

ALLEGATO “U”

Inquinamento acustico

Redazione a cura di

p.i. Emanuele Salvan
dott. Andrea Schiavinato
Arpav – Dipartimento di Treviso

*Documento conforme a quello allegato al
Documento di Piano*

Cenni sul rumore

Robert Koch è considerato un padre dell'igiene e all'inizio del secolo pronunciò le seguenti parole in merito al problema del rumore: "Un giorno l'uomo dovrà combattere i rumori con la stessa tenacia con cui ha combattuto il colera e la peste".

Fino ad oggi, il problema dell'inquinamento da rumore è stato certamente sottovalutato rispetto ai problemi degli altri inquinanti di aria, acqua e suolo.

Questo perché il rumore è un inquinante che non ha carattere di materia (non è emissione di sostanza), è meno persistente e non genera irreversibili danni sull'ambiente.

Ai giorni nostri, l'opinione pubblica, gli igienisti, gli operatori del settore, gli enti di controllo, gli organi legislativi ed esecutivi Nazionali ed Europei, sentono maggiormente il problema dell'inquinamento da rumore.

Vivere a pochi metri da una strada intensamente trafficata, o lavorare in un'azienda che utilizza processi produttivi rumorosi può provocare pregiudizio per l'apparato uditivo e l'insorgenza di disturbi psicologici.

L'insorgenza di disturbi psicologici è provocata dall'esposizione al rumore, che anche a bassi livelli, nel lungo periodo genera sensazioni di fastidio e disturbo.

Esposizioni improvvise ad alti livelli, anche per breve tempo, ed in modo continuo, possono determinare fenomeni irreversibili di perdita d'udito parziale o totale. Questo perché causano la sclerosi delle cellule cigliate che si trovano nella coclea, situata nella parte interna dell'orecchio, preposte all'invio dei messaggi acustici al cervello, ma anche l'assunzione di farmaci "otolesivi" e l'invecchiamento naturale (presbiacusia) provoca la sclerosi delle cellule cigliate.

La perdita dell'udito è diventata ormai un problema sociale. In Italia l'ipoacusia da rumore colpisce 6 milioni di persone ed è la malattia professionale più diffusa che colpisce 2 milioni di persone in età lavorativa. Essa rappresenta oggi circa il 50% di tutte le malattie professionali denunciate nel campo Industriale dai lavoratori all'Inail.

Se si considera, inoltre, il gran numero della popolazione esposta la portata di tale problema non può essere sottovalutata.

Il problema dell'inquinamento da rumore riguarda gli ambienti industriali e negli ultimi tempi gli ambienti di vita dove risulta essere sempre più sentito e meno tollerato.

L'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e/o di vita, come per gli ambienti di lavoro, può essere intenzionale o non intenzionale.

L'esposizione intenzionale può essere in ogni caso dannosa.



Ad esempio, un soggetto che si espone per tempi relativamente brevi a musica ad alto volume può subire una precoce diminuzione della capacità uditiva; un soggetto di 20 anni può subire, per un'esposizione di questo tipo, una diminuzione dell'udito che, in condizioni normali, raggiunge intorno ai cinquanta anni.

L'esposizione non intenzionale, negli ambienti di vita, ha raggiunto un elevato livello in seguito all'industrializzazione della nostra società, che ha provocato anche un incremento di traffico veicolare il quale contribuisce all'inquinamento da rumore, in particolare nelle aree metropolitane e in tutte le aree abitate dove i livelli di inquinamento da rumore diurni e notturni sono tali da comportare sempre maggiore insofferenza tra la popolazione esposta.

La maggior parte della popolazione esposta al rumore negli ambienti considerati abitativi e/o di vita avverte per lo più sintomi di malessere legati al fastidio ed all'insofferenza e, una parte della popolazione, seppur minoritaria, può presentare patologie psicologiche e psichiatriche anche per esposizioni a livelli di rumore contenuti ma prolungati.

I suoni e i rumori dell'ambiente sono variazioni della pressione dell'aria.

Le variazioni di pressione, sono percepite nell'orecchio generando delle vibrazioni nel timpano, che attraverso un insieme di minuscoli organi si trasmettono nell'orecchio interno, dove le cellule cigliate le traducono in un segnale nervoso inviato al cervello (figura 1.)

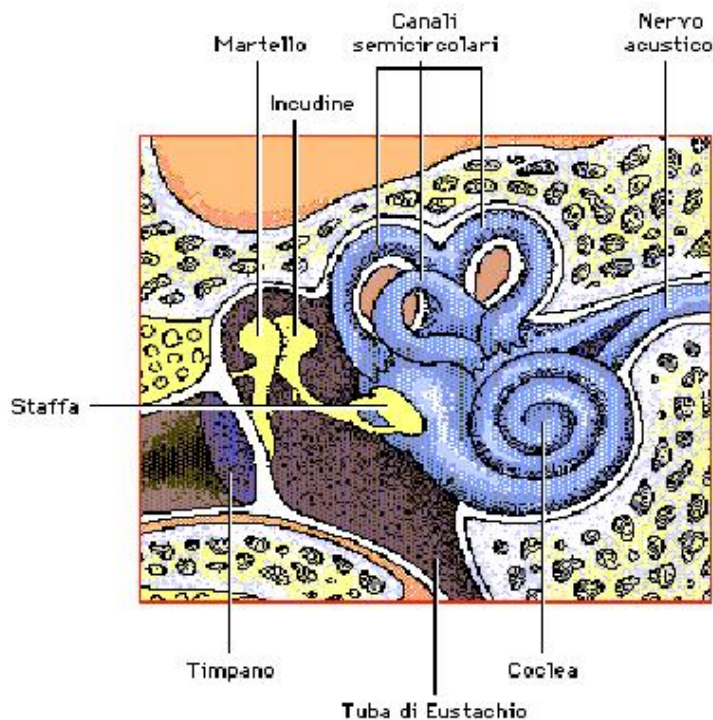


Figura 1. Apparato uditivo

Il segnale corrisponde a una sensazione di piacere, se è prodotto da un suono quale una nota musicale, oppure, a una sensazione di dolore, se è prodotto da un rumore ad esempio un martello pneumatico. Tra queste due sensazioni esistono delle sfumature intermedie il disturbo, il fastidio e lo sgradevole.

La variazione di pressione prodotta da un suono è la sovrapposizione d'onde sonore che possono avere una frequenza (figura 2) compresa tra 20 Hz e 20 kHz.

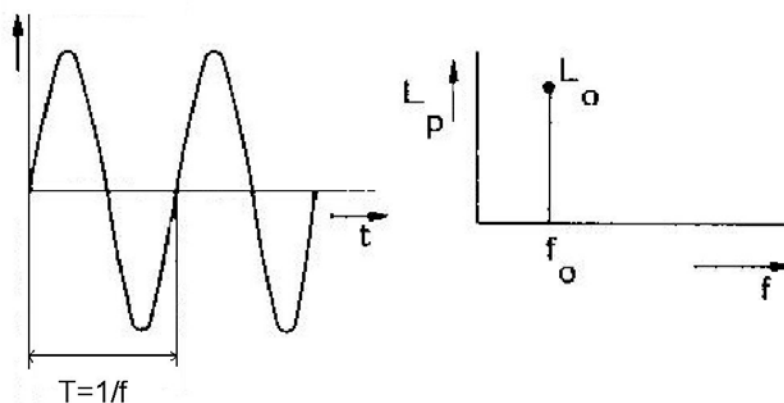


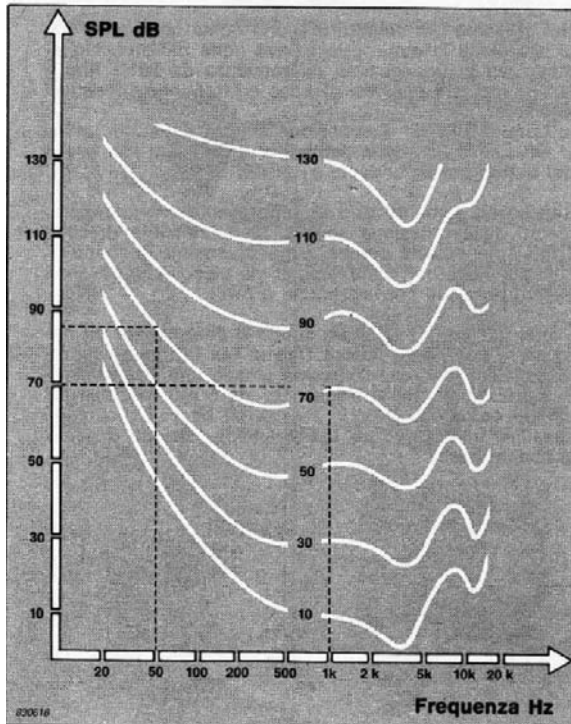
Figura 2 Esempio d'onda sonora di frequenza f

Le onde sonore emesse nell'ambiente dalle sorgenti si sovrappongono, dando origine a un fenomeno tipico della nostra società: l'inquinamento acustico.

La percezione dei suoni dipende dalla variazione di pressione prodotta sul timpano.

A 1000 Hz, la soglia standard di percezione è $2 \cdot 10^{-5}$ Pa, valore estremamente piccolo, se paragonato con il valore della pressione atmosferica (che è pari a 101300 Pa), così che il rapporto risultante è uno su 5 miliardi: dunque l'apparato uditivo ha una sensibilità elevatissima.

La soglia di percezione assume il valore minimo ad una frequenza compresa tra 3 kHz e 4 kHz (figura 3).



La sensibilità dell'orecchio è diversa alle diverse frequenze



ponderazione A
dB(A)

Figura 3. Curve d'iso – sensazione e soglia d'udibilità

Per frequenze inferiori e superiori, la variazione di pressione necessaria per udire il suono aumenta rapidamente. Per esempio per percepire un suono di 20 Hz occorre una pressione superiore a $2 \cdot 10^{-3}$ Pa, cioè pari circa a mille volte la soglia standard.

Il timpano è sensibile a variazioni di pressione che appartengono ad un intervallo relativamente ampio, pari a dieci ordini di grandezza tra la soglia minima udibile e la soglia massima sopportabile.

Per valori superiori a 10^{-2} Pa, le onde provocano una sensazione crescente di dolore fino a provocare lesioni e, per valori superiori a 10^{-5} Pa (soglia massima), la morte.

Un intervallo così ampio di valori si rappresenta in un diagramma che utilizza una scala logaritmica anziché lineare.

La diversa percezione dei suoni alle varie frequenze, si ottiene aumentando o diminuendo la variazione di pressione in modo che varia da frequenza a frequenza, secondo delle scale tra le quali la più comune è la “scala A” che tarata elettronicamente simula la risposta dell'orecchio. La grandezza quindi che misura l'intensità del suono è il decibel A (dB(A)).

Una scala lineare applica una legge additiva, cioè a ogni passo sulla scala si aggiunge il valore del passo. Per esempio in una scala lineare di pressione con passo 1 Pascal, tre passi dopo la tacca 5 Pa si trova la tacca 8 Pa.

La scala logaritmica applica invece una legge moltiplicativa, cioè a ogni passo su questa scala si moltiplica per 10. Per esempio, in una scala logaritmica di pressione, tre passi dopo la tacca 5 Pa si trova la tacca 5000 Pa.

Ad ogni passo della scala in dB si moltiplica per un fattore 1.12. Tre passi dopo la tacca 5 Pa si trova la tacca 16.8 Pa.

I livelli di variazione di pressione misurate nelle abitazioni e nei luoghi di lavoro sottoposti a inquinamento acustico sono dell'ordine di 10 – 50 Pascal che corrispondono a circa 57 – 64 dB.

In materia d'inquinamento acustico, non c'è purtroppo una legislazione protettiva generale e, dove esiste, è a volte insufficiente o disattesa.

Il rumore degli aeroporti è il caso più clamoroso e più dibattuto, dato il gran numero di persone che vive in prossimità degli aeroporti o lungo le rotte d'avvicinamento o di decollo.

L'introduzione d'aerei con motori più grandi e più silenziosi e l'impiego dei più moderni metodi di navigazione strumentale, che consentono rotte d'avvicinamento lontane dai centri abitati, hanno contribuito a ridurre la gravità del problema, che diminuirà ulteriormente quando i vecchi aerei verranno equipaggiati di silenziatori.

Il disturbo è provocato da livelli di rumore che dipendono da molti fattori; tra questi vi è l'ora del giorno, il tipo di zona (residenziale o industriale), le caratteristiche del rumore (continuo o intermittente, con toni o stridori specifici). Le disposizioni contenute nelle norme per la circolazione stradale e i regolamenti di polizia urbana disciplinano il rumore prodotto dal traffico.

Una norma, emanata nel 1956, prescrive dei provvedimenti consigliati dalla tecnica, per diminuire gli scuotimenti, le vibrazioni o i rumori dannosi ai lavoratori.

Ma per preservare l'udito è importante anche cercare di rimuovere quelle cause d'inquinamento di cui siamo responsabili e che producono un'esposizione intenzionale. Mantenendo il volume del walkman al massimo le cuffie provocano un'elevatissima concentrazione d'onde sul timpano, con variazioni di pressione prossime alla soglia del dolore, di poco superiori a 10² Pa.

Per definizione, quindi, il rumore è una manifestazione sonora indesiderata, percepita come fastidiosa; esso è un prodotto dell'attività umana in particolare connesso con il processo d'urbanizzazione, sviluppo dei trasporti e dell'industria. Sebbene sia principalmente un fenomeno urbano, dovuto a ragioni topografiche, il rumore può essere fonte di disturbo anche nelle zone rurali.



L'inquinamento acustico provocato dal traffico, dall'industria e dalle attività ricreative è pertanto uno dei principali problemi ambientali a livello locale nelle aree urbane. Si ritiene che circa il 30 % della popolazione dell'Europa occidentale sia esposta a livelli di rumorosità considerati inaccettabili da scienziati e esperti sanitari, in quanto provocano malessere, disturbi del sonno e fino ad arrivare a danni di natura cardiovascolare e psico fisiologica. Le sempre più numerose proteste della popolazione, nei confronti di questo tipo d'inquinamento, sono il sintomo d'una preoccupazione crescente fra i cittadini. Dall'indagine Eurobarometro sull'ambiente del 1995 risulta che il rumore è la quinta fonte di preoccupazione, in ordine di importanza, per l'ambiente locale (dopo il traffico, l'inquinamento atmosferico, la salvaguardia del paesaggio e la gestione dei rifiuti) ma è l'unica per cui vi sia stato un aumento di proteste da parte del pubblico negli ultimi anni. Lo stesso studio evidenzia la maggiore disponibilità dei cittadini ad attivarsi a favore di azioni per la riduzione del rumore. Le varie pubblicazioni - a cura dell'OMS, dell'AEA - stanno a dimostrare l'interesse sempre maggiore attribuito a livello internazionale alla problematica del rumore.

Le misure attuate a livello comunitario in materia di inquinamento acustico consistono da oltre venticinque anni in un'attività normativa intesa a fissare i livelli sonori ammissibili per veicoli, aerei, treni e macchine nel quadro del mercato interno. Tali misure non sono state pertanto concepite nell'ambito di un programma globale di riduzione dell'inquinamento acustico. Gli Stati membri, dal canto loro, hanno emanato una moltitudine di norme supplementari e altre misure, e sebbene i livelli del rumore nelle 'zone nere' (blackspot) più preoccupanti siano indubbiamente diminuiti, dati recenti dimostrano che il problema globale sta peggiorando e aumenta il numero di persone che vivono nelle cosiddette 'zone grigie'. In particolare, la crescita continua del volume di traffico per tutti i modi di trasporto, unita allo sviluppo delle aree suburbane, ha provocato l'espansione nel tempo e nello spazio dei livelli più alti di esposizione al rumore, il che giustifica in parte il peggioramento rilevato. A ciò si aggiunga che negli ultimi vent'anni le attività ricreative e il turismo hanno contribuito a creare nuove zone e nuove sorgenti di rumore. Tali sviluppi hanno pertanto annullato l'impatto delle misure attuate sino ad oggi.

In genere è indubbio che, a livello comunitario come a livello nazionale, l'inquinamento acustico sia considerato meno importante di altre problematiche ambientali, quali l'inquinamento atmosferico e delle acque, sebbene i sondaggi situino il rumore fra le cause principali del peggioramento della qualità della vita. Ciò dipende in parte dal fatto che i responsabili politici non sono né consapevoli del problema né hanno dimestichezza con gli effetti dell'inquinamento acustico. Per quanto riguarda la Comunità, la minor importanza attribuita al rumore è in parte riconducibile alla sua natura prettamente locale e alla sensibilità del tutto diversa, da regione a regione della Comunità, per la gravità del problema. Va detto però, che spesso le sorgenti d'inquinamento acustico non sono d'origine locale. Inoltre, nonostante la dimensione locale del problema, vi è un certo consenso internazionale su quelli che devono essere i livelli inaccettabili d'esposizione al rumore affinché sia tutelata la salute e la qualità della vita.

Difficile quantificare gli effetti del rumore perché variano in modo soggettivo e con i diversi tipi di rumore. È tuttavia disponibile una vasta letteratura specialistica che analizza e valuta gli effetti del rumore sugli individui. Lo studio più recente ed esaustivo è la relazione dell'Organizzazione mondiale della sanità, intitolata 'Community Noise - Environmental Health Criteria', da cui risulta che l'esposizione al rumore nell'ambiente esterno può provocare una serie di effetti negativi diretti quali insonnia, danni fisiologici uditivi e extrauditivi - prevalentemente di tipo cardiovascolare -, difficoltà di comunicazione e malessere diffuso. L'esposizione al rumore non causa solitamente sordità, tranne nei casi d'esposizione continuata a rumori d'intensità eccezionale anche di breve durata.

I dati complessivi sull'esposizione della popolazione europea sono alquanto incoerenti e difficili da confrontare perché frutto di tecniche di rilevamento e descrittori diversi.

Ad uno studio dell'OCSE s'ispirano molti degli studi più recenti, secondo i quali il 17-22% della popolazione dell'Unione (circa 80 milioni di persone) è esposta a rumori diurni continuati in ambiente esterno dovuti al traffico, la cui intensità supera di lungi i limiti di tollerabilità, ovvero 65 dB(A) (INRETS1994, von Meier 1994, INFRAS/IWW 1994). Altri 170 milioni di cittadini sono esposti a rumori d'intensità compresa fra 55 e 65 dB(A), livello al quale si manifestano i primi disturbi seri nel periodo diurno.

La principale sorgente di rumore è rappresentata dal traffico stradale che affligge i nove decimi della popolazione europea esposta a livelli superiori a 65 dB(A). A queste stesse intensità sono esposti l'1,7% della popolazione per quanto riguarda il traffico ferroviario e l'1% per quello aereo.

I dati relativi al disturbo provocato dai rumori sono persino più carenti di quelli relativi all'esposizione. Spesso, gli studi svolti a livello nazionale formulano in maniera diversa i questionari intesi a valutare la percezione del rumore (il rumore disturba, infastidisce o genera malessere). Esistono dati comparabili solo per quattro paesi - Germania, Francia, Paesi Bassi e Regno Unito -, da cui risulta che il traffico stradale è fonte di disturbo per circa il 20 - 25% della popolazione, contro il 2 - 4% per il traffico ferroviario. I dati raccolti evidenziano che vi è più tolleranza per il rumore ferroviario che per quello stradale, al punto che, in alcuni paesi, norme, orientamenti e raccomandazioni prevedono valori limite per il rumore ferroviario di circa 5 dB(A) superiori a quelli fissati per il rumore stradale.

Recenti studi hanno esaminato il rapporto effetto-dose, che mette in relazione una percentuale della popolazione colpita con un dato livello d'esposizione al rumore. Il rapporto effetto-dose dipende dalla sorgente del rumore che è causa dell'esposizione e consente di paragonare i disturbi provocati da sorgenti diverse. Altro obiettivo della ricerca è esaminare gli effetti cumulativi dell'esposizione a più sorgenti.



I dati raccolti negli ultimi vent'anni non indicano sviluppi significativi nell'esposizione al rumore, specie per quanto riguarda il rumore stradale. Sebbene i livelli d'esposizione siano rimasti più o meno fermi ai valori dei primi anni '80 e le azioni contro le 'zone nere' da oltre 70 dB(A) si siano rivelate efficaci, la proporzione della popolazione esposta a livelli di intensità superiori a 65 dB(A) è tuttora elevata e in molti paesi dell'Europa occidentale, verso la fine del decennio, si sono registrati aumenti di 5-6 dB(A) (la cosiddetta 'zona grigia'), apparentemente quale conseguenza di una crescita rapida del volume del traffico stradale. Pur diminuendo il numero di persone gravemente esposte, il problema globale sta peggiorando. In molte aree urbane, le punte di rumore del traffico restano stazionarie ma aumenta il periodo di esposizione a livelli elevati di rumore.

Per quanto riguarda il traffico aereo, dagli anni '70 si registrano miglioramenti nell'esposizione al rumore, dovuti principalmente all'introduzione di norme più severe di certificazione acustica ma anche di provvedimenti non tecnici (restrizioni dei movimenti notturni, percorsi controllati di decollo e atterraggio, procedure di controllo del traffico aereo). Per esempio, nelle prossimità di Heathrow fra il 1975 e il 1989, periodo durante il quale il traffico aereo ha registrato una crescita significativa, il numero di residenti esposti a rumori di intensità superiore a 60 dB(A) si è praticamente dimezzato. Diminuzioni analoghe si sono verificate anche a Copenaghen e a Schipol (Amsterdam).

Sono altresì diminuite le emissioni sonore provenienti dai treni, grazie soprattutto al passaggio dai treni passeggeri a motore diesel a quelli elettrici, alla graduale introduzione dei binari saldati invece di quelli giuntati e ad un uso diffuso di materiale rotabile con freni a disco.

Lo sviluppo dei treni ad alta velocità porrà non pochi problemi in termini di inquinamento acustico da traffico ferroviario e già costituisce la principale preoccupazione del pubblico quando viene proposta la creazione di nuove linee ferroviarie. La tendenza attuale consiste nell'adottare misure antirumore direttamente in sede di pianificazione e costruzione di tali linee.

I dati sulla situazione attuale e futuribile in materia d'inquinamento acustico, pur così gravemente carenti, mostrano come, in assenza di politiche ambiziose, l'attuale situazione rischi di rimanere insoddisfacente o peggiorare, specie sul fronte del rumore stradale. Le tendenze generali che incidono maggiormente sulla situazione presente e futura sono:

- l'aumento dei veicoli e del relativo chilometraggio. Le previsioni per il 2010 indicano un raddoppio del volume del trasporto merci su strada (in tonnellate per chilometro) e un aumento del traffico aereo di oltre il 180%;
- lo sviluppo dei treni ad alta velocità;
- l'espansione spaziale del rumore del traffico che investe anche le aree rurali e suburbane;
- l'espansione temporale del rumore in quanto il periodo di maggiore rumorosità va espandendosi di pari passo con la distribuzione dei trasporti merci sull'arco della giornata.

1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

1.1 La Legge Quadro sull'inquinamento acustico

La legge si compone di 17 articoli ed ha come finalità quella di stabilire i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico; ad essi viene assegnato il valore di principi fondamentali non modificabili dal potere legislativo attribuito alle Regioni ai sensi dell'art.117 della Costituzione.

L'articolo 2, comma 1, riporta alcune definizioni di base (inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgente sonora fissa, sorgente sonora mobile, valori limite di emissione e di immissione);

<p>LIMITE DI EMISSIONE</p>	<p>Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa</p>	<p>Il superamento del limite di emissione prevede una sanzione amministrativa da 1 a 10 milioni, come previsto dall'articolo 10, comma 2, della legge.</p>
<p>LIMITE DI IMMISSIONE</p>	<p>Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.</p>	<p>Il superamento del limite di emissione prevede una sanzione amministrativa da 1 a 10 milioni, come previsto dall'articolo 10, comma 2, della legge.</p>

Vengono poi definiti alcuni nuovi parametri per caratterizzare i fenomeni acustici, quali i valori di attenzione (il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) ed i valori di qualità (i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge).



VALORI DI ATTENZIONE	Valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.	Il superamento di questo valore comporta l'obbligo di predisposizione ed adozione dei piani di risanamento acustico, come previsto dall'articolo 7 della legge.
VALORI DI QUALITA'	I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge.	E' competenza dei Comuni, su criteri Regionali, nell'ambito della zonizzazione acustica del loro territorio, come previsto dagli articoli 4 e 6 della legge.

La legge si preoccupa pertanto non solo della tutela della salute ma anche, a differenza del DPCM 1/3/91, del conseguimento di un clima acustico ottimale per il comfort delle persone.

I valori limite di immissione sono distinti, concordemente con quanto previsto dal DPCM dell' 1/3/91, in valori limite assoluti e valori limite differenziali (comma 3).

Al comma 5 dell'articolo vengono definiti i provvedimenti per la limitazione delle immissioni sonore; questi possono essere di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale; al fine della tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, la legge riconosce quindi l'importanza, non solo degli interventi di tipo attivo sulle sorgenti o di tipo passivo lungo le vie di propagazione o sui ricettori, ma soprattutto di strumenti quali i piani urbani del traffico e più in generale i piani urbanistici.

Il comma 6 è di fondamentale importanza per i tecnici ed i professionisti del settore, in quanto viene introdotta la definizione di tecnico competente, questa e' la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori di rumore definiti dalla legge, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le attività di controllo.

L'art. 3 individua le molteplici e piuttosto articolate competenze assegnate dalla legge allo Stato.

Importanti funzioni di coordinamento e di controllo sono inoltre assegnate alle Regioni (art. 4), le quali devono provvedere, entro un anno dall'entrata in vigore della Legge Quadro, ad emanare leggi regionali di recepimento.

Le Regioni, inoltre, in base alle proposte pervenute ed alle disponibilità finanziarie assegnate dallo Stato, definiscono le priorità per gli interventi di risanamento e predispongono un piano triennale di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico. 1.

L'art 5 della legge n.447/95 assegna alle province le seguenti funzioni amministrative:

- a) coordinamento e composizione di conflitti tra Comuni limitrofi, in relazione alla zonizzazione acustica del territorio ed alla definizione dei piani comunali di risanamento acustico;

- b) predisposizione dei programmi di monitoraggio dell'inquinamento acustico a livello provinciale e intercomunale;
- c) controllo e vigilanza sulle sorgenti sonore fisse che propagano il rumore in ambiti territoriali compresi nel territorio di più comuni della circoscrizione provinciale;
- d) esercizio in via sostitutiva delle competenze comunali in caso di mancato adempimento all'obbligo di zonizzazione acustica o di predisposizione dei piani di risanamento;
- e) approvazione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore predisposti dalle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, secondo le direttive di cui al decreto ministeriale 29 novembre 2000.

2. Le Province esercitano le funzioni di cui al comma 1 avvalendosi del supporto dell'ARPA, ai sensi dell'articolo 14, comma 1 della legge n. 447/95 e dell'articolo 3, comma 2, della legge regionale 18 ottobre 1996 n. 32 (BURn 94/1996).

Negli art. 6 e 7 della legge sono individuate le competenze specifiche dei Comuni, i rapporti dei Comuni con gli altri enti locali, i contenuti dei piani di risanamento acustico.

In particolare l'art. 6 comma 3 e l'art. 4 comma 1 lettera f) introducono il concetto del "rilevante interesse paesaggistico - ambientale e turistico" del territorio comunale individuandolo e definendolo come requisito che consente ai comuni di stabilire valori inferiori a quelli determinati dai decreti di attuazione previsti dalla Legge Quadro.

Sono specificati anche altri importanti adempimenti comunali con risvolti di carattere urbanistico - territoriale, quali la classificazione del territorio comunale, art.4, comma 1, lettera a, il coordinamento degli strumenti urbanistici, l'adozione dei piani di risanamento acustico (art.7), la verifica del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie, la rilevazione ed il controllo delle emissioni acustiche prodotte dai veicoli.

Il comma 1 fissa inoltre la competenza comunale in materia di autorizzazioni in deroga ai valori limite di immissione (art.2, comma 3) per lo svolgimento di attività temporanee.

Le istituzioni locali, in particolare i Comuni, assumono finalmente un ruolo centrale in merito al problema dell'inquinamento acustico, con competenze di carattere programmatico, decisionale e di controllo in cui la conoscenza delle specifiche problematiche locali è un presupposto indispensabile per l'espletamento di azioni relative ad una materia cosistrettamente legata alla realtà territoriale.

Le ricadute di carattere tecnico-professionale della legge sono molteplici; in particolar modo, nell'art. 8 vengono previsti alcuni adempimenti il cui espletamento non può prescindere dalla collaborazione con figure professionali specializzate.



Viene stabilito infatti che tutti i progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge n. 349 dell'8 luglio 1986, devono essere redatti in conformità alle esigenze di tutela dell'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

E' inoltre previsto che lo stesso tipo di valutazione deve essere effettuata, su richiesta dei Comuni, anche per la realizzazione, modifica e potenziamento di categorie di opere non soggette alla procedura di VIA ai sensi della predetta legge n. 349 (per es. strade urbane, discoteche, circoli privati e pubblici esercizi con presenza di macchinari rumorosi, impianti sportivi e ricreativi, ecc.). E' fatto inoltre obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree destinate alla realizzazione delle opere per uso pubblico e residenziale, e sono fissate nuove procedure per la redazione delle domande per il rilascio di concessioni edilizie e i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono tenuti a presentare una relazione biennale sullo stato acustico del comune.

L'art. 9 prevede la possibilità, qualora richiesto da eccezionali e urgenti necessità di tutela della salute pubblica o dell'ambiente, per i Sindaci, i Prefetti, i Presidenti di Province o Regioni, di emanare ordinanze per il contenimento o l'abbattimento di emissioni sonore.

L'art. 10 riguarda le sanzioni amministrative, che prevedono il pagamento di somme variabili da 500.000 a 20.000.000 di lire; il 70% dei proventi dello Stato derivanti dall'applicazione di tali sanzioni viene devoluto ai Comuni per il finanziamento dei Piani di Risanamento Acustico di cui all'art. 7.

L'art. 11 riguarda i Regolamenti di esecuzione della Legge; gli articoli 12, 13, 14, 15, 16 e 17 riguardano infine i messaggi pubblicitari (viene fatto divieto di trasmettere sigle e spot pubblicitari con potenza sonora superiore a quella dei programmi), i contributi agli Enti locali, i controlli, il regime transitorio e l'abrogazione di norme incompatibili. Per quanto riguarda i controlli, la novità introdotta dalla Legge è rappresentata dalla possibilità per le Province di avvalersi delle ARPA quali organi tecnici.

1.2 Il concetto giurisprudenziale della “normale tollerabilità”

Le disposizioni della L. n. 477/95, che ha inteso fissare un limite alle attività rumorose per tutelare la salute della collettività e la cui inosservanza integra la violazione amministrativa dalle stesse sanzionata, riguardano i rapporti di natura pubblicistica, intercorrenti tra la Pubblica Amministrazione preposta alla tutela dell'interesse collettivo protetto.

Esse disciplinano quindi situazioni che vengono prese in considerazione ai fini della salvaguardia della salute in generale, prescindendo da qualsiasi collegamento con la proprietà fondiaria.

Quest'ultima resta del tutto estranea alla previsione normativa, nella quale non è ravvisabile alcuna disposizione intesa a stabilirne limiti d'equilibrio nell'utilizzazione, limiti che rimangono invece affidati alla disciplina delle immissioni posta dall'art. 844 c.c. o a quella, eventualmente più rigorosa, che i privati interessati abbiano ritenuto di stabilire pattiziamente agendo nell'ambito della loro libera autonomia contrattuale (Cass. civ., n. 4963/01).

Storicamente l'art. 844 c.c. nasce come norma diretta a disciplinare la proprietà, e precisamente i limiti reciproci nei modi di utilizzazione dei fondi. Così si esprime anche la prima giurisprudenza costituzionale negli anni settanta che delimita la tutela dalle immissioni intollerabili provenienti dal fondo vicino ai pregiudizi recati alla proprietà, secondo cui l'art. 844 c. c. “mira a risolvere il conflitto tra proprietari dei fondi vicini per le influenze negative delle attività svolte con riguardo esclusivo al diritto di proprietà; pertanto, non contempla le immissioni che rechino pregiudizio alla salute umana o all'integrità dell'ambiente naturale, alla cui tutela presiedono altre norme” (Corte cost., n. 247/74).

Tale interpretazione, tuttavia, è apparsa inadeguata a risolvere i conflitti di interessi nel campo delle immissioni rumorose ed è stata rimessa in discussione, creando su di essa un vero e proprio contrasto.

La Corte di legittimità ha successivamente affermato che quando le immissioni provocano la lesione del diritto alla salute ed alla tranquillità e del diritto al normale svolgimento della vita familiare all'interno di una casa di abitazione si può applicare l'art. 844 c.c. conseguendo in tal modo l'inibitoria (Cass. civ., II, n. 4523/84).

Secondo il più recente orientamento, l'esigenza di concedere una tutela più ampia contro i pregiudizi connessi con la proprietà che in qualche modo compromettono i valori costituzionalmente tutelati giustifica la proposizione dell'azione per impedire le immissioni contro i fatti illeciti - consistenti nelle esalazioni insalubri o pericolose - lesivi del diritto alla salute poiché gli art. 2043 e 2059 non escludono che altre disposizioni prevedano sia pure indirettamente la tutela del danno biologico in sé considerato.

E tuttavia è sempre stata costantemente ribadita la natura reale dell'azione inibitoria ex art. 844 c.c.

L'immissione di rumore nell'abitazione priva il proprietario della possibilità di godere nel modo più pieno e pacifico della propria casa e incide sulla libertà di svolgere la vita domestica, secondo le convenienti condizioni di quiete.



La tutela di questo interesse attiene anzitutto al profilo oggettivo della proprietà ma non si esaurisce in esso poiché il godimento delle cose implica, il rapporto tra la persona e la cosa in cui emerge un momento soggettivo, rappresentato dalle condizioni del titolare che indubbiamente è rilevante per il diritto.

D'altra parte il proprietario che asserisce di avere un interesse lesa dalle immissioni rumorose afferma un'alterazione delle modalità di uso del bene che incide sulle sue condizioni personali e comporta una diminuzione del diritto dominicale: il disagio personale del titolare si considera come un'oggettiva privazione della facoltà d'uso.

In pratica se in acustica avviene un raddoppio della energia emessa da una qualsivoglia sorgente, si ottiene un aumento di 3 dB sul livello di rumore rilevato inizialmente.

Numerosi studi sulla fisiologia dell'orecchio umano hanno stabilito che tale raddoppio rappresenta un fattore udibile da parte dell'orecchio medio, ma tuttavia tale incremento normalmente non desta problemi tali da causare disturbi almeno a livello fisiologico, ma solo psicologico; un rumore percepibile come disturbo è definito solo quello superiore ad almeno 5 dB rispetto al rumore di fondo.

Applicando tale concetto si è stabilito che, un qualsiasi rumore che non superi di 3 dB il livello del rumore di fondo presente nella zona (o nell'appartamento), non rappresenti un fattore di disturbo, ed è quindi considerato accettabile.

Il rumore di fondo è valutato come il parametro statistico del valore rilevabile all'interno del periodo di misura nel 95% del tempo stesso, e viene comunemente chiamato come L95.

Per fare un esempio, se il livello di L95 nella camera da letto è di 22 dB(A), sarà considerato accettabile quel rumore che non incrementa il livello oltre i 25 dB(A).

1.3 I Decreti e i Regolamenti di attuazione della Legge Quadro

Come accennato in precedenza, la Legge quadro sull'inquinamento acustico si preoccupa di fissare solo alcuni principi generali, demandando all'emanazione di specifici decreti e regolamenti di attuazione l'approfondimento dei vari aspetti affrontati dalla legge. Si tratta di quattordici provvedimenti, di cui alcuni emanati sotto forma di Decreti Ministeriali, altri di Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, altri di Decreti del Presidente della Repubblica, su proposta del Ministero dell'Ambiente, di concerto con diversi Ministeri: Ambiente, Lavori Pubblici, Sanità, Trasporti, Industria, Difesa.

Gli argomenti affrontati dai decreti spaziano dai requisiti acustici delle sorgenti sonore e degli edifici, ai valori limite di emissione, immissione, attenzione e qualità; dalle tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, alle direttive per la riduzione del rumore nell'ambito dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". I diversi valori limite sono riportati nelle tabelle A, B e C.

Tabella A : valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella B: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70



Tabella C: valori di qualità - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Definizioni:

Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

Valori limite assoluti di immissione: il valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti;

Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

I limiti differenziali di immissione coincidono con quelli già fissati dal DPCM 1/3/91 e precisamente all'interno degli ambienti abitativi l'incremento al rumore residuo apportato da una sorgente specifica non può superare il limite di 5 dB in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno.

I limiti di emissione sono da intendersi, più propriamente, come "livelli di emissione relativi a una specifica sorgente valutati al ricevitore". Il decreto li fissa anch'essi suddivisi nelle sei classi di destinazione d'uso del territorio e numericamente li pone ad un valore che è 5 dB inferiore al limite assoluto di immissione per la stessa classe. Questi quindi sono valori che, con l'esclusione delle infrastrutture dei trasporti, devono essere rispettati dalle singole sorgenti sonore.

Altra novità del decreto sono i valori di qualità fissati anch'essi diversificati per le classi di destinazione d'uso e numericamente di 3 dB più bassi del limite assoluto di immissione per la stessa classe, sono i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro

Con l'emanazione del DM 16/3/98, entrato in vigore il 2/4/98, vengono definitivamente abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal DPCM 1/3/91 e rimaste transitoriamente in vigore dopo l'emanazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti assieme quindi, il DPCM 14/11/97 e il DM 16/3/98, si integrano e fissano limiti, indicatori utilizzati per la definizione dei limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti.

Tutti i limiti (emissione, immissione) e valori (attenzione, qualità) si basano sul “livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A” (curva che simula la sensibilità dell’orecchio umano).

Il limite di emissione, il limite assoluto di immissione, il valore di attenzione e il valore di qualità sono fissati come “livello equivalente” (LAeq) riferito all’intero periodo di riferimento (che può essere diurno oppure notturno).

Il limite assoluto di immissione, il valore di attenzione e il valore di qualità vengono determinati come somma del rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo (il decreto lo chiama rumore ambientale).

L’emissione invece va riferita a una sorgente specifica ed è quindi un livello di sorgente che si valuta in corrispondenza di punti ricettori utilizzati da persone e comunità.

Il limite differenziale di immissione invece utilizza un LAeq valutato su un tempo di misura rappresentativo del fenomeno sonoro della specifica sorgente che si vuol valutare.

Dai decreti risulta chiaro che il livello differenziale di rumore (e quindi il rispetto del limite differenziale di immissione) si valuta unicamente negli “ambienti abitativi” che per come sono definiti al comma 1 lettera b) dell’art. 2 della 447/95 possono essere solo “ambienti interni ad un edificio”.

1.3.1 Gli impianti a ciclo produttivo continuo - DM 11/12/96, “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”

Il DPCM 1/3/91 al comma 3 dell’art. 2 prevedeva che gli impianti a ciclo produttivo continuo che non rispettavano il limite differenziale, avessero cinque anni di tempo per l’adeguamento.

La legge quadro all’art. 15, che tratta del regime transitorio, stabilisce che con apposito decreto vengano fissati i criteri e le modalità per applicare quanto disposto dal DPCM 1/3/91, tale decreto il DM 11/12/96, “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”, richiede alle aziende a ciclo continuo di rispettare il limite differenziale

Questo decreto in particolare dopo l’emanazione del DPCM 14/11/97 (il decreto che fissa i limiti) ha offerto tali e tanti spunti a dubbi interpretativi che il Ministero dell’ Ambiente ha emanato una apposita circolare interpretativa del 6 Settembre del 2004, “.Circolare 6 Settembre 2004 - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004)”.



In sintesi il DM 11/12/96 esonera gli “impianti a ciclo produttivo continuo esistenti”, alla data di entrata in vigore del decreto, dal rispetto del limite di immissione differenziale se rispettano i limiti di immissione assoluti e abbiano provveduto a produrre e trasmettere apposita certificazione, redatta con le modalità e per gli effetti della legge 4 gennaio 1968, n. 15.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l’entrata in vigore del presente decreto, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

1.4 Tecnico competente in acustica

Tutte le attività di ordine tecnico effettuate nell’ambito di applicazione della legge 447/95, quali misurazioni dell’inquinamento acustico, verifiche sul rispetto delle norme, piani di risanamento acustico, attività di controllo, debbono essere svolte dalle strutture pubbliche territoriali e dai “Tecnici Competenti” riconosciuti dalle Amministrazioni regionali (art.2 c. 6, 7, 8).

Al fine di definire questa figura il legislatore ha fatto ricorso al criterio della “competenza basata sull’esperienza”, che si traduce nel seguente requisito minimo:

- attività non occasionale in acustica ambientale della durata di due anni per laureati o possessori del diploma universitario in materie scientifiche e quattro anni per i diplomati presso istituti tecnici;

Fin dall’approvazione della legge quadro, in sede di votazione finale in seconda lettura, è emerso che questo punto del testo era particolarmente lacunoso e, quindi, non volendo operare nuove correzioni pena il rinvio dell’approvazione della legge, è stato comunque approvato un ordine del giorno che impegnava il Governo a rivedere la materia.

Come conseguenza, è stato emanato un decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri che definisce in maniera organica i requisiti e i percorsi formativi per l’acquisizione del titolo di Tecnico Competente.

Il DPCM 31 marzo 1998, che costituisce atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera b) e dell’art. 2, commi 6,7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Il DPCM 31 marzo 1998 fissa requisiti minimi per l’accesso all’elenco regionale all’ art 2, essi consistono in:

“a) nella verifica del titolo di studio posseduto, in conformità a quanto stabilito dall’articolo 2, comma 6, della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

b) nell’accertamento che l’attività professionale in materia di acustica ambientale è stata svolta in maniera non occasionale, secondo quanto stabilito dall’articolo 2, comma 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

2. Tra i diplomi di scuola media superiore ad indirizzo tecnico è compreso quello di maturità scientifica e tra i diplomi universitari o i diplomi di laurea ad indirizzo scientifico, quelli in ingegneria ed architettura.

3. La non occasionalità dell'attività svolta è valutata tenendo conto della durata e della rilevanza delle prestazioni relative ad ogni anno.
4. Per attività nel campo dell'acustica ambientale si intende, in via indicativa, l'aver svolto prestazioni relative ad almeno una delle seguenti attività:
 - a) misure in ambiente esterno ed abitativo unitamente a valutazioni sulla conformità dei valori riscontrati ai limiti di legge ed eventuali progetti di bonifica;
 - b) proposte di zonizzazione acustica;
 - c) redazione di piani di risanamento.
5. Le altre attività in campo acustico che non rientrano in quelle dell'acustica ambientale, quali, ad esempio, le misurazioni effettuate ai sensi del decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, ai fini della maturazione del periodo richiesto, hanno valenza integrativa.
6. La Regione equipara, per gli effetti di cui al presente atto, il riconoscimento effettuato da altre Regioni e permette, sul proprio territorio, l'esercizio dell'attività di tecnico competente ai possessori dei relativi attestati. “

L'articolo 81, comma 1, lettera d, della Legge Regionale 13 Aprile 2001, n. 11 “ Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 Marzo 1998, n. 112”, stabilisce che ARPAV esercita le funzioni relative alla formazione e all'aggiornamento dell'elenco dei tecnici competenti di cui ai commi 6 e 7 dell'articolo 2 della L. n. 447/95.

L'elenco dei tecnici competenti riconosciuti dalla Regione Veneto è stato pubblicato sui B.U.R. n.66 del 5/7/2002 e n.28 del 14/3/2003 ed è ormai prossima la pubblicazione dell'elenco aggiornato oltre che dell'aggiornamento dei requisiti per l'iscrizione all'elenco.



1.5 D.P.C.M. 5/12/1997- Requisiti acustici passivi degli edifici

Nel settore delle costruzioni la legge quadro prevede un decreto sui requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici e sui requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti (art. 3, punto e, legge n° 447) ed un decreto sui criteri per la progettazione, l'esecuzione e la ristrutturazione delle costruzioni edilizie (art. 3, punto f, legge n° 447). In ottemperanza al primo punto di queste disposizioni è stato pubblicato il D.P.C.M. 5/12/97 sulla "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", mentre in merito al secondo aspetto relativo ai criteri di progettazione ed esecuzione delle costruzioni edilizie, il relativo decreto non è stato ancora emanato.

Il decreto è strutturato in 4 articoli e un allegato. L'allegato A descrive le grandezze di riferimento, fornisce alcune definizioni e riporta le tabelle con la classificazione degli edifici e i relativi valori limite.

La struttura è la seguente:

- Campo di applicazione (art. 1)
- Classificazione degli ambienti abitativi (art.2 e tabella A)
- Definizione dei servizi a funzionamento continuo e discontinuo (art.2)
- Grandezze di riferimento: definizioni, metodi di calcolo e misure (art.2 e appendice A)
- Valori limite delle grandezze che determinano i requisiti acustici passivi dei componenti degli edifici in opera (art.3 e tabella B)
- Valori limite dei livelli di rumorosità indotti dalle sorgenti sonore interne agli edifici (art.3, tabella B e appendice A)

L'ambito di applicazione del decreto fa chiaramente riferimento alla situazione in opera. L'art. 1 cita, infatti, che "il decreto 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".

Per quanto riguarda la classificazione degli ambienti abitativi (di cui all'art. 2, comma 1, lettera "b" della legge n. 447 del 26-10-95) si considerano le categorie della tabella A che viene di seguito riportata.

Tabella A – Classificazione degli ambienti abitativi(art. 2)

categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni 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.

All'articolo 2 vengono inoltre definiti i servizi a funzionamento continuo e discontinuo. I servizi a funzionamento continuo sono gli impianti di riscaldamento, di aerazione e di condizionamento. I servizi a funzionamento discontinuo sono gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.

Le grandezze di riferimento da considerare per la valutazione dei requisiti (articolo 2 e appendice A del decreto) vengono di seguito elencate e definite.

- Tempo di riverberazione (T): è il tempo necessario affinché, in un determinato punto dell'ambiente, il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB rispetto a quello che si ha nell'istante in cui la sorgente sonora cessa di funzionare. Varia al variare della frequenza.
- Potere fonoisolante apparente di elementi di separazione fra ambienti (R'): è una grandezza che definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra due ambienti. Con il termine "apparente" si intende "misurato in opera" e quindi R' prende in considerazione tutta la potenza sonora che arriva nell'ambiente ricevente, non solo quella che attraversa la parete divisoria. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione (R'_w), indicato dal pedice w , che è un valore unico ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata.
- Isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT}$): è una grandezza che definisce le proprietà isolanti di una parete divisoria tra l'ambiente esterno (sorgente sonora) e l'ambiente interno (ricevente). Il pedice $2m$ significa che la misura all'esterno viene effettuata a 2 metri dalla facciata; il pedice nT significa che tale risultato viene normalizzato rispetto al tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione ($D_{2m,nT,w}$) ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata.
- Livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ($L'n$): è una grandezza che definisce il livello di rumore trasmesso essenzialmente per via strutturale e che interessa il complesso pavimento-solaio. Il pedice n indica che la misura viene normalizzata rispetto all'area equivalente di assorbimento acustico. Varia al variare della frequenza. Il decreto prevede il valore limite del suo indice di valutazione ($L_{n,w}$) ottenuto dai valori alle varie frequenze secondo una procedura normalizzata.
- Livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow (L_{ASmax}): è il valore massimo del livello istantaneo di pressione sonora misurato durante l'evento sonoro causato da un impianto a ciclo discontinuo.
- Livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A (L_{Aeq}): è il valore medio energetico del livello di pressione sonora prodotto da un impianto a ciclo continuo.

Per quanto riguarda i valori limite dei parametri sopra citati si fa riferimento alla tabella B del decreto, di seguito riportata, e alle indicazioni inserite all'interno dell'allegato A.



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

Categorie di cui alla Tab. A	Parametri				
	Rw(*)	D2m,nT,w	Ln.w	LASmax	LAeq
1.D	55	45	58	35	25
2.A,C	50	40	63	35	35
3.E	50	48	58	35	25
4.B,F,G	50	42	55	35	35

(*) Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

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

- 35 dB(A) LAmax con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- 25 dB(A) LAeq per i servizi a funzionamento continuo.

I primi tre parametri sono indici di valutazione (caratterizzati dalla lettera w), gli ultimi due sono valori riferiti al rumore prodotto dagli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo (LASmax) e a funzionamento continuo (LAeq).

Per quanto riguarda l'indice di valutazione del potere fonoisolante apparente tra ambienti, nel decreto è precisato che questo va misurato tra unità immobiliari distinte.

Il decreto poi specifica che, per l'edilizia scolastica, è necessario determinare anche il tempo di riverberazione, i cui limiti sono quelli riportati nella circolare del Ministero dei lavori pubblici n.3150 del 22 maggio 1967 [3] recante i criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici negli edifici scolastici.

Nell'allegato A sono inoltre riportate due precisazioni in merito al rumore prodotto dagli impianti tecnologici di cui la prima contrasta parzialmente con i valori limite riportati in tabella B. Si dice infatti che, per gli impianti, devono essere rispettati i valori limite di 35 dB(A) LASmax per i servizi a funzionamento discontinuo e 25 dB(A) LAeq per servizi a funzionamento continuo, quest'ultimo valore precedentemente differenziato nella tabella B.

Le misure di livello sonoro prodotto dagli impianti devono essere eseguite nell'ambiente nel quale il livello di rumore è più elevato, e tale ambiente deve essere diverso da quello in cui il rumore si origina.

Il decreto fa riferimento ad alcune normative per la definizione e la misurazione dei parametri che definiscono i requisiti acustici passivi. Tali riferimenti normativi sono risultati in alcuni casi errati, incompleti o non aggiornati. Inoltre, alcune normative sono state aggiornate dall'UNI anche successivamente all'approvazione del decreto e le vecchie versioni sono state ritirate.

Si riportano di seguito i diversi riferimenti normativi dati dal decreto e di fianco quelli corretti e aggiornati alle normative attualmente in vigore.

Grandezze	Riferimenti normativi dati dal decreto	Riferimenti normativi corretti e aggiornati
Tempo di riverberazione T	ISO 3382 del 1975	ISO 3382 - 1997 [4] e UNI ISO 354 – 1989 [5]
Potere fonoisolante apparente R'	EN ISO 140-5 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-4 : 2000 [6]
Isolamento acustico standardizzato di facciata D2m,nT	Nessun rifer. norm.	UNI EN ISO 140-5 : 2000 [7]
	EN ISO 140-6 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-7 : 2000 [8]
Livello normalizzato di rumore di calpestio L'n	EN ISO 140-6 del 1996 (errato)	UNI EN ISO 140-7 : 2000 [8]
	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione R'w	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione D2m,nT,w	Nessun rifer. norm.	UNI EN ISO 717-1 : 1997 [9]
Indice di valutazione L'n,w	UNI 8270-7 del 1987	UNI EN ISO 717-2 : 1997 [10]

L'applicazione del decreto sta trovando degli ostacoli anche per il fatto che molte imprese di costruzione ritengono che l'utilizzo di materiali e soluzioni tecnologiche idonee al rispetto dei requisiti richiesti, determini un incremento di costi che fa perdere competitività rispetto a chi costruisce con le soluzioni tradizionali.

A tale proposito si ritiene che le soluzioni tecnologiche idonee a garantire adeguati valori dei requisiti acustici debbano diventare le soluzioni "tradizionali". Da studi effettuati da più parti, dall'ANCE (Associazione Nazionale Costruttori Edili) all'ANIT (Associazione Nazionale Isolanti Termo-acustici), si ritiene che l'aumento dei costi di costruzione di un immobile per passare a soluzioni che garantiscono mediamente un elevato standard acustico sia variabile dal 5 al 10% rispetto a soluzioni in cui le problematiche acustiche non vengono affrontate.

Considerando che i costi di costruzione sono spesso molto inferiori al valore di mercato, questo si potrebbe ripercuotere con un aumento dei prezzi degli immobili con elevato standard acustico inferiore al 4-5% rispetto ai prezzi di mercato. Considerando che da studi e ricerche di mercato nel settore immobiliare emergono differenze di quotazione tra edifici silenziosi ed edifici rumorosi pari al 10 - 15 % a favore di quelli più silenziosi, dovrebbe risultare un incentivo, per le imprese, costruire edifici ad elevato standard acustico.



Tra i fattori che contribuiscono a creare una certa resistenza all'adozione di soluzioni acusticamente favorevoli si può considerare anche la perdita di volumetria utile. Gli spessori necessari a realizzare idonei isolamenti acustici contrastano, infatti, con la tendenza di sfruttare al massimo i volumi e gli spazi disponibili per realizzare superficie commercialmente vendibile. In alcune Regioni italiane (ad esempio Lombardia e Veneto), per incentivare l'utilizzo di spessori più elevati di materiali isolanti termici e acustici, sono state emanate leggi regionali specifiche ancora prima dell'entrata in vigore del DPCM 5-12-97.

Le procedure per la realizzazione di immobili conformi al DPCM 5-12-97 iniziano fin dalla progettazione e dalla successiva richiesta del "permesso di costruire", che ha sostituito la "concessione edilizia".

I responsabili degli uffici tecnici comunali, che rilasciano il "permesso di costruire", devono verificare la congruenza del progetto con il regolamento edilizio e la legislazione in vigore, incluso il D.P.C.M. 5/12/97. Ci dovrebbe essere fin dall'inizio qualcosa che attesti che l'edificio sarà realizzato conformemente alla legge. I regolamenti edilizi dovrebbero quindi recepire o quantomeno menzionare il decreto. Per attestare il rispetto dei requisiti acustici in alcuni casi viene richiesto un progetto acustico, in altri un'autocertificazione o l'utilizzo di soluzioni conformi.

Una volta realizzato l'immobile viene chiesta l'agibilità. In questa fase deve essere richiesto il collaudo acustico. Nella maggioranza dei casi, attualmente, questo viene eseguito solo per l'edilizia pubblica.

La responsabilità della conformità delle opere a quanto previsto in sede di progetto spetta al committente ed al costruttore oltre al direttore dei lavori.

Il DPCM 5-12-97 non prevede sanzioni amministrative dirette nel caso di mancata verifica dei requisiti acustici previsti. Il comma 3 dell'art. 10 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, tuttavia, prevede che "La violazione delle disposizioni dettate in applicazione della presente legge dallo Stato, dalle regioni, dalle province e dai comuni, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 500.000 a lire 20.000.000.", quindi, il recepimento del DPCM 5-12-97 all'interno di leggi regionali, provinciali o regolamenti edilizi può introdurre anche lo strumento delle "sanzioni amministrative".

Il mancato rispetto dei valori limite previsti dal decreto, in realtà, può determinare conseguenze molto superiori alla semplice sanzione amministrativa.

Il mancato rispetto della legge può determinare, in caso di contenzioso giudiziario tra venditore e acquirente dell'immobile, il ripristino dei requisiti previsti o un risarcimento basato sulla diversa valutazione economica dell'immobile. Il ripristino dei requisiti previsti attraverso l'esecuzione di opere correttive non è sempre attuabile sia per motivi tecnici sia per la mancata disponibilità di superfici o altezze in eccesso in cui collocare gli interventi. Solitamente si procede ad un risarcimento che viene stabilito, caso per caso, sulla base del danno subito e della tipologia e valore dell'immobile.

In caso di contenzioso, spetta al giudice stabilire le eventuali carenze di progettazione o di realizzazione dell'edificio, per individuare le responsabilità dei singoli soggetti coinvolti, dal committente al costruttore, dal progettista al direttore dei lavori.

1.6 Inquinamento acustico prodotto da infrastrutture ferroviarie:

Decreto Del Presidente Della Repubblica n. 459 del 18 Novembre 1998.

In attuazione dell'articolo 11 comma 1 della Legge Quadro n° 447 è stato emanato il Decreto Del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n° 459, attualmente in vigore, relativo all'inquinamento acustico prodotto da infrastrutture ferroviarie[1]. Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari.

Le infrastrutture vengono distinte in due in due classi:

- A) le infrastrutture esistenti, loro varianti, infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti ed infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 Km/h;
- B) infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 Km/h.

Per ogni classe, vengono definite le fasce di pertinenza acustica e i corrispondenti limiti, riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie, alle quali non si applicano i valori limiti di immissione, emissione, i valori di attenzione e di qualità previsti dal Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri del 11 novembre 1997 agli articoli 2, 6 e 7[2].

Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica le infrastrutture ferroviarie concorrono, con le altre sorgenti, al raggiungimento dei valori limiti assoluti di immissione.

I limiti devono essere verificati con misure del rumore sugli interi periodi di riferimento diurno e notturno, in facciata degli edifici e ad un metro dalla stessa e nei punti di maggior esposizione, o in corrispondenza di altri ricettori.

La Tabella 1 e Tabella 2 riportano i valori limite e le fasce territoriali di pertinenza acustica, distinguendo le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 Km/h, dalle infrastrutture esistenti¹, loro varianti, nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e nuove infrastrutture con velocità di progetto inferiore a 200 Km/h.

¹ Infrastrutture ferroviaria esistente: in esercizio o in corso di realizzazione, o per le quali è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del DPR n. 459.



Tabella 1 Infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 Km/h.

Ampiezze fasce di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
250	50	40	65	55

Tabella 2 Infrastrutture esistenti, varianti, nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 Km/h

Ampiezze fasce di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
100 (Fascia A)	50	40	70	60
150 (Fascia B)			65	55

* Solo limite diurno

Nel caso di fasce divise in due parti, la fascia denominata A è più vicina all'infrastruttura, la fascia B è adiacente a quest'ultima e più distante.

Le fasce si considerano a partire dalle mezzerie dei binari più esterni, e per una nuova infrastruttura in affiancamento ad una esistente la fascia di pertinenza acustica si considera a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Per le infrastrutture di Tabella 1 e 2, nel caso in cui i valori limite non siano tecnicamente conseguibili o si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti al ricettore, deve essere assicurato almeno il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) notturni per ospedali case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) notturni per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) diurni per le scuole.

Tali limiti devono essere verificati all'altezza di 1,5 m dal pavimento al centro della stanza ed a finestre chiuse, e gli interventi per il loro raggiungimento devono essere valutati da una commissione istituita dal Ministero Dell'Ambiente, Dei Trasporti e Della Sanità entro quarantacinque giorni dalla presentazione del progetto.

Per le infrastrutture ferroviarie di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 Km/h, il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che meglio tutelino tutti i ricettori presenti in un corridoio di 250 m misurati a partire dalla mezzera del binario più esterno, che può essere esteso a 500 m per lato in presenza di scuole, ospedali, case di cura e di riposo.

Per le infrastrutture esistenti e nel caso di superamento dei valori limite di emissione il gestore deve provvedere ad un'attività pluriennale di risanamento secondo le modalità indicate dal Ministero Dell'Ambiente con Decreto del 29 novembre 2000[3].

Gli interventi di risanamento devono essere valutati secondo quanto previsto dal citato decreto.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali case di cura e case di riposo e per tutti gli altri ricettori all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura secondo le modalità indicate dall'articolo 3 comma 1 della Legge Quadro n° 447. Per la fascia più esterna le attività pluriennali di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui l'articolo 7 della citata Legge Quadro 447 del 1995.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 Km/h, per infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e varianti, i limiti riportati hanno validità immediata.

Sia per le infrastrutture di nuova realizzazione che per le infrastrutture esistenti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad esistenti, le varianti, gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia rilasciata all'interno delle fasce di pertinenza.

[1] Decreto Del Presidente Dei Ministri del 18 novembre 1998 n. 459 “Regolamento di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

[2] Decreto Del Presidente Dei Ministri del 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

[3] Ministero Dell'Ambiente, Decreto Del 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”



1.7 Inquinamento acustico prodotto da infrastrutture stradali: Decreto Del Presidente Della Repubblica n. 142 del 30 Marzo 2004.

In attuazione dell'articolo 11 comma 1 della Legge Quadro n° 447 è stato emanato il Decreto Del Presidente della Repubblica del 30 marzo 2004, attualmente in vigore, relativo all'inquinamento acustico prodotto da infrastrutture stradali. Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali classificate nelle seguenti tipologie:

strade di tipo A: autostrade;

strade di tipo B: strade extraurbane principali;

strade di tipo C: strade extraurbane secondarie;

strade di tipo D: strade urbane di scorrimento;

strade di tipo E: strade urbane di quartiere;

strade di tipo F: strade locali.

Per ogni tipologia di infrastruttura, vengono definite le fasce di pertinenza acustica e i corrispondenti limiti, riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, alle quali non si applicano i valori limiti di immissione, emissione, i valori di attenzione e di qualità previsti dal Decreto Del Presidente Del Consiglio Dei Ministri del 11 novembre 1997 agli articoli 2, 6 e 7[1].

Al di fuori delle fasce di pertinenza acustica le infrastrutture stradali concorrono, con le altre sorgenti, al raggiungimento dei valori limiti assoluti di immissione.

I limiti devono essere verificati con un monitoraggio del rumore per un tempo non inferiore ad una settimana, ad un metro di distanza dagli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati, nei punti di maggiore esposizione, ad una quota da terra di 4 m[2]. In assenza di edifici il microfono deve essere posto in corrispondenza della posizione occupata dai ricettori sensibili.

Gli stessi gestori devono provvedere al monitoraggio del rumore stradale avvalendosi degli ordinari stanziamenti di bilancio.

I valori limite e le fasce territoriali di pertinenza acustica, definiti per le varie tipologie di strade sono riportati in Tabella 1 e Tabella 2, che distinguono rispettivamente le infrastrutture di nuova realizzazione, dalle infrastrutture stradali esistenti², loro ampliamento in sede, nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e loro varianti.

² Infrastrutture stradali esistenti: in esercizio o in corso di realizzazione, o per le quali è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del DPR n. 142/04

Tabella. 1 Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01)	Ampiezze fasce di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)		
A – Autostrade		250	50	40	65	55
B - Extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - Extraurbane secondarie	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori di immissione definiti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previste dall'art. 6 comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
E - urbana di quartiere		30				
F - Locale		30				

Tabella 2 Infrastrutture stradali esistenti, ampliamenti in sede, nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti e varianti

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01)	Ampiezze fasce di pertinenza acustica (m)	Scuole* ospedali case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)		
A – Autostrade		100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
B - Extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - Extraurbane secondarie	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori di immissione definiti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previste dall'art. 6 comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
E - urbana di quartiere		30				
F - Locale		30				

* Solo limite diurno



Nel caso di fasce divise in due parti, la fascia denominata A è più vicina all'infrastruttura, la fascia B è adiacente a questa ultima e più distante.

Le fasce si considerano a partire dal confine stradale, e per una nuova infrastruttura in affiancamento ad una esistente la fascia di pertinenza acustica si considera a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Per le infrastrutture stradali di nuova realizzazione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possono garantire una miglior tutela dei ricettori, di ampiezza pari a quella di pertinenza estesa ad una fascia di pertinenza doppia nel caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e di riposo.

Per le infrastrutture esistenti e nel caso di superamento dei valori limite di emissione il gestore deve provvedere ad un'attività pluriennale di risanamento secondo le modalità indicate dal Ministero Dell'Ambiente con Decreto del 29 novembre 2000[3].

Gli interventi di risanamento devono essere valutati secondo quanto previsto dal citato decreto.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali case di cura e case di riposo e per tutti gli altri ricettori all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. Per la fascia più esterna le attività pluriennali di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui l'articolo 7 della citata legge quadro 447 del 1995.

Gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia qualora rilasciata dopo la data di entrata in vigore del presente decreto.

Alle infrastrutture di nuova realizzazione, infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a strutture esistenti e varianti, i valori limite si applicano a partire dalla data di entrata in vigore del presente decreto, e gli interventi per il loro rispetto sono a carico del titolare della concessione edilizia o il permesso di costruire, se rilasciati dopo la data di approvazione del progetto definitivo, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili necessario ad assicurare il rispetto dei limiti di immissione ad un'altezza di 4 m dal piano di campagna.

Per tutte le infrastrutture, nel caso in cui i valori limite non siano tecnicamente conseguibili o si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti al ricettore, deve essere assicurato almeno il rispetto dei seguenti limiti:

35 dB(A) notturni per ospedali case di cura e case di riposo; 40 dB(A) notturni per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo; 45 dB(A) diurni per le scuole.

Tali limiti devono essere verificati all'altezza di 1,5 m dal pavimento al centro della stanza ed a finestre chiuse.

Inoltre per ridurre il rumore prodotto dall'infrastruttura devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, facendo uso delle migliori tecnologie disponibili e tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico. Gli interventi diretti al ricettore sono attuati tenendo conto delle linee guida predisposte dal Ministero Dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con i Ministeri della Salute e delle infrastrutture e dei trasporti.

Per infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a strutture esistenti e per le varianti, l'impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore (anno in cui è in atto la realizzazione dell'infrastruttura o della variante).



1.8 Inquinamento acustico prodotto da aeromobili civili.

L'apparato legislativo in materia d'inquinamento acustico è programmato dalla Legge quadro 447 del 26 ottobre 1995, che all'articolo 11 comma 1) prevedeva, entro un anno dalla data in vigore della stessa legge, l'emanazione di regolamenti di esecuzione o decreti attuativi, distinti per sorgente sonora relativamente alla disciplina dell'inquinamento acustico avente origine dal traffico veicolare, ferroviario, marittimo ed aereo, nonché dalle nuove localizzazioni aeroportuali, avvalendosi anche del contributo tecnico scientifico degli enti gestori dei suddetti servizi.

In materia d'inquinamento acustico aeroportuale all'articolo 3 comma 1) lettera m) indicava come competenze dello stato la determinazione, dei criteri di misurazione del rumore emesso dagli aeromobili, della relativa disciplina per il contenimento dell'inquinamento acustico, delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali, dei criteri per regolare l'attività urbanistica all'interno delle aree di rispetto, dei criteri di classificazione degli aeroporti in funzione dei livelli di inquinamento, dei criteri per la progettazione e gestione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dell'inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti.

Con lo scopo di attuare il suddetto articolo, sono stati emanati i seguenti decreti:

il Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997[4] in merito alla determinazione dei criteri di misurazione del rumore emesso dagli aeromobili, delle zone di rispetto nonché dei criteri per regolare l'attività urbanistica al loro interno (destinazione d'uso dei suoli);

il Decreto del Presidente della Repubblica n° 496 del 11 dicembre 1997[5] in merito alla disciplina per il contenimento dell'inquinamento acustico;

il Decreto Ministeriale del 20 maggio 1999[6] in merito ai criteri di classificazione degli aeroporti in funzione dei livelli di inquinamento e di progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dell'inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti

Il Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997 prevedeva inoltre l'istituzione di specifiche commissioni competenti per la definizione dei criteri di realizzazione delle procedure antirumore allo scopo di contenere il rumore aeroportuale e dei criteri di definizione delle zone di rispetto. Sulla base di detti criteri, il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 dicembre 1999 ha realizzato le procedure antirumore e definito le zone di rispetto.

Il Decreto del Presidente della Repubblica n° 496 del 11 dicembre 1997 è stato poi modificato in merito ai voli notturni dal Decreto del Presidente della Repubblica del 09 novembre 1998 n° 476.

Criteri di valutazione e misura del rumore aeroportuale, zone di rispetto e destinazioni d'uso del suolo, valutazioni di impatto acustico, commissioni e loro competenze: Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997.

L'indice di valutazione del rumore aeroportuale è il livello di valutazione del rumore aeroportuale LVA, utilizzato per determinare le curve isolivello[7], congiungenti punti del territorio corrispondenti ad eguali valori di LVA ed impiegate per definire le zone di rispetto e realizzare le procedure antirumore.

L'intorno aeroportuale³ è classificato in tre zone o aree di rispetto, dette zona A, zona B e zona C, all'interno delle quali valgono i seguenti limiti:

zona A: LVA < 65 dB(A);

zona B: LVA < 75 dB(A);

zona C: LVA > 75 dB(A);

Al di fuori delle aree di rispetto deve valere LVA < 60 dB(A).

Le destinazioni d'uso del suolo nelle aree di rispetto, alle quali si devono tuttora adeguare i piani regolatori generali, sono: per la zona A non c'è nessuna limitazione d'uso, la zona B è destinata ad attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività d'ufficio, terziario e assimilate, mentre la zona C è destinata esclusivamente alle attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

Il livello di valutazione del rumore aeroportuale LVA è stato definito come segue:

$$L_{VA} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N 10^{L_{VAj}/10} \right] \text{dB(A)}$$

dove:

N è il numero dei giorni del periodo di osservazione del fenomeno, pari a 21, cioè tre settimane, scelta nell'ambito dei seguenti periodi di: 1 ottobre - 31 gennaio, 1 febbraio - 31 maggio, 1 giugno - 30 settembre. La settimana di osservazione è quella con il maggior numero di movimenti, e la misura di rumore va effettuata in continuo nel tempo.

LVAj è il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale e si calcola considerando tutte le operazioni a terra e di sorvolo, con la seguente formula:

$$L_{VAj} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{17}{24} \cdot 10^{L_{VAd}/10} + \frac{7}{24} \cdot 10^{L_{VAn}/10} \right] \text{dB(A)}$$

dove LVAd ed LVAn rappresentano rispettivamente il livello del rumore aeroportuale nel periodo diurno (06.00-23.00) e notturno (23.00-06.00) definiti come segue:

³ Territorio circostante all'aeroporto il cui stato dell'ambiente è influenzato da attività aeroportuali e per le quali LVA > 60 dB(A)



$$L_{VAd} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T_d} \sum_{k=1}^{N_d} 10^{\text{SEL}_i/10} \right] \text{dB(A)}$$

$$L_{VAn} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T_n} \sum_{k=1}^{N_n} 10^{\text{SEL}_{ki}/10} \right] + 10 \text{dB(A)}$$

dove $T_d=61.200$ s ed $T_n=25.200$ s sono rispettivamente la durata del periodo diurno e notturno; N_d ed N_n sono rispettivamente il numero totale dei movimenti degli aeromobili nel periodo diurno e notturno, SEL_k è il livello dell' k -esimo evento sonoro associato al singolo movimento, determinato secondo la seguente relazione:

$$\text{SEL}_k = L_{Aeq,Tk} + 10 \cdot \text{Log} \left(\frac{T_k}{T_0} \right) \text{dB(A)}$$

dove:

$T_0 = 1$ s è il tempo di riferimento;

T_k = durata dell'evento, in cui il livello di pressione sonora ponderata A risulta superiore a $L_{A\text{fmax}}-10$ dB(A)

$L_{Aeq,Tk}$ = è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A dell' k -esimo evento sonoro

$L_{A\text{fmax}}$ = è il livello massimo di pressione sonora ponderata A dell' k -esimo evento, valutata con la costante di tempo Fast.

La misura di $L_{Aeq,Tk}$, $L_{A\text{fmax}}$ permette quindi di calcolare il valore dell'indice di valutazione del rumore aeroportuale.

I sistemi di misura del rumore aeroportuale si distinguono in assistito e non assistito.

Nel sistema assistito può essere utilizzato un fonometro integratore di classe 1 con caratteristiche previste dalle norme CEI 29-1 e CEI 29-10. Il sistema non assistito è specifico per misure fisse di monitoraggio.

Per entrambi i sistemi il microfono deve essere posizionato in modo che la linea di vista tra il microfono e tutte le possibili rotte di sorvolo non sia interrotta da alcun ostacolo solido. Il microfono dovrà essere posizionato su di una superficie solida acusticamente riflettente, ad un'altezza non inferiore ai 3m dal piano di campagna o d'appoggio dell'edificio. La distanza del microfono da superfici riflettenti verticali deve essere almeno pari alla loro altezza riferita al microfono stesso.

Per aree ove sono effettuati gli atterraggi ed i decolli degli apparecchi utilizzati per il volo da diporto o sportivo, e le aviosuperfici di nuova realizzazione, le documentazioni di impatto acustico devono essere presentate secondo le modalità indicate dalle Regioni, ed i Comuni devono comunicare le loro valutazioni all'Ente nazionale per l'aviazione civile, per le eventuali azioni di competenza.

Il decreto ministeriale del 31/10/1997, all'art. 4 comma 1) prevedeva l'istituzione di 2 commissioni: la prima con il compito di predisporre dei criteri generali per la realizzazione delle procedure antirumore e la definizione delle zone di rispetto, la seconda con il compito di predisporre la classificazione degli aeroporti e le caratteristiche dei sistemi di monitoraggio.

All'art. 5 prevedeva inoltre per ogni aeroporto aperto al traffico civile l'istituzione da parte dell'ENAC di una commissione presieduta dal competente direttore della circoscrizione aeroportuale per definire le procedure antirumore sulla base dei criteri predisposti dalla prima commissione indicata dall'art. 4.

Disciplina per il contenimento ed abbattimento del rumore: Decreto del Presidente della Repubblica n° 496 del 11 dicembre 1997 e Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 9 novembre 1999 n° 476.

La società o l'ente esercente l'aeroporto, deve assicurare la gestione e manutenzione del sistema di monitoraggio, che ha la funzione di rilevare l'avvenuta violazione delle procedure antirumore contestate all'esercente dell'aeromobile da parte del direttore della circoscrizione aeroportuale.

In caso di violazione delle procedure antirumore l'esercente dell'aeromobile è sottoposto ad una sanzione amministrativa da un minimo di 258 euro fino ad un massimo di 10.329 euro. L'efficienza dei sistemi di monitoraggio ed il rispetto del presente decreto devono essere verificati dalle ARPA.

Inoltre, almeno ogni due anni, l'ENAC sottopone a verifica gli aeromobili in esercizio per accertarne la rispondenza alla certificazione acustica di cui al decreto del Ministero dei trasporti del 3 dicembre 1983.

Ai fini del contenimento ed abbattimento del rumore, sono vietati i movimenti aerei su tutti gli aeroporti civili dalle 23 alle 6 locali, e consentiti i voli sanitari, di stato e di emergenza per i quali deve essere garantita l'agibilità.

I voli notturni diversi da questi, come ad esempio i voli postali ed in ritardo, possono devono essere autorizzati con decreto del ministero dell'Ambiente.

Diversamente i voli notturni possono essere autorizzati qualora nella zona A il valore dell'indice di valutazione del rumore aeroportuale notturno in corrispondenza di edifici abitativi non superi i 60 dB(A).

In ogni caso nei voli notturni autorizzati, i velivoli devono soddisfare i requisiti acustici previsti dalla Convenzione stipulata a Chicago il 7 dicembre 1944, la cui ottemperanza viene attestata da una relazione mensile sul monitoraggio del rumore aeroportuale che le regioni trasmettono ai ministri dell'Ambiente e dei Trasporti.

Nel caso di superamento dei valori limite le società e gli enti gestori degli aeroporti, predispongono e presentano ai Comuni interessati un piano di abbattimento e contenimento del rumore prodotto dalle attività aeroportuali. Secondo le modalità indicate dall'art. 7 della legge 447 del 26 ottobre 1995, i Comuni recepiscono i piani di contenimento ed abbattimento nei propri piani di risanamento e il Ministero dell'Ambiente controlla il rispetto dell'attuazione i cui oneri sono a carico dell'ente gestore dell'aeroporto.



Progettazione dei sistemi di monitoraggio e criteri per la classificazione acustica degli aeroporti: Decreto Ministeriale 20 maggio 1999.

I sistemi di monitoraggio sono costituiti da stazioni di monitoraggio periferiche dei livelli di inquinamento acustico, da stazioni microclimatiche e da un centro di elaborazione dati, e devono monitorare le singole operazioni di decollo ed atterraggio per verificare il rispetto delle procedure antirumore e dei limiti, registrare in continuo i dati di ogni singolo evento per effettuare il calcolo degli indici di inquinamento da rumore aeroportuale.

Le stazioni di monitoraggio dei livelli di inquinamento acustico devono essere situate nell'intorno aeroportuale nella posizione più vicina alle proiezioni al suolo delle rotte di avvicinamento e di allontanamento dei velivoli, ed essere correttamente ubicate in modo che la differenza tra il valore LAfmax dell'evento ed il livello sonoro equivalente del rumore residuo, calcolata nei dieci minuti di massimo rumore, sia superiore a 20 dB.

Le stazioni microclimatiche devono essere idonee a correlare gli eventi sonori con i dati meteo climatici per verificare il rispetto delle procedure di misura indicate dal decreto ministeriale del 31 ottobre 1997.

Il centro di elaborazione dati deve essere in grado utilizzando opportuni software di raccogliere i dati dei livelli di inquinamento acustico registrati in ogni stazione di monitoraggio, i dati meteo registrati in ogni stazione microclimatica, di calcolare l'indice LAV e le curve isolivello, nonché di correlare i parametri del rumore con i dati del velivolo che lo ha provocato (ad esempio la sua traiettoria o deviazione da quella assegnata) ottenibili dal centro assistenza volo o dai sistemi informatici del gestore aeroportuale. I dati vanno registrati su opportuno supporto informatico e per ogni postazione di misura vanno segnalati i superamenti dei valori limite.

Le stazioni di rilevamento dell'inquinamento acustico sono costituite dal terminale di rilevamento, l'hardware ed il software necessari per il suo funzionamento in maniera completamente automatica, e di un'unità di alimentazione tampone che garantisca, in assenza di alimentazione di rete, un'autonomia di almeno 24 ore, nonché di un idoneo dispositivo di controllo della taratura del microfono, attivabile automaticamente ad intervalli programmati oppure su richiesta dell'operatore.

L'hardware ed il software devono fornire rapporti orari, di eventi e di calibrazioni ed effettuare la trasmissione dati dall'unità logica della stazione al centro elaborazione dati.

L'evento rumore sarà considerato di origine aeronautica a seguito di correlazione da parte del software con le tracce radar oppure in assenza di queste con i dati forniti dai sistemi informatici del gestore aeroportuale.

Ogni stazione di monitoraggio dovrà rendere disponibili le seguenti informazioni:

- ubicazione della postazione di rilevamento;
- data ed ora dell'evento;
- durata dell'evento;

- SEL dell'evento;
- LAfmax dell'evento.

Inoltre il sistema dovrà essere in grado di calcolare il rumore ambientale in assenza di quello prodotto dall'attività aeronautica.

La classificazione degli aeroporti viene effettuata in funzione dell'estensione dell'intorno aeroportuale (misurata in ha e arrotondata alla seconda cifra), dell'estensione delle zone A, B, C individuate mediante le relative curve isolivello acustico di indice LVA (misurate in ha e arrotondate alla seconda cifra decimale), dell'estensione delle aree residenziali AR, BR, CR ricadenti in ciascuna delle predette zone A, B, C e della densità abitativa territoriale (n° di abitanti per ettaro). I parametri AR, BR, CR devono essere corretti in funzione della densità abitativa secondo i seguenti coefficienti moltiplicativi:

Area Residenziale	Densità Abitativa (abit/ha)	Coefficiente Correttivo
Estensiva	10-150	K=1,1
Semiestensiva	150-250	K=1,2
Intensiva	> 250	K=1,3

Sulla base dell'estensione delle zone A, B, C e delle aree residenziali AR, BR, CR si definiscono i seguenti tre indici numerici che caratterizzano gli aeroporti dal punto di vista acustico:

$$I_a = K * AR * A, I_b = K * BR * B, I_c = K * CR * C$$

Le azioni di risanamento sono rivolte alla riduzione degli indici I_b ed I_c, relativi alle aree in cui i limiti sono più elevati.

Definiti i sistemi di monitoraggio, la commissione indicata all'art. 4, comma 1, del Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997, presieduta dal presidente dell'ente nazionale per l'aviazione civile, veniva ricostituita ed incaricata di predisporre criteri generali per la definizione delle procedure antirumore e delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali.

La commissione, insediata entro quindici giorni dalla data di pubblicazione del presente decreto, concludeva i suoi lavori entro dieci giorni dal suo insediamento ed istituiva per ogni aeroporto aperto al traffico civile, una commissione presieduta dal competente direttore della circoscrizione aeroportuale e da un rappresentante dei seguenti soggetti: Regione, Provincia, Comuni interessati, ARPA, Ente nazionale assistenza al volo, dei vettori aerei, società di gestione aeroportuale. Tale commissione è integrata da un rappresentante designato dal Ministero dell'Ambiente.

Procedure antirumore e zone di rispetto: Decreto del Ministero dell'Ambiente 3 dicembre 1999.

Le commissioni indicate dall'art. 5 del Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997, istituite per ogni aeroporto presiedute dal competente direttore della circoscrizione aeroportuale definivano le procedure antirumore e le zone di rispetto sulla base dei criteri predisposti dalla prima commissione indicata dall'art. 4 dello stesso decreto.



A tale scopo il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 03 dicembre 1999, definiva l'aeromobile in volo dal momento della chiusura delle porte finalizzata al decollo, al momento della riapertura delle stesse dopo l'atterraggio, nonché in volo manovra sia in aria che in terra, nonché prova motore l'avviamento di un motore di spinta non associata con una partenza pianificata.

Le commissioni istituite per ogni aeroporto definivano le procedure antirumore e le zone di rispetto elaborando le curve isofoniche sulla base dei dati forniti da ENAV, ENAC e società gestore, nell'ambito delle rispettive competenze e mediante i modelli matematici più avanzati validati dall'ANPA, che tenevano conto delle rotte di ingresso e di uscita dagli aeroporti, pubblicate sul volume AIP Italia, redatto dall'ENAV.

Le curve isofoniche venivano riportate su cartografia in scala non inferiore a 1:5000. I risultati che sono stati ottenuti devono essere sottoposti ad analisi e misure di verifica, al fine di indurre eventuali azioni correttive. Le misure di verifica devono essere eseguite da tecnici competenti in acustica.

Le procedure antirumore consistevano nell'ottimizzare e disegnare le proiezioni al suolo delle rotte antirumore nelle fasi di decollo e di atterraggio, le rotte di partenza e di arrivo in modo tale che possono essere percorse da tutti gli aeromobili in possesso di certificazione in accordo con quanto previsto nel Decreto Ministeriale 38 T del 30 03 1998 e nelle regolamentazioni ICAO. Le stesse procedure dovevano indicare di utilizzare la spinta inversa superiore al minimo nei soli casi di necessità.

Per ogni aeroporto dovevano essere definite aree idonee alle prove motori, effettuate in tempi più contenuti possibile ed in accordo con i manuali tecnici, con velivolo orientato in modo da ridurre al massimo possibile la generazione di rumore verso le zone abitate, ed utilizzando adeguati schemi fonoassorbenti o fonoisolanti per ridurre il rumore immesso in corrispondenza di luoghi abitati.

Le commissioni definivano i confini delle aree di rispetto A, B, C tenendo conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, delle procedure antirumore adottate e delle regolamentazioni recepite nell'ordinamento nazionale con il decreto 38-T del 30 03 1998.

Entro le suddette zone dovevano, essere rispettati i limiti di rumorosità stabiliti dal DM 31/10/1997.

Se i piani regolatori comunali e i piani regolatori e di sviluppo aeroportuali non coincidevano, il Ministro dei trasporti e della navigazione d'intesa con il Ministro dell'Ambiente dovevano convocare un'apposita conferenza dei servizi.

I piani regolatori Comunali e le loro varianti relativi agli usi del suolo nell'intorno aeroportuale dovevano adeguarsi alle indicazioni del DM 31/10/1997 se approvati dopo la sua entrata in vigore.

Nella zona A la classificazione acustica del territorio deve avvenire ai sensi del DPCM 14/11/ 1997 ed i nuovi insediamenti devono attenersi al DPCM 5/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

1.9 Direttiva 2002/49/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo (25 giugno 2002)

A.1 Introduzione.

La direttiva 2002/49/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo 194/05[8], ha lo scopo di fornire un approccio comune volto ad evitare, prevenire o ridurre l'esposizione al rumore ambientale e conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona.

Per questo scopo è stato individuato lo strumento della mappatura acustica per le zone maggiormente impattate, ovvero gli agglomerati urbani con popolazione superiore a 100.000 abitanti e le zone contigue alle principali infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie ed aeroporti).

Tra le zone maggiormente impattate le aree di particolare interesse indicate dalla direttiva sono le aree edificate, i parchi pubblici, le zone silenziose degli agglomerati, le zone silenziose in aperta campagna, i pressi delle scuole, gli ospedali e zone particolarmente sensibili al rumore.

In conformità alla mappatura acustica, dovrà essere stimata la popolazione esposta negli intervalli di rumore indicati dalla Direttiva citata all'Allegato 4; tenuto conto dei risultati della stima, dovranno essere redatti i piani d'azione, volti a gestire i problemi d'inquinamento acustico e l'eventuale riduzione del rumore.

I descrittori utilizzati per le mappe acustiche sono L_{den} e L_{night} e lo sviluppo di metodi il più possibile condivisi e standardizzati è un aspetto essenziale per poter confrontare le mappe acustiche d'aree differenti.

La presente direttiva non riguarda il rumore generato dalla persona esposta stessa, dalle attività domestiche o dal vicinato, né il rumore sul posto di lavoro o a bordo dei mezzi di trasporto o dovuto ad attività militari svolte nelle zone militari.

A.2 Mappatura acustica.

La mappatura acustica è la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico, che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona. Una mappatura acustica si definisce strategica se finalizzata alla determinazione globale dell'esposizione al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore, ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona.

La Direttiva prevede la mappatura acustica strategica degli agglomerati, cioè parti di territorio in cui popolazione è superiore a 100 000 abitanti e la cui densità di popolazione è tale che vengono considerate dallo Stato membro come aree urbanizzate.



Le mappe acustiche strategiche ad uso locale o nazionale devono essere tracciate considerando intervalli dei livelli di Lden e Lnight di 5 dB ad un'altezza di 4 m, come definito nell'allegato VI.

La Direttiva prevede che gli Stati membri provvedano affinché, entro il 30 giugno 2007, siano elaborate e, ove opportuno, adottate dalle autorità competenti mappe acustiche strategiche relative al precedente anno solare di tutti gli agglomerati con più di 250 000 abitanti, di tutti gli assi stradali principali⁴ in cui transitano più di sei milioni di veicoli all'anno, gli assi ferroviari principali su cui transitano più di 60 000 convogli all'anno, e gli aeroporti principali in cui si svolgono più di 50 000 movimenti all'anno⁵, situati nel loro territorio.

Entro il 31 dicembre 2008 gli Stati membri notificano alla Commissione tutti gli agglomerati, nonché tutti gli assi stradali principali e gli assi ferroviari principali situati nel loro territorio, ed adottano gli opportuni provvedimenti affinché, entro il 30 giugno 2012, e successivamente ogni cinque anni, siano elaborate e, se del caso, adottate dalle autorità competenti mappe acustiche strategiche relative al precedente anno solare di tutti gli agglomerati e di tutti gli assi stradali principali e gli assi ferroviari principali situati nel loro territorio.

Le mappe acustiche strategiche sono riesaminate e rielaborate in funzione delle necessità, almeno ogni cinque anni a partire dalla prima compilazione.

A.3 Descrittori acustici

I descrittori utilizzati nella mappe sono, come introdotto, Lden e Lnight definiti come segue:

$$L_{den} = 10 * \text{Log} \frac{12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}}}{24}$$

dove:

Lnight è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987[9], determinato sull'insieme dei periodi notturni d'un anno.

Levening è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987[9], determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno

⁴ Asse stradale principale: strada in cui transitano più di 3 milioni di veicoli l'anno

Asse ferroviario principale: linea ferroviaria su cui transitano più di 30 000 convogli l'anno

Aeroporto principale: aeroporto in cui si svolgono più di 50 000 movimenti l'anno

⁵ Intendendosi per movimento un'operazione di decollo o di atterraggio

Lday è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987[9], determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno.

Il giorno ha una durata di 12 ore, la sera di 4 ore e la notte di 8 ore.

Gli Stati membri possono accorciare il periodo serale di un'ora o 2 ore e allungare il periodo diurno e/o notturno di conseguenza, a condizione che tale scelta sia la medesima per tutte le sorgenti e che essi forniscano alla Commissione informazioni sulla differenza sistematica rispetto all'opzione per difetto.

L'orario di inizio del giorno (e di conseguenza gli orari di inizio della sera e della notte) è a discrezione dello Stato membro (e si applica indistintamente al rumore di tutte le sorgenti); le fasce orarie standard sono 07.00-19.00, 19.00-23.00 e 23.00-07.00 ora locale.

L'anno è l'anno d'osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico.

Fino al momento in cui l'elaborazione di metodi di determinazione comuni per la definizione di Lden e Lnight sarà resa obbligatoria, gli Stati membri possono usare a tal fine descrittori acustici nazionali esistenti e i relativi dati, convertendoli nei descrittori suddetti. Tali dati non devono avere più di tre anni.

La determinazione dei descrittori può avvenire tramite misurazione o tramite calcolo.

In attesa della definizione da parte della Commissione dei metodi comuni di determinazione e della loro adozione da parte degli Stati membri, i metodi di misura e di calcolo provvisori sono indicati dalla Direttiva nell'Allegato II.

Gli Stati membri possono utilizzare metodi autorizzati dalle loro rispettive legislazioni, ma devono dimostrare che gli stessi forniscono risultati equivalenti a quelli ottenuti con i metodi indicati dall'allegato II.

Nella valutazione si considera il suono incidente, e si trascurava il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata (in linea generale, nel caso di misurazione ciò implica una correzione pari a 3 dB).

La determinazione di Lden dipende dall'applicazione:

- nel caso del calcolo ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti di misura sono ad un'altezza dal suolo di $4,0 \pm 0,2$ m (3,8 - 4,2 m) e sulla facciata più esposta; a tale scopo la facciata più esposta è il muro esterno rivolto verso la sorgente specifica e più vicino ad essa; a fini diversi da quelli suddetti possono essere operate scelte diverse,
- nel caso del rilevamento ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m e i risultati sono rettificati conformemente a un'altezza equivalente di 4 m,
- per altri fini, quali la pianificazione acustica e la mappatura acustica, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m, ad esempio nel caso di:



- zone rurali con case a un solo piano,
 - l'elaborazione di misure locali atte a ridurre l'impatto acustico su abitazioni specifiche,
- la mappatura acustica dettagliata di un'area limitata, con rappresentazione dell'esposizione acustica di singole abitazioni.

Al fine di determinare i livelli sonori medi annui, tarare i modelli di calcolo, validare i risultati ottenuti da questi e permettere un loro aggiornamento in tempo reale è necessario misurare il rumore ambientale impiegando un sistema di monitoraggio.

Bibliografia.

- [1] Decreto Del Presidente Dei Ministri del 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- [2] Decreto Ministeriale Del 16 Marzo 1998 “Tecniche di misurazione dell'inquinamento acustico”
- [3] Ministero Dell'Ambiente, Decreto Del 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”
- [4] Decreto Ministeriale del 31 ottobre 1997 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”.
- [5] Decreto del Presidente della Repubblica n° 496 del 11 dicembre 1997 “Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili”
- [6] Decreto del Ministero Dell'Ambiente 20 maggio 1999 “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 di inquinamento acustico”
- [7] Documenti ICAO Annesso 16 e nelle circolari 205/AN/1725 ed ECAC.CEAC Doc. n. 29.
- [8] DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n.194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005)
- [9] ISO 1996-2 (1987) “Acoustics - Description and measurement of environmental noise -Acquisition of data pertinent to land use”

2.0 RUMORE INDICATORI PTCP

2.1 Classificazione acustica del territorio

OBIETTIVO INFORMATIVO	Classificazione acustica del territorio
NOME INDICATORE	Numero di Comuni che hanno adottato il piano di classificazione acustica
UTILIZZO VAS	SI
MATRICE L.R. 11/04	INQUINANTI FISICI
TEMA L.R. 11/04	Rumore
TEMA SINANET	Rumore
CLASSIFICAZIONE DPSIR	RISPOSTA
DESCRIZIONE DELL'INDICATORE	L'indicatore valuta il numero di Comuni che hanno approvato la classificazione acustica rapportato al numero complessivo di Comuni delle varie Province
SCOPO DELL'INDICATORE	Definire il grado di copertura del territorio avente il piano di classificazione acustica comunale; viene inoltre effettuata la valutazione a livello regionale della percentuale di popolazione classificata sul totale della popolazione residente
METODO DI ELABORAZIONE (ALGORITMO)	
UNITA' ELEMENTARE DI RILEVAZIONE	Comune
UNITA' DI MISURA	Numero di comuni e numero (%) di comuni
LIVELLO MINIMO GEOGRAFICO	Comunale
COPERTURA GEOGRAFICA DEI DATI	Regionale con dettaglio comunale - copertura 100%
FREQUENZA DI RILEVAMENTO DEI DATI	Pluriennale
FREQUENZA DI AGGIORNAMENTO DELL'INDICATORE	Pluriennale
COPERTURA TEMPORALE DEI DATI	Dal 2001
FONTE DEI DATI	ARPAV, Comuni e Province
FONTE DELL'INDICATORE	ARPAV
RIFERIMENTI NORMATIVI	LQ 447/95, DPCM 14.11.97, DGRV 4313/93, LR



	21/99
LIMITE DELL'INDICATORE	Difficoltà nello stabilire una unità di misura che indichi lo stato di avanzamento dei lavori (es. iniziale, in fase di approvazione, etc...)
INDIRIZZI INTERNET UTILI	www.arpa.veneto.it

Classificazione acustica: inquadramento normativo

Con l'emanazione della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 si sono stabiliti i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico.

La Legge Quadro individua, in un sistema pubblico - privato, il soggetto deputato all'attuazione della strategia di azione sopra delineata, definendo in dettaglio le competenze in materia dei vari enti (Stato, Regioni, Province, Comuni ed enti privati).

In attuazione dell'art. 3 della legge quadro è stato emanato il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997 sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, che stabilisce l'obbligo per i comuni di adottare la classificazione acustica.

Tale operazione, generalmente denominata "zonizzazione acustica", consiste nell'assegnare, a ciascuna porzione omogenea di territorio, una delle sei classi individuate dal decreto, sulla base della prevalenza ed effettiva destinazione d'uso del territorio stesso. I comuni recependo quanto disposto dal DPCM 14/11/1997 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto (DGR n° 4313 del 21 settembre 1993) devono provvedere a classificare il territorio di competenza nelle sei classi acusticamente omogenee fissando per ognuna di esse diversi limiti di ammissibilità di rumore ambientale (Tabella 1). I livelli di rumore devono essere verificati sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Tabella 1: Calori limite assoluti di immissione LAeq in decibel, art. 2 DPCM 14/11/1997

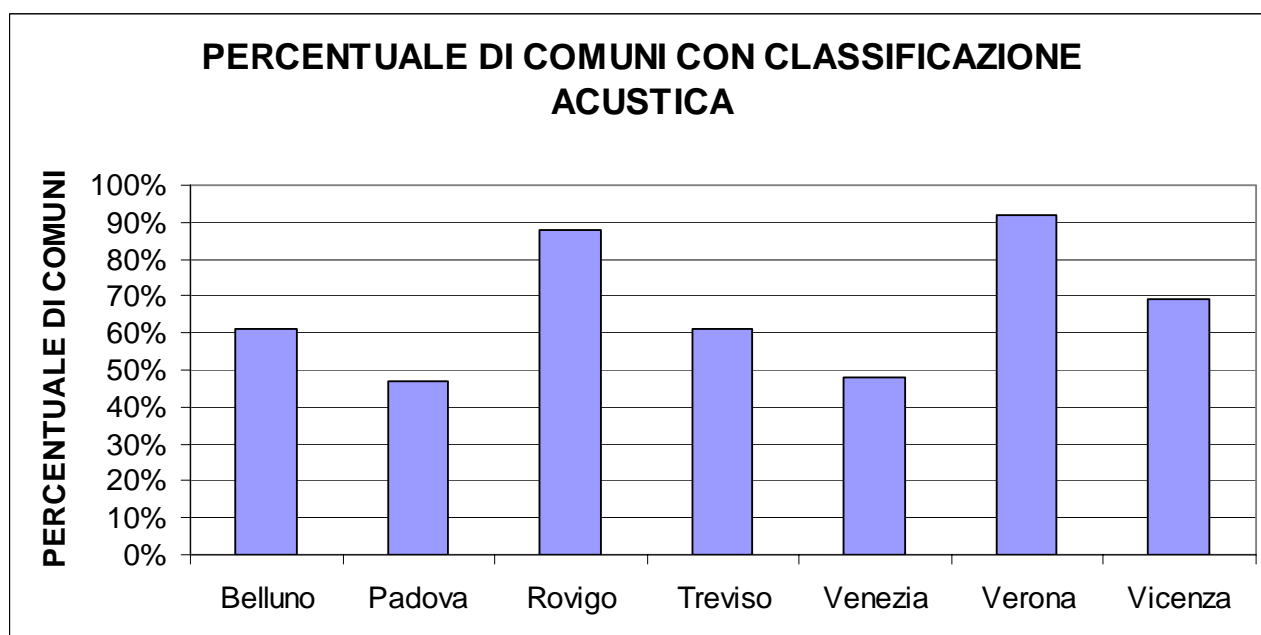
Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno 06.00-22.00	Notturmo 22.00-06.00
Aree particolarmente protette	50	40
Aree prevalentemente residenziali	55	45
Aree di tipo misto	60	50
Aree di intensa attività umana	65	55
Aree prevalentemente industriali	70	60
Aree esclusivamente industriali	70	70

Costruzione dell'indicatore

Il file excel dell'indicatore contiene il numero di comuni, divisi per provincia, che hanno adottato e/o approvato il piano di classificazione acustica. Nel file è presente un foglio di lavoro per ciascuna provincia. E' inoltre presente un primo foglio riassuntivo, di confronto tra le varie situazioni provinciali.

L'indicatore è stato costruito richiedendo ai dipartimenti provinciali l'elenco dei comuni con zonizzazione acustica. Sono stati considerati comuni zonizzati sia quelli con piano di classificazione approvato sia quelli con piano adottato.

PROVINCIA	PERCENTUALE DI COMUNI CON CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
Belluno	61%
Padova	47%
Rovigo	88%
Treviso	61%
Venezia	48%
Verona	92%
Vicenza	69%





N° TOTALE DI COMUNI (PROV. TV)	95
N° DI COMUNI CON CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	58
PERCENTUALE DI COMUNI CON CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	61%

COMUNI (PROV. TV)	EFFETTUATA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
Altivole	NO
Arcade	SI
Asolo	SI
Borso del Grappa	NO
Breda di Piave	SI
Caerano di San Marco	SI
Cappella Maggiore	SI
Carbonera	SI
Casale sul Sile	SI
Casier	SI
Castelcucco	SI
Castelfranco Veneto	SI
Castello di Godego	NO
Cavaso del Tomba	NO
Cessalto	NO
Chiarano	NO
Cimadolmo	NO
Cison di Valmarino	NO
Codogne'	SI
Colle Umberto	SI
Conegliano	SI
Cordignano	SI
Cornuda	SI
Crespano del Grappa	NO
Crocetta del Montello	SI

Farra di Soligo	SI
Follina	SI
Fontanelle	NO
Fonte	NO
Fregona	NO
Gaiarine	SI
Giavera del Montello	SI
Godega di Sant'Urbano	SI
Gorgo al Monticano	NO
Istrana	SI
Loria	SI
Mansue'	NO
Mareno di Piave	SI
Maser	NO
Maserada sul Piave	NO
Meduna di Livenza	NO
Miane	NO
Mogliano Veneto	SI
Monastier di Treviso	NO
Monfumo	NO
Montebelluna	SI
Morgano	SI
Moriago della Battaglia	NO
Motta di Livenza	SI
Nervesa della Battaglia	NO
Oderzo	SI
Ormelle	NO
Orsago	SI
Paderno del Grappa	NO
Paese	NO
Pederobba	SI
Pieve di Soligo	SI
Ponte di Piave	NO
Ponzano Veneto	SI
Portobuffole'	NO
Possagno	NO



Povegliano	SI
Preganziol	NO
Quinto di Treviso	SI
Refrontolo	SI
Resana	SI
Revine Lago	SI
Riese Pio X	SI
Roncade	SI
Salgareda	NO
San Biagio di Callalta	SI
San Fior	SI
San Pietro di Feletto	SI
San Polo di Piave	SI
San Vendemiano	NO
San Zenone degli Ezzelini	SI
Santa Lucia di Piave	NO
Sarmede	NO
Segusino	SI
Sernaglia della Battaglia	SI
Silea	SI
Spresiano	SI
Susegana	SI
Tarzo	NO
Trevignano	SI
Treviso	SI
Valdobbiadene	SI
Vazzola	SI
Vedelago	NO
Vidor	SI
Villorba	NO
Vittorio Veneto	SI
Volpago del Montello	SI
Zenson di Piave	NO
Zero Branco	SI

2.2 Rumore generato dalle principali infrastrutture di trasporto

OBIETTIVO INFORMATIVO	Rumore generato dalle principali infrastrutture di trasporto
NOME INDICATORE	Estensione della rete stradale regionale e provinciale che presenta livelli compresi in prefissati intervalli di rumorosità
UTILIZZO VAS	SI
MATRICE L.R. 11/04	INQUINANTI FISICI
TEMA L.R. 11/04	Rumore
TEMA SINANET	Rumore
CLASSIFICAZIONE DPSIR	Stato
DESCRIZIONE DELL'INDICATORE	Estensione della rete stradale regionale e provinciale che presenta livelli compresi in prefissati intervalli di rumorosità
SCOPO DELL'INDICATORE	Valutare le pressioni acustiche, generate dal traffico veicolare, sul territorio circostante le principali infrastrutture stradali della Regione
METODO DI ELABORAZIONE (ALGORITMO)	---
UNITA' ELEMENTARE DI RILEVAZIONE	Comunale
UNITA' DI MISURA	km e km (%) di strade che presentano livelli compresi in prefissati intervalli di rumorosità; numero e numero (%) di comuni che presentano infrastrutture stradali che superano prefissati livelli di rumorosità
LIVELLO MINIMO GEOGRAFICO	Comunale
COPERTURA GEOGRAFICA DEI DATI	Regionale – copertura: 100% per statali e 70% per provinciali
FREQUENZA DI RILEVAMENTO DEI DATI	Su scala Regionale: dieci anni Su scala Provinciale: non programmabile
FREQUENZA DI AGGIORNAMENTO DELL'INDICATORE	Su scala Regionale: dieci anni Su scala Provinciale: non programmabile
COPERTURA TEMPORALE DEI DATI	2002
FONTE DEI DATI	Regione
FONTE DELL'INDICATORE	ARPAV



RIFERIMENTI NORMATIVI	LQ 447/95, LR 11/01, Direttiva 2002/49/CE, DL 194/05, DPR 142/04
LIMITE DELL'INDICATORE	Le metodologie di costruzione dell'indicatore sono state oggetto di un recente decreto legge di recepimento della direttiva europea 2002/49/CE; è dunque possibile che i risultati non consentano una perfetta confrontabilità dei dati che, pertanto, hanno carattere indicativo
INDIRIZZI INTERNET UTILI	www.arpa.veneto.it

Limiti di immissione per le infrastrutture stradali (DPR 30 Marzo 2004, n°142)

Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il DPR 30 Marzo 2004, n°142 stabilisce i limiti di immissione del rumore.

STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

- Per le scuole vale il solo limite diurno



STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade carreggiate separate interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55

E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e
F - locale		30	comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.

Per le scuole vale il solo limite diurno

Calcolo dei livelli sonori generati dalle infrastrutture stradali

Il traffico veicolare è considerato una sorgente lineare che emette rumore a partire dall'asse stradale.

I principali fattori che concorrono a definire i livelli sonori a bordo strada sono:

Il volume totale di traffico;

La velocità media dei veicoli;

La composizione dei veicoli.

I parametri che definiscono l'intorno topografico del nastro stradale influiscono sulla propagazione dei livelli sonori generati dal flusso di traffico. I principali fattori che intervengono nella riduzione dei livelli all'aumentare della distanza dalla strada sono:

Schermature prodotte da ostacoli;

Assorbimento acustico del terreno;

Assorbimento atmosferico.

Per le strade, il calcolo dei livelli sonori può essere affrontato con un grado di accuratezza diversificato, a seconda degli obiettivi e dell'estensione di territorio (dettaglio o vasta scala) che ci si prefigge di raggiungere e di esaminare con la "mappatura acustica". Col termine di mappatura acustica si intende una rappresentazione di dati relativi ad una situazione acustica prevista in termini di un descrittore acustico o di un superamento di un limite (Direttiva Europea sull'inquinamento acustico ambientale).

Per quanto concerne i livelli sonori attesi nei pressi dell'infrastruttura stradale, l'approccio metodologico proposto, assume che il campo acustico venga stimato in modo deterministico, mediante l'applicazione di algoritmi di calcolo definiti e riconosciuti come standard internazionali.



Questo comporta in primo luogo la disponibilità di dati relativi all'emissione sonora della sorgente (linea di traffico) da utilizzare come dati di input per il modello acustico. Da questo dato è possibile sviluppare il calcolo vero e proprio del livello sonoro ovvero simulare la propagazione del campo sonoro nello spazio circostante l'infrastruttura. Ciò si ottiene attraverso l'implementazione software degli algoritmi previsti dagli standard.

Il grado di approssimazione dipende principalmente da due elementi; da un lato, l'algoritmo utilizzato, dall'altro, la possibilità di tenere adeguatamente conto nella stima degli elementi territoriali (ostacoli, superfici riflettenti, orografia, ecc.) capaci di modificare la libera propagazione del campo sonoro.

Sima dell'emissione del traffico veicolare come dato di ingresso dei modelli di simulazione

La mappatura acustica di un'infrastruttura stradale estesa, necessita in genere che questa venga suddivisa in tratti omogenei ovvero archi di tracciato connotati dalle stesse condizioni di emissione sonora. A rigore questo necessita di dividere il percorso ogni volta che varia una delle quattro variabili che determinano la rumorosità del traffico:

Volume dei transiti per categoria di veicoli;

Velocità media di scorrimento per categoria di veicoli;

Pendenza della strada;

Tipo di pavimentazione stradale.

Il volume di traffico e la velocità media costituiscono, in prima approssimazione, i parametri principali per la stima delle emissioni sonore definite per i tratti omogenei di strada.

Stima dei livelli sonori prodotti dalla viabilità

La determinazioni dei livelli sonori in prossimità dell'infrastruttura viene effettuata mediante l'applicazione di modelli in grado di simulare la propagazione del campo acustico nell'ambiente esterno. Allo scopo, è necessario schematizzare la sorgente come lineare, e tenere conto, nell'equazione fondamentale di propagazione del campo sonoro, dei fattori di attenuazione dovuti alla divergenza geometrica, all'effetto suolo ed alla attenuazione dell'aria.

Il metodo adottato assume, in via cautelativa, che non vi siano discontinuità morfologiche, edifici in fila, o altri elementi e fattori schermanti; in altre parole, viene assunta una condizione di libera propagazione del campo sonoro.

Il risultato di un tale calcolo numerico conduce alla determinazione di fasce centrate sui tratti omogenei di linea stradale, entro le quali i livelli sonori calcolati si mantengono costanti.

Le fasi successive attraverso le quali il modello stima i livelli sonori per ogni tratto omogeneo dell'infrastruttura sono le seguenti:

La strada viene schematizzata come una sorgente lineare che emette onde sonore cilindriche;

La linea sorgente emette un livello di potenza sonora correlato con i parametri che caratterizzano il traffico veicolare;

La linea sorgente viene suddivisa in un insieme di punti ad ognuno dei quali è associato un livello di emissione sonora;

Il livello sonoro ad una certa distanza dall'asse stradale è calcolato dalla somma dei contributi di tutti i punti sorgente;

Il calcolo dei livelli è condotto considerando il comportamento acustico del terreno (più o meno riflettente), l'assorbimento atmosferico (alcune frequenze vengono assorbite maggiormente di altre) e le condizioni atmosferiche standard della norma ISO 9613-2;

Creazione dell'indicatore

Il recupero delle informazioni per la creazione dell'indicatore è stato condotto attraverso la Direzione Infrastrutture dei Trasporti della Regione del Veneto che ha fornito i dati relativi ai flussi di traffico per le strade statali e provinciali nonché la cartografia vettoriale riportante il grafo della viabilità extraurbana della regione. La stima dei livelli sonori autostradali è stata realizzata a partire dai flussi teorici medi giornalieri recuperati da fonte AISCAT.

Parte delle elaborazioni necessarie allo sviluppo dell'output cartografico sono state condotte in collaborazione con l'Osservatorio Regionale Aria dell'ARPAV.

Per quanto riguarda gli algoritmi dedicati alla modellizzazione del rumore da traffico, è stato utilizzato il metodo descritto nella norma ISO 9613-2 con alcuni adattamenti.

Elaborazione dei dati di traffico e cartografici per la strade statali e provinciali

I dati disponibili di traffico riguardano 142 sezioni stradali rappresentative dei flussi veicolari che interessano le principali strutture viarie extraurbane. Per ogni sezione è stato effettuato un conteggio dei veicoli suddivisi per tipologia e velocità, e riferito ad almeno una settimana.

Per adeguare le informazioni fornite all'input modellistico è stata eseguita un'operazione di aggregazione dei dati relativamente alla suddivisione in classi di lunghezza (LU01-LU02-...-LU07) e di velocità (V01-V02-...-V07) dei flussi monitorati. In particolare è stato effettuato il raggruppamento in veicoli leggeri (autoveicoli: LU01) e pesanti (LU02-...-LU07). Il termine di velocità per ogni veicolo, è stato considerato pari al 50-esimo percentile delle velocità monitorate relative alla sezione.






In base all'esigenza di ottenere degli indici acustici diurni e notturni costruiti sui livelli sonori orari è stato necessario basare il calcolo dei livelli sulle caratteristiche orarie di traffico per ogni sezione. Si sono quindi ricavate le distribuzioni sulle 24 ore giornaliere dei flussi di traffico e dei livelli sonori. L'associazione del dato puntuale (relativo alla sezione) alla cartografia stradale permette di attribuire ad ogni segmento stradale un valore di traffico e quindi di livello sonoro. La definizione del livello di accuratezza complessivo sulla stima dei livelli sonori consente di definire il livello di tolleranza che possiamo adottare in questa segmentazione stradale. A tale scopo è stata condotta una analisi dell'intero percorso stradale sulla base dei fattori che possono determinare una diversa emissione dell'infrastruttura.

Per valutazione su larga scala sono largamente accettabili (ed in buona parte inevitabili) incertezze dell'ordine di $\pm 2\div 3$ dB. Ciò comporta che, per questo livello di incertezza, siano trascurabili tutte le intersezioni che non drenano o immettono almeno il 15 % del traffico totale, mentre per le simulazioni sono omogenei tratti che non presentano variazioni dei volumi di traffico superiori a 30-40 %. Perciò relativamente ai principali parametri determinanti il rumore stradale (flusso e composizione del traffico veicolare), l'analisi cartografica tiene conto della presenza di svincoli, di immissioni di traffico importanti, di attraversamenti di centri abitati di grandi dimensioni.

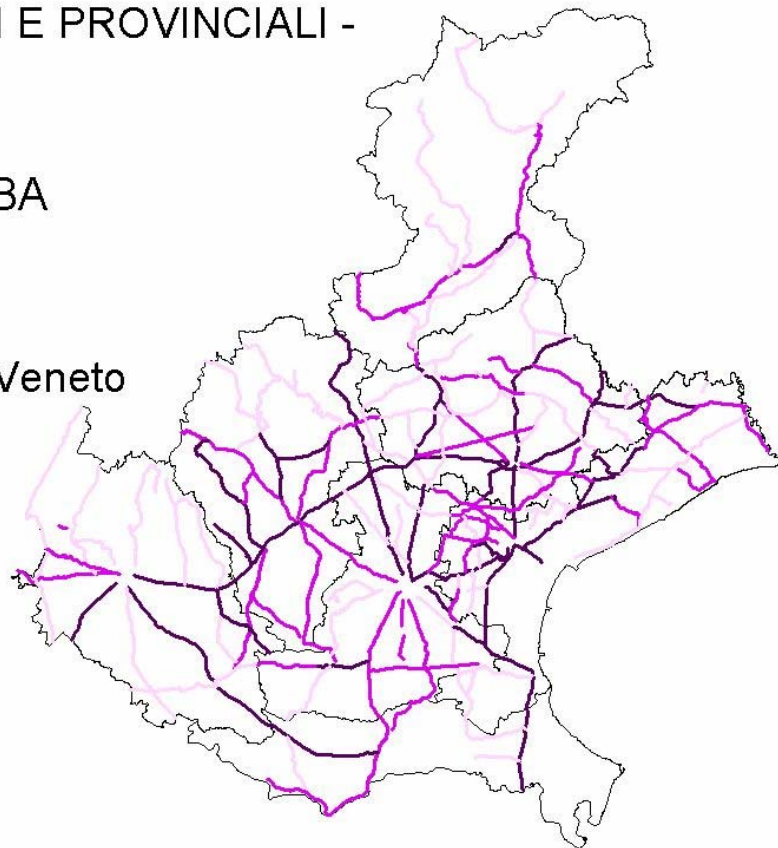
I livelli sonori calcolati si riferiscono ad una distanza di 30 m dall'asse stradale.

I vari livelli sono poi stati raggruppati in range di rumorosità e per ogni comune della regione sono stati calcolati i metri di strada statale e provinciale ricadenti nei suddetti prefissati range.




STRADE STATALI E PROVINCIALI - LIVELLI DIURNI

-  < 65 dBA
-  65 - 67 dBA
-  > 67 dBA

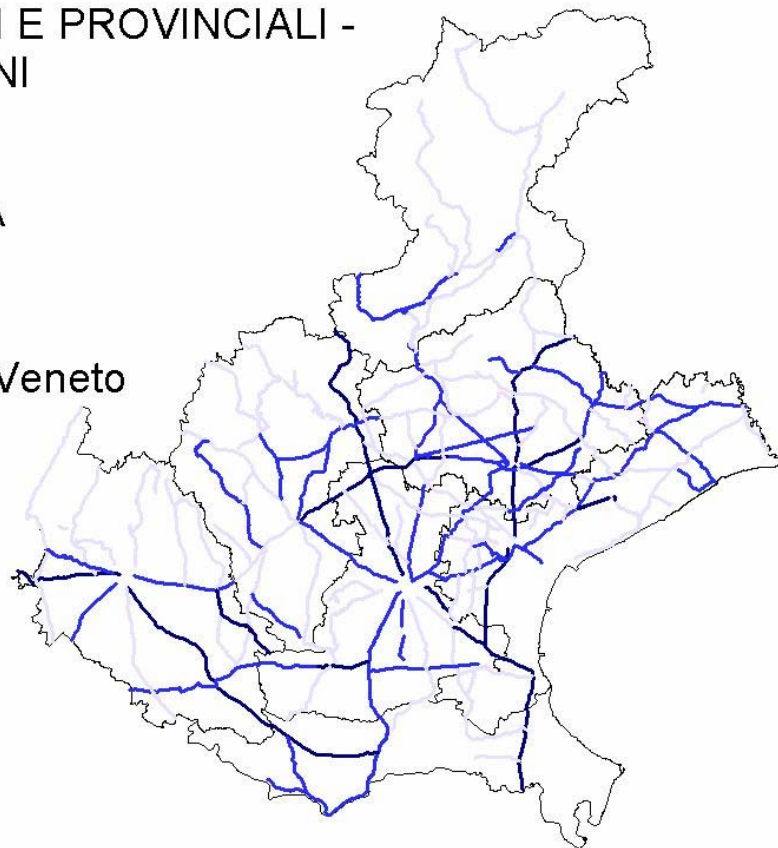
 Province del Veneto



STRADE STATALI E PROVINCIALI - LIVELLI NOTTURNI

-  < 58 dBA
-  58 - 61 dBA
-  > 61 dBA

 Province del Veneto





PROVINCIA DI TREVISO						
Estensione delle strade statali e provinciali con prefissati livelli di rumorosità						
	(La lunghezza è espressa in metri)					
	DIURNI			NOTTURNI		
COMUNE	< 65 dBA	65 - 67 dBA	> 67 dBA	< 58 dBA	58 - 61 dBA	> 61 dBA
Altivole	2188		3561	2188	3561	
Asolo	5679			5679		
Borso del Grappa	4910			4910		
Caerano di San Marco	3171		6351	3171	6351	
Carbonera	1435	836		1435	836	
Casale sul Sile	7847	3767		7847	3767	
Casier	2109		263	2109		263
Castelfranco Veneto	5965	6219	10568	5965	7060	9728
Castello di Godego	5140			5140		
Cavaso del Tomba	3379			3379		
Cessalto	4914	17		4931		
Chiarano	6943			6943		
Cimadolmo	3864			3864		
Codogne'		4292			4292	
Colle Umberto	5571		18	5571		18
Conegliano	2032	1545	4708	2032	1545	4708
Cordignano	5869		1820	5869		1820
Cornuda	900		2327	900	2327	
Crespano del Grappa	2544			2544		
Crocetta del Montello	2390		2247	2390	2247	
Follina	1453			1453		
Fontanelle		7301			7301	
Fonte	2960			2960		
Giavera del Montello	2270			2270		
Godega di Sant'Urbano			2899			2899
Gorgo al Monticano	150		4027	150	4027	
Istrana		2346	3683		6029	
Loria	1503			1503		
Mansue'			5793		5793	

Mareno di Piave	2739			2739		
Maser	3656			3656		
Maserada sul Piave	6016	1713		6016	1713	
Meduna di Livenza	3603			3603		
Miane	4825			4825		
Mogliano Veneto	56	9086	4770	129	9013	4770
Monastier di Treviso		6067			6067	
Montebelluna	14892	7363	877	14892	8240	
Moriago della Battaglia		3360		3360		
Motta di Livenza	3064	17	6001	3081	6001	
Nervesa della Battaglia	7520		1798	7520		1798
Oderzo	4982	1660	9833	4982	11493	
Ormelle	4148			4148		
Orsago			1951			1951
Paderno del Grappa	2130			2130		
Paese		8698	4529		13227	
Pederobba	5856	6	8465	5856	8471	
Pieve di Soligo		1783			1783	
Ponte di Piave	6150		3738	6150	2456	1281
Ponzano Veneto		4893			4893	
Portobuffole'			2463		2463	
Possagno	3540			3540		
Preganziol			6970			6970
Quinto di Treviso			5449		5449	
Refrontolo		4198			4198	
Resana	9527		1757	9527	1757	
Riese Pio X	5081		5616	5081	5616	
Roncade		13441		4	13437	
Salgareda	3734		357	3734	357	
San Biagio di Callalta		1174	12433		1174	12433
San Fior			4295			4295
San Pietro di Feletto		546			546	
San Polo di Piave	5182			5182		
San Vendemiano	1474	4493	2071	1474	4493	2071
San Zenone degli Ezzelini	3056	20		3056	20	



Santa Lucia di Piave	564	603		1166		
Segusino	13			13		
Sernaglia della Battaglia	1640	5760		7400		
Silea		5859	2061		5859	2061
Spresiano			5060			5060
Susegana		11883	6542	10042	1841	6542
Trevignano		6613			6613	
Treviso	2261	5391	20845	2261	20188	6048
Valdobbiadene	16646	489		17134		
Vazzola	4260	473		4260	473	
Vedelago	8991	6802	6666	8991	10359	3108
Vidor		3823		3823		
Villorba	2967	4500	6018	2967	4500	6018
Vittorio Veneto	19922	78		19999		
Volpago del Montello	6294	922		6294	922	
Zero Branco		4	4422		4427	

PROVINCIA DI TREVISO				
Livelli sonori delle strade provinciali e statali				
			Diurni	Notturni
COMUNE	NOME	NOME STRADA	RANGE_LAeq,D (dBA)	RANGE_LAeq,D (dBA)
Altivole	SP n. 6	Pradazzi	< 65	< 58
	SS n. 667	Caerano	> 67	58 - 61
Asolo	SP n. 6	Pradazzi	< 65	< 58
	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58
Borso del Grappa	SP n. 26	Pedemontana del Grappa	< 65	< 58
Caerano di San Marco	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58
	SS n. 667	Caerano	> 67	58 - 61
Carbonera	SP n.	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61

	102			
	SP n. 92	delle Grave	< 65	< 58
Casale sul Sile	SP n. 41	Quarto d'Altino - Portegrandi	< 65	< 58
	SP n. 64	Zermanese	65 - 67	58 - 61
	SP n. 67	Jesolana	< 65	< 58
Casier	SP n. 67	Jesolana	< 65	< 58
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Castelfranco Veneto	SP n. 102	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61
	SS n. 245	Castellana	< 65	< 58
	SS n. 53	Postumia	> 67	> 61
	SS n. 667	Caerano	> 67	58 - 61
Castello di Godego	SS n. 245	Castellana	< 65	< 58
Cavaso del Tomba	SP n. 26	Pedemontana del Grappa	< 65	< 58
Cessalto	SP n. 54	Piavon	< 65	< 58
	SP n. 61	S. Stino di Livenza - Annone Veneto	65 - 67	< 58
Chiarano	SP n. 54	Piavon	< 65	< 58
Cimadolmo	SP n. 92	delle Grave	< 65	< 58
Codogne'	SP n. 15	Cadore Mare	65 - 67	58 - 61
Colle Umberto	SP n.	del Ponte della Muda	< 65	< 58



	71			
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
	SS n. 51	di Alemagna	< 65	< 58
Conegliano	SP n. 15	Cadore Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 38	Francesco Fabbri	65 - 67	58 - 61
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
	SS n. 51	di Alemagna	< 65	< 58
Cordignano	SP n. 71	del Ponte della Muda	< 65	< 58
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Cornuda	SP n. 2	Erizzo	< 65	< 58
	SS n. 348	Feltrina	> 67	58 - 61
	SS n. 667	Caerano	> 67	58 - 61
Crespano del Grappa	SP n. 26	Pedemontana del Grappa	< 65	< 58
Crocetta del Montello	SP n. 2	Erizzo	< 65	< 58
	SS n. 348	Feltrina	> 67	58 - 61
	SS n. 667	Caerano	> 67	58 - 61
Follina	SP n. 36	del Combai	< 65	< 58
Fontanelle	SP n. 15	Cadore Mare	65 - 67	58 - 61
Fonte	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58

Giavera del Montello	SS	n.		< 65	< 58
	248		Schiavonesca-Marosticana		
Godega di Sant'Urbano	SS	n.		> 67	> 61
	13		Pontebbana		
Gorgo al Monticano	SP	n.		< 65	< 58
	54		Piavon		
	SS	n.		> 67	58 - 61
	53		Postumia		
Istrana	SP	n.		65 - 67	58 - 61
	102		Postumia Romana		
	SS	n.		> 67	58 - 61
	53		Postumia		
Loria	SS	n.		< 65	< 58
	245		Castellana		
Mansue'	SP	n.		> 67	58 - 61
	50		di Portobuffolè		
Mareno di Piave	SP	n.		< 65	< 58
	34		Sinistra Piave		
Maser	SS	n.		< 65	< 58
	248		Schiavonesca-Marosticana		
Maserada sul Piave	SP	n.		65 - 67	58 - 61
	102		Postumia Romana		
	SP	n.		< 65	< 58
	92		delle Grave		
Meduna di Livenza	SP	n.		< 65	< 58
	51		di Livenza		
Miane	SP	n.		< 65	< 58
	36		del Combai		
Mogliano Veneto	SP	n.		65 - 67	< 58
	39		Moglianese		
	SP	n.	Favaro Veneto - Quarto d'Altino	< 65	< 58
	40				
	SP	n.	Zermanese	65 - 67	58 - 61
	64				
	SS	n.	Pontebbana	> 67	> 61
	13				



Monastier di Treviso	SP n. 64	Zermanese	65 - 67	58 - 61
Montebelluna	SP n. 19	di Vedelago	< 65	< 58
	SP n. 2	Erizzo	< 65	< 58
	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58
	SS n. 348	Feltrina	> 67	58 - 61
			65 - 67	58 - 61
Moriago della Battaglia	SP n. 34	Sinistra Piave	65 - 67	< 58
Motta di Livenza	SP n. 51	di Livenza	< 65	< 58
	SP n. 61	S. Stino di Livenza - Annone Veneto	65 - 67	< 58
	SS n. 53	Postumia	> 67	58 - 61
Nervesa della Battaglia	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58
Oderzo	SP n. 15	Cadore Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 50	di Portobuffolè	> 67	58 - 61
	SP n. 54	Piavon	< 65	< 58
	SS n. 53	Postumia	> 67	58 - 61
Ormelle	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
Orsago	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Paderno del Grappa	SP n. 26	Pedemontana del Grappa	< 65	< 58

Paese	SP n. 102	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61
	SS n. 348	Feltrina	65 - 67	58 - 61
	SS n. 53	Postumia	> 67	58 - 61
Pederobba	SP n. 2	Erizzo	< 65	< 58
	SP n. 26	Pedemontana del Grappa	< 65	< 58
	SS n. 348	Feltrina	> 67	58 - 61
			65 - 67	58 - 61
Pieve di Soligo	SP n. 38	Francesco Fabbri	65 - 67	58 - 61
Ponte di Piave	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
	SS n. 53	Postumia	> 67	> 61
				58 - 61
Ponzano Veneto	SP n. 102	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61
Portobuffole'	SP n. 50	di Portobuffolè	> 67	58 - 61
Possagno	SP n. 26	Pedemontana del Grappa	< 65	< 58
Preganziol	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Quinto di Treviso	SS n. 515	Noalese	> 67	58 - 61
	SS n. 53	Postumia	> 67	58 - 61
Refrontolo	SP n. 38	Francesco Fabbri	65 - 67	58 - 61
Resana	SP n. 19	di Vedelago	< 65	< 58
	SS n.	Castellana	< 65	< 58



	245			
	SS n. 307	del Santo	> 67	58 - 61
Riese Pio X	SP n. 6	Pradazzi	< 65	< 58
	SS n. 667	Caerano	> 67	58 - 61
Roncade	SP n. 62	Treviso Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 64	Zermanese	65 - 67	58 - 61
	SP n. 89	Trevisomare	65 - 67	< 58
Salgareda	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
	SS n. 53	Postumia	> 67	58 - 61
San Biagio di Callalta	SP n. 62	Treviso Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 64	Zermanese	65 - 67	58 - 61
	SS n. 53	Postumia	> 67	> 61
San Fior	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
San Pietro di Feletto	SP n. 38	Francesco Fabbri	65 - 67	58 - 61
San Polo di Piave	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
San Vendemiano	SP n. 15	Cadore Mare	65 - 67	58 - 61
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
	SS n. 51	di Alemagna	< 65	< 58
San Zenone degli Ezzelini	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58

			65 - 67	58 - 61
Santa Lucia di Piave	SP n. 34	Sinistra Piave	65 - 67	< 58
	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
Segusino	SP n. 1	della Madonna del Piave	< 65	< 58
Sernaglia della Battaglia	SP n. 34	Sinistra Piave	65 - 67	< 58
	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
Silea	SP n. 62	Treviso Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 64	Zermanese	65 - 67	58 - 61
	SS n. 53	Postumia	> 67	> 61
Spresiano	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Susegana	SP n. 34	Sinistra Piave	65 - 67	< 58
	SP n. 38	Francesco Fabbri	65 - 67	58 - 61
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Trevignano	SP n. 102	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61
	SS n. 348	Feltrina	65 - 67	58 - 61
Treviso	SP n. 62	Treviso Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 67	Jesolana	< 65	< 58
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
	SS n. 348	Feltrina	65 - 67	58 - 61



	SS n. 515	Noalese	> 67	58 - 61
	SS n. 53	Postumia	> 67	> 61
				58 - 61
Valdobbiadene	SP n. 2	Erizzo	< 65	< 58
	SP n. 34	Sinistra Piave	65 - 67	< 58
	SP n. 36	del Combai	< 65	< 58
Vazzola	SP n. 15	Cadore Mare	65 - 67	58 - 61
	SP n. 34	Sinistra Piave	< 65	< 58
	SP n. 92	delle Grave	< 65	< 58
Vedelago	SP n. 102	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61
	SP n. 19	di Vedelago	< 65	< 58
	SS n. 53	Postumia	> 67	> 61
				58 - 61
Vidor	SP n. 34	Sinistra Piave	65 - 67	< 58
Villorba	SP n. 102	Postumia Romana	65 - 67	58 - 61
	SP n. 92	delle Grave	< 65	< 58
	SS n. 13	Pontebbana	> 67	> 61
Vittorio Veneto	SP n. 71	del Ponte della Muda	< 65	< 58
	SS n. 51	di Alemagna	< 65	< 58
			65 - 67	< 58

Volpago Montello	del	SS n. 248	Schiavonesca-Marosticana	< 65	< 58
		SS n. 348	Feltrina	65 - 67	58 - 61
Zero Branco		SS n. 515	Noalese	> 67	58 - 61
				65 - 67	58 - 61

Elaborazione dei dati di traffico autostradale

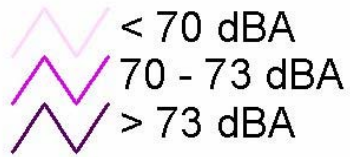
La rete autostradale che interessa la regione è stata suddivisa in otto archi omogenei per il traffico. I dati utilizzati si riferiscono ai veicoli teorici medi giornalieri (leggeri e pesanti) relativi all'anno 2000. Questo dato rappresenta il numero di unità che idealmente, percorrendo l'intero arco autostradale, danno luogo nel complesso a percorrenze pari a quelle ottenute realmente. In questo modo il calcolo dei livelli sonori non è basato sui flussi reali di traffico bensì su valori di flusso "medi" che interessano l'intero arco stradale.

I livelli sonori calcolati si riferiscono ad una distanza di 60 m dall'asse stradale.

I vari livelli sono poi stati raggruppati in range di rumorosità e per ogni comune della regione sono stati calcolati i metri di autostrada ricadenti nei suddetti prefissati range.

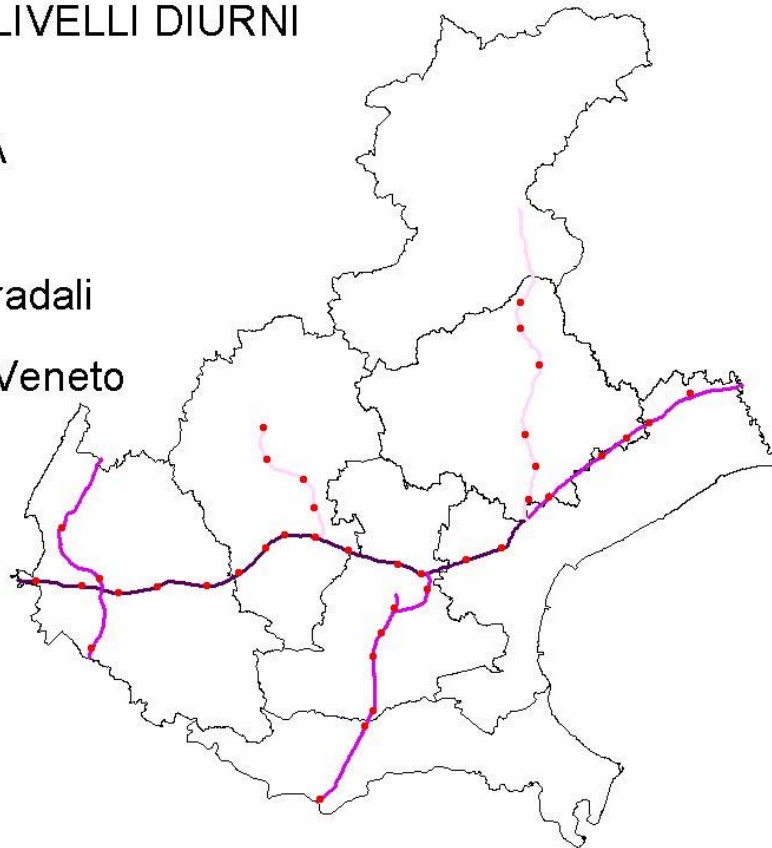


AUTOSTRADE - LIVELLI DIURNI



● Caselli autostradali

□ Province del Veneto

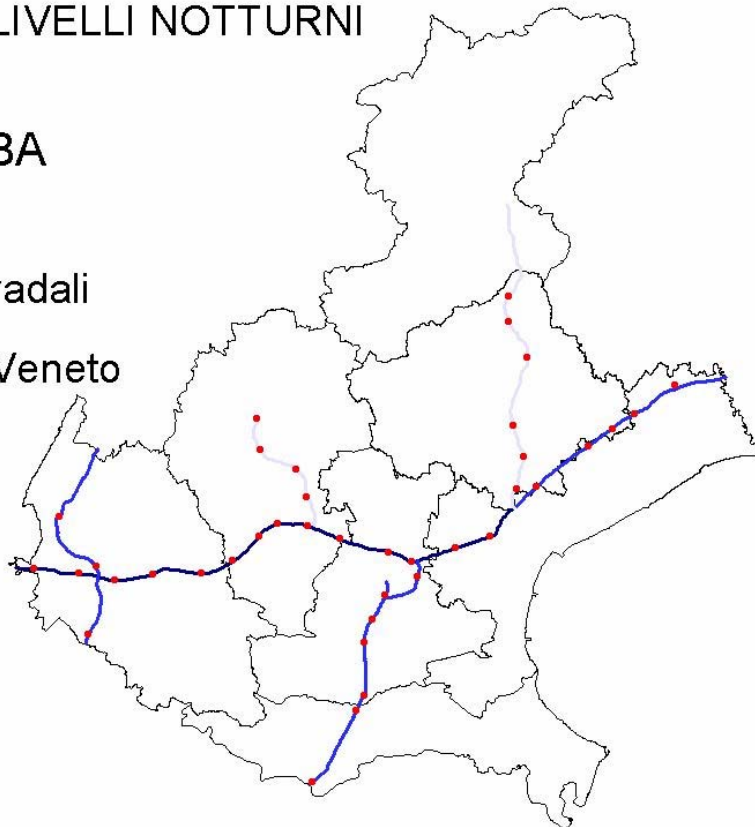


AUTOSTRADE - LIVELLI NOTTURNI



● Caselli autostradali

□ Province del Veneto



PROVINCIA DI TREVISO						
Estensione delle autostrade con determinati livelli di rumorosità						
COMUNE	DIURNI			NOTTURNI		
	< 70 dBA	70 - 73 dBA	> 73 dBA	< 62 dBA	62 - 64 dBA	> 64 dBA
	(La lunghezza è espressa in metri)					
Carbonera	6280			6280		
Casale sul Sile	5162			5162		
Casier	129			129		
Cessalto		8247			8247	
Conegliano	3562			3562		
Mareno di Piave	6797			6797		
Mogliano Veneto	6761	1505		6761	1505	
Monastier di Treviso		2710			2710	
Motta di Livenza		358			358	
Roncade		6519			6519	
San Biagio di Callalta	1406			1406		
San Fior	3410			3410		
San Vendemiano	3547			3547		
Santa Lucia di Piave	2533			2533		
Silea	2978			2978		
Spresiano	4701			4701		
Villorba	2697			2697		
Vittorio Veneto	17558			17558		



2.3 Rumore generato dalle principali infrastrutture di trasporto

OBIETTIVO INFORMATIVO	Rumore generato dalle principali infrastrutture di trasporto
NOME INDICATORE	Estensione della rete ferroviaria regionale che presenta livelli compresi in prefissati intervalli di rumorosità
UTILIZZO VAS	SI
MATRICE L.R. 11/04	INQUINANTI FISICI
TEMA L.R. 11/04	Rumore
TEMA SINANET	Rumore
CLASSIFICAZIONE DPSIR	Stato
DESCRIZIONE DELL'INDICATORE	Estensione della rete ferroviaria regionale che presenta livelli compresi in prefissati intervalli di rumorosità
SCOPO DELL'INDICATORE	Valutare le pressioni acustiche, generate dal traffico ferroviario sul territorio circostante le principali infrastrutture della Regione
METODO DI ELABORAZIONE (ALGORITMO)	---
UNITA' ELEMENTARE DI RILEVAZIONE	Comunale
UNITA' DI MISURA	km e km (%) di linee che presentano livelli compresi in prefissati intervalli di rumorosità; numero e numero (%) di comuni che presentano infrastrutture ferroviarie che superano prefissati livelli di rumorosità
LIVELLO MINIMO GEOGRAFICO	Comunale
COPERTURA GEOGRAFICA DEI DATI	Regionale
FREQUENZA DI RILEVAMENTO DEI DATI	Pluriennale
FREQUENZA DI AGGIORNAMENTO DELL'INDICATORE	Pluriennale
COPERTURA TEMPORALE DEI DATI	2004
FONTE DEI DATI	RFI ed ARPAV
FONTE DELL'INDICATORE	ARPAV
RIFERIMENTI NORMATIVI	LQ 447/95, LR 11/01, Direttiva 2002/49/CE, DPR 459/98

LIMITE DELL'INDICATORE	La stima dei livelli di rumorosità - essendo condotta con tecniche di calcolo adatte a valutazioni di tipo strategiche - non consente una valutazione di tipo puntuale e quindi i risultati devono essere letti nell'ottica del confronto tra le diverse situazioni (archi ferroviari) indagate
INDIRIZZI INTERNET UTILI	www.arpa.veneto.it

Limiti fissati dalla normativa

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998, n. 459 fissa per le infrastrutture ferroviarie esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h i seguenti valori limite assoluti di immissione:

LAeq diurno = 70 dBA e LAeq notturno = 60 dBA per i ricettori all'interno di una fascia di 100 m (fascia A) a partire dalla mezzeria dei binari e per ciascun lato;

LAeq diurno = 65 dBA e LAeq notturno = 55 dBA per i ricettori all'interno della fascia che va dai 100 ai 250 m (fascia B) a partire dalla mezzeria dei binari e per ciascun lato.

I suddetti limiti sono più restrittivi nel caso i ricettori siano scuole, ospedali, case di cura e di riposo.

Costruzione dell'indicatore

Per la costruzione dell'indicatore sono stati utilizzati i seguenti dati forniti da RFI:

numero di convogli transitanti sulle varie linee ferroviarie nel periodo diurno (06.00 – 22.00) e notturno (22.00 – 06.00), divisi per tipologia (regionali, passeggeri, merci);

SEL (livello del singolo evento sonoro) delle varie tipologie di treni a 25 m, normalizzati a 100 km/h.

Sono stati considerati “treni passeggeri” i convogli del tipo: IC, ETR500, E/EN, DIR/IR, ETR450/460/480.

Sono stati considerati “treni regionali” i convogli del tipo: REG, REG-MET, Aln668.

Si è effettuata la media aritmetica dei SEL rispettivamente dei treni passeggeri e regionali (per i treni merci è stato fornito un unico valore di SEL).

I livelli sonori sono stati calcolati con la seguente formula:

$$LA_{eq} = 10 \log[\sum_i 10^{(SEL_i/10)}] - k$$

dove

l'indice “i” si riferisce al numero di treni divisi per tipologia;




k = 47.6 per i livelli sonori diurni;

k = 44.6 per i livelli sonori notturni.





I vari livelli sono poi stati raggruppati in range di rumorosità e, per ogni comune della provincia, sono stati calcolati i metri di linea ferroviaria ricadenti nei suddetti prefissati range

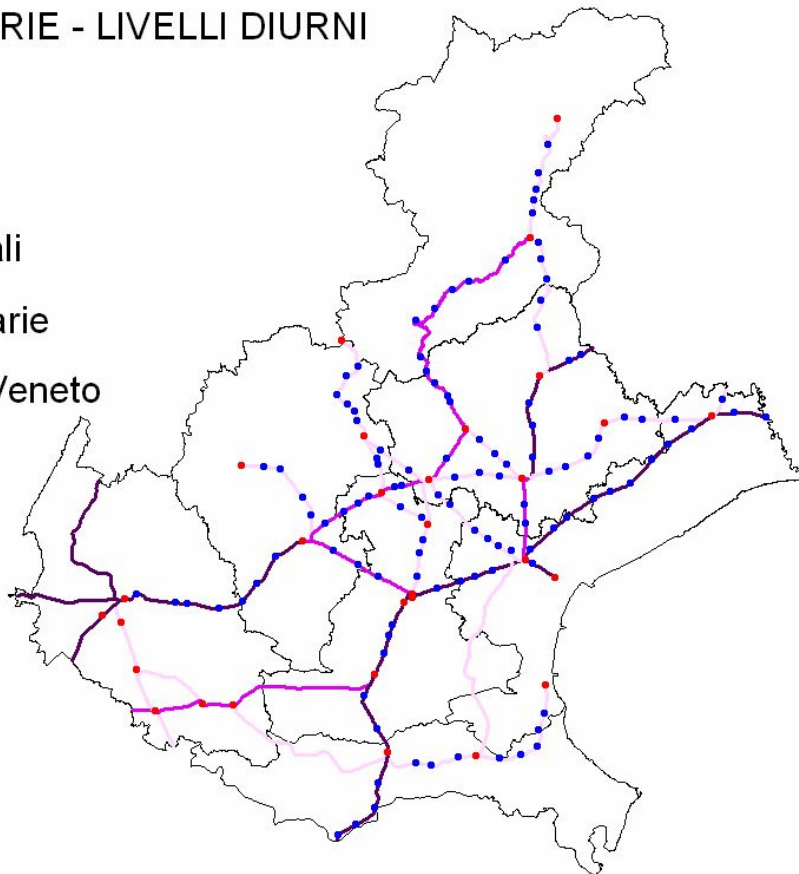
LINEE FERROVIARIE - LIVELLI DIURNI

-  < 65 dBA
-  65 - 67 dBA
-  > 67 dBA

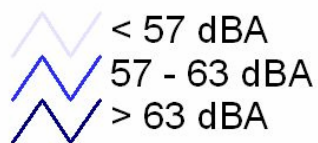
 Stazioni principali

 Stazioni secondarie

 Province del Veneto



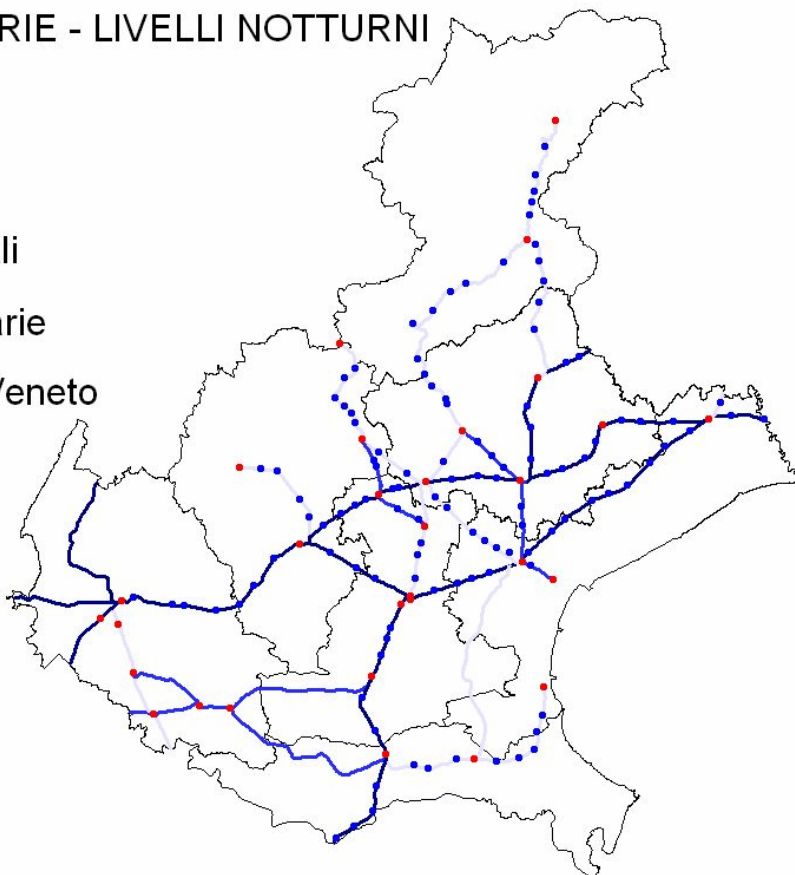
LINEE FERROVIARIE - LIVELLI NOTTURNI



● Stazioni principali

● Stazioni secondarie

□ Province del Veneto



PROVINCIA DI TREVISO						
ESTENSIONE LINEEFERROVIARE CON PREFISSATI LIVELLI DI RUMOROSITA'						
(La lunghezza è espressa in metri)						
	DIURNI			NOTTURNI		
COMUNE	< 65 dBA	65 - 67 dBA	> 67 dBA	< 57 dBA	57 - 63 dBA	> 63 dBA
Carbonera	3115					3115
Castelfranco Veneto	17757	9305		18215		8848
Castello di Godego	4091			4091		
Cessalto			1160			1160
Conegliano	6016		2146	6016		2146
Cordignano			1652			1652
Cornuda		1461		1461		
Crocetta del Montello		2205		2205		
Godega di Sant'Urbano			3480			3480
Gorgo al Monticano	3937					3937



Istrana	3691					3691
Loria	2944			2944		
Mogliano Veneto		4457			4457	
Montebelluna	3821	10862		10862	3821	
Motta di Livenza	6177					6177
Nervesa della Battaglia			1790			1790
Oderzo	7667					7667
Orsago			2223			2223
Paese	10655				6335	4321
Pederobba		8131		8131		
Ponte di Piave	3637					3637
Preganziol		5939			5939	
Quinto di Treviso	1488					1488
Resana	3772			3772		
Roncade			5741			5741
San Biagio di Callalta	10954					10954
San Fior			3283			3283
San Vendemiano	2246		1166	2246		1166
Santa Lucia di Piave			3200			3200
Silea	357					357
Spresiano			6047			6047
Susegana			3022			3022
Trevignano	4434				4434	
Treviso	11493	5083	6171		9094	13652
Vedelago	5816	4706		4706		5816
Villorba			5659			5659
Vittorio Veneto	17921			17921		

2.4 Percentuale di popolazione esposta a determinati livelli di rumorosità generata dalle infrastrutture di trasporto in ambito urbano

OBIETTIVO INFORMATIVO	Esposizione al rumore generato dal traffico stradale in ambito urbano
NOME INDICATORE	Percentuale di popolazione esposta a determinati livelli di rumorosità generata dalle infrastrutture di trasporto in ambito urbano
UTILIZZO VAS	SI
MATRICE L.R. 11/04	INQUINANTI FISICI
TEMA L.R. 11/04	Rumore
TEMA SINANET	Rumore
CLASSIFICAZIONE DPSIR	Impatto
DESCRIZIONE DELL'INDICATORE	Stima della popolazione esposta a livelli continui equivalenti superiori a 55 dBA nel periodo notturno e 65 dBA in quello diurno
SCOPO DELL'INDICATORE	L'indicatore valuta l'esposizione della popolazione all'inquinamento acustico attraverso la stima della percentuale della popolazione esposta ai livelli superiori a soglie prefissate di rumorosità
METODO DI ELABORAZIONE (ALGORITMO)	---
UNITA' ELEMENTARE DI RILEVAZIONE	Comunale
UNITA' DI MISURA	Popolazione (%) esposta rispetto al totale
LIVELLO MINIMO GEOGRAFICO	Comunale
COPERTURA GEOGRAFICA DEI DATI	Comuni di Verona, Padova, Venezia e Vicenza
FREQUENZA DI RILEVAMENTO DEI DATI	Pluriennale
FREQUENZA DI AGGIORNAMENTO DELL'INDICATORE	Pluriennale
COPERTURA TEMPORALE DEI DATI	Popolazione: censimento del 1991 Livelli di rumorosità stradale: 2001
FONTE DEI DATI	ARPAV e Comuni
FONTE DELL'INDICATORE	ARPAV
RIFERIMENTI NORMATIVI	LQ 447/95, DPCM 14.11.97, DGRV 4313/93, LR 21/99, Direttiva 2002/49/CE, DL 194/05
LIMITE DELL'INDICATORE	Le metodologie di costruzione dell'indicatore sono



	state oggetto di un recente decreto legge di recepimento della direttiva europea 2002/49/CE; è dunque possibile che i risultati non consentano una perfetta confrontabilità dei dati che, pertanto, hanno carattere indicativo
INDIRIZZI INTERNET UTILI	www.arpa.veneto.it

Valori limite fissati dalla normativa

Il DPCM 14/11/1997 fissa, per le aree urbane in cui risulti presente anche una significativa vocazione d'uso residenziale, valori limite di immissione inferiori o uguali a 65 dBA in periodo diurno e 55 dBA in periodo notturno.

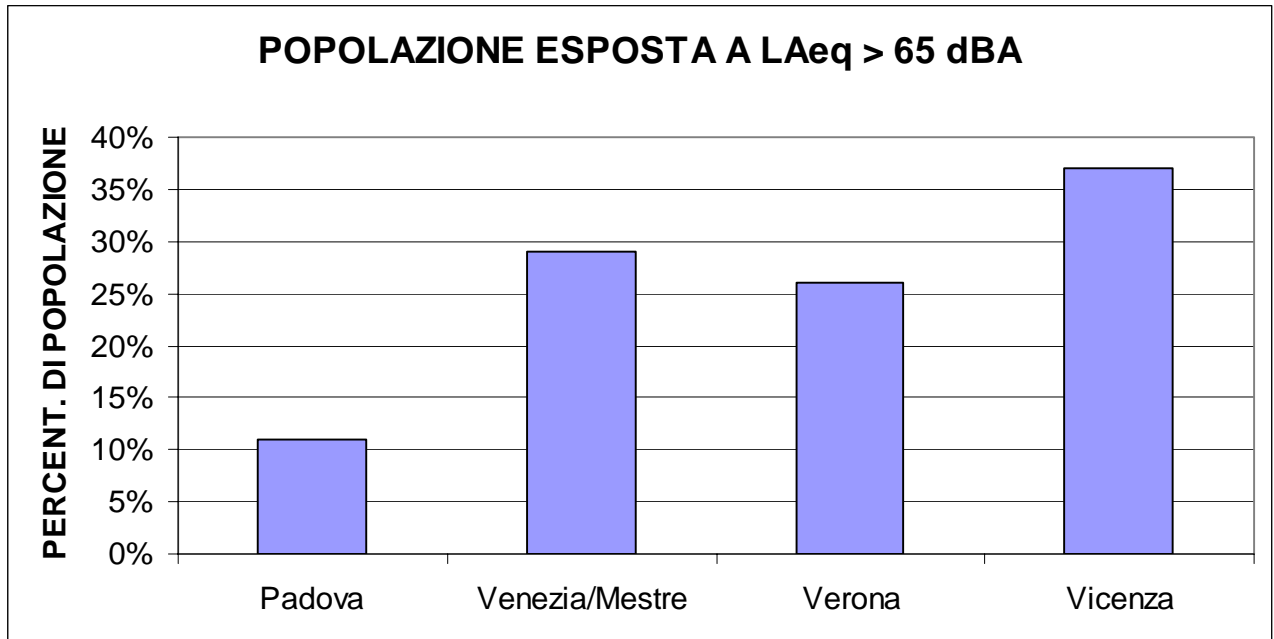
Costruzione dell'indicatore

Il foglio excel dell'indicatore fornisce le percentuali di popolazione residente in aree in cui la rumorosità ambientale, in esterno, è maggiore di 65 dBA di giorno e di 55 dBA di notte. La sorgente di rumore prevalentemente considerata è il traffico veicolare.

I risultati presentati derivano da un questionario distribuito all'Agenzia Regionale.

I dati sono forniti sia in forma tabellare sia in forma di istogramma.

La lettura dei dati necessita di qualche cautela poiché le metodologie adottate, sia per la produzione dei dati acustici, sia per l'associazione a tali dati delle quote di popolazione esposta, non sono omogenee. Inoltre, è piuttosto probabile che, in alcune realtà, i livelli acustici risultino sovrastimati in quanto può non essere stato considerato l'effetto di "schermo acustico", determinato dall'azione degli edifici a bordo strada sugli edifici più interni o sui locali che non si affacciano direttamente sulla strada.



COMUNE	POPOLAZIONE RESIDENTE IN AREE CON LAeq > 65 dBA	POPOLAZIONE RESIDENTE IN AREE CON LAeq > 55 dBA	POPOLAZIONE STUDIATA TOTALE SUL
Padova	11%	33%	100%
Venezia/Mestre	29%	Non disponibile	Non disponibile
Verona	26%	Non disponibile	100%
Vicenza	37%	Non disponibile	71%



3 COMPETENZE

3.1 Competenze delle Province

Le competenze delle Province sono, generalmente, di controllo dell'applicazione della legge in tutti quei casi in cui questa competenza non sia stata riservata alla Regione oppure al Comune, in particolare, in attuazione dell'articolo 5 della legge n.447/95, le seguenti funzioni amministrative:

- a) coordinamento e composizione di conflitti tra Comuni limitrofi, in relazione alla zonizzazione acustica del territorio ed alla definizione dei piani comunali di risanamento acustico;
- b) predisposizione dei programmi di monitoraggio dell'inquinamento acustico a livello provinciale e intercomunale;
- c) controllo e vigilanza sulle sorgenti sonore fisse che propagano il rumore in ambiti territoriali compresi nel territorio di più comuni della circoscrizione provinciale;
- d) esercizio in via sostitutiva delle competenze comunali in caso di mancato adempimento all'obbligo di zonizzazione acustica o di predisposizione dei piani di risanamento;
- e) approvazione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore predisposti dalle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, secondo le direttive di cui al decreto ministeriale 29 novembre 2000.

Le Province esercitano le funzioni avvalendosi del supporto dell'ARPA, ai sensi dell'articolo 14, comma 1 della L. n.447/95 e della L.R. n. 21 del 10 maggio 1999.

3.2 Competenze dei Comuni

Il Comune ha un ruolo molto importante nella tutela dall'inquinamento acustico. Infatti, oltre a costituire l'ente locale più vicino al cittadino, il Comune ha l'obbligo fondamentale: di adottare la classificazione del territorio, la cosiddetta "zonizzazione", su cui si basa, in pratica, buona parte dell'azione di tutela. La legge delega ha fatto salve tutte le azioni eventualmente svolte dai Comuni ai sensi del D.P.C.M. 1° marzo 1991.

Le competenze del Comune, definite dall'art 6 della L 447, il cui svolgimento dovrà essere armonizzato con leggi statali e regionali, sono:

- 1) la classificazione del territorio comunale ai fini dell'applicazione dei valori limite assoluti, (zonizzazione) secondo i criteri indicati dalla Regione. 2) il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati con la zonizzazione.
- 3) l'adozione dei piani di risanamento, nei casi previsti all'art. 7 della L 447/95.



- 4) il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico in sede di rilascio di concessioni edilizie, licenze, autorizzazioni per l'esercizio di attività produttive, commerciali, sportive.
- 5) l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico.
- 6) l'adeguamento dei regolamenti locali di igiene e sanità o di polizia municipale.
In sede di adeguamento dovranno prevedersi apposite norme contro l'inquinamento acustico (per il controllo, il contenimento e l'abbattimento delle emissioni sonore dovute alla circolazione degli autoveicoli ed all'esercizio di attività in genere).
- 7) la rilevazione ed il controllo delle emissioni sonore prodotte dagli autoveicoli.
Sono fatte salve le disposizioni del Codice della strada.
- 8) l'attività di controllo prevista all'art.14, comma 2.
- 9) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di immissione, per le attività temporanee, per le manifestazioni e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile.
- 10) la determinazione di valori limite inferiori rispetto a quelli generali per le zone di rilevante interesse paesaggistico - ambientale e turistico. Queste limitazioni non possono interessare i servizi pubblici essenziali.
- 11) altre competenze del Comune sono previste all'art.7, in tema di pianificazione
Sono stati fatti salvi tutti gli interventi di risanamento acustico effettuati dalle imprese ai sensi dell'art.3 del D.P.C.M. 1° marzo 1991. Nel caso in cui il risanamento acustico realizzato risultasse inadeguato a seguito della zonizzazione, le imprese avranno un intervallo di tempo pari a quello necessario a completare il piano di ammortamento degli interventi di bonifica in atto, se conformi alla normativa espressa dalla legge quadro.

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

La classificazione del territorio comunale adempie alle prescrizioni dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", e dell'art. 3 della L.R. n. 21 del 10 maggio 1999, "Norme in materia di inquinamento acustico", facendo altresì riferimento ai criteri orientativi già adottati con deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 4313 del 21 settembre 1993, salvo il necessario adeguamento ai decreti attuativi della legge n. 447/1995.

ZONE OMOGENEE

La classificazione acustica, operata nel rispetto di quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97, è basata sulle suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle sei classi individuate dallo stesso decreto:

CLASSE I: Aree particolarmente protette

Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, aree sic, ecc.

CLASSE II: Aree prevalentemente residenziali

Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.

CLASSE III: Aree di tipo misto

Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici.

CLASSE IV: Aree di intensa attività umana

Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali

Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.



LIMITI ACUSTICI

Limiti di zona

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno dalle ore 6,00 alle ore 22,00 e notturno dalle ore 22,00 alle ore 6,00.

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
i valori limite di immissione sono distinti in:
 - a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo;
- valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE- Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	45	35
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	50	40
Classe 3	Aree di tipo misto	55	45
Classe 4	Aree di intensa attività umana	60	50
Classe 5	Prevalentemente industriali	65	55
Classe 6	Esclusivamente industriali	65	65

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	50	40
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
Classe 3	Aree di tipo misto	60	50
Classe 4	Aree di intensa attività umana	65	55
Classe 5	Prevalentemente industriali	70	60
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70

VALORI DI QUALITA' - Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
Classe 1	Aree particolarmente protette	47	37
Classe 2	Aree prevalentemente residenziali	52	42
Classe 3	Aree di tipo misto	57	47
Classe 4	Aree di intensa attività umana	62	52
Classe 5	Prevalentemente industriali	67	57
Classe 6	Esclusivamente industriali	70	70



3.3 Prescrizioni per le sorgenti sonore

All'interno del territorio comunale qualsiasi sorgente sonora deve rispettare le limitazioni previste dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" secondo la classificazione acustica del territorio comunale, fatte salve le prescrizioni contenute nei decreti attuativi della L. 447/1985.

Gli impianti a ciclo continuo devono rispettare i limiti previsti dal D.M. 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".

Le tecniche di rilevamento, la strumentazione e le modalità di misura del rumore sono quelle indicate nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici ed i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera sono contenuti nel D.P.C.M. 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Infrastrutture ferroviarie e relative fasce di pertinenza

La classificazione acustica delle ferrovie e delle relative fasce di pertinenza è regolamentata dal DPR 18 novembre 1998 n. 459 attuativo della Legge n. 447/95. In particolare l'art. 3 del DPR 459/1998 stabilisce che: "A partire dalla mezzzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di:

- m 250 per le infrastrutture esistenti (o loro varianti) e per le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento a quelle esistenti nonché per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h. Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima più vicina all'infrastruttura, della larghezza di 100 m denominata fascia A; la seconda più distante dall'infrastruttura, della larghezza di 150 m denominata fascia B.
- m 250 per le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h.
- Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza si calcola a partire dal binario esterno preesistente".

All'interno delle fasce di pertinenza valgono i limiti previsti dal sopra citato DPR 459/1998 per la sorgente sonora ferroviaria, mentre per le altre sorgenti sonore presenti all'interno di tali fasce valgono i limiti stabiliti dalla zonizzazione acustica.

La somma dei contributi di tutte le sorgenti sonore, ivi comprese le infrastrutture ferroviarie, non deve in ogni caso superare i limiti stabiliti dal DPR 459/98.

3.4 Infrastrutture viabilistiche e relative fasce di pertinenze

Le fasce territoriali di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali sono fissate come dall'allegato 1. tabelle 1 e 2 del D.P.R. n. 142 del 30.03.2004 "Regolamento recante 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".

Nella cartografia di piano va indicata con apposito segno grafico la tipologia delle strade esistenti secondo il Codice della Strada e i sottotipi a fini acustici, nonché le relative fasce di pertinenza come da allegato 1 tabella 2 del succitato DPR n. 142 del 30.03.2004;

L'individuazione dei tipi e sottotipi stradali è operata tenendo conto della specifica finalità di dare applicazione al D.P.R. 142/2004; tale classificazione tipologica è soggetta ad aggiornamento a seguito di modifiche al Piano Urbano del Traffico stesso, anche contestualmente all'approvazione dei Piani Particolareggiati del Traffico.

All'interno delle fasce di pertinenza acustica i limiti di immissione per le infrastrutture stradali sono stabiliti:

- a) dal succitato DPR per le strade di tipo A autostrada, B extrurbana principale, C extraurbana secondaria (con sottotipi Ca e Cb), D urbana di scorrimento (con sottotipi Da e Db);
- b) dall'Amministrazione Comunale per le strade di tipo E urbana di quartiere e F locale.

3.5 Intorno aeroportuale

La regolamentazione del contenimento dell'inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile, limitatamente al traffico civile, è definita dal DM 31/10/1997 e successivi a cui si rinvia.

La caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale (art. 6) individua tre aree di rispetto nelle quali valgono i seguenti limiti per la rumorosità prodotta dalle attività aeroportuali:

- zona A: LVA non deve superare i 65 dB(A);
- zona B: LVA non deve superare i 70 dB(A);
- zona C: LVA può superare i 75 dB(A);

Al di fuori delle zone A, B e C l'indice LVA non può superare il valore di 60 dB(A). Vengono inoltre stabiliti i criteri per l'individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali nonché i criteri che regolano l'attività urbanistica nelle zone di rispetto.



3.6 Piano di Risanamento Acustico Comunale

E' competenza dei Comuni l'adozione di un piano di risanamento acustico. La legge prevede sia il caso di adozione obbligatoria, sia il caso di adozione facoltativa.

- a. adozione obbligatoria

I Comuni dovranno adottare i piani di risanamento acustico

- a) quando siano superati i valori di attenzione.
- b) quando non sia possibile rispettare, a causa delle preesistenti destinazioni d'uso delle zone già urbanizzate, il divieto di contatto diretto fra aree aventi valori di qualità che si discostano fra loro in misura superiore a 5 dB(A).

I piani comunali di risanamento acustico devono essere coordinati con:

- a) il piano urbano del traffico previsto dal vigente codice per i Comuni oltre trentamila abitanti oppure, se con popolazione inferiore, interessato da fenomeni di particolare affluenza turistica, di rilevante pendolarismo o di congestione della circolazione stradale.

Si ricorda che il piano urbano del traffico ha, tra l'altro, il fine di ridurre l'inquinamento acustico.

2. adozione facoltativa

E' facoltà di quei Comuni per i quali non vige l'obbligo, l'adozione di piani di risanamento acustico, anche al fine di raggiungere i valori di qualità.

Il Piano di Risanamento Acustico Comunale, deve essere redatto in conformità all'articolo 7 della Legge 447/1995, sotto la responsabilità di tecnico competente in acustica ambientale, predisposto entro 12 mesi dall'adozione del Piano di Classificazione Acustica o dalla verifica del superamento dei limiti.

Il Piano di Risanamento Acustico contiene principalmente:

- l'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare individuate ai sensi della Classificazione Acustica;
- l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento;
- l'indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi per il risanamento;
- la stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari;
- le eventuali misure cautelari a carattere d'urgenza per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

Il piano è finalizzato a pervenire in tempi certi alla bonifica dall'inquinamento acustico, anche mediante la rilocalizzazione delle sorgenti sonore estranee al contesto.

Il P.R.A. è altresì adottato nel caso di superamento dei valori di attenzione.

Il piano comunale di risanamento acustico, una volta approvato dal comune, deve essere inviato alla provincia per la verifica di congruità con piani comunali di risanamento acustico dei comuni contermini, conformemente a quanto previsto all' art 5 comma 3 della L R 10 maggio 1999, n. 21. Qualora siano riscontrate incongruenze la provincia, d'intesa con i comuni interessati e acquisito il parere di Arpav, provvede alle opportune modifiche dei piani medesimi.

Piani di risanamento acustico delle imprese

I titolari di imprese produttive sia di beni sia di servizi che provocano rumore, nonché di impianti o attività rumorose, entro sei mesi dall'approvazione del Piano di Classificazione Acustica, verificano la compatibilità delle emissioni sonore generate con i valori limite stabiliti e, se necessario, provvedono ad adeguarsi; oppure, entro lo stesso termine, presentano alla Provincia, nel caso di attività produttive sia di beni sia di servizi soggette ad autorizzazioni ambientali di competenza provinciale, oppure al Comune, negli altri casi, apposito Piano di Risanamento.

3.7 Aggiornamento della classificazione acustica

La classificazione acustica del territorio comunale viene complessivamente revisionata e aggiornata ogni cinque anni mediante specifica deliberazione del Consiglio Comunale e comunque al variare del quadro normativo.

L'aggiornamento o la modificazione della classificazione acustica del territorio comunale deve intervenire anche contestualmente come previsto all' art. 3, comma 4, della L R 10 maggio 1999 n. 21;

1. all'atto di approvazione di Varianti specifiche o generali ai PRG;
2. all'atto di approvazione dei piani attuativi dei PRG limitatamente alle porzioni di territorio disciplinate dagli stessi;
3. all'atto di approvazione di modifiche al Piano Urbano del Traffico o di approvazione dei Piani Particolareggiati del Traffico, relativamente alle previsioni per i tipi e sottotipi stradali indicate dal DPR n. 142 del 30.03.2004 "Regolamento recante 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".
4. ogni qualvolta siano necessari adeguamenti a norme di riferimento sopravvenute.

Nella redazione dei nuovi strumenti urbanistici, compreso il regolamento edilizio e le varianti agli stessi, si dovrà tener conto di quanto previsto dalla normativa acustica, rispettando in particolare il criterio di non porre a contatto zone caratterizzate da valore limite di livello sonoro equivalente maggiore di 5 dB(A).

Disposizioni in materia di impatto acustico



All' art. 8 della L. 447/95 vengono identificate alcune opere (alcune tipologie delle quali sono soggette al V.I.A. di competenza statale) i cui soggetti titolari, in occasione di nuova realizzazione, modifica o potenziamento di opere esistenti, devono predisporre una documentazione di impatto acustico. Le opere elencate possono definirsi "attive" nei riguardi dell'inquinamento acustico (comprendono, cioè, sorgenti di rumore). Esse sono:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade che il vigente Codice della strada classifica di tipo A, B, C, D, E, F;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi dove siano installati macchinari od impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- g) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

La legge 447/95 individua, al comma 3 dell'art.8, alcune tipologia di opera per la realizzazione delle quali occorre produrre una valutazione di clima acustico, esse sono:

- a) scuole od asili nido;
- b) ospedali;
- c) case di cura e riposo;
- d) parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- f) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere elencate al punto precedente

Queste opere hanno caratteristiche "passive" nei confronti del rumore non sono, cioè, sede di sorgenti apprezzabili di rumore, ma sono soggette a sorgenti esterne.

Infine la legge prevede, comma 4 dell'art.8, che una documentazione di previsione di impatto acustico sia prodotta ed allegata all'istanza di rilascio:

- a) della concessione edilizia (o titolo equivalente) relativa a nuovi impianti e/o infrastrutture di attività produttive, sportive ricreative e di postazioni di servizio commerciali e polifunzionali;
- b) di un titolo che abiliti all'uso degli immobili citati al precedente punto a (ad es. la certificazione di agibilità);
- c) di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive.

La documentazione di previsione dell'impatto acustico, da allegare alla istanza di licenza o di autorizzazione all'esercizio, deve contenere, nel caso previsto superamento dei valori limite (ex art.3, comma 1, lettera a) l'indicazione delle misure previste per ridurre od eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. In questa maniera il Comune può esercitare una duplice

funzione di controllo, una “preventiva” in sede di autorizzazione dell’intervento ed una “finale” in sede di autorizzazione dell’attività.

Bibliografia

- Legge n. 447 del 26/10/1995, “Legge quadro sull’inquinamento acustico”,
- DPR n. 142 del 30.03.2004 “Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”
- L R 10 maggio 1999 n. 21 “Norme in materia di inquinamento acustico”
- DM 31/10/1997 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale ai fini del contenimento dell’inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile”
- D.P.C.M. 5/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”.
- DGRV n. 4313 del 21/09/1993



4 ADEMPIMENTI

I - Adempimenti preliminari a carico di chi intende effettuare trasformazioni urbanistiche e edilizie od utilizzare il patrimonio edilizio

4.1.1 Prescrizioni generali da osservare in sede di formazione di strumenti urbanistici preventivi ai fini della tutela dell'inquinamento acustico.

In sede di presentazione di Piani particolareggiati e/o di Piani di recupero, con riferimento all'assetto planivolumetrico, alla distribuzione dei fattori di carico urbanistico e dei diversi usi e destinazioni di progetto, dovranno essere forniti tutti gli elementi utili ai fini dell'assegnazione del comparto all'una o all'altra delle previste classi di zonizzazione acustica, ovvero alla suddivisione dello stesso in sub-comparti caratterizzati da differenti classi acustiche, in funzione delle loro destinazioni d'uso specifiche (aree verdi, scolastiche, residenziali, commerciali ecc.).

L'approvazione dei Piani particolareggiati e/o di recupero comporterà l'automatico aggiornamento della Zonizzazione acustica.

Nella definizione dell'assetto planivolumetrico dei suddetti Piani deve essere tenuta in particolare considerazione la rumorosità derivante da strade, già esistenti o di nuova costruzione, limitrofe o appartenenti al comparto in progetto. In particolare, nella distribuzione delle volumetrie sull'area dell'intervento dovranno essere osservate distanze dalle strade e dalle fonti mobili e fisse di rumorosità ambientale in grado di garantire il rispetto dei limiti prescritto dalla classificazione acustica relativa al comparto e del limite differenziale di immissione, ove applicabile.

In subordine, ai fini del rispetto dei limiti di rumorosità potrà essere proposta la previsione di idonee strutture fonoisolanti e/o fonoassorbenti a protezione degli edifici (barriere acustiche, terrapieni, barriere verdi etc.).

4.1.2 Documentazione da produrre in sede di presentazione di istanze di autorizzazione alla formazione di Piani particolareggiati di iniziativa pubblica e privata, Piani di recupero e strumenti urbanistici preventivi.

Ai Piani particolareggiati di iniziativa pubblica e privata e ai Piani di recupero dovrà essere allegata una relazione di impatto acustico, redatta da un tecnico abilitato (art.2 della legge 26 ottobre 1995, n.447), che dovrà essere costituita almeno dai seguenti punti:

- rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale dello stato di fatto (periodi sufficientemente lunghi e tali da valutare il clima di rumore effettivo);



- valutazione dell'eventuale incremento percentuale del traffico veicolare e del relativo contributo alla rumorosità ambientale;
- localizzazione e descrizione di impianti, di apparecchiature e/o di attività rumorose e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale (analisi qualitativa e quantitativa delle sorgenti);
- valutazione del contributo complessivo all'inquinamento acustico derivante dal comparto in progetto e verifica del rispetto dei limiti di zona previsti

dalla Zonizzazione acustica;

- previsione del rispetto dei disposti del DPR 142/04, le eventuali opere di mitigazione e contenimento dovranno risultare progettate ed attuate contestualmente con le opere di urbanizzazione primaria, prescrivendo la loro completa realizzazione come condizione necessaria e vincolante per il conseguimento del certificato di abitabilità da parte degli edifici alla cui protezione acustica esse risultano destinate
- previsione del rispetto del criterio differenziale, di cui all'art.4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, nel caso in cui siano presenti impianti e/o attività rumorose.

Nell'ipotesi che predette attività eccedano i limiti previsti dalla Zonizzazione acustica, l'eventuali opere di protezione passiva dovranno risultare progettate ed attuate contestualmente con le opere di urbanizzazione primaria, prescrivendo la loro completa realizzazione come condizione necessaria e vincolante per il conseguimento del certificato di abitabilità da parte degli edifici alla cui protezione acustica esse risultano destinate.

4.1.3 Relazione di impatto acustico da presentare in allegato alle istanze di concessione e/o autorizzazione edilizia.

Gli interventi di trasformazione edilizia in ambienti civili ad uso privato, pubblico e collettivo e in ambienti di lavoro ad uso produttivo nel settore secondario e terziario relativi a nuove realizzazioni, ampliamenti e ristrutturazioni dovranno garantire il rispetto dei limiti massimi di esposizione al rumore ai sensi della Zonizzazione acustica.

Contestualmente all'istanza di concessione o di autorizzazione edilizia per interventi di trasformazione edilizia di edifici ad uso privato, pubblico e collettivo relativi a nuove realizzazioni, ampliamenti e ristrutturazioni dovrà essere allegata una relazione di impatto acustico, redatta da un tecnico abilitato, che dovrà essere costituita almeno dai seguenti punti:

- rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale dello stato di fatto (su un lungo periodo);
- localizzazione e descrizione degli eventuali impianti tecnologici rumorosi e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale;

- valutazione del rispetto dei requisiti di fonoisolamento indicati nei punti III-1 della presente parte normativa.

Nel caso di interventi di trasformazione edilizia in ambienti di lavoro ad uso produttivo nel settore secondario e terziario la suddetta relazione dovrà contenere anche indicazioni relative all'inquinamento acustico verso l'esterno. In questo caso la relazione di impatto acustico dovrà essere costituita almeno dai seguenti punti:

- rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale dello stato di fatto;
- localizzazione e descrizione delle sorgenti sonore connessi all'attività produttiva e valutazione dei relativi contributi alla rumorosità ambientale;
- valutazione del contributo complessivo all'inquinamento acustico derivante dall'intervento in progetto, verifica del rispetto del limite di emissione previsto dalla Zonizzazione acustica e del rispetto del criterio differenziale, di cui all'art.4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, negli edifici adiacenti, anche mediante l'uso di programmi di simulazione acustica.

4.1.4 Relazione di impatto acustico da allegare ai progetti di opere stradali e infrastrutture di trasporto.

E' fatto obbligo ai soggetti pubblici e privati, titolari dell'iniziativa relativa alla progettazione e alla realizzazione di nuove infrastrutture di trasporto nel territorio, ovvero alla ristrutturazione di quelle esistenti, di porre in atto tutti i possibili accorgimenti progettuali (in primo luogo attraverso l'individuazione di corridoi progettuali che garantiscano il minor inquinamento acustico) e costruttivi, soluzioni tecnologiche e scelta di materiali (attraverso l'ausilio di barriere antirumore, asfalti che riducono la rumorosità, ove necessario ed a seguito di una valutazione tecnica specifica a cura di un tecnico competente, prodotta anche mediante l'ausilio di modelli di calcolo e programmi di simulazione acustica) atti a garantire la minimizzazione degli effetti di inquinamento acustico nei confronti delle aree e degli insediamenti esposti: ciò con particolare riferimento agli interventi relativi a linee ferroviarie, autostrade, assi di viabilità primaria e strade conglobate e/o in prossimità di aree abitate o per le quali gli strumenti urbanistici prevedano futuri insediamenti. Analoghi criteri dovranno essere osservati per quanto possibile in occasione della ripavimentazione degli assi viari urbani ad elevato flusso di traffico.

La relazione di impatto acustico, redatta da un tecnico abilitato e da allegare ai progetti relativi alla realizzazione di nuove strade, dovrà contenere almeno i seguenti punti:

- rilevazioni fonometriche per la valutazione del livello di rumorosità ambientale allo stato di fatto;
- valutazione dei flussi di traffico veicolare complessivo, della percentuale di veicoli pesanti e del relativo contributo alla rumorosità ambientale;



- valutazione del contributo complessivo all'inquinamento acustico derivante dall'infrastruttura in progetto e verifica del rispetto dei limiti stabiliti dal DPR 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";
- proposta dei dispositivi finalizzati al contenimento degli effetti di inquinamento acustico, con l'ausilio di metodi di calcolo e programmi di simulazione acustica, nei casi previsti dal disposto del DPR 142/04;

Nel caso in cui dall'esercizio dell'infrastruttura di trasporto in progetto derivi il superamento degli standard di comfort acustico previsti dalla zonizzazione acustica a carico delle aree contermini, i piani particellari di esproprio relativi alla realizzazione di nuove linee di trasporto e/o al potenziamento di quelle esistenti dovranno prevedere l'acquisizione delle aree utili alla realizzazione dei necessari dispositivi di protezione ed il progetto esecutivo dovrà risultare integrato dalla dettagliata descrizione di detti dispositivi.

4.1.5 Documentazione acustica da presentare in sede di riuso o subentro nell'uso del patrimonio edilizio esistente.

Nel caso di mutamento della destinazione d'uso di una unità immobiliare, anche in assenza di trasformazione edilizia, dovrà essere presentata da parte del nuovo utilizzatore una dichiarazione in cui si attesti che la nuova attività non comporta una situazione peggiorativa sotto il profilo delle emissioni di rumore. In caso di aumento della rumorosità ambientale dovrà essere presentata una relazione di impatto acustico come per i casi precedenti.

4.2. - Esposizione all'inquinamento acustico ed utilizzazione edificatoria dei suoli

4.2.1 Vincoli all'utilizzazione edificatoria dei suoli per finalità di protezione dall'inquinamento acustico, relativi a nuovi comparti urbanistici.

In linea di principio il grado di protezione dell'inquinamento acustico da conseguire nel caso di comparti urbanistici di nuova costruzione corrisponde al valore di qualità di esposizione al rumore stabilito, per la classe di appartenenza determinata dalla Zonizzazione acustica dell'area oggetto di intervento,

Per il conseguimento degli obiettivi attesi potrà essere prescritta, da parte della Pubblica Amministrazione, la realizzazione di interventi attivi e passivi per il contenimento della rumorosità ambientale. In particolare dovrà essere data priorità agli interventi di protezione attiva, anche attraverso la prescrizione di particolari condizioni planovolumetriche degli edifici (altezza, distribuzione e distanza dagli assi di traffico principali, distanze minime da sorgenti fisse etc), anche con distanze superiori alle fasce di rispetto previste negli elaborati dei PRG, oppure, si potrà fare ricorso alla limitazione del traffico veicolare, all'adozione dei limiti di velocità, all'istituzione di isole pedonali e di sensi unici o all'utilizzo di asfalti speciali a bassa rumorosità, mentre per gli interventi di protezione passiva si potrà fare ricorso alla realizzazione di opportune barriere acustiche naturali e/o artificiali.

Nel caso di edifici residenziali e non, o di strutture particolarmente protette, dovrà essere garantito il rispetto dei limiti suddetti, misurati in facciata, i requisiti tecnico-costruttivi delle strutture edilizie in oggetto dovranno garantire all'interno delle stesse e lungo tutto il periodo dell'anno un adeguato comfort acustico, definito dai limiti di livello sonoro indotto all'interno degli edifici indicati dal DPCM 5 dicembre 1997(determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici),L' attestazione del rispetto di tali limiti è condizione necessaria e vincolante per il conseguimento del certificato di abitabilità.

In ogni caso se il comparto urbanistico in oggetto ricade su due o più zone acustiche, dovranno essere rispettati i limiti, intesi come valori di qualità, più bassi previsti nelle stesse.

4.2.2 Vincoli all'autorizzazione edificatoria dei suoli per finalità di protezione dall'inquinamento acustico, relativi a strumenti urbanistici preventivi (Piani di recupero, comparti a ristrutturazione urbanistica) in contesti ad impianto consolidato.

Nel caso di interventi di trasformazione edilizia in contesti ad impianto consolidato dovrà essere perseguito il rispetto dei limiti previsti dalla Zonizzazione acustica misurato in facciata agli edifici, del limite differenziale di immissione oltre ai disposti del DPR 142/04 e del DPM 18 novembre 1998 n. 459.

L'attestazione del rispetto dei limiti previsti dalla Zonizzazione acustica misurato in facciata agli edifici, del limite differenziale di immissione,dei disposti del DPCM 5 dicembre 1997,del DPR 142/04, sono condizione necessaria e vincolante per il conseguimento del certificato di abitabilità.

Il mancato rispetto dei limiti, potrà essere consentito, esclusivamente per edifici sottoposti a vincolo architettonico, le eventuali deroghe sono ammesse esclusivamente qualora, apposita relazione redatta da tecnico abilitato, dimostri che le opere necessarie al fine del conseguimento del rispetto dei limiti siano incompatibili con il vincolo architettonico.

E' vietato il recupero ai fini residenziali di edifici o loro parti in assenza del rispetto delle prescrizioni di cui al precedente alinea.



4.2.3 *Vincoli all'utilizzazione edificatoria dei suoli per finalità di protezione dall'inquinamento acustico, relativi a interventi edilizi diretti.*

Nel caso di edifici di nuova costruzione o di ristrutturazione, ampliamenti o sopraelevazioni che comportino il rifacimento di muri e di serramenti esterni, di muri divisorii tra appartamenti e di solai e pavimenti, valgono i vincoli riportati ai punti II-I e II-2.

4.2.4 *Prescrizioni da osservare per la tutela dell'ambiente esterno nel caso di edifici in cui si prevedano impianti, funzioni o attività in grado di provocare inquinamento acustico.*

Fermo restando il rispetto del criterio differenziale all'interno di edifici contermini, i limiti massimi ammissibili di rumore proveniente da sorgenti interne a edifici in cui si prevedano impianti, funzioni o attività in grado di provocare inquinamento acustico sono quelli previsti dall'art.4 del DPCM 14 novembre 1997 e dal DPCM 5 dicembre 1997, per quegli impianti non indicati nel suddetto decreto valgono i limiti fissati dal D.P.C.M. 05.12.1997 "Determinazione dei requisiti passivi degli edifici"), la certificazione sulla conformità delle opere realizzate rispetto al progetto di isolamento acustico è resa dal direttore dei lavori ai fini del rilascio del certificato di abitabilità. Il Comune provvede ad effettuare, con il supporto tecnico dell'ARPA, controlli strumentali, per verificare la conformità delle opere con le previsioni del progetto.

4.2.5 *Prescrizioni da osservare in sede di progettazione e realizzazione di infrastrutture di trasporto.*

In sede di progettazione e realizzazione di strade, devono essere rispettati i disposti del DPR 142/04 "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". (G.U. Serie Generale n. 127 del 1 Giugno 2004)

La prevenzione dall'inquinamento acustico da traffico si attua attraverso, l'individuazione in fase progettuale, di opportuni "corridoi progettuali", ma anche con interventi sui parametri stessi del traffico (provvedimenti sulla viabilità, sulla velocità di scorrimento e sulla disciplina della circolazione). Un effetto importante sulla rumorosità da traffico è indotto dal tipo di pavimentazione che deve corrispondere, alle esigenze di silenziosità e di sicurezza (assorbimento dell'acqua piovana, durezza, antiscivolo, ecc.), oltre che dalla fluidità dello stesso, infatti, studiando opportunamente il posizionamento di rotatorie di piccolo raggio si aumenta la scorrevolezza del traffico, riducendo la velocità media a 30Km/h, eliminando le fermate e le accelerazioni in partenza, causa preponderante di rumore nelle intersezioni stradali oltre che da gas di scarico.

L'utilizzo di asfalti fonoassorbenti deve essere preceduto dal calcolo della efficacia acustica dell'intervento nei confronti delle aree disturbate e della prevista conservazione nel tempo delle caratteristiche acustiche, quindi dei costi di manutenzione degli stessi, dovranno essere utilizzate miscele bituminose che garantiscano il massimo rendimento acustico a parità di costi gestionali.

Se gli interventi di cui sopra non sono sufficienti a consentire il rispetto dei limiti previsti si può ricorrere, per il rumore indotto sia da traffico veicolare che da traffico ferroviario, alla difesa passiva delle aree interessate con opportune barriere acustiche, i cui effetti devono essere preventivamente determinati.

4.3 Requisiti di fonoisolamento degli edifici di nuova costruzione ed oggetto di interventi di ristrutturazione, restauro e risanamento

4.3.1 Requisiti minimi da garantire.

Per il contenimento dell'inquinamento acustico all'interno di ambienti civili ad uso privato, pubblico o collettivo si dovrà fare riferimento al D.P.C.M. 5 dicembre 1997 (Determinazione dei requisiti passivi degli edifici), la certificazione sulla conformità delle opere realizzate rispetto al progetto di isolamento acustico è resa dal direttore dei lavori ai fini del rilascio del certificato di abitabilità. Il Comune provvede ad effettuare, con il supporto tecnico dell'ARPA, controlli strumentali, per verificare la conformità delle opere con le previsioni del progetto.

4.4 Disciplina delle attività rumorose

4.4.1 Dichiaratoria di attività rumorosa

Si definisce attività rumorosa l'uso di impianti, apparecchiature, macchine di ogni genere in attività di carattere produttivo, ricreativo o di ogni altro tipo che comporti emissione sonore provocanti sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o determinanti un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

4.4.2 Limiti all'usabilità del patrimonio edilizio per attività funzioni e/o per l'installazione di impianti in grado di dare luogo ad effetti di inquinamento acustico

L'allocazione delle attività, industriali artigianali e/o commerciali, a maggiore impatto acustico nel patrimonio edilizio esistente deve essere improntato alla minimizzazione della rumorosità ambientale esterna.

L'insediamento di tali attività non deve avvenire, per quanto possibile, in edifici a prevalente destinazione residenziale.



L'insediamento di attività ad elevato impatto acustico che si svolgono in periodo notturno (ad esempio bar, discoteche etc) dovrebbe avvenire in edifici direzionali a bassa presenza di funzioni residenziali ove vi sono elevate dotazioni a parcheggio non altamente utilizzate durante il periodo notturno.

In presenza di edifici ad uso residenziale, la relazione di impatto acustico dovrà verificare sia l'emissione sonora diretta che quella indiretta causata dal traffico indotto con particolare riferimento al periodo notturno. Il rumore causato dal traffico indotto non dovrà superare il limite previsto dalla Zonizzazione acustica. Nel caso in cui il rumore ambientale risulti superiore al limite di zona, il rumore misurato con l'attività in funzione non dovrà essere superiore al rumore misurato con l'attività chiusa (nel giorno di chiusura).

Nelle aree residenziali l'insediamento di attività rumorose non dovrà causare un incremento della rumorosità ambientale all'interno dei locali adiacenti da ritenersi ai sensi dell'art.4 del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

4.4.3 Assoggettabilità delle attività rumorose al Nulla osta all'uso specifico di cui alle Norme tecniche attuative dei PRG.

L'esercizio di attività rumorose, così come precedentemente definite al punto IV-1, è soggetto al Nulla osta all'uso specifico, di cui alle Norme tecniche attuative dei PRG, o altro strumento urbanistico vigente, prima dell'insediamento in una determinata unità immobiliare.

4.4.4 Requisiti di fonoisolamento da garantire per immobili o loro porzioni, in cui si trovino installazioni ed impianti o si svolgano attività causanti effetti di inquinamento acustico

Il rilascio dell'autorizzazione all'uso specifico per locali ad attività rumorose è subordinato alla presentazione di una relazione di impatto acustico redatta da un tecnico competente in cui vengono attestati, oltre al rispetto dei limiti di immissione ed emissione e del limite differenziale di immissione, i requisiti acustici di elementi edilizi atti a tutelare gli abitanti dai rumori trasmessi per via aerea, prodotti nell'ambito dello stesso edificio.

Negli ambienti che devono ospitare attività rumorose l'isolamento acustico normalizzato per via aerea fra ambienti adiacenti e sovrapposti non deve essere inferiore a 50 dB(A). Le norme di riferimento per la valutazione e la verifica in opera dei requisiti sono quelle indicate dal D.P.C.M. 5 dicembre 1997, la certificazione sulla conformità delle opere realizzate rispetto al progetto di isolamento acustico è resa dal direttore dei lavori ai fini del rilascio del certificato di abitabilità. Il Comune provvede ad effettuare, con il supporto tecnico dell'ARPA, controlli strumentali, per verificare la conformità delle opere con le previsioni del progetto.

4.4.5 Disposizioni relative all'isolamento degli impianti esterni in grado di generare effetti di inquinamento acustico

L'installazione di impianti esterni in grado di generare effetti di inquinamento acustico (impianto di condizionamento, climatizzazione, ricambio aria ed altro) in edifici o in singole porzioni collocate in aree residenziali classificate secondo la Zonizzazione acustica I,II,III o IV, ovvero in aree non residenziali contermini ad aree in cui siano presenti funzioni residenziali, dovrà garantire, oltre al rispetto del limite differenziale di immissione negli edifici o locali abitativi contigui anche il rispetto dei limiti di emissione e/o immissione della propria classe e di quelle contigue.

Il mancato adeguamento a quanto stabilito nel precedente allinea comporterà il divieto di esercizio degli impianti.

4.4.6 Disposizioni relative alla collocazione di impianti in grado di generare vibrazioni trasmissibili per via strutturale

L'installazione di impianti o macchine che durante il loro funzionamento possono generare vibrazioni o rumori trasmissibili per via strutturale devono di norma essere collocate ai piani terra su idonei supporti e basamenti antivibrazioni. E' esclusa la loro collocazione su piani sovrastanti interrati e seminterrati (la deroga può essere concessa solo su presentazione di una relazione redatta da un tecnico competente attestante la non rumorosità della macchina).



APPENDICI

Appendice A)

La progettazione acustica degli edifici

A fronte della sempre crescente attenzione alle problematiche ambientali e alla coscienza di dover affrontare e risolvere i problemi relativi ad uno sviluppo realmente sostenibile, anche l'edilizia ha dovuto voltare pagina.

Da tempo si parla di "sviluppo sostenibile" e "eco compatibile"; a questi due concetti è legato quello della "bio-architettura": disciplina progettuale che, attraverso studi svolti da medici, architetti, ingegneri, geologi, ecc., cerca di dare una risposta all'origine di alcuni problemi che insidiano la salute dell'uomo e la salvaguardia dell'ambiente.

Dopo anni di edificazione selvaggia, in cui le costruzioni hanno proliferato indiscriminatamente, senza particolare attenzione alla salubrità degli ambienti interni ed agli impatti che il costruito generava sugli ambienti esterni, il settore sta finalmente prendendo coscienza delle ingenti risorse energetiche, di materie prime, territoriali ed ambientali coinvolte nell'edificazione e di come sia necessario modificare l'approccio globale, quando si progettano e si realizzano nuove strutture edilizie.

Promuovere un'edilizia ecologica, in sintesi, vuol dire pensare anche a soluzioni costruttive compatibili con la soddisfazione dell'utenza, la salvaguardia dell'ambiente e la creatività del progettista. In poche parole la città viene intesa come un ecosistema in cui promuovere una integrazione armoniosa tra la natura, l'uomo e ciò che egli stesso costruisce: una casa per una città a misura d'uomo.

Il rumore era, sino a poco tempo fa, una delle fonti di inquinamento più sottovalutate e meno controllate e solo da poco è stato riconosciuto come una grave minaccia per la salute e per il benessere psico-fisico dell'uomo; presa di coscienza che ha portato ad elaborare leggi che regolamentano i livelli ammissibili di inquinamento da rumore.

L'inquinamento da rumore e l'interferenza che si materializza in termini di disturbo da rumore, sono parametri determinanti nella definizione della qualità ambientale; un'unità abitativa o un ufficio inseriti in un ambiente rumoroso sono meno appetibili e quindi il rumore incide sulla quotazione degli immobili.

Non sempre però è facile valutare la rumorosità caratteristica e potenziale di una unità immobiliare per la quale si potrebbe avere interesse.

Non basta infatti controllare se l'immobile ha i doppi vetri per avere la certezza di abitare un ambiente silenzioso.

Occorre approfondire ogni aspetto, verificando:



l'isolamento acustico delle facciate, intese come insieme di elementi di tamponamento e di elementi finestrati complessi,

l'isolamento acustico dei divisori verticali ed orizzontali, migliorabile attraverso applicazione o inserzione di materiali ad elevata resa acustica o soluzioni tecniche di equivalente valenza,

l'isolamento al calpestio delle solette, adeguabile attraverso pavimenti galleggianti o soluzioni analoghe, il basso livello di emissione degli impianti sanitari, contenibile attraverso la posa svincolata dei componenti o la scelta di soluzioni a basso rumore intrinseco,

il rumore degli impianti di servizio quali ascensore, riscaldamento, autoclavi, ecc..

E' in fase di progetto che prende forma e si rende possibile la vera protezione contro i rumori esterni ed interni dell' edificio.

La progettazione acustica dovrà quindi essere "guidata ", considerando prima di tutto l'edificio come blocco da difendere dal rumore intrusivo dell'ambiente esterno, per poi scomporlo nelle singole unità a cui dare difesa dal rumore intrusivo generato a seconda della destinazione d'uso e, in ultimo, rendere il rumore proprio delle singole unità in condizioni di accettabilità.

Un contributo per la progettazione acustica degli edifici

Lo scorso novembre sono state pubblicate tre parti della norma UNI EN 12354 "Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti" e precisamente:

Parte 1: Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti

Parte 2: Isolamento acustico al calpestio tra ambienti

Parte 3: Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

La Parte 1 descrive i modelli di calcolo per valutare l'isolamento dal rumore trasmesso per via aerea tra i diversi ambienti di un edificio, utilizzando principalmente i dati misurati che caratterizzano la trasmissione laterale diretta o indiretta da parte degli elementi di edificio e i metodi di derivazione teorica riguardanti la propagazione sonora negli elementi strutturali.

La Parte 2 definisce, in particolare, i modelli di calcolo per l'isolamento acustico al calpestio tra ambienti sovrapposti.

La Parte 3 definisce invece un modello di calcolo per l'isolamento acustico o la differenza di livello di pressione sonora di una facciata o di una diversa superficie esterna di un edificio.

Il calcolo è basato sul potere fonoisolante dei diversi elementi che costituiscono la facciata e considera la trasmissione diretta e laterale. Il calcolo fornisce dei risultati che approssimativamente dovrebbero corrispondere ai risultati ottenuti con misurazioni in opera, secondo la UNI EN ISO 140-5.

I risultati del calcolo possono essere altresì utilizzati per determinare il livello di pressione sonora immesso in ambiente interno dovuto, per esempio, al rumore del traffico stradale.

L'inquinamento da rumore e l'interferenza che si materializza in termini di disturbo da rumore, sono parametri determinanti nella definizione della qualità di un ambiente. Non sempre però è facile valutare la rumorosità caratteristica e potenziale di una unità immobiliare per la quale si potrebbe avere interesse.

Nella Legge N° 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”, all'art 8 il legislatore fa intravedere la volontà di attivare questa iniziativa di attività preventiva, introducendo la valutazione del clima acustico oltre alla previsione e valutazione dell'impatto acustico con riferimento ad un gran numero di tipologie di attività ed anche in riferimento ai requisiti degli edifici.

Nel DPCM 05-12-97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”, anche se sono riportate delle inesattezze in relazione ad alcuni riferimenti normativi, si focalizza l'importanza dell'intervento tecnico in fase progettuale e di controllo, presupposto di una efficace azione di contenimento dell'inquinamento acustico e della esposizione al rumore.

E' bene ricordare che sono disponibili tutte le norme utili alla esecuzione di collaudi e di verifiche dell'isolamento acustico, sia in opera che in laboratorio. La serie delle norme UNI EN ISO 140, se correttamente applicate e poste in relazione alla UNI EN ISO 717 Parte 1 e Parte 2, consente di svolgere tutte le verifiche richieste dal DPCM stesso e, quindi, mettere a disposizione dell'acquirente la certificazione di conformità dell'edificio ai requisiti richiesti in funzione dell'utilizzo.



Norme complementari alla norma UNI EN 12354
UNI EN ISO 140 Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio
Parte 1 - Requisiti per le attrezzature di laboratorio con soppressione della trasmissione laterale;
Parte 3 - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di elementi di edificio;
Parte 4 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti;
Parte 5 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate;
Parte 6 - Misurazioni in laboratorio dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai;
Parte 7 - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai;
Parte 8 - Misurazione in laboratorio della riduzione del rumore di calpestio trasmesso da rivestimenti di pavimentazioni su un solaio pesante normalizzato.
UNI EN 20140 Acustica - Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio
Parte 2 - Determinazione, verifica e applicazione della precisione dei dati;
Parte 9 - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea da ambiente a ambiente coperti dallo stesso controsoffitto;
Parte 10 - Misura in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di piccoli elementi di edificio.
UNI EN ISO 717 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio
Parte 1 - Isolamento di rumori aerei;
Parte 2 - Isolamento di rumore di calpestio.
UNI EN 29052-1 Acustica. Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali
UNI EN ISO 11654 Acustica - Assorbitori acustici per l'edilizia - Valutazione dell'assorbimento acustico

La nuova UNI EN 12354 (parti 1, 2, 3) propone un modello per poter progettare adeguatamente un edificio dal punto di vista acustico. Purtroppo però non indica, se non in modo parziale, i valori da considerare per applicare il modello di calcolo. Tali valori dovrebbero essere ottenuti da misurazioni in laboratorio, spesso mancanti. La norma è destinata essenzialmente agli esperti di acustica e fornisce la struttura di base per lo sviluppo di documenti applicativi e di strumenti per altri utilizzatori in opera della costruzione di edifici, tenendo conto delle condizioni locali. Tali modelli utilizzano un approccio quanto più generalizzato ai fini della progettazione, con un chiaro collegamento alle grandezze misurabili che determinano il rendimento degli elementi di edifici. I modelli, che si basano sull'esperienza effettuata con le raccomandazioni per edifici ad uso di abitazione, potrebbero essere utilizzati anche per altri tipi di edifici, purché i sistemi costruttivi e le dimensioni degli elementi non differiscano troppo da quelli delle abitazioni.

La norma elenca le grandezze, determinate in bande di terzo di ottava e/o in ottava, per esprimere:

l'isolamento acustico tra ambienti;

le prestazioni degli elementi di edificio utilizzate quale parte integrante dei dati di ingresso per valutare le prestazioni degli edifici;

la trasmissione diretta, quella dovuta solamente al rumore incidente su un elemento di separazione e da lì direttamente irradiato (per via strutturale) o trasmesso attraverso parti dell'elemento stesso (per via aerea) quali fenditure, dispositivi o persiane di ventilazione;

la trasmissione indiretta da un ambiente emittente ad un ambiente ricevente, attraverso percorsi di trasmissione diversi da quelli della trasmissione diretta (trasmissione per via aerea e/o per via strutturale o laterale);

l'isolamento di vibrazioni del giunto;

il potere fonoisolante per trasmissione laterale.

In sede CEN è già stata pubblicata come EN la parte 4 della stessa norma, relativa alla valutazione della trasmissione del rumore generato in ambiente interno verso l'ambiente esterno. Tale norma è utile per la previsione e la valutazione della propagazione del rumore in ambiente esterno per integrazione con le norme UNI EN ISO 9614-1 e UNI EN ISO 9614-2.

Roberto Bottio - Funzionario Tecnico Commissione 'Acustica' UNI

Samantha Novo - Membro GdL 'Acustica in edilizia' - 'Laboratorio di acustica applicata'



Appendice B)

Misurazione dell'influenza delle superfici stradali sul rumore del traffico

Nelle città europee, causa fondamentale di inquinamento acustico ed atmosferico è il traffico veicolare. Il rumore prodotto dal traffico, in particolare, dipende da molteplici fattori: la composizione del parco veicolare; la velocità di circolazione; la geometria delle infrastrutture; il tipo, la composizione e le dimensioni della piattaforma stradale; la natura e lo stato manutentivo del piano viabile; la tipologia della segnaletica orizzontale e verticale; le condizioni climatiche, meteorologiche ed ambientali.

Alcuni di questi fattori possono ripercuotersi sull'inquinamento acustico condizionando in misura, anche molto sensibile, la vivibilità dei centri abitati. Ciò può discendere da scelte effettuate in corso di progettazione, costruzione, manutenzione e gestione delle infrastrutture. Pertanto, è nell'esercizio di queste attività che, attraverso un'analisi approfondita delle relazioni che intercorrono fra traffico e rumore, si può incidere sulla qualità della vita e la tutela dell'ambiente.

A tal fine, devono essere innanzitutto indagate le modalità di generazione e la propagazione del rumore da traffico veicolare. Diverse sono le metodologie per la sua quantificazione; di norma, si sceglie quella più idonea alla comprensione del particolare aspetto che si intende indagare (rumore del manto stradale, rumore veicolare in un particolare contesto..). Generalmente si preferisce rilevare il rumore nella sua globalità, sia perché risulta più semplice l'effettuazione della misurazione, sia perché si riesce a caratterizzare il fenomeno nella sua interezza.

In tale direzione si è mosso l'UNI recependo e pubblicando (nel maggio 2004) la norma EN ISO 11819-1 concernente la misura dell'influenza delle superfici stradali sul rumore da traffico, secondo la procedura definita "metodo statistico applicato al traffico passante" (SPB). Si tratta di una norma che definisce una tecnica convenzionale di controllo del rumore generato dai veicoli su pavimentazioni stradali diversificate, per la valutazione di idonei indici da adoperare nella classificazione dei manti, al fine di valutarne le prestazioni acustiche, per applicazioni progettuali, costruttive e manutentive. L'obiettivo finale dovrebbe essere quello di indicare a progettisti, amministrazioni ed imprese come realizzare strutture a limitato impatto acustico ("eufoniche"). Obiettivo oggetto della seconda parte (inedita) della suddetta norma, incentrata sulla più specifica caratterizzazione del rumore generato dal pneumatico veicolare durante il rotolamento (mediante la metodologia denominata CPX).



Il metodo SPB prevede la misura del livello di pressione sonora (in scala di ponderazione A) ai margini della piattaforma stradale (in campo libero, cioè in assenza di superfici riflettenti di qualunque tipo: edifici, terrapieni, rilevati, barriere di sicurezza...), durante il transito di un numero statisticamente significativo di autoveicoli, riconducibili a 2 tipologie principali: autovetture; veicoli commerciali (a due assi; a più assi). Contestualmente alla misura del rumore viene rilevata la velocità veicolare, che deve rientrare in una delle 3 categorie previste, diversificate in relazione all'ambito nel quale viene eseguito l'esame (strade urbane, suburbane, extraurbane, autostrade).

La sezione di misurazione deve essere individuata all'interno di un tronco stradale rettilineo e pianeggiante, con pavimentazione in buono stato di manutenzione e caratteristiche superficiali omogenee. La geometria e la composizione della strada devono garantire il transito di veicoli (delle diverse tipologie previste dalla norma) a velocità costante. E' possibile effettuare misurazioni "accoppiate" in sezioni adiacenti percorse dal medesimo traffico, in modo da ridurre le variabili che influiscono sull'esito del rilievo.

Condizione necessaria per l'applicabilità del metodo è che vengano controllati veicoli isolati rispetto alla corrente veicolare di appartenenza; dal punto di vista acustico, ciò si traduce in variazioni di livello di pressione sonora superiori a 6 dB durante il transito del veicolo di riferimento. Per rendere statisticamente significativa la misura, il rilevamento deve essere esteso al transito di almeno 100 autovetture e 80 veicoli commerciali (di cui non meno di 30 per sottoclasse).

Il microfono del fonometro va collocato ad 1,2 metri da terra ed a 7,5 metri dall'asse della corsia stradale di interesse e perpendicolarmente a questa, di regola oltre la banchina destra; la norma consente di eseguire le misurazioni, nel caso di mancanza di spazio, dalla banchina sinistra, anche in presenza di due corsie di marcia, purché sia rispettato il vincolo di distanza fra postazione di misurazione e corrente veicolare.

Devono essere misurati contemporaneamente, ad ogni transito veicolare, il livello di pressione sonora, lo spettro di frequenza in bande di terzo di ottava, la velocità di circolazione, la temperatura dell'aria e della pavimentazione, per una completa caratterizzazione del fenomeno acustico indagato.

La velocità di deflusso veicolare deve essere superiore ai 45 km/h, perché in tali condizioni di moto il rumore da rotolamento del pneumatico sulla pavimentazione riesce a mascherare altre sorgenti di rumore (il motore, la resistenza aerodinamica, le modalità di guida...). Evidentemente, la norma diventa applicabile solo nelle reti stradali in cui la circolazione possa avvenire in condizioni di deflusso ininterrotto (soprattutto al di fuori dei centri abitati ed in assenza di intersezioni, accessi carrabili, che recano disturbo alla continuità del transito).

I dati di velocità e di livello di pressione sonora devono essere correlati per regressione lineare, separatamente per le varie categorie veicolari; dalla retta di regressione si ricava, per velocità di riferimento distinte per ogni classe veicolare, il primo parametro normalizzato richiesto da UNI EN ISO 11819-1, costituito dal livello sonoro del veicolo L_{veh} , che caratterizza il sito di misura in funzione del traffico, alla temperatura di 20 °C.

Il secondo parametro che rappresenta le prestazioni acustiche della pavimentazione stradale è l'indice statistico applicato al traffico passante (SPBI), la cui valutazione viene effettuata per via numerica in dipendenza dei livelli L_{veh} delle 3 categorie veicolari previste dalla norma, delle rispettive velocità di riferimento e di predefiniti fattori di ponderazione, i cui valori sono a loro volta legati alle classi di velocità, alla velocità di riferimento ed alla tipologia veicolare.

L'indice SPBI si presta ad essere utilizzato per effettuare un'analisi comparativa di pavimentazioni diverse, mediante un criterio differenziale, che consiste nell'esplicitare la rumorosità di un manto stradale sulla base della differenza di prestazioni acustiche rispetto ad una superficie stradale di riferimento. Sono previsti 4 modalità di confronto:

con una pavimentazione "tipo", in conglomerato bituminoso compatto, non poroso, con macrotestitura (dimensione delle asperità superficiali) inferiore a 1 mm;

con una pavimentazione fittizia convenzionale, per la quale sono definiti a priori i valori L_{veh} per ogni categoria di traffico (tali valori possono derivare da una media di misure condotte su pavimentazioni diverse per età per materiale);

con una pavimentazione del tipo a), ma col vincolo dell'età equivalente;

con una pavimentazione generica.

Il ricorso a uno dei 4 casi innanzi elencati permette di verificare le prestazioni acustiche di manti stradali diversi come materiale o composizione, oppure uguali, ma a diverso invecchiamento o stato manutentivo.

E' utile rammentare che in Italia (ai sensi del D.P.R. 30.03.2004 n. 142) la misurazione del rumore soggiace ai disposti generali dell'allegato C al D.M. dell'Ambiente 16.03.98, concernente le «tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico» di origine stradale e ferroviaria. Tale provvedimento stabilisce che per 168 ore venga rilevato il livello sonoro continuo equivalente ponderato A (L_{eq}) all'altezza di 4 m dalla piattaforma stradale e alla distanza di 1 m dagli edifici o, in alternativa, in corrispondenza dei recettori sensibili. Tale metodologia si presta a caratterizzare l'impatto ambientale del traffico veicolare ed appare significativa solo in tal senso: infatti, la variabilità della postazione di misura e la casualità del traffico nella singola sezione stradale rendono il parametro rilevato forse rappresentativo della qualità ambientale, ma anche, di fatto, solo vagamente espressivo dei fenomeni che sono alla causa del rumore. Non così appare la norma UNI EN ISO 11819-1, la quale - a un'analisi di dettaglio - si rivela come un primo strumento per la corretta comprensione dei meccanismi di generazione dell'inquinamento acustico da traffico e come supporto alla progettazione ed alla gestione delle infrastrutture stradali.



Bibliografia

Tratto da U&C n.7, Luglio/Agosto 2006

Marco Pasetto - Dipartimento di Costruzioni e Trasporti, Università di Padova

Membro della Commissione UNI 'Costruzioni stradali ed opere civili delle infrastrutture

Appendice C)

Sistemi di monitoraggio del rumore ambientale.

Una rete di monitoraggio del rumore ambientale permette di verificare l'adempimento alle prescrizioni previste dalla normativa nazionale (ad esempio dal DPCM n° 142 relativo al rumore prodotto dal traffico stradale) ed europea.

La rete di monitoraggio del rumore ambientale deve essere tecnologicamente avanzata (tecnologia client server) in modo da fornire dati in tempo reale relativi al rumore ambientale.

Un esempio di rete di monitoraggio è dato dal sistema Oper@ prodotto da 01 dB

Oper@ è costituito da unità di misura (figura 1) con caratteristiche di precisione incontestabili, di piccola dimensione e particolarmente "discrete" alla vista, alimentabili a 12, 24 o 220 volt, con batterie tampone, e di facilissima installazione, ma soprattutto di costo molto contenuto.

Figura 1. Unità di monitoraggio e sistema client.

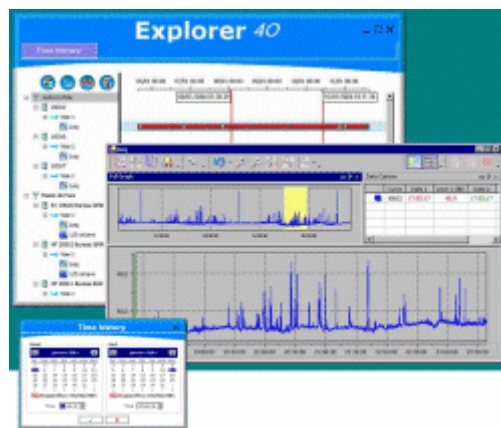


La comunicazione è assicurata via wireless con Radio modem HF, GPRS, UMTS o via cavo come Ethernet, fibra ottica, ADSL, RTC, e prevedono tipicamente un server di zona e/o un server centrale. La struttura del sistema (hardware e software) è stata studiata espressamente per poter essere ampliata a seconda delle esigenze, senza limitazioni sul numero e sulle caratteristiche dei punti di misura della rete che si vuole realizzare.



Tutti i dati sono inviati e gestiti da un server centrale che provvede alla loro elaborazione o alla diffusione web verso l'utenza autorizzata. Su questo server, o in LAN, possono poi essere installati specifici pacchetti software di analisi e di gestione della base dati, (figura 2) e che provvedono alle analisi statistiche personalizzate, alla costruzione di cartografie delle aree interessate. Risulta dunque possibile rispondere a tutte le specifiche della normativa europea inclusa la gestione delle lamentele da parte della popolazione.

Figura 2. Software per analisi e visualizzazione dati.



Oper@ è un sistema indicato per il controllo del rumore ambientale prodotto da industrie, traffico, cantieristica, ecc. così come per effettuare la previsione strategica di eventuali modifiche viarie e dei flussi del traffico.

Subito dopo un breve periodo di utilizzo si avrà già pronta una banca dati potentissima e unica per le aree gestite, al fine di realizzare vere e proprie banche dati pubbliche e private, effettuare studi epidemiologici sul lungo periodo, o definire gli indicatori del rumore ambientale più appropriati.

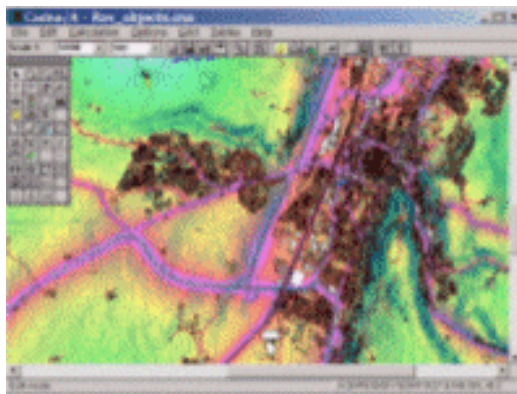
Oper@ è un sistema evoluto in grado di accompagnare l'utilizzatore fino alla stesura automatica di rapporti e alla diffusione dei dati.

L'acquisizione di dati in tempo reale permette la taratura dei modelli di calcolo utilizzati da software di simulazione quali ad esempio CadnaA quindi la realizzazione di mappe acustiche (figura 3) aggiornate in tempo reale.

CadnaA è un software in grado di simulare tutte le sorgenti sonore considerando i principali parametri che influenzano l'emissione di rumore e la propagazione in ambiente esterno. Attraverso il modulo opzionale BASTIAN per l'acustica edilizia, si passa agevolmente dal dominio delle simulazione in ambiente esterno al dominio della simulazione in ambiente interno.

CadnaA è uno strumento completo e universale per il controllo, la valutazione e la definizione di soluzioni tecniche per l'abbattimento del rumore negli ambienti di vita esterni ed interni.

Figura 3 Esempio di mappa acustica



CadnaA presenta una velocità di calcolo nettamente superiore rispetto a quella di altri software presenti sul mercato e può eseguire calcoli automatici su diversi progetti con tecnologia client server in rete.

CadnaA calcola i livelli sonori max min e medi, su tutte le facciate di tutti gli immobili d'una città. Compie poi calcoli statistici sugli impatti sonori ai quali è soggetta la popolazione.

CadnaA è limitato esclusivamente dalle potenzialità del calcolatore o dalla rete con cui si lavora.

Possiede inoltre numerose funzioni che consentono di modificare e migliorare data base incompleti o di media qualità: ad esempio con il comando "chiudi poligoni" genera immobili completi sulla base di semplici disegni CAD.

CadnaA può interfacciarsi con applicazioni del tipo:

Cadna – SET (Sound Emission and Trasmission), in grado di calcolare gli spettri di emissione in bande di 1/1 di ottava;

BASTIAN per l'acustica architettonica, in grado di calcolare gli indici di isolamento acustico di pareti o facciate di edifici;

CadnaA calcola inoltre le evoluzioni temporali del passaggio dei veicoli o treni con la funzione d'auralizzazione.

Permette inoltre di associare un colore ad ogni oggetto in funzione del valore dei parametri o di equazioni contenenti tali parametri: ad esempio tutti gli edifici con più di 10 abitanti possono essere rappresentati in rosso se il livello sono massimo supera in facciata i 10 dB(A).

Permette di realizzare mappe acustiche in colore del livello sonoro di tipo orizzontale verticale o di facciata.



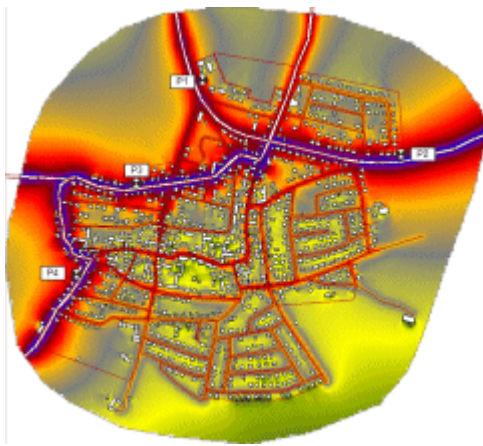
Genera automaticamente dei file in formato bitmap per produrre cartografie interattive e zoomabili, pronte per la pubblicazione su internet.

Un mappa di rumore calcolata da CadnaA può essere aggiornata in intervalli di tempo predefiniti utilizzando dati di misura.

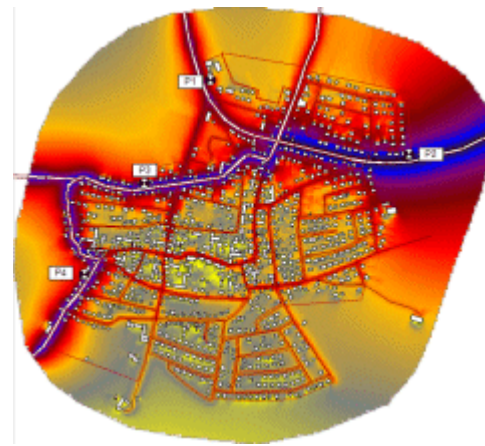
La più importante applicazione di questa funzione è l'accoppiamento diretto con sistemi di monitoraggio automatici installati lungo strade e ferrovie principali, o nelle vicinanze di impianti industriali. I dati di misura vengono trasferiti al CadnaA-PC per aggiornare la mappa di rumore.

L'operazione è estremamente rapida perché non è richiesta una nuova operazione di calcolo della propagazione sonora per adattare i dati di misura alla mappa di rumore. Le stazioni di monitoraggio andranno installate in posizioni acusticamente rilevanti laddove il livello di pressione sonora è predominante per una specifica sorgente. Per ogni sorgente monitorata e per le altre sorgenti viene calcolata, visualizzata e memorizzata un mappa completa dell'intera area di studio.

Nel seguente esempio sono rappresentate le mappe calcolate a partire da 4 stazioni di monitoraggio.

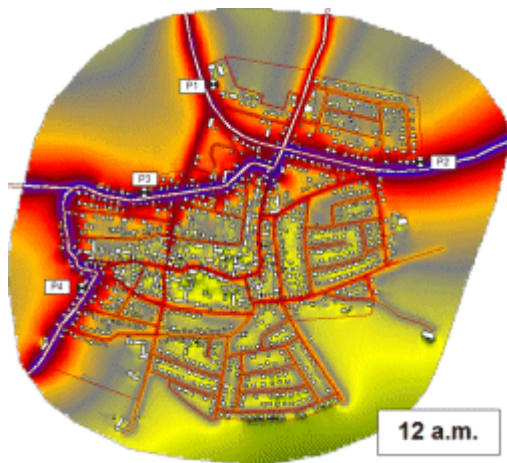


Modello di città con 4 stazioni di monitoraggio su strade principali (griglia di base)



Griglia di rumore aggiornata con I dati misurati dalla stazione P2 (incremento livelli 10 dB)

CadnaA campiona I dati misurati, adatta le differenze rispetto alla griglia originale e ricalcola la nuova mappa complessiva per somma energetica. Il processo di aggiornamento può essere basato sia su dati di misura fonometrici che su aggiornamenti di dati di traffico oppure su altri parametri delle sorgenti. Con dati orari dei livelli di rumore inviati dal sistema di monitoraggio, CadnaA permette di visualizzare informazioni aggiornate della situazione di rumorosità ambientale, per ex. dell'ora precedente..



Mappa aggiornata dei livelli di rumore

CadnaA- permette inoltre di presentare le mappe come informazione pubblica per esempio su Internet. In funzione della configurazione, possono essere calcolate mappe in tempo reale per il periodo temporale appena concluso. Anche per esempio il valore su mappa del parametro L_{den} o il livello medio di rumore presente tutte le domeniche del mese precedente potranno essere pubblicati utilizzando il modulo DYNMAP di CadnaA il tutto in modo automatico. Il tutto può essere integrato su richiesta in un sistema GIS.