare può risultare in alcuni casi particolarmente complicato a causa del fatto che gli ambienti possono essere tra loro collegati da vani scale o altri "ponti acustici".

Infine, anche per i rumori da impianti non è definito nel DPCM se gli ambienti abitativi in cui effettuare le misure debbano appartenere a differenti unità immobiliari o meno. Si segnala che il rispetto dei requisiti acustici all'interno della medesima unità immobiliare può risultare in alcuni casi particolarmente complicato.

Considerazioni sull'isolamento acustico di facciata

Si evidenzia che i valori di isolamento acustico di facciata definiti dal DPCM sono indipendenti dai livelli di rumore presenti all'esterno dell'edificio da realizzare. Di conseguenza i valori prescritti sono da considerarsi come valori "minimi" che l'edificio deve possedere.

Nel caso l'immobile venga realizzato in prossimità di opere potenzialmente rumorose la L. 447 del 1995 (Legge quadro sull'acustica) all'art. 8 richiede che venga effettuata una valutazione di "clima acustico dell'area". Tale valutazione ha lo scopo di analizzare i livelli di rumore presenti e, se necessario, prescrivere adeguati interventi di mitigazione dei rumori. In particolare si può intervenire prescrivendo isolamenti di facciata superiori a quelli definiti nel DPCM 5-12-1997.

Conoscendo il livello di rumore esterno e ipotizzando un livello massimo di rumore interno all'edificio, il tecnico può stimare il valore minimo dell'isolamento acustico di facciata.

Ad oggi però non esiste alcuna legge che prescriva compiutamente i valori massimi di rumore consentiti all'interno degli ambienti abitativi. Alcune indicazioni sono riportate agli artt. 4 e 5 del DPR 18 novembre 1998, n. 459 (per il traffico ferroviario) ed all'art. 6 del DPR 30 marzo 2004, n. 142 (per il traffico veicolare).

In particolare vengono stabiliti i seguenti valori limite di livello sonoro equivalente da misurarsi a centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole;

Non esistendo altri riferimenti il tecnico potrà basarsi sui valori prescritti eventualmente da Comuni

o ARPA competente per il territorio. Ulteriori indicazioni sono riportate nel norma tecnica UNI 8199 – 1998 “Collaudo acustico impianti di climatizzazione e ventilazione”.

Al paragrafo 7 nel prospetto 2 vengono riportati valori massimi di livello di rumore (LAeq) per varie destinazioni d’uso dei locali. Ad esempio:

Civili abitazioni Camere da letto: 30 dB(A) Soggiorno: 40 dB(A)	Uffici Dirigenti: 35 dB(A) Impiegati singoli: 40 dB(A) Collettivi: 45 dB(A) Aree aperte al pubblico: 45 dB(A)
---	---

Infine si evidenzia comunque che i livelli di isolamento di facciata definiti nel DPCM sono già piuttosto elevati, in particolare per quanto riguarda le facciate degli edifici scolastici.

Considerazioni sull’isolamento acustico ai rumori di calpestio

Per quanto riguarda i limiti prescritti per L’_{nw} non è chiarito nel Decreto se gli stessi siano riferiti ai solai “a soffitto” o ai solai “a pavimento” degli ambienti abitativi esaminati.

Si ritiene che i valori prescritti abbiano senso solo se si considera il solaio “a pavimento” dell’ambiente in esame. Ad esempio è ragionevole che il “pavimento” di un ambiente destinato ad uffici (55 dB) abbia un limite di calpestio più restrittivo del “pavimento” di un ambiente destinato a residenza (63 dB). La considerazione nasce dal fatto che si presuppone che in un ufficio le persone “camminino di più” che in una residenza.

Considerazioni sull’isolamento acustico ai rumori generati dagli impianti

Per quanto riguarda i limiti di rumore degli impianti a funzionamento continuo si evidenzia che la tabella riporta limiti differenti da quelli prescritti al paragrafo “Rumore prodotto dagli impianti tecnologici” incluso nell’Allegato A. In tale paragrafo è segnalato che:

il livello LAS_{max} degli impianti a funzionamento discontinuo non deve superare 35 dB(A)

il livello LAeq degli impianti a funzionamento continuo non deve superare 25 dB(A)

indipendentemente dalla destinazione d’uso degli ambienti considerati.

In merito a quali valori vadano applicati sono stati espressi pareri discordanti su due differenti circolari esplicative:

Il Ministero dell’Ambiente nella circolare del 9 marzo 1999 sembra far riferimento ai valori riportati nel paragrafo suddetto.

Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nella circolare del 27 maggio 2003 fa riferimento ai valori riportati in tabella.

I testi delle Circolari possono essere scaricati dal sito www.anit.it (Informativa – Acustica).

Considerazioni sul tempo di riverberazione

A riguardo del tempo di riverberazione, in una nota a margine della tabella B, il DPCM indica i valori massimi di tale parametro per gli ambienti interni ad edifici scolastici. In particolare si fa riferimento a quanto indicato nella Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 del 22 maggio 1967: “Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici”.

La Circolare, essendo richiamata in un DPCM, assume valore di legge.

In tale documento si legge che:

*“La media dei tempi di riverberazione **misurati** alle frequenze 250 - 500 - 1000 - 2000 Hz, non deve superare **1,2 sec.** ad aula arredata, con la presenza di due persone al massimo.*

*Nelle palestre la media dei tempi di riverberazione (qualora non debbano essere utilizzate come auditorio) non deve superare **2,2 sec**”.*

ART. 4 – Entrata in vigore

Il Decreto è entrato in vigore dopo 60 giorni dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale.

Data di pubblicazione su G.U. : 22 dicembre 1997;

Data di entrata in vigore: 20 febbraio 1998;

Per gli edifici realizzati precedentemente a tale data vanno applicate le eventuali prescrizioni riportate all'interno di normative locali (Regolamenti edilizi ecc.).

Rientrano nell'applicazione del Decreto tutti gli edifici per i quali sia stata rilasciata Concessione Edilizia (o altra autorizzazione prevista) dopo il 20 febbraio 1998 (cfr. Circ. Min. Ambiente del 9 marzo 1999 scaricabile dal sito www.anit.it).

4. CONSIDERAZIONI ANIT SUL DPCM 5-12-1997

Normativa Locale

I valori limite imposti dal DPCM 5-12-1997 sono da considerarsi come valori “minimi” da rispettare. Regolamenti edilizi locali o regolamenti regionali possono prescrivere limiti più severi. Di seguito si riporta un elenco dei documenti regionali che hanno preso in considerazione l’analisi dei requisiti acustici passivi degli edifici.

Lombardia	Legge regionale 10 agosto 2001– n° 13	Art. 7	Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne
Marche	Legge regionale 14 novembre 2001, n. 28	Art. 20	Progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici, impianti e infrastrutture
Puglia	Legge Regionale 12 febbraio 2002, n°. 3	Art. 15	Prevenzione dell'inquinamento acustico negli edifici
Umbria	Legge Regionale n° 08 del 6-6-2002	Art. 15	Redazione di progetti acustici per nuove costruzioni e interventi di ristrutturazione urbanistica

*Per la Regione Marche segnaliamo anche la **DGR n° 896 del 24-06-2003** pubblicata sul BUR n° 62 del 11-07 2003. La deliberazione richiede espressamente la realizzazione di calcoli previsionali dei requisiti acustici passivi e, per determinati edifici, impone il relativo collaudo in opera.*

Come fare per calcolare i requisiti acustici passivi degli edifici.

I requisiti acustici passivi degli edifici possono essere calcolati basandosi sulle indicazioni riportate nelle norme tecniche serie UNI EN 12354 e sul rapporto tecnico UNI TR 11175.

Tali documenti riportano i metodi per calcolare:

- Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti ($R'w$);
- Isolamento acustico al calpestio tra ambienti (L'_{nw});
- Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea ($D2mnTw$);

Tra le UNI EN 12354 ed il Rapporto Tecnico UNI esistono alcune sostanziali differenze.

Le UNI EN 12354 sono state elaborate in sede CEN, si riferiscono a tipologie costruttive tipiche Nord Europa ed i modelli di calcoli descritti richiedono dati di ingresso difficilmente reperibili. Il Rapporto Tecnico UNI invece, che si basa sul metodo di calcolo semplificato proposto nelle UNI EN 12354, è stato elaborato basandosi su tecnologie edilizie tipiche del nostro Paese e soprattutto presenta in appendice un’ampia banca dati contenente le prestazioni acustiche di strutture edilizie “nazionali”.

ANIT ha sviluppato due software per il calcolo dei requisiti acustici:

Echo 4.0 - basato su UNI TR 11175;

Echo 5.0 - basato sulle UNI EN 12354;

In merito al calcolo dei requisiti acustici passivi si segnala che i risultati riportati sui certificati di laboratorio, i quali sono i dati più rappresentativi da inserire nei modelli di calcolo, devono essere considerati con le dovute cautele. Eventuali difformità tra le pareti testate in laboratorio e le pareti realizzate in opera possono generare sensibili scostamenti tra calcoli previsionali e le prestazioni riscontrate in opera.

Attualmente non esistono norme tecniche che forniscano metodi per calcolare il livello di rumore degli impianti. Per dare indicazioni in merito ci si può basare sui metodi di calcolo reperibili nelle bibliografia tecnica di riferimento (ad es. “L’attenuazione del rumore” di Ian Sharland) e/o fornendo indicazioni di corretta posa in opera.

Chi può redigere le relazioni di calcolo riguardanti i requisiti acustici passivi?

Nel DPCM non è indicato chi possa realizzare le relazioni di calcolo previsionale dei requisiti acustici passivi. Alcuni Regolamenti locali (cfr. ad esempio DGR n° 896 del 24-06-2003 Regione Marche) richiedono esplicitamente che le relazioni vengano redatte da Tecnici Competenti in acustica ambientale. Anche la Regione Umbria nella L.R. n° 8 del 6-6-2002 all’art. 15 imponeva le medesime prescrizioni. Tale Regione però, su richiesta degli Ordini Professionali, ha recentemente approvato un nuovo documento a modifica della Legge, il quale permette a qualsiasi progettista di redigere le relazioni di calcolo.

Infine si segnala che una Circolare del Ministero dell’Ambiente indirizzata all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Livorno del 28 maggio 1998 (scaricabile dal sito www.anit.it) sembra “chiarire” che anche il “*progettista edile, ancorché non abilitato come Tecnico Competente*” può redigere tali relazioni.

Per quanto riguarda invece le prove acustiche in opera, le stesse dovranno essere necessariamente eseguite da Tecnici Competenti in acustica ambientale per avere validità legale.

Responsabilità

Nel caso che un edificio di nuova costruzione non rispetti i valori definiti nel DPCM 5-12-1997 la responsabilità può ricadere su diversi soggetti.

- Il progettista (nel caso non abbia considerato attentamente tali parametri in fase di progettazione).
- Il costruttore (nel caso abbia costruito in maniera non conforme al progetto acustico o nel caso non si sia preoccupato di verificare il rispetto dei requisiti nel progetto).
- Il Comune (nel caso non abbia richiesto la verifica dei parametri definiti da una legge nazionale).
- Il committente stesso (nel caso non si sia preoccupato di richiedere la verifica dei parametri alle figure citate in precedenza e decida successivamente di rivendere a terzi il proprio immobile).

Come procedere

Come si deve procedere quindi per realizzare un edificio che rispetti i requisiti acustici definiti nel DPCM? È necessario considerare attentamente il problema fin dalla fase di progettazione ed eseguire misurazioni acustiche in corso d’opera e a fine lavori.

Di seguito si riporta un elenco indicativo di “chi deve fare cosa”.

Il Comune

Il Comune è il primo soggetto che deve preoccuparsi dell’avvenuta applicazione del DPCM 5-12-1997. Per evitare inadempienze ingiustificate è quindi necessario che i tecnici comunali siano a conoscenza dell’esistenza della Legge e dei parametri in essa definiti.

Il DPCM 5-12-1997 non obbliga a redigere relazioni previsionali e nemmeno ad effettuare prove acustiche. L’unica prescrizione sostanziale è che i requisiti acustici vengano rispettati in opera.

È quindi facoltà del Comune definire le modalità con cui il costruttore debba certificare l’avvenuto rispetto della normativa, ricordando però che la sola relazione di calcolo previsionale non è garanzia del raggiungimento della prestazione in opera.

Considerata l'oggettiva difficoltà di eseguire misurazioni fonometriche in opera per tutti gli ambienti abitativi di un edificio, sarà facoltà del Comune definire eventuali indicazioni in merito a quali e quante misurazioni effettuare.

Il progettista

Durante la fase di progettazione è necessario realizzare un progetto acustico preventivo seguendo le indicazioni riportate nelle norme tecniche di riferimento (UNI EN 12354, UNI TR 11175).

Per garantire una adeguata protezione dai rumori da impianti, dovrà essere progettata anche l'integrazione impiantistica (appositi cavedi per gli scarichi ecc.).

Ogni edificio ha caratteristiche proprie. È quindi necessario realizzare relazioni particolareggiate all'interno delle quali inserire tutte le necessarie indicazioni di corretta posa in opera.

Una relazione tecnica basata su indicazioni generiche quali l'adozione di pacchetti tipo ("soluzioni conformi"), difficilmente potrà garantire il rispetto dei requisiti acustici passivi in opera.

Il costruttore

Durante la realizzazione dell'opera è necessario seguire scrupolosamente tutte le indicazioni riportate nel progetto acustico. Eventuali difformità dalle prescrizioni (variazioni di materiali in corso d'opera) o dubbi in merito alla posa dei sistemi edilizi, dovranno essere valutate con il progettista acustico.

È inoltre opportuno realizzare delle misurazioni acustiche in corso d'opera. Tali misure, anche se piuttosto complicate da eseguire in quanto in genere richiedono la realizzazione di apposite camere tipo, permettono di evidenziare eventuali errori di posa in opera.

Al termine dei lavori è opportuno eseguire le misurazioni fonometriche ad edificio ultimato.

Tali documenti potranno essere utilizzati all'atto della vendita come attestati di conformità.

Il committente

Per essere sicuri che l'edificio ultimato rispetti i requisiti acustici passivi definiti nel DPCM 5-12-1997 il committente potrà semplicemente richiedere al costruttore di visionare i relativi certificati di prova in opera. In mancanza degli stessi sarà suo interesse richiedere un documento che attesti comunque il rispetto di tali parametri.

Si segnala che il D.L. 20 giugno 2005 n° 122 "Disposizioni per la tutela dei diritti patrimoniali degli acquirenti di immobili da costruire, a norma della legge 2 agosto 2004, n. 210.", all'art. 4 impone al costruttore di *consegnare all'acquirente all'atto del trasferimento della proprietà una polizza assicurativa indennitaria decennale a beneficio dell'acquirente e con effetto dalla data di ultimazione dei lavori a copertura dei danni materiali e diretti all'immobile, compresi i danni ai terzi, cui sia tenuto ai sensi dell'articolo 1669 del codice civile, derivanti da rovina totale o parziale oppure da gravi difetti costruttivi delle opere, per vizio del suolo o per difetto della costruzione, e comunque manifestatisi successivamente alla stipula del contratto definitivo di compravendita o di assegnazione.*

Contenziosi in Tribunale

Nel caso vi sia il sospetto che i requisiti acustici non siano stati rispettati è consigliabile procedere interpellando in primo luogo il costruttore stesso il quale dovrebbe fornire tutte le relative informazioni in merito.

Successivamente è possibile procedere realizzando delle misurazioni fonometriche in opera.

Perché le stesse abbiano valore legale è necessario che vengano realizzate da un Tecnico Competente in acustica Ambientale. Gli elenchi regionali dei Tecnici Competenti possono essere reperiti sui siti internet delle Regioni.

STRUMENTI ANIT PER APPLICAZIONE DPCM 5-12-1997:

SOFTWARE ECHO

ECHO 4.0



ECHO 5.0



ANIT ha sviluppato due differenti software per permettere ai progettisti di calcolare i requisiti acustici passivi ($R'w$, $D2mnTw$, L'_{nw} , Tempo di riverberazione) definiti nel DPCM 5-12-1997.

Echo 4.0 è stato elaborato sulle indicazioni riportate nel rapporto tecnico UNI TR 11175;
Echo 5.0 si basa sul metodo di calcolo definito nelle norme tecniche serie UNI EN 12354 e consente di verificare le prestazioni delle partizioni, oltre che per indice di valutazione, anche per bande di frequenza.

I software sono gratuiti per i soci ANIT.
Ulteriori informazioni sul sito www.anit.it

Un elenco di associati ANIT specializzati in acustica può essere rintracciato sul sito dell'ANIT nella sezione Associazione – Soci Individuali.



Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico
via Matteo Civitali 77, 20148 Milano
tel. 02-40070208 / 02-48750076
fax. 02-40070201
www.anit.it – info@anit.it