

**Teoria &  
Pratica**

# **Acustica**

## **Ambientale ed Architettonica**

### **Adempimenti Legislativi**

Realizzato da



**COVERD®**

**Divisione Acustica**

## Introduzione

Da vent'anni CoVerd studia, progetta e realizza interventi di pianificazione, isolamento e correzione acustica per l'edilizia pubblica e privata.

Questo lungo arco di tempo ha permesso ai tecnici dell'azienda di Verderio Superiore di acquisire sul campo un bagaglio di conoscenze e di esperienza che la pone come punto di riferimento nell'acustica architettonica. Ormai sostanzialmente completato il quadro normativo nazionale e regionale in materia di inquinamento acustico, la CoVerd, fedele alla sua filosofia di approccio a 360° alle problematiche di progettazione e realizzazione nel campo edile, ha sentito la necessità di approntare un manuale che illustri in sintesi pratica come interpretare ed adempire agli obblighi legislativi, al fine di instaurare un dialogo più costruttivo e diretto con gli utenti.

*"Adempimenti Legislativi"* non è e non vuole essere un testo scientifico sull'argomento, ma un manuale di pronto utilizzo per aiutare gli operatori del settore, Progettisti e Direttori dei Lavori in particolare, a muoversi nel dedalo di obblighi e adempimenti che le leggi nazionali e regionali prevedono in tema di inquinamento acustico. Tuttavia noterete che non si parlerà di leggi come di imposizioni.

L'esperienza ci ha insegnato che il rispetto delle norme, anche di quelle migliorabili, offre ai costruttori l'opportunità di mettere sul mercato abitazioni di qualità, acusticamente confortevoli, esattamente quelle che chiedono gli utenti di oggi.

Non è lontano il momento in cui i compratori di una casa cominceranno a pretendere dal venditore il cosiddetto "certificato acustico" dell'edificio, cioè quel documento, già prassi in altri Paesi, che attesta la corretta esecuzione delle strutture in tema di norme anti-rumore. Molti acquirenti bene informati già lo fanno e i venditori che riescono a offrire questo servizio come valore aggiunto dispongono di un ottimo argomento di vendita. Inoltre si mettono al riparo dal rischio di estenuanti contenziosi legati al disturbo psicofisico e alla diminuzione del valore immobiliare a causa del rumore.

L'acustica è la più giovane delle variabili del processo progettuale, all'interno del quale si è ritagliata un ruolo necessario, ma non è la meno importante. Una nuova opera architettonica si inserisce per forza di cose in un contesto territoriale dove ci sono un paesaggio, un clima, un traffico, ma anche una sonorità specifica di cui tener conto. Ecco l'importanza delle valutazioni di clima acustico e di impatto acustico introdotte dalla Legge quadro numero 447 del 26 ottobre 1995. Il passo successivo sono le strutture che andranno a caratterizzare l'opera con la loro sonorità interna: ecco allora il valore del DPCM 5 dicembre 1997 sui "requisiti acustici passivi degli edifici".

L'acustica è giovane e giovane sono i suoi operatori.

Chi è abilitato a redigere le valutazioni di impatto acustico, di clima acustico o la certificazione dei requisiti acustici passivi? Su questo punto c'è molta confusione e il mercato, che è in rapida espansione, è popolato di personaggi non sempre affidabili. Per questo motivo abbiamo tracciato un identikit del Tecnico Competente in Acustica Ambientale, una precisa figura professionale introdotta dalla Legge quadro del 1995. Buona lettura e buon lavoro a tutti.

*Nota bene: per facilitare la lettura delle leggi, i riferimenti alla Normativa Nazionale sono evidenziati in verde, quelli alla Normativa Regionale della Lombardia in giallo.*

# Indice

<b>1. Un po' di teoria sul rumore</b> .....	4
Che cos'è il rumore? Da dove nasce il rumore? E come si propaga?	
Come si misurano suoni e rumori? La riverberazione.	
Sensazione sonora e livello continuo equivalente	
<b>2. Il primo passo: l'analisi acustica del territorio</b> .....	7
Il territorio, la zonizzazione acustica e le competenze dei Comuni	
<b>3. Il secondo passo: la valutazione acustica dell'intervento</b> .....	8
Il singolo intervento, documentazioni e valutazioni acustiche:	
a) Documentazione previsionale di impatto acustico (DPIA)	
b) Valutazione previsionale del clima acustico (VPCA)	
c) Valutazione previsionale di impatto acustico (VPIA)	
VPIA e VPCA: modalità e criteri di redazione	
<b>4. Il terzo passo: i requisiti acustici passivi degli edifici (DPCM 5.12.1997)</b> .....	12
L'isolamento al rumore aereo e alcuni consigli su materiali e posa in opera. Cosa dice la legge?	
L'isolamento al rumore da calpestio. Cosa dice la legge?	
La rumorosità degli impianti. Cosa dice la legge?	
<b>5. Imposizioni di legge? No, opportunità da sfruttare</b> .....	18
Qualche consiglio pratico	
<b>6. I collaudi in opera: obbligatori, ma anche convenienti</b> .....	20
Il collaudo in corso d'opera è un investimento redditizio per chi vende e per chi compra casa	
<b>7. Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale</b>	
<b>L'autocertificazione vale solo in rarissimi casi</b> .....	21
A chi vanno presentate le documentazioni? Il parere dell'Arpa.	
Come devono essere scritte le relazioni?	
<b>8. Un caso concreto: la progettazione e la realizzazione dell'isolamento acustico per una scuola</b> .....	24
Disturbi e conseguenze. I requisiti. Gli interventi e le tecniche	
<b>9. Inquinamento acustico e mercato immobiliare</b>	
Il "certificato acustico" dell'immobile mette al riparo da eventuali contenziosi	
Cosa può fare il cittadino che si sente danneggiato dal rumore?	
Una sentenza del tribunale di Milano	
<b>Normativa di riferimento</b> .....	28

# 1. Un po' di teoria sul rumore

## Che cos'è il rumore?

Questa Guida Pratica non è né vuole essere un libro di teoria sull'acustica.

Tuttavia l'introduzione a qualche concetto teorico di base è necessaria per comprendere gli aspetti fondamentali della materia trattata.

Indossiamo allora gli abiti del fisico acustico e fissiamo brevemente i concetti che ci serviranno.

Il confine tra rumore e suono è estremamente labile e non definito. Entrano in gioco gusti e soggettività.

Alcuni esempi:

- 1) *Musica rock, dodecafonica o di altri generi*: il parere cambia spesso con le generazioni. Per una persona anziana il rock è rumore, per un giovane è suono, e domani?
- 2) *Il motore di un'automobile*: canta o romba?  
E' "musica per le mie orecchie" o "un frastuono insopportabile?".

Si è cercato di definire il rumore in due modi, entrambi non del tutto soddisfacenti:

- 1) suono, generalmente di natura casuale, il cui spettro di frequenza non presenti regolarità distinguibili;
- 2) qualsiasi suono che non trasporti messaggi.

La prima definizione ha il difetto di essere molto tecnica, quindi non intuibile, e comunque troppo generica. La seconda trascura l'aspetto di codifica e decodifica: un messaggio è tale se viene compreso. Il rumore di un motore trasmette messaggi all'orecchio esperto del meccanico, ma non ad un profano. La distinzione tra suono e rumore risulta quindi artificiosa. Noi considereremo rumore **qualsiasi suono che presenti caratteristiche tali, sia come qualità sia come intensità, da risultare fastidioso o addirittura dannoso per la salute, rispetto al quale il recettore non possa sottrarsi o intervenire per "spegnere" la sorgente sonora.**

## Da dove nasce il rumore? E come si propaga?

Se ci riferiamo alle problematiche edili, le uniche che qui ci interessano nel nostro discorso, possiamo individuare tre sorgenti importanti:

- 1) esterne all'edificio (traffico, rumori da stabili vicini, attività produttive, ecc.);
- 2) interne allo stesso stabile (voci, passi, suoni, ecc.);
- 3) impianti tecnici a funzionamento continuo o discontinuo (condizionatori, centrali termiche, autoclavi, ascensori, impianti idrosanitari, ecc.).

In tutti e tre i casi la propagazione del suono può avvenire per via aerea, solida e liquida (attraverso le strutture). Nel secondo e terzo caso sono coinvolte anche le vibrazioni. Sono importanti poi le caratteristiche dell'ambiente ricevente: la sensazione sonora si compone del suono diretto e di quello indiretto. Il primo è controllabile con interventi sulle vie di trasmissione, il secondo coinvolge le caratteristiche fonoassorbenti dell'ambiente di ascolto. Il suono indiretto viene valutato attraverso il

tempo di riverberazione. Un'altra caratteristica importante del suono è la lunghezza d'onda. Un suono è un'onda longitudinale, composta da un'alternanza di rarefazioni e compressioni. La distanza tra due rarefazioni consecutive (o due compressioni) è definita lunghezza d'onda. La lunghezza d'onda è inversamente proporzionale alla frequenza: un suono ad alta frequenza ha una lunghezza d'onda molto piccola e viceversa.

### Come si misurano suoni e rumori?

Un suono è in genere composto dalla sovrapposizione di un gran numero di componenti a varie frequenze (suono complesso). L'orecchio umano è sensibile a un ristretto range di frequenze (e quindi di lunghezze d'onda).

**16 Hz → 20 kHz**

Veniamo alla misurazione e introduciamo il concetto di decibel.

In genere la pressione sonora si misura in Pascal (Pa). Si va da 0,00002 Pa a 20 Pa (Tab 1):

<b>Pressione</b>	<b>Note</b>	<b>Rif. Lunghezza</b>	<b>Rif. Peso</b>	<b>Euro</b>
0,00002 Pa	soglia di udibilità	0,04m	2,7g	1
0,0002 Pa	stormire di foglie	0,4m	27g	10
0,02 Pa	conversazione	40m	2.700g	1000
0,2 Pa	traffico stradale	400m	27.000g	10.000
6,32 Pa	complesso rock	12.640m	853.200g	316.000
20 Pa	martello pneumatico	40.000m	2.700.000g	1.000.000

(Tab. 1)

Come si vede dalla tabella 1, i valori sono spaventosamente distanti tra loro e la scala risulta troppo ampia per essere efficace. Questo perché rendere la pressione sonora in Pascal è corretto ma inefficace ai fini della comprensione: è come voler misurare con uno stesso strumento a scala fissa il diametro di una pallina da ping pong e lo spessore della stratosfera. Tra i due valori esiste lo stesso rapporto che si ha tra l'acquisto di una caramella e di un'auto di lusso, lo stipendio medio di un impiegato e una cifra pari a 1.000 miliardi di euro. Dunque occorre ridurre l'ampiezza della scala "a misura d'uomo".

Per ottenere questo risultato si utilizza un artificio matematico: una scala logaritmica riferita alla minima pressione avvertibile all'orecchio umano ( $20 \mu\text{Pa} = 0,00002 \text{ Pa}$ ). In questo modo si definisce il decibel (dB) e le situazioni precedenti assumono rispettivamente i valori di 0 dB, 20 dB, 60 dB, 80 dB, 110 dB, 120 dB. Con questa scala succedono cose strane (per chi non è un matematico) ma che sono corrette:

**1 dB + 1 dB = 4 dB**  
**60dB + 60 dB = 63 dB**  
**50 dB + 70 dB = 70 dB**

## La riverberazione

In un ambiente chiuso, come ad esempio i locali di un edificio, è fondamentale l'influenza del suono riflesso dalle pareti. Un ascoltatore in una sala sarà sottoposto a due tipi di energie sonore: quella emessa direttamente dalla sorgente e quella riflessa dalle pareti (il riverbero, spesso impropriamente detto "rimbombo"), che dipenderà dalle caratteristiche acustiche dell'ambiente. L'ascoltatore sarà prima investito dal suono diretto, poi dalle riflessioni dovute alle superfici vicine alla sorgente e dalle riflessioni successive, il cui livello diminuirà per effetto delle superfici assorbenti. Il tempo di riverberazione è il tempo necessario affinché in un ambiente il livello sonoro diminuisca di 60dB dopo che la sorgente sonora avrà smesso di produrre suono. Ogni ambiente, in funzione dell'utilizzo, necessita di un tempo di riverberazione ottimale (teatro di prosa, teatro sinfonico, palestra, cinema multisala, auditorium, scuole, mense, chiese, uffici, abitazioni...) che può essere raggiunto lavorando sul volume dell'ambiente e con l'impiego di materiali fonoassorbenti. Si parla di "correzione acustica" intendendo gli interventi mirati a portare il tempo di riverberazione di un ambiente esistente vicino all'ottimale. Nella tabella 2, i tempi di riverberazione ottimali per alcuni ambienti particolari in riferimento all'intervallo a 500-1000 Hz.

Ambiente	Requisiti	Tempo di riverberazione
Abitazioni	buona privacy	0,3 - 0,6 secondi
Aule scolastiche	intelligibilità delle parole	0,5 - 0,8 secondi
Chiese	intelligibilità della parola	1,2 - 1,8 secondi
Palestre, piscine...	controllo del suono riflesso	1 - 2 secondi
Auditorium polifunzionali	percezione musica e parole	1,2 - 1,8 secondi
Teatri d'opera	percezione musica	1,3 - 2 secondi

(Tab. 2)

## Sensazione sonora e livello continuo equivalente

La sensibilità dell'orecchio non è costante al variare della frequenza, infatti la stessa soglia uditiva ha valori diversi lungo tutto il campo di frequenze udibili.

Viceversa, il microfono non è in grado di differenziare la propria sensibilità adattandola a quella dell'orecchio umana: a tale scopo sono state introdotte delle curve di ponderazione (A per livelli sonori inferiori a 55 dB, B per livelli sonori compresi tra 55 e 85 dB, C per livelli sonori superiori a 85 dB) in funzione della frequenza del suono.

Ragioni di semplicità hanno successivamente portato a consigliare l'impiego della scala A in ogni circostanza. Il risultato della misura eseguito con tale curva di ponderazione è espresso in dB(A).

Un ulteriore problema è quello di quantificare nel tempo la rumorosità (in generale fluttuante rapidamente) con un valore "medio": viene quindi introdotto il livello continuo equivalente ( $L_{eq}$ ), definito come quel livello sonoro costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, ha lo stesso contenuto energetico del segnale fluttuante.

## 2. Il primo passo: l'analisi acustica del territorio

Ora che ci siamo intesi su cosa consideriamo rumore, incamminiamoci lungo la strada della corretta progettazione acustica di un'opera architettonica tenendo come punto di riferimento la normativa vigente in materia di inquinamento acustico. Il punto di partenza è sicuramente l'analisi-valutazione del luogo in cui verrà collocata, quando non lo è già, l'opera architettonica.

### **Il territorio, la zonizzazione acustica e le competenze dei Comuni**

Il primo passo che un progettista deve compiere è lo studio della **zonizzazione acustica** del territorio.

Gli addetti ai lavori conoscono molto bene questa definizione, ben presente nella normativa italiana (Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995), anche se stenta a essere utilizzata dalla Pubblica Amministrazione come strumento operativo nella pianificazione urbanistica e nel rilascio di concessioni. Molto brevemente, la zonizzazione acustica (strumento dal quale tutti i comuni dovrebbero datarsi, a fianco dei propri piani regolatori) consiste nella classificazione del territorio in "zone" considerate omogenee dal punto di vista dei livelli di rumorosità ammessi. Questa procedura si prefigge due scopi, uno futuro e uno presente. Per il futuro, l'obiettivo è tutelare il territorio dall'inquinamento acustico, ad esempio separando nella pianificazione urbanistica le aree destinate agli insediamenti produttivi da quelle residenziali in base al livello di rumorosità. Per il presente, la zonizzazione dovrebbe invece mettere in moto il risanamento acustico di quelle aree dove si sono evidenziati dei problemi di rumore, tenendo conto dei piani ambientali e del piano del traffico. E' immediato capire che in presenza di un simile strumento operativo la progettazione acustica di una nuova opera risulta più agevole, perché la "zonizzazione" fornisce elementi per la pianificazione urbanistica del territorio, iniziando a valutare anche i problemi di inquinamento acustico in forma preventiva. E' dunque necessario che tutte le Amministrazioni comunali si affrettino ad adottare e a rendere operativa, congiuntamente ai propri piani urbanistici, la zonizzazione acustica del territorio comunale (cosa che attualmente ha fatto meno del 20 per cento dei Comuni Lombardi), perché è solo in questo modo che gli urbanisti e i tecnici competenti in Acustica Ambientale possono lavorare insieme ai fini del comfort acustico delle abitazioni e il rispetto dell'ambiente. Le competenze dei Comuni sono elencate nella Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995.

#### **Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.ro 447/26 ottobre 1995**

##### **Competenze dei Comuni:**

- a) *classificazione acustica del territorio comunale;*
- b) *coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati;*
- c) *adozione dei piani di risanamento;*
- d) *controllo del rispetto della normativa all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture;*
- e) *adeguamento dei regolamenti locali d'igiene e di polizia municipale;*
- f) *autorizzazione di attività temporanee, anche in deroga;*
- g) *relazione biennale sullo stato acustico del comune (per paesi con più di 50.000 abitanti).*

Gli operatori devono però tenere presente che la materia è regolata anche da singole leggi regionali (cosa che sarà sempre più frequente nella prospettiva attuale di federalismo amministrativo), a volte molto differenti tra loro.

Per la Lombardia il punto di riferimento è la Legge Regionale n. 13 del 10 agosto 2001 sulle "Norme in materia di inquinamento acustico".

### **Legge Regionale n.ro 13 10/08/01 - Norme in materia di inquinamento acustico**

#### **Titolo I - PREVENZIONE**

*Art. 2 Classificazione acustica del territorio comunale;*

*Art. 3 Procedure di approvazione della classificazione acustica;*

*Art. 4 Rapporti tra classificazione acustica e pianificazione urbanistica;*

#### **Titolo II - RISANAMENTO**

*Art. 10 Piani di risanamento acustico delle imprese;*

*Art. 11 Piani di risanamento comunali;*

*Art. 12 Piano regionale di bonifica acustica.*

A livello comunale è possibile un'ulteriore regolamentazione locale dell'inquinamento acustico, mediante modifiche al regolamento d'igiene, al piano urbano del traffico e agli altri regolamenti comunali.

## **3. Il secondo passo: la valutazione acustica dell'intervento**

### **Il singolo intervento, documentazioni e valutazioni acustiche**

Proseguiamo nei panni del progettista di una nuova opera architettonica e compiamo il secondo passo. A questo punto ritroviamo tre definizioni introdotte dalla legge: Documentazione di impatto acustico (DPIA), Valutazione previsionale del clima acustico (VPCA), Valutazione di previsione di impatto acustico (VPIA).

Esaminiamole partendo dall'inizio. La genesi della valutazione di impatto acustico in Italia si deve far risalire al DPCM del 1° marzo 1991, che ne abbozzava i concetti all'art. 5:

#### **Art. 5**

*4. La domanda per il rilascio di concessione edilizia relativa a nuovi impianti industriali e di licenza od autorizzazione all'esercizio di tali attività deve contenere idonea documentazione di previsione d'impatto acustico.*



Come si nota subito, in origine il problema della previsione acustica era limitato a un ambito molto ristretto. Ma i primi anni Novanta erano il periodo in cui il legislatore stava solo cominciando a preoccuparsi concretamente di quell'inquinamento acustico che negli anni seguenti avrebbe assunto grande importanza. Non per caso l'idea di partenza venne ulteriormente sviluppata e chiarita di lì a poco tempo, in particolare nella già citata Legge Quadro sull'inquinamento acustico numero 447 del 26 ottobre 1995.

L'articolo 8 è quello che ci interessa di più:

### **Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.ro 447/26 ottobre 1995**

#### **Art. 8 Disposizioni in materia di impatto acustico**

1. *I progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, ferme restando le prescrizioni di cui ai decreti del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377, e successive modificazioni, e 27 dicembre 1988, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 4 del 5 gennaio 1989, devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dell'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.*
2. *Nell'ambito delle procedure di cui al comma 1, ovvero su richiesta dei comuni, i competenti soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle seguenti opere:*
  - a) *aeroporti, aviosuperfici, eliporti;*
  - b) *strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;*
  - c) *discoteche;*
  - d) *circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;*
  - e) *impianti sportivi e ricreativi;*
  - f) *ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.*
3. *E' fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:*
  - a) *scuole e asili nido;*
  - b) *ospedali;*
  - c) *case di cura e di riposo;*
  - d) *parchi pubblici urbani ed extraurbani;*
  - e) *nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2.*
4. *Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.*
5. *La documentazione di cui ai commi 2, 3 e 4 del presente articolo è resa, sulla base dei criteri stabiliti ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lettera l), della presente legge, con le modalità di cui all'articolo 4 della L. 4 gennaio 1968, n. 15.*
6. *La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.*

In sintesi, la legge nazionale distingue tre tipi di valutazione:

**a) Documentazione di impatto acustico (DPIA)** - su richiesta dei Comuni o nell'ambito più ampio delle opere per cui si richianda una Valutazione di impatto ambientale (VIA) per:

1. aeroporti, eliporti, aviosuperfici;
2. strade di tutte le tipologie, dalle comunali alle autostrade;
3. discoteche;
4. circoli privati e pubblici esercizi con macchinari o impianti rumorosi;
5. impianti sportivi e ricreativi;
6. ferrovie e sistemi di trasporto su rotaia.

**b) Valutazione previsionale del clima acustico (VPCA)** - obbligatoria per le aree ove siano previsti:

1. scuole e asili nido;
2. ospedali;
3. case di cura e di riposo;
4. parchi pubblici urbani ed extraurbani;
5. nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere elencate al punto precedente.

*E' questa una valutazione volta a proteggere le future realizzazioni a tutela dei recettori sensibili che esse rappresentano.*

**c) Valutazione previsionale di impatto acustico (VPIA)** - obbligatoria per le seguenti opere:

1. concessione edilizie per nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative;
2. concessioni edilizie per nuove postazioni commerciali polifunzionali;
3. provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzo dei medesimi immobili ed infrastrutture;
4. domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive.

In Lombardia la materia è ulteriormente regolata dalla Legge regionale n.ro 13/2001.

Interessano gli articoli da 5 a 14:

### **Legge regionale n.ro 13/01 - Norme in materia di inquinamento acustico**

#### **Titolo I - PREVENZIONE**

Art. 5 *Previsione d'impatto acustico e clima acustico;*

Art. 6 *Aviosuperfici e aree per atterraggi e decolli per gli apparecchi utilizzati per il volo da diporto o sportivo;*

Art. 7 *Requisiti acustici delle sorgenti sonore interne;*

Art. 8 *Attività temporanee;*

#### **Titolo II - RISANAMENTO**

Art. 9 *Piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto;*

Art. 13 *Traffico stradale;*

Art. 14 *Traffico aereo.*

E' il caso di sottolineare che la legge parla di **OBBLIGO** a proposito di VPCA, DPIA e VPIA, anche se non tutti gli organi di controllo della Pubblica Amministrazione dimostrano di esserne al corrente.

### **VPIA e VPCA, modalità e criteri di redazione**

Dal punto di vista tecnico-normativo, le valutazioni di impatto e di clima acustico (quest'ultima rappresenta il caso più frequente in edilizia) devono essere redatte secondo i criteri e le modalità che la Legge quadro n. 447 ha demandato alla normativa regionale. Per la Lombardia il riferimento è la Legge regionale n.ro 13, nella quale l'articolo 5 ha come oggetto proprio la valutazione previsionale d'impatto e di clima acustico. Il comma 1 parla espressamente di modalità e criteri rimandando alla Delibera della Giunta Regionale n.ro VII/8313 dell'8 marzo 2002 l'elencazione degli stessi.

#### **Legge Regionale n.ro 13/01 - Norme in materia di inquinamento acustico Art. 5**

**Comma 1:** *la Giunta regionale definisce... le modalità e i criteri tecnici da seguire per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico...*

Questo è il primo provvedimento a livello locale a mettere ordine nella materia dopo anni di confusione. La Valutazione Previsionale di Impatto Acustico deve contenere:

#### **D.G.R. 8 marzo 2002 n.ro 7/8313**

##### **Modalità e criteri - Valutazione previsionale di impatto acustico**

- 1) *generalità dei soggetti titolari o legale rappresentante e indicazione della tipologia specifica dell'attività;*
- 2) *indicazione della zona di appartenenza nel Piano regolatore generale;*
- 3) *planimetrie indicanti il sito d'interesse e le aree limitrofe;*
- 4) *classificazione acustica delle aree;*
- 5) *descrizione dei cicli tecnologici e degli impianti con riferimento alle sorgenti di rumore presenti;*
- 6) *periodo notturno/diurno e orari di svolgimento dell'attività;*
- 7) *rilievi fonometrici per caratterizzare la situazione ante operam;*
- 8) *descrizione dei modelli di calcolo previsionali e stima dei livelli sonori post operam;*
- 9) *eventuali modifiche alla viabilità e modifica dei flussi di traffico;*
- 10) *interventi di bonifica adottati per il contenimento delle emissioni sonore.*

Mentre la Valutazione Previsionale di Clima Acustico deve contenere:

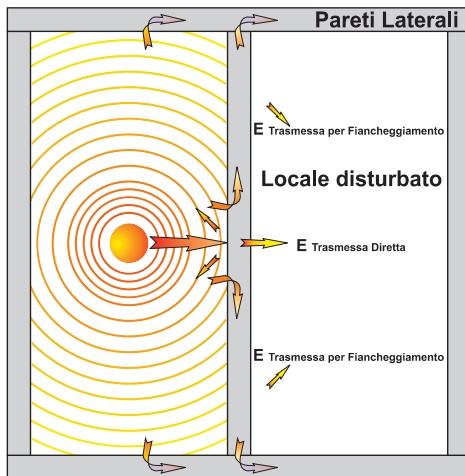
#### **D.G.R. 8 marzo 2002 n.ro 7/8313**

##### **Modalità e criteri - Valutazione previsionale di clima acustico**

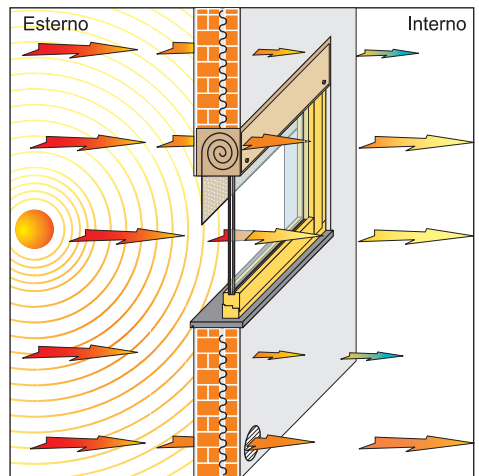
1. *descrizione del nuovo insediamento con planimetria;*
2. *classificazione acustica delle aree interessate;*
3. *descrizione con misure e/o calcoli dei rilievi di rumore ambientali in punti significativi, preferibilmente presso i recettori sensibili;*
4. *caratteristiche temporali della variabilità dei livelli sonori;*
5. *disposizione spaziale del singolo edificio, destinazione degli spazi, requisiti acustici dell'edificio;*
6. *compatibilità dell'insediamento con il clima acustico preesistente;*
7. *descrizione di eventuali variazioni di carattere acustico indotte dal nuovo insediamento in aree residenziali o protette limitrofe.*

## 4. Il terzo passo: i requisiti acustici passivi degli edifici (DPCM 5.12.1997)

In questa fase il nostro progetto ha già ottenuto tutte le necessarie autorizzazioni e si avvicina alla fase esecutiva. E' il momento del DPCM 5.12.1997, una pietra miliare nella legislazione sull'inquinamento acustico, che a livello nazionale ha fissato i valori dei requisiti passivi acustici degli edifici. Qui non ci occupiamo più di inquadrare l'opera nel rumore dell'ambiente circostante, ma della sua sonorità interna. Il DPCM, beninteso, riguarda tutti gli edifici adibiti ad attività umane. Secondo lo schema della legge, separiamo l'"isolamento al rumore aereo" dall'"isolamento al rumore da calpestio".



Schema 1



Schema 2

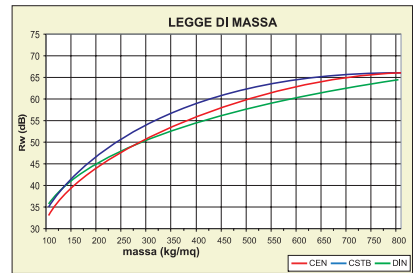
### L'isolamento al rumore aereo e alcuni consigli su materiali e posa in opera.

Per rumore aereo si intende quello che si trasmette attraverso l'aria, principale mezzo di trasmissione delle onde sonore. All'interno di un edificio, questo problema prende in considerazione i rumori che filtrano dall'esterno verso l'interno (attraverso le facciate) o all'interno tra una partizione e l'altra. Va però fatta una premessa. Al contrario di quello che si pensa, la trasmissione del rumore non avviene esclusivamente attraverso la partizione tra due ambienti. Alla trasmissione *diretta* (attraverso la parete di separazione) si somma infatti la trasmissione detta per *fiancheggiamento*, che passa attraverso le strutture confinanti (*schema 1*) con quella in analisi (ad esempio i muri laterali, il solaio o il pavimento). Questa osservazione è fondamentale per evitare di concentrare gli interventi di isolamento sulle sole pareti divisorie, magari anche con costi elevati, ottenendo risultati insignificanti o addirittura nulli.

Un altro aspetto da considerare, soprattutto per le facciate, è il comportamento di una parete composta. Si definisce composta una parete che è costituita da diverse tipologie costruttive come, ad esempio, una facciata con finestra (*schema 2*). Il suono è pigro, privilegia il percorso nel quale deve fare meno "fatica", vale a dire dove è minore il grado di isolamento. In una facciata, in genere, sfrutterà i cassonetti degli avvolgibili o la superficie finestrata.

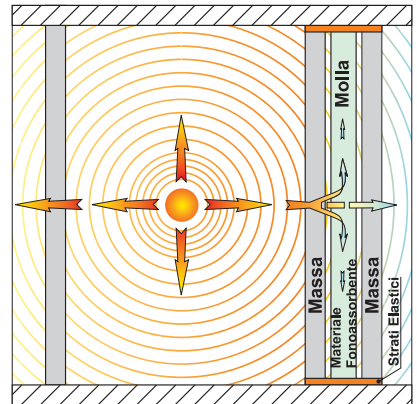
Anche in questo caso rinforzare con opere colossali le porzioni in muratura comporta costi elevati a fronte di un risultato modesto.

Gli interventi di isolamento dovranno avvenire soprattutto sull'elemento più debole, in modo da riequilibrare la situazione. In prima approssimazione si applica la *legge della massa* (schema 3) che prevede un incremento dell'indice di valutazione del potere fonoisolante di 6 dB a ogni raddoppio della massa aerica o frontale (kg/mq). Tuttavia questo principio non è sempre vero: infatti al crescere della massa della partizione, l'incremento del potere fonoisolante tende a ridursi progressivamente, fino ad annullarsi. Il valore del potere fonoisolante tende quindi a raggiungere un valore limite indipendente dalla massa. Inoltre influiscono il materiale utilizzato, la luce della parete, le giunzioni con gli elementi laterali (trasmissione per fiancheggiamento).



Schema 3

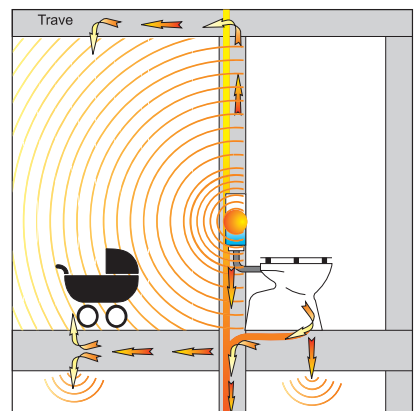
La legge di massa, inoltre, non è sufficiente per la valutazione delle prestazioni di una parete a intercapedine, come sono la maggior parte di quelle divisorie tra alloggi. In questo caso, oltre alla massa, sono importanti la profondità dell'intercapedine, il materiale fonoassorbente che viene inserito in essa e il collegamento tra le due strutture (schema 4).



Schema 4

Un capitolo sempre molto delicato è quello della posa in opera, dove vengono alla luce i difetti dei materiali e i sempre possibili errori umani. In particolare bisognerà fare attenzione alle tracce degli impianti, che creano ponti acustici attraverso i quali si trasmette il rumore (schema 5). Sul piano pratico, un suggerimento è quello di limitare, possibilmente di evitare, i laterizi forati per i divisori interni, sempre che si riesca a superare le difficoltà pratiche legate a carichi e costi. Questo consiglio ha due fondamenti:

- 1) ci sono fenomeni di risonanza attraverso la cassa vuota. Il laterizio si comporta sostanzialmente come la cassa di una chitarra che esalta il suono della corda pizzicata in prossimità di una apertura;
- 2) dove vengono scavate le tracce, una volta rotto il laterizio, spesso non rimangono che pochi centimetri di materiale a separare un locale dall'altro.



Schema 5

## Cosa dice la legge?

La normativa nazionale (DPCM 5.12.97) stabilisce, a seconda delle tipologie degli edifici, diversi valori limite di isolamento acustico. Senza addentrarci nelle tecniche di misurazione, diremo che l'indice di valutazione dell'isolamento acustico è il valore che risulta dalla differenza tra il rumore prodotto da un'apparecchiatura (macchina del rumore) in un ambiente "sorgente" e quello misurato da un'apparecchiatura (registratore) in un ambiente "ricevente", ad esempio tra due appartamenti adiacenti o tra l'esterno e l'interno dell'edificio. Ne consegue che: **più è alto l'indice, maggiore sarà il potere fonoisolante della struttura in esame**. Ovviamente le misurazioni, che spettano solo al Tecnico Competente in Acustica, vengono eseguite con apparecchiature normalizzate (cioè rispondenti alla normativa) e con accorgimenti tali da escludere l'influenza del riverbero e dei rumori di fondo.

Nella tabella 3 i valori previsti per legge:

Tipologia dell'edificio	Is. divisori interni	Isolamento facciate
Ospedali, cliniche, case di cura	55 dB	45 dB
Residenze, alberghi, pensioni	50 dB	40 dB
Scuole a tutti i livelli	50 dB	48 dB
Uffici, attività commerciali e ricreative	50 dB	42 dB

(Tab. 3)

Una nota: i parametri relativi all'isolamento dei divisori interni sono richiesti solo per elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

Resta il dubbio su come considerare le camere d'albergo e le aule scolastiche. La definizione attuale di unità immobiliare - fabbricato o porzione di fabbricato che appartenga allo stesso proprietario e che, nello stato in cui si trova, rappresenti, secondo l'uso locale, un reddito indipendente - non aiuta a chiarire il problema. Il dubbio, dicevamo, resta; anche se il buon senso ci spinge a considerare le suite di hotel o le aule di una scuola degli ambienti sicuramente bisognosi di un buon livello di privacy.

Passando alla Lombardia, il riferimento principale è il Regolamento Locale di Igiene tipo (DGR 25.07.1989 - n. 4/45266). Ogni Comune può elaborare uno proprio, al massimo più restrittivo di quello Regionale. In genere i Comuni adottano senza sostanziali modifiche quello tipo. La divisione avviene per zone, con una differenziazione di pareti, solette, facciate con finestre o cieche.

Di seguito (tab. 4) i valori previsti dal Regolamento Locale di Igiene tipo della Lombardia:

Zona	Pareti interne		Facciate	
	Verticali tra alloggi	Solette	Con serramento	Senza serram.
Industriale	40 dB	42 dB	35 dB	45 dB
Mista	40 dB	42 dB	35 dB	42 dB
Residenziale	40 dB	42 dB	32 dB	40 dB
Particolare tutela	40 dB	42 dB	30 dB	35 dB

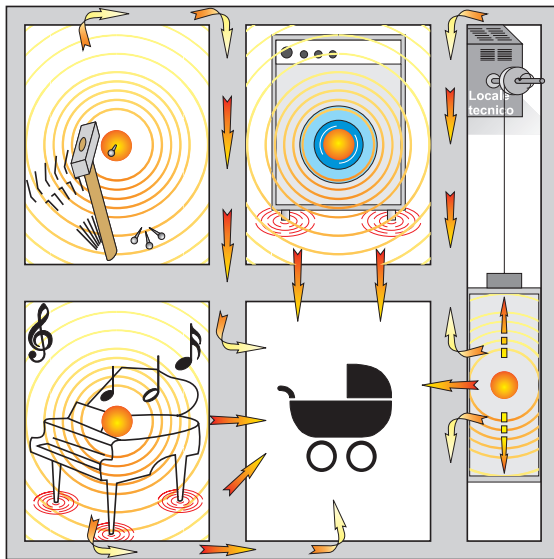
(Tab. 4)

Attenzione però: nel caso di spazi abitativi confinanti con spazi destinati a pubblico esercizio, attività artigiane commerciali, industriali, ricreative, o che si trovano in zone con grosse concentrazioni di traffico, devono essere previsti e realizzati **a cura del costruttore o del titolare dell'attività**, indici di valutazione dell'isolamento acustico maggiori di 10 dB rispetto a quelli in tabella.

La domanda sorge spontanea: quali valori si devono applicare, quelli della legge nazionale o quelli della normativa locale? I requisiti da rispettare devono sempre essere quelli più restrittivi, quindi quelli previsti dal DPCM 5/12/97 (tab. 3), salvo ulteriori restrizioni eventualmente previste dai Regolamenti Locali di Igiene e di Edilizia.

### L'isolamento al rumore da calpestio

Il rumore trasmesso per via solida è originato dalla vibrazione di una struttura rigida. Le vibrazioni si propagano nella struttura, con piccolissima attenuazione, fino alle superfici che entrano a loro volta in vibrazione. Il rumore viene quindi percepito come irradiato per via aerea direttamente dalla struttura vibrante (*schema 6*). Le cause che generano il rumore possono essere diverse. Di solito si tratta di sorgenti stazionarie (condizionatori d'aria, ventilatori, pompe, lavatrici...) o di impatti (lo sbattere di porte, la caduta di oggetti, i martellamenti, i salti, il camminare) o lo scorrere dell'acqua nelle tubazioni.



Schema 6

Una forma di rumorosità di questo tipo è, ad esempio quella di calpestio, ed è **la sorgente principale di disturbo nelle abitazioni plurifamiliari**. La differenza rispetto al rumore prodotto da voci o apparecchi di diffusione sonora (televisioni, hi fi...) è che il rumore aereo può essere confinato entro l'ambiente disturbante (almeno in linea di principio), mentre i rumori da impatto si propagano, oltre che nel locale sottostante e in quelli confinanti, anche in ambienti molto lontani a seconda delle caratteristiche strutturali dell'edificio. Il parametro utilizzato per la misurazione di questo tipo di trasmissione sonora è l'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio. Evitando anche in questo caso di ricorrere a formule e definizioni

complicate, ci basti sottolineare che, a differenza di quanto avveniva per gli indici di valutazione dell'isolamento al rumore aereo, **per il rumore di calpestio tanto è più basso l'indice di valutazione, tanto è migliore la struttura che si sta considerando**. La misurazione avviene registrando in un ambiente ricevente il rumore di impatto prodotto in un ambiente sorgente da un apparecchio chiamato *generatore normalizzato* di rumore di calpestio.

## Cosa dice la legge?

La normativa nazionale (DPCM 5.12.97) stabilisce, a seconda delle tipologie degli edifici, diversi valori limite (tab. 5).

<b>Tipologia dell'edificio</b>	<b>Rumore da calpestio</b>
Ospedali, cliniche, case di cura	58 dB
Residenze, alberghi, pensioni	63 dB
Scuole a tutti i livelli	58 dB
Uffici, attività commerciali e ricreative	55 dB

(Tab. 5)

Una nota: appare quantomeno anomalo che si richieda maggiore protezione per uffici e attività commerciali rispetto a ospedali e residenze.

In Lombardia il riferimento principale è il Regolamento Locale di Igiene tipo della Lombardia (DGR 25.07.1989 - n. 4/45266).

In questo provvedimento locale non si considerano indici di valutazione, ma semplicemente il livello di pressione sonora rilevato mettendo in funzione il generatore di calpestio normalizzato, che non deve eccedere i 70 dB. E', in buona sostanza, una procedura di valutazione del disturbo arrecato e non della prestazione del divisorio. Trattandosi di una tipologia di valutazione del tutto differente da quella costituita dagli indici di valutazione, può portare a risultati diversi. E' pertanto impossibile stabilire a priori se si tratti di una norma più o meno restrittiva rispetto a quella nazionale.

## La rumorosità degli impianti

Grande attenzione va posta ai rumori generati dall'impiantistica.

La normativa nazionale (sempre il DPCM 5.12.97) prevede la suddivisione degli impianti tecnici in impianti a funzionamento continuo e impianti a funzionamento discontinuo.

Sono impianti a funzionamento continuo: gli impianti di riscaldamento, di condizionamento, di areazione, ecc.

Sono impianti a funzionamento discontinuo: gli impianti sanitari, gli ascensori...

In entrambi i casi la rumorosità deve essere rilevata nell'ambiente dove è maggiormente avvertito il disturbo, purché diverso da quello in cui il rumore è generato.

Il regolamento locale di Igiene della Regione Lombardia prevede per gli impianti tecnologici (ascensore, impianto termico, impianti di condizionamento...) un livello continuo massimo di 25 dB(A) con punte di 30 dB(A). Per l'impianto di distribuzione dell'acqua e gli apparecchi idrosanitari ci si limita a una generica raccomandazione chiedendo che *siano realizzati, mantenuti e condotti in modo da evitare rumori molesti*.



**Rumore prodotto dagli impianti tecnologici (DPCM 5-12-1997 allegato A)**

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici non deve superare i seguenti limiti:

- 35 db (A)  $L_{Amax}$  con costante di tempo *slow* per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 25 db (A)  $L_{Aeq}$  per i servizi a funzionamento continuo.

Le misure di livello sonoro 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.

Gli impianti tecnici possono essere classificati in: impianti di riscaldamento, impianti di ventilazione e climatizzazione, impianti di raffreddamento, ascensori, impianti sanitari, installazioni elettriche.

Di solito gli aspetti più critici riguardano gli impianti sanitari e le installazioni elettriche.

Riguardo agli impianti sanitari, le sorgenti rumorose sono classificabili in:

- 1) rumori della rubinetteria. Fattori fondamentali sono la pressione idraulica, la portata di erogazione ed il sistema di costruzione della rubinetteria. I rumori sono tanto più intensi quanto più sono elevate pressione e portata e quanto più è infelice sotto il profilo acustico la rubinetteria, che deve essere concepita in modo tale da non presentare spazi ove l'acqua non scorre e in modo da agevolare l'improvvisa espansione.
- 2) rumori di utilizzazione degli apparecchi sono tipicamente l'appoggio di secchi, stoviglie... l'apertura e chiusura di porte e cassetti, la caduta di coperchi, l'azionamento meccanico della rubinetteria. Rumori di funzionamento sono invece lo scorrere dell'acqua dalla rubinetteria, l'entrata dell'acqua negli apparecchi, l'uscita dell'acqua dagli apparecchi, il risciacquo del WC.  
E' buona norma prevedere degli ancoraggi non rigidi ma elastici di vasche da bagno e lavelli. Per gli impianti WC, se posti a terra, in genere è sufficiente la realizzazione di un buon pavimento galleggiante con materiale fonoassorbente, del resto necessario in tutta l'abitazione per limitare la trasmissione dei rumori dovuta al calpestio. Se il WC è posato a parete, dovrà prevedersi un ancoraggio non rigido interponendo materiale elastico fonoassorbente tra WC e parete. E' opportuno adottare manicotti antirumore anche sulle viti di fissaggio, che altrimenti costituiscono ponti acustici.
- 3) rumori delle condotte. Di fatto le condotte costituiscono, più che una sorgente di rumore, una via di trasmissione del rumore generato altrove, ad esempio nelle rubinetterie.  
Per limitare la trasmissione di rumore vanno seguite alcune regole. Le condotte montanti e le condotte di allacciamento agli apparecchi non devono, per quanto possibile, essere montate alle o nelle pareti divisorie di locali abitati. Nessuna condotta deve risultare direttamente congiunta con l'opera muraria, ossia non ci devono essere punti di contatto tra tubi e strutture edilizie. Tutte le condotte in metallo devono essere isolate rispetto alla costruzione, ad esempio con gomma o sughero. Nessuna condotta deve essere murata prima di essere stata controllata nell'isolamento dal Direttore dei Lavori e, come consigliabile, dal tecnico competente in acustica. La fasciatura delle condotte deve essere realizzata con materiale pesante ed elastico, ad esempio delle guaine. Nei canali delle condotte (cavedi) è indispensabile riempire con materiale granulare inerte o rivestire con materiale fonoassorbente (lana vegetale o sughero) due delle quattro pareti laterali.

Riguardo alle installazioni elettriche, in genere non sono presenti impianti talmente rumorosi da risultare sorgenti di rumore significative. Di solito le maggiori lamentele riguardano gli interruttori luci: possono essere presi in considerazione interruttori a sensori, del tutto silenziosi. In generale, comunque, il criterio è privilegiare la sostituzione di un elemento costruttivo o lo spostamento della sorgente piuttosto che progettare importanti protezioni acustiche.

Un problema a sé (a metà tra impiantistico e idraulico) sono gli autoclavi, da dove il rumore prodotto può trasmettersi per via aerea o per via strutturale attraverso le condotte. Nel primo caso si deve intervenire sul locale dove è collocato l'impianto con opere di insonorizzazione, nel secondo occorrerà desolidarizzare le sorgenti con giunti elastici e connessioni antivibranti.

## **5. Imposizioni di legge? No, opportunità da sfruttare**

Le leggi nazionali in vigore non sono certo poche, per non parlare delle leggi regionali e dei regolamenti comunali. Tanta burocrazia è davvero utile per combattere il rumore e migliorare la qualità della nostra vita? Premesso che è impossibile non constatare una certa confusione nell'assetto normativo italiano, cerchiamo di vedere il lato positivo della medaglia e rispondiamo di sì.

Con una precisazione: a nostro avviso le leggi sono utili se vengono lette e applicate con lo scopo di raggiungere un obiettivo, mentre perdono di significato se sono viste come dei semplici adempimenti burocratici.

Prendiamo l'esempio delle Valutazioni di impatto acustico e di clima acustico di cui abbiamo parlato in un capitolo precedente.

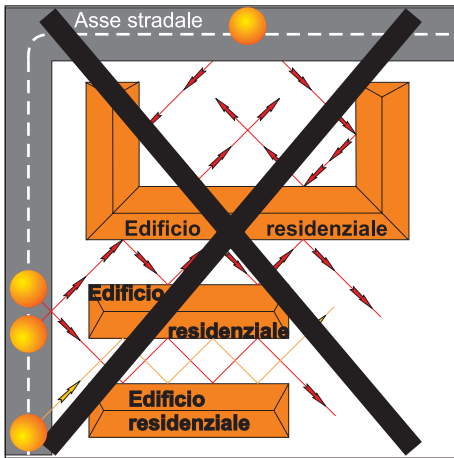
### **La documentazione può essere elaborata in due modi: uno per accontentare il funzionario di turno e fare approvare il nostro progetto, l'altro per farne uno strumento efficace di progettazione.**

In realtà uno studio acustico preventivo fornisce al progettista ulteriori (e preziosi) elementi per un'ottimale contestualizzazione dell'opera. Infatti, oltre a guidare le scelte progettuali sulle prestazioni di isolamento acustico da garantire all'edificio, la descrizione della specifica situazione acustica, con l'individuazione delle principali sorgenti sonore, consentirà di studiare il migliore orientamento dell'edificio e l'ottimale distribuzione interna dei locali.

Lo stesso discorso vale per il DPCM sui requisiti passivi acustici degli edifici, che a prescindere dalla legge dovrebbe essere visto da progettisti e costruttori come l'opportunità di mettere sul mercato abitazioni sempre più confortevoli. In questo senso le leggi sull'inquinamento acustico rappresentano, più che un'imposizione, un'opportunità per progettare e costruire bene.

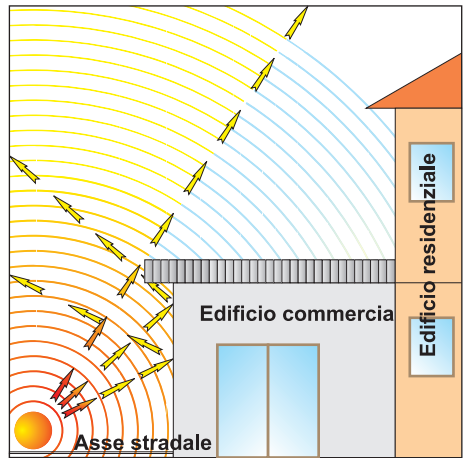
### **Qualche consiglio pratico**

In fase di studio architettonico preliminare, alcuni provvedimenti semplici e poco costosi che possono ridurre il disturbo provocato dai rumori immessi nell'ambiente sono:

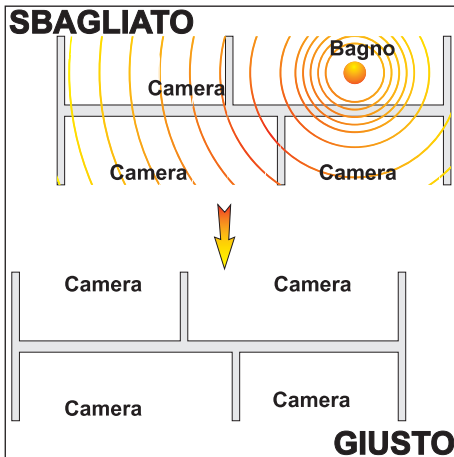


Schema 7

1. *disporre gli edifici nell'area di intervento evitando le prime riflessioni e schermando eventualmente con edifici di servizio a destinazione non residenziale (ad esempio commerciale);*

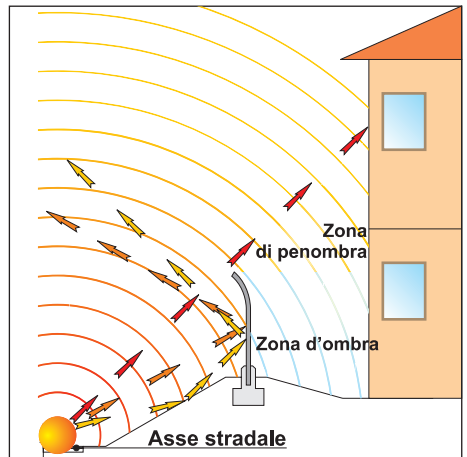


Schema 8



Schema 9

2. *curare la disposizione dei locali interni, sia rispetto alle sorgenti di rumorosità esterna sia rispetto ai confinanti, evitando l'adiacenza dei locali rumorosi con locali di riposo (sia sullo stesso piano che su piani sovrastanti);*



Schema 10

3. *predispensione di eventuali barriere acustiche. E' bene che queste siano collocate il più vicino possibile alle sorgenti di rumore, ponendo attenzione alla diffrazione ai bordi (distinzione tra zone d'ombra e di penombra acustica).*

In questa fase occorre valutare gli input progettuali sia di tipo urbanistico (Prg, tracciati di infrastrutture di trasporto, insediamenti produttivi, ecc.) sia di tipo prettamente acustico (livelli sonori ed analisi di frequenza). In fase realizzativa, invece, bisognerà scegliere i materiali che garantiscono le prestazioni migliori e seguire con particolare attenzione la posa in opera. I difetti costruttivi e i ponti acustici sono i nemici peggiori e possono vanificare anche le migliori scelte progettuali.

## 6. I collaudi in opera: obbligatori, ma anche convenienti

La nostra costruzione ideale è finalmente ultimata. Mancano solo le finiture e gli arredi. Questo è il momento della verifica sul campo dei requisiti passivi acustici, che secondo il più volte citato DPCM 5.12.97 **devono essere conseguiti in opera.**

### **5. DPCM 5.12.97 Determinazione dei requisiti passivi acustici degli edifici.**

#### **Art. 1**

*Comma 1: Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n. 447, determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore;*

A ben vedere la legge non parla espressamente di collaudo, ma precisando che i requisiti passivi acustici devono essere ottenuti **“in opera”**, sancisce di fatto l'**obbligatorietà** di una verifica in cantiere attraverso una adeguata strumentazione tecnica. Non ci si può dunque limitare a calcoli e valutazioni teoriche, che per forza di cose non tengono conto di eventuali errori e difetti costruttivi (per esempio i ponti acustici).

### **Il collaudo in opera è un investimento redditizio per chi vende e per chi compra casa**

I risultati del collaudo in opera costituiscono il “certificato acustico” dell'edificio, che viene rilasciato nero su bianco dal soggetto che ha eseguito le verifiche.

E' immediato comprendere che tale certificazione, paragonabile al libretto di un'autovettura, costituisce una garanzia sia per chi vende sia per chi compra una casa.

**Per chi vende.** Nel momento in cui, con sicurezza, un'impresa costruttrice può incaricare il proprio venditore di illustrare le caratteristiche superiori del manufatto in vendita, suffragandole con dati certi, si trova ad avere un ottimo argomento di trattativa.

**Per chi compra.** Il certificato di collaudo rappresenta una garanzia di responsabilità. Se una volta firmato il contratto emergono dei problemi, l'acquirente può far valere i propri diritti nelle sedi opportune.

Si tenga presente che in molti paesi, ad esempio Francia, Svizzera e Stati Uniti, il certificato acustico è già una prassi consolidata e gli immobili che ne sono sprovvisti sono assolutamente fuori mercato.

**Ancora:** nella proposta di modifica del titolo terzo del regolamento regionale di igiene, il collaudo acustico in opera rientra addirittura tra le certificazioni necessarie per il rilascio dell'abitabilità.

## 7. Il Tecnico Competente in Acustica Ambientale

L'obbligo di presentare le documentazioni (valutazioni di impatto e clima acustico, requisiti acustici passivi degli edifici) spetta al soggetto titolare dell'opera, cioè al costruttore, che si avvale di un *Tecnico Competente in Acustica Ambientale* riconosciuto ai sensi di legge.

E' il *tecnico competente* l'unica persona che può redigere i documenti in modo corretto perché possiede le capacità e le competenze necessarie.

La figura professionale di *Tecnico Competente in Acustica Ambientale* è stata istituita dalla Legge quadro n.ro 447 del 26 ottobre 1995, che fissa anche i requisiti per ottenere tale riconoscimento.

### **Legge quadro n.ro 447 del 26 ottobre 1995**

#### **Art. 2**

**Comma 6:** *ai fini della presente legge è definito tecnico competente la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori limite delle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico.*

**Comma 7:** *l'attività di tecnico competente può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto l'attività, in modo non occasionale, nel campo dell'Acustica Ambientale da almeno quattro anni e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario.*

I criteri generali per l'esercizio dell'attività sono invece indicati nel DPCM del 31 marzo 1998.

Alcuni decreti attuativi della Legge 447/95 rendono obbligatoria la figura del *tecnico competente* per lo svolgimento delle attività nel campo dell'Acustica Ambientale, in particolare:

### **D.M. 16 marzo 1988 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"**

- l'attività di misura deve essere svolta da un tecnico competente

### **DPCM 16 aprile 1999, n.ro 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi"**

- l'attività prevista agli artt. 4,5 e 6 deve essere eseguita da un tecnico competente.

In Lombardia si fa riferimento anche alla Legge regionale 10 agosto 2001 n.ro 13.

**L.R. 10 agosto 2001, n.ro 13**

**Art 7**

**Comma 2:** *i progetti relativi a nuove costruzioni devono essere corredati da valutazione e dichiarazione da parte di un Tecnico Competente in Acustica Ambientale che attesti il rispetto dei requisiti acustici stabiliti dal DPCM 5 dicembre 1997 e dai regolamenti comunali.*

**Comma 3:** *la relazione sulle caratteristiche acustiche di nuovi edifici produttivi o di nuovi impianti, d produrre contestualmente alla richiesta di concessione edilizia, deve essere redatta da un tecnico competente.*

Per svolgere la professione di *Tecnico Competente in Acustica Ambientale* sono necessarie una formazione approfondita ed esperienza: non ci si improvvisa esperti in questa attività, come accadeva purtroppo fino a qualche tempo fa.

Per legge il riconoscimento viene rilasciato dalla singole Regioni, che periodicamente pubblicano un elenco aggiornato dei tecnici riconosciuti. Naturalmente il tecnico abilitato può svolgere la propria attività in tutto il territorio nazionale.

**L'autocertificazione vale solo in rarissimi casi**

In realtà l'articolo 5 della Legge Regionale n.ro 13 introduce anche la possibilità di un'*autocertificazione prevista dalla legislazione vigente*, inserita nella Legge regionale, non presente invece nella Legge quadro nazionale.

**L.R. 10 agosto 2001, n.ro 13**

**Art. 5**

**Comma 4:** *la documentazione per la previsione di impatto acustico e la documentazione previsionale del clima acustico devono essere redatte da un Tecnico Competente in Acustica Ambientale o proposte nelle forme di autocertificazione previste dalla legislazione vigente.*

# Acustica dalla "A" alla "A"

La Divisione Acustica della CoVerd è in grado di fornire consulenza e assistenza in tutte le fasi della "realizzazione acustica", dalla stesura del capitolato, alla fornitura dei materiali, fino al collaudo finale con tecnici competenti in acustica ambientale



Questo comma ha dato origine a molte discussioni poiché non è per nulla chiaro quale sia l'oggetto dell'autocertificazione. Che cosa si deve autocertificare, che non vi sono impianti rumorosi o che si rispettano i valori limite?

E' un problema spinoso. Un piccolo aiuto ci viene dalla delibera della Giunta Regionale dell'8 marzo 2002 su "Modalità e criteri di redazione della previsione di impatto acustico e di clima acustico", dove nella parte generale si precisa che:

*Gli aspetti di carattere tecnico riguardanti in particolare*

- *la programmazione, l'esecuzione, le valutazioni connesse alle rilevazioni fonometriche;*
- *la caratterizzazione o la descrizione acustica di sorgenti sonore, i calcoli relativi alla propagazione del suono, la caratterizzazione acustica di ambienti esterni o abitativi, le caratteristiche acustiche degli edifici e dei materiali impiegati;*
- *le valutazioni di conformità alla normativa dei livelli di pressione sonora dedotti da misure o calcoli previsionali;*

*devono essere oggetto di una specifica relazione tecnica redatta da Tecnico Competente in Acustica Ambientale.*

*(D.G. 8 marzo 2002)*

Alla luce di questo l'autocertificazione trova spazi limitatissimi, riducendosi ai pochi casi in cui non siano presenti sorgenti sonore o le loro emissioni siano effettivamente trascurabili.

### **A chi vanno presentate le documentazioni?**

Le valutazioni di impatto acustico e di clima acustico vanno presentate all'ente competente all'approvazione dei progetti e al rilascio dei provvedimenti autorizzativi (licenza, nulla osta...), in genere l'Amministrazione Comunale e più raramente Provincia e Regione. In caso di grandi opere possono essere coinvolti anche enti statali (Ministeri).

La documentazione relativa ai requisiti passivi acustici va presentata agli uffici del Comune.

### **Il parere dell'Arpa**

Gli enti competenti all'approvazione del progetto si avvalgono dell'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale (ex Unità Operative di Igiene Ambientale), che esprime il suo parere sulla documentazione presentata.

Si tenga dunque presente che le relazioni vengono esaminate da funzionari esperti.

### **Come devono essere scritte le relazioni?**

Le Arpa chiedono studi sintetici, ma allo stesso tempo approfonditi ed esaustivi. Al funzionario che deve dare un parere all'ente locale sulla valutazione presentata devono essere forniti tutti gli elementi utili per capire come è stato sviluppato lo studio, come è stata caratterizzata l'area, come sono stati scelti i punti di rilievo, come sono state eseguite le misure, se sono stati utilizzati tempi di misura che bene rappresentano il fenomeno acustico indagato, qual è l'algoritmo di calcolo utilizzato per le stime previsionali, ecc.

Purtroppo, nonostante negli ultimi anni sia migliorato il livello e l'approfondimento delle relazioni presentate, ancora oggi arrivano ai Dipartimenti Arpa degli studi previsionali non corretti, incompleti, mancanti a volte delle informazioni minime, per i quali è necessario richiedere integrazioni, rallentando i tempi di approvazione dei progetti, già di per sé piuttosto lunghi. Per questo è consigliabile avvalersi delle competenze proprie di un buon esperto in Acustica Ambientale.

## **8. Un caso concreto: la progettazione e la realizzazione dell'isolamento acustico di un edificio scolastico**

La costruzione di un edificio scolastico è sottoposta a leggi edilizie speciali anche dal punto di vista acustico. La normativa di riferimento è la seguente:

- Circolare del Ministero dei Lavori pubblici n.ro 3150 del 22/05/1967 "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici degli edifici";
- DM dicembre 1975 "Norme aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nelle esecuzioni di opere di edilizia scolastica";
- Legge n.ro 447 del 26 ottobre 1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Queste le leggi da rispettare, abbastanza rigide a dire il vero. Vediamo però di affrontare il problema non solo dal punto di vista "burocratico". Il nostro obiettivo è infatti il comfort acustico reale dei fruitori, alunni ed insegnanti in questo caso.

### **Disturbi e conseguenze**

I disturbi acustici più frequenti in una scuola sono il brusio più o meno elevato generato dalle voci degli alunni e l'eccessivo rumore impattivo generato dalle attività ricreative, specie quando si tratta di edifici multipiano (la quasi totalità delle scuole). Questi disturbi rendono difficile la comunicazione verbale tra insegnante e alunni, con conseguente aumento del volume della voce (e quindi del livello sonoro) nel locale e problemi nell'apprendimento delle lezioni. Queste difficoltà aumentano con il diminuire dell'età degli alunni incapaci di completare autonomamente le parole giunte incomplete. Altre conseguenze sono la mancanza di privacy, che ostacola l'instaurarsi di rapporti interpersonali e il continuo aumento del livello sonoro dovuto alla sovraeccitazione dei ragazzi che cercano di dominare la propria voce.

### **I requisiti**

Al contrario, in una scuola è necessaria facilità di comunicazione verbale tra insegnanti e alunni, con conseguente facilità di apprendimento dei messaggi ricevuti e contenimento del livello sonoro globale nelle singole aule. E' inoltre necessario un buon livello di privacy, con possibilità di stabilire dei rapporti interpersonali. E' infine necessario che sia facile per gli insegnanti contenere l'aggressività verbale degli alunni (pensiamo alle urla durante la ricreazione in una scuola elementare).



## **Gli interventi e le tecniche**

Gli interventi dovranno essere mirati al contenimento del tempo di riverberazione, alla riduzione del livello sonoro diffuso, alla riduzione delle riflessioni multiple del suono e all'aumento del campo sonoro diretto. Allo scopo andranno utilizzati materiali con un alto coefficiente di assorbimento, soprattutto alle medie e alte frequenze. Si dovrà intervenire nelle aule, nella mensa, nei corridoi e negli atri e in particolare: sui soffitti, sulle pareti prive di serramenti, nella zona di lavoro dei cuochi e degli inservienti. Andranno ovviamente impiegati materiali con caratteristiche di incombustibilità, praticità, atossicità, indeteriorabilità, estetica. Fondamentale è anche il contenimento dei rumori dovuti al calpestio. Nel caso di una nuova costruzione bisognerà impiegare un materiale fonoisolante nei solai interpiano, curando con attenzione la posa in opera. Se si tratta di correggere l'acustica di un edificio o di un ambiente esistente, il primo passo sarà stabilire sul campo il tempo di riverberazione. Il progetto acustico dovrà prevedere soluzioni e materiali idonei ad avvicinare tale valore a quello ottimale in relazione all'utilizzo dell'ambiente stesso. Un collaudo finale attesterà i risultati raggiunti.

## **9. Inquinamento acustico e mercato immobiliare**

Il rumore influenza il valore degli immobili.

Una casa posta in una zona silenziosa vale più di un'altra inserita in un contesto rumoroso.

Sul mercato succedono però delle cose strane: mentre si attribuisce sempre un valore economico superiore a un immobile "silenzioso", non sempre si svaluta il valore di un altro "rumoroso". Il perché è facilmente intuibile: i pregi vengono esaltati, i difetti a volte nascosti. Un venditore farà di tutto per decantare la silenziosità della casa che sta trattando, mentre cercherà di nascondere il più possibile i difetti. Il primo consiglio per chi compra casa è di non andare a visitare l'immobile la domenica. Il sopralluogo è meglio farlo in settimana, in orario lavorativo, quando l'edificio è immerso nel suo contesto naturale: le fabbriche intorno sono in piena attività (magari producendo rumore) e gli esercizi commerciali al piano terreno sono aperti. Meglio ancora sarebbe effettuare più visite in orari diversi, anche di sera per verificare che non ci siano sorgenti impreviste di disturbo.

Resta però il problema dei requisiti acustici passivi: come verificare che le strutture (facciate, pareti, solette, impianti idrosanitari) siano silenziose e rispettino i requisiti previsti dalla legge?

### **Il "certificato acustico" dell'immobile mette al riparo da eventuali contenziosi**

Tutto sarebbe più semplice se anche in Italia, come già avviene in molti altri Paesi, diventasse prassi il cosiddetto "certificato acustico" dell'edificio. Ne abbiamo già accennato in un capitolo precedente: in buona sostanza si tratta di una dichiarazione con la quale il venditore attesta la rispondenza dei manufatti ai requisiti di legge. Tale dichiarazione, che deve essere supportata da verifiche reali sottoscritte da un tecnico competente, ha valore legale e mette al riparo il venditore da eventuali contestazioni. Dall'altra parte, in mancanza di questa certificazione, è il compratore che può chiedere prima della firma del contratto la verifica sul campo dei requisiti acustici. Le spese del caso saranno un'inezia in confronto al rischio di dover affrontare un contenzioso legale e rappresenteranno un buon investimento.

## **Cosa può fare il cittadino che si sente danneggiato dal rumore?**

Quale che sia la causa del rumore disturbante, il cittadino che si sente danneggiato può rivolgersi al Comune presentando un esposto.

Raccolta la segnalazione, l'ufficio tecnico comunale verificherà con un sopralluogo preliminare la reale condizione di disagio, la fonte del rumore disturbante e farà una prima valutazione della situazione di rumorosità. A questo punto, informata la controparte in merito all'avvio del procedimento amministrativo (legge 241/90), il Comune attiverà l'ufficio Arpa competente per territorio. Saranno i tecnici dell'Arpa ad eseguire le verifiche fonometriche del caso.

Un'altra soluzione è quella di intentare una causa civile nei confronti del "disturbatore", o del soggetto che si ritiene abbia violato la legge. I tempi della giustizia sono piuttosto lunghi e anche le spese non sono da sottovalutare. A conti fatti, il costo di una causa civile è sempre superiore, per entrambe le parti, a quello di una verifica preventiva della situazione attraverso un professionista del settore.

Un'altra soluzione ancora è il ricorso diretto alla Procura della Repubblica attraverso la presentazione di un esposto. Questa è una strada sicuramente più rapida, ma anche più difficile da "gestire" perché entra in gioco direttamente la magistratura.

## **Una sentenza del Tribunale di Milano**

Raccontiamo un caso che ha visto pronunciarsi la 5ª sezione civile del Tribunale di Milano in merito alla causa promossa dall'acquirente di un appartamento nei confronti della società venditrice per difetti nell'isolamento acustico. La vicenda risale al 2001 ed è reale, anche se per motivi di riservatezza indicheremo i soggetti coinvolti con nomi di fantasia.

### **I fatti in sintesi.**

La signora Bianchi decide di acquistare un appartamento sito in Milano dalla società Rossi&Verdi. Le parti concordano un prezzo di 364.902.000 vecchie lire e stipulano un regolare contratto davanti al notaio. Ovviamente all'acquirente vengono date le più ampie assicurazioni sulla regolarità delle concessioni edilizie, sull'abitabilità e sul fatto che l'edificio nel quale è inserito l'appartamento è stato realizzato nel rispetto di tutte le normative.

La situazione invece è un po' diversa. L'isolamento acustico delle pareti perimetrali è soddisfacente, ma dal soffitto si sentono tutti i rumori prodotti dagli inquilini del piano di sopra: passi, mobili trascinati, oggetti che cadono sul pavimento. Inoltre gli impianti idrosanitari risultano eccessivamente rumorosi. Entro i termini previsti per legge, la signora Bianchi interpella la società Rossi&Verdi che gli ha venduto l'appartamento e chiede un intervento per eliminare i "vizi" riscontrati o, in alternativa, di rivedere il prezzo concordato. La società venditrice però si rifiuta, ribadendo la conformità dell'immobile alle norme vigenti. A questo punto la signora Bianchi si rivolge al Tribunale e chiede una perizia tecnica. I dati raccolti dalla CTU nel corso di una verifica fonometrica strumentale le danno ragione, il giudice anche. Verificata l'impossibilità di porre rimedio ai difetti, viene quantificato un risarcimento pari al 20% (venti!) del prezzo d'acquisto.

Riportiamo qui di seguito il dispositivo della sentenza pronunciata dal Giudice Unico della 5ª sezione civile del Tribunale di Milano.

SENTENZA N° \_\_\_\_

N° \_\_\_\_ R.G.

N° \_\_\_\_ R.D.

REPUBBLICA ITALIANA  
IN NOME DEL POPOLO ITALIANO  
IL TRIBUNALE DI MILANO  
SEZIONE 5 CIVILE

Il Giudice Istruttore in funzione di Giudice Unico, dott. Tizio Caio, ha pronunciato la seguente

SENTENZA

Nella causa civile iscritta al numero di ruolo generale sopra riportata promossa con atto di citazione in data 3.5.1996 da \_\_\_\_\_ contro \_\_\_\_\_

Oggetto: contratto di compravendita immobiliare.

All'udienza di precisazione delle conclusioni i procuratori delle parti così

CONCLUDEVANO

PER L'ATTRICE

- 1) Dato atto di quanto accertato dalla CTU, ovvero
  - a) l'esistenza di gravi difetti presenti nell'abitazione della ricorrente costituiti dal mancato isolamento della soletta, previsto a capitolato ma non posto in opera dalla convenuta (società venditrice), nonché la rumorosità degli impianti idrosanitari che supera largamente la normale tollerabilità, ed inoltre l'impossibilità di intervenire per un risanamento acustico;
  - b) il conseguente deprezzamento dell'unità immobiliare del 20% del suo valore per il mancato isolamento, ed in 14.378,16 la diminuzione di valore dovuta al superamento della normale tollerabilità per i rumori causati dagli impianti idrosanitari;
  - c) condanna la società Rossi&Verdi al risarcimento dei danni conseguenti al diminuito valore economico dell'unità immobiliare dell'attrice, nella misura accertata dalla CTU in atti in 52.069,39 (37.691,02 + 14.378,16) od in quell'altra ritenuta di giustizia, oltre agli interessi legali ed alla rivalutazione dal \_\_\_\_ al saldo.

P.Q.M.

Il Giudice Unico così provvede:

- condanna la convenuta società Rossi&Verdi a pagare all'attrice signora Bianchi la somma di 43.898,84 oltre agli interessi compensativi sulla stessa al tasso del 5% per causali di cui in narrativa.

Milano \_\_\_\_\_

depositata il \_\_\_\_\_

## Normativa di riferimento

### Normativa comunitaria

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

### Normativa nazionale

- Codice Penale Italiano, art. 659
- Codice Civile Italiano, artt. 844 e 2043
- Circolare Ministero LLPP n. 3150 del 22/05/67 "Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici degli edifici"
- DM 18/12/75 "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"
- DPCM 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 26/10/95, N. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DMA 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"
- DMA 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- DPR 11/12/97, N. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili"
- DMA 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DPCM 31/03/98 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, primo comma, lettera b), e dell'art. 2, sesto, settimo e ottavo comma, della legge 26 ottobre 1994, n. 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico»"
- DPR 18/11/99, N. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- DPCM 16/04/99, N. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi"
- DMA 20/05/99 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"
- DPR 09/11/99, N. 476 "Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496 concernente il divieto di voli notturni"
- DMA 03/12/99 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti"
- DMA 29/11/00 "Criteri per la predisposizione, da parte della società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- DPR 03/04/01, N. 304 "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello

- svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447"
- DMA 23/11/01 "Modifiche dell'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 relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
  - DL 04/09/02, N. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione Acustica Ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
  - Legge 31/10/03, N. 306 "Delega al governo per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni comunitarie in materia di tutela dall'inquinamento acustico"
  - DMA 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nella valutazioni di impatto ambientale"
  - DPR 30/03/04, N. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"

### **Normativa Regione Lombardia**

- LR 14/08/99, N. 16 "Istituzione dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente - Arpa"
- LR 10/08/01, N. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico"
- DGR 16/11/01, N. VII/6906 "Criteri di redazione del piano di risanamento acustico delle imprese da presentarsi ai sensi della legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" articolo 15, comma 2 e della legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico" articolo 10, comma 1 e comma 2"
- DGR 08/03/02, N. VII/8313 "Legge n. 447/1995 «Legge quadro sull'inquinamento acustico» e legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 «Norme in materia di inquinamento acustico». Approvazione del documento «Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico»"
- DGR 02/07/02, N. VII/9776 "Legge n. 447/1995 «Legge quadro sull'inquinamento acustico» e legge regionale 10-8-2001, n. 13 «Norme in materia di inquinamento acustico». Approvazione del documento «Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale»"
- DGR 01/10/02, N. VII/10556 "Approvazione dello schema di Convenzione tra la Regione Lombardia e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente per la realizzazione degli interventi denominati «Presidio tecnico regionale rumore aeroportuale» e «Predisposizione delle curve di isolivello per Linate, Malpensa, Orio Al Serio», nell'ambito dell' Accordo di Programma Quadro in materia di Ambiente ed Energia sottoscritto il 2 febbraio 2001"
- DGR 13/12/02, N. VII/11582 "Linee guida per la redazione della relazione biennale sullo stato acustico del Comune"
- DGR 23/04/04, N. VII/17264 "Bando per l'assegnazione e l'erogazione ai Comuni dei contributi a fondo perduto per la predisposizione della classificazione acustica in attuazione dell'art. 17, comma 1 della L.R. 10 agosto 2001, n. 13 «Norme in materia di inquinamento acustico»"
- DGR 17/05/04, N. VII/17516 "Indirizzi generali per il rilascio da parte dei Comuni delle Autorizzazioni relative alle attività di somministrazione di alimenti e bevande in attuazione della L.R. n° 30 del 24 dicembre 2003.Ob. 3.10.9 - Sviluppo a rete dei servizi distributivi e commerciali"

# La CoVerd si fa "in quattro"

Quattro sono infatti i pilastri del nostro lavoro

## 1) La Tecnologia applicata del sughero biondo naturale

Dal 1984 CoVerd produce soluzioni per l'isolamento termico, igrometrico e acustico degli edifici secondo una filosofia improntata alla "Bioedilizia", cioè alla ricerca del benessere delle persone e al rispetto dell'ambiente. Il risultato concreto di questa attività sono le centinaia e centinaia di case, scuole, cinema, teatri, chiese, sale pubbliche e palestre costruiti o ristrutturati a misura d'uomo. CoVerd impiega solo materiali bioedili ed ecocompatibili, fra tutti il sughero biondo naturale, per il quale la nostra azienda ha sviluppato una tecnologia all'avanguardia. Non solo, sempre coerente con la scelta bioedile che la caratterizza, CoVerd ha introdotto sul mercato italiano nuovi materiali e ha messo a punto soluzioni tecniche adatte a ogni esigenza d'isolamento bioclimatico e acustico. In CoVerd la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie e di nuovi processi applicativi sono il motore dell'attività aziendale e consentono il raggiungimento di sempre nuovi traguardi qualitativi per l'isolamento bioclimatico e acustico degli edifici.

## 2) Consulenza e assistenza dall'idea al cantiere

CoVerd interviene con personale specializzato in tutte le fasi del processo architettonico per l'individuazione delle soluzioni migliori d'isolamento acustico e bioclimatico. Dalla progettazione autonoma di sistemi d'isolamento per edifici all'assistenza in cantiere al fianco del progettista.

La fornitura dei materiali, tutti rigorosamente certificati, completa un percorso improntato a qualità e professionalità.

## 3) La Divisione Acustica

Fin dalla nascita CoVerd ha affrontato e approfondito le problematiche legate all'inquinamento acustico (valutazioni di impatto acustico, rilievi, perizie, zonizzazioni acustiche ecc.) e alle applicazioni edili e architettoniche dell'acustica (calcolo progettuale degli indici di valutazione dell'inquinamento acustico, verifica e collaudo in opera, correzione acustica). Dall'ambito civile a quello industriale. In quest'ultimo CoVerd opera valutazioni dell'esposizione al rumore dei lavoratori (Decreto 277), della rumorosità prodotta dagli impianti e dell'impatto sulla comunità.

## 4) Informare per crescere: pubblicazioni e convegni

Lo stile bioedile del costruire, di cui CoVerd è portavoce da oltre vent'anni, è un percorso prima di tutto culturale e non può prescindere da una costante opera di divulgazione e di informazione del pubblico, a cominciare dai professionisti dell'edilizia. Ecco perché CoVerd pubblica "Bioedilizia", la rivista quadrimestrale di informazione tecnico-scientifica e culturale che viene diffusa in oltre 50.000 copie a tutti gli operatori del settore dal 1987. Oltre che l'occasione per presentare nuovi prodotti e nuove soluzioni, la pubblicazione è un prezioso momento di confronto e di aggiornamento professionale, soprattutto in materia legislativa. Da una costola di "Bioedilizia" è nato "AudioDinamika", l'insero che completa l'informazione approfondendo i temi dell'acustica architettonica per difendersi dal rumore. Completano il quadro i convegni e i seminari di studio che CoVerd organizza periodicamente per gli operatori del settore.



## Il nostro staff

*CoVerd vanta uno staff di tecnici, impiegati e operai che hanno acquisito esperienza e una profonda conoscenza del settore edile. Ciò ha permesso di sviluppare strumenti e innovative tecnologie applicative nel campo dell'isolamento termico, igrometrico e acustico degli edifici, fino a diventare e rimanere costantemente protagonista sul mercato da oltre vent'anni.*

## A chi rivolgersi

### **Angelo Verderio**

*Presidente CoVerd*

[\*angelo@coverd.it\*](mailto:angelo@coverd.it)

Fondatore di CoVerd nel 1984, ha sempre saputo prevedere le esigenze del mercato dell'edilizia, precorrendone spesso le tappe. Dalla sua lungimiranza è nata la Divisione Acustica di CoVerd, nella quale ha investito con continuità risorse umane ed economiche. Oggi presiede e indirizza le diverse attività tecnico-commerciali dell'azienda, mettendo a frutto l'enorme esperienza acquisita nel campo della protezione acustica e termoigrometrica di ambienti abitativi, industriali, collettivi e speciali.

### **Diana Verderio**

*Responsabile Sviluppo Prodotto*

[\*diana@coverd.it\*](mailto:diana@coverd.it)

Punto di riferimento in azienda, si occupa di prodotto promuovendo e coordinando le attività di ricerca e sviluppo di nuovi materiali per l'isolamento acustico e bioclimatico. Coordina inoltre l'attività di promozione e divulgazione scientifica in cui CoVerd investe molte risorse.

### **Massimo Murgioni**

*Direttore Tecnico*

[\*massimo@coverd.it\*](mailto:massimo@coverd.it)

Tecnico Competente in Acustica Ambientale, dal 1998 è Direttore Tecnico di CoVerd. Si occupa delle soluzioni applicative per la protezione acustica e termica degli edifici, compresa la ricerca di nuovi materiali e nuove tecnologie isolanti. Da anni studia e risolve le problematiche termiche e acustiche di edifici e di ambienti a uso collettivo e speciale (sale di registrazione, teatri, sale di prova, cinema, auditorium, chiese) con particolare riguardo agli aspetti di correzione Acustica Ambientale (riverberazione e comfort acustico).

### **Marco Raimondi**

*Responsabile Divisione Acustica*

[\*marco@coverd.it\*](mailto:marco@coverd.it)

Laureato in fisica, Tecnico Competente in Acustica Ambientale, dal 1996 dirige la Divisione Acustica di CoVerd. Coordina tutte le attività previsionali (impatto acustico, clima acustico, requisiti acustici degli edifici), di rilievo fonometrico in campo architettonico (riverberazione, isolamento acustico) e ambientale (inquinamento acustico, rumorosità da sorgenti fisse e mobili), nonché di redazione di piani di risanamento acustico e di zonizzazione acustica del territorio. E' consulente tecnico in contenziosi amministrativi e giudiziari.

### **Demetrio Bonfanti**

*Responsabile Attività Editoriale e di Formazione*

[\*demetrio@coverd.it\*](mailto:demetrio@coverd.it)

In CoVerd dagli anni immediatamente successivi alla fondazione, costituisce un pilastro essenziale nell'economia aziendale. Coordinatore di Redazione della rivista "Bioedilizia", ne ha promosso lo sviluppo ampliando l'offerta editoriale con la pubblicazione dell'allegato "Audiodinamika". E' l'organizzatore dei vari seminari e convegni che periodicamente vengono proposti agli operatori tecnici del settore edile, nonché coordinatore delle pubblicazioni tecnico-scientifiche su temi specifici.

# Un riferimento nell'acustica architettonica

## **Alcuni dei nostri servizi:**

- Valutazione impatto acustico
- Valutazione clima acustico
- Valutazione requisiti acustici
- Piani di zonizzazione
- Collaudi acustici
- Rilievi sul campo
- Progettazione acustica
- Realizzazione



**COVERD®**  
**Divisione Acustica**