

## LIBRO VERDE

### POLITICHE FUTURE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

4 luglio 1996

#### 1. INTRODUZIONE

Molti europei ritengono che l'inquinamento acustico provocato dal traffico, dall'industria e dalle attività ricreative costituisca uno dei principali problemi ambientali a livello locale nelle aree urbane. Si ritiene che circa il 20 % 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 finanche danni di natura cardiovascolare e psicofisiologica. Le sempre più numerose proteste della popolazione contro tale forma di inquinamento sono il sintomo di 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 dal 1992. Lo stesso studio evidenzia la maggiore disponibilità dei cittadini a attivarsi a favore di azioni per la riduzione del rumore. Le varie recenti pubblicazioni al riguardo -a cura dell'OMS, dell'AEA e del Consiglio nordico- 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 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 dell'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 consapevoli del problema né hanno dimestichezza con gli effetti dell'inquinamento acustico, che non hanno nulla di spettacolare: il rumore è insidioso, non devastante. 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 di inquinamento acustico non sono di origine locale. Inoltre, nonostante la dimensione locale del problema, vi è un certo consenso internazionale su quelli che devono essere i livelli inaccettabili di esposizione al rumore affinché sia tutelata la salute e la qualità della vita.

Nel 1993, la Comunità europea annunciava che avrebbe modificato le politiche comunitarie in materia di inquinamento acustico, in linea con il grande rinnovamento delle politiche ambientali previsto dal quinto programma d'azione a favore dell'ambiente. Per quanto riguarda il rumore, il programma stabilisce che nessuno debba essere esposto a un livello di rumore che possa rappresentare un pericolo per la salute e la qualità della vita e fissa una serie di obiettivi fino al 2000, relativi ai livelli di esposizione (cfr. allegato 1).

In corrispondenza di ciascun obiettivo, il quinto programma prevede una serie di azioni in settori quali l'informazione, le tecnologie, la pianificazione, l'economia e la formazione, e ne affida l'attuazione ai diversi attori della Comunità a seconda delle responsabilità e delle competenze. Esso riconosce chiaramente che,

in questo come in altri settori delle politiche ambientali, la Comunità deve ampliare la gamma degli strumenti necessari anziché avvalersi della sola legislazione sui livelli sonori se intende tutelare i cittadini contro una viepiù crescente esposizione al rumore.

La recente relazione intermedia sull'attuazione del quinto programma d'azione (COM(95)624) chiede che siano intensificati gli sforzi. La successiva proposta di decisione relativa alla revisione del programma (COM(95)647) attribuisce invece particolare attenzione all'elaborazione di un programma di riduzione del rumore --che affronti globalmente il problema dell'informazione del pubblico--, agli indici comuni di esposizione al rumore, agli obiettivi per la qualità del rumore e alle emissioni sonore provenienti da prodotti.

Al riguardo, il programma di lavoro della Commissione per il 1996 stabilisce che il primo passo verso l'elaborazione di tale programma sarà segnato da un libro verde inteso a provocare un pubblico dibattito sul futuro delle politiche in materia di inquinamento acustico. Il libro verde si interesserà soprattutto a quei settori in cui la Commissione ritiene che l'azione della Comunità, insieme a quella degli Stati membri e delle autorità locali, possa apportare un valore aggiunto e particolare beneficio all'intera popolazione.

Il presente libro verde consta di un capitolo 2, che fornisce informazioni basilari sulla problematica e gli effetti dell'inquinamento acustico, cui fa seguito una breve disamina sulla situazione nella Comunità e sui costi esterni per la società; di un capitolo 3, che tratta delle misure di riduzione del rumore attuate sino ad oggi dagli Stati membri e dalla Comunità; e di un capitolo 4, che descrive una serie di azioni volte a istituire un quadro per il rilevamento e la misura e la riduzione dell'esposizione al rumore, e un'azione futura di riduzione del rumore a partire dalle singole sorgenti.

Il presente documento riguarda l'inquinamento acustico e pertanto non tratta direttamente dei rischi derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro, già oggetto di un'apposita direttiva del 1986 (86/188/CEE) la cui revisione è attualmente all'esame del Consiglio. Né d'altro canto tratta del rumore dovuto ai rapporti di vicinato, al qual fine è senz'altro più pertinente il disposto della direttiva sui prodotti da costruzione (89/106/CEE), specie per quanto riguarda le soluzioni tecniche. Questo genere di rumore 'sociale' richiede tuttavia soluzioni di natura perlopiù culturale e viene pertanto solitamente regolato a livello locale.

## **2. IMPATTO AMBIENTALE DEL RUMORE - L'INQUINAMENTO ACUSTICO NELL'UNIONE EUROPEA**

Il rumore è per definizione una manifestazione sonora 'indesiderata, di intensità eccessiva, fastidiosa e casuale'. È prodotto dall'attività umana ed è in particolare connesso con il processo di urbanizzazione e con lo 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'allegato 2 descrive i principali indici utilizzati in questo libro verde per la misura del rumore, fra cui in particolare il decibel (dB), il parametro fisico adottato per la misura dell'esposizione al rumore o livello di pressione sonora ponderato A, e la media delle fluttuazioni sonore nel tempo definita dal cosiddetto livello continuo equivalente di pressione sonora  $L_{eqA}$ .

### **Le sorgenti del rumore**

Gli stati membri classificano in modo analogo le sorgenti di inquinamento acustico a seconda delle varie attività umane: traffico stradale, traffico ferroviario, traffico aereo, industria, ingegneria civile e edilizia, attività ricreative, strumenti e macchinari per lavori esterni (per esempio le attrezzature da giardinaggio) e vicinato. Queste classi si differenziano da un punto di vista fenomenologico e sono percepite diversamente, poiché diverso è l'atteggiamento di ciascuno nei confronti del rumore proveniente dalle diverse sorgenti sonore. (L'allegato 3 descrive più in dettaglio la natura del rumore).

### **Effetti del rumore**

Difficile quantificare gli effetti del rumore in quanto variano notevolmente sia la tolleranza individuale sia 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 e esaustivo è la relazione dell'Organizzazione mondiale della sanità (di prossima pubblicazione), 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 (per maggiori dettagli cfr. allegato 4). L'esposizione al rumore non causa di norma insordimento salvo in caso di esposizione continuata a rumori di intensità eccezionale.

## Entità del problema

### Esposizione

I dati sull'esposizione globale della popolazione europea sono alquanto incoerenti e difficili da confrontare in quanto frutto di tecniche di rilevamento e descrittori diversi. Le informazioni più complete sono state raccolte dall'OCSE nel 1993 e riguardano 14 paesi europei.

Allo studio dell'OCSE si 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) (INRETS 1994, von Meier 1994, INFRAS/IWW 1994). Altri 170 milioni di cittadini sono esposti a rumori di 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.

### Disturbi

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 ingenera 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 di 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.

### Tendenze

I dati raccolti negli ultimi quindici anni non indicano sviluppi significativi nell'esposizione al rumore, specie per quanto riguarda il rumore stradale. Sebbene i livelli di esposizione siano rimasi 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 55-65 dB(A) (la cosiddetta 'zona grigia'), apparentemente quale conseguenza di una crescita rapida del volume del traffico stradale (INRETS 1994). 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. Mentre in passato, fra l'800 e il 1800, il periodo diurno era il più rumoroso, attualmente sta diventando rumoroso anche il periodo notturno (CEST 1993).

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 in vece di quelli giuntati e a 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 di 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.

### **Costi esterni del rumore**

I costi economici del rumore sono stati diffusamente analizzati, tuttavia non esistono criteri standard di valutazione al riguardo. Quasi tutta la ricerca si è concentrata sul rumore prodotto dai modi di trasporto. Fra i criteri utilizzati i più comuni sono (INFRAS/IWW 1994):

- la disponibilità a pagare in base agli studi svolti;
- la variazione del valore commerciale dei beni immobiliari; prezzo edonico;
- il costo delle misure di riduzione del rumore;
- il costo della prevenzione;
- il costo indotto da cure mediche e perdita di produttività.

Da una disamina degli studi svolti nel 1993 (Quinet 1993) risulta che i costi stimati dell'inquinamento acustico variano fra lo 0,2 e il 2% del PIL. In genere, le stime formulate negli studi basati sull'approccio del costo preventivo sono alquanto basse - inferiori allo 0,1% del PIL -, mentre quelle degli studi che si avvalgono dell'approccio "disponibilità a pagare" sono più elevate. Gli studi sulla disponibilità a pagare sono stati svolti in paesi con un reddito pro capite elevato. Posto che tale disponibilità va di pari passo con la capacità di pagare, ne discende che paesi meno ricchi forse non attribuirebbero all'inquinamento acustico un valore così elevato.

In Germania, gli studi basati sulla disponibilità a pagare per un migliore approccio al problema dell'inquinamento acustico dimostrano che in media ciascun individuo sarebbe disposto a sborsare circa 10 ECU per una riduzione annua per persona di 1 dB(A) a livelli di rumore superiori a 43 dB(A). Su tali basi sono stati calcolati i costi annui del rumore del traffico in Germania, che si aggirerebbero intorno ai 7,8-9,6 miliardi di ECU.

Lo studio svolto per la UIC dalla INFRAS/IWW (1994) su 17 paesi europei, basato sulla disponibilità a pagare, mostra come il costo globale annuo del rumore dei trasporti sia pari a 38 miliardi di ECU (EUR 15

più Norvegia e Svizzera), ovvero allo 0,65% del PIL. Tali valori per ciascun paese sono stati adattati alle singole situazioni nazionali in base alle parità dei poteri d'acquisto.

La ripartizione dei costi annui relativi al volume dei trasporti è la seguente:

Trasporto passeggeri - 4,5 ECU/1 000 passeggeri per chilometro (pkm) per le autovetture a fronte di 4,5 ECU/1 000 pkm per gli autobus, 3,1 ECU/1 000 pkm per i trasporti ferroviari e 3,0 ECU/1 000 pkm per i trasporti aerei. I trasporti su due ruote presentano il più alto coefficiente di costo, vale a dire 60,3 ECU/1 000 pkm.

Trasporto merci - 12,7 ECU/1 000 tonnellate chilometro (tkm) per i trasporti su strada e 4,7 ECU/1 000 tkm per i trasporti ferroviari.

Gli studi sul deprezzamento degli immobili dovuto a inquinamento acustico in diversi paesi negli ultimi 25 anni, evidenziano come negli anni '80 il tasso medio di deprezzamento si aggirava intorno all'1% per dB(A) ove il rumore eccedesse 55 dB(A), contro lo 0,3-0,8% per dB(A) negli anni '70 (INRETS 1994). In base a tali percentuali, è stato possibile calcolare il danno globale causato dal rumore stradale, sia per le città che per i paesi. La Francia, per esempio, ha subito danni pari a 800 milioni di ECU annui, ovvero una media di circa 30 ECU per abitante esposto a intensità superiori a 55 dB(A).

I dati relativi ai costi indotti dal rumore aereo sono spesso connessi con i costi per l'insonorizzazione degli edifici in prossimità degli aeroporti. Questi variano notevolmente a seconda dei costi della manodopera locale e dei materiali, dell'entità dell'azione, del livello di rumore da conseguire negli ambienti interni e delle tecniche di misura utilizzate. A mo' di esempio, si pensi che a Schipol il costo medio per appartamento è di circa 23 650 ECU, a Francoforte di 3 800 ECU, a Colonia/Bonn di 6 600 ECU (per un tre camere) e a Manchester di 2 300 ECU.

Molto meno esaurienti sono i dati relativi ai costi sanitari del rumore. In Germania, studi recenti hanno permesso di stabilire che il costo annuo del rumore a carico della pubblica sanità è di circa 500-1 900 milioni di ECU per il rumore stradale, e di 100 milioni di ECU per il rumore ferroviario.

### **3. POLITICHE IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO E LORO APPLICAZIONE**

#### **3.1 Metodi e strumenti**

I metodi fondamentali per ridurre i livelli di esposizione al rumore sono essenzialmente tre. Essi consistono:

- i. nel ridurre il rumore alla sorgente (macchine, motori, pneumatici e manto stradale), limitando le velocità, il volume del traffico e l'uso di strumenti e macchinari;
- ii. nell'ostacolare la trasmissione sonora frapponendo barriere fra la sorgente e la popolazione colpita;
- iii. nel ridurre il rumore nei punti di ricezione, insonorizzando gli edifici.

Gli strumenti politici preposti all'attuazione di tali metodi sono le norme di emissione per sorgenti singole, stabilite in genere da apposite direttive, le norme di immissione basate sui criteri di qualità del rumore, la pianificazione territoriale, le misure infrastrutturali, gli strumenti economici, le procedure operative, la ricerca e lo sviluppo, la formazione e l'informazione. L'allegato 5 contiene una descrizione più dettagliata di tali strumenti.

Azioni per la riduzione del rumore nell'Unione europea

Il presente capitolo descrive l'uso fatto di tali strumenti nell'Unione europea e propone una breve valutazione dell'impatto prodotto dalla loro applicazione. Molti di questi strumenti sono stati concepiti e attuati a livello nazionale e locale. L'azione comunitaria e internazionale in tal senso consiste essenzialmente nel fissare norme di emissione per le sorgenti singole, sebbene vada intensificandosi la collaborazione a livello comunitario e internazionale nella ricerca sugli effetti del rumore e i metodi di riduzione dell'inquinamento acustico e nella definizione dei livelli di esposizione al rumore.

### 3.2 Legislazione in materia di norme di emissione

Le politiche comunitarie in materia di inquinamento acustico consistono da oltre vent'anni in un'attività normativa intesa a fissare i livelli sonori ammissibili per veicoli, aerei e macchine nel quadro del mercato interno e delle procedure di omologazione, allo scopo di garantire la conformità, sin dalla fabbricazione, dei nuovi veicoli, strumenti e macchinari ai livelli stabiliti dalle direttive. Le tabelle dell'allegato 6 illustrano l'evoluzione di tali valori limite nel tempo.

#### Sorgenti del rumore nei trasporti

##### Trasporti stradali

**Veicoli a motore:** l'atto normativo che disciplina i livelli sonori ammissibili dei veicoli a motore (automobili, autobus e autocarri) è la direttiva 70/157/CEE del 1970, e successive nove modifiche. L'ultima modifica è stata introdotta dalla direttiva 92/97/CEE, entrata in vigore nel 1996. Le procedure di omologazione previste dalla direttiva sono intese a limitare le emissioni sonore prodotte in una tipica situazione di traffico urbano. Tutti i veicoli devono conformarsi ai livelli sonori previsti, ovvero i modelli in produzione devono essere, sin dalla fase progettuale, di un dB(A) al disotto dei limiti in modo da rientrare nelle tolleranze. La riduzione dei livelli sonori ha fatto sì che il rumore dei pneumatici sia diventato più significativo al punto da costituire, con l'introduzione dei nuovi valori, la principale sorgente di inquinamento acustico a velocità superiori ai 50 km/h. La situazione è tale che in assenza di misure intese a limitare il rumore prodotto dal contatto dei pneumatici con il rivestimento stradale, un ulteriore abbassamento dei limiti sarebbe del tutto inefficace. La direttiva del 1992 invita pertanto la Commissione a presentare un proposta in tal senso.

**Veicoli a due o tre ruote:** l'atto normativo che disciplina i livelli sonori ammissibili dei veicoli a due o tre ruote è stato posto in essere nel 1978 (direttiva 78/1015/CEE) e modificato da ultimo, dopo una serie di modifiche intese a limitare ulteriormente i valori, dalla direttiva 89/235/CEE del 1989. Nel 1993, la Commissione ha presentato una proposta di modifica della direttiva nell'ambito di una proposta più ampia relativa alla procedura di omologazione dei veicoli a motore a due o tre ruote (COM(93)449). Tale proposta renderebbe obbligatori, con decorrenza dal 1° gennaio 1997, i valori limite facoltativi previsti per la seconda fase della direttiva del 1989 e introdurrebbe altresì delle disposizioni contro la manomissione dei silenziatori. Il Consiglio ha raggiunto una posizione comune sulla proposta nel novembre 1995 e l'adozione definitiva è prevista entro la fine del 1996.

##### Valutazione dell'impatto

Una volta attuata, l'ultima modifica prevista per quest'anno avrà portato a una riduzione delle emissioni sonore dell'85% per le autovetture (8 dB(A)) e di oltre il 90% per i trasporti pesanti (11 dB(A)). Tuttavia gli studi svolti dimostrano che il rumore stradale, in seguito all'applicazione dei limiti sonori, ha registrato un calo effettivo ben inferiore, vale a dire di soli 1-2 dB(A). Le ragioni di tanta inefficacia sono riconducibili a fattori vari quali un'applicazione rilassata dei valori negli ultimi anni, la lenta sostituzione dei veicoli più vecchi e rumorosi, la crescita significativa del traffico e l'abbassamento della soglia di riducibilità del rumore dovuto all'interazione dei pneumatici con il manto stradale (Sandberg 1993). Inoltre, la procedura di omologazione (ISO R 362) non tiene conto delle condizioni realistiche di guida e in mancanza di ispezioni regolari sulle caratteristiche acustiche progettuali, il livello di rumorosità dei veicoli rischia di aumentare con il tempo. Per esempio, la manomissione del silenziatore di scarico dei motocicli può causare un incremento dei livelli sonori di 10 dB(A).

La direttiva 77/143/CEE dispone in materia di controlli tecnici e include le emissioni sonore fra i punti da sottoporre a controllo. Va precisato tuttavia che tale procedimento di controllo consiste in una verifica soggettiva volta a garantire che i silenziatori di scarico siano intatti, e che in merito non esiste alcuna normativa specifica come per l'inquinamento atmosferico. Alcuni paesi terzi hanno raggiunto ottimi risultati attraverso i controlli tecnici. Il Giappone, per esempio, ha introdotto delle ispezioni periodiche sulle emissioni sonore dei veicoli in circolazione, mentre alcuni Stati australiani procedono allo spotting su strada dei veicoli e a successivi controlli tecnici (OCSE 1991). Nel New South Wales, ogni anno migliaia di veicoli sono sottoposti a controllo, il che ha consentito di ridurre le emissioni sonore mediamente di 9 dB(A) a costi contenuti.

##### Trasporti ferroviari

Nel 1993, la Commissione ha presentato una proposta di direttiva relativa al livello sonoro ammissibile dei veicoli su rotaia. La proposta, approvata dal Parlamento europeo, è stata tuttavia ritirata dalla Commissione nello stesso anno. La decisione fu in parte motivata da una serie di questioni tecniche rimaste irrisolte, sebbene la ragione fondamentale fosse l'accesso illimitato nella Comunità dei veicoli su rotaia provenienti da paesi terzi, che non sarebbero stati soggetti ai valori limite di emissione sonora comunitari.

Nel frattempo, diversi Stati membri hanno deciso di istituire delle procedure di controllo nazionali sulle emissioni sonore dei trasporti ferroviari. Nel 1993, l'Austria ha emanato una normativa sull'ammissibilità dei treni destinati alle ferrovie austriache, che prescrive una riduzione di 5 dB(A) per le emissioni sonore provenienti dai treni merci, a partire dal 1995.

### Trasporti aerei

La direttiva 92/14/CEE, entrata in vigore nell'aprile del 1995, è l'ultima di una serie di atti legislativi attuati sin dal 1979 (direttive 80/51/CEE e 89/629/CEE) allo scopo di limitare le emissioni sonore degli aerei. Tali direttive, come pure tutta la legislazione analoga emanata dai paesi 'restrittivi' in materia di inquinamento acustico (quasi tutti i paesi terzi europei, il Giappone, l'Australia e la Nuova Zelanda, gli Stati Uniti) si basano sulle norme di riferimento dell'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (OACI), di cui all'allegato sulla tutela ambientale (allegato 16, volume I) della convenzione di Chicago, cui aderiscono quasi tutti i paesi del mondo. I valori limite di emissione per i singoli tipi di aerei in fase di atterraggio e decollo sono definiti in termini di livello effettivo di rumorosità percepita (*Effective Perceived Noise Levels* (EPNL) misurato in dB(A)), e sono funzione del peso dell'aereo e dei numero dei motori. Gli aerei civili a reazione più vecchi e rumorosi sono quelli non muniti di certificazione acustica (*non noise certificated* (NNC)); gli aerei della II generazione sono contemplati al capitolo 2 dell'allegato 16, mentre gli aerei più moderni e silenziosi sono conformi ai requisiti del capitolo 3.

Da diversi anni, gli aerei subsonici a reazione non muniti di certificazione acustica (NNC) sono banditi dagli aeroporti comunitari e ai sensi della direttiva 92/14, a decorrere dal 1° aprile 1995, gli aerei del capitolo 2 che hanno più di 25 anni non possono operare negli aeroporti della Comunità salvo ove siano concesse deroghe per evitare che tale disposizione arrechi eccessivo pregiudizio alle compagnie aeree dei paesi in via di sviluppo. Per il periodo dal 1995 al 2002, è previsto il ritiro sistematico degli aerei del capitolo 2 in modo che, a decorrere 1° aprile 2002, potranno operare solo gli aerei del capitolo 3. Nel frattempo, nelle apposite sedi internazionali -comitato d'aviazione per la tutela dell'ambiente (CAEP) dell'OACI e commissione europea per l'aviazione civile (CEAC)-, si sta considerando l'eventualità di introdurre norme più severe.

### Valutazione dell'impatto

Come per le autovetture, anche gli aeroplani, se paragonati per tipi di dimensioni equivalenti, risultano essere diventati meno rumorosi negli ultimi vent'anni. La pianta del rumore intorno a un aeroporto di un moderno aereo a reazione è di 9 volte inferiore a quella di un aereo costruito con tecnologie anni '70. Nel segmento turboprop, la pianta del rumore è diminuita di 4,5 volte negli ultimi vent'anni. In Europa, pur procedendo la transizione verso una flotta aerea europea di soli aerei del capitolo 3, aumentano le dimensioni medie degli aeromobili. Se a questi sviluppi si aggiunge la forte crescita registrata in passato e quella prevista per il futuro, ne discende che l'eliminazione degli aerei del capitolo 2 apporterà solo un beneficio a breve e medio termine, e che dopo il 2002 vi è il rischio che le emissioni sonore totali, e quindi la pianta del rumore complessiva, non rientrino nei limiti da conseguire per quella data.

### **Attrezzature e macchine per cantieri, tosaerba**

La politica comunitaria per il controllo delle emissioni sonore provenienti da un numero ristretto di strumenti e macchinari per lavori esterni si limita a una serie di direttive sui livelli sonori ammissibili, sulle norme di prova e l'etichettatura degli strumenti e macchinari conformi al livello garantito di emissione sonora. I livelli sonori ammissibili sono stati perlopiù rafforzati in un secondo tempo e, sin dall'entrata in vigore delle singole normative, le emissioni sonore delle macchine disciplinate sono state ridotte di 1-5 dB(A).

Risultato di tale approccio è stata l'emanazione di sei direttive relative al livello di potenza acustica ammesso per i vari tipi di attrezzature e macchine per cantieri (motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni, martelli demolitori azionati a mano, escavatori idraulici e a funi, apripiste e pale caricatrici) e di una direttiva relativa al livello di potenza acustica ammessa per i tosaerba.

La direttiva 89/392/CEE, più conosciuta come direttiva macchine, stabilisce i requisiti essenziali di sicurezza e di salute relativi alla progettazione e alla costruzione delle macchine, includendovi le emissioni sonore. Le macchine devono essere progettate e costruite in modo che il rumore aereo da queste prodotto sia ridotto al minimo, considerando il progresso tecnico e i mezzi a disposizione per combattere l'inquinamento acustico, specie alla sorgente. La direttiva pone l'accento soprattutto sul rumore nei posti di lavoro e pertanto non tratta direttamente dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno.

#### Valutazione dell'impatto

Le suddette direttive disciplinano solo un numero ridotto di strumenti e macchinari per lavori esterni. Negli ultimi anni, diversi Stati membri hanno chiesto di estenderne il campo d'applicazione a altri prodotti, allo scopo precipuo di evitare che le legislazioni nazionali sulle emissioni sonore di tali macchinari ostacolino gli scambi e incidano sulla funzionalità del mercato interno. Per esempio, la Francia disciplina il livello sonoro delle macchine per cantieri edili, la Germania quello delle pompe per calcestruzzo e delle impastatrici, mentre i Paesi Bassi controllano la rumorosità delle seghe a motore.

Per far fronte in modo organico al problema dell'inquinamento acustico causato da tale genere di macchinari per lavori esterni, la Commissione, in collaborazione con gli esperti nazionali, sta elaborando una nuova direttiva quadro che disciplini tutte le macchine già oggetto della legislazione comunitaria e un'ampia gamma di altri prodotti. La nuova proposta di direttiva è illustrata al capitolo 4.

#### Rumore industriale

La legislazione comunitaria non prevede valori limite per le emissioni sonore provenienti dagli impianti industriali. Tuttavia, la proposta di direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento (*Integrated Pollution Prevention and Control-IPPC*) --su cui il Consiglio ha raggiunto una posizione comune nel 1995-- è pertinente in materia di controllo del rumore. La proposta è intesa a prevenire e ridurre le emissioni in genere, comprese quelle sonore, mediante un'autorizzazione che tenga conto delle circostanze locali. La domanda di autorizzazione deve contenere una descrizione degli effetti delle emissioni sull'ambiente e sia per la domanda, sia per l'autorizzazione definitiva è prevista la consultazione del pubblico. Nel rilasciare l'autorizzazione, l'autorità competente garantisce l'osservanza delle pertinenti norme di qualità ambientale. La direttiva IPPC costituirà pertanto il quadro normativo per la riduzione del rumore industriale, ove le circostanze locali richiedano tale riduzione. Essa prevede altresì che il Consiglio stabilisca, all'occorrenza, dei limiti di emissione a livello europeo.

#### 3.3 Norme di immissione e procedure di pianificazione - Criteri di qualità in materia di inquinamento acustico

Attività internazionale relativa ai criteri di qualità

Come si è detto nell'introduzione, esiste un certo consenso internazionale su quelli che devono essere i livelli inaccettabili di esposizione al rumore e i livelli ammissibili in determinate situazioni specifiche. Su scala internazionale, l'Organizzazione mondiale della sanità e l'OCSE sono i principali organismi che hanno raccolto dati e svolto studi sugli effetti dell'esposizione al rumore nell'ambiente esterno. Ciò ha costituito la base per la messa a punto di valori guida a seconda dei periodi e delle situazioni.

Verso la metà degli anni '80, l'OCSE (OCSE 1986) ha pubblicato le seguenti soglie di tollerabilità del rumore (in  $L_{eqA}$  diurni):

- a 55-60 dB(A) il rumore disturba;
- a 60-65 dB(A) il rumore è fonte di grave disturbo;
- superati i 65 dB(A), si manifestano comportamenti coatti, sintomo dei gravi danni causati dal rumore.

L'OMS ha proposto quale valore guida standard per livelli medi di rumorosità all'esterno, un'intensità di 55 dB(A), da applicarsi durante il periodo diurno allo scopo di evitare che il rumore incida sulle normali attività della popolazione. Sono stati inoltre proposti altri valori guida per ambienti specifici (OMS 1996 di prossima pubblicazione):

I valori sono espressi in Leq A

### **Periodo diurno    Periodo notturno**

Interno Esterno    Interno Esterno

Abitazioni 50 dB(A) 55 dB(A)

Camere da letto 30 dB(A)<sup>1</sup> 45 dB(A)<sup>1</sup>

45 dBLAmax

Scuole 35 dB(A) 55 dB(A)

Ospedali

*ambienti comuni* 35 dB(A) 35 dB(A) 45 dB(A)max

*camere* 30 dB(A) 30 dB(A) 40 dB(A)max

Sale concerti 100 dB(A) per il IV periodo 100 dB(A) per il IV periodo

Discoteche 90 dB(A) per il IV periodo 90 dB(A) per il IV periodo

Il quinto programma d'azione a favore dell'ambiente ha stabilito una serie di obiettivi sui quali basare l'azione fino al 2000 in  $L^{eqA}$  notturni:

- abolire l'esposizione della popolazione a livelli di rumore superiori a 65 dB(A);
- garantire che in nessun momento sia superato il livello di 85 dB(A) e che non aumenti la parte di popolazione esposta a livelli medi di 55-65dB(A);
- garantire che i livelli di esposizione nelle zone tranquille non aumentino oltre i 55 dB(A).

Criteria di qualità in materia di inquinamento acustico negli Stati membri

Uno studio sulla situazione nella Comunità evidenzia che in molti Stati membri sono state emanate norme o raccomandazioni relative ai limiti di immissione nelle aree sensibili, improntate ai valori guida dell'OMS (INRETS 1994). Le prime normative nazionali sono state introdotte negli anni '70 e '80 dagli Stati membri del nord, seguiti qualche tempo dopo dagli Stati membri del sud. In genere, i suddetti valori limite sono più precisi e specifici dei valori guida dell'OMS relativamente alle sorgenti sonore, alla situazione attuale e alla zona considerata.

Tali normative vanno viepiù integrandosi nelle leggi nazionali in materia di inquinamento acustico e vengono usate ai fini della pianificazione territoriale. Di solito, le norme di immissione per i nuovi poli di sviluppo sono stabilite dalle autorità locali nell'ambito delle politiche di pianificazione e fungono da riferimento per gli studi di impatto ambientale. Esse servono altresì a garantire che vengano adottate misure adeguate per ridurre al minimo l'impatto del rumore proveniente da un determinato sito. Ove non sia possibile raggiungere un livello di rumore accettabile, può essere rifiutato il permesso d'impianto o può essere richiesto il miglioramento del grado di insonorizzazione dalle sorgenti sonore.

Per quanto riguarda il rumore stradale, i limiti si applicano in genere alla costruzione di nuovi assi stradali o a lavori di modifica delle reti esistenti. I limiti riguardano raramente le strade comunali e urbane, in quanto la decisione se applicare o meno tali valori compete alle autorità locali. Solo alcuni paesi hanno adottato delle misure per far fronte al grave problema del rumore lungo gli assi stradali. Difficoltà finanziarie hanno notevolmente ostacolato l'adozione di tali provvedimenti. Da un punto di vista tecnico, il livello di rumore equivalente ( $L^{eqA}$ ) è il parametro fisico universalmente adottato per la misura del rumore stradale.

In genere, i limiti di immissione si applicano ai periodi diurni e ai periodi notturni, anche se le definizioni di giorno e notte non sempre coincidono. La definizione più comune è quella che situa il periodo diurno fra le 6 e le 22 e quello notturno fra le 22 e le 6. Talvolta viene aggiunto un terzo periodo, quello serale, estremamente sensibile per i residenti. I paesi nordici adottano un unico periodo di ventiquattro ore e aumentano i limiti notturni di 10 dB(A) per calcolare la media giornaliera. Escludendo il periodo diurno, i limiti di immissione dipendono dalla sensibilità delle aree cui si applicano: aree ospedaliere, scolastiche, residenziali, industriali e commerciali, nonché le aree interessate dalla costruzione di infrastrutture e edifici. Si rilevano spesso differenze di 10-15 dB(A) fra zone più e meno sensibili. Le singole situazioni degli Stati membri sono disparate e difficilmente comparabili. Tuttavia, da uno studio sulla situazione nella Comunità svolto per conto della Commissione risulta che i limiti in  $L^{eqA}$  diurni e notturni, rilevati sulle facciate degli edifici, che oscillano rispettivamente fra i 58 e 62 dB(A) e fra i 48 e 55 dB(A), sembrano costituire delle fasce di riferimento per i valori applicati lungo i nuovi assi stradali nelle aree residenziali. Si osservano altresì di frequente delle differenze di 5-10 dB(A) fra i limiti applicati ai nuovi poli di sviluppo o alle aree interessate da lavori di modifica di situazioni preesistenti.

I limiti adottati per il rumore ferroviario sono simili a quelli per il rumore stradale nella misura in cui sono anch'essi intesi a tutelare la popolazione che risiede lungo le nuove linee, si applicano agli stessi periodi del giorno e sono diffusamente basati sull'indice  $L^{eqA}$ . Alcuni paesi adottano l'indice  $L^{Amax}$ , specie per le ore notturne onde limitare gli effetti del rumore sul sonno. Altri come la Germania, l'Austria e la Svizzera usano l'indice  $L_r$ , che si calcola sottraendo dall' $L^{eqA}$  il cosiddetto bonus ferroviario, attribuito al rumore ferroviario a motivo del fatto che a un dato  $L^{eqA}$  risulta disturbare meno del rumore stradale. Una volta di più, i limiti dipendono dalla sensibilità dell'area considerata. Per le nuove linee ferroviarie che percorrono le zone residenziali, i limiti rilevati si situano tra i 62-69 dB(A) nel periodo diurno e i 53-62 dB(A) nel periodo notturno.

Anche per il rumore aereo sono stati fissati dei valori limite di cui viene tenuto conto ai fini sia della costruzione di nuove abitazioni e altre strutture sensibili situate in prossimità degli aeroporti, sia dell'espansione delle infrastrutture aeroportuali. La tecnica consiste nell'elaborare delle mappe del rumore che delimitano delle zone a varia intensità, ciascuna delle quali è destinata a un particolare uso del territorio in funzione dei livelli di rumorosità rilevati. A differenza del rumore stradale e ferroviario, esiste una vasta gamma di indici per misurare il rumore aereo. Di solito, vengono adottati due approcci fondamentali, l'uno basato sull'indice  $L^{eqA}$ , quello utilizzato per il rumore stradale e ferroviario, e l'altro su indici che tengono conto del numero di spostamenti aerei e del massimo livello sonoro di ciascun spostamento, con ponderazioni per i diversi periodi del giorno. Data la diversità degli indici, è difficile comparare fra loro i limiti di immissione.

Molti Stati membri pongono limiti anche al rumore prodotto dagli impianti industriali. A tal fine, utilizzano l'indice  $L^{eqA}$ , cui applicano talvolta delle 'penalità' in modo da tener conto del carattere particolare del rumore (totale e/o impulsivo). Per quanto riguarda il rumore stradale e ferroviario, le penalità in questione si applicano sia di giorno che di notte e talvolta anche la sera, pur variando a seconda del grado di sensibilità della zona. Nelle aree residenziali, i limiti oscillano fra 45 e 55 dB(A) nel periodo diurno e fra 35 e 45 dB(A) nel periodo notturno.

Lo studio svolto per conto della Commissione e altri studi analoghi evidenziano l'alto grado di convergenza esistente fra gli Stati membri nello stabilire i criteri di qualità e i limiti di immissione a seconda della sorgente sonora e della zona considerata. Sebbene vi siano divergenze fra gli Stati membri quanto al livello dei limiti applicati, lo scarto fra i valori applicati sia al traffico stradale che all'attività industriale nei nuovi poli di sviluppo è alquanto ridotto. Sul piano tecnico, l'adozione pressoché universale dell'indice  $L^{eqA}$  per il rumore stradale, ferroviario e industriale, costituisce un importante fattore di convergenza. Sussistono comunque grandi diversità fra gli Stati membri per quanto riguarda le tecniche di rilevamento e misura dell'esposizione al rumore, che impediscono la comparabilità dei dati.

### 3.4 Misure infrastrutturali

#### Rivestimenti stradali

I rivestimenti stradali porosi antirumore hanno formato oggetto di numerose ricerche. I rivestimenti porosi consentono di ridurre i livelli di emissione e propagazione sonora grazie a una serie di meccanismi connessi con la struttura aperta dello strato superficiale. Rispetto ai rivestimenti non porosi di tipo equivalente, essi consentono in media riduzioni dei livelli sonori di 3-5 dB(A), valore che potrebbe diminuire ulteriormente ottimizzando la concezione del manto. Il rivestimento poroso in asfalto comporta tuttavia costi più ingenti

rispetto a un rivestimento tradizionale (circa 4,5 ECU in più per m<sup>2</sup>. Per rifacimenti e costruzione di nuove strade, la differenza di costo è marginale), i quali però potrebbero diminuire mano a mano che gli imprenditori acquisiscono padronanza della tecnica. Il materiale ha inoltre una durata inferiore. Si attendono tuttavia nuovi progressi sul fronte della resistenza del materiale e già diversi paesi ricorrono ai rivestimenti antirumore per le aree sensibili (INRETS 1994).

La Commissione ha partecipato a alcune ricerche sui rivestimenti antirumore e attualmente, in collaborazione con la *Federation of European Road Research Laboratories*, è impegnata in uno studio sulle tecniche di costruzione stradale che potrebbe gettare le basi per l'adozione di nuove norme in quanto tratta altresì della problematica del rumore. Anche l'organismo di normazione CEN sta lavorando all'elaborazione di norme relative all'asfalto poroso che comprenderanno criteri di emissione sonora.

### 3.5 Strumenti economici

L'uso di strumenti economici finalizzato alla riduzione dell'inquinamento acustico non è affatto diffuso in Europa. L'OCSE, nella sua relazione *'Fighting noise in the 1990s'* (OCSE 1991), concludeva che gli incentivi economici si sono rivelati efficaci in relazione ai veicoli su strada solo in quei pochi casi in cui sono stati utilizzati e proposti per finalità più ampie. Fatto salvo il trasporto aereo, le tasse di inquinamento acustico sono applicate persino meno degli stessi incentivi e anche ove siano applicate, l'importo è troppo basso per risultare deterrente. La loro principale funzione consiste pertanto nel finanziare le misure di controllo del rumore quali l'insonorizzazione degli edifici.

#### Imposte e tasse

Per i trasporti aerei, la tassa di inquinamento acustico accorpata a quella di atterraggio rappresenta uno strumento economico diffusamente utilizzato. Introdotta per la prima volta in Europa negli anni '70, le tasse di inquinamento acustico sono sempre più applicate. Da un'indagine recente risulta che 29 aeroporti su 99 ricorrono a tale imposizione e altri 27 prevedono di introdurla in un prossimo futuro quale strumento per influenzare l'uso degli aerei (ACI Europe 1995).

In molti paesi, i proventi della tassa di inquinamento acustico servono a finanziare le opere di insonorizzazione in prossimità degli aeroporti. Secondo la valutazione dell'OCSE del 1990, l'impatto di tali misure è stato poco efficace e non ha influenzato la scelta delle compagnie aeree, mentre da studi effettuati in Germania risulta che tali tasse contribuiscono a accelerare il processo di transizione verso gli aerei del capitolo 3 (Umweltbundesamt 1996).

Entro il 1996, l'Austria prevede di introdurre una tassa a carico dell'automobilista che varierebbe in funzione delle emissioni sonore e degli inquinanti atmosferici provenienti dal veicolo.

#### Incentivi economici alla riduzione dell'inquinamento acustico

La Germania e i Paesi Bassi hanno introdotto degli incentivi sotto forma di prestiti all'acquisto di camion a bassa rumorosità, che tuttavia non vengono ancora applicati. Nel 1981, nei Paesi Bassi gli operatori dei trasporti pesanti potevano avvalersi di una doppia sovvenzione per l'acquisto e l'utilizzo di camion muniti di kit d'insonorizzazione conformi ai livelli sonori previsti. La sovvenzione era rispettivamente del 7,5% e del 5% per riduzioni sonore pari a 6dB(A) e a 3dB(A). I costi di riduzione del rumore sono a carico degli operatori. Nel 1988, per mancanza di fondi, potevano usufruire della sovvenzione solo i veicoli pesanti (oltre 12 tonnellate) con livelli sonori in marcia pari o inferiori a 79 dB(A), per una sovvenzione massima del 4.5%. Attualmente, oltre il 60% dei camion su strada nei Paesi Bassi emettono livelli sonori di 5dB(A) inferiori agli standard correnti.

### 3.6 Procedure operative

#### Limitazioni all'uso di veicoli e prodotti rumorosi

Il tipo di limitazione più comune è rappresentato dal divieto di circolazione per i camion, specie nelle ore notturne, in numerose città europee. Tali divieti possono essere totali o parziali. Si ricordano, per esempio, il programma francese per una città tranquilla varato negli anni '80; il divieto di circolazione notturna per camion con deroghe previste per i veicoli a bassa rumorosità, attuato nelle città termali tedesche; il divieto di

circolazione per camion a Salisburgo, di nuovo con deroghe previste per i veicoli a bassa rumorosità; il divieto per camion di circolare di notte o nei week-end a Londra e sobborghi, anch'esso associato a incentivi, e un analogo divieto notturno sulla Tauern autobahn in Austria.

L'OCSE (OCSE 1991) ha esaminato alcuni di questi provvedimenti, concludendo che il loro successo è subordinato a una serie di condizioni:

- un quadro normativo che non contrasti con la legislazione sopranazionale e definisca i veicoli a bassa rumorosità;
- la chiara delimitazione delle zone soggette a divieto e la chiara identificazione dei veicoli esentati;
- un mezzo per sorvegliare l'ottemperanza al divieto, al qual fine la popolazione riveste un ruolo importante;
- la cooperazione di fabbricanti e operatori;
- la sensibilizzazione dei cittadini alla problematica del rumore, in modo da aiutare gli operatori dei trasporti a bassa rumorosità a apprezzare i benefici derivanti da relazioni migliori con la popolazione.

### **3.7 Sostegno comunitario alla ricerca in materia di inquinamento acustico**

Nell'ambito del terzo e quarto programma quadro delle azioni comunitarie di ricerca e di sviluppo tecnologico, sono sempre più numerosi i progetti che beneficiano di finanziamenti destinati a approfondire concetti fondamentali e soluzioni inerenti alle difficoltà tecnologiche poste dall'inquinamento acustico.

Più specificamente, beneficiano del sostegno comunitario:

- le azioni di rilevamento e misura del rumore e delle vibrazioni nell'ambito del programma Norme, misure e prove;
- le azioni relative alla riduzione delle emissioni sonore provenienti da macchinari e impianti nell'ambito del programma sulle tecnologie industriali e dei materiali, in particolare da veicoli a motore, ferrovie e aerei;
- le azioni di ricerca nell'ambito del programma di applicazioni telematiche, intese a valutare gli effetti sui livelli sonori delle strategie avanzate di gestione del traffico stradale e a sostenere progetti pilota per il rilevamento di dati ambientali sui livelli sonori nelle aree urbane.

Valutazione dell'impatto

Sebbene la Comunità abbia sempre notevolmente contribuito alla ricerca in materia di inquinamento acustico, in passato la sua azione era frammentata in una serie di programmi specifici, non sufficientemente improntati a finalità di politica ambientale. Tuttavia, con il quarto programma quadro si prevede di raggiungere un migliore coordinamento fra i programmi. L'istituzione di apposite *task force*, preposte a raccogliere i pareri di operatori, legislatori e utenti, ha consentito di mettere a fuoco le esigenze di RST in settori importanti per l'industria. In particolare, le *task force* sugli aerei del futuro e sui treni e sistemi ferroviari del futuro attribuiscono alla ricerca in materia di inquinamento acustico un ruolo altamente prioritario. Un migliore coordinamento delle ricerche comunitarie, basato su politiche chiare, può essere di grande utilità all'industria europea, imprimendole lo slancio necessario per sfruttare i mercati potenzialmente ampi di prodotti, strumenti, sensori, attivatori e altri materiali a bassa rumorosità. Un cambiamento di politica potrebbe tradursi in una forte leadership europea, in nuove strutture produttive, nuovi posti di lavoro e nuove esportazioni verso i paesi terzi.

### **3.8 Formazione e informazione**

Da tempo, ormai, i programmi di formazione e informazione rappresentano lo strumento privilegiato delle politiche nazionali contro l'inquinamento acustico. Nel 1991, l'OCSE rilevava come l'esperienza di diversi paesi insegnasse che le campagne in materia di inquinamento acustico condotte localmente e basate sui progressi ottenuti siano più efficaci delle campagne nazionali, pur grandi ma occasionali, brevi e avulse da

un contesto reale, e che le azioni di sensibilizzazione sono anch'esse più efficaci quando sono promosse a livello locale anziché nazionale.

#### **4. VERSO UNA NUOVA IMPOSTAZIONE DELLE POLITICHE EUROPEE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO**

Prendendo le mosse dall'analisi sull'inquinamento acustico e sullo stato di applicazione delle politiche attuali svolta nei due precedenti capitoli, la presente parte tratta delle diverse opzioni politiche previste per il futuro. Urge però stabilire in primo luogo quale sia, secondo la Commissione, il ruolo della Comunità in materia di inquinamento acustico.

##### **4.1 Il ruolo futuro della Comunità europea**

Forse più che per ogni altra problematica ambientale affrontata dal quinto programma d'azione a favore dell'ambiente, la condivisione delle responsabilità è la chiave di volta delle politiche in materia di inquinamento acustico. L'impatto del rumore a livello locale implica che la responsabilità di proporre e attuare soluzioni compete essenzialmente alle autorità locali. Le sorgenti del rumore sono tuttavia varie e spesso non hanno origine locale. Ciò spiega l'impegno dimostrato dagli organismi internazionali nel fissare norme di prodotto e sviluppare la cooperazione in materia di RST per ridurre le emissioni sonore provenienti dai prodotti e gli effetti dell'esposizione al rumore.

Fino ad oggi, però, la condivisione delle responsabilità, che presuppone la partecipazione di tutti gli attori alla realizzazione di un obiettivo comune, non ha funzionato a dovere. Vi è un'evidente mancanza di coerenza fra le numerosissime azioni intraprese in materia di inquinamento acustico. Le azioni comunitarie sono in parte ostacolate proprio dalla mancanza di un programma globale in tal senso. Le responsabilità si disperdono fra i diversi servizi della Commissione e anche in sede di Consiglio esse competono a ministri diversi. La legislazione sui livelli sonori ammessi per autoveicoli, autocarri, autobus e motocicli è discussa in seno al Consiglio Affari economici/mercato interno, quella relativa ai livelli sonori ammessi per gli aerei al Consiglio Trasporti, mentre per le macchine per cantieri edili è competente il Consiglio Ambiente. A ciò si aggiunga che l'efficacia delle azioni è in parte inficiata sia dalla mancanza di dati affidabili e comparabili sulla situazione globale dell'inquinamento acustico a fronte dei quali poter monitorare i progressi fatti, sia dalla mancanza di integrazione fra le azioni a livello comunitario e nazionale e locale.

La Commissione reputa necessario riesaminare l'approccio cui si informano le attuali politiche in materia di inquinamento acustico per renderle più efficaci e armonizzare le numerosissime azioni relative alle singole sorgenti del rumore. È inoltre necessario che vi sia più integrazione e coordinamento affinché le azioni di politica comunitaria, che possono incidere in modo diretto o indiretto sui rumori, contribuiscano fattivamente a limitare l'inquinamento acustico.

Il riesame dell'approccio politico e il suo eventuale cambiamento non implicano che alla Comunità saranno attribuiti poteri decisionali su azioni che andrebbero invece prese a livello nazionale e locale. Vi è tuttavia un certo consenso nell'Unione circa la necessità di adottare un approccio comune per alcuni aspetti del problema in vista di un impatto più efficace. Fra gli aspetti in questione, la definizione di tecniche comuni di rilevamento e misura del rumore e di indici comuni, quale premessa necessaria al miglioramento dei dati in materia di rumori e dello scambio di informazioni. Un altro aspetto potenziale di cooperazione è rappresentato dall'informazione del pubblico, affinché sia sensibilizzato e coinvolto più direttamente nelle azioni intraprese. A medio termine, si potrebbe raggiungere un accordo su un numero limitato di valori obiettivo minimi di qualità del rumore.

Il principale settore di intervento comunitario continuerà ad essere l'azione finalizzata a ridurre il rumore proveniente dalle diverse sorgenti. Nel capitolo 3 abbiamo esposto alcuni dei limiti inerenti alla legislazione sui livelli di emissione sonora e il potenziale di altri strumenti. La Commissione esaminerà pertanto nel dettaglio le eventuali combinazioni di strumenti da applicare alle diverse sorgenti, che presentino un buon rapporto costo-efficacia e siano conformi al disposto del trattato e ai principi del mercato interno. Il potenziale rappresentato dagli strumenti economici nella gestione del problema del rumore nei trasporti è oggetto del libro verde della Commissione del 1995 intitolato "Verso una corretta ed efficace determinazione dei prezzi nel settore dei trasporti". Il libro suggerisce che è forse prematuro prevedere incentivi per la riduzione del rumore stradale basati su tasse annue o il pagamento di pedaggi, mentre si potrebbe valutare la possibilità di istituire tasse ferroviarie variabili in funzione della rumorosità. Nel libro si preannuncia altresì un'iniziativa della Commissione relativa agli oneri aeroportuali.

La Comunità potrà inoltre svolgere un ruolo fondamentale promuovendo scambi di esperienze in materia di riduzione dell'inquinamento acustico e assistendo gli Stati membri e le autorità locali nell'applicazione di tali azioni.

Il resto del capitolo tratta delle azioni sui cui si intende animare il dibattito. Si divide in tre parti, la prima concernente varie proposte volte a istituire un quadro globale di azioni per la riduzione dell'esposizione al rumore, la seconda relativa a opzioni di politica futura sulle principali sorgenti del rumore e la terza concernente i settori in cui la Comunità può aiutare gli Stati membri e le autorità locali a attuare dette politiche.

#### **4.2 Un quadro per il rilevamento e la misura dell'esposizione al rumore**

*'Rispetto ai rilevamenti e ai dati raccolti su alcuni elementi dell'ambiente che tanto incidono sulla vita dell'uomo, come l'aria e l'acqua, la ricerca in materia di inquinamento acustico è ancora del tutto inadeguata.'*

A cinque anni di distanza, tale considerazione tratta dalla relazione dell'OCSE *'Fighting noise in the 1990s'* del 1991, è ancora di grande attualità. I dati relativi ai livelli del rumore e all'esposizione stessa popolazioni sono lungi dall'essere completi, sono aggiornati raramente, spesso utilizzando modelli semplicistici. Senza informazioni più precise è impossibile misurare l'entità dei progressi fatti nel conseguimento degli obiettivi generali stabiliti dal quinto programma d'azione a favore dell'ambiente. È quanto viene sostenuto nella relazione 1995 sullo stato dell'ambiente dell'Agenzia europea per l'ambiente. Senza informazioni più precise è inoltre molto più difficile scegliere gli strumenti più redditizi, nonché decidere, per esempio, se continuare a rafforzare i limiti di emissione comunitari o intensificare le azioni a livello locale.

La Commissione ritiene che il miglioramento dei dati disponibili, la loro comparabilità e monitoraggio e l'informazione del pubblico siano le principali priorità delle azioni a breve e medio termine e sta considerando di proporre un atto legislativo, nella fattispecie una direttiva, per stabilire il quadro di tali azioni. L'iniziativa potrebbe contribuire a ovviare alle carenze di cui sopra e aiutare le autorità nazionali e locali e la stessa Comunità a prendere decisioni più circostanziate circa le tecniche di rilevamento e misura del rumore. La Commissione intende pertanto avviare un dibattito sul campo di applicazione di un'eventuale normativa al riguardo.

I tipi di misure che potrebbero rientrare nella suddetta proposta di direttiva sono:

- l'istituzione di un indice comune 'CE' di esposizione, per garantire che i dati sull'esposizione al rumore nell'ambiente esterno siano rilevati utilizzando le stesse unità di misura.

La Commissione ritiene che il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A in dB(A) (secondo la definizione di cui all'allegato 2) debba essere assunto a indice 'CE'. È il parametro fisico più comunemente utilizzato per la misura dell'esposizione al rumore ed è sempre più accreditato a livello internazionale quale unità di misura per l'esposizione a lungo termine;

- disposizioni per lo sviluppo e l'uso di metodi armonizzati di previsione e misura del rumore nell'ambiente esterno proveniente dalle diverse sorgenti.

Sono attualmente in corso attività di cooperazione per lo sviluppo di metodi comuni fra diversi paesi europei. Sarebbe opportuno tenerle in debito conto;

- disposizioni per lo scambio di informazioni comparabili sull'esposizione al rumore fra Stati membri.

L'Agenzia europea per l'ambiente potrebbe incaricarsi della raccolta e della pubblicazione dei dati;

- rilevamento e misura dell'esposizione al rumore a cura delle autorità competenti negli Stati membri e informazione del pubblico.

La Commissione ritiene che la mappatura del rumore rappresenti un metodo potenzialmente efficace e relativamente poco costoso di analisi dei dati sul rumore, destinato altresì a diffondere l'informazione fra il pubblico e a fungere da strumento basilare di pianificazione. Le mappe del rumore evidenziano, con colori diversi, le varie fasce di esposizione al rumore in ciascuna area considerata, per intervalli ad esempio di 5

dB(A). Ciò consente di individuare i livelli di esposizione e di conseguenza le aree in cui è necessario intervenire o le aree di quiete il cui il livello di esposizione non deve aumentare.

Si potrebbero presentare le suddette misure contestualmente alle azioni per l'armonizzazione dei dati quali parte di una direttiva, ovvero separatamente sotto forma di raccomandazioni destinate agli Stati membri.

In alternativa, l'obbligo di informare il pubblico potrebbe rientrare in una seconda fase dell'azione e dipendere da una valutazione degli esiti della prima fase. La seconda fase potrebbe comprendere altresì la definizione di un numero ristretto di valori minimi da conseguire, nonché l'obbligo di attivarsi nelle sedi appropriate per raggiungere tali valori.

### 4.3 Azioni relative alle sorgenti del rumore

La presente parte illustra brevemente le varie opzioni all'esame della Commissione concernenti le principali sorgenti prioritarie che formano già oggetto di una normativa comunitaria. Nel valutare tali opzioni, la Commissione si atterrà soprattutto all'esigenza di ampliare la gamma di strumenti disponibili, al rapporto costo-efficacia e costo-benefici e al principio "chi inquina paga". Le misure volte a migliorare la qualità dei dati consentiranno di individuare le opzioni migliori.

#### i) Opzioni future per la riduzione del rumore stradale

Sino ad oggi, l'intervento comunitario in materia di riduzione dell'inquinamento acustico è consistito soprattutto nello stabilire i livelli sonori massimi autorizzati per i veicoli, data l'importanza del rumore stradale, valori peraltro soggetti a revisione ogni cinque anni circa. Da alcuni studi risulta che i nuovi livelli sonori per il 1996 porteranno in media a una riduzione del rumore stradale nelle aree urbane di 2 dB(A), rispetto ai valori del 1988. Le riduzioni conseguibili in tale maniera dipendono dalla completa sostituzione delle componenti del veicolo e pertanto richiederanno dai 10 ai 15 anni, periodo durante il quale l'aumento dei veicoli in circolazione parte rischierà di annullare gli effetti conseguiti. Non vi saranno invece riduzioni nelle zone rurali e là dove i limiti di velocità superano i 60 km/h, data la preponderanza del rumore prodotto dall'attrito pneumatico/manto stradale. La maggiorazione dei costi dovuta all'introduzione di tali limiti è dell'ordine del 3% per gli autoveicoli, del 2% per gli autobus e del 4% per gli autocarri.

Ulteriori riduzioni dei valori di 2 dB(A) sono tecnicamente possibili ma potrebbero comportare costi eccessivi. Secondo uno studio della Favre e Tyler 1987, l'introduzione di tali valori, che richiederebbe un uso più diffuso delle barriere fonoisolanti, si tradurrebbe in un incremento del costo di autoveicoli, autobus e autocarri rispettivamente del 5%, 4% e 7%, ovvero in un costo annuo per il settore di circa 5-6 miliardi di ECU. Il che potrebbe incidere altresì sul peso dei veicoli e quindi sul risparmio di carburante e sulle emissioni di CO<sup>2</sup>.

La Commissione è stata sollecitata a presentare una proposta sul rumore dei pneumatici e ha incaricato i suoi servizi di approntare tale proposta, tuttora *in fieri*. Oltre a occuparsi di questa problematica, che implica per altro la difficoltà di mantenere l'adesione ad umido pur riducendo l'attrito del pneumatico con il manto, la Commissione ritiene che ogni azione futura in materia di riduzione del rumore stradale debba cercare di individuare una combinazione di strumenti redditizia e in particolare risolvere le carenze evidenziate nel capitolo 3.

A tal fine, per la fase successiva della sua azione volta a ridurre il rumore stradale, la Commissione intende concentrarsi sulla valutazione costo-efficacia di una serie di opzioni, affrontare la problematica del rumore dovuto all'attrito pneumatico/manto stradale, soppesare l'opportunità di introdurre nuovi livelli di emissione, nonché considerare le seguenti ipotesi:

- se, nel contesto dell'attuale riesame della tassa di circolazione, una maggiore differenziazione nell'applicazione della tassa annua di circolazione e delle imposte sui carburanti, che compensi i costi indotti dall'inquinamento acustico, non possa rappresentare uno strumento efficace;
- se effettuare una revisione tecnica delle procedure di omologazione (ISO R362) per tener conto delle reali condizioni di guida;

- se introdurre nella normativa comunitaria sui controlli tecnici delle procedure specifiche per le emissioni sonore dei veicoli in circolazione;

- se promuovere l'uso di rivestimenti antirumore. Come indicato al capitolo 3, la Comunità sta finanziando la ricerca nel settore mentre il CEN sta lavorando all'elaborazione di norme sui rivestimenti stradali. Tale attività andrebbe accelerata. Inoltre, attraverso le linee di bilancio relative ai Fondi strutturali e al Fondo di coesione e alle reti transeuropee, la Comunità stanziava importanti finanziamenti per la costruzione delle strade, che andrebbero costruite applicando i più elevati requisiti ambientali e di sicurezza possibili. La Commissione provvederà pertanto a promuovere l'uso di rivestimenti antirumore per la costruzione di strade nelle aree sensibili beneficiarie dei fondi comunitari, ove ciò sia fattibile e conveniente dal punto di vista costo-efficacia e il rivestimento offra equivalenti garanzie di sicurezza e durevolezza.

#### ii) Opzioni per la riduzione del rumore ferroviario

Una delle priorità della politica comune dei trasporti è conseguire l'equilibrio ottimale tra i vari modi di trasporto, ovvero attribuire un ruolo maggiore ai trasporti per ferrovia. Il che significa, sostanzialmente, aumentare la capacità e costruire nuove infrastrutture in determinate aree. Tuttavia, poiché secondo il pubblico il principale difetto dei trasporti ferroviari è l'eccessiva rumorosità, che potrebbe esacerbarsi con lo sviluppo dei treni ad alta velocità, in molte località si riscontra una forte opposizione all'espansione delle infrastrutture o delle capacità ferroviarie. Perché tale espansione sia bene accolta è pertanto necessario impegnarsi a ridurre ulteriormente l'inquinamento acustico.

Due sono i modi di trasporto particolarmente interessati: i treni ad alta velocità e i treni merci.

Il problema del rumore proveniente dai treni ad alta velocità forma oggetto di una proposta di direttiva concernente l'interoperabilità della rete europea di treni ad alta velocità. La posizione comune dell'8 dicembre 1995 specifica che 'la gestione del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità deve rispettare i limiti regolamentari in materia di inquinamento sonoro'. Sarà istituito un organismo misto che rappresenti i gestori dell'infrastruttura, le compagnie ferroviarie e l'industria, con il compito di sottoporre alla decisione del comitato di rappresentanti degli Stati membri istituito dalla direttiva, i limiti di emissione sonora ammissibili per i treni ad alta velocità.

Per quanto riguarda i treni merci, sono stati fatti minori progressi rispetto ai treni passeggeri. L'Unione delle industrie ferroviarie europee (UNIFE) si è proposta quale obiettivo a medio termine di ridurre le emissioni sonore provenienti dai vagoni merci di 8-10 dB(A), risultato che reputa possibile sebbene comporti notevoli implicazioni a livello dei costi. Come si è detto al capitolo 3, alcuni Stati membri hanno deciso di disciplinare i livelli di emissione sonora con normative nazionali, mentre gli operatori ferroviari e esponenti dell'industria hanno richiesto un'azione a livello internazionale.

L'inquinamento acustico rappresenta da sempre un capitolo importante della ricerca finanziata dall'industria ferroviaria e dalla Comunità che si sta ulteriormente impegnando in tal senso attraverso il programma 'Treni e sistemi ferroviari del futuro' sul trasporto merci e passeggeri.

Oltre a sostenere tali attività di ricerca, la Commissione, in collaborazione con le parti interessate e altre organizzazioni internazionali, intende sondare le possibilità di introdurre nuovi strumenti. Fra questi figurano in particolare gli strumenti economici, per esempio una tassa ferroviaria variabile che consenta di differenziare il diritto d'utenza dell'infrastruttura a seconda dei livelli sonori dei vagoni, una normativa sui limiti di emissione, un accordo negoziato fra l'industria ferroviaria e la Comunità su obiettivi di riduzione del rumore e delle misure intese a garantire la manutenzione dei macchinari in uso. La Commissione esaminerà in particolare le possibilità di utilizzare una combinazione di tali strumenti. La conclusione di un eventuale accordo sui metodi di rilevamento e previsione dei livelli sonori nei trasporti ferroviari faciliterà notevolmente l'introduzione dei suddetti strumenti.

#### iii) Opzioni future per la riduzione del rumore aereo

Anche nel trasporto aereo, come negli altri modi di trasporto, la Commissione sta cercando di mettere a punto un approccio integrato alla riduzione dell'inquinamento acustico in base alla valutazione di una combinazione di strumenti. Tale valutazione riguarda l'introduzione di norme più severe sui valori limite, il

ricorso a strumenti economici destinati a promuovere lo sviluppo e l'uso di aerei meno rumorosi, nonché il contributo delle misure di politica locale quali la pianificazione territoriale.

Per quanto riguarda i limiti di emissione, da diversi anni il comitato d'aviazione per la tutela dell'ambiente (CAEP), incaricato di formulare raccomandazioni per l'Organizzazione dell'aviazione civile internazionale (OACI), sta studiando l'eventualità di introdurre norme più severe a livello internazionale. Nella sua ultima sessione di fine 1995, il CAEP non è riuscito a raggiungere un accordo su una raccomandazione relativa all'introduzione di norme più severe in materia di rumore aereo, sebbene la maggioranza dei paesi fosse a favore. In seguito al fallimento del CAEP3, la Commissione ha deciso di pubblicare un documento di consultazione onde cercare un accordo nell'ambito delle organizzazioni internazionali sull'adozione di norme di emissione più severe e tecniche di rilevamento e misura armonizzate.

Detto documento di consultazione conterrà altresì una considerazione sul contributo della pianificazione territoriale in prossimità degli aeroporti, in linea con quanto disposto dal programma d'azione per una politica comune dei trasporti (COM(95)302) relativamente all'elaborazione di un quadro normativo comune in materia di pianificazione territoriale.

Nel settore dei trasporti aerei, si fa già ampio ricorso a strumenti economici quali l'imposizione di oneri aeroportuali a scopi ambientali o di altro genere. Da un'analisi svolta dalla Commissione sui sistemi di imposizione degli oneri aeroportuali adottati dagli aeroporti comunitari risulta che molti dei sistemi esistenti non garantiscono all'utente il trattamento congruo e equo previsto dal mercato unico. Entro fine 1996, la Commissione presenterà pertanto una specifica proposta sugli oneri aeroportuali in genere, basata sui principi di non discriminazione, rapporto costo-efficacia e trasparenza, che provvederà altresì a modulare gli oneri previsti allo scopo di contribuire al miglioramento dell'ambiente, specie di quello acustico.

Tale modulazione sarà facilitata nella pratica dall'introduzione di una classificazione acustica dei tipi di aerei a seconda del rumore prodotto in fase operativa, piuttosto che dei criteri sulla certificazione acustica di cui all'allegato 16 della convenzione di Chicago, il che contribuirà altresì a rendere i sistemi di imposizione complessivamente più trasparenti. La Commissione, in collaborazione con le autorità aeroportuali e i costruttori, provvederà a mettere a punto tale classificazione.

#### iv) Strumenti e macchinari per lavori esterni

Come anticipato al capitolo 3, la Commissione è stata più volte sollecitata in questi ultimi anni a ampliare la normativa vigente relativa al livello di potenza acustica di un numero limitato di strumenti e macchinari per lavori esterni. Tuttavia, se per disciplinare le emissioni sonore di altri tipi di macchinari la Comunità seguisse lo stesso approccio adottato per le sette direttive esistenti, ne deriverebbe una produzione normativa abnorme che richiederebbe tempi eccessivi e sarebbe diseconomica in termini di impatto sull'industria e sull'occupazione. Non vi è inoltre alcuna garanzia che tale approccio possa apportare il beneficio ambientale ricercato dalla Comunità. I servizi della Commissione, in collaborazione con gli esperti degli Stati membri, hanno pertanto messo a punto un nuovo approccio destinato a controllare il livello di potenza acustica di una gamma ben più vasta di strumenti e macchinari per lavori esterni, che pur ampliando la normativa esistente provvederà anche a semplificarla.

Nel 1997, la Commissione intende presentare una proposta di direttiva quadro relativa a oltre 60 tipi di strumenti e macchinari per lavori esterni, non solo per cantieri, ma anche per il giardinaggio e usi specifici (autocarri per rifiuti, contenitori per il vetro ecc.), che andrà ad assorbire le sette direttive esistenti. Tra le principali disposizioni della nuova direttiva figurerà l'obbligo per i costruttori di apporre sui macchinari destinati alla commercializzazione un'etichetta che certifichi il livello garantito di emissione sonora. Nel 1991, l'OCSE constatava che tale operazione di etichettatura aveva suscitato interesse in quanto mezzo poco costoso per creare un mercato di prodotti a bassa rumorosità (OCSE 1991). Saranno proposti valori limite solo per gli strumenti e i macchinari che costituiscono già oggetto di direttive sulle emissioni sonore e per una gamma limitata di apparecchi altamente rumorosi, in base a adeguate previsioni sulla redditività. La proposta di direttiva prescriverà altresì l'aggiunta di nuovi macchinari in una fase successiva. Un'altra importante disposizione riguarderà la raccolta di informazioni sulla gamma dei valori di emissione sonora dei macchinari in commercio, sul loro numero e incidenza sull'inquinamento acustico. Ciò consentirà, in un secondo tempo, di prendere altre eventuali misure quali l'introduzione di nuovi valori limite, criteri per l'assegnazione di un'etichetta ecologica o incentivi economici. La presenza di un'etichetta potrebbe inoltre guidare le autorità locali alla scelta di macchinari adeguati per le aree sensibili.

#### **4.4 Contributo comunitario alle politiche nazionali di riduzione dell'inquinamento acustico - Promozione degli scambi di esperienze**

Pianificazione territoriale, formazione e sensibilizzazione: è potenziando questi strumenti politici in materia di inquinamento acustico che la Comunità può aiutare gli Stati membri e le autorità locali a attuare le azioni per la riduzione del rumore, essenzialmente promuovendo gli scambi di esperienze e diffondendo le nozioni di buona prassi. Rispetto alle altre problematiche ambientali, l'inquinamento acustico è stato più raramente oggetto di scambi di esperienze fra le autorità locali in Europa. Le numerose iniziative di cooperazione nel settore dei trasporti urbani fra autorità locali europee sono pertanto destinate a produrre un benefico impatto ai fini della riduzione dell'inquinamento acustico.

Nell'ambito della revisione del quinto programma d'azione a favore dell'ambiente, la Commissione, in collaborazione con gli esperti degli Stati membri e le autorità locali, sta approntando una guida all'attuazione del programma e alle sue implicazioni a livello locale, che dedicherà ampio spazio alla problematica dell'inquinamento acustico.

La Comunità dispone altresì di una serie di strumenti finanziari destinati al sostegno di imprese realizzate in cooperazione dagli Stati membri e dalle autorità locali, in cui l'inquinamento acustico potrebbe assumere un ruolo prioritario.

Detti strumenti comprendono:

- il programma LIFE, strumento finanziario comunitario per la tutela dell'ambiente, destinato a finanziare azioni di dimostrazione, promozione e assistenza tecnica alle autorità locali, per contribuire all'integrazione delle esperienze in materia di sviluppo e pianificazione territoriale. L'inquinamento acustico, al pari dell'inquinamento atmosferico, delle acque e della gestione dei rifiuti, figura fra i settori prioritari di intervento;
- il sostegno a misure di sensibilizzazione all'ambiente attraverso le risorse finanziarie destinate alle politiche ambientali;
- il programma di applicazioni telematiche, settore ambiente, che offre sostegno a progetti pilota intesi a migliorare le basi dati sull'ambiente accessibili al pubblico e agli operatori del settore, relativamente all'inquinamento acustico;
- sostegno a progetti di interconnessione e cooperazione fra aree urbane e a progetti pilota urbani, concesso ai sensi dell'articolo 10 del regolamento del Fondo europeo di sviluppo regionale, con particolare riguardo, per l'inquinamento acustico, ai progetti integrati per le aree urbane.

#### **5. CONCLUSIONI**

Con il presente libro verde la Commissione ha inteso descrivere a grandi linee quel che ritiene essere un possibile, graduale approccio verso una nuova impostazione delle politiche comunitarie in materia di inquinamento acustico che, sino ad oggi parte integrante delle politiche ambientali, non hanno forse avuto la giusta considerazione. Il problema dell'inquinamento acustico è complesso e le azioni in materia richiedono una programmazione a lungo termine. Fra le finalità di questo libro rientra pertanto anche la volontà di dare spazio alle iniziative intraprese altrove, affinché l'inquinamento acustico diventi un capitolo prioritario delle politiche ambientali.

Intenzione di questo libro verde non è certo illustrare nel dettaglio tutte le possibili soluzioni ai problemi di inquinamento acustico, quanto piuttosto concentrare l'azione su quei settori in cui il contributo della Comunità, in collaborazione con gli Stati membri e le autorità locali, è opportuno e redditizio.

Le opzioni proposte in materia di tecniche di rilevamento e misura, monitoraggio, scambio di informazioni e informazione del pubblico sono altrettanti passi verso l'istituzione di un nuovo quadro globale di azione. In particolare, un pubblico meglio informato è anche più sensibile e può correggere il proprio comportamento. L'informazione è altresì un settore in cui la collaborazione fra gli Stati membri può apportare un notevole valore aggiunto.

Le azioni proposte possono inoltre essere di aiuto per la Comunità, gli Stati membri e le autorità locali nella scelta della migliore combinazione di strumenti da applicare alle singole sorgenti del rumore. Come si è detto al capitolo 4, la ricerca di combinazioni ottimali richiede e richiederà ancora molto impegno.

La Commissione invita il Consiglio, il Parlamento, il Comitato economico e sociale e il Comitato delle regioni, nonché tutte le parti interessate, a presentare le proprie osservazioni entro il 31 marzo 1997, al seguente indirizzo:

Commissione europea

Direzione generale XI - Ambiente, sicurezza nucleare e protezione civile

Libro verde sulle politiche future in materia di inquinamento acustico

Rue de la Loi/Wetstraat 200

B 1049 Bruxelles

Belgio

- 
1. Anche bassi livelli di pressione acustica possono provocare disturbi del sonno a seconda della sorgente e della rumorosità globale.

## Riferimenti

ACI Europe (1995)	"Environmental Handbook"	Airports Council International -1995
CEST (1993)	The Future Road Transport Noise Agenda in the UK	Centre for the Exploitation of Science and Technology - 1993
Favre/Tyler	Quiet Vehicle Development. In Nelson, PM(ed) Transportation Noise Reference Book	Butterworths, London - 1987
INFRAS IWW (1994)	"External Effects of Transport"	ECOPLAN and T&E - 1993
INRETS (1994)	Study related to the preparation of a Communication on a future Noise Policy	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité - 1994
OECD (1986)	"Fighting Noise"	OECD Paris - 1986
OECD (1991)	"Fighting Noise in the 1990's"	OECD Paris - 1991
Quinet (1993)	"The Social Costs of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies in: Internalising the Social Costs of Transport"	ECMT/OECD P31-76, Paris 1993
Sandberg U (1993)	"Action Plan against exterior tyre/road noise" Proceedings of Inter-Noise 1993 - Vol 2	Leuven, Belgium - 1993
Umweltbundesamt (1996)	Daten zur Umwelt	Umweltbundesamt, Berlin -1996
Von Meier (1994)	"Europe's Environment 1993 - Noise Pollution"	1994
WHO (forthcoming)	"Community Noise"	Geneva

## ALLEGATI

### 1 Tabella tratta dal quinto programma d'azione per l'ambiente

**Tabella 12: Rumore**

Finalità	Obiettivi CE fino al 2000	Azioni	Calendario	Settori/operatori
Nessuno deve essere esposto a un livello di rumore che possa rappresentare un pericolo per la salute e la qualità della vita	Livelli di esposizione notturna in leq dB(A)			Trasporti e industria
	deve essere abolita l'esposizione della popolazione a livelli di rumore superiori a 65; in nessun caso e in nessun momento può essere superato il livello di 85	Inventario dei livelli di esposizione nella CE	prima del 1994	AEA + SM +Amm. loc.
		Elaborazione di un programma di riduzione dell'inquinamento acustico	prima del 1995	SM + Amm. loc.
	non deve aumentare la parte di popolazione attualmente esposta a un livello di 55-65	Ulteriore riduzione delle emissioni sonore (automobili, camion, aerei, gru, macchine movimentazione terra ecc.). Presentazione graduale di direttive da attuarsi prima del 2000	prima del 1995	CE + SM + industria
	non deve aumentare la parte di popolazione attualmente esposta a livelli inferiori a 55	Normalizzazione delle misure e dei livelli di rumore	permanente	AEA + CE + SM
		Provvedimenti intesi a influenzare il comportamento delle persone, la guida di automobili, le procedure di volo, i processi di produzione industriale funzionanti la notte	idem	SM + Amm. loc.+ CE
		Provvedimenti riguardanti le infrastrutture di pianificazione territoriale, migliore pianificazione territoriale intorno agli aeroporti, alle zone industriali, ai grandi assi stradali e ferroviari	idem	SM + Amm. loc.

## 2 Misurazione del rumore

L'intensità del **rumore** dipende molto dalla percezione soggettiva di chi ascolta, percezione che a sua volta può variare da persona a persona e persino nello stesso individuo, a seconda dei momenti. Data la sua natura soggettiva, il rumore non è misurabile mediante **unità obiettive**.

Per classificare e confrontare i diversi eventi di rumore, è tuttavia necessario darne una descrizione quanto meno approssimativa in termini quantitativi. A tal fine, si dà una descrizione **quantitativa** del "**suono**", che è la componente fisica del rumore, relativamente a:

- la sua **potenza** (o intensità)

L'intensità di un suono è funzione dell'ampiezza media dell'onda di pressione acustica  $p$  e si esprime mediante il livello di pressione sonora  $L^p$  in decibel (dB), risultante dalla seguente equazione (dove  $p^0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard):

$$L^p = 10 \log (p/p^0)^2 \text{ dB}$$

La scala logaritmica dei decibel va da  $-\infty$  a  $+\infty$ , ma l'orecchio umano è sensibile solo a livelli di pressione sonora che vanno da un limite inferiore di intensità di 0 dB (limite o soglia di udibilità) a un limite superiore di 130 dB ca (soglia del dolore). La figura 1 mette in relazione i livelli di udibilità (decibel) con alcuni rumori comuni prodotti nell'ambiente, di intensità varia (grosso modo dai 35 dB ai 110 dB ca).

La natura logaritmica dell'unità di intensità sonora fa sì che il livello di pressione sonora non cresca in modo lineare, ovvero che all'incremento di 2 (10, 20, 100) uguali livelli di pressione sonora corrisponda un incremento di 3 (10, 13, 20) dB.

Data la natura soggettiva della sensazione sonora di suoni di diversa intensità, un incremento del livello di pressione sonora pari a 10 dB di un suono puro stazionario determina una variazione della sensazione sonora di intensità doppia.

- la sua **frequenza o composizione della frequenza**

I suoni si compongono di un insieme di toni e frequenze; la frequenza viene misurata in hertz (Hz). La sensibilità dell'orecchio umano varia a seconda dell'intensità del suono percepito ed è massima per i suoni fra 1kHz e 5kHz, minore per frequenze più elevate e minima per le frequenze più basse. Il livello di pressione sonora viene pertanto ponderato con la cosiddetta ponderazione A e trasformato nel livello di pressione sonora ponderato A, definito dalla relazione seguente:

$$L^{pA} = 10 \log (p/p^0)^2 \text{ dB(A)}$$

- la sua **evoluzione temporale**

I suoni fluttuano nel tempo e possono fluttuare anche nello spazio, sia esso molto limitato (a breve distanza da un'autostrada) o molto esteso (in prossimità di un aeroporto). Questi diversi eventi sonori devono poter essere descritti da un'unica unità di misura. La descrizione della totalità dei rumori si fonda sull'ipotesi che a uguali dosi di rumore (vale a dire energia sonora per tempo di esposizione) corrispondono carichi di rumore uguali. La media dell'evoluzione dei suoni nel tempo è definita dal cosiddetto

**livello continuo equivalente di pressione sonora  $L^{eqA}$  in dB(A).**

Il livello continuo equivalente di pressione sonora è sempre più adottato come parametro fisico per la misura dell'esposizione a lungo termine. È diffusamente utilizzato nelle normative nazionali degli Stati membri e a livello internazionale. È stato altresì adottato dall'ISO per la misura dell'esposizione all'inquinamento acustico e del rischio di danno uditivo. Nondimeno, vi sono suoni a fluttuazione rapida o alcuni rari eventi sonori che è difficile descrivere mediante l'indice  $L^{eqA}$ . Per ovviare a tale problema, si ricorre a diverse unità di misura supplementari che descrivono l'evoluzione temporale del rumore, vale a dire il livello massimo di pressione sonora  $L^{max}$ , i livelli di rumore statistici  $L^n$  (corrispondenti al (100-n)% di volte in cui il livello è superato), l'indice numerico del rumore (che tiene conto anche del numero degli eventi) e le 'penalità' aggiunte all'indice  $L^{eqA}$ . Sono in corso ricerche per perfezionare i metodi di calcolo di tale media temporale.

- il suo **carattere particolare**

Quando il suono ha un'unica tonalità o una frequenza molto bassa, può causare grave disturbo. È proprio per tener conto di questo disturbo che vengono spesso aggiunte delle penalità all'indice  $L^{eqA}$ .

### Figura 1:

Livello massimo di pressione sonora ponderato A (in dB)

Soglia di udibilità a 1000 Hz

Sensazione di completo silenzio

Leggero fruscio di foglie

Zona urbana tranquilla tra le 2.00 e le 4.00

Normale conversazione (in ambiente interno)

Autovettura, in folle per 7.5m (motore a benzina)

Autovettura a 50 km/h, 7,5m

Trasporto pesante a 50 km/h, 7,5m

Motociclo a 50 km/h, 7,5m

Livello di picco di treno merci a 100 km/h, 7,5m (motore diesel)

Discoteca (ambiente interno,  $L^{eq}$ )

Livello di picco di treno passeggeri (Intercity, 200 km/h, 7,5m)

Livello di picco di treno passeggeri (ICE, 250 km/h, 7.5m)

Livello di picco di un treno ad alta velocità (TAV, 300 km/h, 7,5m)

Aereo a reazione (>100 t, fase decollo, 100 m)

Aerei militari a bassa quota

Danni all'udito provocati anche da breve esposizione al rumore (> 120dB)

Livello di pressione sonora ponderato A (dB(A))

Fonte: Ambiente europeo 'The Debris Assessment', Agenzia europea per l'ambiente (Box 16B a cura di Müller, DGXI, CCE, comunicazione personale dall'Agenzia USA per la protezione dell'ambiente, (US EPA, 1979)

Nota: A seconda dei modi di trasporto, sono indicati la velocità, la distanza dalla sorgente e il peso del veicolo.

### 3. Natura dell'inquinamento acustico

Il traffico stradale e quello ferroviario sono considerati sorgenti lineari rispetto all'area d'impatto del rumore parallela agli assi di scorrimento. Il rumore prodotto può essere messo in relazione con i parametri del traffico e con le proprietà acustiche della superficie e della soprastruttura. Valutare il rumore aereo è invece più complicato poiché l'impatto dipende dalla quota a cui vola l'aereo, dalle caratteristiche di emissione

sonora dei motori e dalla rotta seguita. Viene generalmente rappresentato sotto forma di contorni delimitanti l'area di esposizione in prossimità degli aeroporti.

Il rumore stradale, specie a una certa distanza dagli assi di scorrimento, è un rumore di tipo stazionario che non va soggetto a frequenti fluttuazioni. Diversamente, il rumore ferroviario e quello aereo sono caratterizzati da un punto di vista acustico da intensità elevate e da una breve durata.

Il rumore prodotto da impianti industriali, cantieri e infrastrutture ricreative fisse, emana da una sorgente puntiforme, pertanto l'area di esposizione assume spesso forma circolare. In genere, l'intensità del rumore dipende in questi casi dalla potenza installata dell'industria e da altri parametri acustici. A seconda del tipo di impianto, il rumore emesso da queste sorgenti può essere a lungo stazionario o fluttuare considerevolmente alternando punte di breve intensità.

Diversamente dal rumore stradale o industriale, il rumore proveniente da strumenti e macchinari per lavori esterni, come quelli utilizzati nei cantieri, non è riconducibile a una infrastruttura di tipo fisso. Tali strumenti e macchinari possono essere utilizzati in luoghi e tempi diversi da più persone, il che rende più difficile disciplinarne le emissioni sonore.

Il rumore stradale di fondo è determinato dalle emissioni sonore del motore e del sistema di scappamento. Il rumore prodotto dal contatto fra pneumatici e manto stradale cresce rapidamente con l'aumento della velocità e nei veicoli leggeri il rumore dei pneumatici è diventato la principale sorgente di inquinamento acustico a velocità superiori a 60 Km/h. È probabile che tale soglia scenda a 50 km/h e anche oltre, ove siano introdotti valori limite più severi per le emissioni dei veicoli. Il rumore prodotto dall'attrito pneumatici/manto stradale diventerà pertanto, in futuro, un problema fondamentale di cui tener conto nelle strategie per la riduzione dell'inquinamento acustico. Nelle zone urbane, il comportamento al volante costituisce un importante fattore che influenza i livelli di emissione sonora. Una rapida accelerazione o un motore su di giri possono produrre emissioni sonore superiori di ben 15 dB(A) ai livelli normalmente emessi guidando tranquillamente.

Le infrastrutture stradali sono utilizzate in egual misura dai trasporti per passeggeri e dai trasporti merci, sebbene la percentuale dei trasporti pesanti tenda a variare considerevolmente. Il trasporto pesante può infatti rappresentare fino al 45% del traffico notturno su autostrada e meno del 10% del traffico diurno nelle zone urbane. Sebbene non sia problematico valutare l'incidenza degli autocarri e delle autovetture in termini di impatto acustico, è difficile suddividere gli effetti fra queste due sorgenti sonore. Tuttavia, degli studi hanno dimostrato che a livello percettivo il rumore di un autocarro equivale a quello di sette veicoli leggeri e addirittura al rumore di dieci autovetture nelle aree urbane in cui le velocità non sono costanti.

A basse velocità, la principale sorgente di rumore ferroviario è rappresentato dal motore, mentre a velocità di crociera le emissioni sonore prodotte dall'interazione fra il binario e le ruote sono superiori a quelle del motore. Il livello di tali emissioni dipende da fattori quali le condizioni delle ruote, le loro caratteristiche, il tipo di materiale rotabile, la velocità e le condizioni del binario. Le emissioni sonore di un treno merci a velocità di crociera di 100 km/h sono superiori di circa 4-5 dB(A) a quelle di un treno passeggeri che viaggia a 200 km/h. A velocità molto elevate il rumore aerodinamico costituirà il problema più importante e richiederà provvedimenti di tipo particolare.

Il rumore aereo, la cui principale sorgente è rappresentata dai motori dell'aereo, produce il suo più forte impatto nelle fasi di atterraggio e decollo, ed è comunemente considerato una fonte di disturbo importante a quote relativamente basse. Per rumore aereo si intende pertanto, generalmente, il rumore dovuto agli spostamenti aerei in prossimità degli aeroporti.

<p><b>Alcuni paragoni fra sorgenti stazionarie e sorgenti mobili:</b> La potenza acustica di una moderna centrale elettrica di 300 MW è oltre tre volte inferiore a quella di un trasporto pesante poco rumoroso (conformemente alle procedure di omologazione), mentre il rumore proveniente da un grosso impianto di incenerimento è pari a quello emesso da tre autovetture che accelerano a semaforo verde.</p>
---

#### 4. Effetti del rumore

## Disturbi del sonno

I disturbi del sonno cominciano con livelli di rumore stazionario continuo pari a 30 dB(A). In situazioni particolari si osservano disturbi del sonno anche a livelli inferiori. Il parametro più importante di esposizione al rumore a tal fine è comunque rappresentato dal livello massimo di esposizione, il che evidenzia la necessità di evitare il passaggio di autocarri e aerei nelle zone residenziali in ore notturne. Dai diversi studi svolti sull'argomento si può trarre la conclusione generale che per garantire un giusto riposo il livello massimo di pressione sonora non debba superare 45 dB(A). La ricerca dimostra altresì che in presenza di traffico pesante in ore notturne e ove non siano rispettati i valori raccomandati, si possono manifestare sintomi quali malumore, stanchezza, mal di testa e ansia.

## Effetti extrauditivi

La letteratura sull'argomento tratta diffusamente tali effetti del rumore che sono per lo più di tipo psicofisiologico. I più importanti si manifestano sotto forma di stress fisiologico e reazioni cardio-vascolari a livelli più elevati. Sono stati tuttavia osservati e documentati anche effetti sulla salute mentale e sull'efficacia e la produttività. Le ricerche in merito sono tuttavia ancora in corso a livello intensivo. In linea generale, le cognizioni di cui disponiamo consentono di concludere che l'esposizione al rumore è fonte di stress in quanto può indurre variazioni accertabili della pressione sanguigna, del ritmo cardiaco, della vasocostrizione, della secrezione endocrina. È altresì causa di numerosi ricoveri in ospedali psichiatrici.

## Disturbi della comunicazione

I livelli di rumore che spesso si raggiungono per strada, nei giardini, sui balconi, interferiscono con la comunicazione. All'interno degli edifici, ove il livello continuo di rumorosità esterna raggiunga 70 dB(A), il rumore è tale da obbligare gli occupanti a chiudere le finestre per potersi parlare. In linea di principio negli ambienti abitativi il rumore non dovrebbe eccedere 40-45 dB(A), valore che è spesso superato a causa del rumore del traffico, anche a finestre chiuse.

## Disturbi di carattere generale

Effetto meno specifico ma pur sempre grave dell'inquinamento acustico è il fatto che il rumore semplicemente disturba e infastidisce. Tale sentimento non è solo conseguenza di un sonno disturbato o dell'impossibilità di comunicare normalmente, ma dipende altresì da sensazioni meno definite quali il sentirsi disturbato e impedito nello svolgimento delle proprie attività e finanche nel riposo. Trattandosi di sensazioni ed essendo queste soggettive, il rilevamento va effettuato utilizzando tecniche come i questionari. Da una serie di studi risulta che il rumore dovuto al traffico costituisce un fattore importante di disturbo per l'intera popolazione.

## **5. Strumenti per la riduzione dell'esposizione al rumore**

### Norme di emissione

Sono generalmente emanate dai governi e fissano i valori limite di emissione applicabili alle sorgenti singole. Tali valori sono inseriti nelle procedure di omologazione allo scopo di garantire che i nuovi prodotti siano ad essi conformi sin dalla fabbricazione.

### Norme di immissione

Si basano sui criteri di qualità del rumore o sui valori guida per l'esposizione al rumore, si applicano a ambienti specifici e sono generalmente integrati nelle procedure di pianificazione territoriale.

### Pianificazione territoriale

Le procedure di pianificazione territoriale sono mezzi privilegiati attraverso cui attuare le norme di immissione e svolgono un ruolo chiave nella riduzione dell'inquinamento acustico in quanto garantiscono la separazione delle abitazioni e altri fabbricati sensibili dalle sorgenti del rumore. Sul lungo termine, la pianificazione territoriale è quanto mai efficace poiché consente di prevenire l'insorgere di nuovi problemi. Ai fini della riduzione dell'inquinamento acustico, essa consente di limitare l'utilizzo di territori già soggetti a

livelli elevati di rumore, contenere lo sviluppo di nuove sorgenti di rumore, come le strade o gli impianti industriali, allo scopo di tutelare i poli di sviluppo esistenti e promuovere l'accorpamento delle attività fonte di rumore, preservando le aree più tranquille. L'inquinamento acustico è un fattore principale nell'elaborazione delle dichiarazioni ambientali relative a interventi per cui è richiesto uno studio di impatto ambientale.

#### Misure infrastrutturali

Si distinguono due principali categorie di misure infrastrutturali contro l'inquinamento acustico: quelle che limitano la trasmissione del rumore (barriere fonoassorbenti, gallerie, protezione passiva degli edifici attraverso l'isolamento) e quelle che possono contribuire alla riduzione del rumore alla sorgente (progettazione di rivestimenti stradali o binari antirumore).

#### Strumenti economici

Fra gli strumenti economici finalizzati alla riduzione dell'inquinamento acustico figurano l'applicazione di imposte, tasse e incentivi economici, la messa a punto di prodotti a bassa rumorosità e l'introduzione di indennità per le vittime del rumore.

#### Procedure operative

Fra le misure più diffuse figurano l'applicazione di limiti di velocità lungo gli assi di scorrimento e le tratte ferroviarie più sensibili, l'introduzione di procedure operative per aerei in fase di atterraggio e decollo e di rotte preferenziali, nonché di limitazioni all'uso di veicoli e prodotti rumorosi in aree e ore sensibili.

#### Ricerca e sviluppo

La ricerca sugli effetti dell'inquinamento acustico, i metodi, le tecnologie e i prodotti messi a punto per ridurre i livelli di rumorosità ambiente sono strumenti di sostegno fondamentali, spesso spunto per ulteriori sviluppi del livello scientifico-tecnologico raggiunto in materia. Il sostegno finanziario concesso ai progetti pilota consente di evidenziare come le misure tecniche e di pianificazione consentano di ridurre i livelli di esposizione.

#### Formazione e informazione

Le attività di formazione e informazione sono fondamentali in quanto contribuiscono a diffondere la conoscenza e l'osservanza della normativa vigente, cambiando mentalità e comportamenti. Con la formazione e l'informazione è altresì possibile promuovere una cultura contro l'inquinamento acustico e sensibilizzare sia i responsabili politici, sia la popolazione.

## 6. Livelli CE di potenza acustica ammessi per determinati veicoli e prodotti

### Veicoli a motore

Categoria	1972	1982	1988/90	1995/96
Autovetture	82 dB(A)	80 dB(A)	77 dB(A)	74 dB(A)
Autobus	89 dB(A)	82 dB(A)	80 dB(A)	78 dB(A)
Autocarri	91 dB(A)	88 dB(A)	84 dB(A)	80 dB(A)

### Veicoli a due o tre ruote

Motocicli e veicoli a tre ruote	1980	1989	1997
<80 cm <sup>3</sup>	78	77	75

>80<175 cm³	80-83	79	77
>175 cm³	83-86	82	80

### Attrezzature e macchine per cantieri e tosaerba

Tipo di macchinario	Classificazione	1986	1987	1991				
					motocompressori	flusso d'aria nominale in m³/min Q £ 5 5 < Q £ 10 10 < Q £ 30 Q > 30	101 102 104 106	
motocompressori	flusso d'aria nominale in m³/min Q £ 5 5 < Q £ 10 10 < Q £ 30 Q > 30	101 102 104 106	\$\$\$	100 100 102 104	gru a torre		102	
gru a torre	\$\$\$	102	\$\$\$	100	gruppi elettrogeni di saldatura	corrente massima di saldatura £ 200 A > 200 A	104 101	
gruppi elettrogeni di saldatura	corrente massima di saldatura £ 200 A > 200 A	104 101	\$\$\$	101 100	gruppi elettrogeni	potenza in kVA P £ 2 2 < P £ 8 8 < P £ 240 P > 240	104 104 103 105	
gruppi elettrogeni	potenza in kVA P £ 2 2 < P £ 8 8 < P £ 240 P > 240	104 104 103 105	\$\$\$	102 100 100 100	martelli demolitori azionati a mano	massa di applicazione in kg m < 20 20 £ m £ 35 m > 35	110 113 116	
martelli demolitori azionati a mano	massa di applicazione in kg m < 20 20 £ m £ 35 m > 35	110 113 116	\$\$\$	108 111 114	tosaerba	ampiezza di taglio in cm L £ 50 50 < L £ 120 120 L > 120		96 100 105
tosaerba	ampiezza di taglio in cm L £ 50 50 < L £ 120 L > 120	\$\$\$	96 100 105		\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$

### Macchine per movimenti di terra < 500 KW

(I primi valori limite sono stati introdotti nel 1986; la normativa del 1996 è improntata a un nuovo approccio che riduce i vecchi limiti di circa 3 dB(A))

Tipo di macchinario	Classificazione	1997	2001
Macchine su ruote (escavatori esclusi)	P £ 65	107	104

	P > 65	$L^{WA} = 87 + 11 \log P$	$L^{WA} = 84 + 11 \log P$
apripiste, pale caricatrici, carrelli elevatori con motore a combustione	P £ 55	104	101
	P > 55	$L^{WA} = 85 + 11 \log P$	$L^{WA} = 82 + 11 \log P$
escavatori	P £ 15	96	93
	P > 15	$L^{WA} = 83 + 11 \log P$	$L^{WA} = 80 + 11 \log P$