lontari da parte di cittadini, in quanto non esiste sul territorio nazionale una rete di sorveglianza sanitaria finalizzata al controllo di patologie correlabili alla balneazione.
Grazie alla nuova direttiva europea (vedi paragrafo 3.7.5) saremo invece in grado di gestire la materia costruendo una norma nazionale di riferimento sulla base di un approccio decisamente innovativo, privilegiando una gestione integrata della qualità delle acque, tale da permettere azioni volte a prevenire l'esposizione dei bagnanti a rischi sanitari inaccettabili, non solo attraverso il monitoraggio, ma soprattutto attraverso misure di gestione che includano: il riconoscimento, la valutazione e la riduzione o eliminazione delle possibili cause della contaminazione, la previsione dell'inquinamento e quindi del rischio sanitario associato alla balneazione, l'informazione ai cittadini. Le norme vigenti infatti, pur modificate nel corso degli anni al fine di renderle più efficaci, non garantiscono che sia esclusa un'eventuale esposizione dei bagnanti in acque inquinate ed un possibile rischio sanitario, in quanto il monitoraggio, ad oggi, è di fatto l'unico strumento per conoscere la qualità delle acque di balneazione e stabilire le zone idonee e non alla balneazione. I divieti di balneazione inoltre scattano solo a seguito dei risultati analitici (tardivi per i tempi tecnici necessari) e dell'emissione dell'ordinanza sindacale di chiusura, e pertanto in ritardo rispetto a un'eventuale esposizione.
Un ulteriore limite del D.P.R. 470/82 consiste inoltre nell'individuazione di un sistema di monitoraggio non articolato su un'analisi territoriale di dettaglio, che consideri sia le caratteristiche naturali che antropiche della zona di balneazione da valutare. La rete di monitoraggio del nostro Paese infatti prevede che i punti di campionamento siano distanziati tra loro di non oltre 2 km, salvo opportune riduzioni in zone ad alta densità di balneazione. Questo ha comportato, e comporta tuttora, per le Regioni una rigidità nel costruire piani di sorveglianza, non giustificabile sul piano tecnico-scientifico. Infatti l'individuazione dei siti di controllo non si basa sulle reali esigenze territoriali e su criteri che tengono conto dei dati analitici della qualità dell'acqua di balneazione, della densità di popolazione balneare, delle caratteristiche geo-morfologiche e climatiche della zona, del bacino idrografico, della presenza di strutture adibite alla balneazione, delle consuetudini balneari della popolazione e delle possibili cause di inquinamento.
Inoltre una rete di monitoraggio così concepita, oltre a non garantire l'individuazione delle possibili cause di contaminazione, ha determinato un eccessivo numero di stazioni di campionamento, la cui ubicazione per le ragioni sopra descritte appare assai discutibile, e per la cui sorveglianza vengono investite ingenti risorse finanziarie ed umane, che potrebbero, almeno in parte, essere utilizzate per i piani di risanamento.
Per questi motivi la rappresentanza italiana a Bruxelles, nella quale il Ministero della Salute ha avuto un ruolo di rilievo, ha introdotto nella nuova proposta di direttiva il concetto di "area omogenea", accolto nel testo approvato dal Consiglio UE, con cui gli Stati Membri possono suddividere o raggruppare le acque di balneazione secondo criteri scientificamente più validi, riuscendo in tal modo ad ottimizzare il monitoraggio in termini sia qualitativi che finanziari.
La nuova proposta di direttiva, individuando due soli indicatori microbiologici (enterococchi intestinali ed Escherichia coli) rispetto ai 13 della precedente (poco significativi ai fini sanitari), ha voluto privilegiare la tutela della salute rispetto a quella ambientale, quest'ultima già trattata nella direttiva quadro con un sistema complessivo di monitoraggio chimico e biologico per tutte le acque, comprese quelle costiere, valutando che l'inquinamento microbiologico rappresenta, nella maggior parte dei casi, sia il fattore cruciale e determinante per la qualità delle acque di balneazione che la migliore corrispondenza tra inquinamento di origine fecale e ripercussioni per la salute in acque destinate a scopi ricreativi.
La scelta dei parametri microbiologici e dei rispettivi valori si è fondata sui dati scientifici attualmente disponibili ricavati da vari studi epidemiologici esaminati dall'OMS (Rapporto Farnham, 2001 – Institut de Ville Sanitarie Francia 2001-Studio del Regno Unito dal 1989-92 – WHO, 2004, *Guide Lines for Safe Recreational Waters: Coastal and Fresh Waters*).

3.7.5 Riferimenti normativi – Strumenti organizzativi e tecnologici

A scopo di pronto riferimento si elencano di seguito i principali atti normativi e linee guida che regolano l'attività relativa alle acque di balneazione.

- Direttiva CEE n.76/160 dell'8 dicembre 1975 relativa alla qualità delle acque di balneazione.
- Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE.
- Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane.
- Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione

delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

- D.P.R. n. 470 dell'8 giugno 1982 di attuazione della Direttiva CEE n.76/160.
- Art. 18 della Legge n. 422 del 29 dicembre 2000 recante disposizioni correttive ed integrative al D.P.R.470/82.
- Legge n.121 del 30 maggio 2003 recante disposizioni correttive ed integrative al D.P.R.470/82.
- Legge n. 192 del 28 luglio 2004 recante "Differimento della disciplina sulle acque di balneazione" ai valori limite del parametro dell'ossigeno disciolto.
- Linee guida OMS pubblicate a gennaio 2004 "Guide line for save recreational waters: coastal and fresh water" www.who.int/water_sanitation-health.
- Nuova proposta di direttiva europea presentata dalla Commissione dell'UE in data 24/10/2002, approvata in Consiglio Ambiente a giugno 2003 ed ora in esame in Parlamento.

3.7.6 Health impact assessment

Nell'ambito di uno studio epidemiologico dell'OMS, svolto dal Regno Unito dal 1989 al 1992 (Kay e altri, 1994), è stato esaminato il rapporto tra grado di contaminazione microbiologica (valutata in base al parametro "enterococchi intestinali") e l'insorgenza di patologie nelle persone che praticano la balneazione in acque contaminate. La stessa OMS, esaminando recenti studi epidemiologici, ha rilevato associazioni significative in particolare tra gastroenteriti e malattie respiratorie acute (AFRI) e livelli di contaminazione fecale in acque di balneazione. Gli indicatori di contaminazione che meglio correlavano queste patologie con la qualità delle acque sono risultati gli enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*. In un successivo studio epidemiologico randomizzato sui rischi sanitari derivanti dalla balneazione in acque dolci nelle località della Germania ha confermato le ricerche dell'OMS sugli enterococchi intestinali, concludendo che un rapporto *Escherichia coli*/enterococchi intestinali variabile tra 2 e 3 sarebbe il valore più corretto per rispecchiare un rischio analogo.
Sulla base di questi studi e tenuto conto dell'obbligo, previsto dall'art.174 del Trattato europeo, di garantire un elevato livello di protezione, la Commissione europea ha proposto per la nuova Direttiva sulle Acque di balneazione un valore giuridicamente vincolante e valori di riferimento per la concentrazione di enterococchi intestinali e di *escherichia coli* nelle acque di balneazione, differenziandoli per le acque dolci e quelle marine.
Infatti il comportamento degli organismi indicatori e degli agenti patogeni varia in base alle caratteristiche del corpo idrico in cui confluiscono. È necessario distinguere tra acque di mare e acque dolci o interne e acque fredde o calde. Infatti questi organismi sono poco resistenti nell'acqua di mare, per la sua elevata salinità, mentre raggiungono uno stato di inattivazione nelle acque a più bassa temperatura, sopravvivendo più a lungo. La conoscenza dei diversi fattori che concorrono alla caratterizzazione del corpo idrico, delle caratteristiche e specificità del territorio, capaci di avere effetto sulla qualità dell'ambiente e di concorrere alla variabilità delle condizioni ambientali può permettere di promuoverne il miglioramento progressivo ai fini della predisposizione delle più appropriate misure di prevenzione e tutela della salute pubblica.

3.7.7 Indicazioni per la programmazione

A seguito di quanto sopra esposto sembrerebbe utile portare avanti un progetto che, coordinato dalla Direzione Generale della Prevenzione Sanitaria e sviluppato nel CCM (Centro nazionale per la prevenzione ed il controllo delle malattie), affronti le problematiche descritte e dia indicazioni per il superamento delle criticità inerenti la gestione delle acque di balneazione.
A questo proposito è stato presentato alla D.G. della Prevenzione sanitaria il progetto "A.B.C. – Acque di Balneazione Controllate – La valutazione preventiva delle aree balneari ed il processo di comunicazione-informazione dei potenziali rischi associati alle attività ricreative in acque di balneazione", che mira appunto ad elaborare nuovi strumenti di gestione della materia.
Uno dei principali obiettivi del progetto è quello di trovare strumenti in grado di intercettare il rischio sanitario relativo all'attività di balneazione, soprattutto in aree critiche, e dare risposte esaurienti e rapide ad eventuali segnalazioni da parte dei cittadini di patologie associate alla balneazione. Il progetto prevede una rete di strutture tecnico-sanitarie pubbliche territoriali, individuate dalle Regioni, per il controllo epidemiologico in aree di balneazione più critiche per il rischio sanitario associato alla balneazione, sulla base dei seguenti dati:

• serie storica dei dati analitici del monitoraggio;
• dati sulle pressioni antropiche del territorio;
• dati geo-morfologici del territorio;
• dati climatici;
• informazioni sanitarie fornite dalle strutture pubbliche sanitarie del territorio;
• dati sulle infrastrutture, in particolare sugli impianti di trattamento dei reflui;
• particolari situazioni di rischio (mucillagini, alghe tossiche, zone industriali, zone fortemente antropizzate prive di impianti di depurazione).

È indispensabile inoltre avviare, in collaborazione con le Regioni, una fase progettuale per definire nuovi sistemi di controllo, che utilizzando le informazioni ambientali ed i dati relativi al territorio ed alla qualità delle acque, permettano di prevenire il rischio sanitario nella pratica di balneazione. Alcuni strumenti possono essere la costruzione di modelli previsionali, il telerilevamento, la segnaletica e la diffusione rapida delle informazioni. Tale attività permetterà inoltre di anticipare i tempi per il recepimento della nuova direttiva, facendo sì che l'elaborazione di una nuova norma di riferimento nazionale sia condivisa dalle Regioni.

La convenzione UNECE (Commissione economica delle Nazioni Unite per l'Europa) sull'accesso all'informazione, la partecipazione del pubblico al processo decisionale e l'accesso alla giustizia in materia di ambiente (Convenzione di Aarhus – giugno 1998) istituisce una correlazione tra "informazione relativa all'ambiente" e salute umana e tra sicurezza e fattori socioeconomici e attività di governo in campo ambientale. In coerenza con tali principi, riuscire a dare un'informazione più completa e aggiornata in tempo reale sulle condizioni delle spiagge, sulle pratiche di gestione e sulla qualità delle acque di balneazione potenzierà ed espanderà i processi di partecipazione dei cittadini i quali, attraverso scelte consapevoli, potranno sia prevenire eventuali rischi sanitari che orientare i flussi turistici, spostandoli verso quelle aree di maggiore qualità ambientale e fungendo così da leva per la messa in atto da parte delle autorità politiche locali di adeguati interventi di risanamento.

Il processo di miglioramento del sistema informativo del Ministero, relativo alle acque di balneazione, dovrebbe prevedere di:
• visualizzare nell'area "balneazione" del portale del Ministero i dati analitici relativi al monitoraggio della stagione balneare in corso;
• integrare i dati del monitoraggio con le informazioni ambientali delle aree costiere fornite dal Ministero dell'Ambiente;
• utilizzare sul portale del Ministero le informazioni ambientali e sanitarie comunicate dalle Regioni, al fine di rendere più esauriente l'informazione al cittadino;
• divulgare eventuali dati epidemiologici relativi a zone di controllo (vedi centri regionali di controllo epidemiologico);
• prevedere uno spazio per la comunicazione di eventuali segnalazioni sanitarie e ambientali da parte dei cittadini.

Bibliografia essenziale

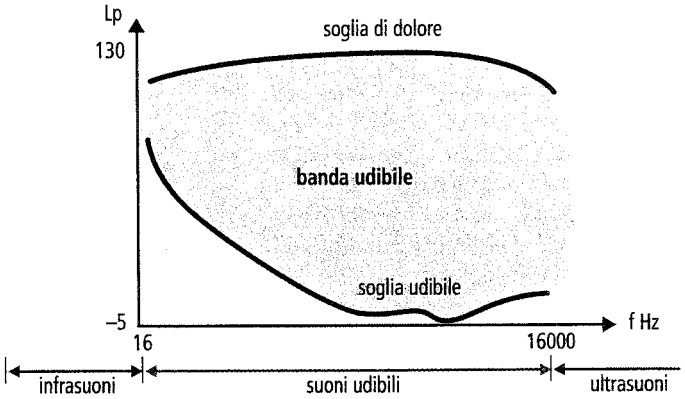
1. OMS. Guide line for save recreational waters: coastal and fresh water, 2004.
2. Commissione Europea. Qualità delle Acque di balneazione, maggio 2004.
3. Ministero della Salute. Rapporto sulla qualità delle Acque di balneazione, 2004.

3.8 Inquinamento acustico

3.8.1 Introduzione

Il rumore è oggi fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città. Sebbene la tendenza in ambito comunitario negli ultimi 15 anni mostri una diminuzione dei livelli di rumore più alti nelle zone maggiormente a rischio (definite zone nere), si è verificato contestualmente un ampliamento delle zone con livelli definiti di attenzione (chiamate zone grigie) che ha comportato un aumento della popolazione esposta ed ha annullato le conseguenze benefiche del primo fenomeno.

Il rumore viene comunemente identificato come un "suono non desiderato" o come "una sensazione uditiva sgradevole e fastidiosa". I suoni che l'orecchio umano è in grado di percepire sono quelli che si trovano all'interno della cosiddetta banda udibile, caratterizzata da frequenze comprese tra 16 Hz e 16.000 Hz e da livelli di pressione sonora di circa 130 decibel (db(A)).



Fonte: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici - Annuario dei Dati Ambientali - Edizione 2002

Figura 1 Banda udibile per individuo normoudente.

Tabella 1 **Livelli sonori associati ad alcune sorgenti**

Decibel	Sorgente di rumore
10/20	Fruscio di foglie, bisbiglio
30/40	Notte agreste
50	Teatro, ambiente domestico
60	Voce alta, ufficio rumoroso
70	Telefono, stampante, Tv e radio ad alto volume
80	Sveglia, strada con traffico medio
90	Strada a forte traffico, fabbrica rumorosa
100	Autotreno, treno merci, cantiere edile
110	Concerto rock
120	Sirena, martello pneumatico
130	Decollo di un aereo jet

Fonte: Ministero dell'Ambiente

Nella **Figura 1** viene rappresentata la banda udibile, delimitata superiormente dalla "soglia di dolore" e inferiormente dalla "soglia di udibilità": quest'ultima curva si sposta verso l'alto con l'avanzare dell'età di un individuo. Tale fenomeno, noto come "presbiacusia", produce una perdita della capacità uditiva specialmente alle frequenze più elevate del campo udibile.

La **Tabella 1** riporta i livelli sonori associati ad alcune sorgenti.

Il rumore, specialmente quello esistente in ambito urbano, viene considerato di tipo complesso in quanto è dovuto alla presenza di numerose sorgenti quali le infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti, porti) e le attività rumorose che si svolgono nelle aree considerate (ad esempio attività industriali e artigianali, presenza di discoteche ecc.).

Impatto sull'uomo

I fattori che possono condizionare la lesività dell'impatto sonoro nei soggetti esposti sono: l'intensità del rumore, il tempo di esposizione e la frequenza del rumore. Altri fattori, ritenuti accessori, ma che sembrano comunque influenzare gli effetti del rumore sull'uomo, sono: la sensibilità e la reattività individuale, la saturazione sensoriale, il timbro del rumore, la possibilità di controllo dell'emissione sonora, l'atteggiamento motivazionale del soggetto esposto, il numero e la distribuzione spaziale delle sorgenti, l'identificabilità della natura del rumore e della localizzazione della sorgente, l'età, l'acuità uditiva e, secondo alcuni studi, anche il sesso dei soggetti esposti (Cosa et al., 1990).

L'impatto può manifestarsi sotto tre forme:

- danno, cioè ogni alterazioni anche parzialmente non reversibile dell'apparato uditivo;
- disturbo, cioè alterazione reversibile delle condizioni psicofisiche dei soggetti esposti al rumore;
- annoyance, cioè fastidio causato dal rumore sugli individui, ma anche dalla combinazione di fattori di natura psicologica e sociologica.

Si distinguono due tipi di effetti del rumore:

- effetti uditivi;
- effetti extrauditivi.

Effetti uditivi o di tipo specifico

Sono causati dall'esposizione professionale al rumore. Il danno provocato a carico dell'apparato uditivo può essere di tipo acuto se si realizza in un tempo brevissimo, in seguito ad una stimolazione acustica particolarmente intensa, oppure di tipo cronico quando evolve lentamente a seguito dell'esposizione a rumore protratta nel tempo come accade ad esempio ad operai che lavorano per giorni con il martello pneumatico.

Il danno di tipo acuto è solitamente monolaterale (orecchio direttamente esposto), in quanto la testa agisce come schermo. Il soggetto, immediatamente dopo l'evento accusa dolore lacerante all'orecchio, senso di stordimento, ipoacusia sino alla completa sordità con acufeni (cioè rumori che il soggetto percepisce all'interno del proprio orecchio in forma di fischi o ronzii) fischianti continui, sensazione di orecchio pieno e, spesso, vertigini.

La socioacusia (cioè il fenomeno per cui la rumorosità presente nei consueti ambienti di vita delle società industrializzate induce traumi acustici, causa di un progressivo innalzamento della soglia uditiva) sembra stia assumendo una certa rilevanza.

Fra le cause che possono esporre la popolazione, ed in particolare i giovani, al rischio della per-

dita dell'udito si possono ricordare, ad esempio, l'ascolto della musica ad alto volume in discoteca, ai concerti o con le cuffie, taluni giocattoli, i fuochi d'artificio e la pratica di alcuni sport (sport motoristici, tiro a segno, caccia).

Effetti extrauditivi o di tipo non specifico

Sono causati dal rumore ambientale. Molti studi hanno evidenziato che il rumore interagisce con il benessere sia fisico che mentale. Si ritiene che il rumore agisca come un generico elemento di stress e che come tale possa attivare diversi sistemi fisiologici, provocando modificazioni quali aumento della pressione sanguigna e del ritmo cardiaco e vasocostrizione. Gli individui più vulnerabili, in seguito ad esposizioni prolungate ad elevati livelli di rumore possono sviluppare effetti permanenti quali ipertensione o cardiopatia ischemica (Thompson, 1999). Gli effetti più rilevanti sono quelli cardiovascolari, in particolare l'aumento della pressione sanguigna e la patologia cardiaca ischemica, gli effetti sulla salute mentale, in particolare la depressione, e gli esiti riproduttivi sfavorevoli (Thompson, 1999) (**Tabella 2**).

Tabella 2 **Effetti sull'organismo umano del rumore**

Apparato	Sintomi	Evoluzione	Soglia in dB(A)
Uditivo	fischi e ronzii persistenti	Sordità	80
Cardio-vascolare	accelerazione ritmo cardiaco Aumento pressione arteriosa	Arterio sclerosi	75
Cerebrale	Disadattamento	Turbe psichiche	95
Digerente	Disturbi digestivi Bruciori di stomaco	Gastrite Ulcera	95
Dell'equilibrio	Vertigine e nausea	Perdita dell'equilibrio	110
Respiratorio	Tachipnea Diminuzione volume corrente		95

Fonte: ANPA 2000

Tabella 3 **Percentuale di popolazione esposta a rumore maggiore di 55 dB(A) di notte e di 65 dB(A) di giorno. Studi effettuati tra il 1996 e il 1999**

Comune	% di popolazione sul totale comunale	% di popolazione esposta	
		Di giorno a > 65 dB(A)	Di notte a > 55 dB(A)
Arezzo	100	41,7	45,0
Bologna (a)	100	34,1	
Firenze	100	55,8	100,0
Genova	22	31,3	dnd
Livorno	25	84,7	93,7
Mestre	dnd	28,6	dnd
Modena	dnd	29,1	32,8
Monza (b)	100	dnd	27,0
Pisa	20	82,8	98,9
Vicenza	71	37,0	dnd

dnd: dato non disponibile
(a) La percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al Leq dn (livello equivalente diruno notturno calcolato applicando al livello di rumore notturno una maggiorazione di +10 dB rispetto al valore reale)
(b) I valori di rumore misurati si riferiscono al bordo strada
Fonte: ANPA 2000

3.8.2 Presentazione dei dati

In ambito nazionale sono carenti i dati di riferimento sui livelli di inquinamento acustico esistenti nelle aree urbane. Alcune delle principali città si sono dotate di centraline fisse di monitoraggio, collocate in aggiunta a quelle già esistenti per il rilievo dei dati ambientali di inquinamento atmosferico. Tale rete di centraline non risulta comunque adeguatamente organizzata, non essendo stata definita una metodica di posizionamento delle centraline in ambito locale, anche in relazione alla specifica sorgente di rumore da monitorare, né altresì è stato predisposto un centro di raccolta dati a livello generale (regionale).

Percentuale di popolazione esposta

È stata raccolta l'informazione sui dati di inquinamento acustico in ambito urbano relativi a studi eseguiti tra gli anni 1996-99 presso alcuni Comuni, al fine di presentare la stima della quota di popolazione esposta al di sopra di 55 dB(A) nel periodo notturno e 65 dB(A) in quello diurno.
I dati acustici riportati sono relativi a campagne di monitoraggio con rilievi effettuati prevalentemente a 1,5 m dal suolo. Tali dati risultano finalizzati all'esecuzione della zonizzazione acustica e del successivo piano di risanamento acustico in ottemperanza alla disposizione delle leggi nazionali vigenti. Nella **Tabella 3** viene indicata la percentuale di popolazione esposta a rumore maggiore di 55 dB(A) in periodo notturno e a 65 dB(A) in periodo diurno nelle 10 città italiane monitorate; l'ultima colonna fornisce la percentuale di popolazione coinvolta nello studio eseguito rispetto al totale comunale.
Dalla tabella si evince che, per alcuni Comuni (Livorno, Pisa), la maggior parte della popolazione (tra quella presa in considerazione per la campagna di misura), risulta esposta sia nel periodo diurno che in quello notturno ad alti livelli di rumore. Per altre città (Firenze) la situazione è particolarmente preoccupante nel periodo notturno, in quanto tutta la popolazione risulta esposta a livelli superiori ai 55 dBA. In par-

ticolare, se tali livelli di rumore vengono confrontati con i limiti di legge, previsti dal DPCM 14.11.1997, in base alla classificazione acustica del territorio, si evince che queste città dovranno essere in larga parte soggette ad interventi di risanamento acustico così come prevede la Legge Quadro 447/95. La lettura dei dati in **Tabella 3** necessita tuttavia di qualche cautela: infatti, i livelli acustici sono stimati, in genere, eseguendo medie spaziali su più valori misurati in un'area. Poiché il campo sonoro è caratterizzato da gradienti molto accentuati per la presenza di ostacoli, ne consegue una notevole variabilità delle situazioni attorno al valore medio di ciascuna classe. È quindi probabile che i valori calcolati sovrastimino l'esposizione in quanto non considerano l'effetto di "schermo acustico" determinato dall'azione degli edifici a bordo strada sugli edifici più interni o sui locali che non si affacciano direttamente sulla strada. Inoltre le procedure adottate per la realizzazione delle mappe acustiche e quelle utilizzate per "collegarle" alla distribuzione della popolazione non sempre sono uniformi, conseguentemente i risultati presentati potrebbero non essere sempre omogenei fra loro.

Livelli di rumore

La disponibilità dei dati sui livelli di rumore sonori è legata ai risultati di particolari iniziative organizzate a livello nazionale. A tal proposito è possibile ricordare la manifestazione di portata europea "Giornata europea: in città senza la mia auto" svoltasi il 22 settembre 1999 e 2000 e che ha coinvolto rispettivamente circa 90 Province e 160 Comuni del nostro Paese. La **Tabella 4** riporta i risultati, in termini di livelli di rumore registrati nel giorno feriale tipo (determinati sulla base dei dati acustici di 4 giorni feriali) e per il test day (il 22/9, giorno di chiusura al traffico privato di una parte dell'area urbana) relativi alle città che hanno eseguito il monitoraggio acustico nel 1999 e nel 2000 utilizzando centraline fisse (sistema non assistito) e fonometri portatili (sistema assistito).

Occorre sottolineare che i dati forniti dai due diversi sistemi di rilevazione non sono confrontabili. Il dato acustico risente particolarmente, oltre che delle procedure di acquisizione, anche dell'altezza a cui è stata eseguita la rilevazione (4 m per i sistemi non assistiti e 1,5 m per quelli assistiti).

Le variazioni dei livelli di rumore esistenti in una medesima città tra i dati del 1999 e del 2000 possono inoltre essere dovute alla scelta di posizioni di misura differenti oppure al diverso numero delle postazioni di misura (si ricorda, a tale riguardo, che il valore riportato in tabella è il valore medio dei livelli sonori rilevati nelle diverse postazioni di misura prescelte).

La campagna di monitoraggio acustico svolta nel corso della citata manifestazione rappresenta anche un esempio di misurazioni eseguite con metodologia omogenea in quanto la stessa è stata definita e condivisa dal sistema ANPA-ARPA che ha avuto il compito di condurre la maggior parte dei rilievi acustici. Altre informazioni sono rese disponibili da campagne di studio su specifiche realtà, ad esempio, l'indagine condotta dal sistema agenziale sul rumore prodotto dalle infrastrutture portuali. Le caratteristiche di insediamento di tali strutture nell'ambito urbano, infatti, fanno sì che le rilevazioni acustiche riescano anche a dare un quadro reale del clima acustico nelle aree cittadine limitrofe a dette infrastrutture. I risultati evidenziano come i livelli di rumore diurni registrati nelle differenti realtà portuali non superino i 70 dB(A) e mediamente i valori di LAeq registrati in continuo nelle differenti postazioni prescelte in prossimità dei porti si mantengono tra i 60 ed i 70 dB(A). Nel periodo di riferimento notturno i risultati hanno mostrato livelli di rumore prossimi ai 60 dB(A) con valori che mediamente oscillano tra 55 e 60 dB(A). È importante considerare che, in tutte le realtà portuali indagate, è emersa costantemente la difficoltà di eseguire i rilievi acustici in condizioni prive dell'influenza del traffico stradale che normalmente insiste nelle aree limitrofe al porto.

Pressioni ambientali

Il rumore specialmente quello esistente in ambito urbano, è un rumore a componenti multiple, dovuto alla presenza di numerose sorgenti ambientali quali:

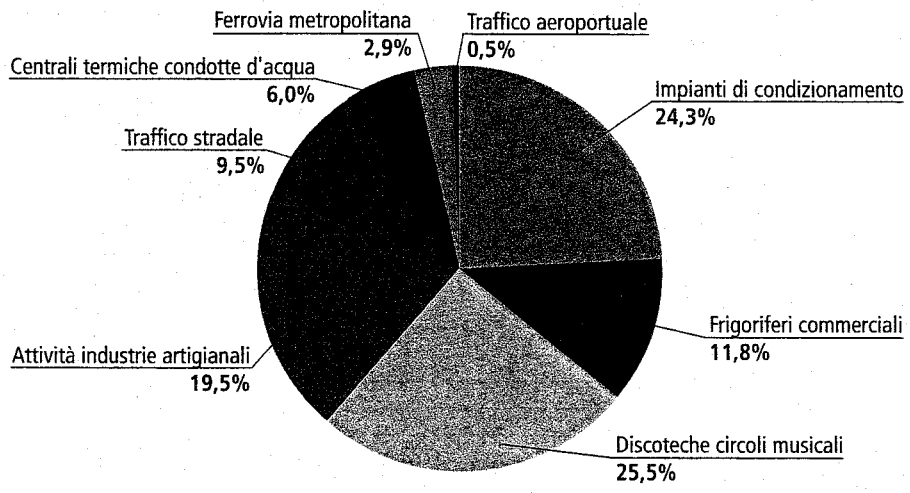
- traffico stradale;
- traffico ferroviario;
- traffico aereo;
- attività industriali e artigianali;
- discoteche e locali musicali;
- altro (esercizi commerciali, impianti di condizionamento e frigoriferi commerciali).

I dati forniti dal Comune di Roma (**Figura 2**), in base agli interventi effettuati nel 1996 da PMP e USL (a seguito di richieste di cittadini disturbati da sorgenti sonore), evidenziano tutte queste diverse componenti del rumore. Da tali dati emergono interessanti informazioni sulle sorgen-

Tabella 4 **Livelli di rumore rilevati nelle città che hanno aderito alla "Giornata europea: in città senza la mia auto" del 1999 e 2000**

Regione	Comune	1999				2000			
		Sistema non assistito		Sistema assistito		Sistema non assistito		Sistema assistito	
		giorno feriale	22/9 test day	giorno feriale	22/9 test day	giorno feriale	22/9 test day	giorno feriale	22/9 test day
Piemonte	Grugliasco (TO)	70,0	67,6						
	Torino	69,6	67,8						
Valle d'Aosta	Aosta	68,9	63,2			69,3	63,2		
Lombardia	Lodi			68,9	61,0				
	Pavia			63,4	62,5				
	Varese	67,9	65,2						
Trentino Alto Adige	Rovereto (TN)	68,0	64,9						
	Trento	68,8	68,2						
Veneto	Rovigo	67,9	62,3			68,4	68,5		
	Venezia	69,4	68,5						
	Gorizia			68,0	56,6				
Liguria	Genova			70,6	64,9			72,1	72,0
	La Spezia	69,1	65,5	72,2	61,3	64,9	63,9	72,1	70,9
	Sanremo (IM)			71,8	61,8				
	Savona			71,4	66,8			70,1	68,0
Emilia Romagna	Ferrara			72,3	68,7				
	Forlì	71,4	69,0	68,0	64,9				
	Modena	69,8	67,9	67,0	66,1				
	Parma			70,8	69,5				
	Piacenza					68,3	68,0	67,4	65,9
	Ravenna	63,9	62,9	63,2	59,4	62,4	61,2	59,9	59,6
	Reggio Emilia	64,0	61,6						
	Rimini	66,5	65,5						
Toscana	Calenzano (FI)	66,6	63,4	70,8	64,2				
	Firenze	71,4	66,4	72,4	63,6				
	Grosseto	67,7	63,0	69,0	61,9				
	Livorno	70,8	68,4			67,6	66,8		
	Lucca	66,6	62,7			67,6	64,7	69,5	66,3
	Massa	70,1	63,7			69,0	64,3		
	Pisa	72,0	69,0	71,2	71,4	71,8	69,6		
	Pistoia	72,0	69,0						
	Prato			70,3	68,3			69,1	67,7
	Rosignano Marittimo (LI)	66,6	64,0						
	Scandicci (FI)			69,9	64,1				
	Sesto Fiorentino (FI)	70,3	68,7	70,6	65,6				
	Siena	68,7	65,0						
	Viareggio (LU)	67,5	67,0			68,6	71,7		
Umbria	Foligno	69,1	68,1						
	Perugia	69,4	68,3	67,9	67,1			66,5	66,1
	Terni			72,6	70,6				
Marche	Fano (PS)	64,4	59,1					66,4	67,1
	Pesaro			66,4	61,6			65,7	60,9
	S.Benedetto del Tronto					70,2	67,4		
Lazio	Roma			73,1	68,0			76,3	69,2
Campania	Portici (NA)			60,3	59,2				
	Scafati (SA)			68,5	57,6				
Puglia	Brindisi			70,6	67,1				
	Ostuni (BR)			67,5	66,7				
	Lucera (FG)			68,2	63,7				
Basilicata	Bernalda (MT)	67,0	64,3						
	Matera					66,4	59,9		
	Potenza			64,9	56,9				
Sicilia	Catania							70,9	64,3
	Marsala (TP)			71,3	64,0				
	Milazzo (ME)			68,2	64,3				
	Palermo	69,7	67,8						

Fonte: ANPA 2000



Fonte: Comune di Roma, 1997

Figura 2 Tipologie di sorgenti di rumore disturbanti in ambito urbano.

ti maggiormente presenti in ambito urbano ma non sul reale grado di disturbo di esse. Infatti, dal grafico si evince che le maggiori lamentele da parte dei cittadini si sono concentrate sulle sorgenti acustiche di tipo fisso (condizionatori, frigoriferi, discoteche, attività industriali e artigianali) e non su quelle legate alle infrastrutture di trasporto (traffico stradale, ferroviario, aeroportuale), in quanto i responsabili delle prime sono facilmente individuabili e sanzionabili.

Traffico stradale

Il traffico veicolare è la principale forma di disagio per il cittadino, in quanto coinvolge maggiormente la popolazione. Il rumore generato dal traffico stradale è principalmente quello che nasce dal rotolamento degli pneumatici sulla superficie stradale; le altre sorgenti, dovute al motore, allo scarico dei gas combusti, alle segnalazioni acustiche, alle mutue azioni dinamiche tra carrozzeria ed aria circostante, risultano meno importanti specialmente nelle condizioni di traffico extraurbano e soprattutto quando la velocità della corrente veicolare supera i 50 km/h.

Traffico ferroviario

Il rumore da traffico ferroviario, a differenza di quello stradale, interessa un numero di persone esposte considerevolmente inferiore. Inoltre il rumore ferroviario risulta meglio accettato dalla popolazione e ciò per diversi motivi: l'immagine positiva dei treni legata alla loro utilità sociale, l'assuefazione a tale rumore caratterizzato da una traccia acustica stabile, la debole impulsività di tale rumore. Il rumore ferroviario è determinato principalmente dal motore e dall'attrito ruota-rotaia. Il livello di emissione dipende da fattori quali: le condizioni delle ruote, le loro caratteristiche, il tipo di materiale rotabile, la velocità e le condizioni del binario. A velocità elevate il rumore aerodinamico è quello preminente.

Traffico aereo

Il rumore da traffico aereo ha avuto, negli ultimi anni, una crescente rilevanza in ambito territoriale a causa soprattutto dell'incremento della richiesta di trasporto aereo da parte dei cittadini.

Esso, per fortuna, determina un grado elevato di disturbo solo in prossimità degli aeroporti, anche se la zona di influenza può estendersi anche ai cosiddetti "corridoi di sorvolo", specie per gli aeroporti più importanti. Per tale rumore la sorgente principale è rappresentata dai motori dell'aereo, specie durante la fase di atterraggio e di decollo, in particolare durante quest'ultima operazione esso può raggiungere i livelli più elevati di intensità.

Attività industriali e artigianali

Diversamente dal rumore dei mezzi di trasporto, il rumore prodotto da impianti industriali e artigianali non ha subito significativi incrementi negli ultimi anni, sia per la legislazione vigente, (che ha provveduto alla loro regolamentazione acustica), sia per gli interventi di risanamento attuati per la loro limitazione. Il rumore in tal