

9 ESPOSIZIONE ALL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO ED ACUSTICO



SINTESI

a cura di Maria Logorelli e Francesca Sacchetti

L'inquinamento elettromagnetico ed acustico rivestono un ruolo importante nell'ambito delle problematiche ambientali del territorio; l'ambiente urbano è infatti notevolmente coinvolto dalle criticità ambientali e sociali che caratterizzano sia le sorgenti di campi elettromagnetici che quelle di rumore.

In base agli indicatori scelti per caratterizzare le principali sorgenti elettromagnetiche oggetto delle attività di controllo e monitoraggio delle ARPA/APPA (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base per telefonia mobile ed elettrodotti) si evidenzia **una lieve diminuzione pari al 3% del numero di impianti RTV e SRB**, considerando le città per le quali è stato fornito il dato aggiornato e completo per entrambe le tipologie di sorgente. A seguito dello sviluppo tecnologico tutt'ora in atto nel settore della telefonia mobile sono state numerose le riconfigurazioni degli impianti già esistenti effettuate dai gestori della telefonia mobile, per adeguare la rete alle nuove esigenze di mercato. L'introduzione dei servizi che permettono una sempre più elevata velocità di traffico dati (UMTS prima e LTE poi) necessitano, per garantire la copertura del segnale, di una modifica/integrazione della rete di telefonia mobile già installata sul territorio. Un impianto SRB può ospitare uno o più servizi che sono associati alle varie frequenze di funzionamento; pertanto l'informazione relativa al numero dei servizi SRB, introdotta quest'anno nell'indicatore "Impianti radiotelevisivi e Stazioni radio base", permetterà nel tempo di osservare più da vicino questo fenomeno in continua evoluzione. Si nota come nei vari Comuni considerati viene installato in media **un impianto SRB ogni 1.000 abitanti**.

Attualmente gli impianti radiotelevisivi determinano situazioni di maggiore criticità in termini di casi di superamento dei limiti imposti dalla normativa vigente. Sia per gli elettrodotti (ELF) che per le sorgenti RF (impianti radiotelevisivi e stazioni radio base per telefonia cellulare) il numero di superamenti è rimasto nel tempo sostanzialmente invariato. Il numero di casi di superamento relativi alle sorgenti operanti a radiofrequenza (RTV e SRB) risulta essere circa dieci volte superiore a quello relativo agli elettrodotti; in particolare gli impianti radiotelevisivi rispetto alle stazioni radio base presentano un numero di casi di superamento circa tre volte superiore rispetto alle SRB (dai dati forniti dalle ARPA/APPA **risultano 21 casi di superamento** dei valori limite fissati dalla normativa vigente per impianti **ELF, 165** per impianti **RTV** e **59** per **SRB**). Nel 2016 **il numero di controlli sperimentali** effettuati dalla ARPA/APPA per gli impianti **RTV, SRB e ELF** sono rispettivamente pari a **175, 1458 e 179**. Emerge chiaramente che per le sorgenti RF l'attività di controllo sperimentale si concentra maggiormente sugli impianti SRB; i motivi di ciò sono riconducibile sia allo sviluppo tecnologico che sta interessando da tempo il settore della telefonia mobile sia all'aspetto di impatto sociale legato alla percezione del rischio da parte della popolazione nei confronti di questa tipologia di sorgente di campo elettromagnetico. Occorre comunque evidenziare che il numero di superamenti causati da impianti SRB rilevato nel 2016 è sostanzialmente esiguo rispetto al numero di controlli effettuati dalla Agenzie su questa tipologia di sorgente.

La legislazione nazionale dedicata alla prevenzione, al contenimento e alla riduzione dell'inquinamento acustico (L.Q.447/95 e decreti attuativi) convive con gli strumenti introdotti in ambito comunitario dalla Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, recepita in Italia con il D.Lgs. 194/2005. Con la Legge 161/2014 (art.19) si è avviato il processo di integrazione/armonizzazione degli strumenti previsti nel sistema legislativo nazionale con quelli introdotti in ambito comunitario e con l'entrata in vigore del D.Lgs.42/2017 si è segnato il primo passo lungo questo percorso ancora in fase di svolgimento.

Le informazioni riportate nel presente Rapporto sono relative all'attuazione degli strumenti di pianificazione, determinazione e gestione dell'inquinamento acustico previsti dalla legislazione vigente nei 119 Comuni individuati nel Rapporto; in particolare riguardano la pianificazione in ambito comunale (Piano di classificazione acustica comunale, Relazione biennale sullo stato acustico comunale, Piano di risanamento comunale), le attività di controllo del rispetto dei limiti normativi svolte dalle ARPA/APPA (Sorgenti controllate e Sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi), l'entità della Popolazione esposta al rumore relativa a studi effettuati nelle città considerate, soprattutto in ottemperanza agli obblighi introdotti dalla Direttiva 2002/49/CE.

I dati, relativi al 2016, evidenziano ancora un'insufficiente implementazione degli strumenti di pianificazione acustica comunale: il Piano di Classificazione acustica risulta approvato in 84 città delle 119 città individuate nel Rapporto (71%), la Relazione biennale sullo stato acustico comunale è stata predisposta solo in 16 delle 90 città per cui è previsto l'obbligo normativo (18%), il Piano di

risanamento acustico è stato approvato, anche in anni non recenti, solo in 15 città, pari al 18% dei Comuni che ha approvato il Piano di classificazione acustica. In 38 Comuni (o agglomerati) sono stati predisposti studi sulla popolazione esposta e/o la mappa acustica strategica, in cui sono stati stimati elevati livelli di popolazione esposta al rumore, soprattutto da traffico veicolare. Per quanto riguarda le attività di controllo effettuate dalle ARPA/APPA, nel 2016, si rileva un incremento delle sorgenti controllate rispetto all'anno precedente (+3,1%), con un'incidenza media di circa 9 sorgenti controllate su 100.000 ab.. Si conferma, come per gli anni precedenti, che la quasi totalità delle sorgenti è stata controllata a seguito di esposto/segnalazione dei cittadini (88%) e che le sorgenti maggiormente controllate sono le attività di servizio e/o commerciali (61% sul totale delle sorgenti controllate). Sono stati riscontrati superamenti dei limiti normativi nel 43% delle sorgenti controllate; le attività di servizio e/o commerciali risultano tra le sorgenti più critiche, con un'incidenza di superamenti nel 51% delle sorgenti controllate, evidenziando ancora una situazione diffusa di inquinamento acustico nelle aree urbane.

La direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale obbliga gli Stati Membri alla redazione di piani d'azione destinati a gestire i problemi di rumore e i relativi effetti, ne individua i requisiti minimi e indica, tra le misure da adottare, quelle relative alla pianificazione del traffico, ma allo stesso tempo non definisce e non considera le *Low Emission Zones*, aree urbane sottoposte a limitazioni di traffico stradale al fine di assicurare il rispetto dei valori limite degli inquinanti atmosferici fissati dalla direttiva europea 2008/50/CE, in relazione ai potenziali benefici riguardanti la riduzione del rumore ambientale e non le inserisce nell'elenco delle azioni da adottare. Attualmente i criteri di introduzione e i metodi di gestione di una *Noise Low Emission Zone (Noise LEZ)*, area urbana soggetta a restrizioni di traffico stradale e caratterizzata da basse emissioni sonore, non sono tuttora chiaramente definiti e condivisi.

Esiste quindi la necessità di approfondire tali aspetti, focalizzando l'attenzione sull'inquinamento acustico e garantendo una lettura unitaria degli impatti dovuti all'introduzione di una *Noise LEZ*, individuando le potenziali sinergie esistenti tra le diverse tematiche trattate.

Il progetto LIFE MONZA (*Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction And management* - LIFE15 ENV/ IT/000586), cofinanziato dalla Commissione Europea, affronta tali temi, ponendosi quale principale obiettivo lo sviluppo e la sperimentazione di una metodologia, facilmente replicabile in differenti contesti, per l'introduzione e la gestione della *Noise LEZ*, i cui impatti e benefici riguardanti l'inquinamento acustico saranno sperimentati nell'area pilota del Comune di Monza, dove saranno contestualmente analizzati gli effetti indotti sulla qualità dell'aria e i benefici sulla qualità della vita, sulle condizioni di benessere dei residenti.

Nell'ambito di SONORUS, un progetto Marie Curie Initial Training Network (ITN), finanziato dalla Commissione Europea attraverso il Settimo Programma Quadro 2007-2013 (FP7 People Programme) e terminato nel 2016, al quale ISPRA ha partecipato come partner, è stata svolta una ricerca avente come obiettivo l'individuazione di una metodologia complementare di valutazione di un'infrastruttura aeroportuale, basata sull'approccio *soundscape*¹, da affiancare alla metodologia applicata in ambito VIA.

Per la ricerca è stato individuato l'aeroporto di Ciampino, infrastruttura aeroportuale situata all'interno della città metropolitana di Roma, in un'area fortemente urbanizzata.

Non si è valutata la compatibilità acustica dell'infrastruttura tramite la verifica del rispetto dei valori limite degli indicatori previsti dalla normativa (LVA², LAeq³), ma ci si è concentrati sulla valutazione dell'accettabilità dell'infrastruttura in termini di percezione soggettiva. La metodologia ha valutato in maniera combinata gli aspetti acustici e paesaggistici del contesto in cui si colloca l'infrastruttura.

¹ In molti contesti urbani le azioni che riducono il livello complessivo di rumore spesso non sono praticabili, o perché non sempre accettabili dal punto di vista paesaggistico/architettonico o perché non tecnicamente possibili. Più in generale, le azioni necessarie dovrebbero essere orientate anche alla percezione soggettiva da parte degli utenti delle aree, in modo che l'obiettivo non sia solo di ridurre i livelli acustici, ma di aumentare il benessere generale degli utenti. Questo è quello che va sotto il nome di 'approccio sonoro' per l'acustica ambientale.

² LVA: livello di valutazione del rumore aeroportuale (DM 31/10/1997).

³ LAeq: Livello equivalente continuo ponderato A.

9.1 INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Maria Logorelli

ISPRA – Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale

Riassunto

In base agli indicatori scelti per caratterizzare le principali sorgenti elettromagnetiche oggetto delle attività di controllo e monitoraggio delle ARPA/APPA (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base per telefonia mobile ed elettrodotti) si evidenzia una lieve diminuzione del numero di impianti RTV e SRB, considerando le città per le quali è stato fornito il dato aggiornato e completo per entrambe le tipologie di sorgente. A seguito dello sviluppo tecnologico tutt'ora in atto nel settore della telefonia mobile sono state numerose le riconfigurazioni degli impianti già esistenti effettuate dai gestori della telefonia mobile, per adeguare la rete alle nuove esigenze di mercato. L'introduzione dei servizi che permettono una sempre più elevata velocità di traffico dati (UMTS prima e LTE poi) necessitano, per garantire la copertura del segnale, di una modifica/integrazione della rete di telefonia mobile già installata sul territorio. Un impianto SRB può ospitare uno o più servizi che sono associati alle varie frequenze di funzionamento; pertanto l'informazione relativa al numero dei servizi SRB, introdotta quest'anno nell'indicatore "Impianti radiotelevisivi e Stazioni radio base", permetterà nel tempo di osservare più da vicino questo fenomeno in continua evoluzione.

Attualmente gli impianti radiotelevisivi determinano situazioni di maggiore criticità in termini di casi di superamento dei limiti imposti dalla normativa vigente. L'attività di controllo delle ARPA/APPA su questo tipo di sorgenti di campi elettromagnetici è diventata nel tempo sempre più intensa e mirata ad una corretta caratterizzazione ambientale di questi impianti individuando le situazioni di criticità in particolari zone del territorio legate a vari aspetti tra cui alta densità di impianti, potenze in gioco, valori importanti di campo elettrico misurati o valutati attraverso modelli previsionali, particolare sensibilità sociale.

Parole chiave

Stazioni radio base per telefonia mobile, impianti radiotelevisivi, controllo, superamenti, criticità

Abstract - Electromagnetic pollution

According to the indicators used to characterize the main electromagnetic sources subject to the control and monitoring of regional and provincial agencies activities for Environmental Protection (ARPA / APPA) (broadcasting systems, radio base stations for mobile phone and power lines) there is a slight decrease in the number of RTV installations and the number of BTS installations, considering the cities for which the updated and complete data for both source types has been provided. Following the ongoing technological development in the mobile phone sector, there have been numerous reconfigurations of existing installations by mobile phone operators to adapt the network to the new market demands. The introduction of services that allow higher and higher data traffic rates (UMTS before and LTE then) require, for the coverage of the signal, a change / integration of the mobile network already installed in the territory. A BTS system can accommodate one or more services that are associated with the various operating frequencies; therefore, information on the number of BTS services, introduced this year in the "Radio and Television Equipment and Base Transmission Stations" indicator, will allow to observe this ever-evolving phenomenon more closely.

Currently the broadcasting systems determine most critical situations in terms of the cases of overcoming the legal limits. Precisely for this reason the ARPA/APPA control activities of this type of sources of electromagnetic fields has become more and more intense in time and targeted to a correct environmental characterization of these systems by identifying the critical situations in particular areas of the territory relating to various aspects including high density of plants, power involved, important values of the electric field measured or assessed by forecasting models, especially social sensitivity.

Keywords

Broadcasting systems, radio base station, control, monitoring, critical situation, overcoming the legal limits

LINEE ELETTRICHE, STAZIONI E CABINE DI TRASFORMAZIONE

La pressione esercitata sul territorio italiano dalla rete di trasmissione e distribuzione di energia elettrica viene rappresentata attraverso l'indicazione del **chilometraggio delle linee elettriche suddivise per tensione** (bassa-media tensione 40 kV, alta tensione 40-150 kV e altissima tensione 220 e 380 kV) e il **numero di stazioni o di cabine di trasformazione primarie e cabine di trasformazione secondarie** (vedi **Tabella 9.1.1** nel file Excel allegato). Tali sorgenti operano a frequenza di rete (50 Hz in Italia) che è compresa nel *range* delle cosiddette “frequenze estremamente basse” (ELF: *Extremely Low Frequencies*).

In confronto ai dati pubblicati nel XII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, si nota che la situazione risulta pressoché stazionaria per tutte le città per cui è possibile confrontare i dati relativi alle sorgenti in oggetto.

Seguendo i principi ispiratori della legge quadro 36/2001 soprattutto per le linee elettriche a tensione 132 kV, 220 kV e 380 kV, sono stati sviluppati sul territorio nazionale interventi di valorizzazione, di salvaguardia e di riqualificazione ambientale. L'obiettivo è quello di promuovere l'ottimizzazione paesaggistica e ambientale con i gestori o altri soggetti interessati, attraverso la presentazione di progetti per la realizzazione e la modifica degli elettrodotti esistenti. Dai dati riportati in **Tabella 9.1.1**, nel file Excel allegato, emerge chiaramente l'esistenza di criticità relative alla raccolta delle informazioni riguardanti sia il chilometraggio delle linee elettriche alle tensioni succitate e sia il numero di stazioni e cabine di trasformazione primarie (AT/MT) e secondarie (MT/BT). I principali fattori che alimentano queste criticità sono da ritrovarsi in ritardi sull'attuazione di precisi dettati normativi per la fornitura dei dati da parte dei gestori degli impianti in oggetto, e nella mancanza di efficaci strumenti di raccolta dati a livello locale, di risorse umane e finanziarie dedicate a questa particolare attività degli enti di controllo competenti. A livello nazionale, su disposizione del Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente n.72/2016⁴ sono stati finanziati numerosi progetti regionali su varie linee di attività tra cui quella di realizzazione/gestione del Catasto Elettromagnetico Regionale (CER) in coordinamento con il Catasto Elettromagnetico Nazionale (CEN). Questo sicuramente darà un forte impulso positivo alla messa a regime dei CER e di conseguenza del CEN. Infine si evidenzia che nell'ambito del popolamento del CEN sulla base delle disposizioni dell'art 7, comma 1 della Legge quadro 36/2001 il 31 marzo 2017 è stato emanato il decreto ministeriale⁵ sulle modalità di inserimento dei dati relative alle sorgenti a radiofrequenza, mentre quello relativo agli elettrodotti è ancora in fase di definizione.

La RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE è composta da linee elettriche ad altissima tensione e da alcune linee ad alta tensione, nonché dalle stazioni di trasformazione da altissima ad alta tensione.

La RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE è composta da linee elettriche ad alta, media e bassa tensione, nonché da stazioni di trasformazione da alta a media tensione (cabine primarie), e dalle cabine di trasformazione da media a bassa tensione, le cabine secondarie, spesso installate in prossimità di insediamenti residenziali o industriali.

⁴ Decreto direttoriale RIN-DEC-2016-0000072 del 28/06/2016 recante “Programma di contributi per esigenze di tutela ambientale connesse alla minimizzazione dell'intensità e degli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.

⁵ Decreto 31 marzo 2017 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, “Definizione delle modalità di inserimento di dati relativi a sorgenti connesse ad impianti, sistemi ed apparecchiature radioelettrici per usi civili di telecomunicazioni”.

IMPIANTI RADIOTELEVISIVI (RTV) E STAZIONI RADIO BASE (SRB)

Rispetto al 2015 si registra una lieve diminuzione pari al 3% del **numero di impianti RTV** e del **numero di impianti SRB** considerando le città per le quali è stato fornito il dato aggiornato e completo per entrambe le tipologie di sorgente (54 città⁶ vedi **Tabella 9.1.2** nel file Excel allegato). Nel presente Rapporto l'indicatore in oggetto è stato integrato con l'informazione relativa al numero di Servizi SRB. Per impianto RTV si intende l'elemento associabile ad una determinata frequenza di trasmissione, installato in un determinato punto del territorio, su sostegno. Per impianto SRB si intende l'impianto che comprende le sorgenti appartenenti ad uno specifico concessionario (gestore) ed installato in un determinato punto del territorio, su sostegno; mentre per Servizio SRB si intende l'elemento associabile ad una determinata frequenza di trasmissione, installato in un determinato punto del territorio, su sostegno. Quindi un impianto SRB può ospitare uno o più servizi che sono associati alle varie frequenze di funzionamento. Il settore della telefonia mobile continua ad essere caratterizzato da un importante sviluppo tecnologico; numerose sono state infatti le riconfigurazioni degli impianti già presenti effettuate dai gestori della telefonia mobile per adeguare la rete alle nuove esigenze di mercato. L'introduzione dei servizi che permettono una sempre più elevata velocità di traffico dati (UMTS prima e LTE poi) necessitano, per garantire la copertura del segnale, di una modifica/integrazione della rete di telefonia mobile già installata e attiva sul territorio. La diminuzione degli impianti SRB rilevata dal 2015 al 2016 non è comunque totalmente rappresentativa dal punto di vista di esposizione ai campi elettromagnetici generati dagli stessi impianti, in quanto molte ARPA/APPA rilevano un aumento costante del numero di servizi SRB e della relativa potenza di funzionamento. Pertanto, l'informazione relativa al numero dei servizi SRB, introdotta quest'anno nell'indicatore in oggetto, affiancata a quella relativa al numero di impianti SRB permetterà di caratterizzare meglio nel tempo questo fenomeno in continua evoluzione. In **Tabella 9.1.2** nel file Excel allegato vengono riportati il numero di impianti radiotelevisivi (RTV) e il numero di impianti e servizi SRB relativamente ai Comuni oggetto del presente Rapporto.

In **Tabella 9.1.3** nel file Excel allegato si riporta il numero degli impianti SRB attivi presenti nelle varie città che hanno fornito l'informazione aggiornata riferita al territorio comunale e la relativa densità in relazione alla superficie territoriale e al numero di abitanti. Si nota come nei vari Comuni considerati ad eccezione di Tempio Pausania, Lanusei e Sanluri viene installato in media un impianto SRB ogni 1.000 abitanti. Nella **mappa 9.1.1** (i cui dati di riferimento sono riportati nella **tabella 9.1.2** nel file Excel allegato) vengono riportati il numero di impianti RTV e di impianti/servizi SRB relativamente ai Comuni che hanno fornito l'informazione aggiornata per entrambe le tipologie di sorgente elettromagnetica e riferita al territorio comunale. Anche questi dati risentono di problematiche relative alla loro disponibilità e attendibilità; i principali fattori che alimentano queste criticità sono da ritrovarsi in ritardi sull'attuazione di precisi dettati normativi per la fornitura dei dati da parte dei gestori degli impianti in oggetto, e nella mancanza di efficaci strumenti di raccolta dati a livello locale, di risorse umane e finanziarie dedicate a questa particolare attività degli enti di controllo competenti.

A livello nazionale, su disposizione del Decreto Direttoriale n.72/2016 sono stati finanziati numerosi progetti regionali su varie linee di attività tra cui quella di realizzazione/gestione del Catasto Elettromagnetico Regionale (CER) in coordinamento con il Catasto Elettromagnetico Nazionale (CEN). Questo sicuramente darà un forte impulso positivo alla messa a regime dei CER e del CEN comportando vantaggi anche relativamente alla disponibilità dei dati relativi agli impianti in oggetto. Infine si evidenzia che nell'ambito del popolamento del CEN sulla base delle disposizioni dell'art 7, comma 1 della Legge quadro 36/2001 il 31 marzo 2017 è stato emanato il decreto ministeriale sulle modalità di inserimento dei dati relativi alle sorgenti a radiofrequenza.

⁶ L'ARPA Emilia Romagna ha corretto i dati relativi agli impianti SRB per l'anno 2015 per i Comuni di sua competenza (Piacenza (131), Parma (194), Reggio Emilia (199), Modena (224), Bologna (536), Ferrara (213), Ravenna (230), Forlì (162) e Rimini (220))

Mappa 9.1.1 (relativa alla Tabella 9.1.2)- Numero di impianti radiotelevisivi (RTV) e di Stazioni radio base (SRB) relativamente ai Comuni che hanno fornito l'informazione aggiornata al 31/12/2016



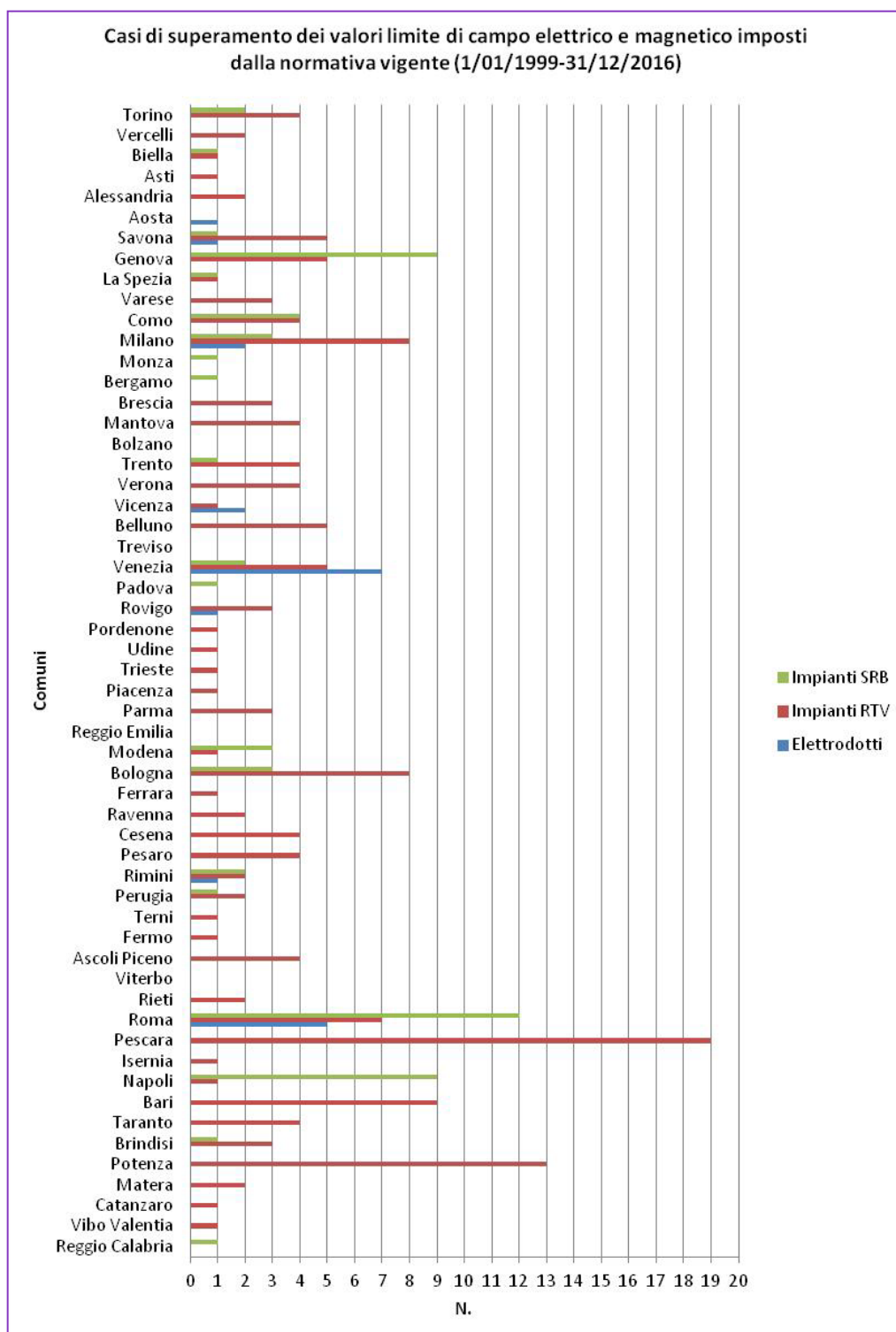
Fonte: SNPA

SUPERAMENTI E AZIONI DI RISANAMENTO PER SORGENTI ELF ED RF

In [Tabella 9.1.4](#) e [Tabella 9.1.5](#) nel file Excel allegato vengono specificati, per gli elettrodotti (ELF) e per gli impianti radiotelevisivi e le stazioni radio base per telefonia cellulare (RF), il **numero di superamenti dei limiti di legge** e lo **stato delle relative azioni di risanamento**. Riguardo a queste ultime occorre innanzitutto precisare che le informazioni fornite corrispondono allo stato di attuale conoscenza del sistema agenziale ARPA/APPa in quanto non vi è l'obbligo da parte dell'ente locale competente di informare le stesse Agenzie sullo stato delle eventuali azioni di risanamento intraprese. Infatti, si verificano anche casi in cui a valle di un superamento riscontrato dal controllo delle ARPA/APPa e segnalato all'Ente locale competente, lo stesso, per controlli successivi da parte delle Agenzie, risulta rientrato nei limiti imposti dalla normativa vigente, ma senza aver avuto informazioni su eventuali azioni di risanamento applicate sull'impianto sotto indagine. Pertanto, può accadere il caso che la situazione di non conformità risulti risanata non necessariamente per note e specifiche azioni amministrative ma per verifiche fatte a posteriori dalle stesse Agenzie. Oppure può accadere che il caso di superamento rilevato sia in corso di verifica da parte delle ARPA/APPa prima di procedere alla richiesta di specifica azione di risanamento. Pertanto, vengono individuate le seguenti categorie sullo stato dell'azione di risanamento dei superamenti rilevati: azione programmata (sulla base di disposizioni amministrative dell'ente locale competente), azione in corso (o sulla base di disposizioni amministrative dell'ente locale competente o in corso di verifica da parte delle ARPA/APPa), azione conclusa (per azioni amministrative o per verifiche tramite controlli in campo effettuate dalle ARPA/APPa). Vengono anche indicati rispettivamente i valori massimi di campo magnetico e di campo elettrico rilevati nei controlli delle ARPA/APPa e confrontati con i relativi limiti di legge. Tali informazioni si riferiscono all'arco temporale 1/01/1999- 31/12/2016 e i successivi commenti relativi ai casi di superamento per sorgenti ELF ed RF riguardano le città per cui è disponibile l'informazione aggiornata per tutte le sorgenti elettromagnetiche trattate nel presente Rapporto. Nel presente Rapporto l'indicatore in oggetto è stato integrato con l'informazione relativa al numero di superamenti rilevato nell'anno 2016 per poterla poi confrontare con le informazioni contenute nel nuovo indicatore "Attività di controllo su sorgenti RF ed ELF". Sia per gli elettrodotti (ELF) che per le sorgenti RF (impianti radiotelevisivi e stazioni radio base per telefonia cellulare) il numero di superamenti è rimasto nel tempo sostanzialmente invariato. Considerato l'ampio intervallo temporale di riferimento preso in esame e la capillare attività di controllo e monitoraggio effettuata ormai da moltissime Agenzie tale numero risulta essere sostanzialmente contenuto. Il numero di casi di superamento relativi alle sorgenti operanti a radiofrequenza (RTV e SRB) risulta essere circa dieci volte superiore a quello relativo agli elettrodotti; in particolare gli impianti radiotelevisivi rispetto alle stazioni radio base presentano un numero di casi di superamento circa tre volte superiore rispetto alle SRB (dai dati riportati in [tabella 9.1.4](#) e [9.1.5](#) risultano 21 casi di superamento dei valori limite fissati dalla normativa vigente per impianti ELF, 165 per impianti RTV e 59 per SRB). Tali informazioni si riferiscono alle 94 città che hanno fornito il dato completo e aggiornato per le sorgenti RF ed ELF. Gli impianti radiotelevisivi per le maggiori potenze in gioco rispetto alle SRB risultano essere ovviamente più "critici" dal punto di vista di livelli di campo elettrico generati. I casi di superamento segnalati risultano quasi tutti risanati; altrimenti o ci sono azioni di risanamento in corso o opportune verifiche da parte degli enti di controllo competenti (vedi [Tabella 9.1.5](#) nel file Excel allegato). I valori massimi riportati in [Tabella 9.1.5](#) nel file Excel allegato sono relativi, per la quasi totalità dei casi, al superamento del valore di attenzione di 6 V/m e quindi in aree adibite a permanenze prolungate (soprattutto abitazioni private). I risanamenti attuati hanno portato ad esempio ad una riduzione a conformità e, in alcuni casi, anche ad una disattivazione e delocalizzazione degli impianti causa del superamento. Per gli impianti ELF i superamenti sono stati verificati presso delle abitazioni private principalmente per la presenza di cabine di trasformazione secondarie (ubicate spesso all'interno di edifici residenziali) le cui azioni di risanamento concluse hanno portato ad uno spostamento dei cavi e del quadro di bassa tensione e ad una schermatura della cabina stessa con materiale metallico sul lato confinante con l'appartamento (vedi [Tabella 9.1.4](#) nel file Excel allegato).

Nel [Grafico 9.1.2](#) vengono riportati i casi di superamento dei valori limite di campo elettrico e magnetico imposti dalla normativa vigente relativamente ai Comuni che hanno fornito l'informazione aggiornata al 31/12/2016 per le varie tipologie di sorgente considerate (RTV, SRB, elettrodotti) e per le quali si è verificato almeno un caso di superamento dei limiti stessi (55 città).

Grafico 9.1.2 (relativo alle tabelle 9.1.4 e 9.1.5) - Casi di superamento dei valori limite di campo elettrico e magnetico imposti dalla normativa vigente relativamente ai Comuni che hanno fornito l'informazione aggiornata per le varie tipologie di sorgente elettromagnetica considerate e per le quali si è verificato almeno un caso di superamento dei limiti stessi (1/01/1999-31/12/2016).



Fonte: SNPA

ATTIVITÀ DI CONTROLLO SU SORGENTI ELF ED RF

La legge quadro attribuisce competenze allo Stato, alle Regioni, alle Province e ai Comuni (art. 4 e art. 8 della legge quadro n. 36/2001). In particolare, le competenze in materia di controllo spettano alle amministrazioni provinciali e comunali, che le esercitano tramite le Agenzie Regionali e Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA e APPA) (art. 14 della legge quadro n. 36/2001).

La normativa di settore quindi attribuisce alle ARPA-APPA un ruolo importante nell'ambito della protezione dell'ambiente dai campi elettromagnetici, assegnando ad esse compiti di controllo sulle emissioni generate dagli impianti esistenti e di valutazione preventiva dalle emissioni che sarebbero prodotte da nuovi impianti o modifiche da apportare ad impianti esistenti per i quali si richiede l'autorizzazione alla realizzazione. I risultati delle misurazioni e delle valutazioni effettuate sono inviati alle istituzioni competenti per i provvedimenti conseguenti.

Tale attività di controllo delle varie Agenzie viene pianificata sulla base di criteri quali ad esempio alta densità di impianti, potenze in gioco, valori importanti di campo elettrico misurati o valutati attraverso modelli previsionali, particolare sensibilità sociale. L'attività di controllo delle ARPA/APPA su questo tipo di sorgenti di campi elettromagnetici è diventata nel tempo sempre più intensa e mirata ad una corretta caratterizzazione ambientale di questi impianti individuando le situazioni di criticità in particolari zone del territorio.

Nella tabella 9.1.6 e 9.1.7 sono riportate le informazioni relative alle attività di controllo sia sperimentale (attraverso strumentazione di misura in campo) e sia previsionale (attraverso utilizzo di modelli di simulazione) svolte dalle ARPA/APPA nei vari Comuni sia sulle sorgenti RF (impianti RTV e SRB) sia sulle sorgenti ELF (linee elettriche e cabine elettriche di trasformazione).

Nel 2016 il numero di controlli sperimentali effettuati dalla ARPA/APPA per gli impianti RTV, SRB e ELF sono rispettivamente pari a 175, 1458 e 179. Tali dati si riferiscono alle 102 città che hanno fornito l'informazione aggiornata relativamente al numero di controlli sperimentali. Emerge chiaramente che per le sorgenti RF l'attività di controllo sperimentale si concentra maggiormente sugli impianti SRB; i motivi di ciò sono riconducibile sia allo sviluppo tecnologico che sta interessando da tempo il settore della telefonia mobile sia all'aspetto di impatto sociale legato alla percezione del rischio da parte della popolazione nei confronti di questa tipologia di sorgente di campo elettromagnetico.

Occorre comunque evidenziare che il numero di superamenti causati da impianti SRB rilevato nel 2016 è sostanzialmente esiguo rispetto al numero di controlli effettuati dalle Agenzie su questa tipologia di sorgente.

DISCUSSIONE

In base agli indicatori scelti per caratterizzare le principali sorgenti elettromagnetiche oggetto delle attività di controllo e monitoraggio delle ARPA/APPA (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base per telefonia mobile ed elettrodotti) si evidenzia una lieve diminuzione del numero di impianti RTV e al numero di impianti SRB considerando le città per le quali è stato fornito il dato aggiornato e completo per entrambe le tipologie di sorgente. Un impianto SRB può ospitare uno o più servizi che sono associati alle varie frequenze di funzionamento; a seguito dello sviluppo tecnologico tutt'ora in atto nel settore della telefonia mobile sono state numerose le riconfigurazioni degli impianti già esistenti effettuate dai gestori della telefonia mobile per adeguare la rete alle nuove esigenze di mercato. L'introduzione dei servizi che permettono una sempre più elevata velocità di traffico dati (UMTS prima e LTE poi) necessitano, per garantire la copertura del segnale, di una modifica/integrazione della rete di telefonia mobile già installata e attiva sul territorio. La diminuzione degli impianti SRB rilevata dal 2015 al 2016 non è comunque totalmente rappresentativa dal punto di vista di esposizione ai campi elettromagnetici generati dagli stessi impianti, in quanto molte ARPA/APPA rilevano un aumento costante del numero di servizi SRB e della relativa potenza di funzionamento. Pertanto, l'informazione relativa al numero dei servizi SRB, introdotta quest'anno nell'indicatore "Impianti radiotelevisivi e Stazioni radio base", permetterà nel tempo di osservare più da vicino questo fenomeno in continua evoluzione.

A differenza degli impianti RTV, le SRB hanno bisogno di una distribuzione più fitta e più uniforme sul territorio, che le rende spesso oggetto di numerose richieste di controllo da parte dei cittadini. Attualmente gli impianti radiotelevisivi determinano situazioni di maggiore criticità in termini di casi di superamento dei limiti imposti dalla normativa vigente. In relazione alle SRB si tiene invece a precisare che considerato l'arco temporale di 17 anni a cui si riferiscono i dati forniti nel presente Rapporto il numero dei casi di superamento dei limiti di legge risulta essere sostanzialmente esiguo. Infatti il reale problema che attualmente caratterizza questa tipologia di sorgente elettromagnetica è rappresentato dal fatto che la recente evoluzione tecnologica ha avuto come primo effetto visibile la tendenza alla saturazione di quello che fra gli addetti ai lavori viene definito "spazio elettromagnetico" cioè il margine tra l'intensità del campo elettrico presente in un punto e il valore di riferimento normativo da non superare ai fini della protezione della popolazione. La riduzione dello spazio elettromagnetico implica la riduzione di possibilità di attivazione di nuovi impianti di radiotrasmissione perché quelli esistenti occupano porzioni consistenti del margine citato. Pertanto le criticità ambientali relative principalmente alle SRB non sono legate tanto al superamento dei limiti imposti dalla normativa bensì ad un aumento dei valori di campo elettromagnetico stimati sul territorio. Infatti spesso viene evidenziato da alcune ARPA/APPA che in siti in cui in passato i valori di campo elettrico stimati erano sempre stati abbondantemente inferiori ai valori di riferimento normativi, le simulazioni fatte considerando i nuovi impianti o le modifiche su impianti esistenti forniscono risultati vicini ai valori limite. In alcuni casi i risultati di misurazioni evidenziano comunque uno spostamento verso intervalli superiori di valori di campo elettrico che si traduce in una variazione di livelli di campo elettrico a cui è esposta la popolazione. Proprio per questo l'attività di controllo delle ARPA/APPA su questo tipo di sorgenti di campi elettromagnetici è diventata nel tempo sempre più intensa e mirata ad una corretta caratterizzazione ambientale di questi impianti individuando le situazioni di criticità in particolari zone del territorio legate a vari aspetti tra cui alta densità di impianti, potenze in gioco, valori importanti di campo elettrico misurati o valutati attraverso modelli previsionali, particolare sensibilità sociale.

Tali cambiamenti a livello di tipologie di apparati e di sviluppi normativi adeguati devono comunque continuare ad essere supportati da quegli stessi strumenti che hanno permesso negli anni passati di dare un forte impulso positivo all'aspetto sociale di tale problematica. I grandi passi in avanti fatti in campo legislativo e tecnico-scientifico per tutelare la salute della popolazione continuano ad essere la base per ulteriori azioni da intraprendere al fine di ottenere una migliore conoscenza delle ripercussioni sull'ambiente di determinate sorgenti elettromagnetiche presenti sul territorio nazionale.

La necessità di affrontare e gestire la problematica legata a queste sorgenti elettromagnetiche dal punto di vista socio-ambientale ha determinato anche l'esigenza di avere a disposizione strumenti efficienti per la raccolta e la sistematizzazione di dati e informazioni in materia. A tale proposito fra i vari compiti che la "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 febbraio 2001 attribuisce allo Stato vi è l'istituzione del Catasto Nazionale delle sorgenti fisse e delle aree interessate dall'emissione delle stesse (nel seguito CEN).

Il 13 febbraio 2014 è stato emanato il decreto ministeriale di istituzione del catasto in oggetto a valle di un processo di confronto tra ISPRA e le ARPA/APPA, iniziato diversi anni fa, al fine di definire e condividere le specifiche tecniche per la realizzazione del Catasto stesso. Il CEN opera in coordinamento con i diversi Catasti elettromagnetici regionali (CER) e tutti devono necessariamente contenere le stesse informazioni minime per alimentarsi a vicenda, secondo le modalità che il decreto istitutivo del Catasto nazionale stabilisce. Nell'ambito del popolamento del CEN sulla base delle disposizioni dell'art 7, comma 1 della Legge quadro 36/2001 il 31 marzo 2017 è stato emanato il decreto ministeriale sulle modalità di inserimento dei dati relative alle sorgenti a radiofrequenza, mentre, quello relativo agli elettrodotti è ancora in fase di definizione.

Ad oggi non tutte le Regioni sono provviste di un proprio catasto elettromagnetico regionale e a volte anche lo stesso processo di allineamento dei dati e delle informazioni da raccogliere a livello nazionale solleva non poche problematiche. Il tutto poi viene contornato da un quadro legislativo ancora non completo che rallenta ulteriormente il processo di messa a regime della rete CEN/CER. Le motivazioni di dati non disponibili a livello locale vanno ricercate quindi non tanto nella reale mancanza dell'informazione, ma più che altro in fattori legati all'impossibilità di reperimento dei dati (ad esempio carenza di risorse umane ed economiche, mancanza di strumenti interni di raccolta dati). Le città per le quali si riesce a garantire una certa completezza e continuità nel tempo dei dati forniti corrispondono nella quasi totalità dei casi a Regioni che sono dotate di un proprio catasto elettromagnetico regionale; chi invece ne è sprovvisto deve ricorrere ad altri metodi di raccolta delle informazioni che spesso sono più complessi proprio a livello logistico. In conclusione risulta di grande importanza sottolineare che occorrono delle azioni mirate ad incentivare soluzioni per la risoluzione delle criticità legate alle gestione dei dati ambientali relativi alle sorgenti elettromagnetiche che sono essenzialmente: validi strumenti di raccolta/gestione dati a livello locale (database, catasti), precisi dettati normativi sulla fornitura dei dati da parte dei gestori impianti RTV/SRB e gestori linee elettriche.

La maggior parte dei metadati che descrivono lo "Stato" e l'"Impatto" di queste sorgenti sul territorio derivano dai risultati dell'attività di controllo sul territorio svolta dalle ARPA/APPA ed è per questo necessario avere a monte strumenti di raccolta dei dati efficienti ed efficaci. La legge 28 giugno 2016, n. 132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale" ha contribuito a dare forza a questi aspetti promuovendo attività coordinate dall'ISPRA per la catalogazione, la raccolta, l'accesso, l'interoperabilità e la condivisione, anche in tempo reale, dei dati e delle informazioni geografiche, territoriali e ambientali generati dalle attività sostenute, anche parzialmente, con risorse pubbliche.

A livello nazionale, su disposizione del Decreto Direttoriale n.72/2016 sono stati finanziati dal Ministero dell'Ambiente numerosi progetti regionali su varie linee di attività tra cui quella di realizzazione/gestione del Catasto Elettromagnetico Regionale (CER) in coordinamento con il Catasto Elettromagnetico Nazionale (CEN). Questo sicuramente darà un forte impulso positivo alla messa a regime dei CER e di conseguenza del CEN.

BIBLIOGRAFIA

ISPRA, 2015 – Focus su “Inquinamento elettromagnetico e ambiente urbano”– Qualità dell'ambiente urbano – XI Rapporto. Edizione 2015

DPCM 8/07/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”

DPCM 8/07/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”

Legge quadro n.36/2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”

9.2 INQUINAMENTO ACUSTICO

Francesca Sacchetti

ISPRA - Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale

Riassunto

Gli indicatori presentati sono relativi allo stato di attuazione degli strumenti di pianificazione dell'inquinamento acustico in ambito urbano: Piano di classificazione acustica del territorio comunale, Relazione biennale sullo stato acustico comunale, Piano di risanamento comunale; riguardano le attività di controllo svolte dalle ARPA/APPA al fine di verificare il rispetto dei valori limite normativi, Sorgenti controllate e Sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi, e l'entità di Popolazione esposta al rumore, relativa a studi effettuati soprattutto in relazione agli obblighi previsti dalla Direttiva 2002/49/CE, recepita con D.Lgs. 194/2005.

Al 2016, dai dati disponibili, il Piano di Classificazione acustica risulta approvato in 84 delle 119 città individuate nel Rapporto, corrispondente ad una percentuale del 71%. La Relazione biennale sullo stato acustico comunale è stata predisposta solo in 16 delle 87 città con popolazione superiore a 50.000 ab., pari al 18% dei Comuni per i quali è previsto l'obbligo normativo, e solo il 18% dei Comuni che ha approvato il Piano di classificazione acustica ha terminato l'iter di approvazione di un Piano di risanamento acustico comunale.

Gli studi sulla Popolazione esposta al rumore mostrano che la sorgente di rumore prevalente in ambito urbano risulta essere il traffico veicolare; si registrano infatti percentuali elevate di popolazione esposta, anche superiori al 40%, negli intervalli *Lden* tra 60 e 64 dB(A) e tra 65 e 69 dB(A) e negli intervalli *Lnight* tra 50 e 54 dB(A) e tra 55 e 59 dB(A).

Nel 2016, nelle 119 città considerate nel Rapporto sono state 1573 le Sorgenti controllate attraverso misurazioni acustiche da parte delle ARPA/APPA, l'88% delle sorgenti sono state controllate a seguito di esposto e/o segnalazione dei cittadini; dai controlli effettuati è stato rilevato complessivamente il 43% delle Sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi.

Parole chiave

Inquinamento acustico, pianificazione acustica, determinazione del rumore

Abstract – Noise pollution

Indicators explain the implementation state of noise assessment and management tools in urban areas: Acoustic Classification Plan of Municipality, Noise Biennial Report, Noise Abatement Plan of Municipality; they also concern the control activities, carried on in order to verify the compliance with noise limit values in force, Controlled noise sources and Controlled sources exceeded the regulatory limits, and the amount of People exposed to noise, concerning studies primarily in relation to obligations under Directive 2002/49/EC, implemented by Legislative Decree n. 194/2005.

Referring to the 2016, considering the available data, Acoustic Classification Plan of Municipality has been approved in 80 of 119 municipalities considered, expressing a percentage of 71%. Noise Biennial Report on acoustic state of Municipality has been developed in 16 of 90 municipalities with a population exceeding 50.000 inhabitants, it means 18% of the municipalities for which it is expected the regulatory requirement, and only 19% of the municipalities that approved the Acoustic Classification Plan has completed the approval process of a Noise abatement plan.

Studies on People exposed to noise show that the prevalent noise source in urban areas is the road traffic, with a percentage of people exposed even more of 40%, in intervals of *Lden* 60-64 dB(A) and 65-69 dB(A) and in intervals of *Lnight* 50-54 dB(A) and 55-59 dB(A).

In 2016, in the 119 municipalities of the Report, there were 1573 Controlled noise sources, monitored through acoustic measurements by ARPA/APPA, 88% of controlled sources were monitored as a result of public complaints; from the controls carried out, 43% of the Controlled sources exceeded the regulatory limits.

Keywords

noise, acoustic planning, noise assessment

PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

Le informazioni relative all'indicatore sono elaborate dai dati raccolti nell'Osservatorio Rumore, Banca Dati che mette in rete ISPRA con le ARPA/APPA e che consente la raccolta, l'elaborazione e la valutazione dei dati sul rumore¹.

L'indicatore individua i Comuni che hanno provveduto alla predisposizione e approvazione del **Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale**, prioritario strumento finalizzato alla gestione e tutela dall'inquinamento acustico, previsto dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico (L.Q. 447/95).

Il **Piano di Classificazione acustica del territorio comunale**, la cui predisposizione da parte dei Comuni è resa obbligatoria dall'art.6, c.1, della L.Q. 447/95, prevede la suddivisione del territorio in sei classi acustiche, definite dalla normativa sulla base della prevalente ed effettiva destinazione d'uso del territorio, con l'assegnazione a ciascuna area omogenea dei valori limite acustici, espressi in Livello equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq), su due periodi di riferimento temporali, diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00).

Al 2016 il **Piano di Classificazione acustica** risulta approvato in 84 città delle 119 città capoluogo di provincia, corrispondente ad una percentuale del 71%; in particolare hanno approvato il Piano l'92% dei Comuni del Nord, l'83% di quelli del Centro e solo il 44% dei comuni del Mezzogiorno.

Tra i Comuni con popolazione superiore a 250.000 ab., hanno provveduto ad approvare il **Piano di Classificazione acustica** Torino, Genova, Milano, Verona, Venezia, Bologna, Firenze, Roma, Napoli, Palermo e Catania; non ha ancora provveduto alla predisposizione del Piano la città di Bari

Nella **Mappa tematica 9.2.1** sono evidenziati i comuni che hanno approvato il **Piano di Classificazione acustica**. Nella **Tabella 9.2.1** nel file Excel allegato, è riportato l'elenco dei comuni che hanno approvato il **Piano di Classificazione acustica del territorio comunale**, con l'indicazione dell'anno di approvazione o dell'ultimo aggiornamento del Piano.

¹ <http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore/banca-dati.html>

Mappa tematica 9.2.1 - Piani di Classificazione Acustica comunali



Fonte: ISPRA (Osservatorio rumore <http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore/banca-dati.html>); aggiornamento dati al 31/12/2016

RELAZIONE BIENNALE SULLO STATO ACUSTICO COMUNALE

Le informazioni relative all'indicatore sono elaborate dai dati raccolti nell'Osservatorio Rumore, Banca Dati che mette in rete ISPRA con le ARPA/APPA e che consente la raccolta, l'elaborazione e la valutazione dei dati sul rumore.

L'indicatore individua i comuni che hanno predisposto la **Relazione biennale sullo stato acustico comunale**, altro strumento di analisi e gestione dell'inquinamento acustico, che era previsto dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico, L.Q. 447/95 (art.7, c.5), prima delle modifiche apportate con D.Lgs.42/2017².

La L.Q. 447/95 infatti prevedeva per i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti l'obbligo della predisposizione di una **Relazione biennale sullo stato acustico comunale**, che si configurava quale strumento versatile, avendo come finalità l'analisi dello stato acustico del comune, l'individuazione di obiettivi di programmazione e pianificazione e anche la valutazione dell'efficacia delle politiche adottate.

Al 2016, dalle informazioni disponibili, una **Relazione biennale sullo stato acustico comunale** è stata predisposta in 16 delle 90 città con popolazione superiore a 50.000 ab. tra quelle individuate nel presente Rapporto. Solo il 18% dei Comuni per i quali era previsto l'obbligo normativo è ricorso, almeno una volta, a questo strumento di valutazione dello stato acustico del territorio.

L'indicatore evidenzia come la Relazione biennale sullo stato acustico sia stato negli anni uno strumento scarsamente applicato dalle amministrazioni comunali.

Nella **Mappa tematica 9.2.2** sono evidenziati i Comuni che hanno predisposto la **Relazione biennale sullo stato acustico**. Nella **Tabella 9.2.2** nel file Excel allegato è riportato l'elenco dei comuni che hanno predisposto, almeno una volta, una **Relazione biennale sullo stato acustico**, con l'indicazione dell'anno dell'ultimo aggiornamento.

²⁴“Nei comuni con popolazione superiore a centomila abitanti, la giunta comunale presenta al consiglio comunale una relazione quinquennale sullo stato acustico del comune. La relazione è approvata dal consiglio comunale ed è trasmessa alla regione almeno entro il 31 marzo 2020, e successivamente ogni cinque anni, anche al fine di consentire alla regione di valutare la necessità di inserire i suddetti comuni tra gli agglomerati individuati ai sensi del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194. Sono esentati dalla presentazione della relazione i comuni individuati dalle regioni quali agglomerati ai fini della presentazione delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3, comma 3, del predetto decreto” L.Q. 447/1995, art.7, comma 5, così sostituito dall'art.11, comma 1 lettera a) del D.Lgs. 17 febbraio 2017, n.42.

Mappa tematica 9.2.2 - Relazioni biennali sullo stato acustico comunale



Fonte: ISPRA (Osservatorio rumore <http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore/banca-dati.html>); aggiornamento dati al 31/12/2016

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO COMUNALE

Le informazioni relative all'indicatore sono elaborate dai dati raccolti nell'Osservatorio Rumore, Banca Dati che mette in rete ISPRA con le ARPA/APPA e che consente la raccolta, l'elaborazione e la valutazione dei dati sul rumore.

L'indicatore individua i Comuni che hanno provveduto ad approvare un **Piano di risanamento acustico**, atto fondamentale di pianificazione, gestione e tutela dall'inquinamento acustico, che individua e descrive le attività di risanamento pianificate sul territorio comunale.

La L.Q. 447/95 (art 6, c.1, lett.c) prevede che i Comuni provvedano alla predisposizione e approvazione di un **Piano di risanamento acustico comunale**, nei casi individuati dalla Legge stessa (art.7, c.1, L.Q. 447/95), ovvero qualora risultino superati i valori di attenzione³, nonchè in caso di contatto di aree (a seguito di classificazione acustica), anche appartenenti a Comuni confinanti, i cui valori si discostino in misura superiore a 5 dBA. Il **Piano di risanamento acustico comunale** rappresenta l'atto conseguente al Piano di classificazione acustica, deve essere coordinato con il piano urbano del traffico e con tutti i piani previsti dalla vigente legislazione in materia ambientale.

Al 2016, dalle informazioni disponibili, un **Piano di Risanamento acustico comunale** risulta approvato nelle seguenti 15 città: Aosta, Genova, Bergamo, Trento, Modena, Bologna, Forlì, Lucca, Pistoia, Firenze, Prato, Livorno, Pisa, Siena e Benevento. Solo il 18% dei comuni individuati nel presente Rapporto, che ha approvato il Piano di classificazione acustica, ha terminato l'iter di approvazione di un **Piano di risanamento acustico comunale**. I Piani di risanamento acustico sono stati approvati tra il 1999 e il 2011, dato che evidenzia una stasi generalizzata, soprattutto negli ultimi anni, da parte delle amministrazioni comunali nell'attuazione di questo strumento di pianificazione.

Nella **Mappa tematica 9.2.3** sono evidenziati i Comuni che hanno approvato il **Piano di risanamento acustico**. Nella **Tabella 9.2.3** nel file Excel allegato è riportato l'elenco dei comuni che hanno approvato un **Piano di risanamento acustico comunale**, con l'indicazione dell'anno di approvazione del Piano.

³ "Valore di attenzione: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all'articolo 9" L.Q.447/95, art.2, comma 1, lett.g),(lettera così sostituita dall'art. 9, comma 1, lett. a), n. 2), D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42).

Mappa tematica 9.2.3 - Piani di risanamento acustico comunale



Fonte: ISPRA (Osservatorio rumore <http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore/banca-dati.html>); aggiornamento dati al 31/12/2016

POPOLAZIONE ESPOSTA AL RUMORE

Le informazioni relative all'indicatore sono elaborate dai dati raccolti nell'Osservatorio Rumore, Banca Dati che mette in rete ISPRA con le ARPA/APPA e che consente la raccolta, l'elaborazione e la valutazione dei dati sul rumore.

Le informazioni dell'Osservatorio Rumore sono integrate con i dati sul rumore contenuti in EIONET⁴, la rete europea di informazione ed osservazione ambientale.

L'indicatore riporta le città che hanno predisposto studi sulla **popolazione esposta al rumore** e/o la mappa acustica strategica, finalizzata alla determinazione della **popolazione esposta al rumore**, ai sensi della Direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, recepita con il D.Lgs. 194/2005⁵.

Il D.Lgs. 194/2005 indicava giugno 2007 quale termine per la predisposizione della mappa acustica strategica per gli agglomerati⁶ con popolazione superiore a 250.000 ab.(art.3, c.1, lett.a) e giugno 2012 per gli altri agglomerati (art.3, c.3, lett.a) e prevede che le mappe acustiche strategiche siano riesaminate e, se necessario, rielaborate almeno ogni cinque anni dalla prima elaborazione (art 3, c.6).

Le mappe acustiche strategiche, elaborate in conformità ai requisiti minimi stabiliti dalla Direttiva 2002/49/CE, individuano la **popolazione esposta al rumore** come *“il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di Lden in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, > 75, e a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di Lnight in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, > 70, con distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale.”*(Allegati 4 e 6, D.Lgs. 194/2005).

Considerando esclusivamente gli studi sulla **popolazione esposta al rumore** predisposti nei descrittori acustici introdotti dalla Direttiva 2002/49/CE, dalle informazioni disponibili risultano 38 le città (o gli agglomerati) che hanno predisposto studi sulla popolazione esposta e/o la mappa acustica strategica: Torino, Aosta, Genova, Milano, Monza, Bergamo, Brescia, Bolzano, Vicenza, Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Ferrara, Ravenna, Forlì, Rimini, Firenze, Prato, Livorno, Pisa, Terni, Roma, Latina, Napoli, Salerno, Foggia, Andria, Barletta, Bari, Taranto, Brindisi, Lecce, Palermo, Catania, Sassari e Cagliari (Mappa Tematica 9.2.4 e Tabella 9.2.4).

Nella Tabella 9.2.5 nel file Excel allegato sono riportate, per ogni città e/o agglomerato che ha predisposto degli studi sulla **popolazione esposta al rumore** e/o la mappa acustica strategica, le percentuali di popolazione esposta a determinati intervalli di rumore, espressi nei descrittori Lden e Lnight, e le informazioni relative al periodo di riferimento per l'elaborazione dello studio, alla popolazione e alle sorgenti di rumore considerate nello studio.

La sorgente di rumore prevalente in ambito urbano risulta essere il traffico veicolare; gli intervalli di Lden e Lnight nei quali insiste il maggior numero di persone soggette al rumore da traffico variano in relazione agli studi. Si registrano percentuali elevate di popolazione esposta, anche superiori al 40%, negli intervalli Lden tra 60 e 64 dB(A) e tra 65 e 69 dB(A) e negli intervalli Lnight tra 50 e 54 dB(A) e tra 55 e 59 dB(A).

⁴ <http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/noise>

⁵ «Mappa acustica strategica»: una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona; (art.2, comma 1, lett.p), D.Lgs. 194/2005).

⁶ «Agglomerato»: area urbana, individuata dalla regione o provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti” (art. 2, comma 1, lett.a), D.Lgs. 194/2005).

Mappa tematica 9.2.4 – Studi sulla popolazione esposta



Fonte: ISPRA (Osservatorio rumore <http://www.agentifisici.isprambiente.it/rumore-37/osservatorio-rumore/banca-dati.html>); aggiornamento dati al 31/12/2016 EIONET (<http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/noise>).

SORGENTI CONTROLLATE

Le informazioni relative all'indicatore sono elaborate dai dati raccolti da ISPRA nell'ambito di un'indagine specifica somministrata ai referenti delle ARPA/APPA sulle sorgenti (attività/infrastrutture) controllate nelle città individuate dal presente Rapporto⁷.

L'indicatore descrive le attività/infrastrutture⁸ su cui sono state effettuate attività di controllo attraverso misurazioni acustiche, in ambiente esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi, da parte delle ARPA/APPA, allo scopo di verificare il rispetto dei valori limite normativi (L.Q. 447/95 e decreti attuativi).

Dai dati disponibili si rileva che nelle 119 città considerate nel presente Rapporto, nel 2016, sono state 1573 le **sorgenti controllate**, contro le 1525 del 2015, evidenziando un leggero incremento rispetto all'anno precedente (+3,1%). La quasi totalità delle sorgenti è stata controllata a seguito di esposto/segnalazione da parte dei cittadini (88%), confermando quanto riscontrato già nel 2015 (86%).

Le sorgenti più controllate risultano essere le attività di servizio e/o commerciali (61% sul totale delle sorgenti controllate), seguite a distanza dalle attività produttive (21%); le infrastrutture stradali sono invece le infrastrutture di trasporto più controllate, pari all'8% delle sorgenti controllate. Tra il 2015 e il 2016 si evidenzia una distribuzione delle **sorgenti controllate** sostanzialmente invariata.

Nel 2016, nelle 119 città sono state rilevate complessivamente circa 9 **sorgenti controllate** per 100.000 ab. Nella **Mappa tematica 9.2.5** e nella **Tabella 9.2.6** sono riportate per ogni città considerata nel Rapporto il numero di sorgenti controllate per 100.000 ab.

Analizzando i dati per ripartizione geografica, si riscontra che anche nel 2016 le sorgenti sulle quali sono stati effettuati dei controlli fonometrici per la verifica del rispetto dei limiti normativi sono concentrate prevalentemente al Nord, con il 51% delle **sorgenti controllate** sul totale delle sorgenti controllate nelle città considerate, contro il 33% del Centro e il 16% del Mezzogiorno.

Dai dati disponibili, rispetto al 2015, si registra comunque una flessione del numero di **sorgenti controllate** nelle città del Nord (-6%) e incrementi nelle città del Centro (+6%) e soprattutto del Mezzogiorno (+41%).

Considerando la distribuzione delle **sorgenti controllate** per area geografica e tipologia si evidenzia che al Nord si concentrano il 57% delle attività produttive controllate (il 36% al Centro e il 7% nel Mezzogiorno), il 47% delle attività di servizio e/o commerciali controllate (il 36% al Centro e il 17% nel Mezzogiorno), il 69% delle attività temporanee controllate (il 25% al Centro e il 6% nel Mezzogiorno) e il 49% delle infrastrutture stradali controllate (il 13% al Centro e il 38% nel Mezzogiorno).

Considerando solo le città con popolazione superiore a 250.000 ab., si registrano, per il 2016, 694 **sorgenti controllate** (pari al 44% delle sorgenti controllate nelle 119 città considerate nel Rapporto), con una incidenza di circa 8 sorgenti controllate ogni 100.000 ab. e, rispetto al 2015, un aumento delle sorgenti controllate di circa il 10%.

Nelle **Tablelle 9.2.7 e 9.2.8** nel file Excel allegato sono riportate, per le 119 città considerate nel presente Rapporto, rispettivamente in valori assoluti e in valori percentuali, le **sorgenti controllate**, le sorgenti controllate a seguito di esposto/segnalazione dei cittadini e la ripartizione delle sorgenti controllate nelle diverse attività e infrastrutture di trasporto.

⁷ Per popolare l'indicatore non sono state utilizzate le informazioni presenti nell'Osservatorio Rumore di ISPRA, in quanto la Banca Dati raccoglie le informazioni sulle sorgenti controllate e sui superamenti riscontrati aggregate a livello regionale.

⁸ Attività: attività produttive, attività di servizio e/o commerciali, attività temporanee (cantieri e manifestazioni).
Infrastrutture: infrastrutture stradali, infrastrutture ferroviarie, infrastrutture aeroportuali e infrastrutture portuali.

Mappa tematica 9.2.5 – Sorgenti controllate (per 100.000 abitanti)



Fonte: SNPA (2016).

SORGENTI CONTROLLATE CON SUPERAMENTO DEI LIMITI NORMATIVI

Le informazioni relative all'indicatore sono elaborate dai dati raccolti da ISPRA nell'ambito di un'indagine specifica somministrata ai referenti delle ARPA/APPA sulle sorgenti (attività/infrastrutture) controllate nelle città individuate dal presente Rapporto.

L'indicatore descrive le **sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi** (L.Q. 447/95 e decreti attuativi), riscontrate nelle attività di controllo effettuate attraverso misurazioni acustiche dalle ARPA/APPA, nelle città considerate.

Nel 2016, nel 43% delle sorgenti controllate nelle 119 città considerate nel Rapporto sono stati rilevati superamenti dei limiti normativi, confermando il dato rilevato nel 2015; si riscontra complessivamente un'incidenza di circa 4 **sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi** ogni 100.000 ab..

Nella **Mappa tematica 9.2.6** e nella **Tabella 9.2.9** sono riportate per ogni città considerata nel Rapporto il numero di **sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi** per 100.000 ab..

Distinguendo le **sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi** per la diversa tipologia di sorgente (attività/infrastrutture), si nota che le attività di servizio e/o commerciali, oltre ad essere le sorgenti più controllate, risultano anche le sorgenti più critiche, con un'incidenza di superamenti dei limiti normativi nel 51% delle sorgenti controllate, in leggera flessione rispetto all'anno precedente (nel 2015 era il 52%); seguono le infrastrutture stradali con il 35% (nel 2015 era il 31%) e le attività produttive con il 33%, che registrano una diminuzione dei superamenti rispetto al 2015 (37%).

Dai dati disponibili, analizzando le situazioni di criticità acustica per ripartizione geografica si evidenzia che, nel 2016, l'incidenza di **sorgenti controllate con superamenti dei limiti normativi** al Nord è pari al 51% (+6 punti percentuali rispetto al 2015), al Centro è del 34% (-7 punti percentuali rispetto al 2015) e nel Mezzogiorno è di circa il 40% (-6 punti percentuali rispetto al 2015).

Considerando esclusivamente le città con popolazione superiore a 250.000 ab., nel 2016, nel 38% delle sorgenti controllate sono stati rilevati superamenti dei limiti normativi; tali sorgenti rappresentano il 39% della totalità delle **sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi** riscontrate nelle 119 città considerate nel Rapporto.

Nelle **Tabelle 9.2.10 e 9.2.11** nel file Excel allegato sono riportate, per le 119 città considerate nel Rapporto, rispettivamente in valori assoluti e in valori percentuali, oltre al numero totale di sorgenti controllate, le **sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi** e la ripartizione delle stesse nelle diverse attività e infrastrutture di trasporto.

Mappa tematica 9.2.6 – Sorgenti controllate con superamento dei limiti normativi (per 100.000 abitanti)



Fonte: SNPA (2016)

DISCUSSIONE

È accertato da tempo che elevati livelli di rumore influiscono sullo stato di benessere psico-fisico della popolazione; gli effetti nocivi sulla salute comprendono lo stress, i disturbi del sonno, ma anche, nei casi più gravi, problemi cardiovascolari. A tal proposito, al fine di evitare sia i fenomeni di disturbo della popolazione (*annoyance*), che i danni alla salute, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) raccomanda dei valori di riferimento per il rumore negli ambienti esterni, in particolare un livello *Night* inferiore a 40 dB(A) e comunque non superiore a 55 dB(A)⁹.

Proprio nelle aree urbane, dove si concentrano attività antropiche e infrastrutture di trasporto, spesso a contatto con le abitazioni, il rumore costituisce uno dei principali problemi ambientali.

Il Piano di Classificazione acustica rappresenta il prioritario adempimento assegnato ai comuni dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico (L.Q. 447/1995). Esso è un atto tecnico-politico di governo del territorio che ne disciplina l'uso e le modalità di sviluppo; con la suddivisione in aree acusticamente omogenee, il Comune non solo fissa i limiti per le sorgenti sonore esistenti, ma pianifica gli obiettivi ambientali del proprio territorio, prevenendo il deterioramento di aree acusticamente non inquinate e orientando e rendendo compatibile con gli obiettivi di tutela ambientale lo sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale del Comune. Attraverso il Piano di Classificazione si individuano quindi le eventuali criticità acustiche sul territorio, rimandando al Piano di Risanamento la definizione degli interventi di bonifica necessari a garantire la risoluzione delle problematiche di inquinamento acustico.

A più di 20 anni dall'emanazione della Legge Quadro, nonostante gli incrementi registrati negli anni del numero di Piani di Classificazioni acustica approvati, sono molti i Comuni che ancora non hanno a disposizione questo fondamentale strumento di pianificazione e gestione del territorio. L'analisi delle informazioni raccolte attraverso il SNPA ha evidenziato che ancora 35 Comuni tra i 119 individuati nel presente Rapporto non hanno approvato il Piano di Classificazione acustica e che sono ancora forti le differenze tra Nord, Centro e Mezzogiorno. La situazione risulta più critica se si valuta lo stato di attuazione dei Piani di Risanamento acustico: dai dati disponibili solo 15 comuni hanno approvato un Piano di risanamento, inoltre i più recenti sono stati approvati tra il 2008 e il 2011, confermando un'applicazione della normativa sul risanamento acustico in Italia ormai cristallizzata negli anni. Le ragioni di tale criticità possono essere ricondotte alla mancata emanazione o al ritardo nell'emanazione, in alcune realtà regionali, di norme specifiche sull'inquinamento acustico e soprattutto dei criteri di pianificazione che la Legge Quadro (L.Q. 447/95) demanda alle Regioni, all'inerzia da parte delle amministrazioni locali e alla mancanza di risorse economiche da utilizzare nell'attuazione degli interventi di risanamento.

Per il contenimento dell'inquinamento acustico e quindi la regolamentazione delle sorgenti, la normativa nazionale (L.Q. 447/95 e decreti attuativi) ha definito i valori limite per il rumore per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e i valori limite differenziali, da verificarsi all'interno degli ambienti abitativi, affidando agli organi competenti, soprattutto alle ARPA, la verifica del rispetto degli stessi. Nel 2016, nelle 119 città considerate nel Rapporto, l'88% delle sorgenti controllate da parte delle ARPA attraverso misurazioni acustiche lo sono state a seguito di esposto e/o segnalazione da parte dei cittadini, evidenziando un'attenzione dei cittadini nei riguardi della problematica inquinamento acustico e una richiesta forte di tutela; inoltre i controlli hanno riguardato soprattutto le attività di servizio e/o commerciali (pari al 61% delle sorgenti controllate), segno che l'attenzione alle sorgenti di rumore sul territorio non è rivolta esclusivamente a quelle più grandi, infrastrutture di trasporto e attività produttive, ma anche e soprattutto a quelle diffuse in modo capillare nel tessuto urbano e prevalentemente nelle aree residenziali. Nel 43% delle sorgenti controllate sono stati rilevati superamenti dei limiti normativi, dato che conferma che sono ancora significative le situazioni di criticità acustica presenti in ambito urbano.

In sintesi il quadro normativo nazionale disciplinato dalla Legge Quadro e dai suoi decreti attuativi, benché ancora non del tutto attuato e in alcune Regioni ancora fortemente disatteso, definisce, in modo completo e sinergico, le attività di prevenzione, controllo e tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

Nel complesso quadro normativo nazionale si inserisce la Direttiva Europea 2002/49/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 194/2005, attraverso la quale l'Unione Europea ha definito un approccio comune per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione della popolazione al rumore ambientale. L'approccio si fonda sulla determinazione dell'esposizione al rumore, sull'informazione del pubblico e sull'attuazione di Piani di azione a livello locale. La Direttiva 2002/49/CE introduce infatti per gli agglomerati l'obbligo della mappa acustica strategica, quale strumento di valutazione dei livelli di esposizione della popolazione al rumore, basato su metodi e criteri omogenei e condivisi al fine di rendere confrontabili nel tempo e nello spazio i dati. Accanto a questo importante strumento di diagnosi del territorio, la Direttiva prevede

⁹ "Night Noise Guidelines (NNG)" World Health Organization 2009.

l'elaborazione e l'adozione dei Piani di Azione, mirati a prevenire e ridurre l'inquinamento acustico laddove sono più alti i livelli di esposizione individuati, anche attraverso l'informazione e la partecipazione del pubblico.

Con la Legge 161/2014 (art.19) si è avviato il processo di integrazione/armonizzazione degli strumenti previsti nel sistema legislativo nazionale con quelli introdotti in ambito comunitario e con l'entrata in vigore del D.Lgs.42/2017 si è segnato un passo importante lungo questo percorso. Il Decreto infatti apporta alcune modifiche significative al quadro normativo vigente, prevedendo il coordinamento tra i piani d'azione e i piani di risanamento, allo scopo di evitare sovrapposizioni tra i diversi strumenti di pianificazioni previsti e di rendere più vitale quanto già previsto dalla normativa, ma ancora scarsamente utilizzato sul territorio nazionale.

Dai dati sulle mappe acustiche strategiche, si evince che la principale fonte di rumore in ambito urbano è costituita dal traffico stradale e che risulta elevata la popolazione esposta a livelli di rumore superiori ai livelli raccomandati dall'OMS. Risulta quindi prioritaria la messa in campo di interventi strategici e progettuali in grado di dare risposta, nel medio e nel lungo termine, all'esigenza e diritto dei cittadini di vivere in un ambiente più salutare.

BIBLIOGRAFIA

L. 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico.

D.P.C.M. 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

D.M. 31 ottobre 1997, Metodologia di misura del rumore aeroportuale.

D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459, Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447.

D.Lgs. 19 agosto 2005, n.194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Legge 30 ottobre 2014, n. 161, Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2013-bis. (art.19)

D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42, Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

World Health Organization, 2009. *Night Noise Guidelines (NNG)*.

BOX: SONORUS, PERCEZIONE SOGGETTIVA DEL RUMORE AEROPORTUALE

Merkourios Koutouras

Early Stage Researcher Progetto SONORUS

Luisa Vaccaro, Francesca Sacchetti

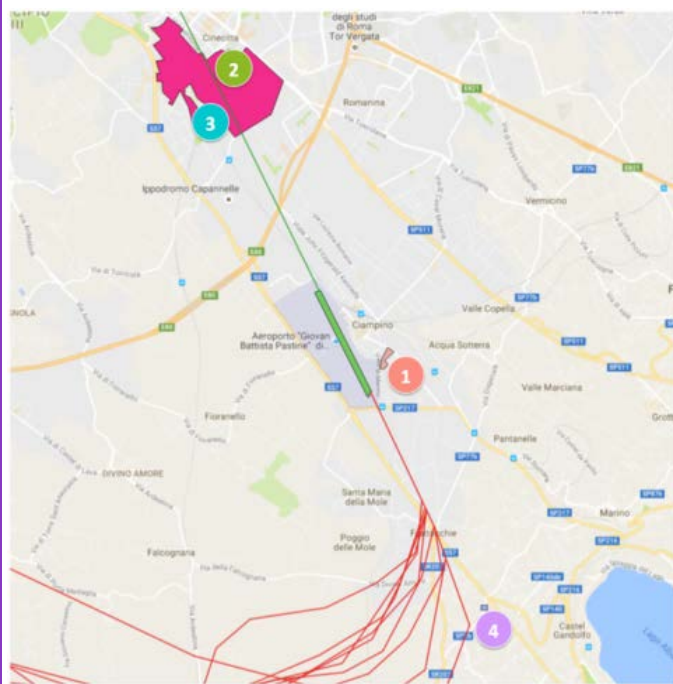
ISPRA - Dipartimento per la Valutazione, i Controlli e la Sostenibilità ambientale

SONORUS è un progetto Marie Curie Initial Training Network (ITN), finanziato dalla Commissione Europea attraverso il Settimo Programma Quadro 2007-2013 (FP7 People Programme) e terminato nel 2016, al quale ISPRA ha partecipato come partner. Nell'ambito di questo progetto è stata svolta una ricerca avente come obiettivo l'individuazione di una metodologia complementare di valutazione di un'infrastruttura aeroportuale, basata sull'approccio *soundscape*¹⁶, da affiancare alla metodologia applicata in ambito VIA¹⁷.

Per la ricerca è stato individuato l'aeroporto di Ciampino, infrastruttura aeroportuale situata all'interno della città metropolitana di Roma, in un'area fortemente urbanizzata. In sintesi, non si è valutata la compatibilità acustica dell'infrastruttura tramite la verifica del rispetto dei valori limite degli indicatori previsti dalla normativa (LVA¹⁸, LAeq¹⁹), ma ci si è concentrati sulla valutazione dell'accettabilità dell'infrastruttura in termini di percezione soggettiva. La metodologia ha analizzato in maniera combinata gli aspetti acustici e paesaggistici del contesto in cui si colloca l'infrastruttura.

Contesto e analisi

In prossimità dell'infrastruttura aeroportuale di Ciampino e lungo le rotte di decollo e atterraggio,



sono state scelte quattro aree verdi di significativa estensione (due pubbliche e due private), frequentate da un cospicuo numero di utenti, dove la qualità acustica rappresenta un requisito da salvaguardare: Parco Aldo Moro (area 1 – infrastruttura), Parco degli Acquedotti (area 2 – rotta di atterraggio), il Golf Club Archi di Claudio (area 3 – rotta di atterraggio) e il Campus dell'Università di Dallas di Marino (area 4 – rotta di decollo).

Per valutare la percezione sonora nei siti suddetti, sono stati somministrati dei questionari agli utenti maggiorenni. L'indagine è stata equamente bilanciata tra i generi. Le aree risultano frequentate principalmente da persone tra i 20 e i 50 anni; solo il campione dell'Università di Dallas ha un'età inferiore a 20 anni.

Figura 1: Distribuzione spaziale dei siti di studio: 1. Parco Aldo Moro; 2. Parco degli Acquedotti; 3. Archi di Claudio Golf Club; 4. Campus dell'Università di Dallas. I tracciati verdi rappresentano le rotte di atterraggio e quelli rossi quelle di decollo

I siti sono frequentati, nella maggioranza dei casi, giornalmente e/o almeno una volta a settimana: molti quindi sono visitatori abituali. La durata media della visita nelle aree di parco è tra 1 e 2 ore, maggiormente frequentate di pomeriggio, dopo le 14; per gli altri due siti, che presentano altre tipologie di utenti, la durata della permanenza è differente.

In Figura 2 si nota che, in tutti i siti, il giudizio (che può variare da 0 – per niente piacevole - a 10 – estremamente piacevole) sulla piacevolezza acustica e l'*annoyance* (disturbo) sono complementari (1

¹⁶ In molti contesti urbani le azioni che riducono il livello complessivo di rumore spesso non sono praticabili, o perché non sempre accettabili dal punto di vista paesaggistico/architettonico o perché non tecnicamente possibili. Più in generale, le azioni necessarie dovrebbero essere orientate anche alla percezione soggettiva da parte degli utenti delle aree, in modo che l'obiettivo non sia solo di ridurre i livelli acustici, ma di aumentare il benessere generale degli utenti. Questo è quello che va sotto il nome di 'approccio sonoro' per l'acustica ambientale.

¹⁷ Progetto SONORUS – ISPRA <http://www.agentifisici.isprambiente.it/progetti/sonorus.html>

¹⁸ LVA: livello di valutazione del rumore aeroportuale (DM 31/10/1997).

¹⁹ LAeq: Livello equivalente continuo ponderato A.

e 2); il giudizio sulla piacevolezza acustica totale (1) è significativamente positivo e simile e il giudizio sulla piacevolezza acustica degli aerei (3) è significativamente negativo e simile. Inoltre, il giudizio sulla piacevolezza totale è più correlato a quello sulla piacevolezza visiva che non a quello sulla piacevolezza acustica (4).

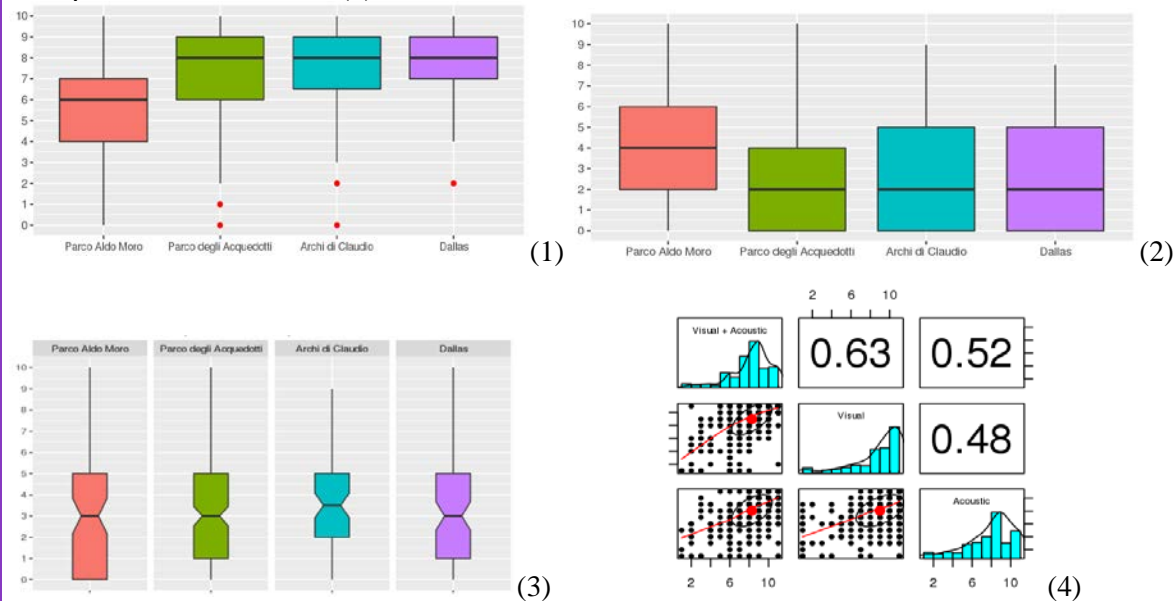


Figura 2: Giudizio relativo a: (1) Piacevolezza acustica totale; (2) Disturbo acustico; (3) Piacevolezza acustica dell'aereo; (4) Piacevolezza audiovisiva totale/piacevolezza visiva e piacevolezza audiovisiva totale/piacevolezza acustica (tutti i siti).

È stata effettuata inoltre una campagna di misure fonometriche nel periodo da maggio a novembre 2015. Le registrazioni delle misure acustiche sono state suddivise in sottoperiodi di 2 ore (durata media di soggiorno degli utenti); tale periodo temporale è stato preso come periodo di riferimento per l'elaborazione degli indicatori acustici.

È stata quindi eseguita un'analisi di correlazione degli indicatori acustici LAeq, LCEq²⁰ e LA50²¹ con i giudizi sulla piacevolezza acustica emersi dai questionari. L'analisi ha evidenziato che LA50 è l'indicatore che meglio si correla con la piacevolezza acustica di un sito (figura 3).

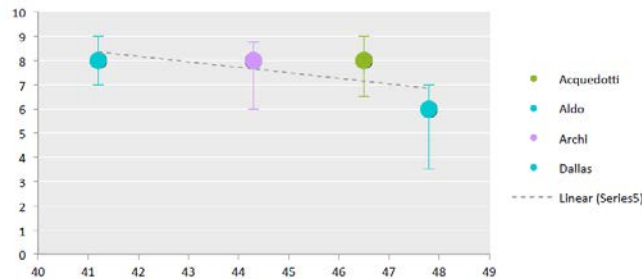


Figura 3: LA50 vs giudizi sulla piacevolezza acustica

Conclusioni

La ricerca ha evidenziato che per valutare la percezione soggettiva del clima acustico in aree in cui la qualità acustica rappresenta un requisito da salvaguardare può essere introdotto l'indicatore LA50; tale indicatore può essere quindi utilizzato nell'ambito di una valutazione acustica integrata (impatto/percezione soggettiva). Cautelativamente si può assumere come livello soglia, livello al di sopra del quale è possibile che sia negativo il giudizio sulla piacevolezza sonora di un sito, un livello LA50 di 50 dB(A). Poiché il giudizio sulla piacevolezza complessiva di un sito (piacevolezza audiovisiva) è risultato maggiormente correlato al giudizio sulla piacevolezza visiva, rispetto a quello sulla piacevolezza acustica, interventi migliorativi a livello paesaggistico/naturalistico di un'area possono incidere positivamente sulla percezione complessiva (audiovisiva), rendendo più accettabile la presenza dell'infrastruttura e quindi il suo impatto acustico.

²⁰LCEq: Livello equivalente continuo ponderato C.

²¹LA50: livello sonoro (ponderato A) superato per il 50% del tempo (livello mediano).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano:

- la Direzione del Campus Eugene Constantine dell'Università di Dallas, con sede a Marino, per la disponibilità accordataci per eseguire le misure nella struttura e somministrare i questionari agli studenti.
- la Direzione della struttura Archi di Claudio Golf Club, con sede a Roma per la disponibilità accordataci per eseguire le misure nella struttura e somministrare i questionari agli utenti.
- l'ARPA Lazio per la disponibilità a fornirci dati e informazioni.

BIBLIOGRAFIA

ARPA Lazio, sezione tematica sull'Inquinamento acustico
<http://www.arpalazio.gov.it/ambiente/rumore/>

Axelsson Ö., Nilsson M. E. e Berglund B., “*A principal components model of soundscape perception*” *The Journal of the Acoustical Society of America*, 128(5), 2836–2846 (2010).

Axelsson Ö. “*Designing Soundscape for Sustainable Urban Development*” edited by Ö. Axelsson (Environment and Health Administration, City of Stockholm, Sweden, 2011).

D.P.C.M. 14-11-1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”

Zhang M. e Kang J., “*Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces*” *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34(1), 68–86 (2007).

BOX: INTRODUZIONE E GESTIONE DELLE NOISE LOW EMISSION ZONES, IL PROGETTO LIFE MONZA

Rosalba Silvaggio, Enrico Mazzocchi, Giuseppe Marsico, Manlio Maggi –
ISPRA – Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale
Raffaella Bellomini - Vie en.ro.se. Ingegneria
Monica Carfagni - Università di Firenze, Dipartimento di Ingegneria Industriale

L'istituzione delle Zone a basse emissioni (*Low Emission Zones - LEZs*), aree urbane sottoposte a limitazioni di traffico stradale al fine di assicurare il rispetto dei valori limite degli inquinanti atmosferici fissati dalla direttiva europea 2008/50/CE, è un'azione diffusa nella pratica amministrativa delle città e gli impatti positivi sulla qualità dell'aria sono stati ampiamente analizzati, mentre gli effetti e i potenziali benefici riguardanti l'inquinamento acustico ad oggi non sono stati ancora trattati in maniera esaustiva.

Le LEZs risultano introdotte in numerose città in Europa e sono molteplici le tipologie di restrizione del traffico stradale e le misure di pianificazione della mobilità urbana ad esse correlate, strettamente dipendenti dalle caratteristiche delle aree urbane che le accolgono²².

L'adozione di tali zone, progressivamente in aumento, è una misura di mitigazione riconosciuta e resa istituzionale mediante la sua inclusione tra i provvedimenti presi in considerazione dalla direttiva 2008/50/CE per limitare le emissioni dei trasporti, da considerare nella stesura dei piani locali, regionali o nazionali di miglioramento della qualità dell'aria.

Alcuni Stati, quali la Svezia, la Germania, la Danimarca e i Paesi Bassi, si sono dotati di leggi nazionali che regolano l'istituzione di tali zone, mentre in Italia non è stata emanata una norma specifica. Attualmente, in ambito europeo, sono molte e differenti le procedure di attuazione delle *LEZs* ed è necessario definire politiche e procedure comuni. Numerosi sono gli studi condotti in merito alla valutazione dell'efficacia degli effetti sulla qualità dell'aria, in minor numero quelli che contemplano anche gli impatti riguardanti la potenziale riduzione dell'inquinamento acustico.

La direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale (*Environmental Noise Directive*) obbliga gli Stati Membri alla redazione di piani d'azione destinati a gestire i problemi di rumore e i relativi effetti, ne individua i requisiti minimi e indica, tra le misure da adottare, quelle relative alla pianificazione del traffico, ma allo stesso tempo non definisce e non considera le *LEZs* in relazione ai potenziali benefici riguardanti la riduzione del rumore ambientale e non le inserisce nell'elenco delle azioni da adottare. Attualmente i criteri di introduzione e i metodi di gestione di una *Noise Low Emission Zone (Noise LEZ)*, area urbana soggetta a restrizioni di traffico stradale e caratterizzata da basse emissioni sonore, non sono tuttora chiaramente definiti e condivisi.

Esiste quindi la necessità di approfondire tali aspetti, focalizzando l'attenzione sull'inquinamento acustico e garantendo una lettura unitaria degli impatti dovuti all'introduzione di una *Noise LEZ*, individuando le potenziali sinergie esistenti tra le diverse tematiche trattate.

Il progetto LIFE MONZA (*Methodologies for Noise low emission Zones introduction And management - LIFE15 ENV/ IT/000586*), cofinanziato dalla Commissione Europea, affronta tali temi, ponendosi quale principale obiettivo lo sviluppo e la sperimentazione di una metodologia, facilmente replicabile in differenti contesti, per l'introduzione e la gestione della *Noise LEZ*, i cui impatti e benefici riguardanti l'inquinamento acustico saranno sperimentati nell'area pilota del Comune di Monza, dove saranno contestualmente analizzati gli effetti indotti sulla qualità dell'aria e i benefici sulla qualità della vita, sulle condizioni di benessere dei residenti.

Ulteriore obiettivo del progetto, che ha avuto inizio nel 2016 e si concluderà nel 2020, riguarda le azioni intraprese dal Comune in grado di trasformare l'area pilota in una *Noise LEZ* permanente (*top-down measures*), quali la definizione delle restrizioni al traffico stradale, la sostituzione della pavimentazione stradale con materiali che garantiscano una bassa emissività sonora, l'introduzione di due attraversamenti pedonali protetti.

L'area pilota prevista dal progetto riguarderà il quartiere Libertà, situato nella zona Nord-Est del Comune di Monza. La zona è densamente popolata e la sua arteria principale, Viale Libertà, è utilizzata quale principale asse di attraversamento Est-Ovest della città, sul quale transitano quotidianamente circa 30.000 veicoli. L'area, in base ai dati desunti dalla mappa acustica strategica del Comune di Monza, redatta nel 2012, ai sensi del D.Lgs. n.194/2005, presenta, nella fascia di 30 metri dal ciglio stradale, la totalità di edifici ricettori esposti a livelli di rumore superiori a 65 dB(A)

²² <http://urbanaccessregulations.eu>.

di giorno e 55 dB(A) di notte ed è individuata quale area critica nel piano di azione della città. Il progetto pone molta attenzione sulle attività di partecipazione del pubblico. Gli abitanti saranno coinvolti in un sistema di gestione attivo relativo a scelte di vita più sostenibili (*bottom-up measures*). Nell'aprile scorso sono stati avviati, e proseguiranno, gli incontri formativi con le scuole primarie e secondarie presenti nell'area pilota, per informare e sensibilizzare gli studenti sul tema dell'inquinamento acustico.

Sarà indetto un concorso di idee, dedicato agli studenti, per la creazione del logo della *Noise LEZ* del quartiere Libertà, sarà programmato un sistema *pedibus* per la scuola primaria e si sta curando lo sviluppo di una applicazione per telefoni cellulari, dedicata alla gestione delle azioni sostenibili, intraprese volontariamente dai cittadini. Ai residenti e ai fruitori dell'area pilota saranno somministrati questionari, nel periodo precedente e nella fase successiva all'istituzione della *Noise LEZ* del quartiere Libertà, al fine di descrivere e analizzare gli effetti riguardanti la riduzione del rumore, in particolare il miglioramento della qualità dell'aria, la qualità della vita, la razionalizzazione del traffico. Uno degli obiettivi del progetto è la riduzione dei livelli medi di rumore nell'area pilota con effetti complementari positivi anche sulla qualità dell'aria e benefici sulle condizioni di benessere degli abitanti. A tal scopo verranno condotti monitoraggi riguardanti l'inquinamento acustico, la qualità dell'aria e le condizioni di benessere dei residenti, nelle fasi precedente e successiva all'istituzione della *Noise LEZ*.

La campagna di misure riguardante i livelli di rumore presenti nell'area sarà condotta mediante un sistema tradizionale, rispondente ai requisiti normativi vigenti e mediante un sistema *smart e low-cost* il cui prototipo è stato sviluppato nell'ambito del progetto e il quale garantirà un monitoraggio in continuo, negli scenari *ex ante* ed *ex post* l'introduzione della *Noise LEZ*.

Il monitoraggio della qualità dell'aria all'interno dell'area pilota sarà condotto in accordo ai requisiti richiesti dalla direttiva 2008/50/CE. Sarà inoltre utilizzata la tecnica del campionamento passivo, per una indagine su larga scala con elevata risoluzione spaziale. Al fine di confrontare la variabilità spaziale dell'inquinamento atmosferico prima e dopo l'implementazione della *Noise LEZ*, saranno sviluppati modelli di *land use regression* per il biossido di azoto (NO₂) e il benzene in una zona urbana di Monza, comprendente l'area pilota²³.

Obiettivo di questo specifico monitoraggio sarà valutare se l'introduzione della *Noise LEZ* contribuisce, come effetto ausiliario, a ridurre i livelli di inquinamento atmosferico nell'area pilota. L'analisi degli effetti sulla qualità della vita dei residenti nell'area pilota sarà condotta mediante la somministrazione di un questionario²⁴ validato, che tratta gli aspetti fisici, psicologici, sociali e ambientali. Il progetto si propone di fornire contributi ai processi decisionali in campo ambientale, ai differenti livelli amministrativi, dal locale al nazionale, all'europeo ed essendo focalizzato sull'inquinamento acustico, sarà prioritario l'apporto fornito all'implementazione della direttiva 2002/49/CE, relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, in particolar modo alla redazione dei piani di azione. Saranno inoltre indagate le potenziali sinergie esistenti tra gli ambiti relativi all'inquinamento acustico e alla qualità dell'aria, al fine di evitare duplicazioni e sovrapposizioni nell'attuazione delle direttive europee.

A livello nazionale i risultati del progetto contribuiranno al processo di armonizzazione e semplificazione nel recepimento e nell'implementazione delle direttive comunitarie in materia di rumore e di qualità dell'aria e le linee guida finali del progetto forniranno la proposta di un metodo comune per l'introduzione e la gestione delle *Noise LEZs*, da adottare in ambito nazionale.

La sperimentazione e l'attuazione delle zone a basse emissioni hanno il proprio luogo elettivo negli ambiti locali, urbani. Le amministrazioni comunali hanno la responsabilità di introdurle e gestirle e per farlo hanno bisogno di un'informazione chiara, approfondita ed esaustiva in merito agli impatti e ai benefici derivanti dall'adozione di tali misure.

Il progetto dedica molta attenzione alla costruzione di un dialogo tra le istituzioni pubbliche e i cittadini, poiché è a livello cittadino che si sviluppa, in modo condiviso, l'educazione ai principi di sostenibilità urbana e all'adozione di comportamenti virtuosi che avranno positive ricadute in campo ambientale. Particolare cura sarà dedicata alla valorizzazione delle caratteristiche di trasferibilità dei risultati del progetto, che dovranno trovare applicazione in contesti territoriali, sociali e amministrativi differenti e da questi trarre ulteriori elementi di approfondimento e sviluppo.

²³ Campagne di monitoraggio della qualità dell'aria a cura di ARPA Lombardia; Gdl ISPRA per le valutazioni di qualità dell'aria: Alessandra Gaeta, Alessandro Di Menno di Bucchianico, Gianluca Leone e Giorgio Cattani.

²⁴ Questionario *WHOQOL-Bref* - World Health Organization Quality of Life.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Commissione Europea per il cofinanziamento concesso al progetto nell'ambito del programma LIFE 2015.

BIBLIOGRAFIA

Bartalucci C., Borchì F., Carfagni M., Furferi R., Governi L., Silvaggio R., Curcuruto S., Nencini L., Design of a prototype of a smart noise monitoring system. Proceedings of 24th ICSV International Congress on Sound and Vibration, Londra, 23-27 luglio 2017.

Ecorys – Feasibility study: European city pass for low emission zones, Annex A: Standards and Guidance Document. Rotterdam, 2014.

European Environment Agency – Noise in Europe 2014. EEA Report – No 10/2014, 2010.

Luzzi S., Bellomini R., Silvaggio R., Carfagni M., Borchì F. Introduzione e gestione di una Noise Low Emission Zone: il progetto LIFE MONZA, Atti del 44° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica, Pavia 7-9 giugno 2017.

Silvaggio R., Curcuruto S., Bellomini R., Luzzi S., Borchì F., Carfagni M., Volpe Y., Arcangeli G., Nizzola C., Introduction and management of noise low emission zones: LIFE MONZA project. Proceedings of 24th ICSV International Congress on Sound and Vibration, Londra, 23-27 luglio 2017.

Silvaggio R., Curcuruto S., Mazzocchi E., Marsico G., Cattani G., Di Menno di Bucchianico A., Gaeta A., Leone G., Vittoria S., Arcangeli G., Bonaccorsi G., Lorini C., Mucci N., Bellomini R., Luzzi, S., Busa L., Nocentini G., Abacus on operational context on Noise Low Emission Zone, deliverable Action A1- LIFE MONZA, Disponibile nelle versioni in italiano e in inglese. Febbraio 2017.