

## **4**

# **L'INQUINAMENTO ACUSTICO**

- INTRODUZIONE**
- LA DEFINIZIONE E LE MISURAZIONI DEL RUMORE**
- IL RUMORE E LA SALUTE**
- LE SORGENTI E IL CONTROLLO DEL RUMORE**
- IL RUMORE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO**
- IL RUMORE DA TRAFFICO**
- LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO**
- RIFERIMENTI NORMATIVI**

## INTRODUZIONE

L'inquinamento acustico è l'impatto negativo sull'ambiente urbano e naturale causato dall'uomo con un'eccessiva produzione di suoni di elevata intensità. La legge n. 447/1995 art. 2 definisce così l'inquinamento acustico: "L'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi".

L'inquinamento acustico può colpire l'uomo sia nella vita lavorativa sia in quella privata: nel primo caso le fonti possono essere legate ai macchinari utilizzati o agli attrezzi utilizzati nelle attività produttive, nel secondo caso la fonte principale è rappresentata dal traffico spesso congestionato del sistema viario cittadino.

Assieme alle emissioni inquinanti il rumore prodotto dai mezzi di trasporto influisce negativamente sullo stato psico-fisico e sul sistema nervoso dell'uomo: aumenta l'instabilità neurologica, l'irritabilità e il livello di stress.

Molte amministrazioni stanno preparando dei "piani di zonizzazione acustica" per mettere in relazione funzioni (produttive o residenziali), densità (di popolazione e di unità economiche) e peculiarità del sistema viario di ciascuna zona cittadina.

Questi studi della realtà urbana sono il primo passo per una politica di riduzione dell'inquinamento acustico, spesso così elevato da raggiungere anche l'ambiente domestico e divenire così uno dei fattori principali dell'inquinamento *in-door*.

Il DPCM del 1991 ha evidenziato una "grave situazione di inquinamento acustico attualmente riscontrabile nell'ambito del territorio nazionale" e ha introdotto i piani di risanamento e bonifica acustica da attuare nelle singole aree comunali, in cui siano rilevati valori superiori ai limiti prefissati dai rispettivi piani di zonizzazione acustica.

Nelle aree industriali, ovviamente, i limiti di impatto acustico sono più alti rispetto alle aree definite residenziali.

Purtroppo, soprattutto nel denso tessuto produttivo veneto, le aree industriali più vecchie sono finite con l'essere circondate da aree residenziali. In questo caso avviene spesso che le imprese, pur rispettando i vincoli normativi, producano delle emissioni sonore che vengono percepite dai cittadini come eccessivi, così da portare a frequenti richieste di interventi e lunghe controversie.

Per questo motivo nelle zonizzazioni più recenti e future si studia una delocalizzazione delle zone artigianali e industriali rispetto ai centri urbani, oltre all'adozione di particolari misure per impianti industriali dai cicli produttivi particolarmente rumorosi.

## LA DEFINIZIONE E LE MISURAZIONI DEL RUMORE

Dal punto di vista fisico un rumore, o più generalmente un suono, è generato dalla vibrazione di un corpo che viene trasmessa nell'aria sotto forma di onde di compressione e di rarefazione. Il fenomeno è simile a quello che si osserva quando si getta un sasso nell'acqua di uno stagno e si vedono delle onde circolari concentriche che si allontanano dal punto in cui il sasso è caduto: allo stesso modo dalla sorgente

sonora si propagano nel mezzo circostante le onde che verranno percepite dall'orecchio.

Per "rumore" il D.P.C.M. 1/3/91 intende "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderabili, o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente". Pertanto qualsiasi suono indesiderabile può essere indicato come rumore. Tuttavia, è impossibile stabilire in via teorica se una vibrazione meccanica percettibile con l'udito sarà per l'ascoltatore un suono o un rumore, in quanto tale giudizio sarà soggettivo e pertanto variabile da persona a persona.

Le caratteristiche fisiche più rilevanti del rumore sono:

- **L'intensità sonora** (vale a dire la massima ampiezza dell'oscillazione dell'onda) che ci fa percepire un suono come forte o debole. Si misura in decibel (dB), che è una unità di misura logaritmica.
- **La frequenza**, che indica il numero delle oscillazioni dell'onda sonora in un secondo. Le frequenze alte ci fanno percepire un suono come acuto, le basse come grave; la frequenza si misura in Hertz (Hz).

Le onde sonore, quando giungono all'orecchio, esercitano una pressione sul timpano, che vibra come il corpo che ha generato il suono. Le oscillazioni del timpano mettono in moto una catena di ossicini (martello, incudine e staffa) che trasmettono le vibrazioni all'orecchio interno, dove particolari cellule fornite di ciglia funzionano da microfono e trasformano le vibrazioni in impulsi elettrici che vengono inviati come segnali nervosi al cervello, dove sono analizzati, riconosciuti e interpretati.

L'orecchio umano è un organo molto sensibile che avverte alte variazioni di pressione sonora e una gamma di frequenze comprese fra 20 Hz e 20.000 Hz. L'orecchio è particolarmente sensibile alle frequenze comprese tra 500 e 4000 Hz, che sono quelle proprie della voce umana. Con l'età la sensibilità alle alte frequenze (dai 4000 Hz in su) diminuisce progressivamente.

Tuttavia, la sensazione uditiva, non è legata a una variazione lineare della pressione sonora, bensì a una relazione di tipo logaritmico; per tale motivo le grandezze acustiche sono espresse in deciBel (dB). Il deciBel, infatti, non è un'unità di misura, ma un'unità di relazione logaritmica:

$$L_p = 10 \log (P/P_0)^2$$

p: pressione acustica misurata;

p<sub>0</sub> : pressione di riferimento, pari a 20 μPa.

Il **livello equivalente** (L<sub>Aeq</sub>), consente di esprimere una valutazione sulle potenzialità nocive e disturbanti di un rumore attraverso la misura dell'apporto energetico dell'onda sonora durante la sua durata.

Utilizzando questo tipo di unità di misura comporta anche che grandi differenze di pressione sonora corrispondano a piccole variazioni del livello sonoro (misurato in dB). Ad esempio il raddoppio della pressione sonora produce incrementi di livello sonoro di soli 3 dB. Un suono di 80 dB ha una pressione sonora 10 volte superiore rispetto ad uno di 70 dB.

La misurazione del rumore è effettuata tramite apparecchiature dette fonometri, disponibili sia per la misurazione estemporanea che per la misurazione in continuo. Sono anche disponibili dei dosimetri individuali impiegati soprattutto negli ambienti di lavoro.

## IL RUMORE E LA SALUTE

Livelli eccessivi di rumore possono compromettere la buona qualità della vita perché sono causa di disagio fisico e psicologico. Il rumore è percepito negativamente dalla popolazione esposta, anche se è ritenuto una forma di inquinamento minore rispetto a smog e inquinamento delle acque.

Gli effetti nocivi sull'uomo causati dall'esposizione al rumore variano in base alle caratteristiche fisiche del fenomeno, ai tempi e alle modalità di manifestazione dell'evento acustico e alla specifica sensibilità del soggetto esposto.

Si possono distinguere tre tipi di disturbi provocati dal rumore.

### **Gli effetti nocivi sull'organo dell'udito**

L'esposizione a un suono o a un rumore intenso comporta un abbassamento temporaneo della capacità uditiva che si protrae tanto più a lungo quanto maggiore è stata la durata dell'esposizione al rumore. Questo fenomeno si definisce spostamento temporaneo della soglia uditiva. È facilmente sperimentabile ad esempio all'uscita da una discoteca, dove l'esposizione ad elevati livelli sonori provoca un temporaneo abbassamento dell'udito.

Il danno più grave è tuttavia la progressiva riduzione della capacità uditiva (ipoacusia = sordità). Si osserva nei lavoratori a lungo esposti a rumore di elevata intensità o in seguito ad incidenti (esplosioni, traumi cranici, ecc.). La sordità da rumore inizia per le frequenze elevate (4000 Hz), per poi estendersi a quelle vicine, fino a raggiungere le frequenze della voce. La perdita dell'udito è un danno permanente per il quale non esiste cura ed è problematico anche l'impiego di protesi acustiche.

### **Gli effetti extrauditivi**

Il rumore è un importante fattore di stress e provoca una serie di reazioni dell'organismo come modificazioni della frequenza cardiaca e respiratoria, sbalzi di pressione, aumentata secrezione nel tubo digerente, ecc... Il perdurare e il ripetersi dello stimolo può essere un fattore che contribuisce all'instaurarsi di ipertensione arteriosa, di patologie gastrointestinali, o di altre patologie in cui si ammette un ruolo dello stress.

### **Gli effetti generali di disturbo per la comunità**

Anche per livelli relativamente bassi di rumore possono verificarsi alterazioni dello stato di benessere. Il rumore, infatti, può disturbare il riposo, il sonno e la comunicazione, interferisce sull'attenzione, sul rendimento e sull'apprendimento, determinando condizioni che possono ostacolare le attività di relazione e in generale peggiorare la qualità della vita.

La percezione del rumore come disturbo è variabile: un rumore improvviso è più disturbante, mentre un rumore continuo e stazionario può essere meglio tollerato (il frigorifero, la TV in sottofondo). In diversi casi può risultare disturbante il rumore generato da attività temporanee (cantieri edili o stradali) oppure quello indotto da esercizi commerciali o pubblici (sorgenti puntuali come climatizzatori, rumore antropico fuori dai locali, etc.). Per altri versi, un rumore giudicato necessario è meglio tollerato di uno considerato inutile, prodotto in un contesto di quiete e più disturbante.

## LE SORGENTI E IL CONTROLLO DEL RUMORE

### Le sorgenti

Le sorgenti di rumore nell'ambiente urbano sono innumerevoli e in ordine di importanza e incidenza vengono così classificate:

- Il rumore da **traffico**: veicolare, ferroviario e aeroportuale.
- Il rumore originato **da impianti industriali e artigianali**.
- Il rumore originato **da discoteche, spettacoli e pubblici esercizi**.
- Il rumore originato **da attività e fonti in ambiente abitativo**.

### Il controllo da parte dell'ARPAV

L'ARPAV con LR 32/96 è l'organo preposto al controllo del **rumore ambientale** sul territorio della Regione. Spetta alle Amministrazioni comunali il compito di effettuare la classificazione acustica del territorio. La classificazione prevede l'istituzione di 6 zone, da quelle particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico) fino a quelle esclusivamente industriali, con livelli di rumore ammessi via via crescenti (vedi tabella 1).

**Tabella 1 - Limiti di rumore nell'ambiente esterno**

Classe di destinazione d'uso del territorio		Valori limite (dB)	
		Diurno	Notturmo
I	aree particolarmente protette (asili, scuole, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici, ecc.)	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

Fonte: ARPAV

L'ARPAV, attraverso i Dipartimenti Provinciali, effettua i controlli fonometrici per conto dei Comuni, delle Province e della Regione. Il controllo del rumore negli ambienti di lavoro delle singole aziende è affidato ai medici competenti delle medesime aziende e ai Servizi di Prevenzione, Igiene e Sicurezza negli Ambienti di Lavoro (S.P.I.S.A.L.) delle ASL. Tra le sue attività istituzionali si hanno:

- funzioni tecniche di controllo a supporto di Comuni e Provincia;
- riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale;
- criteri per l'elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'articolo 8 della Legge n. 447 del 1995.

L'ARPAV si occupa, inoltre, di progetti specifici riguardanti il Rumore Ambientale, tra questi:

- controlli sull'inquinamento acustico a Treviso;
- indicatore di esposizione al rumore in ambito urbano, *Noise Mapping* Verona;
- Piano Regionale dei Trasporti.

## IL RUMORE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Il rumore negli ambienti di lavoro è ormai diventato uno dei problemi più importanti tra quelli compresi nell'igiene del lavoro, e riguarda circa un terzo dei lavoratori in Europa, e per almeno un quarto dell'orario di lavoro. La continua meccanizzazione della produzione con l'introduzione di processi tecnologici continui ha portato al moltiplicarsi delle fonti di rumore e ad un aumento della percentuale di lavoratori esposti a questo fattore di rischio.

E non è da considerarsi a rischio esclusivamente chi lavora nelle industrie pesanti come la cantieristica navale e/chimica. Il rumore, infatti, può rappresentare un problema in molti ambienti di lavoro, dalle fabbriche alle aziende agricole, dai callcenter alle sale per concerti, e la perdita dell'udito causata dal rumore rappresenta ancora circa un terzo di tutte le malattie professionali.

### Norme riguardanti la protezione dall'inquinamento acustico in ambiente di lavoro

#### Il Decreto Legislativo N. 277/91

L'emanazione del D.lgs n.277/91 è il recepimento della direttiva 86/188/CEE (che è stata attuata completamente solo a seguito dell'entrata in vigore del D.lgs.626/94) ed ha avuto un forte impatto sulle Aziende perché impone degli obblighi specifici (mentre la legislazione precedente era basata su obblighi molto generici che difficilmente si traducevano in una prevenzione concreta riguardo alla esposizione al rischio rumore sui luoghi di lavoro) che si traducono in una prevenzione concreta dei rischi derivanti dalla esposizione al rumore.

Il decreto richiede che la valutazione del rischio rumore si concreti con la predisposizione di uno strumento preventivo, il **Rapporto di Valutazione del rumore** (art.40) La legge fissa tre soglie di rumore (80.85 e 90 dbA) che permettono di individuare quattro classi di esposizione al rumore per i lavoratori:

<b>VALORE MEDIO GIORNALIERO (leq/g in dbA)</b>	<b>CLASSE DI RISCHIO</b>
minore di 80	rischio assente
tra 80 e 85	rischio lieve
tra 85 e 90	rischio consistente
oltre i 90	rischio grave

La legge dispone che il datore di lavoro è comunque tenuto a ridurre al minimo il rumore prodotto, anche se questo è inferiore alla soglia di 80 dBA. Quando viene superata la soglia di 80 dBA, intervengono delle disposizioni specifiche in termini di informazione, controllo sanitario periodico ed uso dei mezzi individuali di protezione (DPI che devono essere scelti tenendo conto delle condizioni ambientali ed organizzative di lavoro e della conoscenza approfondita del rumore da attenuare e tenuti sempre in piena efficienza).

## **Gli obblighi del datore di lavoro**

**Valutazione del rumore:** In base all'articolo 40, ogni datore di lavoro deve provvedere alla valutazione del rischio rumore presente nella propria Azienda al fine di individuare i lavoratori esposti a rischio ed i relativi luoghi di lavoro ed attuare se necessario gli interventi preventivi e protettivi previsti dal decreto legge.

**I dispositivi di protezione individuale:** L'uso dei mezzi di protezione individuali dell'udito (cuffie, archetti inserti auricolari) è regolato dall'articolo 43 del decreto 477/91 che stabilisce l'obbligo di metterli a disposizione per livelli di esposizione quotidiana al rumore superiori a 85 db A e l'obbligo d'uso per livelli superiori a 90 db A.

## **I rischi per la salute dei lavoratori**

Il rumore è causa di danno (ipoacusia, sordità) e comporta la malattia professionale statisticamente più rilevante e significativa. Da qui la crescente attenzione al problema, prestato da tecnici e legislatori, volta alla prevenzione ed alla bonifica degli ambienti di lavoro inquinati. Come già evidenziato precedentemente, gli effetti nocivi che i rumori possono causare sull'uomo dipendono dall'intensità e dalla frequenza del rumore, oltre che dalla durata nel tempo dell'esposizione al rumore.

Questi effetti possono essere distinti in:

**Effetti uditivi** - Vanno ad incidere negativamente a carico dell'organo dell'udito provocando all'inizio fischi e ronzii alle orecchie con un'iniziale transitoria riduzione della capacità uditiva e successiva sordità, che in genere è bilaterale e simmetrica. Il rumore agisce sull'orecchio causando secondo la natura e l'intensità della stimolazione sonora:

- uno stato di sordità temporanea con recupero della sensibilità dopo riposo notturno in ambiente silenzioso;
- uno stato di fatica con persistenza della riduzione della sensibilità e disturbi nell'udibilità della voce di conversazione per circa dieci giorni;
- uno stato di sordità da trauma acustico cronico con riduzione dell'intelligibilità del 50%;

**Effetti extrauditivi** - Insonnia, facile irritabilità, diminuzione della capacità di concentrazione sino a giungere una sindrome ansioso-depressiva, aumento della pressione arteriosa, difficoltà digestiva, gastriti od ulcere, alterazioni tiroidee, disturbi mestruali.

**Effetti sull'attività lavorativa** – Dopo lunga esposizione riduce notevolmente le funzioni psicomotorie e conseguentemente l'attività lavorativa, con picchi di alterazione dello stato di vigilanza e dell'attenzione dei lavoratori/ci, con conseguente aumento del rischio infortuni.

## IL RUMORE DA TRAFFICO

Il rumore è diffuso sia negli ambienti di lavoro che negli ambienti di vita. Le sorgenti responsabili dell'inquinamento acustico ambientale sono rappresentate principalmente dal traffico stradale, che dà il maggior contributo all'inquinamento stesso, essendo responsabile della più alta percentuale di popolazione esposta.

Altre fonti di rumore che possono generare importanti esposizioni ai livelli sonori sono il traffico aeroportuale e il traffico ferroviario. In certi casi è possibile che impianti industriali di una certa dimensione riescano a coinvolgere nell'esposizione vaste porzioni di territorio e popolazione. Esempi di livelli sonori sono riportati in tabella 1.

**Tabella 1 - Livelli sonori indicativi di alcune sorgenti**

Sorgente sonora	Livello sonoro (dB)
Conversazione sussurrata	30
Frigorifero	35
Condizionatore d'aria	50
Lavabiancheria durante il lavaggio	60
Aspirapolvere	70
Automobile	70
Lavabiancheria durante la centrifuga	75
Autocarro	80
Treno in transito	85
Clacson auto	97
Aereo in fase di decollo	120
Soglia del dolore	120-130

Fonte: ARPAV

## La mobilità in Veneto

Per avere un quadro dei territori più colpiti da inquinamento acustico legato al trasporto, e in particolare al trasporto determinato da attività produttive, riportiamo quanto emerge a proposito della mobilità dal documento *Il Veneto si racconta. Rapporto statistico 2007*, redatto dalla Direzione Sistema Statistico Regionale della Regione Veneto.

## Dal libro bianco della Commissione Europea

L'80% degli europei vive in un'area urbana. I trasporti pubblici, le automobili, i camion, i ciclisti e i pedoni usano le stesse infrastrutture. I trasporti urbani producono il 40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> generate dal trasporto stradale e fino al 70% delle altre sostanze inquinanti prodotte dai trasporti. Una vittima su tre perde la vita in città<sup>1</sup>.

Anche i problemi di congestione si concentrano nelle città e attorno ad esse. La sfida che tutte le città devono affrontare è valutare come potenziare la mobilità riducendo al tempo stesso la congestione, gli incidenti e l'inquinamento.

Chi abita in città vive direttamente più di chiunque altro gli effetti negativi della propria mobilità e può essere disposto ad accettare soluzioni innovative per promuovere una mobilità sostenibile.

## Le tendenze evolutive della mobilità

La discussione sulle questioni connesse ai problemi della mobilità è spesso accompagnata dal riferimento a delle immagini troppo scontate come il fatto che la mobilità è in continua crescita.

Di fatto in molte aree si sono già raggiunti elevati livelli di saturazione. Le analisi più approfondite sul fenomeno evidenziano dei caratteri della mobilità che si discostano anche parecchio dal dato medio e richiedono valutazioni riferite alle diverse componenti del fenomeno stesso e ai diversi ambiti di riferimento.

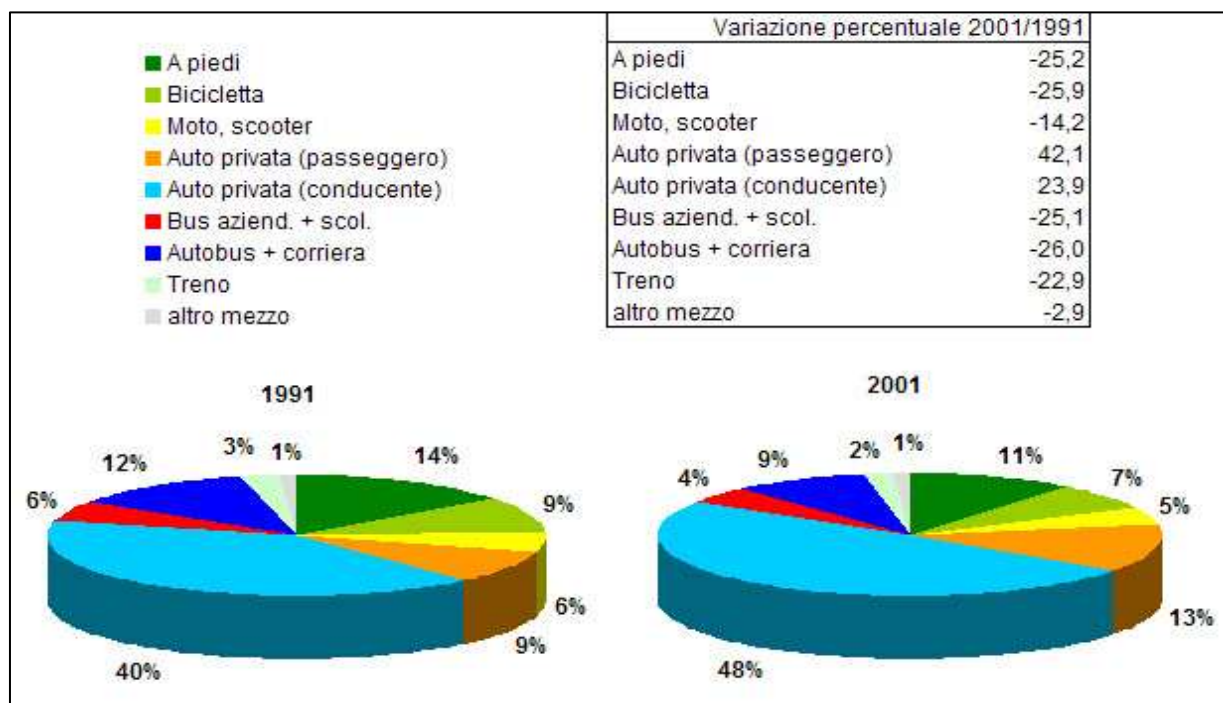
L'effetto percepito di crescita della domanda di mobilità è da ascrivere al fatto che, a parità di numero di spostamenti compiuti dalla popolazione, si registra una crescente propensione all'uso dell'auto ed all'incremento delle distanze percorse soprattutto per la mobilità non sistematica (diversa dai movimenti casa-lavoro e casa-studio). Detta propensione, che va meglio indagata, è da connettere alla accresciuta disponibilità di auto (il tasso di motorizzazione, circa 590 auto/1000 abitanti nel 2005, è prossimo alla saturazione essendo quasi 1/1 lo stesso rapporto se consideriamo la popolazione con età compresa tra i 18 ed i 70 anni) ed alla dispersione territoriale delle attività.

Lo spostamento di molte attività che si trasferiscono nelle zone di cintura, accentuando la struttura urbanistica poco densa e molto diffusa, aumenta la propensione all'uso dell'auto e contrasta con la possibilità di offrire alternative di trasporto collettivo adeguate (**Figura 6.5.1**).

---

<sup>1</sup> Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo: Mantenere l'Europa in movimento; una mobilità sostenibile per il nostro continente; Riesame intermedio del Libro bianco sui trasporti pubblicato nel 2001 dalla Commissione europea - 22.06.2006

**Fig. 6.5.1 – Movimenti pendolari intraregionali per lavoro e studio e per mezzo di trasporto – Veneto anni 1991 e 2001 e variazione percentuale 2001-1991**



Fonte: Elaborazione Regione Veneto – Direzione Sistema Statistico Regionale e Università di Padova – DTC Lab. Trasporti su dati Istat.

### Il traffico sulla rete viaria

Le tendenze evolutive del traffico sulla rete stradale sono tutt'altro che omogenee sulle diverse direttrici regionali. Si possono, infatti, osservare ambiti con variazioni positive di traffico<sup>2</sup>, come accade per il settore autostradale che, dal 1990 al 2006 ha fatto registrare un incremento di più del 75%<sup>3</sup>, distribuito su tutte le tratte ed in particolare sulla Vicenza-Piovene, trend ancora positivo ma più modesto si riscontra sulla rete primaria extraurbana, fino a riscontri di una sostanziale stazionarietà dei volumi di traffico registrati nelle zone centrali dei capoluoghi.

È forse quest'ultimo il dato più sorprendente in quanto contrasta con un'immagine piuttosto scontata che la mobilità sia in continua e generalizzata crescita. Il fenomeno è da ascrivere alla tendenziale dispersione territoriale delle attività, con il loro

<sup>2</sup> La copertura delle fonti informative è piuttosto disomogenea in quanto i diversi soggetti gestori delle reti (società autostradali, ANAS, Veneto Strade, province, comuni) adottano criteri e modalità molto diverse per la rilevazione ed il trattamento dei dati. Regione Veneto si sta adoperando per la promozione di iniziative di coordinamento nelle rilevazioni dei flussi di traffico nell'ambito del progetto SIRSE.

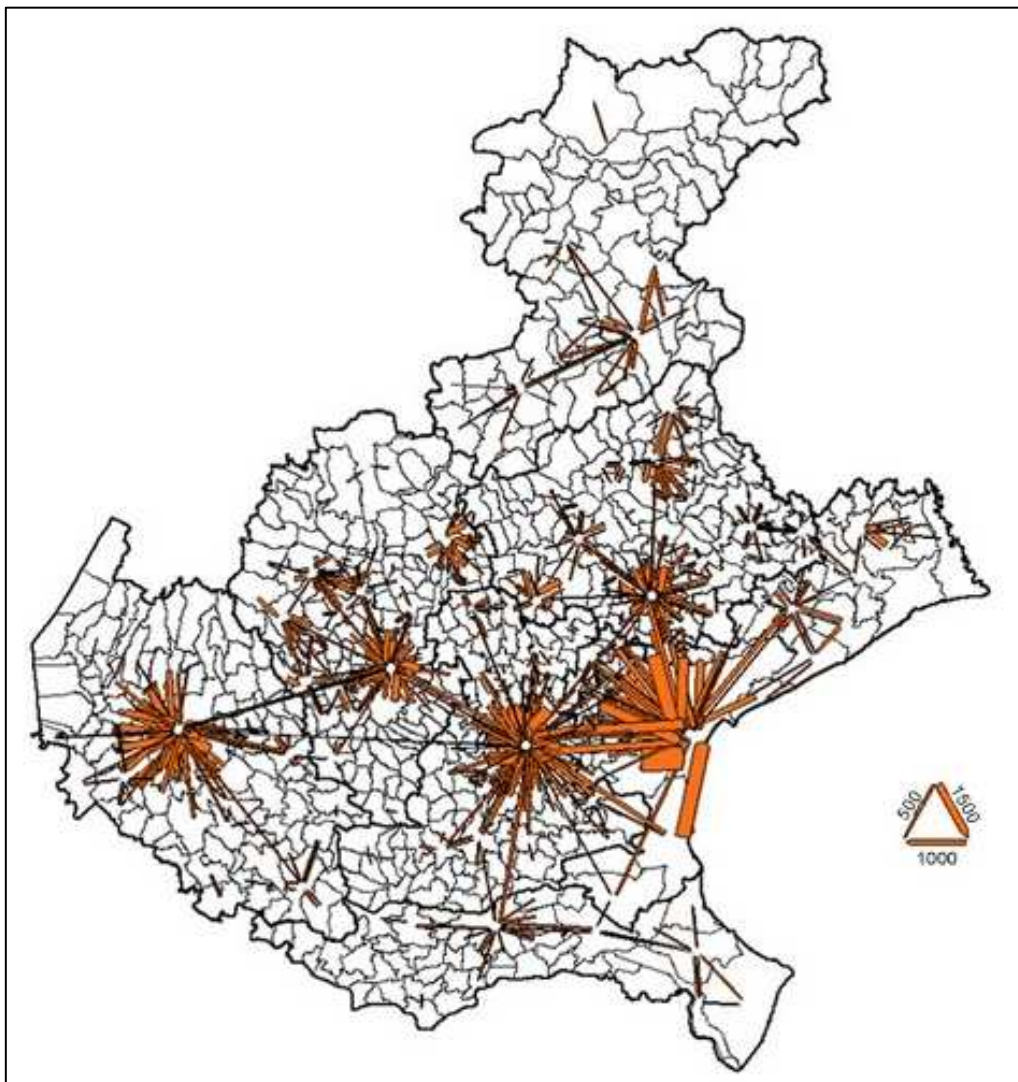
<sup>3</sup> Per approfondimenti sulla grande viabilità si veda il capitolo 5 del documento *Il Veneto si racconta. Rapporto Statistico 2007*, Regione Veneto, Direzione Sistema Statistico Regionale.

trasferimento dai luoghi centrali agli ambiti più periferici e con la crescita del ruolo dei poli secondari.

Da una ricerca condotta in occasione della redazione del Piano generale del traffico urbano del comune di Padova nel 2003 è, infatti, emersa una tendenziale diminuzione del traffico veicolare per le relazioni dirette all'area centrale della città in un periodo di circa cinque anni, con diminuzioni diffuse nei diversi accessi dell'ordine anche del 10-20%, a fronte di casi limitati di variazioni positive.

Nella figura 6.5.9 del documento *Il Veneto si racconta. Rapporto statistico 2007*, vengono evidenziate le strade interessate dallo spostamento ingente di autovetture e treni per motivi lavorativi.

**Fig. 6.5.9 – Spostamenti origine-destinazione intercomunali per motivi di lavoro relazioni con più di 200 spostamenti al giorno – Anno 2001**



Fonte: Elaborazione Regione Veneto – Direzione Sistema Statistico Regionale e Università di Padova – DTC Lab. Trasporti su dati Istat.

Riportiamo di seguito alcune schede, con relative tabelle, grafici e commenti, tratte dal *Rapporto indicatori ambientali 2007*, redatto dall'ARPAV.

### La criticità acustica determinata dalle infrastrutture stradali

A quali livelli di rumore sono esposti i comuni in prossimità delle infrastrutture stradali? I **sistemi di trasporto** contribuiscono considerevolmente al rumore nell'ambiente di vita ed è assai frequente che essi costituiscano la sorgente predominante. Nell'ambito delle tre modalità di trasporto (strada, ferrovia, aerea) il traffico stradale è sicuramente la sorgente di rumore più diffusa sul territorio. Benché negli ultimi quindici anni i livelli di emissione sonora dei veicoli siano sicuramente diminuiti, la crescita continua dei volumi di traffico, unita allo sviluppo delle aree suburbane, ha comportato la tendenza del rumore ad estendersi sia nel tempo (periodo notturno), sia nello spazio (aree rurali e suburbane).

È stata condotta un'analisi modellistica su base provinciale della distribuzione della rete stradale in funzione delle emissioni sonore. La lunghezza complessiva delle strade statali e provinciali considerate è di circa 3.600 km, corrispondente, rispettivamente, all'88% delle strade statali e al 18% delle strade provinciali.

I risultati ottenuti hanno permesso di costruire un indicatore di criticità acustica sulla base delle seguenti considerazioni (Tabella 1): i) le strade sono state suddivise in tre categorie a partire dai valori di emissione diurni (6.00-22.00) e notturni (22.00-6.00) (è stato calcolato il livello continuo equivalente della pressione sonora ponderata A -  $L_{Aeq}$ ); ii) la criticità acustica dei comuni è stata assegnata sulla base della presenza di infrastrutture stradali con emissioni sonore appartenenti alle tre categorie secondo lo schema della tabella 1 (per esempio il livello 1 – criticità acustica alta – è determinato dalla presenza di più strade caratterizzate da emissioni sonore diurne superiori a 67 dBA e comprese tra 65 e 67 dBA).

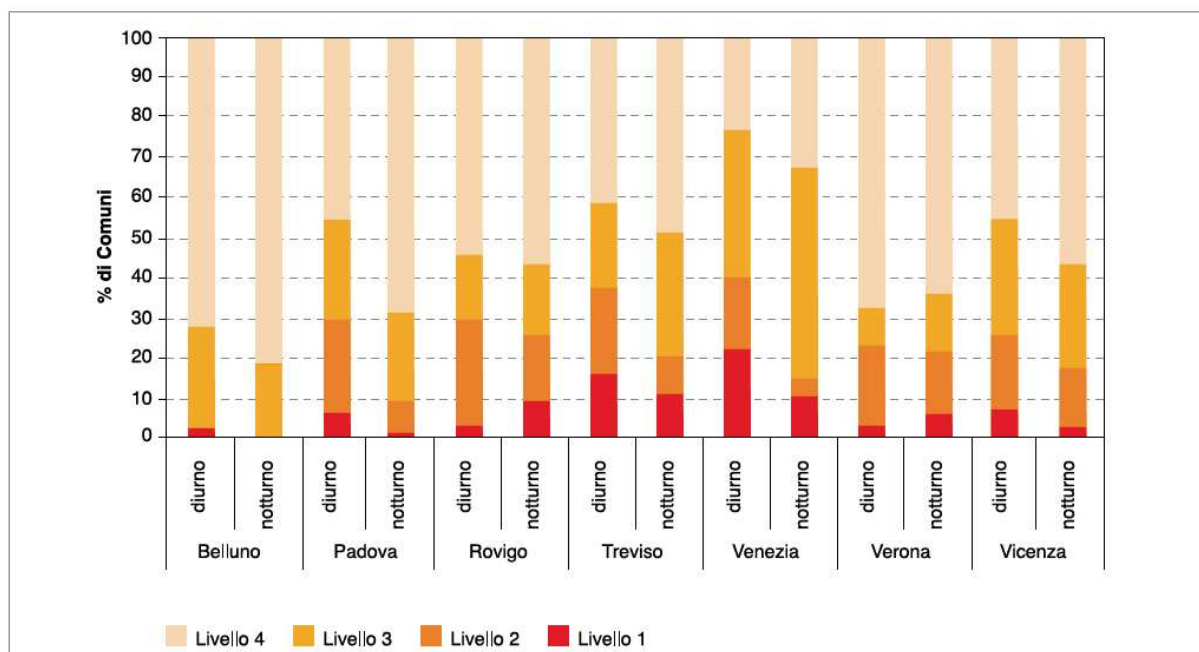
**Tabella 1 – Schema utilizzato per l'assegnazione del livello di criticità ai comuni. In nero e in rosso sono riportati rispettivamente i valori di  $L_{Aeq}$  riferiti al periodo diurno e notturno**

Criticità acustica	Presenza di strade con emissioni sonore		
	> 67 dBA ; > 61 dBA	65÷67 dBA ; 58÷61 dBA	< 65 dBA ; < 58 dBA
Livello 1 - alta	X	X	
Livello 2 - medio alta	X		
Livello 3 – medio bassa		X	
Livello 4 - bassa			X

Fonte: ARPAV

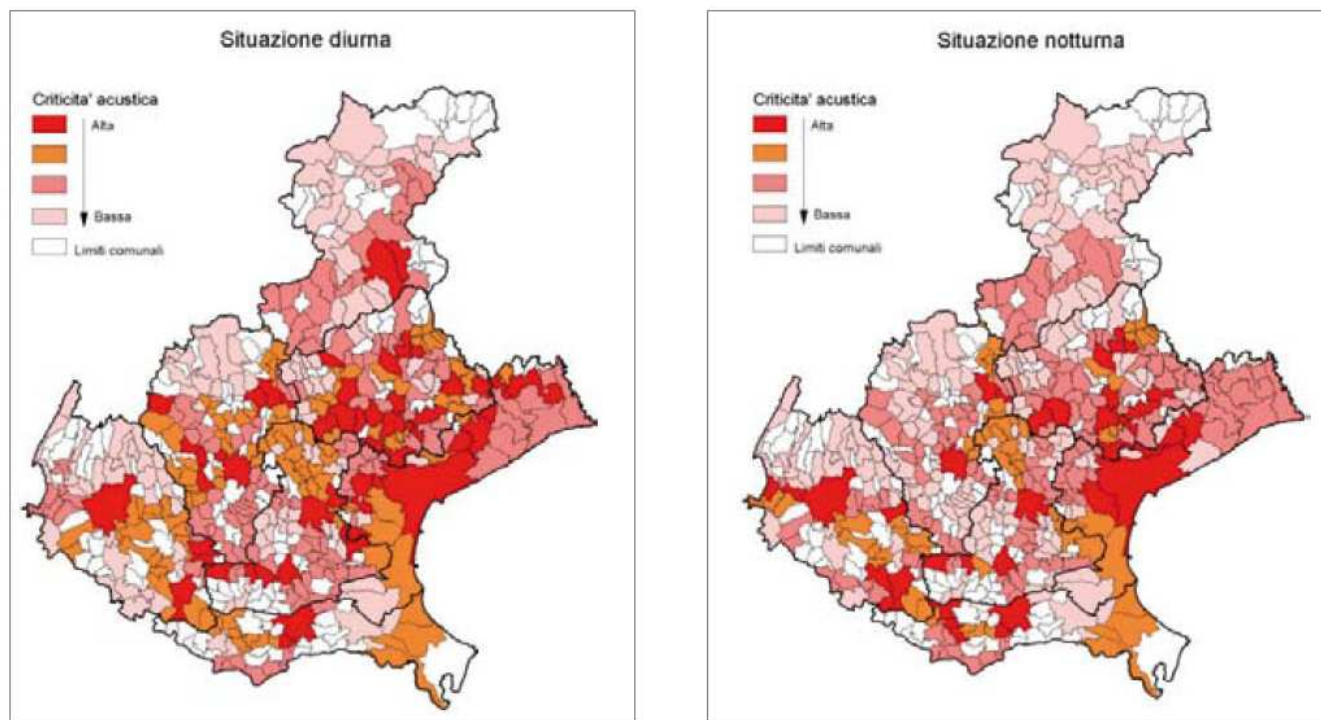
Tutti i comuni del Veneto sono stati classificati in base ai quattro livelli di criticità. Dalle figure 1 e 2 emerge che i territori delle province di Treviso e Venezia risultano essere i più critici nel periodo diurno a causa della presenza di una estesa e concentrata rete stradale. Per il periodo notturno la situazione meno positiva si riscontra nella provincia di Rovigo. In generale si evidenzia uno stato negativo dell'indicatore in quanto nella maggior parte delle province è presente un numero considerevole di comuni con infrastrutture stradali ad alta criticità acustica. Il trend della risorsa risulta al momento neutro in assenza di serie storiche di confronto.

**Figura 1 – Percentuale di comuni veneti suddivisi in base ai livelli di criticità acustica**



Fonte: ARPAV

**Figura 2 – Mappa della criticità acustica comunale in base ai livelli di rumorosità: situazione diurna e situazione notturna**



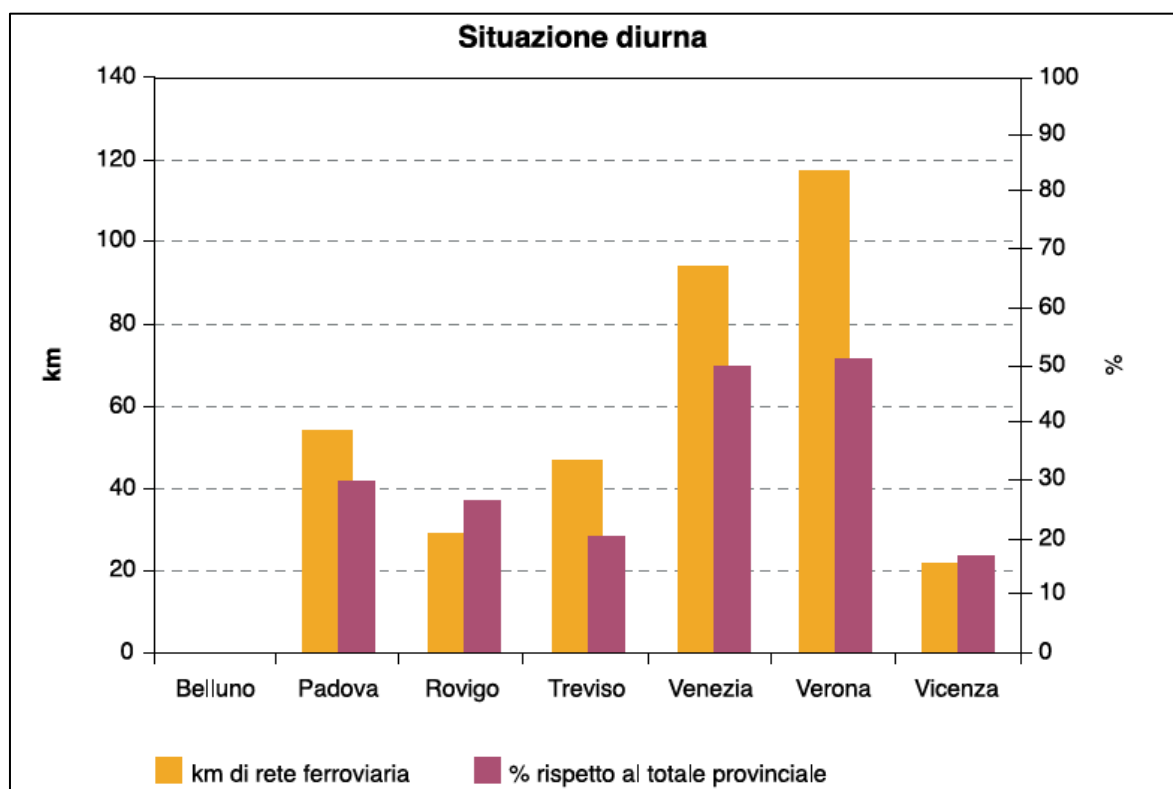
Fonte: ARPAV

## L'estensione della rete ferroviaria con prefissati livelli di rumorosità

Il traffico ferroviario risulta una delle principali sorgenti di inquinamento acustico, in quanto in grado di generare livelli di rumorosità che coinvolgono in modo sistematico ampie fasce di territorio. Il rumore prodotto ha origine da diverse componenti, tra cui in particolare il contatto ruota-rotaia, i motori di trazione e il rumore aerodinamico. Il livello continuo equivalente della pressione sonora ponderata A ( $L_{Aeq}$ ), generato dal traffico ferroviario su un tratto di linea, può essere stimato attraverso le informazioni e i dati che caratterizzano il transito dei singoli convogli (velocità, tipologia, lunghezza del convoglio, ecc.).

È stata condotta un'analisi su base provinciale della distribuzione della rete ferroviaria in funzione delle emissioni di rumore; queste sono state stimate a partire dai dati caratteristici del traffico diurno e notturno, suddiviso per tipologia di convoglio ferroviario. Su base provinciale si è dunque ricavata l'estensione della rete ferroviaria che presenta prefissati livelli di rumorosità diurna e notturna. Di seguito viene riportata l'estensione per provincia (assoluta e in percentuale rispetto al totale provinciale) della rete ferroviaria caratterizzata da livelli  $L_{Aeq}$  diurni e notturni superiori rispettivamente a 67 dBA e 63 dBA (valori di riferimento per definire un'elevata criticità acustica).

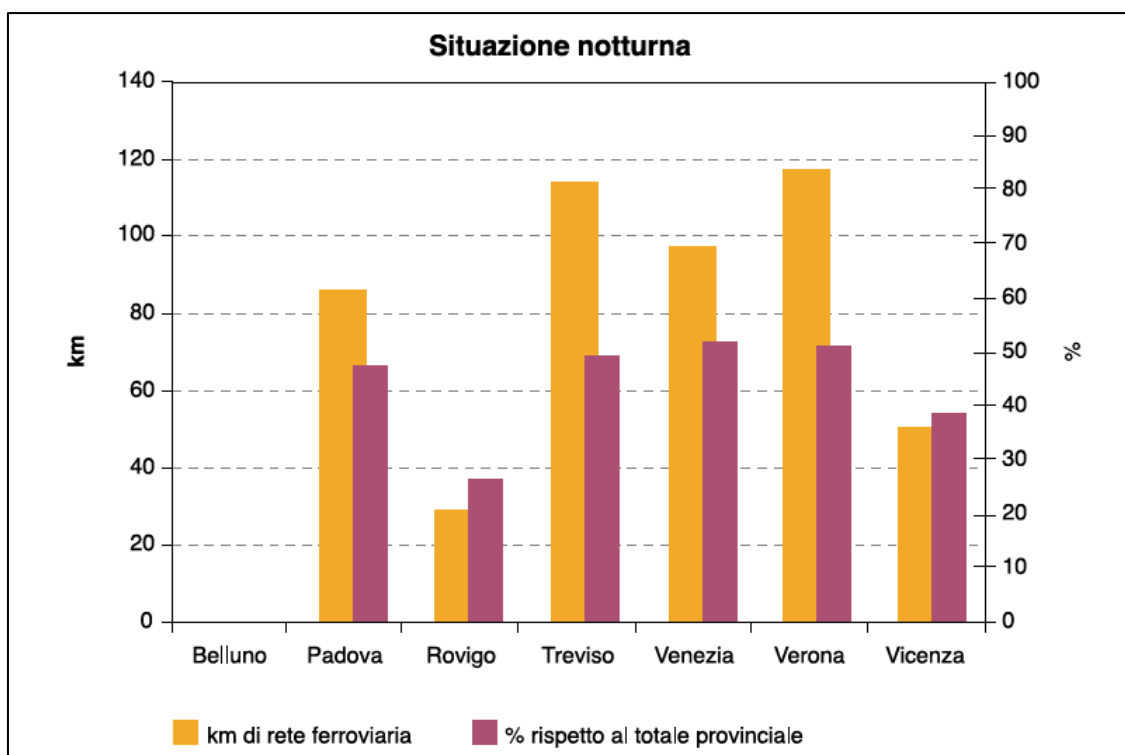
**Figura 1 – Estensione (km) e percentuale di rete ferroviaria che presenta livelli  $L_{Aeq}$  di emissione sonora medi settimanali diurni superiori a 67 Dba**



Fonte: ARPAV

Nel Veneto i comuni interessati dalle linee ferroviarie sono 199, pari al 34% del totale. Come emerge dalle figure 1 e 2, la provincia con i valori più critici sia nel periodo diurno che notturno è Verona; tra le altre spiccano Venezia per il periodo diurno e Treviso per il notturno. Dato che l'indicatore è stato elaborato nel corso del 2006 per la prima volta, non è al momento possibile dare delle indicazioni sull'andamento temporale.

**Figura 2 – Estensione (km) e percentuale di rete ferroviaria che presenta livelli  $L_{Aeq}$  di emissione sonora medi settimanali notturni superiori a 63 dBA**



Fonte: ARPAV

## LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

La normativa vigente sull'inquinamento acustico detta norme relative alle industrie, alle attività civili, al traffico stradale e alla gestione dell'aviazione civile. Gli interventi per l'abbattimento del rumore vanno applicati, in primo luogo alla fonte a livello di progettazione, e, successivamente, nella fase di messa in opera e di utilizzazione di mezzi e strumenti capaci di produrre rumore. Parallelamente la difesa dall'inquinamento acustico si attua migliorando l'isolamento acustico degli edifici o delle aree interessate.

Per il contenimento del rumore si utilizzano strutture di isolamento acustico direttamente sulla fonte di emissione sonora, ad esempio su macchinari industriali. La prevenzione passa inoltre attraverso i controlli delle emissioni sonore. Negli ambienti di lavoro, nei casi in cui non sia possibile agire altrimenti e per brevi esposizioni, è previsto l'utilizzo di mezzi di protezione individuale.

Riepilogando quando indicato in precedenza ecco alcuni suggerimenti specifici sulle procedure da attuare per ridurre i livelli di rumore:

- progettare ed acquistare macchine con la più bassa emissione di rumore;
- limitare la propagazione delle onde sonore, isolando la sorgente sonora utilizzando per le pareti, il soffitto degli ambienti di lavoro dei materiali assorbenti; limitare il tempo di esposizione del lavoratore;
- protezione del lavoratore o con ambienti cabinati o mediante protezioni individuali quali cuffie (abbattono circa 20 db l'intensità dello stimolo sonoro) o tappi alle orecchie;
- i lavoratori esposti ad un livello sonoro elevato devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria;
- i lavoratori la cui esposizione quotidiana personale al rumore superagli 85 dbA, indipendentemente dall'uso dei mezzi di protezione, sono sottoposti a visita medica preventiva integrata dall'esame della funzione uditiva (per valutare l'idoneità del lavoratore alla mansione) da ripetere periodicamente;
- i locali in cui le lavorazioni comportano un'esposizione superiore ai 90 dbA sono provvisti di apposita segnaletica ed eventualmente, qualora il rischio lo giustifichi, sono perimetrati per una limitazione d'accesso.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

### Cosa dice la legge sul rumore

Ricca e articolata è la normativa sul rumore. Si ricordano in particolare la Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995, n. 447 (GU n. 254 del 30/10/95), la L.R. 10/5/99 n. 21 "Norme in materia di inquinamento acustico" e il DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che fissa i limiti di rumore nell'ambiente esterno distintamente per 6 zone.

Sono stati emanati inoltre vari decreti ministeriali che fissano norme in materia di inquinamento acustico derivante dal traffico ferroviario, aeroportuale, dagli stabilimenti produttivi a ciclo continuo, dai luoghi di intrattenimento danzante e relative alla determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici. Il Consiglio dei Ministri ha approvato il 19 marzo 2004 il D.P.R. "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", che introduce nuovi limiti all'inquinamento sonoro prodotto dalle infrastrutture di trasporto.

Il provvedimento impone precise soglie alle emissioni prodotte dal trasporto terrestre per limitare l'impatto acustico su abitazioni, parchi pubblici, aree protette, scuole e case di cura. Per quanto riguarda i rischi per la salute dell'uomo, pur tenendo conto della variabilità individuale, esistono livelli di rumore che possono essere ritenuti sicuri; generalmente nei soggetti esposti a livelli inferiori a 70 dBA non compaiono disturbi all'udito.

Le normative che prevedono limiti più elevati non proteggono il 100% dei lavoratori esposti. La legge 277/91 stabilisce, ad esempio, per gli ambienti di lavoro come limite non superabile senza adeguati mezzi protettivi il valore di 90 dB per otto ore lavorative giornaliere anche se prevede una serie di obblighi per il datore di lavoro per esposizioni inferiori fino agli 80 dB.

### Normativa comunitaria

- Lo studio delle problematiche legate all'inquinamento acustico è stato sviluppato a livello europeo con il Quinto Programma di azione a favore dell'ambiente per uno sviluppo durevole sostenibile, approvato nel 1992.
- [Direttiva 92/97/CEE](#) del 1992, entrata in vigore nel 1996 e relativa ai trasporti stradali, ha portato ad una riduzione del livello di emissione sonora delle automobili di 8 dB(A); inoltre un'evoluzione normativa che riguarda i livelli di emissione dei motocicli ha portato in 16 anni ad una riduzione di 6dB(A). La diminuzione dei livelli di emissione è però compensata da nuovi contributi acustici come l'aumento del traffico, la mancanza di controlli periodici sui mezzi finalizzati al rispetto delle condizioni di omologazione e la lenta sostituzione dei veicoli vecchi.
- [Direttiva n. 49 del giugno 2002](#) si pone l'obiettivo generale di giungere alla definizione di metodi e standard comuni circa la gestione del rumore ambientale.
- [Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003](#) presenta le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

## Normativa nazionale

- [DPCM 1° marzo 1991](#) – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- [D. Lgs. 15 agosto 1991 n.277](#) – Attuazione delle direttive n.80/1107/CEE, n. 82/605/CEE,
- N. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art.7 legge 30 luglio 1990, n. 212.
- La legge quadro [447 del 26/10/95](#) è la normativa che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. ([continua](#))
- [DMA 11/12/96](#) "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- [DPCM 18/9/97](#) "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante".
- [DMA 31/10/97](#) "Metodologia di misura del rumore aeroportuale".
- [DPCM 14/11/97](#) "[Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore](#)".
- [DPCM 5/12/97](#) "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- [DPR 11/12/97 n. 496](#) "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili".
- [DMA 16/3/98](#) "[Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico](#)".
- [DPCM 31/3/98](#) "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica.
- [DPR 18 novembre 1998 n. 459](#) – Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge del 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- [Legge 9 dicembre 1998 n. 426](#) – Nuovi interventi in materia ambientale.
- [D.P.R. n. 459](#) -18 Novembre 1998 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- [D.P.C.M. 16 aprile 1999 n. 215](#) - Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.
- [Decreto 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 acustico.
- [DPR 3 aprile 2001 n. 304](#) – Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'art. 11 della Legge del 26 ottobre 1995, n. 447.
- [DPCM 16 aprile 1999 n. 215](#) – Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.
- [DM 29 novembre 2000](#) – Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.

- [Legge 31 luglio 2002 n. 179](#) – Disposizioni in materia ambientale.
- [D. Lgs. 4 settembre 2002 n. 262](#) – Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- [DPR 30/03/2004 n. 142](#) " Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- [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).
- [D. Lgs. 17 gennaio 2005 n.13](#) – Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari.
- [D. Lgs. 19 agosto 2005 n.194](#) – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

### **Normativa Regionale**

- DGR 21/09/93 n°4313 "Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo l'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- [LR 10/05/99 n°21](#) "Norme in materia di inquinamento acustico";
- [LR 13/04/01 n°11](#) "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112".

