



Reggio Emilia  
città  
delle persone

## Comune di Reggio Emilia SETTORE TERRITORIO e AMBIENTE

**OGGETTO: Piano di azione sul contenimento del rumore dell'Agglomerato ai sensi del D. Lgs. n.194 del 19 Agosto 2005. ANNO 2024**



## Relazione

Documento a cura di:



**TerrAria s.r.l.**

**TerrAria s.r.l. Via M. Gioia 132 20125 Milano, [info@terraria.com](mailto:info@terraria.com)**

Giuseppe Maffei, Fabrizio Ferrari, Bruno Gagliardi (*Tecnico acustico competente*), Marco Bienati, Alessia Goffi, Federico Rovelli

**Gruppo tecnico Comune**  
Annalisa Sansone, Elena Melloni

Aprile 2024

1.	<b>PREMESSA</b> .....	4
2.	<b>QUADRO CONOSCITIVO</b> .....	5
2.1	<b>Generalità e sorgenti considerate</b> .....	5
2.1.1.	L'assetto urbano .....	6
2.1.2.	Le infrastrutture viarie e ferroviarie .....	6
2.1.3.	Le industrie .....	7
2.1.4.	L'aeroporto .....	7
2.2	<b>Autorità competente</b> .....	8
2.3	<b>Contesto normativo</b> .....	8
2.4	<b>Valori limite in vigore</b> .....	9
2.5	<b>Sintesi dei risultati della mappatura acustica</b> .....	12
2.6	<b>Stima numero di persone esposte al rumore</b> .....	14
2.6.1.	Dataset a disposizione.....	14
2.6.2.	Modalità del calcolo di esposizione della popolazione .....	15
2.7	<b>Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute</b> .....	16
2.7.1.	Cardiopatía ischemica .....	16
2.7.2.	Fastidio forte .....	18
2.7.3.	Disturbi gravi del sonno .....	18
2.8	<b>Resoconto delle consultazioni pubbliche</b> .....	19
3.	<b>MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE</b> .....	20
3.1	<b>Gli interventi previsti</b> .....	24
3.1.1.	Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 2023.....	24
3.1.2.	Le azioni previste da Autostrade per l'Italia .....	28
3.1.3.	Le azioni previste dalla Provincia di Reggio Emilia .....	28
3.1.4.	Le azioni previste da RFI .....	28
3.2	<b>Informazioni di carattere finanziario</b> .....	28
4.	<b>IL PIANO DI AZIONE</b> .....	31
4.1	<b>Valutazione dei risultati del Piano di Azione</b> .....	31
4.2	<b>Valutazione riduzione numero delle persone esposte</b> .....	31

**ALLEGATI:**

**Mappe dei superamenti dei limiti in facciata L(6-22) – Ante Operam**

**Mappe dei superamenti dei limiti in facciata L(6-22) – Post Operam**

***Mappe dei superamenti dei limiti in facciata L(22-6) – Ante Operam***

***Mappe dei superamenti dei limiti in facciata L(22-6) – Post Operam***

# 1. PREMESSA

Il presente documento dà conto del percorso metodologico e degli esiti delle attività di elaborazione degli intenti programmatici e di indirizzo in termini di pianificazione della riduzione o contenimento dell'impatto acustico prodotto dalle diverse sorgenti presenti sul territorio.

Il documento è funzionale ad esprimere i contenuti richiesti dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 e s.m.i. (recepimento della direttiva 2002/49/CE del 25 giugno 2002), che richiede ogni 5 anni agli "agglomerati urbani" sopra 100'000 abitanti, di elaborare e trasmettere alla Regione ed al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), i piani di azione sviluppati in conformità ai requisiti minimi stabiliti all'allegato 5 del decreto. L'approccio metodologico utilizzato fa diretto riferimento agli allegati 4, 5 e 6 del D.lgs. 194/2005.

In particolare l'allegato 4 del decreto definisce le informazioni più particolareggiate da divulgare e da utilizzare per la stesura dei Piani di Azione.

L'allegato 5, specifico per i piani di azione, ne delinea i contenuti minimi, in particolare:

- un quadro conoscitivo che riassume gli esiti della mappatura acustica;
- un quadro programmatico che riprende le opere di mitigazione già realizzate e definisce programmi, strategie ed azioni che l'Ente gestore intende adottare nei 5 anni successivi alla stesura del Piano;
- la valutazione degli effetti delle azioni e strategie di Piano attraverso una stima della riduzione di popolazione esposta ai diversi livelli di rumore.

L'allegato 6 indica le informazioni da raccogliere e da inviare alla Commissione, tra cui una sintesi del Piano di Azione che contempra i requisiti minimi previsti all'allegato 5.

Il presente documento segue le "Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005) – Novembre 2023" redatte dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca dell'Ambiente (ISPRA) in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e pubblicate in data 15/12/2023.

Il presente Piano di Azione costituisce il passaggio programmatico che discende dal quadro conoscitivo elaborato nel corso dell'anno 2022 e consistito nell'attività di mappatura acustica strategica ai sensi del D.lgs. n.194 del 19 Agosto 2005, caratterizzata da un'analisi dello stato pressorio sulla popolazione del rumore prodotto dalle diverse sorgenti urbane condotta con un approccio di tipo modellistico.

Il presente Piano, dopo la presentazione al pubblico per eventuali osservazioni, il recepimento delle stesse e la conseguente approvazione finale, sarà trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

## 2. QUADRO CONOSCITIVO

### 2.1 Generalità e sorgenti considerate

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.

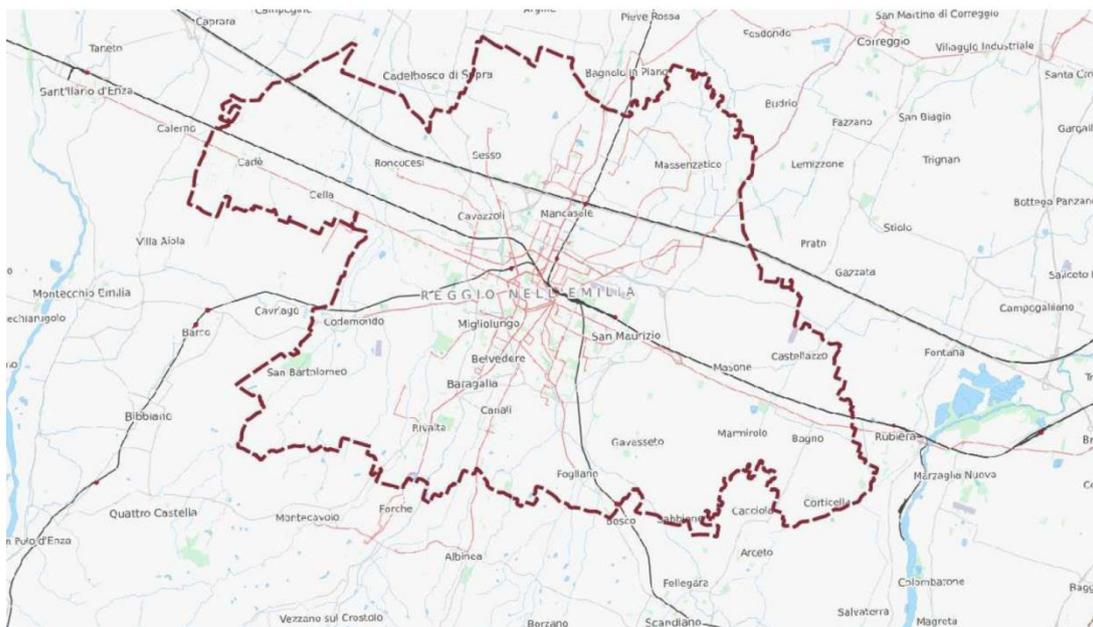


Figura 2-1 Localizzazione territoriale del comune di Reggio Emilia.

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 2-1 Descrizione dell'agglomerato.**

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

### **2.1.1. 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 ("esagono"), poi sostituito dall'anello dei viali di circonvallazione,
- 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.

### **2.1.2. 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.

### **2.1.3. Le industrie**

Il Piano Urbanistico Generale del Comune di Reggio Emilia individua su tutto il territorio comunale 1031 ha di superficie riconducibile ad ambiti specializzati per attività produttive in essere o in corso di attuazione, di cui ben l'84% sono aree attuate mentre per il 7% delle aree è in corso di attuazione.

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.

### **2.1.4. 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.

## 2.2 Autorità competente

L'autorità competente dell'agglomerato oggetto del presente Piano d'Azione è il Comune di Reggio Emilia. Responsabile del procedimento è la Dirigente del Servizio ambiente, energia, sostenibilità Arch.Elena Melloni.

## 2.3 Contesto normativo

Il quadro normativo di riferimento all'interno del quale si muove questo Piano d'Azione è costituito dai seguenti atti:

- **Legge Quadro n.447 del 26/10/1995** e s.m.i. - "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione. La legge individua le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province, le funzioni e i compiti dei Comuni. Allo Stato competono principalmente le funzioni di indirizzo, coordinamento o regolamentazione della normativa tecnica e l'emanazione di atti legislativi su argomenti specifici.  
Le Regioni promulgano apposite leggi che definiscono, tra le altre cose, i criteri per la suddivisione in zone del territorio comunale (zonizzazione acustica). Su questo settore molte regioni sono già intervenute. Alle Regioni spetta inoltre la definizione di criteri da seguire per la redazione della documentazione di impatto acustico, delle modalità di controllo da parte dei comuni e l'organizzazione della rete dei controlli. La parte più importante della legge regionale riguarda, infatti, l'applicazione dell'articolo 8 della Legge Quadro 447/95.  
La Legge Quadro riserva ai Comuni un ruolo centrale con competenze di carattere programmatico e decisionale. Oltre alla classificazione acustica del territorio, spettano ai Comuni la verifica del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie, la regolamentazione dello svolgimento di attività temporanee e manifestazioni, l'adeguamento dei regolamenti locali con norme per il contenimento dell'inquinamento acustico e, soprattutto, l'adozione dei piani di risanamento acustico nei casi in cui le verifiche dei livelli di rumore effettivamente esistenti sul territorio comunale evidenzino il mancato rispetto dei limiti fissati. Inoltre, i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono tenuti a presentare una relazione biennale sullo stato acustico del comune.
- **DPCM del 14/11/1997** - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- **Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998** stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3 - comma 1, lettera c), della Legge 26 ottobre 1995, n.447.
- **DM 29 novembre 2000**, che stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse, ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- **D.lgs 42/2017** 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.

- **D.lgs 194/2005 e s.m.i.** prevede che, in attuazione della direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, i gestori di infrastrutture di trasporto predispongano:
  - L'elaborazione della mappatura acustica degli "assi di trasporto principali";
  - L'elaborazione di piani di azione, volti ad evitare e ridurre il rumore ambientale prodotto dall'esercizio della infrastruttura.

## 2.4 Valori limite in vigore

Il DPCM del 14/11/1997 fissa i valori obiettivo di qualità da conseguire e i limiti massimi relativi al clima acustico in funzione del punto di misura ovvero:

- in prossimità della sorgente;
- in prossimità del recettore.

Si riportano di seguito le tabelle con i valori di riferimento:

**Tabella 2-2: Tabella B del DPCM del 14/11/1997 che indica i valori limite di emissione - Leq in dB(A) (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

**Tabella 2-3: Tabella C del DPCM del 14/11/1997 che indica i valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (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 2-4: Tabella D del DPCM del 14/11/1997 che indica i valori di qualità - Leq in dB(A) (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

Di seguito 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.

Dal punto di vista delle infrastrutture, nella Tabella 2-5 sono riportati i limiti, in termini di Leq diurno e notturno previsti dal D.P.R. 142/04 per le strade esistenti in funzione della tipologia di strada.

**Tabella 2-5: 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 <sup>1</sup> , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>A - autostrada</b>		100	50	40	70	60
	(fascia A)					
		150			65	55
	(fascia B)					
<b>B - extraurbana principale</b>		100	50	40	70	60
	(fascia A)					
		150			65	55
	(fascia B)					
<b>C - extraurbana secondaria</b>	<b>Ca</b>	100	50	40	70	60
	(strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	(fascia A)				
		150			85	55
		(fascia B)				
<b>Cb</b>	100	50	40	70	60	
(tutte le altre strade extraurbane secondarie)	(fascia A)					
	50			65	55	
	(fascia B)					
<b>D - urbana di scorrimento</b>	<b>Da</b>	100	50	40	70	80
	(strade a carreggiate separate e interquartiere)					
	<b>Db</b>	100	50	40	65	55
	(Tutte le altre strade urbane di scorrimento)					
<b>E - urbana di quartiere</b>		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.			
<b>F - locale</b>		30				

Il D.P.R. 459/98 riporta nell'Allegato 1 le fasce di pertinenza e i relativi limiti per le infrastrutture ferroviarie (Tabella 2-6).

<sup>1</sup>per le scuole vale il solo periodo diurno.

**Tabella 2-6 Limiti relativi alle fasce di pertinenza ferroviarie D.P.R. 459/98.**

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

Per la valutazione dei limiti acustici sono stati utilizzati i piani di zonizzazione acustici deliberati dal comune interessati dalle infrastrutture considerate all'interno di questo Piano

## 2.5 Sintesi dei risultati della mappatura acustica

Da Tabella 2-7 a Tabella 2-10 sono riportati in maniera sintetica i risultati delle simulazioni modellistiche effettuate per la mappatura acustica presentata a Marzo 2022 per ciascuna tipologia di infrastruttura (che 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 Lden in quanto frequentate solo nel periodo diurno.

**Tabella 2-7: Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore per le infrastrutture stradali principali.**

Intervalli		Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Case di riposo
L <sub>den</sub>	55 - 60	7,5	3856	1582	1	1	0	0
	60 - 65	4,9	2660	1090	1	1	2	2
	65 - 70	3,3	2117	862	3	0	1	1
	70 - 75	2,6	915	371	0	0	1	0
	> 75	1,8	377	145	0	0	0	0
L <sub>night</sub>	50 - 55	5,5	2905	1188	0	2	0	2
	55 - 60	3,6	2454	1014	0	0	0	0
	60 - 65	2,9	1025	416	0	0	0	1
	65 - 70	1,5	648	253	0	0	0	0
	> 70	0,8	4	2	0	0	0	0

<sup>2</sup> Per le scuole vale il solo periodo diurno.

**Tabella 2-8: Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore per le infrastrutture stradali secondarie.**

Intervalli		Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Case di riposo
L <sub>den</sub>	55 - 60	12,7	26633	11375	8	0	12	9
	60 - 65	9,8	29452	12625	17	0	16	12
	65 - 70	7,1	24845	10912	28	3	7	6
	70 - 75	3,3	6817	2984	2	2	0	1
	> 75	0,5	224	96	0	0	0	0
L <sub>night</sub>	50 - 55	10,6	26671	11398	0	0	0	8
	55 - 60	8,0	29537	12868	0	1	0	10
	60 - 65	4,3	11841	5214	0	4	0	3
	65 - 70	1,1	556	233	0	0	0	0
	> 70	0,02	0	0	0	0	0	0

**Tabella 2-9: Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore infrastrutture ferroviarie principali.**

Intervalli		Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Case di riposo
L <sub>den</sub>	55 - 60	2,5	6634	2903	4	0	2	2
	60 - 65	8,3	13049	5506	9	0	4	1
	65 - 70	10,2	4452	1835	1	0	2	1
	70 - 75	3,6	1922	781	4	1	0	0
	> 75	2,4	0	0	0	0	0	0
L <sub>night</sub>	50 - 55	3,1	8646	3728	0	0	0	4
	55 - 60	9,1	12044	5090	0	0	0	1
	60 - 65	8,9	3542	1431	0	0	0	0
	65 - 70	2,7	538	220	0	1	0	0
	> 70	1,9	547	221	0	0	0	0

**Tabella 2-10: Popolazione ed edifici esposti ai diversi livelli di rumore tutte le sorgenti.**

Intervalli		Area (km <sup>2</sup> )	Popolazione esposta	Edifici abitativi	Scuole	Ospedali	Asili	Case di riposo
L <sub>den</sub>	55 - 60	16,7	26618	11313	10	0	11	10
	60 - 65	17,0	35001	14965	23	0	13	12
	65 - 70	19,5	26643	11559	18	4	8	7
	70 - 75	9,7	6164	2592	6	1	2	0
	> 75	5,1	450	170	0	0	0	0
L <sub>night</sub>	50 - 55	14,1	29784	12654	17	0	15	16
	55 - 60	16,9	33176	14403	26	3	8	8
	60 - 65	15,7	12931	5519	5	1	5	1
	65 - 70	5,8	1421	577	4	1	0	0
	> 70	2,8	551	223	0	0	0	0

La rappresentazione dei diversi scenari elaborati nell'ambito della mappatura acustica per le diverse sorgenti, ha consentito di evidenziare le situazioni di maggiore criticità in relazione all'impatto acustico.

Dall'analisi dei dati 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.

## 2.6 Stima numero di persone esposte al rumore

### 2.6.1 Dataset a disposizione

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 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.
- **Autostrade per l'Italia** che gestisce l'autostrada A1 Milano-Bologna;
- **Rete ferroviaria Italiana (RFI)** per il tratto ferroviario Milano-Bologna e per la linea ad Alta Velocità;
- **Provincia di Reggio Emilia** che gestisce alcuni tratti stradali all'interno del Comune.

Le infrastrutture sono state importate nel software di modellazione (SoundPlan) 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. Con riferimento a tali infrastrutture, quando possibile, il calcolo dell'esposizione della popolazione al rumore, ante e a fronte delle azioni previste, è stato effettuato utilizzando i dati di output risultanti dai rispettivi Piani d'Azione. Per il presente lavoro erano disponibili i seguenti Piani d'Azione:

- **Autostrade per l'Italia**: ricevuto tramite lettera pec con protocollo C\_H223/C\_H223\_01 PG/2023/0152988 del 14/06/2023
- **Provincia di Reggio Emilia**: ricevuto tramite lettera pec con protocollo C\_H223/C\_H223\_01 PG/2023/0176743 del 11/07/2023
- **RFI**: ricevuto tramite lettera pec con protocollo C\_H223/C\_H223\_01 PG/2023/0155675 del 19/06/2023

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 2023 da parte del Comune di Reggio Emilia. L'esposizione della popolazione alla rete

stradale di competenza comunale è stata stimata con i metodi descritti nel paragrafo 2.6.2. Non essendo disponibile il Piano d'Azione per le infrastrutture di competenza di ANAS sono state anch'esse simulate a partire dai dati estraibili dagli elaborati del PUMS equivalentemente a quanto fatto con le strade di competenza comunale. Tali risultati sono stati poi opportunamente congiunti a quelli provenienti dai Piani degli altri enti per ottenere un dato di esposizione complessivo.

Per quanto riguarda i dati di RFI, il materiale consegnato non conteneva i risultati delle simulazioni in termini di isolivello equivalente; non è stato quindi possibile inserire nelle simulazioni finali il contributo delle ferrovie al rumore globale.

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.

### **2.6.2. Modalità del calcolo di esposizione della popolazione**

La valutazione del clima acustico è stata condotta attraverso una simulazione modellistica con il software SoundPlan ver.9.0 in cui è implementato il metodo comune per la valutazione della rumorosità CNOSSOS-EU (Common NOise aSSessment methOdS for road traffic, railway traffic, aircraft and industrial noise) sviluppato dalla Commissione Europea in un processo di cooperazione che coinvolge la European Environmental Agency (EEA), la World Health Organization Europe (WHO/Europe), la European Aviation Safety Agency (EASA) ed esperti nominati dai Paesi UE. Il metodo CNOSSOS-EU utilizzato nel presente lavoro è aggiornato alla direttiva delega UE 2021/1266.

Le "simulazioni" sono state eseguite analizzando nel dettaglio le diverse sorgenti oggetto d'indagine e calcolando ai recettori gli indicatori sotto riportati:

- Calcolo dei livelli  $L_{den}$ ,  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  e  $L_{night}$ . L'intera giornata è stata divisa secondo il seguente criterio: day 6-20, evening 20-22, night 22-6.
- Calcolo del  $L_{eq(A)}$  diurno e notturno. Il periodo diurno è definito come la fascia oraria 6-22 e il notturno la fascia oraria 22-6.

I recettori sono stati posti al centro delle facciate degli edifici ad un metro dalle stesse. In coerenza con le modalità di calcolo imposte dalle legislazioni italiana ed europea i livelli  $L_{eq(A)}$  sono stati calcolati al netto del contributo dell'ultima riflessione in facciata, mentre per i livelli  $L_{den}$ ,  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  e  $L_{night}$  il contributo di quest'ultima non è stato assommato.

Per la definizione dei limiti di immissione all'interno dell'area di calcolo sono state utilizzate le seguenti informazioni:

- Fasce di pertinenza acustica definite dal Piano di classificazione acustica del comune di Reggio Emilia.
- Zone acustiche definite dal Piano di classificazione acustica del comune di Reggio Emilia

L'esposizione alla rumorosità dei recettori stimata mediante i descrittori  $L_{den}$  e  $L_{night}$  (calcolata nell'ambito della mappatura acustica e qui riportata nel paragrafo 0) è stata ricalcolata a seguito delle azioni previste. Ciò ha consentito di stimare la nuova esposizione e la conseguente modifica degli effetti nocivi sulla salute (si veda il paragrafo successivo).

È stata inoltre calcolata l'esposizione al rumore dei recettori stimata mediante i descrittori  $Leq_{day}$  e  $Leq_{night}$  sia a valle che a monte delle azioni intraprese. I valori dei livelli  $Leq_{day}$  e  $Leq_{night}$ , a differenza dei descrittori  $L_{den}$  e  $L_{night}$ , sono direttamente confrontabili con i limiti imposti dalla legislazione nazionale. Si è dunque potuto stimare, per ciascuna sorgente, la popolazione soggetta ad un rumore superiore rispetto ai livelli normativi, sia prima che dopo gli interventi previsti nel presente Piano. Sono stati dunque valutati i miglioramenti espressi come numero di esposti ai superamenti.

Ad essere trattate con tali modalità sono state le strade di competenza comunale ed ANAS; tali risultati sono stati poi sommati con quelli derivanti dai Piani d'Azione per le infrastrutture stradali di competenza della provincia e di Autostrade per l'Italia.

## 2.7 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute

Per la valutazione degli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale si è fatto riferimento a quanto riportato dalle linee guida messe a disposizione dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (WHO, *Environmental Noise Guidelines for the European Region*, 2018) e ripresi nell'aggiornamento del 2020 della direttiva 2002/49/CE del Parlamento e Consiglio europei relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Nel nuovo Allegato III della direttiva ai fini della determinazione degli effetti nocivi sono presi in considerazione tre indicatori:

- la cardiopatia ischemica;
- il fastidio forte;
- i disturbi gravi del sonno.

### 2.7.1. Cardiopatia ischemica

Per calcolare il rischio relativo per quanto riguarda l'effetto nocivo di cardiopatia ischemica (*ischemic heart disease*, IHD) associato al rumore di traffico veicolare e con riferimento al tasso di incidenza ( $i$ ) si utilizzano le seguenti relazioni dose-effetto:

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{\left[\left(\frac{\ln(1,08)}{10}\right) \cdot (L_{den} - 53)\right]} & \text{per } L_{den} \text{ superiore a } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{per } L_{den} \text{ pari o inferiore a } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

La proporzione dei casi, nella popolazione esposta a un rischio relativo, in cui lo specifico effetto nocivo è dovuto al rumore ambientale si calcola come segue, per la sorgente di rumore  $x$  (traffico veicolare), l'effetto nocivo  $y$  (cardiopatia ischemica) e l'incidenza  $i$ :

$$PAF_{IHD,i,road} = \left( \frac{\sum_j [p_j \cdot (RR_{IHD,i,road} - 1)]}{\sum_j [p_j \cdot (RR_{IHD,i,road} - 1)] + 1} \right)$$

dove:

- $PAF_{IHD,i,road}$  è la frazione attribuibile alla popolazione;

- la serie di bande  $j$  è costituita da bande individuali, la cui ampiezza massima è 5 dB (ad esempio 50-51 dB, 51-52 dB, 52-53 dB ecc. oppure 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB ecc.);
- $p_j$  è la proporzione di popolazione totale  $P$  della zona presa in considerazione esposta alla  $j$ -esima banda di esposizione, alla quale è associato un dato rischio relativo di uno specifico effetto nocivo RR. Il valore di RR è calcolato in applicazione della formula precedente utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, a seconda dei dati disponibili 50,5 dB per la banda 50-51 dB o 52 dB per la banda 50-54 dB).

Infine il numero totale  $N$  di casi attribuibili alla sorgente di rumore è quindi:

$$N_{IHD,road} = PAF_{IHD,i,road} \cdot I_{IHD} \cdot P$$

dove:

- $I_{IHD}$  è il tasso di incidenza della cardiopatia ischemica nella zona presa in considerazione, che può essere ottenuto da statistiche sanitarie relative alla regione o al paese in cui si trova la zona presa in considerazione;
- $P$  è la popolazione totale della zona presa in considerazione (somma della popolazione nelle diverse bande di rumorosità).

Per la stima è stato utilizzando un tasso di incidenza delle cardiopatie ischemica pari a 0,65 casi ogni 1000 abitanti<sup>3</sup> così come riportato in Figura 2.2 per l'anno 2020 (ultimo anno disponibile).

Applicando i livelli di rumore  $L_{den}$  per le infrastrutture oggetto del presente Piano alla popolazione totale presente all'interno dell'agglomerato sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a cardiopatia ischemica a causa del rumore da traffico veicolare pari a 105.

<b>Indicatori</b>	<b>Maschi</b>	<b>Femmine</b>	<b>Totale</b>
<b>Decessi</b>	1.523	1.464	2.987
<b>Mortalità Proporzionale su sesso (%)</b>	51,0	49,0	100,0
<b>Mortalità Proporzionale su Settore (%)</b>	21,7	15,5	18,2
<b>Mortalità Proporzionale su Mort. Generale (%)</b>	6,5	5,6	6,0
<b>Tasso Grezzo per 100.000 ab.</b>	70,0	63,7	66,8
<b>Tasso Standardizzato per 100.000 ab.</b>	83,4	52,0	65,0
<b>Rischio Cumulato 0-69aa (%)</b>	0,5	0,1	0,3
<b>Tasso standardizzato PYLL 70aa per 1.000 ab.</b>	0,6	0,2	0,4

Figura 2.2: Indicatori della cardiopatia ischemica registrato per la regione Emilia Romagna

<sup>3</sup> Fonte: Atlante della mortalità in Emilia-Romagna 2014-2019 – 1° semestre 2020 Cardiopatie ischemiche, escluso l'infarto

### 2.7.2. Fastidio forte

Nel calcolare il rischio assoluto per quanto riguarda l'effetto nocivo di fastidio forte (*high annoyance*, HA) si utilizza la seguente relazione dose-effetto:

$$AR_{HA,road} = \frac{78,2970 - 3,1162 \cdot L_{den} + 0,0342 \cdot L_{den}^2}{100}$$

Il numero totale di individui interessati all'effetto nocivo di fastidio forte attribuibili al rumore stradale è quindi calcolato con la seguente formula:

$$N_{HA,road} = \sum_j [n_j \cdot AR_{HA,road}]$$

dove:

- $AR_{HA,road}$  è il rischio assoluto dell'effetto nocivo fastidio forte calcolato con la formula precedente utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, a seconda dei dati disponibili 50,5 dB per la banda 50-51 dB o 52 dB per la banda 50-54 dB);
- $n_j$  è il numero di individui esposti alla  $j$ -esima banda di esposizione.

Applicando i livelli di rumore  $L_{den}$  per le infrastrutture oggetto del presente Piano alla popolazione totale presente all'interno dell'agglomerato sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a fastidio forte a causa del rumore da traffico veicolare pari a 27'472.

### 2.7.3. Disturbi gravi del sonno

Per calcolare il rischio assoluto per quanto riguarda l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno (*high sleep disturbance*, HSD) attribuibili al rumore stradale, si utilizza la seguente relazione dose-risposta:

$$AR_{HSD,road} = \frac{19,4312 - 0,9336 \cdot L_{night} + 0,0126 \cdot L_{night}^2}{100}$$

Il numero totale di individui interessati all'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno attribuibili al rumore stradale è quindi calcolato con la seguente formula:

$$N_{HA,road} = \sum_j [n_j \cdot AR_{HSD,road}]$$

dove:

- $AR_{HSD,road}$  è il rischio assoluto dell'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno calcolato con la formula precedente utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, a seconda dei dati disponibili 50,5 dB per la banda 50-51 dB o 52 dB per la banda 50-54 dB);
- $n_j$  è il numero di individui esposti alla  $j$ -esima banda di esposizione.

Applicando i livelli di rumore  $L_{night}$  per le infrastrutture i oggetto del presente Piano alla popolazione totale presente all'interno dell'agglomerato sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a disturbi gravi del sonno a causa del rumore da traffico veicolare pari a 5'170.

## 2.8 Resoconto delle consultazioni pubbliche

In seguito all'approvazione in Giunta Comunale avvenuta il 23 maggio 2024 (DGC n.130 del 23/05/2024), il presente Piano di Azione è stato pubblicato sul sito internet del Comune di Reggio Emilia all'indirizzo <https://www.comune.re.it/novita/avvisi/piano-dazione-acustico> il giorno 07/06/2024 e l'informazione della sua pubblicazione è avvenuta mediante avviso all'Albo Pretorio on-line del Comune.

I cittadini hanno avuto 45 giorni di tempo, ovvero fino al 11/07/2024, secondo quanto indicato all'art. 8, comma 2 del D.lgs. 194/05, per inviare le loro osservazioni, pareri e memorie in forma scritta.

Alla data di chiusura del procedimento sono pervenute due osservazioni, di seguito riportate:

- Prima osservazione arrivata via posta elettronica ordinaria in data 13/06/2024, n. PG 190041, "...avendo preso visione della delibera di approvazione del Piano di cui all'oggetto le chiedo gentilmente riscontro rispetto agli interventi eventualmente previsti nella zona di Viale Monte Grappa che in particolare nelle giornate di mercoledì, venerdì, sabato e domenica diventa ad altissimo transito veicolare a causa della auto che cercano parcheggio per recarsi nei locali del centro storico. Le chiedo altresì se è prevista una fascia entro cui i camion che svuotano i bidoni della raccolta carta, vetro e plastica non possono operare, nel rispetto del riposo notturno. Dato che questa avviene spesso in orari antecedenti le ore 6.00 del mattino e che la società IREN che si occupa del servizio alla quale sono stati segnalati i disagi ha fatto riferimento a regole del Comune di Reggio Emilia, le chiedo se nel piano sono previsti dei controlli sul rispetto degli orari di riposo";
- Seconda osservazione arrivata via posta elettronica ordinaria in data 09/07/2024 n. PG 190051, "...Vorrei pertanto aderire al vostro invito per presentare alla Vs. cortese attenzione l'opportunità di considerare l'installazione di attenuatori acustici presso il tracciato ferroviario Milano-Bologna che costeggia la zona residenziale di Via G. R. Fogliani in corrispondenza dei civici 41-43 dove abito, come pure in corrispondenza di altri edifici residenziali posti a ridosso del medesimo tracciato. Se non erro si era già parlato in passato di questa possibilità, coinvolgendo anche l'Ente ferroviario, poi non si è dato seguito alla cosa. Vogliate pertanto prendere in considerazione anche un intervento a questo riguardo, per migliorare per quanto possibile il comfort abitativo di questa fascia residenziale".

Tali osservazioni si ritiene non siano accoglibili in quanto non esprimono commenti, critiche, suggerimenti o specifiche richieste di modifiche con intento migliorativo in relazione agli obiettivi e misure descritte dal Piano, pur essendo utili all'amministrazione comunale per la presa di conoscenza di criticità, per la soluzione delle quali l'amministrazione si attiverà con strumenti diversi che, comunque, le sono propri.

Con Deliberazione di Giunta del 18 luglio 2024 è stato definitivamente approvato il Piano d'Azione dell'Agglomerato di Reggio Emilia.

### 3. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

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 emmissive 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 3.1 e Figura 3.2 sono riportati rispettivamente la relazione tra rumore di rotolamento e velocità e rumore di propulsione e velocità.

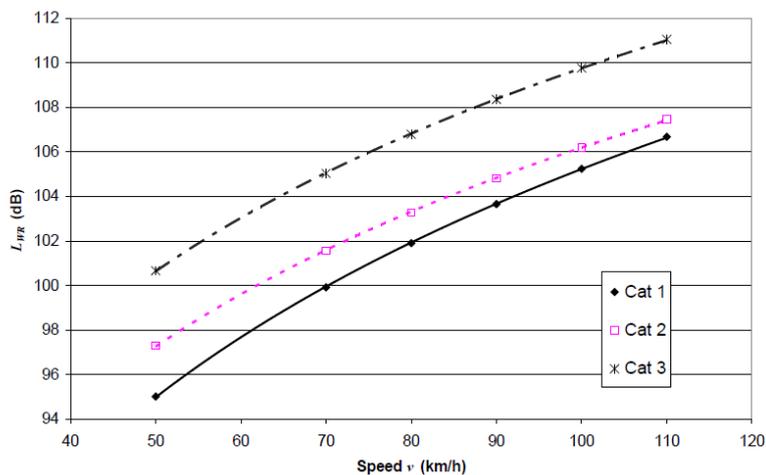


Figura 3.1 Relazione tra il rumore di rotolamento (dB) e la velocità media (km/h) per categoria di veicolo.

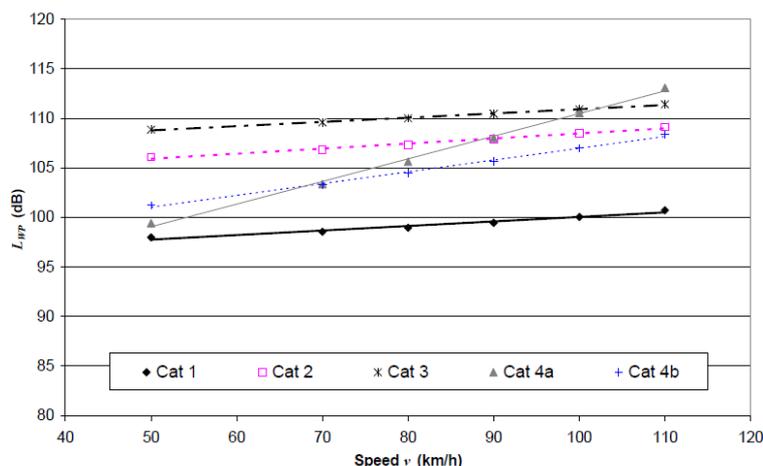


Figura 3.2 Relazione tra il rumore di propulsione (dB) e la velocità media (km/h) per categoria di veicolo.

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)

La velocità e il tipo di pavimentazione risultano quindi fondamentali per la determinazione del clima acustico complessivo generato dall'infrastruttura stradale. Modificare quindi la velocità di transito dei veicoli o il tipo di superficie di asfalto risulta efficace per la riduzione globale del rumore emesso.

Allo stesso modo anche l'età della copertura stradale influenza la pressione sonora prodotta dai veicoli. In Figura 3.3 sono riportate le correzioni previste dal modello NMPB08 da apportare al calcolo del rumore prodotto da un singolo veicolo in base all'età dell'asfaltatura, le riduzioni possono arrivare anche a 4 dB(A).

Vehicle category		LV		HGV	
Age of surface		< 2 years	2 to 10 years	< 2 years	2 to 10 years
Surfacing category	R1	-4	$0.5(a - 10)$	-2,4	$0.3(a - 10)$
	R2	-2	$0.25(a - 10)$	-1,2	$0.15(a - 10)$
	R3	-1,6	$0.2(a - 10)$	-1	$0.12(a - 10)$

Table 2.6: Correction  $\Delta L_{r,w/m}$ , in dB(A), depending on the age of the surface, noted a, in years.

Figura 3.3: Correzioni da apportare al calcolo del rumore prodotto dai veicoli in base all'età e al tipo di copertura stradale

La fonte di rumore da traffico ferroviario è modellizzata considerando due sorgenti lineari, la prima posta a 0.5 metri di altezza dalla mezzera binari mentre la seconda a 4 metri come viene rappresentato in Figura 3.4.

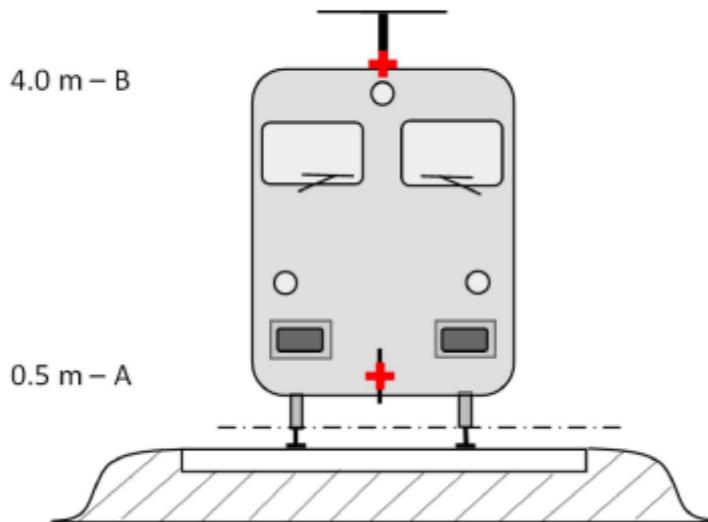


Figura 3.4: posizione delle sorgenti di rumore equivalenti

Le sorgenti equivalenti comprendono al loro interno diverse sorgenti fisiche. Tali sorgenti fisiche sono divise in categorie differenti a seconda del meccanismo di generazione:

- Rumore di rotolamento;
- Rumore di trazione;
- Rumore aerodinamico;
- Rumore d'impatto (incroci, scambi e giunti);
- Rumore da stridio;
- Rumore dovuto ad ulteriori effetti (ponti e viadotti).

Considerando, oltre ai contributi di rumore sopra elencati, altre informazioni come le caratteristiche del veicolo, le caratteristiche dei binari e le informazioni riguardanti il flusso di traffico ferroviario, ovvero numero di treni e la loro velocità, Per calcolare la potenza sonora direzionale per metro (apporto alla parte di propagazione) dovuta alla combinazione media di traffico sul tratto di binario j-esimo, si utilizza la seguente formula:

$$L_{W',eq,T,dir,j} = 10 \cdot \log \left( \sum_{x=1}^X 10^{0,1 \cdot L_{W',eq,line,x}} \right)$$

Dove T è il periodo di riferimento per il quale è considerato il traffico medio, X è il numero di combinazioni di sorgenti lineari generate dal transito di veicoli sulla sezione j di binario considerata e  $L_{W',eq,line,x}$  è la potenza sonora direzionale x-esima per metro per una linea sorgente specifica ad una combinazione di sorgenti.

Per le infrastrutture ferroviarie la velocità di transito dei convogli e lo stato di manutenzione della rete risultano fattori fondamentali per la generazione di rumorosità. Data la natura

dell'infrastruttura le mitigazioni sono legate alla manutenzione dei convogli e della linea nonché a possibili interventi passivi con di barriere e terrapieni.

## 3.1 Gli interventi previsti

### 3.1.1 Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile 2023

Gli interventi previsti nel Comune di Reggio Emilia dal presente Piano di Azione si basano sul Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Reggio Emilia, un documento strategico orientato a fotografare l'attuale situazione della mobilità sul territorio comunale e a prevederne lo sviluppo sostenibile con uno scenario temporale di 10 anni. I principali obiettivi del PUMS 2023, approvato in Consiglio Comunale con Delibera n. 96 del 15/05/2023, sono di incrementare l'efficacia e l'efficienza del sistema di mobilità; promuovere la sostenibilità energetica ed ambientale; incentivare la sicurezza stradale all'interno di un sistema incentrato sulla sostenibilità socio-economica.

L'idea strategica alla base della proposta di Piano nello scenario definitivo ai 10 anni, è incentrata sul progressivo rinforzo ed ampliamento dei livelli di qualità e sostenibilità della mobilità oggi riscontrati nella sola ZTL del centro storico. Questa idea strategica si traduce in una serie di azioni di riorganizzazione della viabilità e dei servizi di trasporto differenziati per fasce concentriche della città.

La politica di regolazione differenziata per fasce concentriche si combina nello scenario di Piano con gli interventi di realizzazione dei "raggi di mobilità sostenibile" che consistono in una serie di interventi sui principali assi di accesso al centro storico sia di riqualificazione urbanistica che di ridisegno delle loro funzioni di mobilità.

Nei "raggi di mobilità sostenibile" sono compresi gli itinerari interessati da uno o più progetti di riqualificazione in corso di realizzazione o previsti dal Piano:

- La "passeggiata settecentesca" e i "Tappeti";
- le 4 "superciclabili", ovvero le principali ciclovie del Biciplan;
- le direttrici coperte dalle linee di forza del trasporto pubblico.

I "raggi di mobilità sostenibile" in sintesi sono i seguenti:

- via Emilia (tratte ad est e a ovest della SS9), interessata da superciclabile e linea di forza est-ovest;
- viale Regina Elena (tratta urbana della SS63 nord), interessata dal progetto "Tappeto arancione";
- via Gramsci- viale Regina Margherita, interessata dal progetto "Tappeto rosso", superciclabile e linea di forza nord-sud;
- via Eritrea-via Dante-via Secchi, interessate dal progetto "Tappeto blu";
- via Fermi-via Martiri di Cervarolo (tratta urbana della SP467), interessata da superciclabile;
- via Martiri della Bettola-viale Umberto I (tratta urbana della SS63 sud), interessata dalla "passeggiata settecentesca" e dalla linea di forza nord-sud;
- via Gorizia-viale Magenta (tratta urbana della SP28), interessata dal progetto "Tappeto magenta" e superciclabile.

Di seguito si riportano gli interventi previsti nel Comune di Reggio Emilia secondo lo scenario definitivo di Piano con orizzonte temporale di 10 anni, che includono gli interventi invariati

e i nuovi interventi (descritti in modo dettagliato rispettivamente nei paragrafi 4.3 e 5.1 della Relazione di Piano del PUMS):

- Interventi invariati sulla viabilità:
  - Prolungamento della Tangenziale Nord fino a Corte Tegge e opere connesse;
  - Realizzazione della variante dell'Emilia Est nella tratta Bagno-Rubiera;
  - Realizzazione della variante stradale di Rivalta alla ex SS63;
  - Realizzazione della variante stradale di Fogliano alla ex SS467;
  - Riapertura di viale Ramazzini ad est (comparto ex Reggiane) fino alla nuova rotatoria con viale del Partigiano e ad ovest fino a via Sforza;
  - Completamento della connessione fra via F.lli Bandiera e variante di Parco Ottavi.
- Interventi di completamento della rete stradale mirati prioritariamente a proteggere i centri urbani:
  - Realizzazione del collegamento diretto tangenziale nord e tangenziale sud/est;
  - Realizzazione del nuovo svincolo Chionso/Stadio della tangenziale nord,
  - Fluidificazione dell'asse Chipin/Hiroshima;
  - Completamento della variante di Parco Ottavi per la tratta fra via F.lli Bandiera e via Teggi;
  - Nuovo collegamento fra via Gramsci/Romano e lato sud della Stazione AV e rettifica/prolungamento di via Tegani (Tappeto Rosso);
  - Collegamento diretto est-ovest fra via dei Gonzaga e viale Trattati di Roma.
- Interventi di riqualificazione di assi urbani: i "Tappeti" finalizzati a facilitare l'accesso al centro storico:
  - Progetto "Tappeto blu": riqualificazione del percorso tra la Stazione Storica ed il Centro Storico (via Eritrea, via Dante, via A. Secchi);
  - Progetto "Tappeto arancione": riqualificazione di viale Regina Elena con particolare riferimento all'intersezione con i viali di circonvallazione ed il controviale in direzione viale Allegri e Porta Santo Stefano;
  - Progetto "Tappeto magenta": riqualificazione di viale Magenta compreso il ponte sul Crostolo;
  - Progetto "Tappeto rosso": riqualificazione del collegamento tra la stazione AV ed il centro storico, comprensivo di più interventi.
- Riduzione dell'impatto sull'urbanizzato determinato dal transito dei convogli sulla linea ferroviaria Reggio centrale-Scandiano-Sassuolo comprendente:
  - Vincolo sugli orari dei treni merci;
  - Realizzazione di barriere antirumore.
- Interventi "invarianti" sulla ciclabilità, nuovi interventi sulla pedonalità e nuovi servizi offerti.
- Interventi "invarianti" e nuovi sul trasporto pubblico.
- Interventi "invarianti" e comuni ai tre scenari di regolazione.
- Interventi di regolazione ed interventi a favore delle politiche di protezione.
- Interventi sui parcheggi.

Il Piano, oltre a definire l'assetto del programma attuativo da raggiungersi nei prossimi dieci anni in cui rimarrà in vigore il presente Piano Urbano della Mobilità Sostenibile,

individua anche le opere e le azioni che si ritengono prioritarie da attuarsi in una fase intermedia ai 5 anni:

- tra gli interventi invariati, lo scenario intermedio a 5 anni non prevede ancora il completamento della variante Emilia Est nella tratta Bagno- Rubiera e la variante stradale di Fogliano alla ex SS467.
- Interventi di completamento della rete stradale mirati prioritariamente a proteggere i nuclei urbani:
  - Realizzazione del nuovo svincolo Chionso/Stadio della tangenziale nord;
  - Nuovo collegamento lato sud della Stazione AV.
- Interventi di riqualificazione di assi urbani: i “Tappeti” finalizzati a facilitare l’accesso al centro storico. Completamento/realizzazione di itinerari con azioni di trasformazione e valorizzazione funzionale e percettiva:
  - Progetto “Tappeto blu”: riqualificazione del percorso tra la Stazione Storica ed il Centro Storico (via Eritrea, via Dante, via A. Secchi);
  - Progetto “Tappeto magenta”: riqualificazione di viale Magenta compreso il ponte sul Crostolo;
  - Progetto “Tappeto rosso” (parte): realizzazione del collegamento ciclopedonale tra la stazione AV e lo Stadio.

Gli interventi prioritari di regolarizzazione e a favore delle politiche di protezione insieme agli interventi sul trasporto pubblico (linee e fermate), sui parcheggi, sulla pedonalità e ciclabilità e nuovi servizi offerti e altri interventi a favore della mobilità sostenibile sono descritti nel dettaglio nel paragrafo 5.1 della Relazione di Piano.

Di seguito sono riportate le figure con la visione sinottica dei principali interventi previsti dal PUMS nei primi 5 anni, le proposte di Piano ai 10 anni e la relativa legenda.

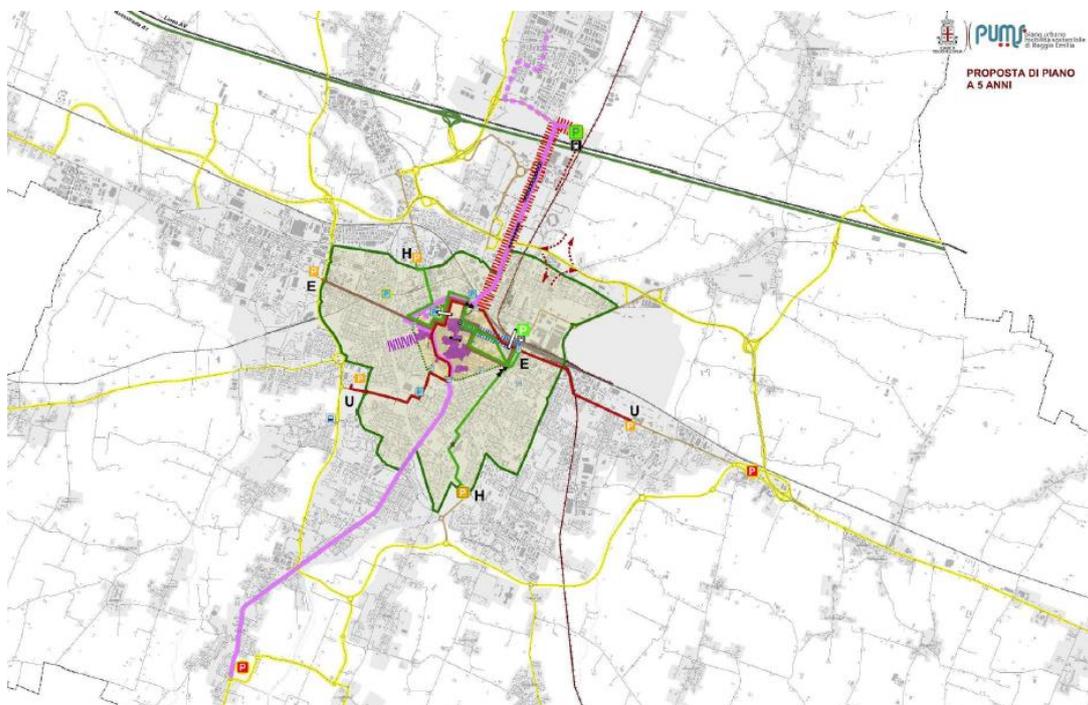


Figura 3.5 Scenario di Piano ai 5 anni (fonte: PUMS Reggio Emilia, Relazione di Piano Marzo 2019, Tav 3).

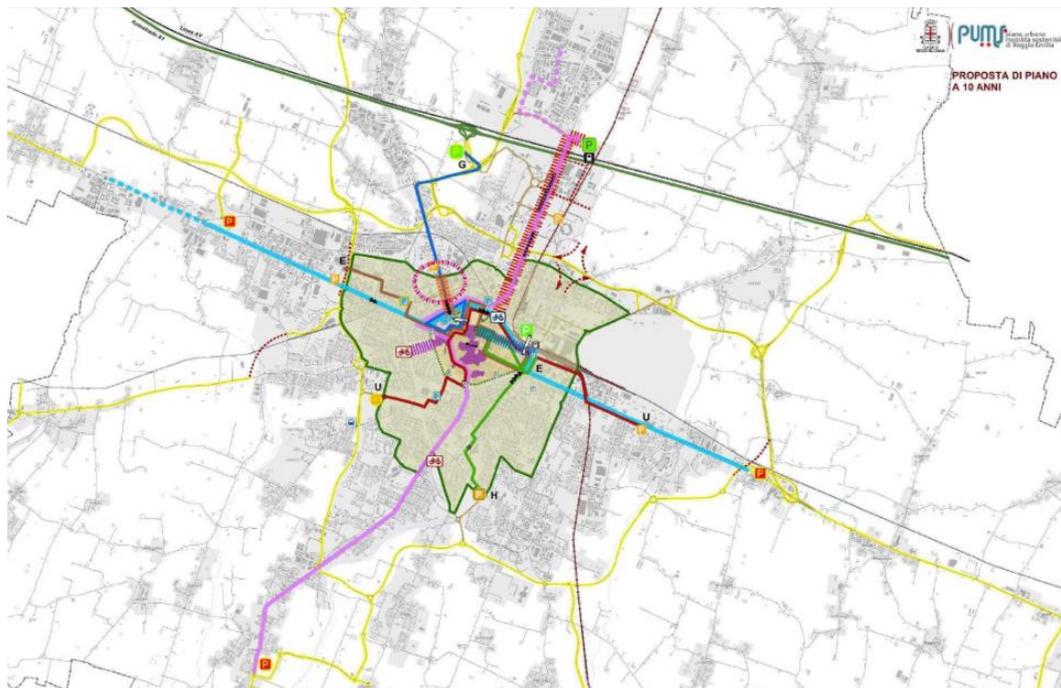


Figura 3.6 Scenario di Piano ai 10 anni (fonte: PUMS Reggio Emilia, Relazione di Piano Marzo 2019, Tav 1).



Figura 3.7 Legenda scenari di Piano ai 5 e 10 anni (fonte: PUMS Reggio Emilia, Relazione di Piano Marzo 2019).

Si sottolinea che per le valutazioni del presente Piano d'Azione sono stati considerati tutti gli interventi presenti nello scenario definitivo del PUMS con orizzonte a 10 anni. Non sono infatti disponibili simulazioni dello scenario intermedio a 5 anni.

### 3.1.2. Le azioni previste da Autostrade per l'Italia

Autostrade per l'Italia prevede 3 macro interventi di mitigazione che interessano l'agglomerato di Reggio Emilia. Gli interventi sono previsti nel Piano di Risanamento Acustico per l'infrastruttura A1 Milano – Napoli (RD\_IT\_0002\_001 per ridurre il rumore da traffico veicolare. I macro interventi 104, 105 e 106 consistono nella costruzione di barriere antirumore di altezza compresa tra i 4 e i 5.5 m, con un'estensione totale di circa 6'200 m, a seguito dell'intervento di ampliamento della 4° corsia in direzione Bologna.

### 3.1.3. Le azioni previste dalla Provincia di Reggio Emilia

Di seguito si riportano gli interventi previsti per ridurre il rumore da traffico veicolare sui tratti di infrastrutture stradali principali gestiti dalla Provincia di Reggio Emilia che interessano il territorio dell'agglomerato di Reggio Emilia, oggetto del presente Piano:

- Stesura di asfalto a bassa rumorosità di: SP23, SP28, SP63R, SP25, SP66;
- Installazione di barriera antirumore in corrispondenza dell'edificio scolastico comunale Scuola Primaria "M.M. Boiardo" sulla SP52;
- Realizzazione della tangenziale di Fogliano che devierà i flussi di traffico dall'attuale tracciato della S.P. 457R (RD\_IT\_0061\_015).

### 3.1.4. Le azioni previste da RFI

Gli interventi di risanamento acustico per gli assi ferroviari principali nell'agglomerato, previsti da RFI, si dividono in costruzione di barriere antirumore e interventi diretti sui ricettori (infissi fonoisolanti autoventilanti). Per quanto riguarda le barriere antirumore, all'interno dell'agglomerato di Reggio Emilia, RFI prevede di realizzare circa 11'800 metri di barriere sulla linea Milano-Bologna.

Come indicato al paragrafo 2.6.1, il materiale consegnato da RFI non presenta i risultati delle simulazioni in termini di isolivello equivalente; non è stato quindi possibile inserire nelle simulazioni finali il contributo delle ferrovie al rumore globale.

## 3.2 Informazioni di carattere finanziario

Di seguito sono indicate le indicazioni estrapolate dal PUMS, dalla Provincia, dalle Autostrade e da RFI sulle coperture finanziarie relative agli interventi individuati. Nel PUMS non sono disponibili informazioni di carattere finanziario rispetto agli interventi invariati in quanto si tratta di interventi in avanzato stato di progettazione e finanziamento.

Tabella 3-1: Riepilogo degli interventi previsti sulle strade oggetto del Piano d'Azione

Gestore	Tipologia intervento	Strade coinvolte	Intervento	Costo previsto
Comune	Nuovi collegamenti stradali	Tangenziale Nord – Tangenziale Sud/Est	Collegamento diretto tangenziale Nord con la Sud/Est	*
Comune	Nuovi collegamenti stradali	Tangenziale Nord	Svincolo Chionso/Stadio della Tangenziale Nord	€ 2'850'000
Comune	Nuovi collegamenti stradali	Asse Chopin/Hiroshima	Riqualificazione/rinforzo Asse Chopin/Hiroshima	*
Comune	Nuovi collegamenti stradali	Via F.lli Bandiera – Via Teggi	Completamento variante Parco Ottavi, tratta fra via F.lli Bandiera e via Teggi	*
Comune	Nuovi collegamenti stradali	Via Gramsci – Via Morandi – Via Tegani	Nuovo collegamento via Gramsci – via Morandi e completamento viabilità di via	€ 200'000 **

Gestore	Tipologia intervento	Strade coinvolte	Intervento	Costo previsto
			Tegani/lato sud stazione AV (Tappeto rosso)	
Comune	Nuovi collegamenti stradali	Via dei Gonzaga – viale Trattati di Roma	Collegamento diretto est-ovest tra via dei Gonzaga e viale Trattati di Roma – Casello A1	€ 510'000
Comune	Interventi di riqualificazione	Via Gramsci	Progetto Tappeto rosso: riqualificazione del collegamento tra stazione AV e centro storico (via Gramsci)	€ 2'100'000
Comune	Interventi di riqualificazione	Viale Magenta	Progetto Tappeto magenta: intervento di moderazione di viale Magenta	€ 50'000
Comune	Interventi di riqualificazione	Via Eritrea, Dante, Secchi	Progetto Tappeto blu: riqualificazione del percorso tra la stazione storica e il centro storico (Via Eritrea, Dante, Secchi)	€ 150'000
Comune	Interventi di riqualificazione	Viale Regina Elena	Progetto Tappeto arancione: riqualificazione di viale Regina Elena, in particolare all'intersezione con i viali di circosollazione ed il controviale in direzione viale Allegri e Porta Santo Stefano	*
Comune	Infrastrutture servizi per la ciclopederalità	Viale Regina Margherita – Via Roma	Riqualificazione ed ampliamento del sottopasso di viale Regina Margherita – via Roma	€ 4'800'000
Comune	Infrastrutture servizi per la ciclopederalità	Direttrice Magenta	Passerella sul Crostolo direttrice Magenta	€ 222'000
Comune	Infrastrutture servizi per la ciclopederalità	Ponte San Pellegrino – direttrice Martiri della Bettola	Passerella sul Crostolo in corrispondenza del ponte San Pellegrino – direttrice Martiri della Bettola	*
Provincia	Interventi di riqualificazione	SP23 (RD_IT_0061_002)	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	€ 112'318
Provincia	Interventi di riqualificazione	SP28 (RD_IT_0061_003)	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	€ 89'006
Provincia	Interventi di riqualificazione	SP63R (RD_IT_0061_013)	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	*
Provincia	Interventi di riqualificazione	SP25 (RD_IT_0061_021)	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	*
Provincia	Interventi di riqualificazione	SP66 (RD_IT_0061_039)	Stesa di asfalto a bassa rumorosità	*
Provincia	Nuovi collegamenti stradali	SP467R (RD_IT_0061_015)	Deviazione dei flussi di traffico dell'attuale tracciato della S.P. 467R alla tangenziale di Fogliano	***
Provincia	Barriera antirumore	SP52 (RD_IT_0061_043)	Installazione di barriera antirumore	***
Autostrade per l'Italia	Barriere antirumore	A1 Milano – Napoli (RD_IT_0002_001)	Macro interventi 104-105-106 su A1 Milano – Napoli (RD_IT_0002_001)	****
RFI	Barriere antirumore	-	Installazione di barriera antirumore	€ 33'949'000
RFI	Interventi indiretti sui recettori	-	Infissi fonoisolanti autoventilanti	€ 200'000

(\*) L'investimento previsto per tali opere è successivo al periodo considerato pari a 5 anni.

(\*\*) *L'investimento previsto per tali opere si estende per una durata superiore a 5 anni, pertanto l'importo indicato risulta parziale.*

(\*\*\*) *Intervento non è a carico della Provincia.*

(\*\*\*\*) *Non è disponibile l'importo dell'intervento.*



## 4. IL PIANO DI AZIONE

### 4.1 Valutazione dei risultati del Piano di Azione

Gli interventi considerati nel presente Piano sono quelli individuati di concerto con gli uffici urbanistici del Comune di Reggio Emilia basati sul Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS). Per la valutazione dei benefici attesi a seguito della realizzazione di tali interventi è stato utilizzato il software SoundPlan ver. 9.0.

Gli interventi sono indicati nel paragrafo 3.1.

### 4.2 Valutazione riduzione numero delle persone esposte

I benefici attesi sono stati considerati valutando il numero di persone esposte a livelli di rumore superiori ai limiti di legge e soggette ad un miglioramento della pressione sonora in seguito agli interventi descritti nel paragrafo 3.1, simulati come descritto al paragrafo precedente.

I risultati sono riportati di seguito per le diverse classi di popolazione considerata. Si precisa che in tabella sono stati considerati gli interventi relativi alle sole strade comunali, escludendo pertanto le strade statali per le quali non si ha a disposizione il relativo Piano d'Azione di ANAS. Nelle tavole in allegato invece tali effetti sono stati considerati a partire dagli interventi relativi alle strade statali indicati nel PUMS, oltre all'apporto relativo ai contributi derivanti dai Piani d'Azione rispettivamente di Autostrade per l'Italia e della Provincia di Reggio Emilia.

Tabella 4-1: Differenza di popolazione esposta a diversi intervalli di superamento acustico, espressi in dB, tra lo scenario attuale e quello previsto dal Piano d'Azione

Popolazione per tipologia di recettore	Intervalli di superamento							
	Periodo diurno (6 - 22)				Periodo notturno (22 - 6)			
	0 - 3	3 - 6	6 - 9	> 9	0 - 3	3 - 6	6 - 9	> 9
Popolazione Scuola	-1248	991	-2341	2279	0	0	0	0
Popolazione Sanità	-26	59	-55	-2	43	-50	272	-57
Popolazione Residenziale	-492	-311	-939	522	662	-1399	-243	-168
Popolazione Totale	-1766	739	-3335	2799	705	-1449	29	-225

Questa diminuzione globale di persone esposte a livelli di rumore superiori ai limiti di legge, avrà effetti anche nella valutazione degli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale, con una diminuzione del numero di persone soggette ai disturbi considerati.

In particolare il numero di persone soggette a cardiopatia ischemica sarà 80, con una diminuzione di 25 persone, quelle soggette a fastidio forte saranno 20'763, ovvero si avrà una diminuzione di 6'709 soggetti e, infine, il numero di persone soggette a disturbi gravi del sonno scenderà a 5'041 con una diminuzione di 129 persone.