

aprile 2008

# CORRELAZIONE DEI REQUISITI

di risparmio energetico e acustica

## SINTESI DEL DLGS 311

Rendimento energetico  
in edilizia

## GUIDA AGLI INCENTIVI

Detrazioni 55% e premi  
volumetrici

## SINTESI DEL DPCM 5-12-1997

Determinazione dei requisiti  
acustici passivi degli edifici



Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico

# SINTESI DI CORRELAZIONE DEI REQUISITI DI TERMICA E ACUSTICA

## CAP.1 SINTESI DEL DPCM 5/12/1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici



1.1 Introduzione .....	3
1.2 Guida alla consultazione del DPCM 5/12/97 .....	3
1.3 Analisi per articoli .....	3
1.4 Considerazioni ANIT .....	12

## CAP.2 SINTESI DEL DLGS 311/06

Disposizioni correttive e integrative al Dlgs 192, recante attuazione della direttiva europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia



2.1 Introduzione .....	16
2.2 Guida alla consultazione del DLgs 311/06 .....	17
2.3 Analisi degli articoli .....	18
2.4 Verifiche da rispettare (Allegato I) .....	23
2.5 Requisiti energetici dell'edificio (Allegato E) .....	27
2.6 La certificazione energetica .....	30
2.7 Riferimenti normativi .....	31

## CAP.3 CORRELAZIONE DEI REQUISITI TERMICI E ACUSTICI

Priorità di progettazione e scelta delle tecnologie costruttive per una corretta correlazione dei requisiti minimi di legge



3.1 Introduzione .....	33
3.2 Aspetti generali .....	33
3.3 Correlazione dei limiti di legge .....	35
3.4 Strumenti per effettuare le verifiche .....	40
3.5 Conclusioni .....	41

## CAP.4 GUIDA AGLI INCENTIVI

Detrazioni del 55% e primi volumetrici per l'efficienza energetica di edifici nuovi ed esistenti



4.1 Contribuito per l'efficienza energetica .....	41
4.2 Regole per accedere agli incentivi del 55% .....	43
4.3 Valori limite per le asseverazioni .....	46

Edito da TEP srl, Via Matteo Civitali, 77 – Milano – 2008

Tutti i diritti sono riservati. Le informazioni relative al contenuto di questa pubblicazione sono da ritenersi indicative ed è necessario sempre riferirsi ai documenti ufficiali.

Sul sito [www.anit.it](http://www.anit.it) nella sezione "Documenti e Leggi" sono disponibili tutti i testi di legge citati nel presente opuscolo



## SINTESI DEL DPCM 5/12/1997

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

### 1.1 INTRODUZIONE

Il 22 dicembre 1997 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale (Serie generale n. 297) il testo del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 5 Dicembre 1997 (di seguito DPCM 5/12/1997): *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*.

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

Il testo completo del Decreto è scaricabile dal sito [www.anit.it](http://www.anit.it) alla sezione Documenti e Leggi/Acustica.

### 1.2 GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DEL DPCM 5/12/1997

Art. 1	Campo di applicazione
Art. 2	Definizioni
Art. 3	Valori limite
Art. 4	Entrata in vigore
Allegato A	Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure
	Rumore prodotto dagli impianti tecnologici
	Tabella A – Classificazione degli ambienti abitativi (art. 2)
	Tabella B – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici
	Nota (tempo di riverberazione edilizia scolastica)

### 1.3 ANALISI DEGLI ARTICOLI

<b>INTRODUZIONE</b>	
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.	
<b>CAMPO DI APPLICAZIONE (Art.1)</b>	
Il Decreto è stato emanato in attuazione dell'art. 3 comma 1 lettera e) della legge 447 del 1995 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e riguarda la determinazione di: <ul style="list-style-type: none"><li>– requisiti acustici di sorgenti sonore <b>interne</b> agli edifici</li><li>– requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti <b>in opera</b></li></ul> 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. Di seguito si riporta un elenco dei Decreti attuativi ad oggi emanati per gli altri tipi di sorgente:	
<b>Impianti a ciclo produttivo continuo</b>	<b>DMA 11/12/96:</b> “Applicazione del criterio differenziale per impianti a ciclo produttivo continuo”.



<b>Aerei</b>	<p><b>DMA 31/10/97:</b> “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”.</p> <p><b>DPR 11/12/97, n.496:</b> “Regolamento recante norme per la riduzione dell’inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”.</p> <p><b>DM Ambiente 20/05/99:</b> 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.</p> <p><b>DPR 09/11/99, n.476:</b> Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni.</p> <p><b>DM Ambiente 03/12/99:</b> Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti.</p>
<b>Sorgenti sonore</b>	<b>DPCM 14/11/97:</b> Determinaz. valori limite sorgenti sonore
<b>Ferrovie</b>	<b>DPR 18/11/98, n.459:</b> Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
<b>Discoteche</b>	<b>DPCM 16/04/99 n.215:</b> 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.
<b>Servizi pubblici di trasporto e relative infrastrutture</b>	<p><b>DM Ambiente 29/11/00:</b> 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;</p> <p><b>DM Ambiente 23/11/01:</b> 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.</p>
<b>Attività motoristiche</b>	<b>DPR 03/04/01 n.304:</b> Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447.
<b>Traffico veicolare</b>	<b>DPR 30 marzo 2004 n.142:</b> Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della legge 26 ottobre 1995, n.447.
<b>DEFINIZIONI E INDICAZIONI SULLA REALIZZAZIONE DELLE MISURE (Art.2 e All.A)</b>	
Nell'Art. 2 e nell'All. A vengono fornite una serie di definizioni riguardanti le grandezze da considerare:	



### **Ambienti abitativi**

Gli ambienti abitativi sono definiti all'Art.2 comma 1 lettera b) della L. 447:

*“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 DLgs 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”.*

Il DPCM 5/12/1997 classifica gli ambienti abitativi nelle seguenti categorie:

- 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.

Si evidenzia che il DPCM 5/12/1997 classifica gli ambienti abitativi come “*edifici*” a differente destinazione d'uso, la definizione precedente invece sembra riguardare i singoli “*locali*”.

### **Componenti degli edifici**

Sono considerati componenti degli edifici sia le partizioni verticali (pareti ecc.) che le partizioni orizzontali (solai ecc.).

### **Servizi a funzionamento discontinuo**

Vengono considerati i seguenti tipi di impianti:

- 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 (T60) 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 T60 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 – Determinaz. capacità di fonoassorbimento 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 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 per misurare in opera di  $D_{2m,nT}$  è 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 livello di rumore di calpestio 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 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 - Misuraz. 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](http://www.anit.it) (Documenti e Leggi/Acustica).

### **Indici di valutazione**

Come indicato precedentemente le grandezze misurate ( $R'$ ,  $D2mnT$ ,  $L'n$ ) cambiano 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  $D2mnTw$  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 invece permette uno scarto di 1 dB.



## VALORI LIMITE (Art. 3 e Allegato A)

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**

**Nota: i valori limite prescritti devono essere verificati in opera**

**Considerazioni su dove si debbano eseguire le misure (“unità immobiliari” e “ambienti abitativi”)**

Le misure di  $R'_w$  devono essere eseguite su partizioni che separano differenti unità immobiliari. Di seguito si riportano tre definizioni ricavate dalla legislazione nazionale in merito alle “unità immobiliari”.

### D.P.R. 1142 –01 dicembre 1949

Approvazione del Regolamento per la formazione del nuovo catasto edilizio urbano  
*Unità immobiliare urbana.*

*Si accerta come distinta unità immobiliare urbana ogni fabbricato, o porzione di fabbricato od insieme di fabbricati che appartenga allo stesso proprietario e che, nello stato in cui si trova, rappresenta, secondo l'uso locale, un cespite indipendente.*

### D. M. LL. PP. 14 giugno 1989, n.236

"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 3 definizioni resta non chiara l'applicabilità dei valori di R'w del Decreto per quanto riguarda i muri divisorii tra differenti aule scolastiche, tra differenti camere di ospedale e tra differenti uffici all'interno del medesimo edificio.

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<sup>2</sup>, 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” alcuni tecnici non considerano i locali cucina come “ambienti abitativi”. In tal caso non sarebbe necessario effettuare le misure. Nel caso si stiano considerando dei soggiorni 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 complicata 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 sui valori minimi di 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 nella 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	Uffici
Camere da letto: 30 dB(A) Soggiorno: 40 dB(A)	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 sui limiti di isolamento acustico ai rumori di calpestio**

Per quanto riguarda i limiti prescritti per L<sub>nw</sub> 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'All. A. In tale paragrafo è segnalato che:

- il livello LASmax 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](http://www.anit.it) (Documenti e Leggi/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**”.*

### ENTRATA IN VIGORE (Art. 4)

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](http://www.anit.it)).

## 1.4 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 di documenti regionali che hanno preso in considerazione l’analisi dei requisiti acustici passivi degli edifici.

<b>Lombardia</b>	Legge regionale 10 agosto 2001, n.13	Art. 7	Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne
<b>Marche</b>	Legge regionale 14 novembre 2001, n.28	Art. 20	Progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici, impianti e infrastrutture



<b>Puglia</b>	Legge Regionale 12 febbraio 2002, n.3	Art. 15	Prevenzione dell'inquinamento acustico negli edifici
<b>Umbria</b>	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° 2 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 4.1** - 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 i 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 approvato una modifica alla Legge (cfr. L.R. 2 maggio 2006 n°8), e 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](http://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 1 9 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.



## SINTESI DEL DLGS 311/06

Disposizioni correttive e integrative al Dlgs 192, recante attuazione della direttiva europea 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

### 2.1 INTRODUZIONE

Il 15 ottobre 2005 è stato ripubblicato nella G.U. (suppl. ordinario n° 165) il testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia", firmato dal Consiglio dei Ministri nella riunione del 29 luglio 2005 e corredato di relative note.

**Il Dlgs 192 è in vigore dalla data 8 ottobre 2005.**

Il primo febbraio 2007 viene pubblicato nella G.U. (Suppl. Ordinario n 26) il decreto legislativo 29/12/06 n. 311 "Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19/8/05 n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".

**Il Dlgs 311 è in vigore a partire dal 2 Febbraio 2007.**

In questo capitolo riportiamo una sintesi del contenuto del Dlgs 311/06.

Il testo completo del Decreto è scaricabile dal sito [www.anit.it](http://www.anit.it) alla sezione Documenti e Leggi/Termica.

#### QUADRO TEMPORALE LEGISLATIVO

**2 agosto 2005:** pubblicazioni in GU del DM 178 – decreto attuativo Legge 10/91

**8 ottobre 2005:** pubblicazione in GU del DLgs 192

**15 ottobre 2005:** ripubblicazione completa in GU del DLgs 192

**1 febbraio 2007:** pubblicazione in GU del DLgs 311 che corregge e integra il DLgs 192

<b>Da:</b>	1991	17 ago 2005	9 ott 2005	2 feb 2007
<b>A:</b>	16 ago 2005	8 ott 2005	1 feb 2007	-
<b>In vigore:</b>	<b>LEGGE 10/91 e decreti attuativi</b>	<b>LEGGE 10/91 + DM 178</b>	<b>DLgs 192</b>	<b>DLgs 311</b>

Le date sono riferite al giorno in cui è stato **richiesto** il permesso di costruire o la denuncia di inizio attività.

Per capire cosa succede agli **edifici in corso di costruzione** o alle **varianti in corso d'opera** avvenute a cavallo dell'entrata in vigore del decreto la Circolare ministeriale del 23/05/06 di chiarimento sul decreto (scaricabile da [www.anit.it](http://www.anit.it)), sottolinea che:

- un edificio per il quale la richiesta del permesso di costruire sia stata presentata prima dell'8 ottobre va considerato ai fini del decreto come edificio esistente indipendentemente dal grado di avanzamento dei lavori;
- una variante sostanziale in corso d'opera può essere considerata come un intervento di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di un edificio esistente, e per tanto deve essere presentata una relazione tecnica coerente con le nuove norme, ma solo relativamente a quanto sostanzialmente modificato.



## 2.2 GUIDA ALLA CONSULTAZIONE DLgs 311

<b>TITOLO I – PRINCIPI GENERALI</b>	
<b>Art. 1</b>	Finalità: il decreto è il recepimento della direttiva europea 2002/91/CE sulle prestazioni energetiche degli edifici
<b>Art. 2</b>	Definizioni: fornisce le definizioni per la comprensione del decreto
<b>Art. 3</b>	Ambito di intervento: edifici di nuova costruzione, ristrutturazioni parziali e integrali, ampliamenti di volume, ristrutturazioni e sostituzione degli impianti
<b>Art. 4</b>	Adozione di criteri generali, di una metodologia di calcolo e requisiti delle prestazione energetica. Decreti attuativi da emanare entro 120 giorni
<b>Art.</b>	Certificazione energetica degli edifici: tempi e modi d'applicazione dell'obbligatorietà
<b>Art. 7</b>	Esercizio e manutenzione degli impianti termici
<b>Art. 8</b>	Relazione tecnica, accertamenti e ispezioni
<b>Art. 9</b>	Funzioni delle regioni e degli enti locali
<b>Art. 10</b>	Monitoraggio, analisi, valutazione e adeguamento della normativa energetica nazionale e regionale
<b>TITOLO II – NORME TRANSITORIE</b>	
<b>Art. 11</b>	Requisiti della prestazione energetica degli edifici. Fino all'emanazione dei decreti attuativi sono in vigore le prescrizioni della legge 10/91 modificata secondo allegati DLgs 192. Inoltre l'attestato di <i>certificazione</i> energetica è sostituito a tutti gli effetti dall'attestato di <i>qualificazione</i> energetica
<b>Art. 12</b>	Esercizio, manutenzione e ispezione degli impianti termici
<b>TITOLO III – DISPOSIZIONI FINALI</b>	
<b>Art. 13</b>	Misure di accompagnamento
<b>Art. 14</b>	Copertura finanziaria
<b>Art. 15</b>	Sanzioni
<b>Art. 1</b>	Abrogazioni e disposizioni finali
<b>Art. 17</b>	Clausola di cedevolezza
<b>ALLEGATI</b>	
<b>AII. A</b>	Ulteriori definizioni (completa l'Articolo 2)
<b>AII. B</b>	Metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici
<b>AII. C</b>	Tabelle contenenti i limiti sull'Indice di prestazione energetica invernale EP, sulle trasmittanze dei componenti U, sul rendimento globale medio stagionale degli impianti
<b>AII. D</b>	Soppresso
<b>AII. E</b>	Schema della relazione tecnica di cui all'articolo 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 10
<b>AII. F</b>	Schema del rapporto tecnico per impianti con potenza $\geq 35$ kW
<b>AII. G</b>	Schema del rapporto tecnico per impianti con potenza $< 35$ kW
<b>AII. H</b>	Valore minimo del rendimento di combustione dei generatori di calore rilevato
<b>AII. I</b>	Regime transitorio: elenco di tutte le prescrizioni da rispettare
<b>AII. L</b>	Regime transitorio: esercizio e manutenzione degli impianti termici
<b>AII. M</b>	Elenco dei riferimenti normativi UNI e CEN vigenti divisi per campo d'applicazione





## 2.3 ANALISI DEGLI ARTICOLI

### DEFINIZIONI (Art. 2 e Allegato A)

Alcune delle più rilevanti definizioni presenti nei DLgs:

**Attestato di certificazione energetica:** è il documento attestante la prestazione energetica e alcuni parametri energetici dell'edificio.

**Attestato di qualificazione energetica:** è il documento predisposto ed asseverato da un professionista abilitato, non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio, che **sostituisce a tutti gli effetti** l'attestato di certificazione energetica fino alla data di entrata in vigore delle Linee guida nazionali per la certificazione energetica.

**Diagnosi energetica:** procedura sistematica volta a fornire una adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività e/o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi-benefici e riferire in merito ai risultati.

**Edificio:** è un sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito, dalle strutture interne che ripartiscono detto volume e da tutti gli impianti e dispositivi tecnologici che si trovano stabilmente al suo interno; la superficie esterna che delimita un edificio può confinare con tutti o alcuni di questi elementi: l'ambiente esterno, il terreno, altri edifici. Il termine (edificio) può riferirsi a un intero edificio ovvero a parti di un edificio progettate o ristrutturate per essere utilizzate come unità immobiliari a se stanti.

**Edificio di nuova costruzione:** edificio per il quale **la richiesta** di permesso di costruire o di denuncia di inizio attività, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di entrata in vigore del presente decreto.

**Impianto termico:** non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, radiatori individuali, scaldacqua unifamiliari; tali apparecchi sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 15kW.

**Indice di prestazione energetica EP:** esprime il consumo di energia primaria totale riferito all'unità di superficie utile o di volume lordo, espresso rispettivamente in kWh/m<sup>2</sup>anno o kWh/m<sup>3</sup>anno.

**Involucro edilizio:** è l'insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio.

**Ponte termico:** è la discontinuità di isolamento termico che si può verificare in corrispondenza degli innesti di elementi strutturali (solai e pareti verticali o pareti verticali tra loro).

**Ponte termico corretto:** è quando la trasmittanza termica della parete fittizia (il tratto di parete esterna in corrispondenza del ponte termico) non supera per più del 15% la trasmittanza termica della parete corrente.

**Rendimento globale medio stagionale:** rapporto tra il fabbisogno di en. termica utile per la climatizzazione invernale e l'en. primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l'energia elettrica dei dispositivi ausiliari, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio (si veda DPR 412).

**Superficie utile:** superficie netta calpestabile di un edificio.



### AMBITO DI APPLICAZIONE (Art. 3)

**Gli unici casi esclusi** dall'applicazione del DLgs 192 riguardano:

- edifici di particolare interesse storico
- fabbricati industriali, artigianali e agricoli riscaldati solo da processi per le proprie esigenze produttive
- fabbricati isolati con superficie utile < 50 m<sup>2</sup>
- impianti installati ai fini del processo produttivo realizzato nell'edificio, anche se utilizzati, in parte non preponderante, per gli usi tipici del settore civile

**Per tutti gli altri casi** sono previsti dei requisiti minimi da rispettare in materia di efficienza energetica. In base al tipo di intervento esistono 3 differenti livelli d'applicazione:

- a) applicazione integrale a tutto l'edificio
- b) applicazione integrale ma limitata al solo intervento di ampliamento
- c) applicazione limitata al rispetto di parametri solo per alcuni elementi nel caso di interventi su edifici esistenti

*Nel Capitolo 2.4 viene proposto un metodo basato su 3 semplici passaggi che mette in relazione gli ambiti d'intervento descritti nell'Art. 3 e le indicazioni previste nell'Allegato I, per determinare l'elenco completo delle prescrizioni da rispettare a seconda dell'intervento.*

### DECRETI ATTUATIVI (Art. 4)

I decreti presidenziali devono essere emanati entro 120 giorni, su proposta del Ministero delle attività produttive, del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti e dal Ministero dell'ambiente.

Devono contenere le indicazioni circa:

- 1) i criteri di calcolo e requisiti minimi per gli impianti;
- 2) i criteri generali di prestazione energetica per edilizia convenzionata, pubblica e privata;
- 3) i requisiti professionali e di accreditamento per la certificazione.

### CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI (Art. 9 e Art. 11 comma 2)

Le **linee guida nazionali** per la certificazione energetica degli edifici verranno predisposte entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

**Fino a tale data** l'attestato di certificazione energetica degli edifici (ovvero il documento redatto dai certificatori accreditati secondo quanto previsto dai decreti attuativi) è sostituito a tutti gli effetti dall'**attestato di qualificazione energetica** asseverato dal Direttore dei Lavori.

L'attestato di certificazione energetica:

- deve essere allegato all'atto di compravendita, (in originale o copia autenticata) nel caso di **trasferimento a titolo oneroso** dell'intero immobile o della singola unità immobiliare;
- deve essere messo a disposizione del conduttore o a esso consegnato in copia dichiarata dal proprietario conforme all'originale in suo possesso, nel caso di **locazione**;
- ha una **validità temporale massima di 10 anni** a partire dal suo rilascio, ed è aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che modifica la prestazione energetica dell'edificio o dell'impianto;



- comprende i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio, i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento, che consentono ai cittadini di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio;
- deve essere corredato da **suggerimenti** in merito agli interventi più significativi ed economicamente convenienti per il miglioramento della predetta prestazione;
- deve essere **affisso in luogo facilmente visibile** negli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, la cui metratura utile totale supera i 1000 metri quadrati, l'attestato di certificazione energetica.

#### **ESERCIZIO E MANUTENZIONE IMPIANTI (Art. 7 e Allegato L)**

I soggetti responsabili del controllo e manutenzione impianti sono il proprietario, il conduttore, l'amministratore o un terzo per essi.

Nell'allegato L sono elencate le prescrizioni da rispettare in regime transitorio in materia di esercizio e manutenzione degli impianti termici.

#### **PROGETTAZIONE E CONTROLLI (Art. 8)**

La dichiarazione di fine lavori, per essere accettata dal comune, deve essere accompagnata da:

- **attestato di qualificazione energetica asseverato dal Direttore dei Lavori;**
- asseverazione del Direttore dei Lavori della conformità delle opere rispetto alla relazione tecnica (relazione L.10), al progetto e alle sue eventuali varianti in corso d'opera.

Il Comune:

- **dichiara irricevibile una dichiarazione di fine lavori se la stessa non è accompagnata dalla documentazione sopra elencata;**
- definisce le modalità di controllo, accertamenti e ispezioni in corso d'opera (ovvero entro 5 anni dalla data di fine lavori dichiarata dal committente), volte a verificare la conformità alla documentazione progettuale;
- effettua le operazioni di controllo e verifica anche su richiesta del committente, dell'acquirente o del conduttore dell'immobile. Il costo degli accertamenti e ispezioni è a carico dei richiedenti.

#### **NORME TRANSITORIE (Art. 11)**

Fino all'entrata in vigore dei decreti attuativi (Art. 4), il calcolo della prestazione energetica degli edifici nella climatizzazione invernale e, in particolare, del fabbisogno annuo di energia primaria, è disciplinato dalla legge 9 gennaio 1991, n. 10, come modificata dal DLgs 192/05, dalle norme attuative e dalle disposizioni dell'Allegato I.

#### **MISURE DI ACCOMPAGNAMENTO (Art. 13)**

Il Ministero delle Attività Produttive predispone programmi, progetti e strumenti di informazione e formazione al risparmio energetico, che hanno come obiettivo:

- la piena attuazione del decreto attraverso nuove e incisive forme di comunicazione rivolte ai cittadini, e agli operatori del settore tecnico e del mercato immobiliare;
- la sensibilizzazione degli utenti finali e della scuola, anche attraverso la diffusione di indicatori che esprimono l'impatto energetico e ambientale a livello individuale e collettivo;



- l'aggiornamento del circuito professionale;
- la formazione di esperti qualificati e indipendenti a cui affidare il sistema degli accertamenti e delle ispezioni edili e impiantistiche.

### SANZIONI (Art. 15)

Soggetto	Tipologia di violazione	Sanzione
Professionista qualificato	Mancato rispetto delle modalità stabilite per compilazione della relazione tecnica 192	30% parcella
Professionista qualificato	Mancato rispetto delle modalità stabilite per la compilazione attestato di certificazione o qualificazione energetica	30% parcella
Professionista qualificato	Relazione tecnica non veritiera	70% parcella + segnalazione ordine o collegio
Professionista qualificato	Attestato certificazione o qualificazione energetica non veritiero	70% parcella + segnalazione ordine o collegio
DL	Omesso deposito dell'asseverazione della conformità delle opere o dell'attestato di qualificazione energetica	50% parcella + segnalazione ordine o collegio
DL	Asseverazione falsa delle opere o dell'attestato di qualificazione energetica	5000 euro
Proprietario o conduttore, l'amministratore	Violazione delle norme esercizio impianti	500-3000 euro
Manutentore	Violazione delle norme di controllo e di manutenzione impianti	1000 – 6000 euro + segnalazione CCIA
Costruttore	Omissione dell'attestato di certificazione nel atto di compravendita	5000-30000 euro
Proprietario	Mancata consegna dell'attestato di certificazione energetica (la nullità può essere fatta valere solo dall'acquirente)	Contratto nullo
Locatore	Mancata consegna dell'attestato di certificazione energetica (la nullità può essere fatta valere solo dal conduttore)	Contratto nullo

### ABROGAZIONI (Art. 1 )

**Decreto 27 luglio 2005:** abrogato *in toto*, in quanto è abrogato l'Art.4 comma 1 e 2 della legge 10/91 a cui il decreto si riferisce.

**Legge 10/91:** resta in vigore con le seguenti abrogazione e modifiche:

Abrogazioni:

- Art.28 comma 3 (in materia di modalità per la compilazione e archiviazione della documentazione da presentare in comune) e Art.33 commi 1 e 2 (in materia di controlli comunali), sostituiti dalle prescrizioni previste all'Art.8 del DLgs 311;
- Art. 29 (in materia di certificazione e collaudo delle opere);
- Art.30 (in materia di certificazione energetica degli edifici) in quanto sostituito dalle prescrizioni dell'Art.4 del DLgs 311;



- Art.31 comma 2 (in materia di manutenzione degli impianti) sostituito dall'Art.7 del DLgs 311;
- Art.34, comma 4 (Sanzioni) sostituito dall'Art.15 del DLgs 311.

Modifiche:

- il comma 2 dell'Art.26 è sostituito dal seguente:
- “2. Per gli interventi sugli edifici e sugli impianti volti al contenimento del consumo energetico ed all'utilizzazione delle fonti di energia di cui all'articolo 1, individuati attraverso un attestato di certificazione energetica o una diagnosi energetica realizzata da un tecnico abilitato, le pertinenti decisioni condominiali sono valide se adottate con la maggioranza semplice delle quote millesimali.”

**DPR 412/93:** resta in vigore con le seguenti abrogazioni:

- Art.5 commi 1, 2, 3 e 4 (requisiti e dimensionamenti degli impianti) sostituiti dalle prescrizioni degli Allegato C e I del DLgs 311;
- Art.7 comma 7 (obbligo termoregolazione quando gli apporti gratuiti solari >20%) viene sostituito dall'obbligo della termoregolazione ambientale contenuto nell'allegato I;
- Art.8 (valori limite FEN per la climatizzazione invernale) sostituito dalle prescrizioni su EP o sulle trasmittanze e abrogazione della convenzione  $n = 0,5$  ricambi aria/ora.
- Art.11 commi 4, 12, 14, 15, 16, 18, 19 e 20 (in materia di esercizio e manutenzione degli impianti termici e controlli relativi) sostituiti da prescrizioni ridefinite negli Artt. 7, 9 e 12 e nell'Allegato L del DLgs 311.

**DM /8/94:** Art.1 sul recepimento delle norme UNI che tornano a essere volontarie.

*Inoltre la Circolare ministeriale ricorda che “un decreto legislativo ha valore di legge e prevale su precedenti leggi e decreti in tutti i punti di incompatibilità, lasciando i provvedimenti preesistenti totalmente efficaci per il resto”.*

### CLAUSOLA DI CEDEVOLEZZA (Art. 17)

Le norme del DLgs e dei futuri decreti attuativi si applicano per le Regioni e le Province autonome finché non abbiano provveduto al recepimento della direttiva.  
Nell'attuare la Direttiva le regioni e le province autonome sono obbligate al rispetto dei vincoli nazionali.

### RELAZIONE TECNICA (Allegato E)

Nell'Allegato E sono Indicati tutti i dati necessari alla completa stesura della relazione tecnica.

### CATEGORIE EDIFICI (DPR 412/93)

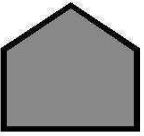
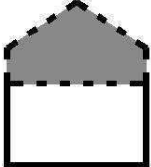
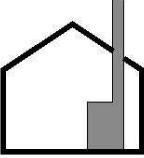
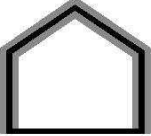
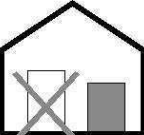

<b>E. 1 (1)</b>	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione continuativa
<b>E. 1 (2)</b>	EDIFICI RESIDENZIALI con occupazione saltuaria
<b>E. 1 (3)</b>	EDIFICI ADIBITI ad ALBERGO, PENSIONE ed attività similari
<b>E. 2</b>	EDIFICI per UFFICI e assimilabili
<b>E. 3</b>	OSPEDALI, CASE di CURA, e CLINICHE
<b>E. 4</b>	EDIFICI adibiti ad attività RICREATIVE, associative o di culto e assimilabili
<b>E. 5</b>	EDIFICI adibiti ad attività COMMERCIALI
<b>E.</b>	EDIFICI adibiti ad attività SPORTIVE
<b>E. 7</b>	EDIFICI adibiti ad attività SCOLASTICHE
<b>E. 8</b>	EDIFICI INDUSTRIALI E ARTIGIANALI riscaldati per il comfort degli occupanti

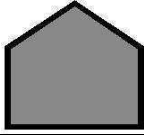
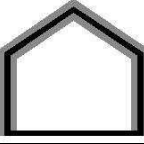
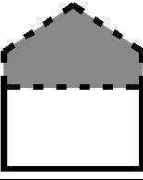
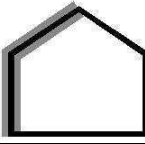
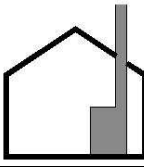
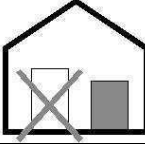


## 2.4 VERIFICHE DA RISPETTARE (Allegato I)

Per capire quali indicazioni e limiti di legge si devono rispettare viene proposta la seguente procedura basata su **3 semplici passaggi** (I, II e III):

- I- Si determina la categoria d'applicazione del decreto nella quale si ricade a seconda del tipo di intervento;
- II- Si ricava l'elenco completo delle prescrizioni da rispettare dallo "Schema delle verifiche" incrociando la categoria d'intervento (Tabella I) e la categoria dell'edificio in esame (E1, E2, ecc., riportate a pagina 21);
- III- Si prende atto del contenuto delle prescrizioni da rispettare consultando la tabella "Elenco delle verifiche" (pag. 23).

I - TIPO DI INTERVENTO (Art. 3)		
	edifici di nuova costruzione e impianti in essi contenuti	
	nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti	
	sostituzione di generatori di calore	
		ampliamenti con un volume > 20% del volume dell'edificio stesso
		ristrutturazioni integrali degli elementi d'involucro e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con superficie utile > 1000 m <sup>2</sup>
		ristrutturazioni totali o parziali e manutenzioni straordinarie dell'involucro per tutti i casi diversi dai due sopra descritti

II - SCHEMA DELLE VERIFICHE (Art. 3 + Allegato I)						
Incrociando la categoria d'intervento (colonne) con la tipologia dell'edificio (righe) si ottiene l'elenco completo delle prescrizione da rispettare (vd. Tab. III a pag. 23)						
						
<b>E1(1)</b>	A, C, D, E, F, H, I, J, K, L	A, D, E, F, H, I, K, L	A, D, E, F, H, I	B, D, E, F, I	H, J, O, P	O, P, Q
<b>E1(2)</b>						
<b>E1(3)</b>						
<b>E2</b>						
<b>E3</b>						
<b>E4</b>						
<b>E5</b>						
<b>E7</b>						
<b>E</b>	A, C, D, H, J, K, L	A, D, H, K, L	A, D, H	B		
<b>E8</b>	A, H, J, K, L	A, H, K, L	A, H			



<b>III - ELENCO DELLE VERIFICHE (Allegato I)</b>	
<b>A</b> $EP_i, \eta_g, U$ (comma 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale <math>EP_i &lt; EP_{i \text{ limite}}</math> calcolato da Tab. 1.1, 2, 3, 4, 5 e 6 riportate nel cap. 2.5</li> <li>– Rendimento glob. medio stagionale (<math>\eta_g</math>) <math>\geq (65 + 3 \log P_n)\%</math> se <math>P_n &lt; 1000</math> kW Rendimento glob. medio stagionale (<math>\eta_g</math>) <math>\geq 74\%</math> se <math>P_n \geq 1000</math> kW</li> <li>– Con riferimento alle tabelle del capitolo 2.5, verificare che: Trasmittanza strutture opache vert. <math>\leq</math> valori Tab 2.1 incrementati del 30% Trasmittanza strutture opache oriz. <math>\leq</math> valori Tab 3.1 o .2 incrementati del 30% Trasmittanza chiusure trasparenti <math>\leq</math> valori Tab 4.a incrementati del 30% Trasmittanza vetri <math>\leq</math> valori Tab 4.b incrementati del 30%.</li> </ul>
<b>A</b> alternativa (commi 2 e 6)	<p>In alternativa se il rapporto tra superficie trasparente complessiva dell'edificio e la sua superficie utile è inferiore a 0.18 si può attribuire direttamente all'edificio un valore di <math>EP_i = EP_{i \text{ limite}}</math>, se in contemporanea si verificano le seguenti prescrizioni sugli impianti e sull'involucro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rendimento termico utile (a carico pari al 100% di <math>P_n</math>) <math>&gt; X + 2 \log P_n</math> Con <math>X=90</math> per le zone climatiche A, B e C, e <math>X=93</math> per le zone D, E e F Se <math>P_n &gt; 400</math> kW, si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW</li> <li>– T media fluido termovettore in condizione di progetto <math>&lt; 60^\circ\text{C}</math></li> <li>– Installazione centralina di termoregolazione programmabile in ogni unità immobiliare e dispositivi per la regolazione della temperatura ambiente nelle zone omogenee dell'edificio per prevenire il surriscaldamento dovuto agli apporti gratuiti</li> <li>– Nel caso di installazione di pompe di calore: rendimento utile in condizioni nominale riferito all'en. primaria (<math>\eta_u</math>) <math>\geq (90 + 3 \log P_n)</math> con fattore di conversione = (When.elett/When.primaria) = 0.36</li> <li>– Trasmittanza strutture opache verticali <math>\leq</math> valori Tab 2.1</li> <li>– Trasmittanza strutture opache orizzontali <math>\leq</math> valori Tab 3.1 o .2 (escl. E8)</li> <li>– Trasmittanza chiusure trasparenti <math>\leq</math> valori Tab 4.a (escl. E8)</li> <li>– Trasmittanza vetri <math>\leq</math> valori Tab 4.b (escl. categoria E8)</li> </ul>
<b>B</b> $U \text{ limite}$ (comma 2)	<p>Con riferimento alle tabelle del capitolo 2.5, verificare che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Trasmittanza strutture opache verticali <math>\leq</math> valori Tab 2.1</li> <li>– Trasmittanza strutture opache orizzontali <math>\leq</math> valori Tab 3.1 o .2 (escl. E8)</li> <li>– Trasmittanza chiusure trasparenti <math>\leq</math> valori Tab 4.1 (escl. E8)</li> <li>– Trasmittanza vetri <math>\leq</math> valori Tab 4.2 (escl. E8)</li> </ul>
<b>C</b> divisori (comma 7)	<p>Verificare che: <math>U_{\text{divisorio}} \leq 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}</math> per le sole zone climatiche C, D, E, e F, e per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tutti i divisori (verticali e orizzontali) di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti;</li> <li>– tutte le strutture opache che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.</li> </ul>
<b>D</b> condensa (comma 8)	<p>Verificare per tutte le pareti opache l'assenza di condensazioni superficiali e che la presenza di condensazione interstiziali siano limitate alla quantità rievaporabile secondo la normativa vigente (UNI EN 13788). In assenza di altri dati assumere: Qualora non si conoscono i dati si assumono i valori: <math>UR=65\%</math> e <math>T_{\text{interna}}=20^\circ\text{C}</math></p>



<b>E</b> massa superficiale (comma 9)	Verificare che (ad esclusione della zona F) per le località in cui il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione $I_{m,s} \geq 290 \text{ W/m}^2$ : – la massa superficiale ( $M_s$ ) delle pareti opache (verticali, orizzontali e inclinate) sia maggiore di $230 \text{ kg/m}^2$ – si ottengono gli effetti positivi di una parete opaca con $M_s$ pari a $230 \text{ kg/m}^2$ pur utilizzando tecniche e materiali innovativi.																								
<b>F</b> schermature (comma 10)	Solo nel caso di collegi, conventi, case di pena e caserme, per edifici con superficie utile maggiore di $1000 \text{ m}^2$ è obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni																								
<b>G</b> scherma- ture (comma 10)	Per edifici con superficie utile maggiore di $1000 \text{ m}^2$ è obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni																								
<b>H</b> controllo $T_{\text{ambiente}}$ (comma 11)	Verificare che in ogni locale o zona a caratteristiche termiche uniformi siano installati dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente per evitare il sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti																								
<b>I</b> controllo climatiz. estiva (comma 9)	Verificare che per la limitazione dei fabbisogni per la climatizzazione estiva e per il contenimento della temperatura interna negli ambienti: – siano presenti efficaci elementi di schermatura delle superfici vetrate (esterni o interni); – siano sfruttate al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive dell'edificio per ottimizzare la ventilazione naturale; – siano adottati sistemi di ventilazione meccanica controllata nel caso non sia efficace lo sfruttamento della ventilazione naturale. Nel qual caso è prescritta l'adozione di un recuperatore di calore ogni qual volta la portata totale di ricambio (G) e il numero di ore di funzionamento (M) del sistema di ventilazione, siano superiori ai valori limite riportati nella seguente tabella (Art.5, comma 13 e Allegato C DPR 412/93): <table border="1" data-bbox="363 1444 1423 1803" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">G</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">M</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Portata totale d'aria</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Numero di ore annue di funzionamento</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;"><math>\text{m}^3/\text{h}</math></th> <th style="text-align: center;">da 1400 a 2100 gradi giorno</th> <th style="text-align: center;">oltre 2100 gradi giorno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">4.000</td> <td style="text-align: center;">2.700</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5.000</td> <td style="text-align: center;">2.000</td> <td style="text-align: center;">1.200</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10.000</td> <td style="text-align: center;">1.600</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30.000</td> <td style="text-align: center;">1.200</td> <td style="text-align: center;">800</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">60.000</td> <td style="text-align: center;">1.000</td> <td style="text-align: center;">700</td> </tr> </tbody> </table>	G	M		Portata totale d'aria	Numero di ore annue di funzionamento		$\text{m}^3/\text{h}$	da 1400 a 2100 gradi giorno	oltre 2100 gradi giorno	2.000	4.000	2.700	5.000	2.000	1.200	10.000	1.600	1.000	30.000	1.200	800	60.000	1.000	700
G	M																								
Portata totale d'aria	Numero di ore annue di funzionamento																								
$\text{m}^3/\text{h}$	da 1400 a 2100 gradi giorno	oltre 2100 gradi giorno																							
2.000	4.000	2.700																							
5.000	2.000	1.200																							
10.000	1.600	1.000																							
30.000	1.200	800																							
60.000	1.000	700																							
<b>J</b> rinnovabile termico per ACS (commi 12 e 13)	Obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica in grado di coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta dall'utenza per la produzione di ACS. Tale limite è ridotto al 20% per edifici situati nei centri storici. Le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale devono essere																								





	<p>dettagliatamente illustrate nella relazione tecnica da depositare in comune</p> <p>Le modalità applicative di questo obbligo saranno definite con i decreti attuativi previsti all'Art.4.</p>
<b>K</b> rinnovabile elettrico ( <i>commi 12 e 13</i> )	<p>Obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.</p> <p>Le modalità applicative di questo obbligo saranno definite con i decreti attuativi previsti all'Art.4.</p>
<b>L</b> teleriscal- damento ( <i>comma 14</i> )	<p>Obbligo di predisposizione delle opere necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento nel caso di tratti di rete ad una distanza inferiore a 1000 metri o in presenza di progetti approvati per la realizzazione di tale rete</p>
<b>O</b> rendimento medio stagionale ( <i>comma 3</i> )	<p>Verifica che:</p> <p>Rendimento glob. medio stagionale (<math>\eta_g</math>) <math>\geq (75 + 3 \log P_n)\%</math> se <math>P_n &lt; 1000</math> kW</p> <p>Rendimento glob. medio stagionale (<math>\eta_g</math>) <math>\geq 84\%</math> se <math>P_n \geq 1000</math> kW</p> <p>Dove <math>\log P_n</math> è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW.</p>
<b>P</b> diagnosi energetica ( <i>comma 3</i> )	<p>Allegare alla relazione tecnica una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che individui gli interventi di riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, i miglioramenti di classe energetica dell'edificio, motivando le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare nel caso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– di installazione di potenze nominali al focolare <math>\geq 100</math> kW</li> <li>– di installazione di impianti termici individuali per i quali la somma delle potenze dei singoli generatori o la potenza nominale dell'impianto termico preesistente risulta essere <math>\geq 100</math> kW</li> </ul>
<b>Q</b> mera sostituzio- ne di generatori di calore ( <i>comma 4</i> )	<p>Si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale d'energia incluse quelle riportate ai punti O e P, se coesistono le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rendimento termico utile (in corrispondenza di un carico pari al 100% della potenza termica utile nominale) <math>\geq 90 + 2 \log P_n</math></li> <li>– rendimento utile in condizioni nominali delle nuove pompe di calore elettriche riferito all'energia primaria <math>\geq 90 + 3 \log P_n</math>, con fattore di conversione tra en. elettrica ed en. primaria <math>Wh_{en.elettr}/Wh_{en.primaria} = 0.36</math></li> <li>– sia presente una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore con le seguenti caratteristiche: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ deve essere pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna, ed eventualmente da centralina per la temperatura esterna, con regolazione della <math>T_{ambiente}</math> su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici centralizzati;</li> <li>○ deve consentire la programmazione e la regolazione della <math>T_{ambiente}</math> su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici per singole unità immobiliari.</li> </ul> </li> <li>– siano presenti dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone che possono godere di apporti gratuiti (solari o interni);</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– motivare eventuale incrementi di potenza nominale dei nuovi generatori rispetto a quelli sostituiti;</li> <li>– verificare la corretta equilibratura del sistema di distribuzione (nel rispetto di limiti minimi massimi di <math>T_{ambiente}</math>) nel caso di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari. Eventuali squilibri devono essere corretti installando un sistema di contabilizzazione del calore;</li> <li>– nel caso di sostituzione dei generatori di calore con <math>P_n</math> al focolare &lt; 35 kW, con altri della stessa potenza, è rimessa alle autorità locali competenti ogni valutazione sull'obbligo di presentazione della relazione tecnica e se la medesima può essere omessa a fronte dell'obbligo di presentazione della dichiarazione di conformità.</li> </ul>
<b>Q</b> alternativa (comma 5)	<p>Nel caso non fosse possibile rispettare la prima prescrizione al punto Q, fermo restando il rispetto delle altre prescrizioni elencate, il decreto si considera rispettato a condizione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– installare generatori di calore che abbiano rendimento termico utile a carico parziale pari al 30% della potenza termica utile nominale <math>\geq 85 + 3 \log P_n</math>;</li> <li>– predisporre una dettagliata relazione che attesti i motivi della deroga da inserire congiuntamente a copia della dichiarazione di conformità, correlata all'intervento, ai sensi della legge 5 marzo 1990, n.46, e successive modifiche e integrazioni.</li> </ul>

## 2.5 REQUISITI ENERGETICI DEGLI EDIFICI (Allegato C)

### Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

I valori limite riportati nelle tabelle sono espressi in funzione della zona climatica, così come individuata dal DPR 412/93 e del rapporto di forma dell'edificio  $S/V$ , dove:

- **S** è la superficie ( $m^2$ ) che delimita verso l'esterno (ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento) il volume riscaldato V;
- **V** è il volume lordo ( $m^3$ ) delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.

Per valori di  $S/V$  compresi nell'intervallo 0.2 e 0.9 e, analogamente, per gradi giorno (GG) intermedi ai limiti delle zone climatiche riportati in tabella, si procede mediante interpolazione lineare.

### Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena, e caserme

TABELLA 1.1	EP <sub>i</sub> limite (valori in kWh/m <sup>2</sup> anno)										
	Zona climatica										
	A		B		C		D		E		F
	< 600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	> 3000 GG	
≤ 0.2	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55	
≥ 0.9	45	45	0	0	85	85	110	110	145	145	



<b>TABELLA 1.2</b>		<b>EP<sub>i</sub> limite dal 1 gennaio 2008 (valori in kWh/m<sup>2</sup> anno)</b>									
		<b>Zona climatica</b>									
		A	B		C		D		E		F
		<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	<b>9.5</b>	<b>9.5</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	
≥0.9	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>78</b>	<b>78</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>133</b>	<b>133</b>	

<b>TABELLA 1.3</b>		<b>EP<sub>i</sub> limite dal 1 gennaio 2010 (valori in kWh/m<sup>2</sup> anno)</b>									
		<b>Zona climatica</b>									
		A	B		C		D		E		F
		<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	<b>8.5</b>	<b>8.5</b>	<b>12.8</b>	<b>12.8</b>	<b>21.3</b>	<b>21.3</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>4.8</b>	<b>4.8</b>	
≥0.9	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	

### Tutti gli altri edifici

<b>TABELLA 1.4</b>		<b>EP<sub>i</sub> limite (valori in kWh/m<sup>3</sup> anno)</b>									
		<b>Zona climatica</b>									
		A	B		C		D		E		F
		<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>7.5</b>	<b>7.5</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
≥0.9	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	

<b>TABELLA 1.5</b>		<b>EP<sub>i</sub> limite dal 1 gennaio 2008 (valori in kWh/m<sup>3</sup> anno)</b>									
		<b>Zona climatica</b>									
		A	B		C		D		E		F
		<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>	<b>.5</b>	<b>.5</b>	<b>10.5</b>	<b>10.5</b>	<b>14.5</b>	<b>14.5</b>	
≥0.9	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	

<b>TABELLA 1.</b>		<b>EP<sub>i</sub> limite dal 1 gennaio 2010 (valori in kWh/m<sup>3</sup> anno)</b>									
		<b>Zona climatica</b>									
		A	B		C		D		E		F
		<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3.</b>	<b>3.</b>			<b>9.</b>	<b>9.</b>	<b>12.7</b>	<b>12.7</b>	
≥0.9	<b>8.2</b>	<b>8.2</b>	<b>12.8</b>	<b>12.8</b>	<b>17.3</b>	<b>17.3</b>	<b>22.5</b>	<b>22.5</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	



### Trasmittanza termica delle strutture opache verticali

<b>TABELLA 2.1</b> Strutture opache verticali (U limite in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 200	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	0.85	0.72	0.62
B	0.64	0.54	0.48
C	0.57	0.46	0.40
D	0.50	0.40	0.36
E	0.46	0.37	0.34
F	0.44	0.35	0.33

### Trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali o inclinate

<b>TABELLA 3.1</b> Coperture (U limite in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 200	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	0.80	0.42	0.38
B	0.60	0.42	0.38
C	0.55	0.42	0.38
D	0.46	0.35	0.32
E	0.43	0.32	0.30
F	0.41	0.31	0.29

<b>TABELLA 3.2</b> Pavimenti verso locali non riscaldati o esterno (U limite in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 200	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	0.80	0.74	0.65
B	0.60	0.55	0.49
C	0.55	0.49	0.42
D	0.46	0.41	0.36
E	0.43	0.38	0.33
F	0.41	0.36	0.32

### Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

<b>TABELLA 4.a</b> Chiusure trasparenti (U limite in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 200	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	5.5	5.0	4.6
B	4.0	3.6	3.0
C	3.3	3.0	2.6
D	3.1	2.8	2.4
E	2.8	2.4	2.2
F	2.4	2.2	2.0

<b>TABELLA 4.b</b> Vetri (U limite in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 200	Dal 1 luglio 2008	Dal 1 gennaio 2011
A	5.0	4.5	3.7
B	4.0	3.4	2.7
C	3.0	2.3	2.1
D	2.6	2.1	1.9
E	2.4	1.9	1.7
F	2.3	1.7	1.3



### Rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico

Rendimento globale medio stagionale ( $\eta_g$ )  $\geq (75 + 3\log P_n)\%$  se  $P_n < 1000$  kW  
 Rendimento globale medio stagionale ( $\eta_g$ )  $\geq 84\%$  se  $P_n \geq 1000$  kW

## 2.6 LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA (Art. 6)

La certificazione energetica degli edifici è uno strumento indicato dalla Direttiva europea 2002/91, già presente nella Legge 10/91 e prescritta dal DLgs 192 di recepimento della Direttiva, che ha l'obiettivo di sensibilizzare tutti gli attori del processo edilizio in riferimento alle problematiche energetico-ambientali e introdurre il parametro "efficienza energetica" come valore del mercato edilizio.

INTRODUZIONE DELL'OBBLIGATORietà DELLA CERTIFICAZIONE	
Nei casi di: <ul style="list-style-type: none"> <li>— edifici di nuova costruzione;</li> <li>— ristrutturaz. integrali degli elementi d'involucro di edifici esistenti con <math>S_{\text{utile}} &gt; 1000\text{m}^2</math></li> <li>— demoliz. e ricostruz. in manutenzione straordin. di edifici esistenti con <math>S_{\text{utile}} &gt; 1000\text{m}^2</math></li> </ul>	
<b>entro un anno</b> (dall'entrata in vigore del DLgs192)	l'attestato è redatto al termine della costruzione medesima e a cura del costruttore secondo i criteri e le metodologie previsti nei decreti attuativi da emanare
Per tutti gli altri casi:	
<b>dal 1 luglio 2007</b>	nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile per gli edifici con superficie utile $> 1000\text{m}^2$ ;
<b>dal 1 luglio 2008</b>	nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile con esclusione delle singole unità immobiliari per gli edifici con superficie utile anche $< 1000\text{m}^2$ ;
<b>dal 1 luglio 2009</b>	nel caso di trasferimento a titolo oneroso anche delle singole unità immobiliari.
Inoltre:	
<b>dal 1 gennaio 2007</b>	necessario l'attestato di certificazione energetica per accedere a incentivi e alle agevolazioni di qualsiasi natura fiscali correlati in qualsiasi modo ad intervento sull'edificio, impianti o modalità d'esercizio
<b>dal 1 luglio 2007</b>	tutti i contratti, nuovi o rinnovati, relativi alla gestione dell'impianto termico o di climatizzazione degli edifici pubblici devono prevedere la predisposizione dell'attestato entro i primi 6 mesi con esposizione al pubblico della targa energetica

**Nell'attesa che sia indicata un'unica procedura normativa nazionale** le regioni e le province autonome possono recepire in modo autonomo i contenuti della direttiva europea e dei decreti nazionali (clausola di cedevolezza Art.17 del DLgs311), purché ne vengano salvaguardati vincoli e principi fondamentali.

È il caso ad esempio della Regione Lombardia, della Regione Liguria, della Regione Emilia Romagna e della Provincia autonoma di Bolzano.



## 2.7 RIFERIMENTI NORMATIVI (All. M e All. I comma 16)

Le procedure per calcoli e verifiche necessarie a garantire il rispetto del devono essere conformi ai metodi delle migliori regole tecniche.

Il Dlgs 311 (Allegato M e Allegato I comma 16) considera rispondenti a tale requisito le normative UNI e CEN vigenti o altri metodi di calcolo recepiti con decreto del Ministro dello sviluppo economico.

**L'utilizzo di altri metodi**, procedure e specifiche tecniche sviluppati da organismi istituzionali nazionali, quali l'ENEA, le università o gli istituti del CNR, è possibile, motivandone l'uso nella relazione tecnica di progetto, **purché i risultati conseguiti risultino equivalenti o conservativi** rispetto a quelli ottenibili con i metodi di calcolo precedentemente detti.

Nel calcolo rigoroso della prestazione energetica dell'edificio occorre prendere in considerazione i seguenti elementi:

- lo scambio termico per trasmissione tra l'ambiente climatizzato e l'ambiente esterno;
- lo scambio termico per ventilazione (naturale e meccanica);
- lo scambio termico per trasmissione e ventilazione tra zone adiacenti a temperatura diversa;
- gli apporti termici interni;
- gli apporti termici solari;
- **l'accumulo del calore nella massa dell'edificio;**
- l'eventuale controllo dell'umidità negli ambienti climatizzati;
- le modalità di emissione del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- le modalità di distribuzione del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- le modalità di accumulo del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- le modalità di generazione del calore e le corrispondenti perdite di energia;
- l'effetto di eventuali sistemi impiantistici per l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia;
- per gli edifici di nuova costruzione del settore terziario con volumetria maggiore di 10.000 m<sup>3</sup>, **l'influenza dei fenomeni dinamici, attraverso l'uso di opportuni modelli di simulazione**, salvo che si possa dimostrare la scarsa rilevanza di tali fenomeni nel caso specifico.

Di seguito è proposto l'elenco delle norme UNI e CEN in vigore divise per campo d'applicazione:

<b>BANCHE DATI</b>	
UNI 10351	Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI 10355	Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN 410	Vetro per edilizia – Determinaz. caratteristiche luminose e solari vetrate.
UNI EN 673	Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica.
UNI EN ISO 7345	Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni
<b>VALUTAZIONI PER IL PERIODO ESTIVO</b>	
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo



<b>SCHERMATURE SOLARI ESTERNE</b>	
UNI EN 13561	Tende esterne requisiti prestazionali compresa la sicurezza (in obbligatorietà della marcatura CE).
UNI EN 13659	Chiusure oscuranti requisiti prestazionali compresa la sicurezza (in obbligatorietà della marcatura CE).
UNI EN 14501	Benessere termico e visivo caratteristiche prestazioni e classificazione.
UNI EN 13363.01	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato.
UNI EN 13363.02	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato.
<b>PONTI TERMICI</b>	
UNI EN ISO 10211-1	Ponti termici in edilizia – Coefficienti di trasmissione termica lineica – Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 10211-2	Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari.
UNI EN ISO 14683	Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto.
<b>FABBISOGNO ENERGETICO PRIMARIO</b>	
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
UNI 10339	Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta.
UNI 10347	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l’ambiente circostante.
UNI 10348	Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.
UNI 10379-05	Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico normalizzato.
UNI EN 13465	Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d’aria negli edifici residenziali.
UNI EN 13779	Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento
UNI EN 13789	Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo.
UNI EN 832	Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento – edifici residenziali.
UNI EN ISO 13790	Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato
UNI EN ISO 10077-2	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo
Raccomandazione CTI	Esecuzione della certificazione energetica – Dati relativi all’edificio
Raccomandazione CTI	Raccomandazione per l’utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fab. energia primaria e del rendimento degli impianti
<b>VERIFICHE CONDENSA</b>	
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo
UNI EN ISO 15927-1	Prestazione termoigrometrica degli edifici – Calcolo e presentazione dei dati climatici – Medie mensili dei singoli elementi meteorologici.



## **CORRELAZIONE DEI REQUISITI TERMICI E ACUSTICI**

Priorità di progettazione e scelta delle tecnologie costruttive per una corretta correlazione dei requisiti minimi di legge

### **3.1 INTRODUZIONE**

Il notevole interesse per le prestazioni di isolamento acustico degli edifici, definite dal DPCM 5/12/1997, e l'emanazione di nuove normative sul risparmio energetico in edilizia (DLgs 192, DLgs 311 e Leggi Regionali) hanno rafforzato la necessità di definire procedure di progettazione che considerino entrambi gli aspetti.

Attualmente infatti, nella maggioranza dei casi, la progettazione del risparmio energetico e dell'isolamento acustico vengono affidate a differenti professionisti che non dispongono di adeguata competenza in entrambi i campi.

Ci si trova quindi ad esempio a dover ridefinire più volte le stratigrafie dei pacchetti costruttivi (e a eseguire più volte i calcoli di progetto) per ottenere un edificio che soddisfi entrambi i requisiti, o a introdurre con difficoltà, in un progetto già completo, dettagli costruttivi indispensabili.

### **3.2 ASPETTI GENERALI**

Nei paragrafi che seguono si cercherà di considerare i due aspetti correlati per provare a indicare una procedura di progettazione "congiunta" e integrale.

Prima però alcune considerazioni di carattere generale.

#### **MATERIALI ISOLANTI TERMICI E SISTEMI ISOLANTI ACUSTICI**

Innanzitutto va fatta una precisazione fondamentale: l'isolamento termico di una struttura è determinato principalmente dalle caratteristiche del materiale isolante (conduttività termica e spessore), l'isolamento acustico ai rumori aerei è invece definito dalle caratteristiche interdipendenti di ogni strato ovvero dall'intera struttura nel suo insieme.

Considerando ad esempio una parete verticale, è noto che per determinarne la trasmittanza si procede sommando tra loro gli inversi delle resistenze dei vari strati che la compongono. È facile osservare che lo strato che maggiormente contribuisce a minimizzare le dispersioni energetiche è proprio il materiale isolante termico.

Questo metodo di calcolo non vale per l'isolamento acustico ai rumori aerei: la prestazione della struttura non si determinano sommando il potere fonoisolante dei singoli strati. I materiali isolanti hanno in genere scarse prestazioni fonoisolanti rispetto a mattoni o lastre in gesso rivestito. Di fatto tali strati hanno il ruolo importante di contribuire all'isolamento acustico globale minimizzando le risonanze nelle cavità delle





pareti. Diventano pertanto fondamentali per il raggiungimento della prestazione richiesta, ma non sono i soli responsabili dell'isolamento

In conclusione si può affermare che per ottenere il rispetto delle prestazioni di isolamento termico non si commettono grossi errori se ci si sofferma sulla scelta del tipo di materiale isolante e del suo spessore; **in acustica è invece necessario studiare l'intera stratigrafia della struttura.**

### ISOLAMENTO DA CALPESTIO

Un discorso a parte merita invece l'isolamento ai rumori da calpestio. Nella maggior parte dei casi è sostanzialmente obbligatorio utilizzare, e posare correttamente, materiali elastici desolidarizzanti per bloccare la trasmissione di vibrazioni dal rivestimento a pavimento alle strutture al contorno. L'assenza di tali materiali determinerebbe il non raggiungimento delle prestazioni richieste. Si evidenzia che questi materiali non necessariamente sono isolanti termici e spesso di per sé non sono neppure fonoassorbenti.

### PONTI TERMICI E PONTI ACUSTICI

Frequentemente confusi tra loro, si adottano indiscriminatamente i medesimi interventi per risolvere entrambe le problematiche. In realtà non sempre un ponte termico coincide con un ponte acustico.

Un esempio sono i pilastri in cemento armato sulle pareti di facciata. Tali elementi, dalla massa elevata, sono certamente degli ottimi isolanti acustici rispetto ai rumori provenienti dall'esterno, e non rappresentano quindi ponte acustico per i rumori aerei. D'altro canto, se non sono isolati, sono degli ottimi conduttori di calore (conduttività termica del c.a. pari a 1,9 W/mK) e quindi sono ponti termici da correggere.

### IGROTERMIA

Secondo le prescrizioni del DLgs 311 è necessario assicurare che nelle strutture a contatto con l'esterno non si verifichino fenomeni di condensazione superficiale e che il rischio di condensa interstiziale sia controllato entro certi limiti.

Tale verifica è da eseguirsi contestualmente alla scelta del materiale isolante poiché dipende in gran parte dalle sue caratteristiche di conduttività termica, resistenza al passaggio di vapore e posizione nella stratigrafia.

Per quanto riguarda il rischio di condensa superficiale, il rispetto dei restrittivi limiti di legge sull'isolamento termico delle strutture, porta automaticamente alla verifica del requisito.

L'attenzione progettuale va posta invece all'analisi del rischio di condensa interstiziale. Per una corretta scelta stratigrafica è bene seguire due principi generali:

- 1) **porre i materiali più isolanti termicamente verso l'esterno** di modo che il salto di temperatura all'interno della struttura si sviluppi a condizioni di ridotta concentrazione di vapore;
- 2) **porre i materiali più resistenti al passaggio di vapore verso l'interno** di modo che la concentrazione di vapore venga ridotta e che quindi le temperatura di rugiada siano elevate già nei primi strati (con ridotti rischi di condensazione).



## INERZIA DELLE STRUTTURE

Coperture e pareti a contatto con l'esterno devono assicurare una buona risposta inerziale per evitare il surriscaldamento degli ambienti. Questa prestazione va verificata secondo le indicazioni del DLgs 311 con due criteri di valutazioni:

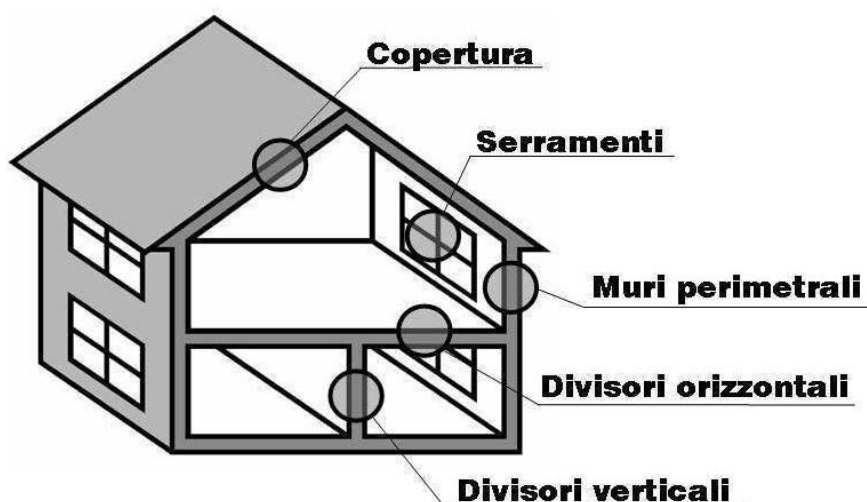
- 1) garantendo una massa superficiale della struttura  $M_s > 230 \text{ kg/m}^2$ ;
- 2) dimostrando attraverso il calcolo di sfasamento e attenuazione dell'onda termica entrante che si ottengono gli effetti positivi di una parete opaca con  $M_s$  di  $230 \text{ kg/m}^2$ , pur avendo una struttura più leggera.

### 3.3 CORRELAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE

Come impostare quindi la progettazione? Quali scelte vanno compiute e quando? Quali materiali utilizzare?

Le seguenti considerazioni affrontano i vari aspetti per le varie tipologie di partizioni presenti in un edificio proponendo una gerarchia nel processo decisionale e di verifica.

#### SCHEMA DELLE VERIFICHE



#### DIVISORI VERTICALI

**Limiti da rispettare**

Per queste strutture il DPCM 5/12/1997 indica i seguenti valori minimi di indice di potere fonoisolante apparente ( $R'_w$ ), suddivisi in base alla destinazione d'uso dell'edificio:

Categorie di edifici	$R'_w$
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55
Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	50
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50



	<p>Il DLgs 311, nell'allegato I, riporta:  <i>Per tutte le categorie di edifici, ad eccezione degli edifici industriali, da realizzarsi in zona climatica C, D, E ed F il valore della trasmittanza delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti, [...], deve essere inferiore o uguale a 0,8 W/m<sup>2</sup>K nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali.</i></p>										
<b>Priorità di progettazione</b>	<p>Il requisito di isolamento termico può essere raggiunto facilmente inserendo nella partizione uno strato di materiale isolante.          Per ottenere l'isolamento minimo ai rumori aerei invece è necessario costruire una parete dotata di indice di potere fonoisolante (Rw) superiore al minimo richiesto e stimare l'influenza dalle trasmissioni laterali di rumore.          Pertanto, per questa tipologia di partizioni, è possibile sostenere che la maggiore attenzione dovrà essere rivolta all'analisi dell'isolamento acustico.          Nella progettazione preliminare è consigliabile prevedere l'adozione di pareti dotate di materiale isolante in intercapedine.</p>										
<b>Indicazioni</b>	<p>Quali i materiali da impiegare? Per quanto attiene l'isolamento acustico ai rumori aerei è noto che materiali fibrosi determinano prestazioni migliori rispetto a materiali cellulari. D'altro canto se le pareti opache sono già caratterizzate da elevato potere fonoisolante, come nel caso di pareti massive, è possibile adottare materiali cellulari senza problemi. Pertanto la scelta del materiale dovrà basarsi sulla stratigrafia della parete e sulla sua destinazione d'uso.</p>										
<b>DIVISORI ORIZZONTALI</b>											
<b>Limiti da rispettare</b>	<p>Per i solai divisori tra unità immobiliari valgono, oltre alle prescrizioni già indicate per le pareti verticali, anche i limiti di isolamento ai rumori di calpestio (<math>L'_{nw}</math>) riportati nel DPCM 5/12/1997:</p> <table border="1" data-bbox="399 1366 1428 1612"> <thead> <tr> <th>Categorie di edifici</th> <th><math>L'_{nw}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table> <p>In sostanza un solaio sollecitato da una macchina generatrice di calpestio dovrà determinare livelli di rumore inferiori ai valori massimi indicati.</p>	Categorie di edifici	$L'_{nw}$	Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	58	Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	63	Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	58	Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	55
Categorie di edifici	$L'_{nw}$										
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	58										
Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	63										
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	58										
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	55										
<b>Priorità di progettazione</b>	<p>I solai pertanto dovranno garantire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— isolamento acustico ai rumori di calpestio;</li> <li>— isolamento termico;</li> <li>— isolamento acustico ai rumori aerei.</li> </ul> <p>Per i solai in laterocemento la prima problematica, come già indicato in precedenza, potrà essere risolta prevedendo nella stratigrafia materiali elastici con funzione di smorzare le vibrazioni.</p>										



	<p>Per quanto attiene all'isolamento termico (<math>U \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}</math>) in alcuni casi il solo isolante anticalpestio consente di rispettare i valori minimi di legge.</p> <p>L'isolamento acustico ai rumori aerei invece viene la maggior parte delle volte garantito data la massa elevata della struttura.</p> <p>Nel caso vengano realizzati solai leggeri in legno la gerarchia riportata è da considerarsi indicativa poiché ogni prestazioni va analizzata con attenzione.</p>
<b>Indicazioni</b>	<p>L'eventuale presenza di un sistema di riscaldamento radiante a pavimento può rappresentare un problema per l'isolamento acustico al calpestio (non per quello termico). Infatti questi sistemi vengono solitamente realizzati posando al di sotto delle tubazioni dell'acqua uno strato di materiale isolante termico rigido (in genere polistirolo). Tale materiale consente di limitare le dispersioni termiche ma non smorza la trasmissione delle vibrazioni nella struttura. È pertanto opportuno prevedere la necessità di posare al di sotto del materiale isolante termico uno strato di materiale elastico.</p> <p><b>Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione dei risvolti verticali.</b> Tutto il perimetro del massetto dovrà essere completamente desolidarizzato dalle strutture al contorno.</p>

## MURI PERIMETRALI

<b>Limiti da rispettare</b>	<p>Il DLgs 311 impone alle strutture opache verticali i seguenti limiti ripartiti in tre fasi temporali:</p> <table border="1" data-bbox="395 1182 1428 1574"> <thead> <tr> <th colspan="4"><b>Strutture opache verticali,</b> Valori limite della trasmittanza termica <math>U</math> espressa in <math>\text{W/m}^2\text{K}</math></th> </tr> <tr> <th>Zona climatica</th> <th>Dal 01/gen/06 <math>U</math> (<math>\text{W/m}^2\text{K}</math>)</th> <th>Dal 01/gen/08 <math>U</math> (<math>\text{W/m}^2\text{K}</math>)</th> <th>Dal 01/gen/10 <math>U</math> (<math>\text{W/m}^2\text{K}</math>) (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>0.85</td> <td>0.72</td> <td>0.62</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>0.64</td> <td>0.54</td> <td>0.48</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>0.57</td> <td>0.46</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>0.50</td> <td>0.40</td> <td>0.36</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>0.46</td> <td>0.37</td> <td>0.34</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>0.44</td> <td>0.35</td> <td>0.33</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) In alcune regioni come Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna e Liguria i limiti in vigore sono già quelli del 2010.</p> <p>Per le facciate degli edifici il DPCM 5/12/1997 indica i seguenti valori minimi di indice di isolamento acustico (<math>D_{2m,nT_w}</math>):</p> <table border="1" data-bbox="395 1787 1428 2020"> <thead> <tr> <th><b>Categorie di edifici</b></th> <th><math>D_{2m,nT_w}</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili</td> <td>42</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Strutture opache verticali,</b> Valori limite della trasmittanza termica $U$ espressa in $\text{W/m}^2\text{K}$				Zona climatica	Dal 01/gen/06 $U$ ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Dal 01/gen/08 $U$ ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Dal 01/gen/10 $U$ ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) (*)	A	0.85	0.72	0.62	B	0.64	0.54	0.48	C	0.57	0.46	0.40	D	0.50	0.40	0.36	E	0.46	0.37	0.34	F	0.44	0.35	0.33	<b>Categorie di edifici</b>	$D_{2m,nT_w}$	Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	45	Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	40	Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	48	Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	42
<b>Strutture opache verticali,</b> Valori limite della trasmittanza termica $U$ espressa in $\text{W/m}^2\text{K}$																																											
Zona climatica	Dal 01/gen/06 $U$ ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Dal 01/gen/08 $U$ ( $\text{W/m}^2\text{K}$ )	Dal 01/gen/10 $U$ ( $\text{W/m}^2\text{K}$ ) (*)																																								
A	0.85	0.72	0.62																																								
B	0.64	0.54	0.48																																								
C	0.57	0.46	0.40																																								
D	0.50	0.40	0.36																																								
E	0.46	0.37	0.34																																								
F	0.44	0.35	0.33																																								
<b>Categorie di edifici</b>	$D_{2m,nT_w}$																																										
Ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	45																																										
Residenze, alberghi, pensioni o attività assimilabili	40																																										
Attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	48																																										
Uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	42																																										



**Priorità di progettazione**

L'isolamento acustico di facciata viene determinato "mediando" le prestazioni di isolamento degli elementi opachi e degli elementi finestrati. Questi ultimi, essendo in genere dotati di prestazioni fonoisolanti sensibilmente inferiori rispetto alle pareti, sono i principali responsabili del comportamento dell'intera facciata. Pertanto, in generale, si può affermare che **quasi sempre una parete opaca tradizionale può soddisfare il requisito di isolamento acustico**. La maggiore attenzione dovrà essere indirizzata invece nella scelta del componente finestrato.

**È quindi prioritario il rispetto del limite di isolamento termico imposto sulle trasmittanze.** In funzione delle ipotesi iniziali di spessore massimo e di tipologia di parete si calcola lo spessore del materiale isolante e se ne determina la posizione. Sulla base della stratigrafia ottenuta è quindi possibile effettuare la verifica di condensazione interstiziale e superficiale.

**SERRAMENTI**

**Limiti da rispettare**

Come già indicato al punto precedente le finestre sono gli elementi che principalmente determinano l'isolamento acustico di facciata. Per quanto attiene all'isolamento termico invece il DLgs 311 indica i valori minimi di trasmittanza da imporre a vetri e serramenti

<b>Chiusure trasparenti</b>			
Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m <sup>2</sup> K			
Zona climatica	Dal 01/gen/06 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dal 01/gen/08 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dal 01/gen/10 U (W/m <sup>2</sup> K) (*)
A	5.5	5.0	4.6
B	4.0	3.6	3.0
C	3.3	3.0	2.6
D	3.1	2.8	2.4
E	2.8	2.4	2.2
F	2.4	2.2	2.0

<b>Vetri</b>			
Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m <sup>2</sup> K			
Zona climatica	Dal 01/gen/06 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dal 01/lug/08 U (W/m <sup>2</sup> K)	Dal 01/gen/11 U (W/m <sup>2</sup> K) (*)
A	5.0	4.5	3.7
B	4.0	3.4	2.7
C	3.0	2.3	2.1
D	2.6	2.1	1.9
E	2.4	1.9	1.7
F	2.3	1.7	1.3

(\*) In alcune regioni come Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna e Liguria i limiti in vigore sono già quelli del 2010.

Si evidenzia però che, considerati i valori minimi di isolamento acustico indicati del DPCM 5/12/1997, è necessario adottare sempre



	<p>serramenti ad elevato potere fonoisolante: stiamo parlando di finestre con doppi vetri e lastre di tipo stratificato, per le quali è possibile ipotizzare una trasmittanza della parte vetrata mediamente di 3.0 W/m<sup>2</sup>K, dotate di elevata tenuta all'aria (classe 4 secondo UNI EN 12207).</p> <p>Il DLgs 311 invece consente, in alcune zone climatiche (A,B,C) anche l'utilizzo di vetri con prestazioni di isolamento termico sensibilmente inferiori.</p> <p>Per tali zone il limite di isolamento termico è del tutto inutile dovendo rispettare l'isolamento acustico.</p>																																				
<b>Priorità di progettazione</b>	<p>Pertanto è opportuno progettare il serramento considerando le seguenti priorità:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. verifica dell'isolamento acustico;</li> <li>2. controllo della trasmittanza del vetro in funzione della zona climatica;</li> <li>3. controllo della trasmittanza del serramento nel suo complesso.</li> </ol>																																				
<b>Indicazioni</b>	<p>Si evidenzia che la necessità di adottare serramenti ad elevata tenuta all'aria comporta la completa assenza di ricambi d'aria all'interno dei locali se le finestre non vengono aperte dagli utenti, con un conseguente possibile aumento di muffe nelle abitazioni. Pertanto sarà opportuno prevedere la realizzazione di sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC).</p>																																				
<b>COPERTURE</b>																																					
<b>Limiti da rispettare</b>	<p>Per quanto riguarda le superfici di copertura il problema si pone nel caso si stiano considerando tetti a copertura di ambienti abitativi riscaldati. In tal senso le stratigrafie dovranno rispettare sia i limiti di isolamento acustico di facciata che i valori di isolamento termico.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: left;"><b>Coperture</b></th> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: left;">Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m<sup>2</sup>K</th> </tr> <tr> <th style="text-align: left;">Zona climatica</th> <th style="text-align: center;">Da 01/gen/06 U (W/m<sup>2</sup>K)</th> <th style="text-align: center;">Da 01/gen/08 U (W/m<sup>2</sup>K)</th> <th style="text-align: center;">Da 01/gen/10 U (W/m<sup>2</sup>K) (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td style="text-align: center;">0.80</td> <td style="text-align: center;">0.42</td> <td style="text-align: center;">0.38</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td style="text-align: center;">0.60</td> <td style="text-align: center;">0.42</td> <td style="text-align: center;">0.38</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td style="text-align: center;">0.55</td> <td style="text-align: center;">0.42</td> <td style="text-align: center;">0.38</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td style="text-align: center;">0.46</td> <td style="text-align: center;">0.35</td> <td style="text-align: center;">0.32</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td style="text-align: center;">0.43</td> <td style="text-align: center;">0.32</td> <td style="text-align: center;">0.30</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td style="text-align: center;">0.41</td> <td style="text-align: center;">0.31</td> <td style="text-align: center;">0.29</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Coperture</b>				Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m <sup>2</sup> K				Zona climatica	Da 01/gen/06 U (W/m <sup>2</sup> K)	Da 01/gen/08 U (W/m <sup>2</sup> K)	Da 01/gen/10 U (W/m <sup>2</sup> K) (*)	A	0.80	0.42	0.38	B	0.60	0.42	0.38	C	0.55	0.42	0.38	D	0.46	0.35	0.32	E	0.43	0.32	0.30	F	0.41	0.31	0.29
<b>Coperture</b>																																					
Valori limite della trasmittanza termica U espressa in W/m <sup>2</sup> K																																					
Zona climatica	Da 01/gen/06 U (W/m <sup>2</sup> K)	Da 01/gen/08 U (W/m <sup>2</sup> K)	Da 01/gen/10 U (W/m <sup>2</sup> K) (*)																																		
A	0.80	0.42	0.38																																		
B	0.60	0.42	0.38																																		
C	0.55	0.42	0.38																																		
D	0.46	0.35	0.32																																		
E	0.43	0.32	0.30																																		
F	0.41	0.31	0.29																																		
<b>Priorità di progettazione</b>	<p>Due sono le tipologie di coperture che richiedono verifiche e processi differenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— per le coperture con solaio in laterocemento prevale la progettazione termica con il posizionamento e la scelta del materiale isolante ai fini del raggiungimento dei valori di trasmittanza limite. Contestualmente si effettua la verifica di condensazione superficiale e interstiziale. L'inerzia e l'isolamento acustico dai rumori aerei sono generalmente</li> </ul>																																				



	<p>raggiunti e quindi è opportuno esclusivamente realizzare un controllo dei valori ottenuti.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Per le coperture leggere, come ad esempio i tetti in legno, valgono le seguenti considerazioni. Per quanto riguarda l'isolamento acustico è necessario valutare con particolare attenzione le prestazioni della partizione per rispettare i valori minimi indicati nel DPCM 5/12/1997. Si dovrà prevedere preferibilmente in tali stratigrafie l'utilizzo di materiali isolanti di tipo fibroso, di adeguata densità ed eventualmente la posa di un doppio assito.</li> <li>— In merito alle prestazioni termiche invece se la struttura ha <math>M_s &lt; 230 \text{ kg/m}^2</math> e l'edificio si trova in una zona con irradianza superiore a <math>290 \text{ W/m}^2</math> è necessario realizzare una verifica dello sfasamento termico (<math>\phi &gt; 8</math> ore circa) e dell'attenuazione (<math>a &lt; 0.27 \%</math> circa) per il contenimento del surriscaldamento estivo. La progettazione inerziale è principalmente dipendente dal tipo di materiale impiegato e dal suo spessore. Se la copertura rispetta i parametri acustici e inerziali si può passare alla verifica della trasmittanza che comporta aumenti di spessore di materiale isolante. Da ultimo si effettuerà il controllo dell'assenza di rischio di condensazione interstiziale e superficiale.</li> </ul>
--	---

### 3.4 STRUMENTI PER EFFETTUARE LE VERIFICHE

ANIT ha sviluppato i software che affiancano il progettista nella progettazione e verifica delle prestazioni di isolamento termico e acustico delle partizioni.

SOFTWARE ANIT	
<b>PAN 3.0</b>	<p><b>Gratuito per i soci ANIT 2008</b>, consente di calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— trasmittanza termica delle partizioni (EN ISO 6946)</li> <li>— trasmittanza termica di finestre, porte e chiusure (UNI EN ISO 10077-2)</li> <li>— attenuazione e sfasamento dell'onda termica (UNI EN ISO 13786)</li> <li>— temperatura superficiale interna (EN ISO 13792)</li> <li>— verifica termo-igrometrica (UNI EN ISO 13788)</li> <li>— indice del potere fonoisolante (<math>R_w</math>) (UNI TR 11175)</li> </ul>
<b>ECHO 4.1</b>	<p><b>Gratuito per i soci ANIT 2008</b>, permette di realizzare il calcolo previsionale delle prestazioni acustiche in opera degli edifici indicate nel DPCM 5/12/1997:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— <math>R'_w</math>, indice di potere fonoisolante apparente</li> <li>— <math>D_{2mnT_w}</math>, indice di isolamento acustico di facciate</li> <li>— <math>L'_{nw}</math>, indice di livello di rumore di calpestio di solai</li> <li>— <math>T_{60}</math>, tempo di riverberazione dei locali</li> </ul> <p>Il metodo di calcolo si basa sulle indicazioni riportate nel rapporto</p>



	tecnico UNI TR 11175 e su relazioni matematiche tratte dalla più recente bibliografia.
<b>SOLVER 311</b>	Software per la predisposizione della relazione tecnica da depositare in Comune ai sensi del DLgs311 (ex Legge 10) che consente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il calcolo del fabbisogno di energia primaria dell'edificio <math>EP_i</math></li> <li>- Il calcolo della trasmittanza termica degli elementi opachi e trasparenti dell'involucro</li> <li>- La verifica del il rischio di condensa superficiale e interstiziale</li> <li>- La verifica del comportamento estivo delle strutture dell'involucro (sfasamento e attenuazione).</li> </ul>

### 3.5 CONCLUSIONI

Isolamento termico e isolamento acustico sono due requisiti strettamente correlati tra loro che richiedono un'attenta progettazione. Le due problematiche non possono essere risolte semplicemente utilizzando un generico strato di materiale "isolante". La tabella che segue schematizza quanto detto e permette di individuare le priorità nella progettazione e le correlazioni tra i vari requisiti.

SCHEMA DELLE PRIORITÀ DI CORRELAZIONE DEI REQUISITI		
	<b>Divisori verticali</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Progettazione dell'isolamento acustico ai rumori aerei</li> <li>II. Verifica dell'isolamento termico divisori interni</li> </ol>
	<b>Divisori orizzontali</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Progettazione dell'isolamento acustico ai rumori da calpestio</li> <li>II. Verifica dell'isolamento termico divisori interni</li> <li>III. Verifica dell'isolamento acustico ai rumori aerei</li> </ol>
	<b>Muri perimetrali</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Progettazione dell'isolamento termico</li> <li>II. Verifica dell'assenza di condensazione interstiziale</li> <li>III. Verifica dell'isolamento acustico ai rumori aerei</li> </ol>
	<b>Serramenti</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Progettazione dell'isolamento acustico ai rumori aerei</li> <li>II. Verifica dell'isolamento termico dei vetri e del serramento</li> </ol>
	<b>Coperture in laterocemento o assimilabili</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Progettazione dell'isolamento termico</li> <li>II. Verifica dell'assenza di condensazione interstiziale</li> <li>III. Verifica dell'isolamento acustico ai rumori aerei</li> </ol>
	<b>Coperture leggere, in legno o assimilabili</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Progettazione dell'isolamento acustico ai rumori aerei</li> <li>II. Progettazione dell'inerzia</li> <li>III. Verifica dell'isolamento termico</li> <li>IV. Verifica di condensazione interstiziale</li> </ol>





## GUIDA AGLI INCENTIVI

Detrazioni del 55% e premi volumetrici per l'efficienza energetica di edifici nuovi ed esistenti

### 4.1 CONTRIBUTI PER L'EFFICIENZA ENERGETICA

La **Finanziaria 2008** e l'attuazione della **Direttiva Europea 2006/32/CE** (in fase finale di approvazione), confermano la politica di sostegno economico per gli interventi con un alto profilo di efficienza energetica nella riqualificazione di edifici esistenti e nell'edilizia di nuova costruzione.

Il **testo della Finanziaria 2008** (Legge 24 dicembre 2007, n. 244) infatti, mantiene l'impostazione prevista dalla Finanziaria 2007 completando il panorama degli interventi incentivati (ammessi anche interventi su coperture e pavimenti e installazione di caldaie anche non a condensazione) e prorogando fino al 2010 le detrazioni fiscali del 55%.

**Lo schema del decreto legislativo in attuazione della direttiva 2006/32/CE** concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici, approvato dal Consiglio dei Ministri il 27 febbraio scorso e sottoposto a parere parlamentare il 3 marzo, prevede invece fra le altre cose premi volumetrici e deroghe sulle distanze minime e altezze massime in caso di isolamento delle strutture opache.

Il decreto dovrebbe entrare in vigore a breve dopo la firma del Presidente della Repubblica e la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale.

Il nuovo quadro sugli incentivi previsti per il triennio 2008-2010 e i premi volumetrici è riassunto nei seguenti prospetti:

INCENTIVI 2008-2010	
<b>Incentivo:</b>	55 % delle spese sostenute entro il 31/12/2010
<b>Modalità:</b>	l'incentivo è previsto come detrazione fiscale sull'IRPEF ripartita a scelta in un <b>numero di quote annuali di pari entità non inferiore a 3 e non superiore a 10</b>
<b>Interventi incentivati:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>— riduzione di <math>EP_i</math> rispetto a limiti del DM 18/03/08;</li><li>— interventi su edificio o parti di esso, di strutture opache o finestrate, rispettando limiti sulle trasmittanze del DM 18/03/08;</li><li>— installazione di pannelli solari per l'acqua calda sanitaria</li><li>— sostituzione intera o parziale di impianti di climatizzazione invernale con nuovi impianti anche non a condensazione (in questo caso il limite temporale per sostenere la spesa è fissato al 31 dicembre 2009)</li></ul>
<b>Regole:</b>	le nuove regole verranno emanate con decreto del Ministro dello sviluppo economico (attese entro il 28 febbraio 2008).



	Per fruire delle agevolazioni non sarà necessario predisporre l'attestato di qualificazione energetica (o di certificazione ove previsto) nei casi di sostituzione di infissi in singole unità immobiliari e per l'installazione di pannelli solari per l'acqua calda sanitaria.
--	--

## ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2006/32/CE

### Schema del decreto legislativo sottoposto a parere parlamentare

<b>Art.1</b> Finalità	<i>“Il presente decreto al fine di contribuire al miglioramento della sicurezza dell’approvvigionamento energetico e alla tutela dell’ambiente attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, stabilisce un quadro di misure volte al miglioramento dell’efficienza degli usi finali dell’energia sotto il profilo costi e benefici [...]”</i>
<b>Art.4</b> Agenzia nazionale per l’efficienza energetica	L’ENEA svolge le funzioni di Agenzia [...]
<b>Art.11 comma 1</b> Edifici di nuova costruzione	<i>“Nel caso di edifici di nuova costruzione, lo spessore delle murature esterne, delle tamponature o dei muri portanti, superiori ai 30cm, il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari all’esclusivo miglioramento dei livelli di isolamento termico o di inerzia termica degli edifici, <b>non sono considerati nei computi per la determinazione dei volumi, delle superfici e nei rapporti di copertura</b>, con riferimento alla sola parte eccedente i 30cm e fino ad un massimo di ulteriori 25cm per gli elementi verticali e di copertura e di 15cm per quello orizzontali intermedi.</i>  <i>Nel rispetto dei predetti limiti è permesso di derogare a quanto previsto dalle normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle <b>distanze minime tra edifici, alle distanze minime di protezione del nastro stradale nonché alle altezze massime degli edifici.</b>”</i>
<b>Art.11 comma 2</b> Edifici esistenti	<i>“Nel caso di interventi di riqualificazione energetica di edifici esistenti che comportino maggiori spessori delle murature esterne e degli elementi di copertura è permesso derogare a quanto previsto dalla normative nazionali, regionali o dai regolamenti edilizi comunali, in merito alle <b>distanze minime tra edifici e alle distanze minime di protrazione del nastro stradale, nella misura massima di 20cm</b> per maggiori spessori delle pareti verticali esterne, <b>nonché delle altezze massime degli edifici, nella misura massima di 25cm</b>, per il maggior spessore degli elementi di copertura.</i> <i>La deroga può essere esercitata nella misura massima da entrambi gli edifici confinanti.”</i>



## 4.2 REGOLE PER ACCEDERE AGLI INCENTIVI DEL 55%

### Incentivi per il 2007

La legge Finanziaria 2007 (Legge 27 Dicembre 2006, n.296) ha introdotto incentivi per la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente sotto forma di detrazioni dall'imposta lorda del 55% delle spese sostenute. Le regole per accedere alle detrazioni per le spese sostenute nel 2007 sono state emanate col Decreto Ministeriale del 19 febbraio 2007.

### Incentivi per il triennio 2008-2010

Il nuovo assetto proposto con la legge Finanziaria 2008 (Legge 24 Dicembre 2007, n.244) estende le detrazioni del 55% fino al 2010.

I limiti sul fabbisogno energetico, la trasmittanza e i requisiti previsti per la sostituzione degli impianti tradizionali con impianti a biomasse per poter accedere alle detrazioni sono stati definiti dal Decreto Ministeriale pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 18 marzo 2008.

### Le nuove regole

Le regole per accedere agli incentivi del triennio 2008-2010 devono ancora essere emanate attraverso un decreto ministeriale.

Visto però che la legge Finanziaria 2008:

- richiama gli stessi interventi incentivati nel 2007 (le tipologie di intervento fanno ancora riferimento all'art.1 commi 344-347 della Finanziaria 2007);
- cita all'art.1, comma 22 che le disposizioni sugli interventi incentivati *“sono applicate secondo quanto disposto dal decreto del Ministro dell'economia e delle finanze del 19 febbraio 2007”*

è ragionevole supporre che anche il nuovo quadro di regole si avvicini a quanto già emanato nel 2007.

Di seguito è proposta una sintesi del contenuto del D.M. del 19 febbraio 2007 corredata con le delucidazioni della Circolare dell'Agenzia delle Entrate del 31 maggio 2007, **da prendere come “bozza ragionata” delle possibili regole ancora sconosciute.**

#### EDIFICI AMMESSI

La detrazione dell'imposta lorda riguarda solo gli interventi su edifici esistenti di qualunque destinazione d'uso. La prova dell'esistenza è fornita da una delle seguenti 3 condizioni:

- iscrizione al catasto
- richiesta di accatastamento
- pagamento dell'ICI

Gli edifici inoltre, secondo l'Art.2 della Circolare 31/05/07:

- devono essere già dotati di impianto di riscaldamento

**Impianto termico:** non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, radiatori individuali, scaldacqua unifamiliari; tali apparecchi sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare  $\geq 15\text{kW}$ .

- devono essere dotati, dopo l'intervento, di un impianto termico centralizzato, se l'intervento prevede il frazionamento dell'unità immobiliare
- devono essere riqualificati rispettando una fedele ricostruzione dell'esistente, se l'intervento prevede una ristrutturazione con demolizione e ricostruzione



## REGOLE PER ACCEDERE ALLA DETRAZIONE

**Il soggetto richiedente** la detrazione deve compiere i seguenti adempimenti:

- a ) acquisire l'**asseverazione** di un **tecnico abilitato** che attesti la rispondenza tra intervento e requisiti richiesti per accedere alle detrazioni
- b ) inviare all'ENEA copia dell'**attestato di qualificazione energetica** (o certificazione ove prevista) (non più previsto nel caso di sostituzione di infissi in singole unità immobiliari o installazione di pannelli solari)
- c ) inviare all'ENEA **scheda informativa** dell'intervento (Allegato E)
- d ) conservare traccia dei pagamenti relativi alle **spese** sostenute

Si ricorda che:

**Attestato di certificazione energetica:** è il documento attestante la prestazione energetica e alcuni parametri energetici dell'edificio. Nelle regioni o province autonome in cui vige un regolamento autonomo sulla certificazione energetica è obbligatorio predisporre tale documento secondo le modalità descritte dalla procedura locale.

**Attestato di qualificazione energetica:** è il documento predisposto ed asseverato da un professionista abilitato, non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio, che sostituisce a tutti gli effetti l'attestato di certificazione energetica fino alla data di entrata in vigore delle Linee guida nazionali per la certificazione energetica o dei regolamenti regionali.

### Il soggetto richiedente

Il soggetto che richiede la detrazione dell'imposta sul reddito può essere:

- una persona fisica o un ente non titolare di reddito di impresa
- un soggetto titolare di reddito d'impresa

La condizione necessaria per poter usufruire della detrazione è che il soggetto partecipi alle spese dell'intervento. Rientrano quindi anche i familiari conviventi.

La possibilità di usufruire dell'incentivo (essendo una detrazione dell'imposta sul reddito) dipende dalla capacità fiscale del soggetto al momento della domanda.

### L'asseverazione

È la dichiarazione firmata da un tecnico abilitato nella quale si afferma che l'intervento rispetta i requisiti per accedere alla detrazione

### Il tecnico abilitato

Secondo il Decreto Ministeriale del 19/02/07 è un tecnico abilitato:

- un ingegnere o un architetto iscritto al proprio ordine professionale
- un geometra o un perito industriale iscritto al proprio collegio professionale

Secondo la Circolare 31/05/07 la definizione (secondo la legislazione vigente) vale anche per:

- dottori agronomi, dottori forestali e periti agrari iscritti al proprio collegio professionale

### L'attestato di qualificazione (Allegato A)

È il documento prodotto successivamente all'esecuzione degli interventi, da redigere secondo le procedure approvate dalle Regioni o dalle Province autonome o in assenza delle quali seguendo lo schema riportato nell'Allegato A del DM del 19/02/07.

### La scheda informativa (Allegato E)

È la scheda identificativa dell'intervento da compilare sul modello dell'Allegato E del Decreto ministeriale del 19/02/07.



## Le spese

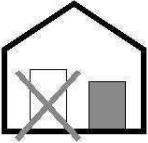
Il soggetto richiedente deve conservare traccia dei pagamenti relativi alle spese sostenute. Nel caso di privati i pagamenti devono essere fatti con bonifici bancari o postali indicando la casuale.

Le spese per le quali è possibile chiedere la detrazione dipendono dal tipo di intervento. L'IVA al 10% è applicabile secondo le regole dell'incentivo sulle ristrutturazioni al 36%: in fattura deve essere scorporata la cifra relativa alla manodopera e l'aliquota al 10% è applicabile anche ai beni fino a concorrenza dell'importo della manodopera.

## TIPOLOGIE DI INTERVENTO:

Riqualificazione energetica (Art.1 comma 344)		Detrazione max 100.000 €
	Assev.	$EP_i \leq EP_{lim DM 18/03/08}$
	Spese	Ammesse tutte le spese degli interventi che concorrono al raggiungimento dell'obiettivo sul fabbisogno invernale comprese le opere provvisoriale e accessorie, forniture e pose in opera degli elementi dell'involucro e degli impianti e gli oneri professionali.
Interventi sull'involucro (Art.1 comma 345)		Detrazione max 60.000 €
	Asseverazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- calcolo della trasmittanza della struttura prima e dopo l'intervento.</li> <li>- verifica che <math>U_{dopo\ intervento} &lt; U_{lim DM 18/03/08}</math></li> <li>- nel caso di sostituzione di infissi l'asseverazione può essere sostituita da una certificazione del produttore che attesti il rispetto dei requisiti minimi, corredata da certificazione di conformità dei singoli componenti</li> </ul>
	Spese	<p>Sono comprese le spese per opere provvisoriale e oneri professionali. Inoltre per interventi su <b>elementi opachi</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fornitura e messa in opera di materiale coibente</li> <li>- fornitura e messa in opera di materiali ordinari, per il miglioramento delle caratteristiche termiche</li> <li>- demolizione e ricostruzione dell'elemento costruttivo</li> </ul> <p>Per quanto riguarda la <b>sostituzione di infissi</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fornitura e posa in opera dell'infisso</li> <li>- integrazioni e sostituzioni dei componenti vetrati esistenti</li> </ul>
Installazione pannelli solari per ACS (Art.1 comma 346)		Detrazione max 60.000 €
	Assev.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garanzia di 5 anni pannelli solari e bollitori e di 2 anni per i componenti elettrici</li> <li>- presenza del certificato di conformità (UNI 12975) rilasciato da un laboratorio</li> <li>- installazione dell'impianto avvenuta in conformità ai manuali</li> </ul>
	Spese	Fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature (termiche, meccaniche, elettriche, elettroniche, idrauliche e murarie) per la realizzazione a regola d'arte degli impianti solari termici organicamente collegati alle utenze (anche in integrazione con impianti di riscaldamento) e per gli oneri professionali.



<b>Sostituzione di caldaie esistenti (Art.1 comma 347)</b>		Detrazione max 30.000 €
	<b>Asseverazione</b>	<p>Il DM 18/03/08 non aggiorna i requisiti minimi da asseverare in caso di sostituzione di generatore.</p> <p>Il comma 20 dell'Art.1 della Finanziaria 2008 però afferma che <i>“le disposizioni si applicano anche alle spese per la sostituzione intera o parziale di impianti di climatizzazione invernale non a condensazione, sostenute entro il 31 dicembre 2009.”</i></p> <p>Inoltre il DM 18/03/08 Art.1 comma 2, specifica che nel caso di intervento finalizzato alla riqualificazione energetica (comma 344) con sostituzione di <b>generatori di calore a biomasse</b> va garantito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\eta_u</math> minimo conforme alla classe 3 di cui alla UNI EN 303-5</li> <li>- limiti di emissione di cui all'All.IX parte V del DLgs 152/06 e s.m.</li> <li>- utilizzo di biomasse fra quelle ammesse ai sensi dell'All.X parte V del DLgs 152/06 e s.m.</li> </ul>
	<b>Spese</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- smontaggio e dismissione dell'impianto esistente</li> <li>- fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature per la realizzazione a regola d'arte dei nuovi impianti (rete e generatore)</li> <li>- oneri professionali</li> </ul>

### 4.3 VALORI LIMITE PER LE ASSEVERAZIONI

Queste tabelle sono state pubblicate col **D.M. del 18 Marzo 2008**. I valori limite per accedere agli incentivi fino al 31 dicembre 2009 sono quelli che secondo il DLgs 311 entreranno in vigore come valori minimi di legge a partire dal 2010.

Dal 1° gennaio 2010 per accedere agli incentivi questi valori sono ridotti ulteriormente in maniera variabile dal 15 al 20%.

#### Edifici residenziali della classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena, e caserme

DM 18/03/08	Valori di EP <sub>i</sub> limite applicabili fino al 31/12/2009 (in kWh/m <sup>2</sup> anno)									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	< 600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	> 3000 GG
≤ 0.2	<b>8.5</b>	<b>8.5</b>	<b>12.8</b>	<b>12.8</b>	<b>21.3</b>	<b>21.3</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>46.8</b>	<b>46.8</b>
≥ 0.9	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>88</b>	<b>88</b>	<b>116</b>	<b>116</b>

DM 18/03/08	Valori di EP <sub>i</sub> limite applicabili dal 1/01/2010 (in kWh/m <sup>2</sup> anno)									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	< 600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	> 3000 GG
≤ 0.2	<b>7.7</b>	<b>7.7</b>	<b>11.5</b>	<b>11.5</b>	<b>19.2</b>	<b>19.2</b>	<b>27.5</b>	<b>27.5</b>	<b>37.9</b>	<b>37.9</b>
≥ 0.9	<b>32.4</b>	<b>32.4</b>	<b>43.2</b>	<b>43.2</b>	<b>61.2</b>	<b>61.2</b>	<b>71.3</b>	<b>71.3</b>	<b>94</b>	<b>94</b>



### Tutti gli altri edifici

DM 18/03/08	Valori di EP <sub>i</sub> limite applicabili fino al 31/12/2009 (in kWh/m <sup>3</sup> anno)									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	2	2	3.6	3.6	6	6	9.6	9.6	12.7	12.7
≥0.9	8.2	8.2	12.8	12.8	17.3	17.3	22.5	22.5	31	31

DM 18/03/08	Valori di EP <sub>i</sub> limite applicabili dal 1/01/2010 (in kWh/m <sup>3</sup> anno)									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	1.8	1.8	3.2	3.2	5.4	5.4	7.7	7.7	10.3	10.3
≥0.9	7.4	7.4	11.5	11.5	15.6	15.6	18.3	18.3	25.1	25.1

### Trasmittanza termica delle strutture che compongono l'involucro

DM 18/03/08	Valori di trasmittanza U applicabili fino al 31/12/2009 (in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Finestre comprensive di infissi
		Coperture	Pavimenti	
A	0.62	0.38	0.65	4.6
B	0.48	0.38	0.49	3.0
C	0.40	0.38	0.42	2.6
D	0.36	0.32	0.36	2.4
E	0.34	0.30	0.33	2.2
F	0.33	0.29	0.32	2.0

DM 18/03/08	Valori di trasmittanza U applicabili fino dal 1/01/2010 (in W/m <sup>2</sup> K)			
Zona climatica	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate		Finestre comprensive di infissi
		Coperture	Pavimenti	
A	0.56	0.34	0.59	3.9
B	0.43	0.34	0.44	2.6
C	0.36	0.34	0.38	2.1
D	0.30	0.28	0.30	2.0
E	0.28	0.24	0.27	1.6
F	0.27	0.23	0.26	1.4

# Strumenti ANIT

## Software



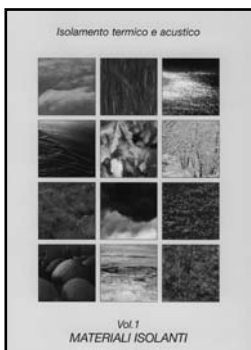
### Solver 311

Calcolo e verifica delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio unito al sistema impianto.

Comprende banche dati sui dati climatici e sulle caratteristiche dei materiali da costruzione.

[400 euro + IVA - sconto per i Soci ANIT 2008]

## Manuali tecnici



### Volume 1: I materiali isolanti

Meccanismi di trasmissione del calore e reazione al fuoco dei materiali.



**Volume 2:**  
**Il DLgs 311,**  
**guida alla nuova Legge 10**  
Capire e rispettare il 311.  
[20 euro cad.  
Gratuito per i Soci ANIT  
2008]



**Volume 3:**  
**Acustica in edilizia**  
Come rispettare il DPCM 5-12-97  
e progettare l'acustica in edilizia.  
[20 euro - Gratuito per i soci ANIT  
2008]



**Echo 4.1**  
gratuito per i soci ANIT 2008



**Echo 5.0**  
125 euro + IVA

ANIT ha sviluppato due differenti software per calcolare i requisiti acustici passivi ( $R'_w$ ,  $D_{2mn}$ ,  $T_w$ ,  $L'_{nw}$ , Tempo di riverberazione) definiti nel DPCM 5-12-1997.

**Echo 4.1** è elaborato sulle indicazioni del rapporto tecnico UNI TR 11175. Calcolo per indici di valutazione.

**Echo 5.0** è basato sul metodo di calcolo definito nelle norme tecniche serie UNI EN 12354. Verifica le prestazioni per bande di frequenza.



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