



Reggio Emilia
città
delle persone

Comune di Reggio Emilia
DIREZIONE AREA SVILUPPO TERRITORIALE

OGGETTO: Mappatura Acustica Strategica ai sensi del D.Lgs n.194 del 19 Agosto 2005



Relazione

Documento a cura di:



TerrAria s.r.l.

TerrAria s.r.l. Via M. Gioia 132 20125 Milano, info@terraria.com

Giuseppe Maffeis, Fabrizio Ferrari, Bruno Gagliardi (*Tecnico acustico competente*), Igor Galbiati, Marco Bienati

Gruppo tecnico Comune
Annalisa Sansone, Luca Dall'Aglio

_luglio 2022

1.	INTRODUZIONE GENERALE	3
2.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	4
3.	DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO.....	9
3.1	L'assetto urbano.....	10
3.2	Le infrastrutture viarie e ferroviarie	10
3.3	Le industrie	11
3.4	L'aeroporto.....	11
4.	PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE.....	12
5.	METODO DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI.....	13
5.1	Dataset a disposizione	13
5.1.1.	Sorgenti sonore	13
5.1.2.	Dataset geografici.....	14
5.2	Specifiche del modello numerico di propagazione del suono adottato	15
6.	STIMA DEI RESIDENTI, DEGLI EDIFICI ESPOSTI A LIVELLI SONORI IN FASCE STABILITE E RICETTORI SENSIBILI	20
7.	SINTESI DEI RISULTATI.....	22
8.	MATERIALE TRASMESSO	23
9.	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	25

1. INTRODUZIONE GENERALE

Il presente documento descrive il percorso metodologico e gli esiti delle attività di Mappatura Acustica Strategica del comune di Reggio Emilia al fine di determinare l'esposizione della popolazione residente al rumore globale prodotto dalle varie sorgenti presenti sul territorio.

Il D. Lgs. 194/2005 e s.m.i., impone agli "agglomerati urbani" sopra 100'000 abitanti la redazione della Mappatura Acustica Strategica e del conseguente Piano d'Azione ai fini della gestione delle problematiche relative all'inquinamento acustico. Lo stesso decreto richiede un aggiornamento quinquennale delle mappature acustiche.

La regione Emilia Romagna con nota n. 225431 del 1 ottobre 2008 del Servizio Regionale Risanamento atmosferico, acustico, elettromagnetico ha preliminarmente comunicato ai Comuni di Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Ferrara, Ravenna, Forlì e Rimini la designazione ad Autorità Competenti per i rispettivi agglomerati coincidenti con il territorio comunale.

Il comune di Reggio Emilia in ottemperanza dell'articolo 3 del citato decreto ha approvato con deliberazione nr. 95 del 30/04/2014 della Giunta Comunale la Mappatura Acustica Strategica relativa al quinquennio 2012-2016. Successivamente con deliberazione nr. 101 del 29/06/2017 ha aggiornato la Mappatura Acustica Strategica per il periodo 2017-2021.

Il presente documento rappresenta il successivo aggiornamento relativo al quinquennio 2022-2026.

Il lavoro svolto intende restituire un quadro pertinente e organico di livello territoriale della relazione tra emissioni acustiche presenti nel territorio comunale e ambiti spaziali intercettati e costituisce un ulteriore elemento di ausilio alla definizione operativa degli interventi di qualificazione di tale relazione e di contenimento delle situazioni di criticità in essere.

Nel restituire la metodologia operativa adottata nell'elaborazione dei dati in ingresso ed in uscita al modello acustico, nella presente relazione si è seguita una struttura per paragrafi coerente con le Linee guida emanate dal Ministero della transizione ecologica (MiTE) a marzo 2022.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi italiani in materia di acustica.

Il D. Lgs. n. 194 del 19.08.2005, in recepimento della direttiva 2002/49/CE, ha l'obiettivo di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale. A tal fine il D. Lgs. 194/2005 e s.m.i. stabilisce che le Autorità competenti predispongano le mappature acustiche e i piani d'azione per il proprio territorio. Nel 2015 è stata apportata una modifica alla direttiva 2002/49/CE dalla direttiva (UE) 2015/996, recepita in Italia con il D. Lgs. 42/2017, che introduce i nuovi metodi di determinazione del rumore CNOSSOS-EU, da utilizzare a partire dal 31 dicembre 2018.

Rimangono oggetto di mappatura acustica gli agglomerati urbani con più di 100'000 abitanti e gli assi stradali su cui transitano più di 3'000'000 di veicoli all'anno, gli assi ferroviari principali su cui transitano più di 30'000 convogli all'anno e gli aeroporti principali con più di 50'000 movimenti/anno. Il D. Lgs. 194/2005 stabilisce inoltre che venga assicurata l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti. Obiettivo della direttiva è quello di far sì che i livelli di inquinamento acustico siano rilevati e/o stimati, raccolti e presentati da tutti gli Stati secondo criteri univoci. Ciò presuppone l'uso di descrittori e metodi di determinazione armonizzati.

I descrittori acustici da impiegare nell'ambito delle mappature, in accordo al D. Lgs. n.194 del 19.08.2005, sono L_{den} ed L_{night} rispettivamente rappresentativi del livello sonoro dell'intera giornata e del solo periodo notturno. Il livello L_{den} è ottenuto attraverso una media temporale pesata dei livelli L_{day} , $L_{evening}$ e dello stesso L_{night} secondo la seguente relazione:

$$L_{den} = 10 \log_{10} \frac{1}{24} \left(n_d \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + n_e \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + n_n \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

Dove:

- L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato 'A', definito dalla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno.
- $L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato 'A', definito dalla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno.
- L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato 'A', definito dalla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno.
- n_d , n_e ed n_n sono rispettivamente il numero di ore dei periodi diurno, serale e notturno.

La Direttiva 2002/49/CE definisce il giorno della durata di 12 ore, la sera di 4 e la notte di 8 ore, ma lascia la possibilità agli Stati membri di accorciare il periodo serale di 2 ore e di conseguenza allungare il diurno, come nel caso italiano in cui:

- Il periodo diurno va dalle 6:00 alle 20:00 ($n_d = 14$)
- Il periodo serale va dalle 20:00 alle 22:00 ($n_e = 2$)
- Il periodo notturno va dalle 22:00 alle 6:00 ($n_n = 8$)

Si osservi inoltre come nella definizione di L_{den} ai livelli rappresentativi del periodo serale e notturno venga applicata una penalizzazione rispettivamente di 5 e di 10 dB.

Dal punto di vista delle infrastrutture stradali, nella Tabella 2-1 sono riportati i limiti, in termini di L_{eq} diurno e notturno previsti dal D.P.R. 142/04 per le strade esistenti in funzione della tipologia di strada.

Tabella 2-1 Limiti relativi alle fasce di pertinenza stradale per le infrastrutture esistenti D.P.R. 142/04.

TIPO DI STRADA <small>(secondo codice della strada)</small>	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI <small>(Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)</small>	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60	
	150 (fascia B)			65	55	
B - extraurbana principale	100 (fascia A)	50	40	70	60	
	150 (fascia B)			65	55	
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	80
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n.447 del 1995.			
F - locale		30				

Il D.P.R. 459/98 riporta nell'Allegato 1 le fasce di pertinenza e i relativi limiti per le infrastrutture ferroviarie (Tabella 2-2).

¹ Per le scuole vale il solo periodo diurno.

Tabella 2-2 Limiti relativi alle fasce di pertinenza ferroviarie D.P.R. 459/98.

TIPO DI INFRASTRUTTURA	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole ² , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Infrastruttura di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h	250	50	40	65	55
Infrastruttura di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h	100	50	40	70	60
	(fascia A)				
	150				
Infrastrutture esistenti	(fascia B)	50	40	65	55
	100				
	(fascia A)				
	150	50	40	70	60
	(fascia B)				
	100				

La Legge Quadro n. 447 del 26/10/1995 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, definisce limiti e assegna le competenze ai vari organi amministrativi (Stato, Regioni, Province e Comuni). Inoltre la Legge Quadro dà indicazioni in merito alla predisposizione dei piani di risanamento acustico e delle valutazioni di impatto acustico.

Il DPCM del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" disciplina i valori limite di emissione e di immissione in termini assoluti e differenziali ed i valori di attenzione e qualità definiti dalla legge quadro associandoli alle classi acustiche, ovvero le zone in cui è suddiviso il territorio comunale sulla base della classificazione acustica.

Di seguito sono riportate le tabelle del DPCM del 14/11/1997.

Tabella B del DPCM del 14/11/1997: valori limite di emissione - L_{eq} in dB(A) - il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06 - 22)	Notturmo (22 - 06)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

² Per le scuole vale il solo periodo diurno.

Tabella C del DPCM del 14/11/1997: valori limite assoluti di immissione - L_{eq} in dB(A) - il valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06 - 22)	Notturmo (22 - 06)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D del DPCM del 14/11/1997: valori di qualità - L_{eq} in dB(A) - i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06 - 22)	Notturmo (22 - 06)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Si riporta una sintetica descrizione delle diverse classi.

Classe I: Area particolarmente protetta: Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete è un elemento di base per la loro fruizione (aree ospedaliere, scolastiche, parchi pubblici, ecc.)

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali.

Classe III: Aree di tipo misto: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o con strade di attraversamento, con media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, limitata presenza di attività artigianali, con assenza di attività industriali.

Classe IV: Aree di intensa attività umana: Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, con limitata presenza di piccole attività industriali.

Classe V: Aree prevalentemente industriali: Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali: Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Il DM del 16/3/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” descrive e stabilisce le modalità e le condizioni per una corretta rilevazione dei livelli sonori prodotti dalle sorgenti di rumore localizzate all’interno e all’esterno degli ambienti abitativi.

L'approccio metodologico utilizzato fa diretto riferimento alle linee guida della Commissione Europea (*Good Practice Guide for Strategic noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise exposure Version 2* - Agosto 2007), agli allegati 4 e 6 del D.Lgs 194/2005. Inoltre si fa riferimento alle Linee guida redatte a marzo 2022 dal Ministero della transizione ecologica (MiTE): *Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore*.

3. DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO

Il comune di Reggio Emilia si colloca sulla via Emilia allo sbocco della direttrice appenninica del Passo del Cerreto, in posizione quasi equidistante dai due capoluoghi provinciali confinanti: Parma a Nord Ovest e Modena a Sud Est. La città è al centro della fascia mediana di pianura della propria provincia: più a sud cominciano le prime colline appenniniche e più a nord la zona del Po.

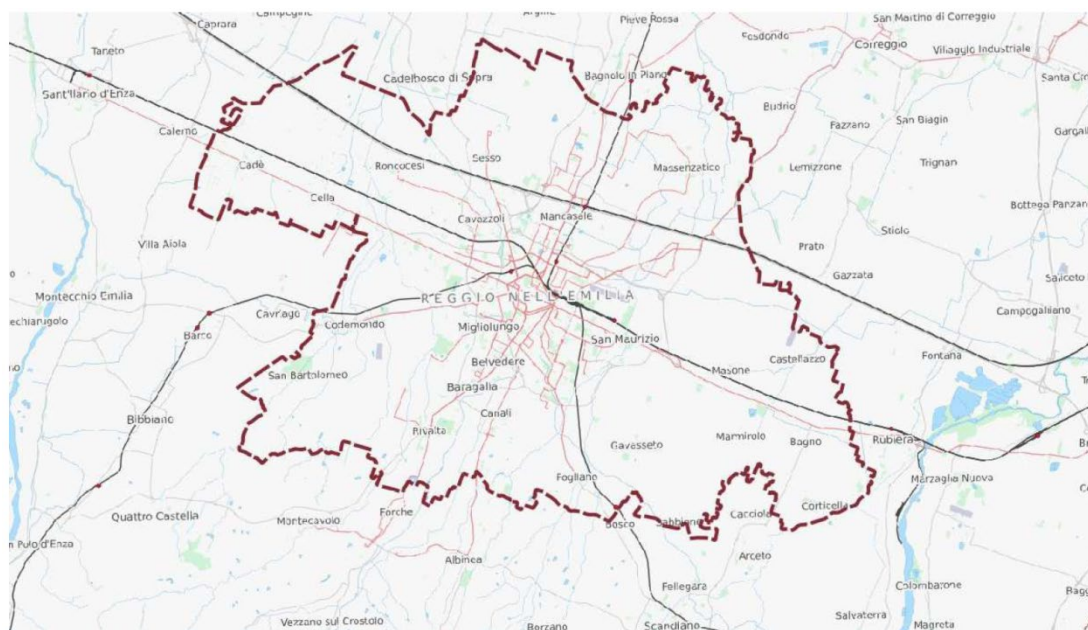


Figura 3-1 Localizzazione territoriale del comune di Reggio Emilia.

L'agglomerato di Reggio Emilia coincide territorialmente con il comune di Reggio Emilia. L'identificativo univoco attribuito all'agglomerato secondo quanto riportato nel paragrafo 5.1.1 dell'Allegato 1 – specifiche per i codici identificativi univoci" contenuto nel documento "Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs.194/2005) – marzo 2022" è **AG_IT_00_00034**.

L'autorità competente è il Comune di Reggio Emilia come disposto dalla nota n. 225431 del 1 ottobre 2008 del Servizio Regionale Servizio Risanamento atmosferico, acustico, elettromagnetico della Regione Emilia Romagna.

Tale attribuzione è stata confermata anche con Delibera della Giunta Regionale n. 1369 del 17/09/2012 "D. Lgs. 194/2005 Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" – Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna".

L'estensione territoriale dell'agglomerato è pari a 231,6 kmq con una popolazione residente al 01 gennaio 2022 di 169'029 abitanti (dato ISTAT, 2022).

Il territorio comunale è suddiviso in 64 ambiti territoriali: Orologio, Porta S. Croce, Codemondo, Regina Pacis, Roncina, Masone, S. Pietro, San Maurizio, San Zenone, Porta Castello, Ospizio, Bell'Albero Premuda, Piazza Fontanesi Strada Alta, Mirabello, Migliolungo, Rosta Nuova, Buon

Pastore, Crocetta, San Pellegrino, Villaggio Stranieri, Bazzarola, Castellazzo, Pappagnocca, San Bartolomeo, Belvedere, Buco del Signore, Rivalta, Baragalla, Marmirolo, Bagno, Canali, Roncadella, Sesso, Cella, Massenzatico, Cadé, Mancasale, Roncocesi, Pratofontana, Gaida, San Prospero Strinati, Cavazzoli, Pieve Modolena, Gavassa, Carrozzone, Tondo, Tribunale, Santa Croce, S. Pietro, San Nicolò, Duomo, San Zenone, Santo Stefano, Gardenia, Fogliano, Piazza S. Prospero, Porta Castello, Piazza Fontanesi, Strada Alta, Gavasseto, Sabbione, Corticella, Coviolo, Porta S. Croce, Santo Stefano e Giardini Pubblici.

Tabella 3-1 Descrizione dell'agglomerato.

Agglomerato	Codice Univoco	Estensione territoriale (kmq)	Popolazione residente
Agglomerato di Reggio Emilia	AG_IT_00_00034	231,6	169'029

3.1 L'assetto urbano

Come altre città della Regione sviluppatasi lungo la via Emilia, Reggio Emilia presenta:

- un centro storico ben delimitato dall'ex cerchia delle mura (l'"esagono"), poi sostituito dall'anello dei viali di circoscrizione,
- la linea ferroviaria storica Milano-Bologna tangente a nord al centro storico,
- un primo sviluppo "extra moenia" lungo la direttrice della via Emilia,
- infine gli sviluppi più moderni con le aree residenziali verso sud e le colline, e con le zone miste produttive/commerciali e in parte residenziali verso nord, man mano a saturare la fascia compresa fra la ferrovia storica e l'Autostrada A1.

La domanda di mobilità un tempo concentrata soprattutto nel centro storico, nell'accesso a questo e nei transiti lungo la via Emilia, si è dal dopoguerra via via riconfigurata, con i seguenti effetti:

- l'esternalizzazione dal centro storico e dall'area densa dei flussi di transito est-ovest, riposizionati sulla autostrada A1 e sulla Tangenziale nord della città;
- la crescita della domanda generata dalla parte sud della città, in forte espansione residenziale, diretta sia nel centro storico, ricco di servizi e commercio al dettaglio, sia nella fascia a nord del centro caratterizzata da attività produttive e commerciali;
- lo sviluppo esponenziale della domanda proveniente dall'esterno, con una prima cintura (comuni confinanti) che ha superato il capoluogo in termini di dimensione demografica.

3.2 Le infrastrutture viarie e ferroviarie

Il territorio del Comune di Reggio Emilia è attraversato da importanti infrastrutture sulla direttrice est-ovest, che collegano il capoluogo da una parte con Milano e dall'altra con Bologna:

- la via Emilia (SS9), che nel suo tracciato originale attraversava baricentricamente il centro storico da porta Santo Stefano a porta San Pietro,
- l'autostrada A1, che si sviluppa circa 3 km a nord della via Emilia,
- la ferrovia storica Milano-Bologna, tangente al centro storico,
- la linea ferroviaria dell'Alta Velocità, adiacente al tracciato della A1, con la stazione Mediopadana

Il sistema ferroviario è completato dalle linee di interesse principalmente regionale o locale:

- la linea Guastalla-Bagnolo-Reggio-San Lazzaro,
- la linea Sassuolo-Dinazzano-Reggio,
- la linea Ciano d'Enza-Cavriago-Reggio.

3.3 Le industrie

Il Piano Strutturale Comunale attualmente vigente (ed in fase di revisione) del Comune di Reggio Emilia individua su tutto il territorio comunale 871 ha di superficie riconducibile ad ambiti specializzati per attività produttive in essere o in corso di attuazione, di cui circa l'80% in tessuti produttivi e polifunzionali in essere e il resto in piani attuativi in corso di realizzazione.

A scala urbana, il 22,9 % dell'urbanizzato è tessuto produttivo e produttivo-polifunzionale di cui l'8,1% produttivo, concentrato per il 77,5 % nei poli produttivi Corte Tegge, villaggio Crostolo, Mancasale, Zona Annonaria, Prato-Gavassa; mentre il 14,8 % è tessuto misto produttivo direzionale.

3.4 L'aeroporto

L'Aeroporto di Reggio Emilia (codice ICAO: LIDE) è un aeroporto italiano di terzo livello, sul quale gravita un traffico commerciale prevalentemente regionale, situato a 1,5 km a est della città di Reggio Emilia.

Dal 1997 è aperto al traffico commerciale, dopo essere stato la pista di prova per i prototipi delle Officine Meccaniche Reggiane fino alla seconda guerra mondiale e una pista da diporto nel secondo dopoguerra.

Attualmente viene utilizzato da due scuole di volo, un centro di manutenzione elicotteri e da una ditta che si occupa di restauro di ex aeromobili militari.

4. PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE

Il Comune di Reggio Emilia ha trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Piano d'Azione sul contenimento del rumore ai sensi del D.Lgs n.194 del 19 Agosto 2005. Il Piano di Azione costituisce il passaggio programmatico che discende dal quadro conoscitivo elaborato nel corso dell'anno 2017 e contiene la valutazione dell'impatto acustico globale dell'agglomerato, e sviluppa nel successivo Piano di Azione le azioni e gli interventi già realizzati e da realizzare per controllare il fenomeno dell'inquinamento acustico ambientale. La rappresentazione dei diversi scenari acustici e il confronto con i limiti previsti dal quadro normativo, ha consentito di evidenziare a livello comunale le situazioni di maggiore criticità in relazione all'impatto acustico proveniente dalle differenti sorgenti di rumore.

L'approccio seguito dal Comune per le infrastrutture stradali di propria competenza, in una logica di integrazione dell'aumento della sicurezza stradale ed una riduzione dell'inquinamento acustico, è quello dell'introduzione di diversi sistemi per ridurre la velocità dei veicoli in transito, specialmente in aree fortemente urbanizzate, attraverso restringimenti delle carreggiate, piattaforme sormontabili e pedonalizzazione di alcuni tratti; sulle strade più trafficate invece, si sono previste alcune rotonde e si è provveduto in certi casi alla sostituzione del manto stradale con asfalti fonoassorbenti e drenanti.

Di seguito un primo elenco dei principali interventi sulle infrastrutture stradali di propria competenza che, anche se indirettamente, hanno comportato una riduzione del rumore:

- Nuova rotonda all'incrocio tra via del Partigiano e via Petrolini allo scopo di introdurre un fattore di limitazione alla velocità, oltre alla messa in sicurezza dell'incrocio;
- Riorganizzazione dell'incrocio tra via Turri e lo svincolo di accesso al cavalcavia di via dell'Aeronautica (all'altezza di piazza Zara), con realizzazione di una nuova rotonda per la messa in sicurezza dell'incrocio e per la riduzione della velocità di transito dei veicoli;
- Sostituzione del manto stradale della tangenziale Nord.

5. METODO DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI

Per effettuare la mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Reggio Emilia ci si è avvalsi del programma previsionale SoundPLAN ver. 8.0 commercializzato in Italia dalla Spectra s.r.l. per conto della Braunstein + Berndt GmbH.

La valutazione del clima acustico è stata effettuata, in accordo al D. Lgs. n.194 del 19.08.2005 e s.m.i., mediante la stima dei descrittori acustici L_{den} ed L_{night} ; questi sono stati impiegati per la definizione di due differenti tipologie di mappe acustiche nel seguito elencate:

- mappe di rumore: con queste mappe si descrive il clima acustico di una determinata area per mezzo dei descrittori L_{den} ed L_{night} . Per la costruzione di queste mappe i livelli dei descrittori acustici sopracitati vengono calcolati su griglie di ricettori disposti in maniera regolare ad una prefissata altezza dal suolo. Il risultato di queste mappe è geometrico e viene rappresentato attraverso apposite cartografie.
- mappe di esposizione: con queste mappe si quantifica il numero di persone e di abitazioni esposte a determinati livelli di L_{den} ed L_{night} . Per la costruzione di queste mappe si fa riferimento ai livelli dei descrittori acustici sopracitati in facciata agli edifici ed i risultati tipicamente vengono riportati in forma tabellare. L'informazione sul dato in facciata è reperita preferibilmente mediante calcolo diretto, ma può anche essere estratta a partire dalle mappe di rumore noto il posizionamento degli edifici; in entrambi i casi a ciascun recettore o edificio deve essere opportunamente associata una quota di popolazione.

La valutazione del clima acustico è stata effettuata per le seguenti sorgenti di rumore, come di seguito dettagliato:

- strade principali (ovvero autostrade, strade statali e strade provinciali sopra i 3 milioni di veicoli/anno - fornite dai rispettivi gestori dell'infrastruttura: Autostrade per l'Italia, ANAS e Provincia di Reggio Emilia),
- strade non principali (le strade comunali e le rimanenti strade – elaborate dal Comune di Reggio Emilia),
- ferrovie principali (il tratto di alta velocità e di ferrovia nazionale gestite da RFI che ha fornito i livelli di rumore prodotti)
- globale dato dalla somma dei tre precedenti contributi.

5.1 Dataset a disposizione

5.1.1 Sorgenti sonore

Al fine di calcolare il rumore complessivo a cui sono esposti i residenti all'interno del Comune di Reggio Emilia, risulta di fondamentale importanza reperire tutti i dati dai gestori delle infrastrutture principali insistenti sul territorio dell'agglomerato.

Relativamente alle infrastrutture viarie principali, all'interno dell'agglomerato sono stati individuati i seguenti gestori:

- **ANAS**: che ha in carico la gestione della tangenziale Nord (NSA17) di Reggio Emilia, i tratti di via Emilia (SS9) compresi dal km 164.3 al 170.1 e dal km 185.0 al km 198.3 e la strada statale SS63 del Valico del Cerreto per il breve tratto all'interno dei confini

comunali. Relativamente a tali tratti, la società con nota del 05/04/2022 (PG/2022/0082678) indirizzata al Ministero e per conoscenza ai gestori degli agglomerati, ha comunicato che sono da ritenersi ancora vigenti le mappature acustiche redatte e trasmesse nel quinquennio precedente (2017-2021).

- **Autostrade per l'Italia** che gestisce l'autostrada A1 Milano-Bologna, ha trasmesso con nota del 02/02/2022 (PG/2022/0026359) le mappe di rumore aggiornate;
- **RFI** per il tratto ferroviario Milano-Bologna e per la linea ad Alta Velocità con nota del 04/02/2022 (PG/2022/0028232) ha trasmesso le mappe di rumore aggiornate
- **Provincia di Reggio Emilia** che gestisce alcuni tratti stradali all'interno del comune, con nel mese di luglio 2022 ha trasmesso le mappe di rumore aggiornate.

Le infrastrutture sono state importate nel software a partire da dati forniti dai gestori delle stesse. Il modello delle infrastrutture stradali è stato poi rifinito con una puntuale modellazione dei tracciati comprensiva dei sottopassi e dei tratti su cavalcavia. Sono stati inoltre inseriti nel modello barriere e terrapieni acustici ed è stata considerata la presenza di semafori o rotonde in corrispondenza degli incroci degli assi stradali.

Per le infrastrutture non principali relativamente alla rete stradale di competenza comunale, sono stati utilizzati i flussi di traffico elaborati per il Piano Urbano di Mobilità Sostenibile nel 2018 da parte del comune per l'ora di punta del mattino. Successivamente attraverso i dati di alcune campagne di rilievo condotte nel 2017 con dettaglio orario, i dati del modello sono stati rimodulati nel corso della giornata e distribuiti nelle categorie veicolari necessarie per le elaborazioni acustiche con il metodo CNOSSOS-EU.

Per quanto riguarda le linee di trasporto ferroviario locale gestite da FER (tratte Reggio E. Sassuolo, Reggio E. – Ciano d'Enza, Reggio E. – Guastalla), visto il numero limitato di convogli/anno insistenti lungo tali tratte (inferiore ai 30'000 convogli all'anno), si è ritenuto non necessario effettuare specifiche simulazioni ritenendo trascurabile il rumore prodotto.

Allo stesso modo, così come nella precedente mappatura acustica strategica, è stato ritenuto trascurabile il contributo acustico derivante dall'aeroporto turistico di Reggio Emilia ("campo volo"), anch'esso con un numero di movimenti/anno inferiore a 50'000.

Infine l'assoluta variabilità ed imprevedibilità del rumore generato dalle attività industriali e terziarie, tra cui quello di tipo antropico per il settore commerciale, rende assai complessa una descrizione o previsione attendibile dei relativi contributi. A seguito di analisi del territorio comunale si è peraltro convenuto che non insistono insediamenti industriali con rilevante impatto acustico di conseguenza, così come nella precedente mappatura acustica strategica, non sono stati introdotti nel modello dati relativi a siti industriali acusticamente critici.

5.1.2. Dataset geografici

Nel seguito sono brevemente descritte le basi cartografiche utilizzate per la definizione del dominio di calcolo e le specifiche a livello modellistico. Il software SoundPLAN utilizzato per effettuare la presente mappatura contiene un modulo denominato "Database Geografico", all'interno del quale possono essere importate le geometrie di tutti gli oggetti rilevanti per l'analisi e vi si potranno inoltre definire ulteriori attributi. Il "Database Geografico" è organizzato in blocchi logici; i vari oggetti importati nel software vengono associati a dei "Geo-files" che vengono a loro volta organizzati in "Situazioni", che altro non sono se non i vari scenari da simulare. Il "Geo-file"

risulta dunque essere il modulo elementare dell'architettura del programma e può essere contemporaneamente associato a più "Situazioni". Le voci di seguito riportate sono appunto trattate all'interno del software SoundPLAN come "Geo-Files".

Descrizione topografica del territorio

Per il dominio comunale è stato importato all'interno del software un set di punti quotati misurati al suolo. Tali punti di elevazione sono stati reperiti dal database topografico (DBT) messo a disposizione sul geoportale di Regione Emilia Romagna. A partire da questi punti all'interno di SoundPLAN si è ricostruito un "modello digitale del terreno" (DGM).

Edifici

I dati di posizione, geometria e altezza degli edificati sono stati reperiti dal database topografico (DBT) messo a disposizione dagli uffici comunali e sono stati importati nel programma attraverso uno shapefile contenente tutte le informazioni riguardanti la geometria degli stessi. Gli edifici sono stati suddivisi in tre differenti "Geo-Files" a seconda che si tratti di edifici residenziali, edifici non residenziali o edifici sensibili. Rientrano nella categoria degli edifici sensibili le scuole di ogni grado, i presidi ospedalieri, gli asili, le case di riposo ed altri generici enti assistenziali.

A ciascun edificio residenziale prima dell'importazione in SoundPLAN è stata associata una data quota di abitanti ed abitazioni. Questa assegnazione è stata effettuata mediante geolocalizzazione dei numeri civici messi a disposizione dagli uffici comunali.

Uso del suolo

Sono stati inoltre importati all'interno di SoundPLAN degli shapefile poligonali rappresentanti l'utilizzo del suolo all'interno dell'area di calcolo. A livello di uso del suolo i dati sono stati reperiti catalogo regionale aggiornato al 2018 e sono stati elaborati separando l'urbanizzato (tutti i valori con codice che iniziano per 1 tranne quelli della categoria 1.4) dal non urbanizzato (valori con codice 1.4, 2, 3, 4 e 5).

5.2 Specifiche del modello numerico di propagazione del suono adottato

All'interno del software SoundPLAN sono implementati 12 differenti standard europei per il calcolo del rumore dovuto al traffico autoveicolare. La direttiva (UE) 2015/996, recepita in Italia con il D. Lgs. 42/2017 sostituisce l'Allegato II della END (Environmental Noise Directive) introducendo i nuovi metodi di determinazione del rumore CNOSSOS- EU (Common Noise aSSessment methOdS for road traffic, railway traffic, aircraft and industrial noise), da utilizzare a partire dal 18 dicembre 2018. Nel presente lavoro i descrittori L_{den} ed L_{night} sono dunque stati determinati a partire da tale standard comune.

Di seguito una breve descrizione delle caratteristiche delle modalità di calcolo degli input del modello.

Modalità di calcolo di assorbimento e riflessione da parte degli edifici

Per quanto riguarda il coefficiente di assorbimento α_r sulle facciate degli edifici, questo è definito in SoundPLAN in maniera indiretta, per mezzo del termine "perdite per riflessione".

Le perdite per riflessione descrivono la perdita in energia che avviene ad ogni riflessione dell'onda sonora sulle pareti dell'edificio. L'intensità di questa riflessione dipende dal materiale costituente la parete, dall'angolo d'impatto, dalla frequenza e dalle dimensioni della parete stessa. A pareti standard viene assegnato un valore di "perdite per riflessione" pari ad 1 dB. Per compensare la dipendenza in frequenza del fenomeno di riflessione, il codice di calcolo riduce del 10% le perdite ai successivi ordini di riflessione.

La scelta modellistica è stata di inserire, per tutti gli edifici, il valore di perdita per riflessione uguale a 1 dB che corrisponde a un coefficiente di assorbimento α_r pari a 0,2 in accordo con quanto riportato nelle "Good Practice Guide for Strategic noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise exposure Version 2".

Modalità di calcolo delle immissioni rumorose dovute alle infrastrutture stradali

Con il nuovo Allegato II, a partire dal 31 dicembre 2018, i metodi "provvisori", utilizzati nelle prime tre fasi di applicazione della Direttiva (NMPB-Routes-96 per la sorgente stradale), vengono sostituiti dai nuovi metodi CNOSSOS-EU. Questo è utilizzato per la valutazione delle immissioni rumorose dovute al traffico, e di seguito se ne fornisce una sintetica descrizione.

La fonte di rumore da traffico stradale è individuata combinando le emissioni acustiche di ciascun veicolo che compone il flusso di traffico, raggruppati in quattro categorie in base alle loro caratteristiche di emissione acustica:

- Categoria 1: veicoli a motore leggeri
- Categoria 2: veicoli medio-pesanti
- Categoria 3: veicoli pesanti
- Categoria 4: veicoli a motore a due ruote

La quarta categoria si divide a sua volta in due sottocategorie:

- Categoria 4a: ciclomotori a due, tre e quattro ruote
- Categoria 4b: motocicli tricicli e quadricicli

Il flusso del traffico è rappresentato da una sorgente lineare; questa viene poi segmentata e ridotta ad una serie di sorgenti puntiformi opportunamente spaziate poste a 0,05 m al di sopra della superficie stradale. Una strada a due carreggiate è di norma rappresentata mediante due differenti sorgenti lineari e solo raramente è ammissibile una rappresentazione mediante una sola sorgente lineare. Quando all'interno di ciascuna carreggiata vi sono più corsie a queste potranno essere associate più linee emissive oppure si potranno rappresentare mediante una singola sorgente lineare. In questo ambito dovranno essere operate opportune considerazioni riguardo la difformità dei flussi di traffico che interessano le differenti corsie ed i rapporti geometrici tra le dimensioni caratteristiche della carreggiata e la distanza dai ricettori più prossimi; alcune indicazioni in merito a tali questioni possono essere reperite all'interno dei documenti "Good Practice Guide for Strategic noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise exposure Version 2" e "Guidance for the competent use of CNOSSOS-EU".

Per i veicoli a motore leggeri, medi e pesanti (categorie 1, 2 e 3), la potenza sonora corrisponde alla sommatoria energetica del rumore di rotolamento e quello di propulsione. Pertanto, il suono emesso per metro di sorgente lineare ($L_{W,i,m}$, con $m=1, 2$ o 3 , in dB) viene calcolato secondo la formula:

$$L_{W,i,m}(v_m) = 10 \cdot \log(10^{L_{WR,i,m}(v_m)/10} + 10^{L_{WP,i,m}(v_m)/10})$$

con:

- $L_{WR,i,m}$ = rumore di rotolamento (dB); componente di rumore dovuta al contatto degli pneumatici con l'asfalto ("rolling noise component") che dipende:
 - dal tipo di veicolo.
 - dalla velocità media (v_m , in km/h).
 - dal tipo di asfalto.
 - da altri fattori quali la presenza o meno di semafori o rotatorie e lo scostamento dalle condizioni di temperatura standard.
- $L_{WP,i,m}$ = rumore di propulsione (dB); componente di rumore prodotta dal motore ("engine component") che dipende:
 - dal tipo di veicolo.
 - dalla velocità media (v_m , in km/h).
 - dal tipo di asfalto.
 - da altri fattori quali la presenza o meno di semafori o rotatorie e la pendenza locale della strada.

Il pedice i indica la banda d'ottava per la quale vengono calcolate le due potenze sonore sopra presentate. Per i veicoli a due ruote (categoria 4) la modellazione della sorgente lineare risulta semplificata, e viene considerato solo il rumore di propulsione (in dB):

$$L_{W,i,m=4}(v_{m=4}) = L_{WP,i,m=4}(v_{m=4})$$

In Figura 5-1 e Figura 5-2 sono riportati rispettivamente la relazione tra rumore di rotolamento e velocità e rumore di propulsione e velocità.

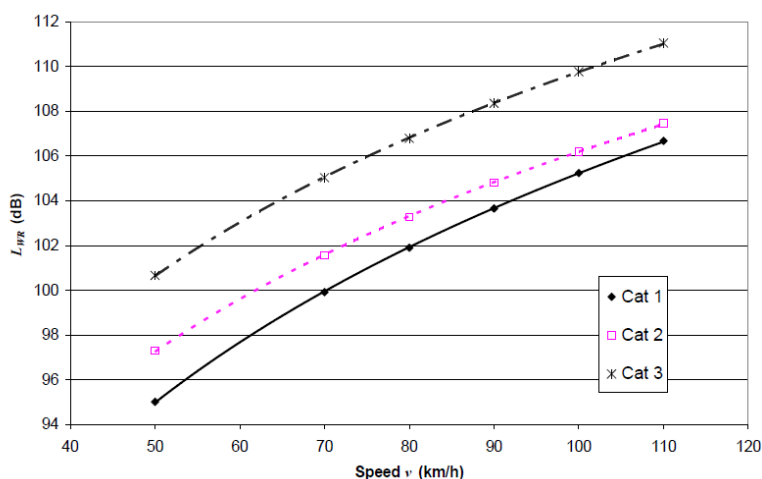


Figura 5-1 Relazione tra il rumore di rotolamento (dB) e la velocità media (km/h) per categoria di veicolo.

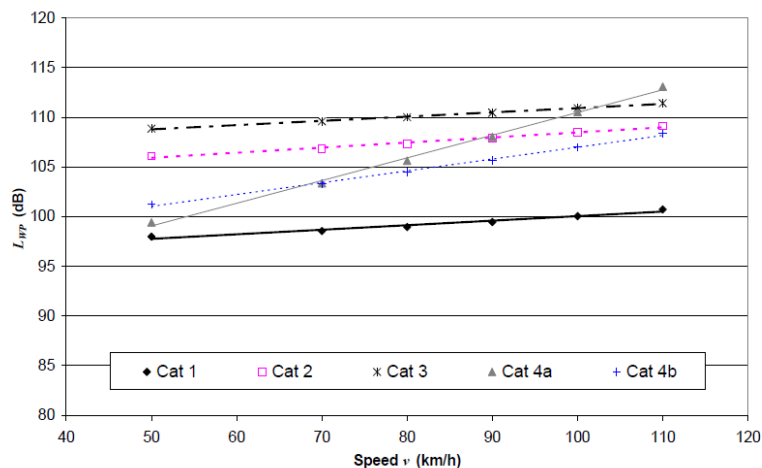


Figura 5-2 Relazione tra il rumore di propulsione (dB) e la velocità media (km/h) per categoria di veicolo.

La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica per metro di sorgente lineare per banda di frequenza ($L_{W',eq,line,i,m}$ in dB) risulta essere:

$$L_{W',eq,line,i,m} = L_{W,i,m} + 10 \cdot \log\left(\frac{Q_m}{1000 \cdot v_m}\right)$$

con:

- Q_m = traffico di veicoli di tipologia m (veicoli/h)
- v_m = velocità media di tali veicoli (km/h)

Effetto del terreno

Le proprietà di assorbimento acustico del suolo sono legate soprattutto alla sua porosità. Un suolo compatto è generalmente riflettente, mentre un suolo poroso è assorbente. L'assorbimento acustico del suolo viene modellato a partire da un singolo coefficiente adimensionale G noto come "fattore di assorbimento del terreno" (termine indipendente dalla frequenza). Il fattore di assorbimento del terreno G è definito come segue:

- $G = 0$ per terreni duri e riflettenti come asfalto e acqua;
- $G = 1$ per terreni soffici come terreni agricoli e prati;
- $0 < G < 1$ per le situazioni intermedie.

Per quanto riguarda il presente lavoro è stato adottato un fattore di assorbimento $G = 0$ per il suolo urbano, mentre per tutte le rimanenti superfici agroforestali è stato adottato un fattore di assorbimento $G = 1$.

Ricevitori in facciata

La valutazione del rumore incidente sulle facciate degli edifici residenziali e degli edifici sensibili è stata condotta in accordo alla direttiva europea che suggerisce per la disposizione dei ricettori in facciata di fare riferimento allo standard tedesco VBEB. Considerata la pianta poligonale di un edificio i ricettori saranno distribuiti lungo il suo perimetro secondo le seguenti regole:

- I segmenti di lunghezza superiori a 5 m sono suddivisi in intervalli regolari della massima lunghezza possibile (ma comunque non superiore ai 5 m). I punti ricettori sono posti nel mezzo di ciascun intervallo regolare

- I segmenti rimanenti di lunghezza superiore a 2,5 m sono rappresentati da un punto ricevitore posto al centro di ogni segmento.
- I segmenti rimanenti, se sono adiacenti e di lunghezza totale superiore a 5 m sono trattati come oggetti polilinea con modalità simili a quelle del primo punto.

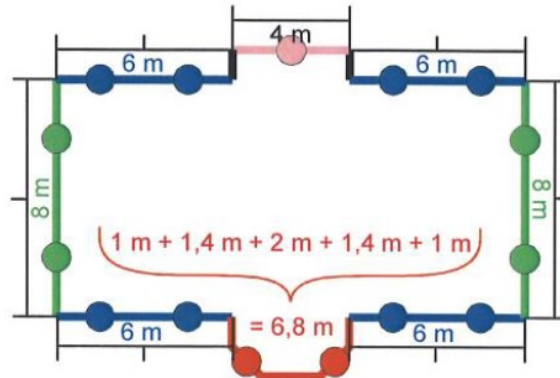


Figura 5-3 Esempio di applicazione dello standard VBEB ad un edificio

Per ciascun edificio residenziale e sensibile i ricevitori sono stati posti ad un metro dalla facciata ed a 4 metri di altezza. Il software SoundPLAN consente per tali ricevitori il calcolo dei descrittori L_{den} ed L_{night} escludendo la riflessione della facciata a cui il ricevitore è associato come richiesto dal D. Lgs. n. 194 del 19.08.2005 e s.m.i..

Griglia di calcolo

La griglia di calcolo, utilizzata per l'ottenimento delle mappe di rumore, è stata definita come una maglia quadrata di lato 10 metri posta ad un'altezza dal suolo pari a 4 metri; all'interno di ciascun centroide della maglia è posto un ricevitore a meno che questo non cada all'interno del volume di un edificio. La dimensione della maglia è stata ritenuta un buon compromesso tra i tempi di calcolo e l'accuratezza dei risultati; inoltre si riesce così a descrivere con una certa accuratezza il clima acustico all'interno dei contesti urbani dove le dimensioni caratteristiche degli elementi architettonici hanno un ordine di grandezza confrontabile con la dimensione della maglia. All'interno di SoundPlan il calcolo dei descrittori L_{den} ed L_{night} viene in prima battuta effettuato in riferimento ad una sotto-griglia di 9×9 ricevitori. Per ogni blocco di questa sotto-griglia i valori dei descrittori sono stati calcolati ai vertici ed al centro, se le quattro condizioni di seguito elencate sono verificate:

- i quattro vertici del blocco devono essere contenuti all'interno dell'area di calcolo;
- il livello che caratterizza il ricevitore centrale deve essere compreso tra il minimo ed il massimo livello trovato sui vertici;
- tra i livelli dei vertici e del centro non vi deve essere una differenza superiore ai 10 dB;
- interpolando i livelli ricavati nelle due coppie di vertici opposti i risultati non possono differire dal valore calcolato al centro per più di 0,15 dB.

SoundPLAN è in grado mediante ulteriori interpolazioni geometriche di estrarre le curve isolivello richieste dalla Direttiva. In particolare, si prevede che le curve isolivello da considerare siano per il parametro L_{den} quelle relative ai valori di 55, 60, 65, 70, 75 dB, mentre siano per il parametro L_{night} quelle relative ai valori di 50, 55, 60, 65, 70 dB.

6. STIMA DEI RESIDENTI, DEGLI EDIFICI ESPOSTI A LIVELLI SONORI IN FASCE STABILITE E RICETTORI SENSIBILI

Il modello utilizzato (SoundPlan 8.0) ha consentito di calcolare gli isolivelli sonori relativi ai diversi indicatori ambientali L_{den} , L_{night} , in conformità sia a quanto richiesto dal D.Lgs n. 194 del 19.08.2005 e s.m.i., sia a quanto suggerito dalle relative specifiche disposte dalla Regione Emilia Romagna. I risultati del calcolo sono riportati in *shapefile* e predisposti per l'ulteriore elaborazione in ambiente GIS.

Al fine di valutare l'entità dell'esposizione al rumore da parte della popolazione si è operato un calcolo in facciata per le strade non principali, mentre per quanto riguarda le altre infrastrutture sono stati impiegati i risultati forniti dai gestori delle stesse sottoforma di mappe di rumore. L'impiego delle mappe di rumore per la stima dell'esposizione della popolazione deve prevedere una correzione al fine di eliminare l'effetto dell'ultima riflessione in facciata, come richiesto dal D. Lgs. n. 194 del 19/08/2005; a tal fine partendo dalle mappe di rumore al livello massimo che interessa le facciate degli edifici si è provveduto a sottrarre aritmeticamente 3 dB(A).

Sulla base dei risultati ottenuti con il calcolo previsionale è stato quindi possibile svolgere le seguenti elaborazioni:

- Calcolo della popolazione esposta alle diverse classi acustiche con ampiezza di 5 dB(A) rispetto agli indicatori ambientali L_{den} ed L_{night} ;
- Valutazione del numero di ricettori sensibili presenti all'interno delle diverse fasce acustiche.

Di seguito i risultati ottenuti suddivisi per ciascuna tipologia di infrastruttura (che, come ricordato nel precedente capitolo, sono: strade principali, strade non principali, ferrovie principali e somma di tutte le infrastrutture) per tipo di ricettore (superficie, popolazione ed edifici esposti, scuole, ospedali, asili ed altri enti assistenziali).

Si fa presente che per le scuole e asili sono riportate solo i valori relativi all'indicatore L_{den} in quanto frequentate solo nel periodo diurno.

Tabella 6-1 Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore: infrastrutture stradali principali.

Infrastrutture stradali principali								
	Intervalli	Area [km ²]	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Enti assistenziali
L_{den}	55 - 59	7,5	3856	1582	1	1	0	0
	60 - 64	4,9	2660	1090	1	1	2	2
	65 - 69	3,3	2117	862	3	0	1	1
	70 - 74	2,6	915	371	0	0	1	0
	> 75	1,8	377	145	0	0	0	0
L_{night}	50 - 54	5,5	2905	1188	-	2	-	2
	55 - 59	3,6	2454	1014	-	0	-	0
	60 - 64	2,9	1025	416	-	0	-	1
	65 - 69	1,5	648	253	-	0	-	0
	> 70	0,8	4	2	-	0	-	0

Tabella 6-2 Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore: infrastrutture stradali non principali.

Infrastrutture stradali non principali								
Intervalli		Area [km ²]	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Enti assistenziali
L _{den}	55 - 59	12,7	26633	11375	8	0	12	9
	60 - 64	9,8	29452	12625	17	0	16	12
	65 - 69	7,1	24845	10912	28	3	7	6
	70 - 74	3,3	6817	2984	2	2	0	1
	> 75	0,5	224	96	0	0	0	0
L _{night}	50 - 54	10,6	26671	11398	-	0	-	8
	55 - 59	8,0	29537	12868	-	1	-	10
	60 - 64	4,3	11841	5214	-	4	-	3
	65 - 69	1,1	556	233	-	0	-	0
	> 70	0,02	0	0	-	0	-	0

Tabella 6-3 Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore: infrastrutture ferroviarie principali.

Infrastrutture ferroviarie principali								
Intervalli		Area [km ²]	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Enti assistenziali
L _{den}	55 - 59	2,5	6634	2903	4	0	2	2
	60 - 64	8,3	13049	5506	9	0	4	1
	65 - 69	10,2	4452	1835	1	0	2	1
	70 - 74	3,6	1922	781	4	1	0	0
	> 75	2,4	0	0	0	0	0	0
L _{night}	50 - 54	3,1	8646	3728	-	0	-	4
	55 - 59	9,1	12044	5090	-	0	-	1
	60 - 64	8,9	3542	1431	-	0	-	0
	65 - 69	2,7	538	220	-	1	-	0
	> 70	1,9	547	221	-	0	-	0

Tabella 6-4 Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore: tutte le sorgenti.

Tutte le sorgenti								
Intervalli		Area [km ²]	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Enti assistenziali
L _{den}	55 - 59	16,7	26618	11313	10	0	11	10
	60 - 64	17,0	35001	14965	23	0	13	12
	65 - 69	19,5	26643	11559	18	4	8	7
	70 - 74	9,7	6164	2592	6	1	2	0
	> 75	5,1	450	170	0	0	0	0
L _{night}	50 - 54	14,1	29784	12654	-	0	-	16
	55 - 59	16,9	33176	14403	-	3	-	8
	60 - 64	15,7	12931	5519	-	1	-	1
	65 - 69	5,8	1421	577	-	1	-	0
	> 70	2,8	551	223	-	0	-	0

7. SINTESI DEI RISULTATI

La rappresentazione dei diversi scenari acustici ha consentito di evidenziare le situazioni di maggiore criticità in relazione all'impatto acustico globale, relativamente a tutte le sorgenti sonore all'interno dell'agglomerato di Reggio Emilia, che sono state oggetto di questa mappatura acustica strategica.

Rimandando alle rappresentazioni cartografiche e alla banca dati prodotta per un quadro più puntuale degli esiti del lavoro, come considerazione di carattere generale è significativo rilevare che, per tutte le sorgenti oggetto di mappatura, le fasce di territorio interessate da condizioni di criticità acustica si estendono per circa 50 metri a partire dalla fonte emissiva; in tali aree critiche sono generalmente coinvolti soltanto i primi edifici prospettanti l'infrastruttura stradale o ferroviaria.

Le brevi considerazioni espresse su alcuni elementi di criticità evidenziano la necessità di predisporre dedicati piani d'azione, modulati sulle specifiche esigenze locali ed in continuità alle attività già in essere sul territorio in coerenza a quanto previsto dal D.Lgs 194/2005 e s.m.i.. Viene di seguito riportato un elenco non esaustivo dei possibili interventi mitigativi sulle diverse aree del territorio comunale quali quelle intraprese sulle infrastrutture viabilistiche di competenza comunale per alcuni tratti nel precedente quinquennio (si veda il capitolo 4), rimandando gli altri interventi, come esplicitato nell'ultimo punto, ai piani di azione dei gestori delle infrastrutture ferroviarie o stradali principali:

- Interventi gestionali sulla viabilità in ambito comunale ad es. al fine di ridurre la velocità;
- Adeguata manutenzione del fondo stradale al fine di evitare immissioni sonore aggiuntive determinate dalla presenza di buche e pavimentazioni sconnesse;
- Progettazione di nuove rotatorie per una maggiore fluidificazione del traffico e costruzione di dedicati dissuasori di velocità al fine di minimizzare le immissioni rumorose alla sorgente;
- Utilizzo di pavimentazioni fonoassorbenti per i tratti di strada a scorrimento veloce all'esterno delle aree urbane;
- Programmi di intervento su strutture scolastiche per il miglioramento dei requisiti acustici passivi degli edifici più esposti al rumore da traffico ed a quello ferroviario;
- Verifica dei piani di azione dei gestori delle infrastrutture ferroviarie o stradali principali.

Con il presente lavoro ci si è posti l'obiettivo di rispondere, il più esaurientemente possibile in relazione alla scala di indagine e ai dati a disposizione, in ottemperanza a quanto previsto dal D.Lgs n. 194 del 19 agosto 2005 e s.m.i..

8. MATERIALE TRASMESSO

In accordo con gli standard ministeriali di restituzione, i dati calcolati sono stati elaborati per la produzione di dati statistici relativi alla compilazione dei Data Flows e dei Reporting Mechanism previsti dalla Direttiva 2002/49/CE. I dati relativi all'agglomerato (identificato secondo lo schema ministeriale) sono restituiti secondo i criteri di nomenclatura che prevedono una codifica specifica che deve comprendere:

- AG: agglomerato;
- IT: codifica dello stato membro;
- codice regionale (00 se non viene effettuata una segnalazione per regione);
- codice identificativo numerico assegnato dal MITE.

Codice identificativo	Agglomerato
AG_IT_00_00034	Agglomerato di Reggio Emilia

Di seguito il dettaglio degli strati informativi allegati che saranno trasmessi al Ministero nei formati richiesti nel Reporting Mechanism e messi a disposizione dalla Commissione europea tramite il portale Reportnet 3.0:

- La notifica dell'agglomerato con più di 100'000 abitanti secondo il modello DF1_5 in formato GeoPackage;
- Le informazioni relative all'autorità competenti per le mappature, i piani d'azione e la raccolta dati secondo il modello DF2;
- I risultati della mappatura acustica strategica, secondo quanto indicato nell'Allegato 6 del D. Lgs. 194/05, utilizzando i modelli del DF4_8 in formato GeoPackage (Figura 8-1);
- I metadati per ciascuno strato vettoriale presente nei GeoPackage, compilati tramite l'utilizzo della piattaforma messa a disposizione dal MITE e ISPRA.

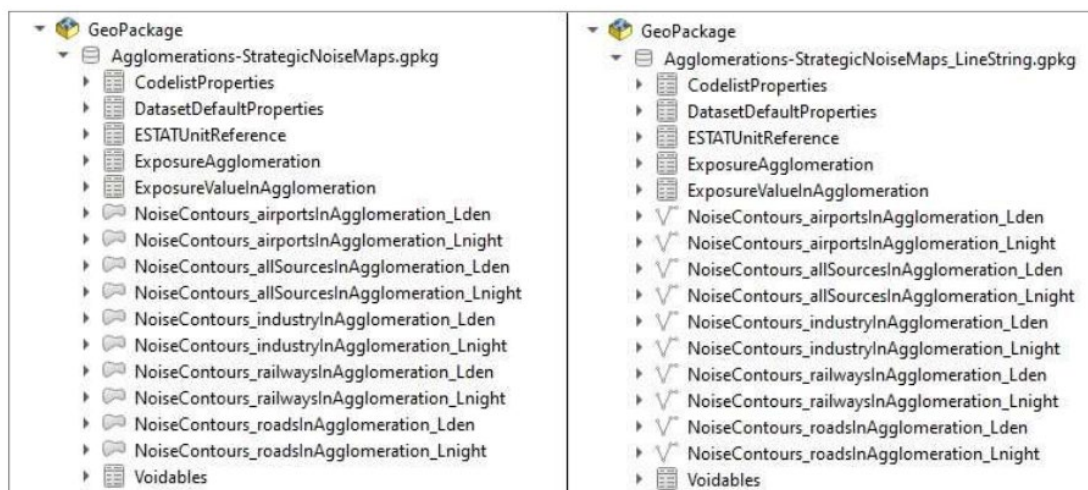


Figura 8-1 schemi dei modelli di dataset in formato Geopackage predisposti.

La documentazione predisposta in formato digitale sarà trasmessa secondo lo schema richiesto dal MITE (di cui si riporta un esempio dello schema generale in Figura 8-2). I codici assegnati per l'agglomerato di Reggio Emilia sono:

- XXXXX = 00034
- CodicelPA = c_h223

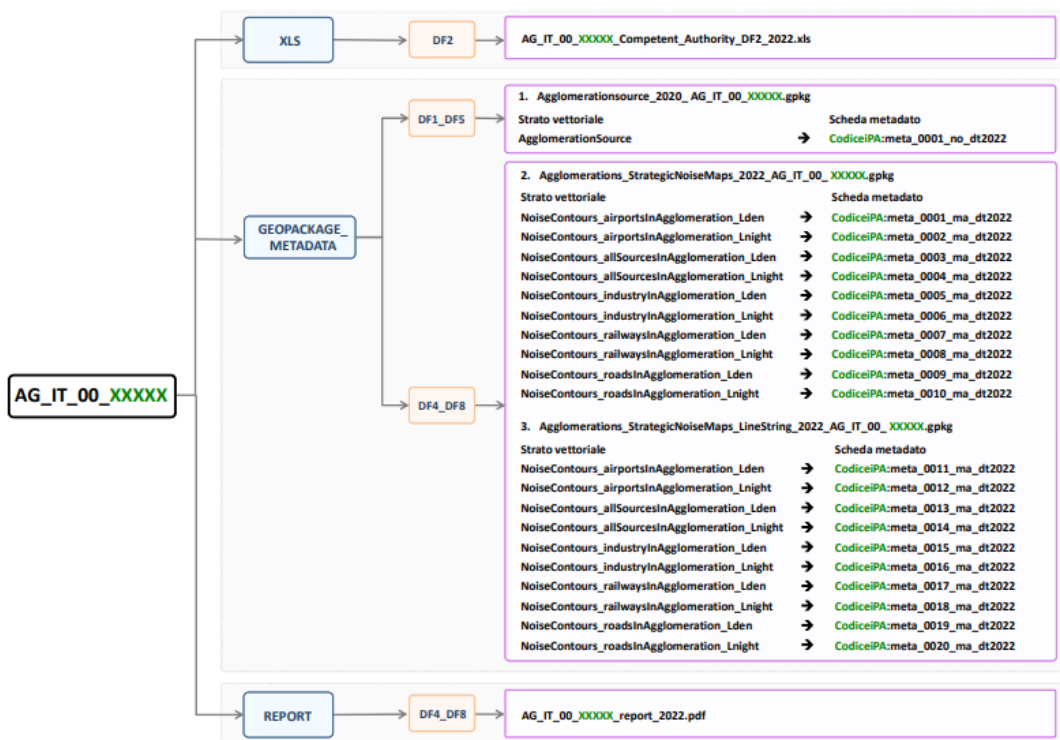


Figura 8-2 schema di predisposizione generale del materiale digitale trasmesso secondo i codici sopracitati, specifici per l'agglomerato di Reggio Emilia.

9. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

La sezione riporta i riferimenti bibliografici utilizzati per lo studio.

- MITE, Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore. Linee guida. 03-2022.
- MITE, Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D. Lgs. 194/2005). 03-2022
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 (DPCM 14/11/1997) Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 (D. Lgs. 194/2005) Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 (D. Lgs. 42/2017) 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.
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 (D.P.R. 142/2004) Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447. Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- AAVV, *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and Production of Associated Data on Noise Exposure - Version 2 – 13.10.2007* European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise – WG-AEN, 2007
- Stylianos Kephelopoulos, Marco Paviotti, Fabienne Anfosso-Lédée, *Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU)*, JRC REFERENCE REPORTS, 2012.