



minato dalla presenza sul territorio di sorgenti di campi elettromagnetici è legato essenzialmente all'attività di controllo in fase di forte intensificazione sul territorio.

Per avere un'idea di quella che è oggi l'attività di controllo in materia di inquinamento elettromagnetico, l'ANPA, nell'ambito delle attività di sviluppo del sistema informativo, ha curato un censimento, iniziato nel 1999 e completato a metà anno 2000, finalizzato ad ottenere un'informazione completa sul territorio nazionale per impianti a bassa e alta frequenza, in merito allo scenario dei controlli eseguiti e alle risultanze di tale attività. Nella figura 2 vengono mostrati i risultati relativi alle attività di monitoraggio RF e ELF nel 1999 e 2000 fino ad agosto. Dal grafico è facile osservare come, sia nel settore delle radiofrequenze sia in quello delle basse frequenze (ELF), l'entità degli interventi è in fase di crescita; ciò è dovuto sia alla crescente pressione sul territorio che alle richieste da parte della popolazione.

Nel periodo 1999-metà 2000 le attività su impianti RF sono risultate in numero maggiore rispetto a quelle su sorgenti ELF, in un rapporto pari a circa 5. Tale diversità può dipendere dal fatto

che il Decreto 381 è entrato in vigore nel 1999, contribuendo a dare un maggiore impulso alle attività di controllo legate alle installazioni RF. Inoltre, negli ultimi anni, si è verificato un incremento del numero di installazioni a radiofrequenza per telefonia mobile che ha aumentato la preoccupazione da parte della popolazione nei confronti dei possibili effetti sanitari e, conseguentemente, il numero di richieste di intervento. Ne segue che sono aumentati in proporzione il numero di controlli da parte delle Agenzie.

Per quanto riguarda le attività legate al controllo dei campi a bassa frequenza, non si osserva un'analoga tendenza di crescita, probabilmente in relazione al fatto che, già dal 1992, sono in vigore norme nazionali che stabiliscono limiti e fasce di pertinenza cautelative per le linee ad alta tensione. C'è, comunque, da attendersi un aumento del numero di controlli se dovessero essere varati nuovi decreti legislativi inerenti a eventuali nuovi limiti di cautela per la protezione da effetti a lungo termine per esposizione ai campi magnetici.

Dai risultati sugli esiti dei controlli svolti, forniti dalle Agenzie regionali per l'ambiente, emerge il rispetto dei limiti dettati dalla normativa nazionale

per le basse frequenze (DPCM 1992) in quasi tutte le situazioni soggette a verifica: i pochissimi casi di non rispetto sono dovuti al superamento del solo campo elettrico. Diversa è la situazione nel campo delle alte frequenze in cui si è riscontrato il superamento dei limiti dettati dal DM 381/98 soprattutto per gli impianti radiotelevisivi. A livello nazionale, infatti, è stata riscontrata una percentuale di superamenti rispetto al numero dei siti presenti sul territorio pari a circa il 4% in corrispondenza degli insediamenti radiotelevisivi e pari allo 0,7 % per le stazioni radio-base.

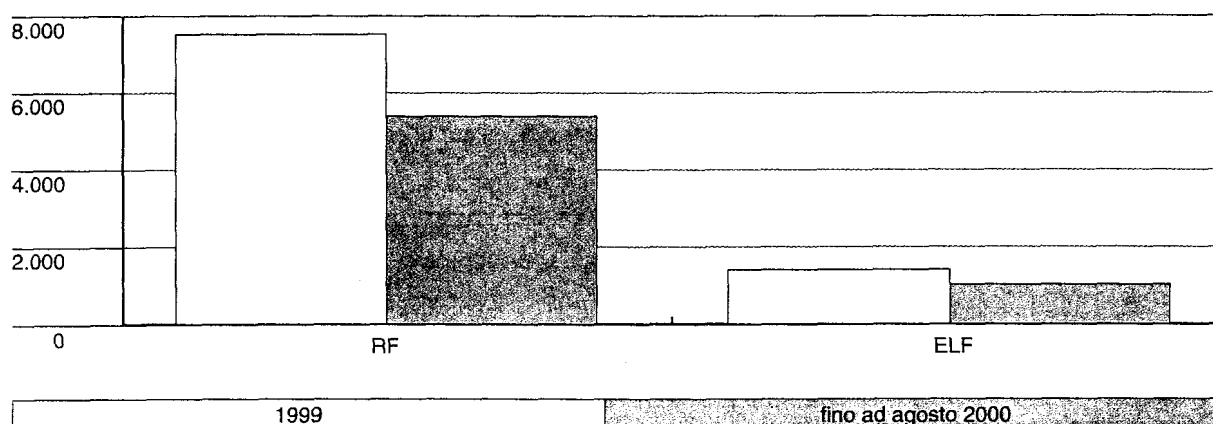
Risposte a livello nazionale

Normativa nazionale vigente e in fase di emanazione

La normativa a valenza esplicitamente protezionistico-ambientale sul tema dell'inquinamento elettromagnetico, a livello sia nazionale sia europeo, è molto recente, anche se aspetti interpretabili in chiave ambientale, originati da esigenze di sicurezza elettrica, erano già rinvenibili nelle norme tecniche relative alla costruzione degli elettrodotti. In generale, l'attenzione a questo fattore di modificazione delle condi-

FIGURA 2

Interventi di misura su impianti a RF e ELF



FONTE: ANPA, 2000.



zioni di naturalità, sembra molto più vivace a livello nazionale che europeo. L'unica Raccomandazione Comunitaria, peraltro recentissima, non è stata recepita e, in Italia, sembrano prevalere orientamenti molto più cautelativi riguardo alla possibile insorgenza di effetti nocivi.

La normativa nazionale si presenta, al momento, incompleta e fino a oggi si basa essenzialmente sul DPCM 23 aprile 1992 per le frequenze industriali a 50 Hz e sul DM 10 settembre 1998 n. 381 per quanto riguarda le radiofrequenze da 100 kHz a 300 GHz. Quest'ultimo, all'art. 3, comma 1, fissa i limiti di esposizione al campo elettromagnetico presente in ambiente libero riguardanti l'intervallo di frequenza 100 kHz - 300 GHz (tabella 6). Tali limiti sono definiti per il campo elettrico, il campo magnetico e la densità di potenza, in base alla frequenza della radiazione considerata.

Il DM 381, al fine di tutelare eventuali recettori sensibili da possibili effetti a lungo termine, conseguenti ad esposizione prolungata a bassi livelli di campo e al fine di evitare le cosiddette "esposizioni indebite", rispetto alla qualità del servizio che si vuole assicurare, prescrive che la progettazione e la realizzazione dei nuovi apparati, nonché l'adeguamento di quelli preesistenti, deve avvenire in maniera da minimizzare l'esposizione della popolazione al campo elettromagnetico. Per tali motivi, "in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a

quattro ore" i limiti di cui all'art. 3 sono stati ulteriormente ridotti e sono stati introdotti valori di cautela indipendenti dalla frequenza. Tali valori di cautela sono rispettivamente:

$$E \text{ (V/m)} = 6$$

$$H \text{ (A/m)} = 0,016$$

$$S \text{ (W/m}^2\text{)} = 0,1$$

Con la finalità di fornire ulteriori elementi di riferimento in attesa degli indirizzi regionali, i Ministeri competenti, (ambiente, sanità e comunicazioni), hanno dato mandato ad un Gruppo di lavoro Interministeriale per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico, di definire delle "Linee guida applicative" per agevolare l'immediata e uniforme applicazione del DM 381/1998. Le Linee guida approfondiscono i contenuti del decreto in oggetto, chiarendo ulteriormente alcuni aspetti del DM 381/98.

Il quadro normativo è attualmente in fase di revisione ed aggiornamento e prevede, a breve, l'emanazione di una Legge Quadro che definirà, in maniera univoca, i principi fondamentali e le competenze specifiche ai fini della tutela dell'ambiente e della salute della popolazione e dei lavoratori. In seguito all'emanazione della Legge Quadro, è prevista l'emanazione di nuovi decreti attuativi che comporteranno, tra l'altro, anche una revisione dell'attuale normativa che definisce, in particolare, i limiti di esposizione ai campi elettrico e magnetico negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno per le sorgenti che lavorano alla fre-

quenza industriale nominale (50 Hz). Su richiesta del Parlamento, il governo sta preparando il testo di due ulteriori decreti contenenti, il primo, i limiti per i lavoratori esposti (per tutto l'intervallo di frequenze da 0 Hz a 300 GHz) e, il secondo, i limiti per la popolazione (per l'intervallo da 0 a 100 kHz), ad integrazione del DM 381/98.

L'attuale tendenza della normativa nazionale va verso, scelte di protezione cautelativa, scelte cioè che considerano anche le situazioni nelle quali il nesso causale fra esposizione e malattia non sia ancora stabilito.

L'adozione di questo tipo di approccio comporta, oltre alla definizione di valori limite di esposizione, che garantiscono una protezione rispetto agli effetti acuti, anche quella di limiti di attenzione e di obiettivi di qualità.

In particolare: i limiti di attenzione rappresentano i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico considerati come valori di immissione che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate; gli obiettivi di qualità sono i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico considerati come valori di emissione degli impianti e delle apparecchiature, da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, anche attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili, al fine di realizzare gli obiettivi di tutela sanitari ed ambientali con riferimento anche a possibili effetti a lungo termine.

TABELLA 6

Limiti di esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici

Frequenza (MHz)	Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente S (W/m ²)
0,1-3	60	0,20	-
>3-3.000	20	0,05	1
>3.000-300.000	40	0,10	4

FONTE: DM 381/98.



Con l'entrata in vigore del DM 381/98, l'attività di risanamento per situazioni di non conformità ai disposti normativi assume un particolare rilievo, in particolare per gli impianti radio-TV la cui installazione ed esercizio sono regolamentati da altre norme di competenza del Ministero delle comunicazioni e perché tali impianti devono comunque garantire il servizio per cui sono stati autorizzati, situazione in alcuni casi in contrasto con il rispetto dei limiti del DM 381/98. A tal proposito, per fornire indicazioni e indirizzi univoci, il Gruppo di lavoro Interministeriale già citato, ha elaborato le Linee guida per il risanamento di "siti non a norma".

In tale documento, oltre a definire quale "sito non a norma" quella situa-

zione in cui si verifica il superamento dei limiti, si sottolinea che le procedure per il risanamento dei siti sono adottate dalle regioni, o dalle province autonome, e dai sindaci e si indicano percorsi procedurali che vedono il coinvolgimento degli Ispettorati territoriali delle comunicazioni e del Ministero delle comunicazioni.

In conclusione, pur esistendo in Italia svariate situazioni "non a norma", documentate ampiamente dall'attività di controllo degli enti competenti, a quasi due anni dall'entrata in vigore del DM 381/98, poco si è fatto con riferimento al risanamento di dette situazioni con eventuale delocalizzazione di impianti. Appare evidente la difficoltà di intervenire rapidamente, trovando

un giusto equilibrio tra il rispetto di una normativa ambientale e gli obblighi derivanti dal rispetto degli atti autorizzativi in materia di comunicazioni.

Si spera che, con il chiarimento fornito dalle citate Linee guida si possano accelerare interventi che, per adesso, trovano conforto soltanto nelle azioni e della magistratura.

Azioni a livello locale

Accanto alla tradizionale posizione sulla fissazione dei limiti, anche in questo campo tendono ad acquisire sempre più spazio gli aspetti di pianificazione e di gestione del territorio con un richiamo e un impulso importante nella predisposizione di provvedimenti normativi regionali.

TABELLA 7

Provvedimenti regionali emanati

Piemonte	LR 23 gennaio 1989 n. 6 in materia di teleradiocomunicazioni; DPGR 14 aprile 2000 n. 1/R ad integrazione della LR 6/89.
Valle d'Aosta	LR. 21 agosto 2000 n. 21 in materia di impianti di teleradiocomunicazioni.
Trento p.a.	DPGP 26 giugno 2000 13-31/leg regolamento per il recepimento del decreto 381/98; il regolamento riporta comunque anche disposizioni in materia di impianti per trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica.
Veneto	LR 9 luglio 1993 n. 29 che regolamenta gli impianti di teleradiocomunicazioni (tale norma ha subito successive leggere modifiche fino al recepimento dei limiti del Decreto 381/98 con DGR 29 dicembre 1998 n. 5268). LR 30 giugno 1993 n. 27, successivamente modificata e integrata più volte con la LR 22 ottobre 1999 n. 48 e con la DGR 11 aprile 2000 n. 1256.
Liguria	LR 20 dicembre 1999 n. 41 attuativa del decreto 381 ma che regolamenta anche le linee elettriche; LR 24 febbraio 2000 n. 11, ha introdotto alcune modifiche alla LR n. 41.
Emilia-Romagna	LR 24 marzo 2000 n. 20 attuativa del DM 381/98, ma che regolamenta anche le linee elettriche.
Toscana	LR 6 aprile 2000 n. 54 in attuazione del Decreto 381/98. LR 11 agosto 1999 n. 51 in materia di linee elettriche ed impianti elettrici.
Umbria	DGR 3 marzo 1999 n. 268 linee di indirizzo per le attività autorizzative e per la vigilanza ed il controllo di impianti fissi di teleradiocomunicazioni e degli elettrodotti. Ha subito adeguamenti in base al DGR 7 giugno 2000 n. 588.
Marche	LR 28 ottobre 99 n. 30 specifica per le linee ed impianti elettrici, a parziale modifica ed integrazione della LR 6 giugno 1988 n. 19.
Lazio	DGR 4 aprile 2000 n. 1138 in merito a disposizioni per l'installazione, la modifica e l'esercizio di impianti di radiocomunicazioni.
Abruzzo	LR 7 aprile 2000 n. 56 che ha modificato ed integrato la preesistente LR 4 giugno 1991 n. 20 in materia di teleradiocomunicazioni. LR 23 dicembre 1999 n.132 in materia di linee ed impianti elettrici, a parziale modifica ed integrazione della L.R. 20 settembre 1988 n. 83.
Basilicata	LR 5 aprile 2000 n. 30 che regolamenta esclusivamente gli impianti di teleradiocomunicazioni.
Calabria	LR 24 novembre 2000 n. 17 in materia di linee ed impianti elettrici.



Norme regionali

In base al citato DM 381/98, i ruoli che in materia di inquinamento elettromagnetico vengono coperti dalle diverse Amministrazioni sono abbastanza definiti. In ogni caso, le competenze vengono ulteriormente dettagliate laddove le regioni hanno provveduto all'emanazione di leggi regionali. Nella tabella 9 si riportano sinteticamente gli atti normativi predisposti a livello locale.

In attuazione delle Leggi regionali emanate o in attesa della loro emanazione, molti comuni hanno comunque provveduto all'emanazione di appositi provvedimenti locali per la regolamentazione delle installazioni di impianti per la telefonia cellulare.

Tali regolamenti sono finalizzati alla definizione di un iter procedurale per il rilascio delle autorizzazioni alle installazioni passando, a seconda dei casi, attraverso concessione o autorizzazione edilizia o la Dichiarazione di Inizio Attività (DIA). In queste fasi, il comune ha la possibilità di esaminare i dettagli dei progetti per evidenziare la loro conformità alle normative ed all'interesse della collettività, anche dal punto di vista ambientale, o piuttosto per denunciare eventuali mancanze che ne rendano improponibile l'autorizzazione.

A tal proposito, le Linee guida ministeriali, applicative del DM 381/98, citate in precedenza, propongono che l'installazione o la modifica degli impianti (di cui all'art.1) collocati sopra edifici o in prossimità di aree urbane o rurali sia soggetta ad autorizzazione motivata o, ricorrendo le condizioni secondo la specifica normativa, a concessione edilizia dal sindaco del comune nel quale è situato l'impianto. In tali situazioni non può essere seguita la procedura di DIA.

Attività di risanamento

Sul piano degli interventi di risanamento, dal censimento eseguito dall'ANPA nelle diverse regioni, è emerso che, per quanto riguarda i campi ad alta frequenza RF, le attività di risanamento finora eseguite in corrispondenza delle due tipologie di sorgenti RTV e SRB, rispetto ai superamenti registrati, sono così distribuite:

- il 23% sulle stazioni radio-base;
- il 9% sugli insediamenti radiotelevisivi.

Da tale censimento emerge chiaramente che l'ambito coperto dal DM 381/98 è quello che, al momento attuale, evidenzia il maggior numero di superamenti. In tale ambito la tipologia di sorgenti costituita dagli impianti radiotelevisivi risulta quella che, in termini di inquinamento elettromagnetico, mostra l'impatto maggiore e, pertanto, richiede una più intensa attività di risanamento.

Attività di studio

Il controllo delle sorgenti, qualunque sia il tipo di emissione, costituisce il fondamento per un'adeguata conoscenza ambientale e, quindi, è utile anche per le azioni di prevenzione sanitaria. In alcune regioni si stanno predisponendo, o sono già operanti, normative proprie per istituire il "Catasto regionale delle sorgenti fisse", tra l'altro previsto anche dall'articolo 8 della bozza di legge quadro nel testo approvato dalla Camera dei Deputati, o comunque un censimento delle sorgenti. Tale strumento è essenziale e, in diverse regioni, le ARPA hanno da tempo avviato tale attività, secondo linee e criteri in corso di definizione in un progetto del Ministero dell'ambiente cui collaborano ENEA e ANPA. Questa attività consentirà di accelerare la costituzione del Catasto nazionale indicato dall'articolo 7 dello stesso testo di Legge Quadro.

Diversi Paesi, negli ultimi anni, hanno costituito commissioni di esperti per approfondire la reale condizione di rischio sanitario e, recentemente, sono stati pubblicati diversi rapporti conclusivi dei risultati raggiunti. In particolare vanno citati due: Report from the Science and Technology Select Committee of the House of Commons (UK Government) sui telefoni cellulari, che invita il governo inglese ad applicare i limiti suggeriti dall'International Commission Non Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), e Review of the Potential Health Risks of Radiofrequency Fields from Wireless Telecommunication Devices. In entrambi i casi, pur non essendo ravvisati motivi di allarme, si suggerisce un approfondi-

mento della ricerca, che, dicono gli inglesi, deve veder partecipare con finanziamenti le industrie interessate.

In Italia è stato finanziato un progetto triennale MURST (Legge 95/1995) di 9 miliardi di lire (poco meno di 5 milioni di euro) affidato congiuntamente a CNR ed ENEA su "Salvaguardia dell'uomo e dell'ambiente dalle emissioni elettromagnetiche", per un miglioramento tecnologico (riduzione di emissioni) e dei controlli (reti di misura e procedure di previsione di esposizione) e per un approfondimento della conoscenza dei reali rischi sanitari derivanti dai livelli di esposizione.

Il Ministero dell'ambiente, nell'ambito dell'Accordo di programma con ENEA, ha promosso uno studio per la definizione metodologica del Catasto nazionale delle sorgenti elettromagnetiche, con lo sviluppo di un prototipo a base locale, come citato in precedenza. Nell'accordo sono previsti anche studi sperimentali (effetti genotossici, effetti sul sistema immunitario, effetti sul sistema nervoso) per le ELF, con la realizzazione di un database scientifico.

Recentemente il Ministero dell'ambiente ha annunciato un suo significativo finanziamento all'Istituto Ramazzini di Bologna per lo studio degli effetti cancerogeni derivanti da esposizione cronica, che ripete una parte dello studio già sopra citato, finanziato dal 5° Programma Quadro dell'Unione Europea.

Nel 5° Programma Quadro "Qualità della vita - Ambiente e salute", sono stati finanziati (per diversi milioni di euro) e avviati studi in vivo ed in vitro sui meccanismi di interazione dei campi elettromagnetici con biosistemi. In particolare, vi sono studi per analizzare l'eventuale variazione di incidenza dei tumori su una consistente popolazione di animali di laboratorio (alcune migliaia di ratti e topi, maschi e femmine) esposti "cronicamente" cioè dalla nascita alla morte. Il numero elevato di campioni è scelto al fine di offrire un rilevante significato statistico allo studio.

Sono in corso di revisione studi epidemiologici passati (1), nonché nuovi studi epidemiologici (progetto Setil, in Italia coordinato dall'Istituto Superiore

(1) Ahlbom et al, 2000



di Sanità), e studi sperimentali in vitro ed in vivo sulle frequenze ELF a livello internazionale ed europeo.

Infine, nel seguito, vengono illustrate alcune azioni che riguardano attività di studio, elaborazione di metodologie e tecniche di risanamento, progetti di informazione e comunicazione al pubblico in corso nell'ambito del sistema delle Agenzie per l'ambiente. Tali particolari esperienze applicative testimoniano la notevole diversificazione degli interventi, in molti casi anche di natura complessa, e l'importanza della stretta collaborazione tra i vari soggetti che operano nel settore - per es. ARPA, Comuni, gestori della telefonia - per il raggiungimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e della popolazione su cui è centrata l'attenzione delle Istituzioni.

• ARPA Emilia-Romagna: Sito Internet "Elettrosmog 2000"

L'ARPA ha realizzato questo interessante progetto che permette a chiunque di approfondire il tema dell'inquinamento elettromagnetico, partecipando attivamente al dibattito via internet con esperti della materia.

• ARPA Veneto: Progetto Etere

L'ARPA, per affrontare in maniera efficace i problemi relativi al controllo ambientale, al governo del territorio e al principio di ottimizzazione connessi con il fenomeno dell'inquinamento elettromagnetico, ha realizzato il Progetto Etere per la messa a punto di un metodo per la mappatura territoriale dei livelli di campo elettromagnetico basato sulla conoscenza della distribuzione delle sorgenti sul territorio.

• ARPA Piemonte: Varchi magnetici

Le perplessità sulle possibili esposizioni delle persone a campi elettromagnetici dovuta al transito attraverso varchi magnetici ha favorito l'avvio di una campagna di indagine conoscitiva condotta su quattro differenti tipi di varchi utilizzati in biblioteche, uffici e supermercati.

• ARPA Toscana: Progetto Varchi magnetici

Lo studio è finalizzato alla valutazione dell'esposizione della popolazione che transita o staziona in prossimità dei varchi magnetici.

Azioni, risorse, strumenti

Le azioni si possono articolare seguendo tre principali attività: il controllo, il risanamento, e l'ideazione, sperimentazione e costruzione di nuovi impianti. Queste attività, a loro volta, possono essere differenziate in alcune specifiche, qui di seguito elencate.

Per quanto attiene alla funzione di controllo:

- progettazione e costruzione di strumentazione nuova ed adeguata per attuare le funzioni proprie della misura ambientale indoor ed outdoor; definizione di protocolli standardizzati e di controlli di qualità sugli strumenti di misura, modalità di confronto per rendere le stesse omogenee su scala locale, regionale e nazionale;

- formazione di personale qualificato ad effettuare le misure ambientali ed i controlli locali; personale distribuito su tutto il territorio nazionale, mentre ad oggi esistono notevoli differenze tra le ARPA del Nord e del Sud d'Italia. Collocazione di nuove professionalità (fisico ambientale) nell'ambito delle nascenti ARPA. Sviluppo di attività di formazione con attivazione da parte degli enti centrali, ma anche da parte delle realtà locali più avanzate per cultura, organizzazione e strumentazione di corsi di formazione ed aggiornamento, mirati a qualificare il personale presente e/o neoassunto. Si prevedono perciò, interventi presso vari interlocutori: Ministero dell'ambiente, Amministrazioni locali, ENEA, ANPA, Istituti di Ricerca, Università. La crescente operatività delle ARPA in maniera diffusa su tutto il territorio nazionale dovrebbe, comunque, portare ad un rilancio in termini di occupazione di alcune categorie professionali specifiche, con potenziale aumento di richiesta di specializzazione a livello universitario di tutte le materie relative alle Scienze ambientali.

Per quanto attiene all'attività di risanamento:

- la necessità e l'impegno ad estendere su tutto il territorio nazionale l'azione sistema agenziale e la messa in opera di strumenti cognitivi generali quali l'Archivio nazionale delle sorgenti e la Banca dati della letteratura scientifica internazionale.

Sviluppi futuri

La tendenza futura va verso l'adozione di nuove tecnologie che modificheranno l'assetto ambientale e paesaggistico principalmente dei siti urbani. L'adozione di tecnologie a basso impatto e una buona pianificazione territoriale consentiranno di raggiungere un buon compromesso tra la diffusione delle sorgenti impattanti e la tutela dell'ambiente.

La riduzione dell'impatto dei campi elettromagnetici può avvenire innanzitutto:

- realizzando una pianificazione territoriale ambientale fondata sulle conoscenze acquisite attraverso l'attività di controllo che incorpori, nei piani urbanistici, le indicazioni di salvaguardia, al fine di meglio localizzare gli impianti di trasmissione e trasporto;

- sviluppando le migliori tecnologie industriali nella produzione di apparecchi, reti, impianti a minore consumo, minore potenza, maggiore rendimento e maggiore sicurezza;

- orientando gli investimenti sulla base di rilevamenti e analisi scientificamente fondate;

- migliorando le strutture di mitigazione e avviando l'attività di bonifica, ove necessaria, studiando in via preventiva il contesto ambientale alternativo più favorevole. Come si vede, è necessaria una pluralità di azioni tecnico-scientifiche che si muovano sulla linea dell'integrazione tra diversi strumenti di politica ambientale, sanitaria, industriale, infrastrutturale. La proposta di legge approvata dalla Camera dei Deputati punta giustamente a sviluppare la collaborazione e l'integrazione tra diversi soggetti, ferme restando le competenze attribuite dalle norme esistenti. L'attività di controllo deve essere funzionale anche a questo obiettivo. Va oggi rilevato il permanere, a livello territoriale in particolare, di carenze quantitative e qualitative nell'attività tecnica di controllo, nell'analisi epidemiologica e soprattutto nel lavoro per tradurre la conoscenza dei fenomeni in provvedimenti coerenti su scala locale: autorizzazioni alle installazioni, pianificazione e prevenzione.

Per quanto riguarda i controlli, si dovrebbe superare la logica, frequen-



te, degli interventi su richiesta, ma tendere a ricondurli verso modalità basate su una logica territoriale. Questa esigenza è motivata principalmente dalla necessità di definire un insieme di controlli maggiormente mirati alle situazioni che effettivamente possono favorire condizioni di esposizione oltre i valori permessi, e per consentire di soddisfare alle legittime richieste e fugare i timori dei cittadini. Per quanto riguarda il settore della telefonia cellulare, in futuro si prevedono sostanziali evoluzioni delle tecnologie attualmente adottate costituite dall'utilizzo di microcelle e dalla diffusione del sistema Universal Mobile Telecommunications System (UMTS). La tendenza verso l'utilizzo di sistemi a microcelle da 1-5 Watt nelle aree urbane consente la scelta di sistemi di rete che possono minimizzare l'impatto ambientale, architettonico ed estetico, e dare il massimo di prevenzione sanitaria e, al tempo stesso, il massimo di qualità al servizio per gli utenti. Tali impianti saranno più numerosi e più accortamente distribuiti.

L'UMTS è il principale sistema mobile di terza generazione in fase di sviluppo nell'ambito della struttura definita dalla International Telecommunications Union (ITU) e conosciuta come IMT-2000. E' stato oggetto di un forte impegno sulla ricerca e lo sviluppo a livello mondiale durante tutto l'ultimo decennio e giocherà un ruolo chiave nel creare il futuro mercato globale per l'alta qualità delle comunicazioni multimediali, tanto che ci saranno 2 miliardi di utilizzatori entro l'anno 2010. A questo proposito, è importante sottolineare i seguenti aspetti:

- il nuovo sistema di trasmissione per telefonia cellulare prevede un raddoppio rispetto all'attuale del numero di stazioni radio base emittenti nel breve periodo di due anni (significa alcune decine di migliaia di nuovi impianti in più);
- la nuova tecnologia, particolarmente evoluta, richiede un'attenta pianificazione delle installazioni;
- l'UMTS è meno impattante dal punto di vista sanitario perché dovrebbe garantire livelli di campo più bassi;
- l'UMTS, invece, è sicuramente più impattante dal punto di vista ambientale, paesaggistico, psicologico;

- lo sviluppo e l'entrata in servizio del nuovo sistema avrà notevoli conseguenze sulle attività delle ARPA/APPA (richieste di controlli, valutazioni preventive delle nuove installazioni, ecc.). Un'efficace politica per affrontare e superare le difficoltà derivanti dai nuovi impianti dovrebbe basarsi sulle seguenti attività:

- un'informazione capillare alla popolazione tramite CD multimediali per le scuole e le Amministrazioni locali, mostre itineranti con finalità informative e comunicative presso tutti i comuni (c'è già l'esperienza regionale dell'ARPA Emilia-Romagna), distribuzione di opuscoli informativi, campagne di informazione attraverso i mass-media. Due anni potrebbero bastare per un impegno pieno e deciso dei diversi attori coinvolti a livello istituzionale: Ministeri competenti, Agenzie per l'Ambiente, OMS, ISS, ENEA, CNR, ecc.;
- lo sviluppo di software evoluti che permettano di superare la logica del controllo strumentale che richiede, invece, notevole impegno in termini di tempo e di personale tecnico (è chiaro che la possibilità di usare questi strumenti segue la capacità di far comprendere al pubblico che tali azioni sono sufficienti a garantire la qualità del controllo e, quindi, la tutela della popolazione);
- la necessità di definire criteri per la realizzazione di sistemi di monitoraggio in continuo, oggi molto richiesti a livello locale, che vadano incontro alle esigenze di gestori, amministratori locali e cittadini.



L'inquinamento acustico

Nel 1993 il Quinto programma d'azione per l'ambiente della Comunità Europea affrontava per la prima volta il problema del rumore ambientale e stabiliva una serie di azioni da realizzare entro il 2000 al fine di limitare l'esposizione al rumore dei cittadini dell'Unione. Queste azioni sono rimaste in gran parte incompiute tanto da richiedere una revisione del Quinto programma e la definizione di una politica comunitaria mirata alla riduzione dell'inquinamento da rumore al fine di perseguire gli obiettivi fissati. In data 4 novembre 1996 è stato pubblicato il Libro Verde della Commissione Europea "Politiche future in materia di inquinamento acustico" che rappresenta un primo passo verso un programma di riduzione dell'inquinamento acustico, a seguito della revisione del Quinto Programma d'Azione per l'Ambiente (COM(95)647).

Un'indagine Eurobarometro sull'ambiente del 1995, riportata nel citato Libro Verde, definisce il rumore come la quinta fonte di preoccupazione per l'ambiente locale dopo il traffico, l'inquinamento atmosferico, la salvaguardia del paesaggio, la gestione dei rifiuti, ma l'unica per la quale vi è stato un aumento di proteste da parte del pubblico dal 1992. Altri studi stimano che il 20% circa della popolazione dell'Unione (80 milioni di persone circa) è esposta a rumori diurni continuati in ambiente esterno, dovuti principalmente al traffico, che superano il livello di 65 dB(A),

considerato come un limite di tollerabilità per gli individui; mentre altri 170 milioni (oltre il 40%) sono esposti a livelli di rumore compresi tra 55 e 65 dB(A), considerato quale valore di attenzione per cui si possono manifestare seri disturbi nel periodo diurno.

L'inquinamento acustico è stato trascurato negli anni in quanto giudicato meno importante di altre problematiche ambientali quali l'inquinamento atmosferico, l'inquinamento delle acque, la gestione dei rifiuti; inoltre, è stato sempre considerato un problema di natura prettamente locale, nei confronti del quale c'è una diversa sensibilità da paese a paese della Comunità Europea, ma anche da regione a regione d'Italia, in funzione della cultura, delle abitudini di vita, ecc. Un altro fattore che ha generalmente portato a sottovalutare questo problema è dovuto alla natura degli effetti dell'inquinamento da rumore, che sono poco evidenti, subdoli, non eclatanti, come invece accade per le conseguenze di altre forme di inquinamento ambientale.

Oggi i sondaggi confermano, appunto, che il rumore è fra le principali cause del peggioramento della qualità della vita nelle città; infatti, seppure la tendenza in ambito comunitario negli ultimi 15 anni mostri una diminuzione dei livelli di rumore più alti nelle zone più a rischio, definite "zone nere", contestualmente si è verificato un ampliamento delle zone con livelli definiti di attenzione, chiamate "zone grigie",

che ha comportato un aumento della popolazione esposta e ha annullato le conseguenze benefiche del primo fenomeno.

Effetti del rumore

Il rumore esercita la sua azione negativa sull'ambiente inteso come ambito in cui l'uomo vive e svolge le sue attività. Esso incide sulla salute dell'uomo cioè sul suo stato di benessere fisico, mentale, sociale.

Oggi si può affermare che l'esposizione al rumore provoca sull'uomo effetti nocivi riconducibili alle tre diverse categorie :

- danni fisici;
- disturbi nelle attività;
- annoyance (fastidio generico).

L'insorgenza di tali effetti nei soggetti esposti al rumore dipende dalle caratteristiche fisiche del rumore prodotto (livello di rumore, tipo di sorgente sonora, periodo di funzionamento della sorgente, caratteristiche qualitative del rumore emesso), dalle condizioni di esposizione al rumore (tempo di esposizione, distanza dell'individuo esposto dalla sorgente di rumore), dalle caratteristiche psicofisiche della persona esposta (abitudine e sensibilità al rumore, attività eseguita dall'individuo esposto).

Danni fisici

I danni specifici che il rumore può produrre nell'organismo umano possono



interessare o l'organo dell'udito o altri organi e funzioni del corpo umano (tabella 1).

- **Conseguenze sull'udito**

Il danno uditivo può essere facilmente quantificabile attraverso esami audiometrici, è irreversibile, non è evolutivo una volta interrotta l'esposizione allo stimolo sonoro.

Esso è determinato esclusivamente dall'esposizione ad elevati livelli di rumore (maggiori di 80 dBA) per parecchie ore al giorno per un periodo di esposizione lungo (almeno 10 anni). Le manifestazioni a carico dell'apparato uditivo possono distinguersi in fatica uditiva, insensibilità, fastidio accompagnato da ronzio e vertigini.

- **Conseguenze sull'organismo umano**
La stimolazione uditiva determina una risposta complessa da parte dell'organismo umano. Gli effetti maggiormente diffusi sono per lo più di tipo psicofisiologico che si manifestano sotto forma di stress fisiologico e reazioni cardiovascolari a livelli più elevati. 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.

- **Disturbi nelle attività**

La conseguenza più immediata indotta dal rumore è la perturbazione dell'attività che si sta svolgendo. L'azione disturbante del rumore si riscontra nello studio, nei lavori particolarmente impegnativi dal punto di vista mentale ma soprattutto nella comunicazione verbale e nel sonno.

- **Disturbo nella conversazione**

L'effetto del rumore sulla comunicazione verbale si verifica sia nella conversazione diretta tra due persone (faccia a faccia), sia in quella telefonica e sia nell'ascolto della radio o della televisione.

Quando un rumore è in grado di rendere difficoltosa o impossibile la comprensione di un suono o di una parola innalzando la soglia auditiva per il

segnale in arrivo, si è in presenza del fenomeno del mascheramento. Tale effetto si riscontra all'interno degli edifici, ove il livello continuo di rumorosità esterna raggiunge i 65-70 dB(A).

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.

- **Disturbo nel sonno**

Numerosi studi hanno evidenziato che, per garantire il giusto riposo, il livello sonoro massimo non deve superare i 45 dB(A). Le reazioni fisiologiche prodotte dal rumore durante il sonno si riscontrano nella difficoltà o lentezza nell'addormentarsi e, nello stesso tempo, nelle alterazioni quantitative e qualitative nel ciclo del sonno non interrotto da risvegli.

- **Annoyance (Fastidio generico)**

Effetto meno specifico ma pur sempre grave dell'inquinamento acustico è il

TABELLA 1

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
Visivo			75

FONTE: ANPA, 2000.



fatto che il rumore semplicemente disturba e infastidisce. Tale disturbo, noto come annoyance, può essere indicato come "un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo".

Esso 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 anche nel riposo. Trattandosi di sensazioni quindi estremamente soggettive, il rilevamento di tale effetto è ottenibile tramite interrogazione diretta (questionari).

Stato dell'ambiente e pressioni

Stato dell'ambiente

In ambito nazionale mancano spesso 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 ai disposti delle leggi nazionali vigenti.

Nella tabella 2 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 (di quella presa in considerazione per la campagna di misura), risulta esposta sia nel periodo diurno che 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 particolare se tali livelli di

TABELLA 2

Percentuale di popolazione esposta a rumore, maggiore di 55 dB(A) di notte e di 65 dB(A) di giorno

Comuni	% di popolazione sul totale comunale	% popolazione esposta	
		di giorno > 65 dB(A)	di notte > 55 dB(A)
Arezzo	100	41,7	45,0
Bologna (a)	100	34,1	
Firenze	100	55,8	100
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

Legenda: dnd dato non disponibile

(a) La percentuale di popolazione è stata calcolata con riferimento al $L_{eq,24}$ (livello equivalente diurno-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.



TABELLA 3

Livelli di rumore rilevati nelle città che hanno aderito alla manifestazione
"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	-	-	-	-	-	-
Friuli-Venezia Giulia	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	66,8	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	-	-	-	-
Umbria	Siena	68,7	65,0	-	-	-	-	-	-
	Viareggio (LU)	67,5	67,0	-	-	68,6	71,7	-	-
	Foligno	69,1	68,1	-	-	-	-	-	-
	Perugia	69,4	68,3	67,9	67,1	-	-	66,5	66,1
Marche	Terni	-	-	72,6	70,6	-	-	-	-
	Fano (PS)	64,4	59,1	-	-	-	-	66,4	67,1
	Pesaro	-	-	66,4	61,6	-	-	65,7	60,9
Lazio	S. Benedetto Tronto	-	-	-	-	70,2	67,4	-	-
	Roma	-	-	73,1	68,0	-	-	76,3	69,2
Campania	Portici (NA)	-	-	60,3	59,2	-	-	-	-
	Scafati (SA)	-	-	68,5	57,6	-	-	-	-



rumore vengono confrontati con i limiti di legge, previsti dal DPCM 14.11.1997 (tabella 4), 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 2 necessita 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 dei livelli di rumore sonori è legato 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" svolta il 22 settembre 2000 e che ha coinvolto circa 90 comuni del nostro Paese di cui si riportano i risultati, in termini di livelli di rumore registrati nel giorno feriale tipo (determinato 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) (si veda la tabella 3).

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 essere dovute alla scelta di posizioni di misura differenti o in quantità diversa. 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

segue TABELLA 3

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
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	-	-	-	-	-	-

Legenda: - dato non rilevato

FONTE: ANPA, 2000.



condurre la maggior parte dei rilievi acustici. Altre informazioni sono disponibili da campagne di studio su specifiche realtà, per esempio, l'indagine condotta dal sistema agenziale sul rumore prodotto dalle infrastrutture. 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 superano 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) (figura 1). 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). E' importante considerare che, in tutte le realtà portuali indagate, è emersa costantemente la difficoltà di eseguire

i rilievi acustici in condizioni prive dell'influenza dal 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:

1. traffico veicolare;
2. traffico ferroviario;
3. traffico aereo;
4. attività industriali e artigianali;
5. discoteche e locali musicali;
6. altro (esercizi commerciali, impianti di condizionamento e frigoriferi commerciali).

Per esempio, i dati forniti dal Comune di Roma, 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 (figura 2).

La figura 2 fornisce delle interessanti informazioni sulle sorgenti 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.

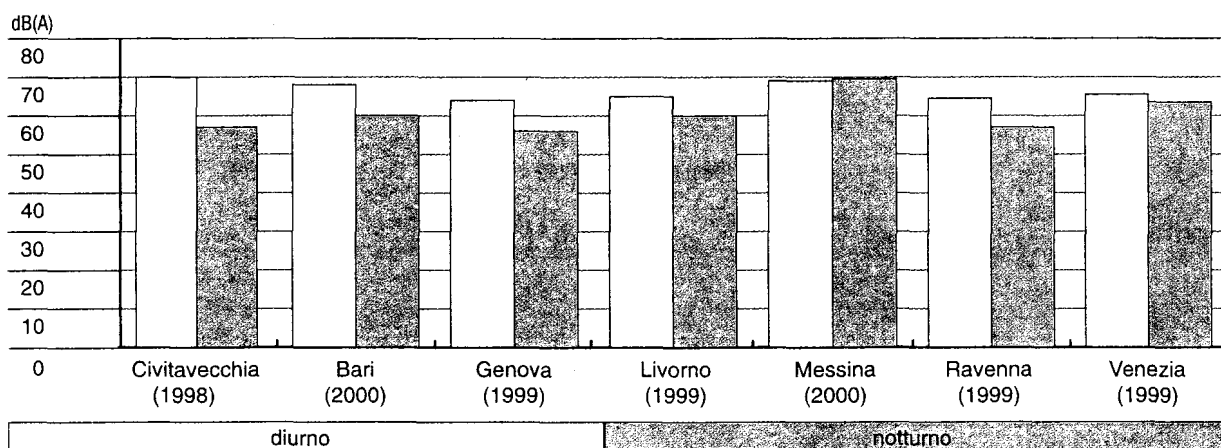
• Traffico stradale

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 dei pneumatici sulla superficie stradale, le altre sorgenti, dovute al motore, allo scarico dei gas combusti, alle segnalazioni acustiche,

FIGURA 1

Livelli di rumore in alcuni porti



FONTE: ANPA, 2000.



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 tal rumore caratterizzato da una traccia acustica stabile, la debole impulsività di tale rumore.

Il rumore ferroviario è determinato principalmente dal motore e all'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 del pubblico.

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 caso viene emesso da una sorgente puntiforme, per cui l'area di esposizione è circolare, la sua intensità dipende dalla potenza sonora della specifica sorgente mentre la traccia acustica è abbastanza stabile nel tempo.

Risposte nazionali

L'approccio italiano alla risoluzione del problema "inquinamento acustico" si basa sulle seguenti linee principali:

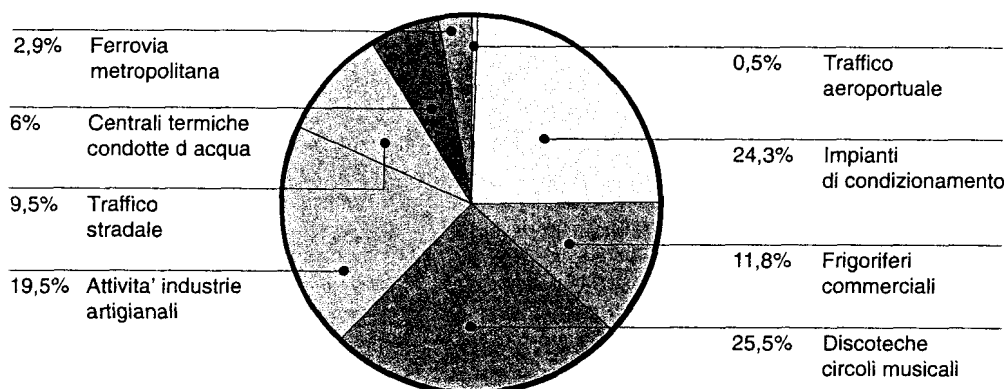
1. una normativa completa che tende a regolamentare qualsiasi attività rumorosa;
2. una pianificazione territoriale e urbanistica che tenga in debito conto anche il clima acustico delle aree urbane.

Normativa vigente

La Legge Quadro 447/95 definisce le competenze dello Stato:

FIGURA 2

Tipologie di sorgenti di rumore disturbanti in ambito urbano



FONTE: Comune di Roma, 1997.



1. il coordinamento dell'attività e la definizione della normativa tecnica generale per il collaudo, l'omologazione, la certificazione e la verifica periodica dei prodotti ai fini del contenimento e abbattimento del rumore;

2. il coordinamento dell'attività di ricerca, di sperimentazione tecnico-scientifica e dell'attività di raccolta, di elaborazione e di diffusione dei dati;

3. l'adozione di piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte per lo svolgimento di servizi pubblici essenziali quali linee ferroviarie, metropolitane, autostrade e strade statali, entro i limiti stabiliti per ogni specifico sistema di trasporto, ferme restando le competenze di Regioni, Province e Comuni.

L'operatività della Legge Quadro è strettamente legata all'emanazione dei numerosi decreti previsti dalla stessa il cui processo è ormai prossimo alla conclusione.

Di seguito sono riportate le informazioni relative ai decreti già emanati.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.1997 (GU 280 del 1.12.1997)

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

In attuazione a quanto stabilito dalla Legge Quadro, il Decreto determina i valori limite di emissione, immissione, attenzione, qualità e definisce le classi di destinazione d'uso del territorio sulla base delle quali i comuni devono effettuare la classificazione. Il Decreto è più articolato rispetto al vecchio DPCM 1.3.1991. Infatti, oltre ai limiti di zona (limiti d'immissione), definisce anche:

1. i valori di attenzione (superati i quali diventa obbligatorio il piano di risanamento comunale);

2. i valori di qualità, cioè i limiti di zona cui si deve tendere con l'adozione del piano di risanamento;

3. i valori di emissione che ogni singola sorgente deve rispettare e il superamento dei quali comporta l'obbligo di attuare i provvedimenti di bonifica acustica.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5.12.1997 (GU 297 del 22.12.1997)

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

Il Decreto classifica gli ambienti abitati in 7 categorie e stabilisce per ognuna di esse i requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti (partizioni orizzontali e verticali: pareti esterne, interne, solai ...) e degli impianti tecnologici. Tra questi ultimi vi sono quelli a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria) e quelli a funzionamento continuo (riscaldamento, condizionamento, aerazione).

Decreto Ministero dell'ambiente 16.3.1998 (GU 76 dell' 1.4.1998)

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Il Decreto, emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema

IL RUMORE DI NATURA AEROPORTUALE

Il rumore prodotto dagli aerei in fase di decollo e atterraggio è sicuramente una fonte importante di disturbo per la popolazione che risiede nelle vicinanze di un insediamento aeroportuale; inoltre, le caratteristiche morfologiche e orografiche del nostro Paese, legate ad una forte urbanizzazione, sono tali da non consentire di avere aree libere di notevoli dimensioni come pertinenze degli aeroporti; pertanto, la normativa che provvede alla regolamentazione del rumore prodotto dal trasporto aereo deve sposare diverse esigenze: i bisogni di tutela della popolazione, la necessità di consentire lo sviluppo del traffico aereo, la cui tendenza è di continua crescita, e quindi l'espansione delle infrastrutture aeroportuali, le possibili limitazioni alla pianificazione territoriale in prossimità di tali insediamenti. Tutti questi aspetti sono contenuti nei seguenti provvedimenti normativi:

1. Decreto del Ministero dell'ambiente 31.10.1997 (GU 267 del 15.11.1997) - Metodologia di misura del rumore aeroportuale

2. Decreto Presidente della Repubblica 11.12.1997 n. 496 (GU 20 del 26.1.1998) - Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili;

3. Decreto del Ministero dell'ambiente 20.5.1999 (GU 225 del 4.9.1999) - Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico;

4. Decreto del Ministero dell'ambiente 3.12.1999 (GU 289 del 10.12.1999) - Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti;

5. DPR 9.11.1999, n.476 (GU 295 del 17.12.1999) - Regolamento recante modificazioni al DPR 496/97, concernente il divieto di voli notturni.

In base a quanto disposto dalle norme, ogni aeroporto aperto al traffico civile dovrà provvedere alla predisposizione nell'intorno aeroportuale di un sistema di monitoraggio in continuo che possa consentire il rilevamento di eventuali superamenti di limiti e il collegamento di tale informazione con i dati e la traiettoria del velivolo che ha generato il superamento stesso. Ciò permette di tenere sotto controllo il "clima" acustico nell'intorno aeroportuale ma, anche, di potere applicare sanzioni ai vettori per il non rispetto dei limiti o delle procedure antirumore. Quindi dovrà istituire



di misura e le relative norme di riferimento; quando e come la strumentazione deve essere calibrata e quale è il requisito tecnico che rende valida una misura fonometrica; obbliga gli strumenti alla certificazione di taratura e al loro controllo ogni due anni presso laboratori accreditati ai sensi della Legge 223/91.

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31.3.1998 (GU 120 del 26.5.1998)
Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della Legge 26

ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"

Questo Decreto definisce i requisiti necessari per diventare "tecnico competente in acustica", professionalità nuova creata dalla Legge Quadro. L'attestato di riconoscimento della nuova figura sarà rilasciato dalla Regione.

TABELLA 4 Valori limite di immissione per i Comuni che hanno adottato la zonizzazione acustica secondo il DPCM 14.11.1997

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento, Leq dB(A)	
	diurno ore 6-22	notturno ore 22-6
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

FONTE: ANPA, 2000.

segue IL RUMORE DI NATURA AEROPORTUALE

una Commissione i cui compiti sono:

- procedere alla classificazione dell'aeroporto stesso in relazione all'inquinamento acustico prodotto, sulla base di parametri quali: estensione dell'intorno aeroportuale, estensione delle tre fasce di pertinenza dell'aeroporto, estensione delle aree residenziali che ricadono in tali fasce, densità abitativa in ciascuna fascia. Da questi parametri si ricavano degli indici che consentono la classificazione dell'infrastruttura;
- provvedere alla definizione delle procedure antirumore per ogni aeroporto sulla base dei criteri generali definiti con il Decreto del Ministero dell'ambiente; obiettivo principale è quello di ottimizzare l'impronta di rumore al suolo dell'aereo così da tutelare nella maniera migliore la popolazione esposta;
- procedere alla definizione delle tre fasce A, B e C di pertinenza dell'infrastruttura e all'intorno aeroportuale stesso, a cui corrispondono dei limiti di rumore stabiliti con Decreto Ministeriale.

Questo aspetto è, forse, il più delicato perché obbliga i Comuni a vincolare come destinazioni d'uso parte delle aree del proprio territorio comprese nelle suddette fasce e a zonizzare acusticamente il proprio territorio confinante con la fascia A (la più esterna rispetto all'area dell'aeroporto e quin-

di con limiti più bassi) compatibilmente con i livelli di rumorosità ivi permessi. E' da tenere presente che nella fascia C sono possibili soltanto le attività strettamente connesse con l'uso dell'infrastruttura stessa; nella fascia B sono previste generalmente attività di tipo produttivo o commerciale o agricolo, ma anche uffici qualora vengano adottate misure di isolamento acustico; nella fascia A, invece, non è prevista alcuna limitazione.

Queste condizioni comportano di conseguenza, per il territorio compreso in fascia A, la possibilità di esporre la popolazione a livelli di rumore compresi tra 60 e 65 dB(A), mentre per le fasce A e B la necessità di coordinare i propri strumenti urbanistici e di pianificazione territoriale con il piano di sviluppo dell'aeroporto e con il piano regolatore dell'infrastruttura stessa. Ciò, come è prevedibile, può causare situazioni di non accordo tra i vari strumenti e lo stesso decreto, in questi casi, impone il ricorso ad una conferenza di servizi. Sarà inoltre compito della società di gestione dell'aeroporto individuare e proporre al comune interessato un piano di risanamento acustico e di contenimento del rumore prodotto, mentre sarà obbligo del comune recepire tale piano e adattarlo al piano di risanamento acustico comunale che compete all'Amministrazione predisporre in ottemperanza all'art.7 della Legge Quadro 477/95.



Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16.4.1999, n.215 (GU 153 del 2.7.1999)

Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi

La regolamentazione del rumore all'interno dei locali di intrattenimento danzante è la palese dimostrazione della complessità di una normativa che deve tenere in debito conto molteplici aspetti e le esigenze di svariati attori. Il Decreto in oggetto abroga il precedente DPCM in materia, ampliandone innanzi tutto l'ambito di applicazione e definendo meglio alcuni aspetti appli-

cativi che avevano suscitato perplessità a seguito dell'emanazione del primo atto.

Subiscono variazioni anche i limiti fissati, in particolare nei tempi di entrata in vigore, comportando comunque anche una riduzione del valore limite a regime (tabella 5).

Decreto del Presidente della Repubblica 18.11.1998 (GU 2 del 4.1.1999)

Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario

Il DPR in oggetto fissa le modalità per la prevenzione ed il contenimento del

rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie nonché dalle metropolitane di superficie.

Dal testo del decreto appare evidente la scelta di non penalizzare eccessivamente una modalità che, per altri versi, se adeguatamente sviluppata e migliorata, può concorrere all'elevamento della qualità dell'ambiente, fermo restando l'obiettivo di contenere e ridurre lo specifico inquinamento prodotto dai sistemi ferroviari esistenti e futuri.

Il Decreto stabilisce, infatti, dei limiti differenziati all'interno delle fasce di pertinenza per infrastrutture esistenti o di nuova realizzazione con velocità di progetto inferiore a 200 km/h e infrastrutture nuove con velocità di progetto superiore a 200 km/h; mentre all'e-

TABELLA 5

Limiti massimi del livello di pressione sonora ammissibili all'interno dei locali, secondo il DPCM 215/99

Limiti massimi ammissibili		Scadenze per l'adeguamento
105 dB(A)	LASmax	A decorrere dal 1 giugno 1999, limitatamente ai luoghi di pubblico spettacolo o di intrattenimento danzante, e dal 17 gennaio 2000, per tutti gli altri pubblici esercizi
103 dB(A)	LASmax	A decorrere dal 17 luglio 2000
102 dB(A)	LASmax	A decorrere dal 17 luglio 2001
95 dB(A)	LAcq	A decorrere dal 1 giugno 1999, limitatamente ai luoghi di pubblico spettacolo o di intrattenimento danzante, e dal 17 gennaio 2000, per tutti gli altri pubblici esercizi

FONTE: ANPA, 2000.