



COMUNE
DI BOLOGNA

Comune di Bologna

MAPPATURA ACUSTICA E PIANO D'AZIONE
PER L'AGGLOMERATO DI BOLOGNA
(D.Lgs n. 194/05)

SINTESI NON TECNICA



Mappatura acustica e piano d'azione per l'agglomerato di Bologna
Sintesi non tecnica

Coordinamento scientifico ed elaborazione della mappatura e del piano d'azione

Università di Bologna - Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare e del Controllo Ambientale (DIENCA): Massimo Garai (responsabile scientifico), Dario Fattori

Gruppo di lavoro Comune di Bologna

Sindaco
Virginio Merola

Assessore urbanistica, ambiente, qualità urbana e città storica
Patrizia Gabellini

Direttore Generale
Giacomo Capuzzimati

Segretario Generale
Luca Uguccioni

Capo Dipartimento Riqualificazione Urbana
Marika Milani

Settore Ambiente ed Energia
Roberto Diolaiti (Direttore del Settore), Giovanni Fini (Coordinatore dei Progetti Unità Qualità Ambientale), Lara Dal Pozzo (Responsabile Ufficio VIA/VAS), Nelvis Sovilla, Roberta Mazzetti (Responsabile Ufficio Procedure Amministrative), Giulio Di Lonardo

Con il contributo di

Comune di Bologna - Settore Mobilità sostenibile: Cleto Carlini (Direttore del Settore), Carlo Michelacci

Comune di Bologna - Settore Piani e Progetti urbanistici: Francesco Evangelisti (Direttore del Settore), Claudio Bolzon

Regione Emilia-Romagna: Alfonso Albanelli, Tanya Fontana

Arpa Emilia-Romagna: Maurizio Poli

Arpa Sezione Provinciale: Adelaide Corvaglia (Direttore Sezione), Maurizio Gherardi

Comune di Casalecchio, Comune di Calderara, Comune di Castel Maggiore, Comune di San Lazzaro.



Premessa

Il Decreto Legge n. 194/05 prevede l'obbligo, da parte degli agglomerati urbani con popolazione maggiore di 250.000 abitanti, di redigere e presentare la Mappatura Acustica Strategica nonché i Piani d'Azione per l'abbattimento del rumore ambientale recependo la Direttiva Europea 2002/49/CE.

Lo spirito fondamentale della Direttiva è quello di fornire ai paesi membri strumenti e metodi comuni per "fotografare" lo stato dell'inquinamento acustico che riguarda le infrastrutture di trasporto ed i grandi agglomerati urbani. In particolare essa prevede:

1. l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche per determinare quale sia l'esposizione del rumore ambientale;
2. l'elaborazione e l'adozione di piani d'azione, per evitare e ridurre il rumore ambientale;
3. di assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti.

La Direttiva considera descrittori nuovi rispetto alla normativa acustica nazionale.

I decreti attuativi della Legge n. 447/95 prevedono infatti l'utilizzo di molteplici descrittori per la misura del rumore ai fini della verifica del rispetto dei limiti e dei valori di legge, tra i quali il:

- $L_{aeq,TR}$ ove TR è il periodo di riferimento, diurno (6-22) o notturno (22-6), per il confronto con i limiti di emissione e di immissione in ambiente esterno.

Il D.Lgs n. 194/05, in conformità al dettato della Direttiva, prevede l'utilizzo dei descrittori L_{den} (livello giorno-sera-notte) e L_{night} (livello notturno).

Le principali differenze fra i descrittori acustici previsti dalla norma europea, rispetto a quanto stabilito dalla Legge n. 447/95, possono essere sintetizzate come di seguito:

- Aspetti temporali: il D.Lgs n. 194/05 introduce il "livello sera", $L_{evening}$, relativo al periodo serale, dalle ore 20 alle ore 22, mentre il livello diurno va dalle ore 6 alle ore 20 ed il periodo notturno dalle 22 alle 6; la Legge n. 447/95 prevede invece la suddivisione in soli due periodi, diurno (6-22) e notturno (22-6). Inoltre, la Direttiva europea prevede che i descrittori acustici debbano essere calcolati su una base temporale annuale per tenere conto della variabilità dell'emissione sonora, nonché in riferimento a condizioni meteorologiche medie.
- Aspetti spaziali e del campo acustico: le misure e le valutazioni modellistiche debbono essere effettuate, ai sensi del D.Lgs n. 194/05, ad un'altezza di 4 m dal suolo e sulla facciata più esposta dell'edificio e deve essere considerato solo il suono incidente, mentre si trascurano i suoni riflessi dalla facciata stessa. Le indicazioni derivanti dai decreti attuativi della Legge n. 447/95, ed in particolare dal DM 16.03.1998, sono invece più complesse e diversificate in base alla tipologia di rilevazione e di sorgente considerata: in genere, la posizione di misura viene individuata laddove vi sia la potenziale presenza del ricettore oggetto di verifica del rispetto dei limiti di legge; le rilevazioni sono previste a 1 m dalla facciata degli edifici e viene pertanto considerato anche il suono riflesso.

La città di Bologna si è già dotata degli strumenti di pianificazione previsti dalla normativa nazionale, in particolare della zonizzazione acustica approvata nel 1999 ed aggiornata nel



2009, e di un piano di risanamento acustico approvato nel 1999. Come previsto dalla Legge regionale n. 4 del 06.03.2007 "Adeguamenti normativi in materia ambientale, modifiche a leggi regionali", l'aggiornamento del piano di risanamento acustico è stato, in pratica, demandato al presente Piano d'azione.

Il lavoro di redazione della Mappatura e del Piano d'Azione è iniziato in collaborazione con la Regione Emilia Romagna nel 2005 e ha visto, contemporaneamente, la definizione del piano e delle linee guida regionali per la redazione dei piani (strumento necessario in assenza dei decreti di completamento del D.Lgs n. 194/05).

Si è scelto di sviluppare un "piano d'azione" che non ha le caratteristiche vere e proprie di uno strumento di pianificazione, ai sensi della vigente normativa come la LR n. 20/00, ma rappresenta una ricognizione delle principali azioni già previste ed una valutazione del loro effetto in termini di riduzione dell'inquinamento acustico.

Esso assume quindi un carattere più "generale" e "strategico" fotografando la situazione della città al 2011 e costituendo la base per l'aggiornamento del piano, che il D.Lgs n. 194/05 prevede, e che dovrà essere successivamente avviato anche in vista di una messa in coerenza già programmata degli strumenti che include una revisione della zonizzazione acustica.

Il piano non ha quindi, in questa prima versione, né effetti applicativi né di carattere normativo proprio perché contiene azioni già previste dal PGTU, dal Piano di Risanamento Acustico del Comune, dai Piani di Risanamento dei gestori delle infrastrutture di trasporto, ecc.

Processo di definizione della Mappatura Acustica e del Piano d'Azione

Il D.Lgs n. 194/05 prevede l'emanazione di una serie di decreti attuativi che, al momento, non sono stati ancora pubblicati:

- il decreto finalizzato a definire i criteri e le metodologie per la predisposizione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche (articolo 3, comma 5);
- il decreto relativo ai criteri per la predisposizione dei piani d'azione (articolo 4, comma 5);
- il decreto concernente i criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite per i descrittori acustici L_{den} e L_{night} (articolo 5, comma 2);
- il decreto inerente i metodi di determinazione dei descrittori acustici L_{den} e L_{light} (articolo 6, comma 1).

Nonostante queste difficoltà, la Regione Emilia-Romagna, attraverso l'emanazione di specifiche delibere, ha prodotto quanto necessario per lo svolgimento del primo ciclo di attuazione del D.Lgs n. 194/05.

Con la Deliberazione n. 591/06, la Regione ha provveduto all'individuazione degli agglomerati con più di 250.000 abitanti, identificando come Agglomerato di Bologna il territorio del Comune di Bologna e quello dei Comuni di Calderara di Reno, Casalecchio di Reno, Castel Maggiore, Pianoro, San Lazzaro di Savena e Zola Predosa.



Con la Deliberazione n. 1287/08 la Regione ha provveduto ad individuare nel Comune di Bologna l'autorità competente cui sono demandati gli adempimenti previsti dagli artt. 3 e 4 del D.Lgs n. 194/05.

Con nota n. 266226 del 20.11.2009 la Regione ha comunicato al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare la modifica della composizione dell'Agglomerato di Bologna, escludendo i Comuni di Pianoro e Zola Predosa, attesa la scarsa rilevanza della popolazione esposta relativa a tali Comuni.

La definizione territoriale dell'agglomerato dovrà essere ulteriormente rivista anche sulla base degli assetti istituzionali che si verranno a creare con la costituzione della Città Metropolitana.

Comune	Codice LAU2	Superficie [km ²]	Abitanti
Bologna	037006	141,21	371.217
Calderara di Reno	037009	40,92	11.638
Casalecchio di Reno	037011	17,32	33.029
Castel Maggiore	037019	30,75	16.068
San Lazzaro di Savena	037054	44,46	29.446
Agglomerato di Bologna		274,66	461.398

Tabella - Superficie e popolazione residente all'interno dell'agglomerato di Bologna.

Le competenze e le professionalità specialistiche necessarie per lo svolgimento delle attività attribuite alla Regione ed al Comune di Bologna, sono state individuate nel Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare e del Controllo Ambientale - DIENCA della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna, che ha svolto tutte le attività necessarie agli adempimenti del D.Lgs n. 194/05.

Inoltre, nel dicembre 2006 è stata sottoscritta una convenzione tra Regione Emilia-Romagna, Comune di Bologna ed ARPA-Sezione Provinciale di Bologna. Oggetto della Convenzione è il raggiungimento dell'obiettivo condiviso attraverso l'attuazione di un progetto, organizzato in tre fasi:

- la fase I: relativa alla organizzazione del progetto, al reperimento dei dati ed alla individuazione del modello per lo sviluppo delle fasi successive;
- la fase II: relativa alla elaborazione delle mappe acustiche e mappe acustiche strategiche;
- la fase III: relativa alla definizione dei criteri per passare dalle mappe acustiche strategiche ai piani d'azione ed alla loro predisposizione;
- Sottofase III-A: Individuazione delle regole tecniche per la formulazione dei piani d'azione nonché per la loro armonizzazione con la legislazione esistente;
- Sottofase III-B: Pianificazione strategica preliminare per le strade provinciali con più di 6.000.000 di veicoli anno;
- Sottofase III-C: Pianificazione strategica preliminare per l'Agglomerato di Bologna;



- Sottofase III-D: Predisposizione dei piani d'azione per le strade provinciali con più di 6.000.000 di veicoli anno;
- Sottofase III-E: Predisposizione del piano d'azione per l'Agglomerato di Bologna;
- Sottofase III-F: Stesura di linee guida per la elaborazione:
 1. delle mappe acustiche strategiche per gli agglomerati della Regione Emilia-Romagna e delle mappature acustiche per le infrastrutture stradali di competenza delle Province, oggetto della presente deliberazione;
 2. dei piani d'azione per gli agglomerati della Regione Emilia-Romagna e le infrastrutture stradali di competenza delle Province, oggetto di successivo atto deliberativo.

In attuazione di quanto disposto dall'articolo 8 del D.Lgs n. 194/05, con l'avviso di pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione (BUR.E-R), avvenuto in data 28.08.2013 di concerto con gli altri Comuni dell'agglomerato, sono stati pubblicati, per la libera consultazione da parte dei soggetti interessati, gli elaborati facenti parte della Mappatura acustica strategica e del Piano d'azione dell'agglomerato di Bologna.

Sempre a partire dal 28.08.2013 sono stati pubblicati gli avvisi sull'Albo pretorio dei Comuni di: Bologna, Calderara di Reno, Castel Maggiore e San Lazzaro di Savena.

È stata infine pubblicata, dal Comune di Bologna, una pagina web dedicata alla Mappatura acustica e al Piano d'azione, liberamente consultabile al pubblico:

<http://www.comune.bologna.it/ambiente/servizi/6:3457/6783/>

La fase di consultazione ha avuto la durata di quarantacinque giorni a partire dalla data di pubblicazione sul BUR.E-R e, in tale periodo, non sono pervenute osservazioni, pareri o memoria in forma scritta.

Contenuti della mappatura acustica

Nella mappatura acustica strategica degli agglomerati urbani viene rappresentata la rumorosità prodotta dalle varie sorgenti presenti sul territorio, al fine di determinare l'esposizione della cittadinanza al rumore globale. Tale mappa è il passaggio propedeutico alla redazione dei Piani d'azione.

Come già detto, la mappatura acustica strategica ha lo scopo di rappresentare la distribuzione dei livelli di rumore valutati secondo i parametri indicati dalla Direttiva Europea: L_{den} (livello diurno/serale/notturno) e L_{night} (livello notturno) sul territorio per effetto di tutte le sorgenti sonore in esso presenti (strade, ferrovie, aeroporti, etc.). La mappatura si distingue dunque dalla Zonizzazione acustica del territorio comunale, rispondente alla Legge n. 447/95, che rappresenta invece i valori limite di rumorosità da rispettarsi nel territorio comunale.

Una prima versione della mappatura acustica è stata completata nel 2009.

Nel 2012, contestualmente al lavoro di definizione del Piano, è stata aggiornata la mappatura acustica dell'agglomerato al 15 maggio 2011.

Di seguito è riportata una sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica dell'agglomerato in termini di popolazione esposta. Le simulazioni sono state eseguite integrando nel modello acustico tutte le opere di mitigazione acustiche già realizzate.

I risultati sono differenziati in funzione delle diverse tipologie di sorgenti sonore analizzate separatamente.



Indicatore L_{den} dB	Popolazione esposta	Indicatore L_{night} dB	Popolazione esposta
<55	488'410	<50	499'702
55-60	25'350	50-55	20'343
60-65	14'974	55-60	11'894
65-70	9'038	60-65	7'404
70-75	3'101	65-70	2'124
>75	1'203	>70	609

Tabella – Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica in termini di popolazione esposta: 1. Sorgenti ferroviarie.

Indicatore L_{den} dB	Popolazione esposta	Indicatore L_{night} dB	Popolazione esposta
<55	203'094	<50	292'696
55-60	86'781	50-55	76'343
60-65	86'102	55-60	84'087
65-70	82'761	60-65	58'577
70-75	66'970	65-70	28'893
>75	16'368	>70	1'480

Tabella – Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica in termini di popolazione esposta: 2. Sorgenti stradali ad eccezione del "Sistema Autostrada-Tangenziale".

Indicatore L_{den} dB	Popolazione esposta	Indicatore L_{night} dB	Popolazione esposta
<55	525'749	<50	531'766
55-60	10'657	50-55	73'27
60-65	4'331	55-60	2'223
65-70	976	60-65	623
70-75	334	65-70	114
>75	30	>70	22

Tabella – Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica in termini di popolazione esposta: 3. Sorgenti stradali facenti parte del "Sistema Autostrada-Tangenziale".



L'obiettivo del piano d'azione sarà quello di ridurre il numero degli esposti ai livelli più elevati di rumore (le ultime righe delle tabelle). Come si può vedere dai numeri e dalle mappe il rumore rappresenta una criticità diffusa sul territorio.

Le tabelle della popolazione esposta alle diverse fasce di valori dei descrittori L_{den} e L_{night} sono di difficile consultazione nel corso della valutazione dei singoli interventi di risanamento nelle diverse aree del territorio. Le carte dei superamenti dei valori limite di legge suppliscono in parte alla necessità, ma si basano su valori limite espressi in funzione di altri parametri e soffrono sempre della mancanza di associazione diretta con l'informazione sull'entità della popolazione esposta.

Si è quindi optato per l'utilizzo di un ulteriore indicatore sintetico ECU_{den} , così come specificato nelle Linee Guida Regionali, per l'individuazione delle aree critiche, sulle quali concentrare le risorse disponibili per gli interventi. Questo indicatore riportato in mappa su aree discrete del territorio tiene conto sia dei valori di livello sonoro sia del numero di persone esposte.

Contenuti del piano d'azione

Il piano d'azione ha lo scopo di evitare ed abbattere il rumore, migliorando la situazione in aree dove l'esposizione dei residenti è ritenuta eccessiva e proteggendo le aree relativamente quiete e le zone ricreative in ambienti rurali ed urbani. Dunque un piano d'azione tende a:

- proteggere la salute ed il benessere degli abitanti;
- migliorare la qualità della vita nelle aree urbane, in particolare nelle abitazioni, aiutando a evitare eccessive migrazioni in aree suburbane, con tutte le conseguenze negative per le aree più centrali;
- incrementare il potenziale attrattivo delle aree protette, sia per affari, sia per turismo.

Il piano d'azione aiuta a strutturare e dare priorità alle misure di abbattimento acustico, mediante valutazioni globali della situazione acustica e dei conflitti risultanti, valutazioni trasparenti delle priorità, coinvolgimento dei portatori di interessi e del pubblico.

La formalizzazione delle misure contro il rumore nel piano d'azione favorisce il coordinamento con altri obiettivi, strategie e strumenti di sviluppo urbano, quali la pianificazione territoriale, il miglioramento della qualità dell'aria, la promozione di modalità di trasporto ecosostenibili, la rivitalizzazione dei centri urbani, ecc.

I requisiti minimi previsti dall'allegato 5 del D.Lgs n. 194/05 non sono sufficienti per stabilire in modo univoco i criteri per la predisposizione e l'attuazione del piano stesso; del resto non esiste uno standard unico che vada bene per tutti i casi possibili. Un piano d'azione rappresenta infatti uno strumento complesso di gestione del territorio, correlato a differenti tematiche connesse alla pianificazione, alla mobilità, allo sviluppo produttivo, all'inquinamento dell'aria, ecc.

Le Linee Guida Regionali considerano due tipologie base di piano d'azione compatibili con il D.Lgs n. 194/05: un piano "strategico" ed un piano "progettuale".



In assenza di specifiche indicazioni contenute nella legislazione vigente e/o nella normativa tecnica, la scelta tra le due tipologie di piano è stata dettata da valutazioni di opportunità, in relazione alla complessità delle scelte che il piano implica. Nella pratica tenuto conto del lungo percorso che ha caratterizzato la fase di progettazione di massima, il piano d'azione scelto risulta prevalentemente essere un piano di carattere "strategico".

Riprendendo le fasi così come descritte nelle linee guida regionali, è stata sviluppata soprattutto la fase 3 "pianificazione strategica preliminare", mentre la fase 4 "definizione del piano" è stata realizzata in forma semplificata, provvedendo ad una definizione di massima degli interventi da attuare. La fase 5 "attuazione del piano" è rimandata ad un momento successivo, legata all'aggiornamento del Piano.

Alle mappature acustiche già predisposte in precedenza sono state aggiunte ed elaborate le mappe di conflitto, che non sono obbligatorie per la fase di mappatura acustica, ma risultano indispensabili come supporto ai piani d'azione. Poiché la criticità di un'area non dipende soltanto dai livelli sonori e dall'entità del superamento dei valori limite, ma anche dal numero delle persone esposte a tali superamenti, l'indicatore di criticità usato tiene conto di entrambi i fattori.

Le mappe acustiche sono state elaborate una sola volta, utilizzando i descrittori L_{den} e L_{night} e le criticità sono state valutate sia con il criterio dell' ECU_{den} , in accordo al D.Lgs n. 194/05, sia confrontando i valori dei descrittori L_{den} e L_{night} con i valori limite vigenti in Italia, opportunamente convertiti in valori dei descrittori L_{den} e L_{night} .

In sintesi, gli elaborati finali del piano d'azione sono espressi in termini di L_{den} e L_{night} (e di persone esposte) conformemente al D.Lgs n. 194/05, ma nel processo si è tenuto conto anche dei valori limite italiani, così come convertiti. Inoltre sono stati valutati - una sola volta - anche i valori di livello sonoro continuo equivalente ponderato A, L_{Aeq} , attesi dopo gli interventi di risanamento.

Dopo l'individuazione delle aree critiche, per ciascuna di esse sono state prospettate delle possibili soluzioni/azioni individuando gli abbattimenti di livello sonoro attesi, i tempi di realizzazione prevedibili e i costi stimati.

Occorre tuttavia rilevare che la tipologia di piano d'azione dettagliato, adottato per esempio per le strade provinciali, è difficilmente applicabile ad un agglomerato urbano complesso come quello di Bologna, per le seguenti ragioni:

1. la concorsualità di molteplici sorgenti (stradali, ferroviarie, produttive, antropiche varie, ecc.) rende inefficace un approccio orientato all'adozione di interventi puntuali; è preferibile individuare aree di intervento caratterizzate da una certa omogeneità del tessuto urbano e da una continuità sia delle sorgenti di rumore che delle possibili soluzioni;
2. le tipologie di interventi diretti proponibili per una singola infrastruttura in ambiente extraurbano (per esempio barriere antirumore e asfalti fonoassorbenti per le strade) risultano di scarsa efficacia, se non impraticabili, in ambiente urbano; ci si deve piuttosto orientare su interventi di tipo indiretto (indirizzi in sede di pianificazione, adeguamento strumenti urbanistici e regolamentari, ecc.) che siano possibili e praticabili;



Le azioni considerate nel Piano d'Azione per il territorio del Comune di Bologna sono le seguenti:

- Riqualificazione dell'area del Mercato Navile;
- Modifiche al sistema di trasporto pubblico nell'area del centro storico;
- Pedonalizzazioni;
- Isole ambientali (Zona centro storico);
- Isole ambientali;
- Realizzazione di barriere acustiche a protezione degli edifici residenziali situati in prossimità dello scalo merci ferroviario "San Donato";
- Realizzazione di barriere acustiche a protezione degli edifici del Policlinico S.Orsola – Malpighi situati in prossimità di viale Ercolani e via Massarenti;
- Pedonalizzazioni in situazione T-Days;
- Altri interventi "strategici" (non inclusi nelle simulazioni).

Le azioni sono riferite alla data del 15.05.2011 assunta per l'aggiornamento della mappatura.

A conclusione dello studio è stato effettuato un confronto riepilogativo tra la situazione "ante-operam" fotografata dall'aggiornamento della mappatura acustica e la situazione "post-operam" rappresentata dalle azioni attuate, considerando contemporaneamente tutte le tipologie di sorgente elencate in precedenza. La tabella prende in considerazione tutti gli interventi fin qui esposti dei quali è possibile stimare il beneficio mediante simulazioni acustiche.

Come si può notare le azioni intraprese portano ad un calo significativo della popolazione esposta, in particolare alle fasce di rumore più alte, dell'ordine di qualche punto percentuale sui numeri totali individuati dalla mappatura.

L'aggiornamento del Piano dovrà programmare azioni di medio periodo orientate ad un graduale risanamento acustico delle criticità individuate nella consapevolezza della grande difficoltà di ridurre gli effettivi livelli di rumore urbano.



Numero delle persone esposte alle varie fasce di livelli di rumore			
Indicatore: L_{denr} dB	Mappatura Acustica	Piano d'azione	Differenza nel numero di persone esposte
<55	167.349	169.423	2.074
55-60	94.378	95.361	984
60-65	98.484	98.261	-222
65-70	93.602	93.379	-223
70-75	71.136	68.794	-2.341
>75	17.128	16.857	-271
Indicatore: L_{nightr} dB			
<50	253.610	256.333	2.723
50-55	91.696	91.927	231
55-60	96.075	95.937	-138
60-65	67.495	65.928	-1.567
65-70	31.153	30.042	-1.111
>70	2.046	1.908	-138

Tabella –Stima della popolazione esposta nelle aree interessate dagli interventi simulati: confronto