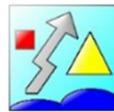
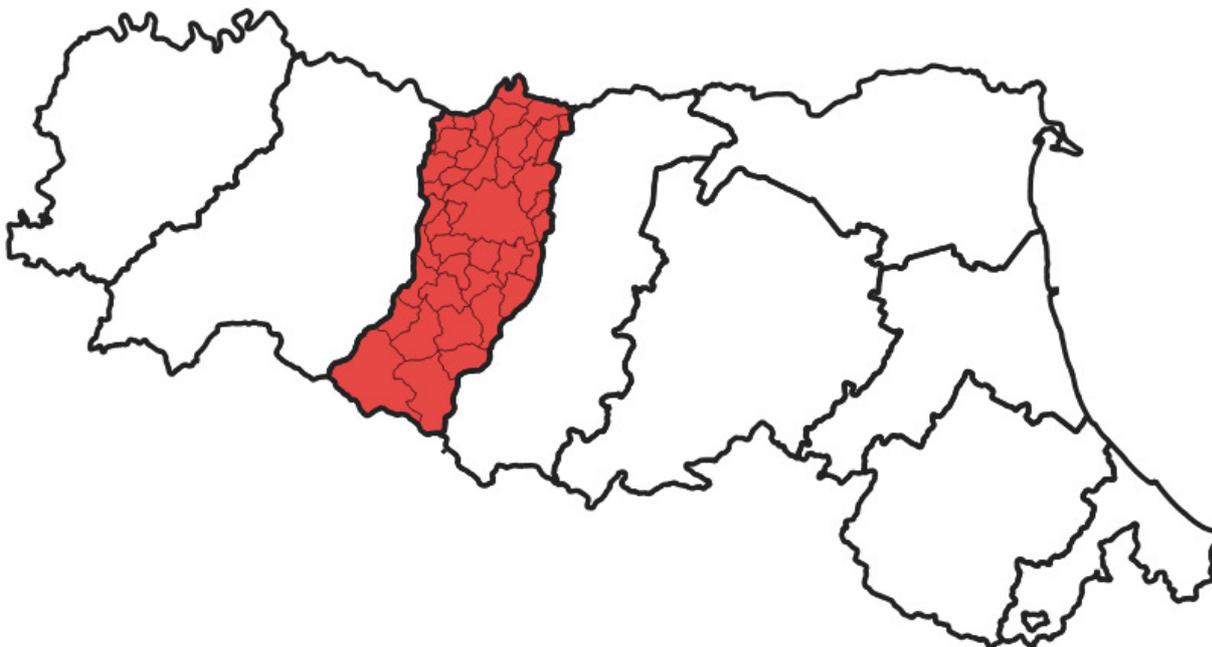




PROVINCIA  
DI REGGIO EMILIA



Vie en.ro.se.  
Ingegneria



D. Lgs. 19/08/2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

PIANO D'AZIONE IV CICLO DI AGGIORNAMENTO (2024)

**PROVINCIA DI REGGIO EMILIA (RD\_IT\_00\_0061)**

Rete Stradale Provinciale

(assi stradali principali con flusso veicolare superiore ai 3 milioni di veicoli/anno)

Adottato con Decreto del Presidente n. \_\_\_\_ del \_\_/\_\_/\_\_

REPORT DI SINTESI DEL PIANO D'AZIONE

AP\_2023\_RD\_IT\_00\_0061

Data di consegna: 21/02/2024

Revisione: Rev.01

## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE GENERALE</b>	4
1.1. PREMESSA	4
1.2. ADEMPIMENTI PER LA QUARTA FASE DI MAPPATURA	4
1.3. PROBLEMATICHE CONCERNENTI LA PANDEMIA COVID-19	6
1.4. METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI	6
1.5. BASE DATI PER LA MODELLAZIONE	8
<b>2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE</b>	9
<b>3. AUTORITÀ COMPETENTE</b>	12
<b>4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b>	13
<b>5. VALORI LIMITE</b>	14
5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI	14
5.2 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE	15
<b>6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA</b>	18
<b>7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE</b>	20
7.1 AREE CRITICHE	20
7.2 INDICATORE DI CRITICITÀ ACUSTICA $ECU_{DEN}$	22
<b>8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE</b>	24
8.1 CARDIOPATIA ISCHEMICA	24
8.2 FASTIDIO FORTE E GRAVI DISTURBI DEL SONNO	25
8.3 RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI	25
<b>9. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE</b>	26
<b>10. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE</b>	27
10.1 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN ATTO	27
10.2 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE	27
<b>11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO</b>	31
<b>12. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE</b>	34
<b>13. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE</b>	36
13.1 CALCOLO DEI VALORI DI $ECU_{DEN}$	37
13.2 POPOLAZIONE ESPOSTA A VALORI SUPERIORI AL LIMITE DI RIFERIMENTO	40
13.3 MASSIMO SUPERAMENTO RISPETTO AI VALORI LIMITE	43
13.4 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE	45
13.5 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI	51
<b>14. BIBLIOGRAFIA</b>	52



## 1. INTRODUZIONE GENERALE

### 1.1. PREMessa

Con Determina n. 199 del 14/03/2023, la Provincia di Reggio Emilia (Servizio Infrastrutture, Mobilità Sostenibile e Patrimonio), ha affidato a Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l. l'incarico relativo alla stesura del IV ciclo di aggiornamento del Piano d'Azione delle infrastrutture stradali di propria gestione e pertinenza.

L'incarico è stato svolto dal seguente gruppo di lavoro:

Tabella 1 – Gruppo di lavoro

<b>Ing. Francesco Borchi</b>	tecnico competente in acustica n. 7919 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Responsabile del progetto Direttore Tecnico di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
<b>Ing. Sergio Luzzi</b>	tecnico competente in acustica n. 7806 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Direttore Tecnico e Legale rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
<b>Ing. Andrea Falchi</b>	tecnico competente in acustica n. 8048 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Responsabile della modellistica
<b>Ing. Chiara Bartalucci</b>	Tecnico Competente in Acustica n. 10436 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Collaboratore stesura documentazione
<b>Ing. Ivan Iannuzzi</b>	-	Collaboratore

Secondo quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera b del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 <sup>(8)</sup>, la Provincia di Reggio Emilia (con l'identificativo gestore CA\_IT\_RD\_0061, assegnato dal Ministero della Transizione Ecologica, in qualità di gestore di infrastrutture stradali (sulle quali transitano oltre 3 milioni di veicoli all'anno) è tenuta a trasmettere agli Enti competenti i seguenti dati, relativi al IV° ciclo di aggiornamento:

- ✓ Mappatura Acustica dell'intera rete stradale, entro il 30/06/2022.
- ✓ Piano d'Azione dell'intera rete stradale, entro il 18/04/2024.

Il presente report si riferisce alla trasmissione dei Piani di Azione, tenendo conto dei risultati della Mappatura Acustica 2022 <sup>(11)</sup>, relativamente all'intera rete di strade principali gestite dalla Provincia di Reggio Emilia.

Per le simulazioni, sono stati utilizzati gli algoritmi di calcolo raccomandati dalla Comunità Europea, con riferimento alla Direttiva 2015/996/UE del 19 maggio 2015 <sup>(2)</sup>, che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE <sup>(1)</sup> del Parlamento Europeo e del Consiglio, entrata in vigore il 1° gennaio 2020. Le simulazioni acustiche sono pertanto effettuate utilizzando i metodi comuni per la valutazione del rumore nell'Unione Europea (standard di calcolo "CNOSSOS-EU"). In particolare, per la componente di rumore stradale è stato utilizzato lo standard di calcolo denominato "CNOSSOS-EU Road 2021/2015", che recepisce le più recenti modifiche al database delle emissioni introdotto dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE <sup>(3)</sup> (entrata in vigore il 29/07/2021).

### 1.2. ADEMPIMENTI PER LA QUARTA FASE DI MAPPATURA

A seguito della pubblicazione del decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 (aggiornato a seguito dell'entrata in vigore del decreto legislativo 42/2017 <sup>(9)</sup>) che recepisce la direttiva comunitaria 2002/49/CE, per quanto riguarda i gestori/possessori di "assi stradali principali", dopo gli adempimenti dei bienni 2006-2008, 2011-2013 e 2016-2018, sono entrati in vigore i seguenti obblighi, per il quarto round di mappatura/piani d'azione:

- ✓ **ENTRO 31/01/2022:** trasmissione, all'ente gestore dell'agglomerato di interesse, dei dati delle mappe acustiche relativamente alle tratte della propria rete con traffico superiore a 3.000.000 veicoli/anno e che ricadono entro gli agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti.

- ✓ **ENTRO 30/06/2022:** trasmissione, alla regione o alla provincia autonoma competente, della mappatura acustica degli assi stradali principali su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno nonché di alcuni dati statistici inerenti l'esposizione all'inquinamento acustico di persone e edifici, riferiti al precedente anno solare.
- ✓ **ENTRO 18/06/2023\*:** trasmissione, all'ente gestore dell'agglomerato di interesse, dei dati dei piani di azione, tenendo conto dei risultati della mappatura acustica, relativamente alle tratte della propria rete con traffico superiore a 3.000.000 veicoli/anno e che ricadono entro gli agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti.
- ✓ **ENTRO 18/04/2024\*:** trasmissione, alla regione od alla provincia autonoma competente, dei piani di azione per gli agglomerati e per i gestori di infrastrutture di trasporto principali non di interesse nazionale ne' di più regioni.
- ✓ **ENTRO 18/07/2024\*:** trasmissione, alla regione od alla provincia autonoma competente, dei piani di azione per le infrastrutture principali di interesse nazionale o di interesse di più regioni.
- ✓ **\*:** in conformità al Regolamento UE/2019/1010 le date di trasmissione dei Piani d'Azione hanno subito uno slittamento di un anno solare rispetto alle scadenze naturali previste dalla legislazione vigente. Tali scadenze sono state successivamente modificate dall'articolo 11, comma 6, del Decreto-legge 29 dicembre 2022, n. 198 recante "Disposizioni urgenti in materia di termini legislativi".

La Commissione Europea ha inoltre emanato linee guida e documenti relativi alle procedure con cui effettuare le mappe acustiche e trasmettere i relativi dati agli enti interessati, recepite in Italia per mezzo dei seguenti strumenti normativi:

- ✓ Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche emesse a marzo 2022 <sup>(6)</sup> (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022), che si compongono dei seguenti documenti di riferimento:
  - "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";
  - "Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022";
  - "Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore - Linee guida, marzo 2022";
  - Schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per la notifica delle sorgenti di rumore (DF1\_5):
  - Schemi, in formato excel (.xls), per la dichiarazione delle autorità competenti (DF2) per la redazione e trasmissione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche;
  - Schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4\_8):
  - "Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation version 4.1";
  - "Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF1\_5 Noise sources – December 2021, Version 1.1";
  - "Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF4\_8 Strategic noise maps - December 2021, version 1.1";
  - "Creating unique thematic identifiers for the END data model, luglio 2021, Version: 1.0".
- ✓ Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 <sup>(7)</sup> (Registro Ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023), che si compongono dei seguenti documenti di riferimento:
  - Allegato 1: Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi ai Piani di Azione e Zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (D.Lgs. 194/2005). Novembre 2023.

- Allegato 2: Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali dei Piani di Azione e Zone silenziose (D.Lgs. 194/2005). Novembre 2023.
- Allegato 3: 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.
- “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation”. Versione 4.4, dicembre 2022.
- “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7\_10 Noise action plan: Agglomeration”. Versione 1, dicembre 2022.
- “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7\_10 Noise action plan: Major airport”. Versione 1, dicembre 2022.
- “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7\_10 Noise action plan: Major railway”. Versione 1, dicembre 2022.
- “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7\_10 Noise action plan: Major road”. Versione 1, dicembre 2022.
- “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7\_10 Noise action plan: Quiet area”. Versione 1, dicembre 2022.
- Schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall’Agenzia europea dell’ambiente per i Piani d’Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (DF7\_10).
- Schemi, in formato excel (.xls), predisposti dall’Agenzia europea dell’ambiente per i Piani d’Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (DF7\_10).

### **1.3. PROBLEMATICHE CONCERNENTI LA PANDEMIA COVID-19**

Ai sensi dell’articolo 7, comma 2 della Direttiva 2002/49/CE, le mappature acustiche devono essere elaborate con riferimento al precedente anno solare per ciascun ciclo di aggiornamento. Conseguentemente, la Mappatura del IV ciclo di aggiornamento (avente come data di trasmissione il 31/01/2022 per i tratti interni agli agglomerati e 31/03/2022 per i tratti esterni agli agglomerati) e propedeutica al presente Piano d’Azione, è stata elaborata utilizzando come dati di input i flussi stradali veicolari medi relativi all’anno solare 2021.

Deve quindi essere specificato che i dati di traffico utilizzati, a causa delle restrizioni alla circolazione delle persone che sono state imposte a più riprese a causa dell’emergenza sanitaria Covid-19, risultano sostanzialmente anomali rispetto a quelli di un anno tipo. Questo ha comportato, mediamente e su buona parte delle infrastrutture oggetto di mappatura, una diminuzione del traffico di mezzi medio-leggeri e dei mezzi pesanti.

Tuttavia è stato valutato che i dati di traffico utilizzati per la mappatura 2022 fossero ancora rappresentativi della condizione post-pandemia: pertanto, così come richiesto dalla Direttiva 2002/49/CE e peraltro effettuato in tutti gli altri cicli di aggiornamento, la base delle simulazioni della condizione ante-operam (Mappatura 2022) è stata ritenuta valida per la simulazione acustica della configurazione post-operam (Piano d’Azione 2023-2024).

### **1.4. METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI**

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante la simulazione del rumore generato dalle varie sorgenti acustiche considerate nella Piano d’Azione, utilizzando il software di calcolo SoundPLAN versione 8.2, in cui sono implementati i metodi di calcolo comuni per la valutazione del rumore nell’Unione Europea (“CNOSSOS-EU”).

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- ✓ alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;

- ✓ alla topografia dell'area di indagine;
- ✓ alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- ✓ alla tipologia costruttiva e posizione plano-altimetrica del tracciato stradale;
- ✓ alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- ✓ alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- ✓ alla dimensione ed alla tipologia di eventuali barriere antirumore.

Il software utilizza un algoritmo di calcolo tipo "ray-tracing" con tracciamento dei raggi dai punti ricettori. Le impostazioni di calcolo adottate sono le seguenti:

- ✓ standard di calcolo denominato "CNOSSOS-EU Road 2021/2015", che recepisce le più recenti modifiche al database delle emissioni introdotto dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE (entrata in vigore il 29/07/2021);
- ✓ ordine di riflessione pari a 1;
- ✓ massimo raggio di ricerca 1.000 m (raggio sufficiente per la simulazione nella fascia di interesse);
- ✓ distanza di ricerca intorno a ciascun punto ricettore considerata nel calcolo pari a 200 m;
- ✓ massima distanza delle riflessioni dal ricettore pari a 150 m;
- ✓ massima distanza di riflessione dalla sorgente pari a 40 m;
- ✓ fattore suolo G: valori definiti dal Database "Corine Land Cover 2018 IV Livello";
- ✓ coefficiente di riflessione di facciata pari a 0.8 (corrispondente ad una perdita di riflessione di 1 dB(A));
- ✓ coefficiente di riflessione della barriere pari a 0.4 per barriere antirumore (corrispondente ad una perdita di riflessione di 4 dB(A));
- ✓ occorrenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono pari a: 50% nel periodo GIORNO (6.00 – 20.00) / 75% nel periodo SERA (20.00 – 22.00) / 100% nel periodo NOTTE (22.00 – 6.00).

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- ✓ Livello  $L_{den}$  in dB(A) nel periodo giorno-sera-notte (0.00 – 24.00);
- ✓ Livello  $L_{day}$  in dB(A) nel periodo giorno (6.00 – 20.00);
- ✓ Livello  $L_{evening}$  in dB(A) nel periodo sera (20.00 – 22.00);
- ✓ Livello  $L_{night}$  in dB(A) nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

Le simulazioni sono state effettuate mediante le seguenti metodologie di calcolo:

- ✓ CALCOLO DEI VALORI ACUSTICI IN FACCIATA: i livelli sonori sono stati valutati come livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale, residenziale mista e sensibili (tipologia sanitaria e scolastica), escludendo di fatto gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati per cui non è generalmente prevista la presenza di persone attribuibili specificatamente ad esso (baracche, tettoie, garage, ecc.). Le simulazioni sono state effettuate a 4 m di altezza, escludendo la riflessione della facciata dell'edificio retrostante il punto di calcolo, ad una distanza di 1 m dalla facciata del ricettore, inserendo un punto-ricettore per ciascuna facciata di ogni edificio.

Di seguito vengono riportati i dati di input necessari per l'implementazione del nuovo modello di calcolo CNOSSOS per quanto riguarda il rumore stradale, ovvero i flussi veicolari di mezzi suddivisi nelle seguenti categorie:

- ✓ Categoria 1: veicoli a motore leggeri (autovetture, furgoni < 3,5 tonnellate, SUV, MPV, inclusi rimorchi e roulotte);
- ✓ Categoria 2: veicoli medio-pesanti (veicoli medio-pesanti, furgoni > 3,5 tonnellate, autobus, camper, ecc. a due assi e con pneumatici accoppiati sull'asse posteriore);
- ✓ Categoria 3: veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, vetture da turismo, autobus con tre o più assi).
- ✓ Categoria 4: veicoli a motore a due ruote (4a ciclomotori a due, tre e quattro ruote; 4b motocicli con e senza sidecar, tricicli e quadricicli).
- ✓ Categoria 5: veicoli leggeri ibridi e/o elettrici.

### 1.5. BASE DATI PER LA MODELLAZIONE

I dati di input utilizzati per la costruzione del modello acustico di simulazione del rumore sono stati reperiti dall'analogo database definito per il precedente ciclo di aggiornamento della Mappatura Acustica e Piano d'Azione. La base dati territoriale, costituita dai seguenti elementi, è stata desunta dalla procedura descritta nel report della Mappatura Acustica 2022 <sup>(11)</sup>:

- ✓ Definizione delle aree di calcolo.
- ✓ Dati per la costruzione del modello del terreno.
- ✓ Dati per l'assegnazione della copertura del suolo.
- ✓ Dati per la modellazione degli edifici.
- ✓ Dati relativi alla popolazione.
- ✓ Dati per la modellazione del grafo delle sorgenti acustiche stradali.

Come pavimentazione stradale sono state considerate le seguenti tipologie indicate dal modello di calcolo CNOSSOS:

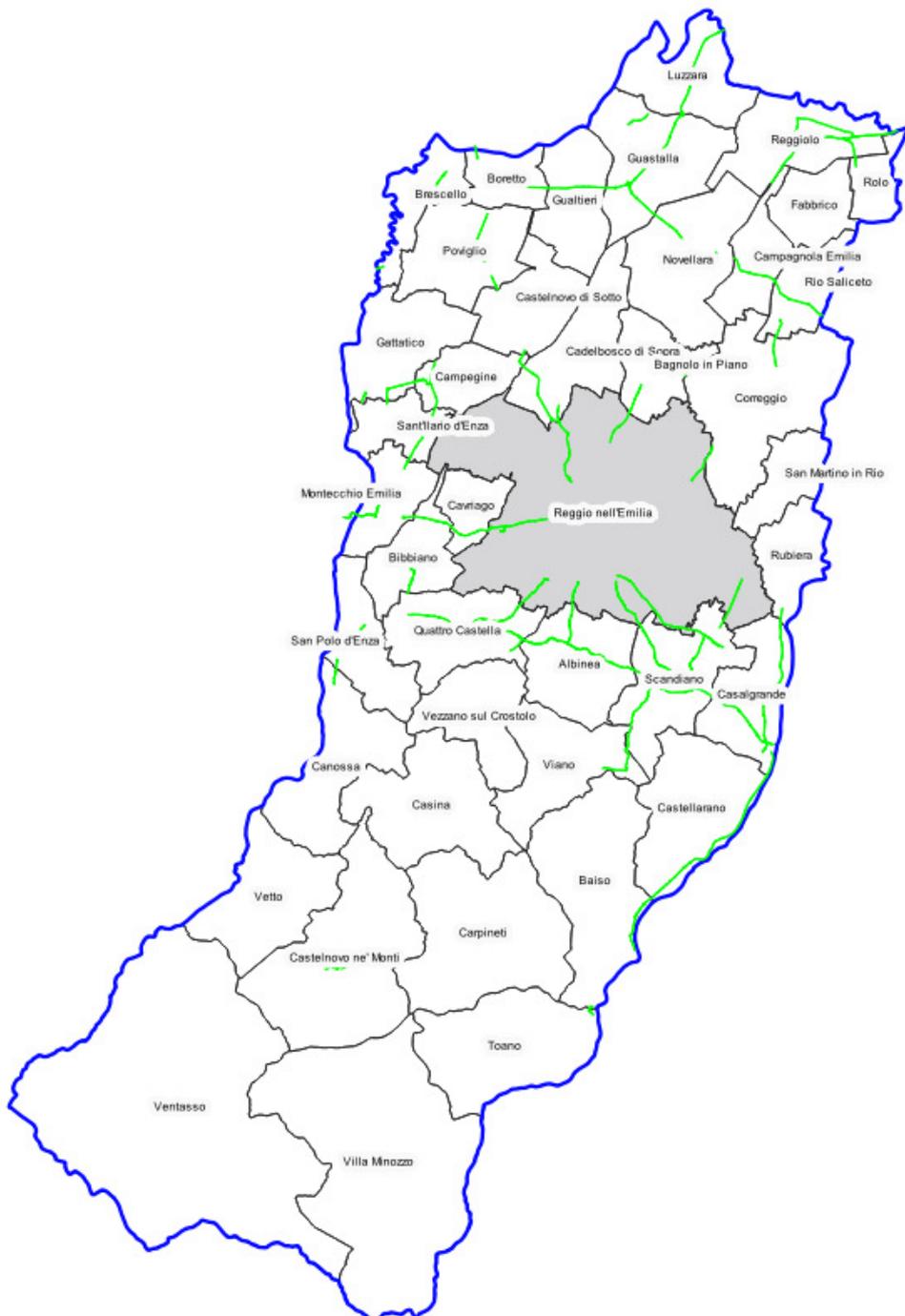
- ✓ Per i tratti con asfalto tradizionale: "0 – reference road surface" (superficie di riferimento CNOSSOS, priva di particolare caratteristiche acustiche).
- ✓ Per i tratti con asfalto a bassa rumorosità è stata scelta una tipologia di pavimentazione che garantisca un'attenuazione di 3-4 dB(A), in linea con la pavimentazione proposta nel presente Piano d'Azione.

## 2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE

Di seguito viene riportato un inquadramento planimetrico dello scenario in oggetto, in cui vengono individuati i seguenti elementi cartografici:

- ✓ colorazione blu: territorio della Provincia di Reggio Emilia;
- ✓ colorazione grigia: territorio dell'agglomerato di Reggio Emilia;
- ✓ colorazione verde: infrastrutture stradali principali gestite dalla Provincia di Reggio Emilia;
- ✓ colorazione viola: aree di calcolo delle infrastrutture stradali interne all'agglomerato di Reggio Emilia (oggetto della presente fase di Piano d'Azione).

*Figura 1 – Localizzazione delle sorgenti di rumore su base cartografica*



**Tabella 2 – Tratti stradali oggetto di Piano d'Azione**

<b>Codice</b>	<b>Nome strada</b>	<b>Tipologia di strada (definita secondo Codice della Strada, D.L. n. 285 del 1992)</b>	<b>Note</b>	<b>Traffico annuale (veic/anno)</b>	<b>Lunghezza (Km)</b>
RD_IT_0061_001	S.P. 3	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	3.913.220	4,3
RD_IT_0061_002	S.P. 23	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	3.490.074	10,7
RD_IT_0061_003	S.P. 28 / S.P. 72	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	5.507.171	10,6
RD_IT_0061_004	S.P. 30	Cb		6.021.175	8,1
RD_IT_0061_005	S.P. 37	Cb		3.346.901	9,2
RD_IT_0061_006	S.P. 42	Cb		4.498.574	5,1
RD_IT_0061_007	S.P. 51	Cb		5.599.189	10,1
RD_IT_0061_009	S.P. 358R	Cb		3.044.285	9,0
RD_IT_0061_010	S.P. 62R	Cb		3.069.239	1,6
RD_IT_0061_012	S.P. 62Rvar	Cb		3.743.704	22,2
RD_IT_0061_013	S.P. 63R	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	7.656.940	5,4
RD_IT_0061_014	S.P. 358R	Cb		5.008.694	5,9
RD_IT_0061_015	S.P. 467R	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	4.681.069	7,3
RD_IT_0061_017	S.P. 486r	Cb		9.703.348	18,0
RD_IT_0061_020	S.P. 28	Cb		5.253.953	3,9
RD_IT_0061_021	S.P. 25	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	5.645.362	4,1
RD_IT_0061_022	S.P. 67	Cb		3.597.867	2,8
RD_IT_0061_023	S.P. 39	Cb		4.056.169	0,7
RD_IT_0061_024	S.P. 39	Cb		4.342.351	4,3
RD_IT_0061_025	S.P. 22	Cb		4.309.407	0,9
RD_IT_0061_026	S.P. 21	Cb		3.097.656	5,4
RD_IT_0061_027	S.P. 7	Cb		4.007.368	8,2
RD_IT_0061_028	S.P. 5	Cb		3.703.246	3,8
RD_IT_0061_029	S.P. 3	Cb		4.270.453	0,5
RD_IT_0061_030	S.P. 2	Cb		4.770.356	0,9
RD_IT_0061_031	S.P. 63R	Cb		3.502.375	1,1
RD_IT_0061_032	S.P. CMvar	Cb		4.104.204	2,3
RD_IT_0061_033	S.P. Cispadana	Cb		3.170.762	4,0
RD_IT_0061_034	S.P. 513R	Cb		3.438.269	1,6
RD_IT_0061_035	S.P. 486R	Cb		3.115.126	0,9
RD_IT_0061_036	S.P. 468R	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	4.815.074	2,8
RD_IT_0061_037	S.P. 467R	Cb		4.855.130	6,9
RD_IT_0061_038	S.P. 358R	Cb		4.050.996	1,0
RD_IT_0061_039	S.P. 66	F	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	3.981.621	8,7

Codice	Nome strada	Tipologia di strada (definita secondo Codice della Strada, D.L. n. 285 del 1992)	Note	Traffico annuale (veic/anno)	Lunghezza (Km)
RD_IT_0061_040	S.P. 62R	Cb		4.318.585	1,5
RD_IT_0061_041	S.P. 62R	Cb		4.704.754	0,5
RD_IT_0061_042	S.P. 53	Cb		3.755.402	1,8
RD_IT_0061_043	S.P. 52	Cb	Interna all'agglomerato di Reggio Emilia	3.857.899	3,4
RD_IT_0061_044	S.P. 52	Cb		5.594.221	3,9
RD_IT_0061_045	S.P. 43	Cb		3.240.657	4,9
RD_IT_0061_046	S.P. 48	Cb		4.411.904	4,8
RD_IT_0061_047	S.P. 47	Cb		3.620.266	1,7
RD_IT_0061_048	S.P. 44	Cb		3.039.282	2,0

Le simulazioni di rumore per la definizione della mappatura acustica degli assi stradali considerati sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo di estensione pari a 500 m per ciascun lato dell'infrastruttura, ovvero corrispondente ad una fascia territoriale di ampiezza più che triplicata rispetto a quella definita come "di pertinenza" (che, nel caso delle strade di tipologia Cb, è pari a 150 m).

Questa scelta è stata fatta al fine di considerare gli edifici corrispondenti ai ricettori sensibili, che ricadono in una area potenzialmente impattata dalla rumorosità prodotta dall'esercizio delle infrastrutture in questione (tale scelta è in linea con quanto richiesto dal D.P.R. 142/2004).

### **3. AUTORITÀ COMPETENTE**

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente, relativamente alle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione:

- ✓ autorità: Provincia di Reggio Emilia (Servizio Infrastrutture, Mobilità Sostenibile e Patrimonio), (in qualità di gestore di infrastrutture stradali identificato dal codice gestore CA\_IT\_RD\_0061)
- ✓ responsabile del procedimento: Ing. Valerio Bussei
- ✓ indirizzo della sede legale: Corso Garibaldi n. 59 – 42121 Reggio Emilia
- ✓ numero di telefono: +39-0522444303
- ✓ e-mail: v.bussei@provincia.re.it
- ✓ pec: provinciadi Reggio Emilia@cert.provincia.re.it

## 4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Riferimenti legislativi italiani e comunitari:

- ✓ Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (e suoi successivi decreti attuativi).
- ✓ D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- ✓ D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005).
- ✓ D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".
- ✓ DIRETTIVA 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ DIRETTIVA 2015/996/UE della commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- ✓ DIRETTIVA DELEGATA 2021/1226/UE della Commissione del 21 dicembre 2020 che modifica, adeguandolo al progresso scientifico e tecnico, l'allegato II della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (EN Official Journal of the European Union L. 269/65 del 28/07/2021, entrata in vigore il 29/07/2021).
- ✓ DGR del 17 Settembre 2012, N. 1369 con titolo: "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".
- ✓ DGR del 23 settembre 2013 – n. 1339 D.Lgs. 194/05 con titolo: "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" – Approvazione delle "Linee Guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione relative alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna".

Riferimenti normativi e tecnici:

- ✓ European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) "Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure" – Version 2, 13/08/2007.
- ✓ Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani d'azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegare ai piani (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 28/01/2018).
- ✓ Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022).
- ✓ Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 (Registro Ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023).

## 5. VALORI LIMITE

### 5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI

Per la stesura dei Piani di Azione e della Mappatura Acustica sono stati utilizzati, come richiesto dall'art.5 del D.Lgs. 194/2005, i seguenti descrittori:

- ✓  $L_{den}$ : livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A" determinato dall'insieme dei periodi giorno-sera-notte di un anno solare
- ✓  $L_{night}$ : livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A" determinato dall'insieme dei periodi notturni (ore 22-06) di un anno solare

I risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per il confronto con le fasce di esposizione (come definito nella fase di mappatura acustica), per la redazione delle mappe acustiche e per il confronto con i valori limite, sia per lo stato ante-operam che per lo stato post-operam (risultati dell'aggiornamento delle simulazioni una volta inseriti nello scenario di simulazione gli interventi di mitigazione acustica descritti nel paragrafo 11.2).

Tale confronto è risultato possibile dal momento che le Linee Guida dell'Emilia-Romagna<sup>(14-15)</sup> (D.G.R. del 23 Settembre 2013, N. 1339) definiscono una metodologia di conversione dei limiti dai parametri previsti dallo standard italiano a quelli previsti dallo standard europeo.

Secondo quanto definito dal D. Lgs 194/2005, le mappature acustiche devono essere redatte utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo e precisa che i valori limite dello standard nazionale, espressi tramite  $L_{Aeq}$ , siano convertiti in valori di  $L_{den}$  e  $L_{night}$ . Attualmente non è stato però redatto un riferimento legislativo per la conversione e pertanto i valori limite sono disponibili solo per gli indicatori nazionali.

Tuttavia, nelle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna, vengono proposte tre diverse alternative per la risoluzione della problematica:

- ✓ **ALTERNATIVA 1:** adozione della procedura del doppio calcolo. Le mappe acustiche sono elaborate due volte, utilizzando sia i descrittori acustici europei  $L_{den}$  e  $L_{night}$  che quelli italiani  $L_{Aeq,diurno}$  e  $L_{Aeq,notturmo}$ .
- ✓ **ALTERNATIVA 2:** adozione esclusiva degli indicatori europei. Le mappe acustiche sono elaborate utilizzando esclusivamente i descrittori acustici europei  $L_{den}$  e  $L_{night}$  e le criticità sono valutate senza considerare i valori limite di legge attualmente in vigore in Italia.
- ✓ **ALTERNATIVA 3:** adozione degli indicatori europei e la conversione tecnica dei valori limite italiana. In particolare, viene definito un algoritmo di conversione in  $L_{den}$  e  $L_{night}$  e dei valori limite  $L_{Aeq,diurno}$  e  $L_{Aeq,notturmo}$  previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per il P.C.C.A. e dal D.P.R. 142/2004 per il rumore da traffico stradale.

**Per la stesura del presente Piano d'Azione è stata seguita la terza alternativa, in quanto si tratta della soluzione raccomandata dalle Linee Guida Regionali.**

Il valore limite per il periodo giorno-sera-notte  $L_{den}$  è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den,lim} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 14 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim,diurno}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim,diurno}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim,notturmo}+10}{10}} \right) - K$$

dove

- ✓  $L_{den,lim}$  è il valore limite per il periodo giorno-sera-notte;
- ✓  $L_{Aq,lim,diurno}$  è il valore limite per il periodo diurno (6.00 – 22.00) previsto dalla legislazione italiana;
- ✓  $L_{Aq,lim,notturmo}$  è il valore limite per il periodo notturno (22.00 – 6.00) previsto dalla legislazione italiana;
- ✓  $K$  è la correzione per l'esclusione della componente riflessa della facciata, pari a 0 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su una griglia di punti ricettore e pari a 3 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di un insieme di punti ricettore posti in facciata di edifici. Il primo caso ( $K=0$ ) verrà utilizzato

per la determinazione dei conflitti sulle mappe acustiche, mentre il secondo caso (K=3) per la determinazione dei conflitti sui livelli acustici calcolati in facciata agli edifici ricettore.

Il valore limite per il notturno  $L_{night}$  è definito dalla seguente espressione:

$$L_{night,lim} = L_{Aeq,lim\ notturno} - K$$

Il Piano d'Azione è stato elaborato mediante la simulazione dei livelli acustici in facciata di ciascun edificio, considerando le seguenti tipologie di edifici: ricettori residenziali, ricettori sensibili (ovvero scuole, ospedali, case di cura e di riposo).

## 5.2 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE

In questo paragrafo viene descritta la procedura di assegnazione, a ciascun punto della griglia di calcolo utilizzata per le mappe di rumore, dei valori limite relativi al rumore stradale. Le disposizioni da seguire per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento del rumore derivante dal traffico stradale sono indicate dal 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". Il decreto definisce l'estensione di una area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza acustica, all'esterno della quale il rumore prodotto dall'infrastruttura concorre al superamento dei limiti di zona (vedasi Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997), mentre all'interno i limiti di riferimento per il rumore prodotto dall'infrastruttura stradale vengono stabiliti dallo stesso decreto D.P.R. 142/2004.

Di seguito viene riportata la tabella allegata al D.P.R. 142/2004 relativa alle "strade esistenti e assimilabili", in cui i valori limite sono stati convertiti in  $L_{den}$  e  $L_{night}$  in base alla metodologia prevista dalle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna. L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada, che **per quanto dichiarato dall'Amministrazione Provinciale è la Cb per tutte le infrastrutture in questione, ad eccezione della infrastruttura RD IT 0061\_039 "S.P. 66" che è classificato come F.**

Il D.P.R. 142/2004 definisce l'estensione di una particolare area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza, all'interno della quale i limiti di riferimento vengono stabiliti dallo stesso decreto. Visto che tutte le strade oggetto di mappatura sono già entrate in esercizio alla data di emanazione del D.P.R. 142/2004, sono classificabili come "strade esistenti e assimilabili".

Di seguito viene riportata la tabella dei limiti allegata al D.P.R. 142/2004 relativa alle strade esistenti. All'interno delle fasce di pertinenza è stata seguita una procedura finalizzata all'attribuzione ai limiti acustici riportati a tutti gli edifici presenti all'intero delle stesse aree.

Tabella 3 – Valori limite definiti dalle LL.GG. Emilia-Romagna per le fasce di pertinenza stradali per il confronto con i livelli acustici calcolati su una griglia di punti (K=0)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
<b>A - autostrada</b>		100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
<b>B - extraurbana principale</b>		100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
<b>C - extraurbana secondaria</b>	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		50 (fascia B)			65,7	55
<b>D - urbana di scorrimento</b>	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50,7	40	70,7	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50,7	40	65,7	55
<b>E - urbana di quartiere</b>		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
<b>F - locale</b>		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						

Tabella 4 – Valori limite definiti dalle LL.GG. Emilia-Romagna per le fasce di pertinenza stradali per il confronto con i livelli acustici calcolati in facciata agli edifici (K=3)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
<b>A - autostrada</b>		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
<b>B - extraurbana principale</b>		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
<b>C - extraurbana secondaria</b>	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		50 (fascia B)			62,7	52
<b>D - urbana di scorrimento</b>	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	47,7	37	67,7	57
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	47,7	37	62,7	52
<b>E - urbana di quartiere</b>		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
<b>F - locale</b>		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						

Inoltre, all'interno delle aree di sovrapposizione tra fasce di pertinenza di diverse infrastrutture stradali gestite dalla Provincia di Reggio Emilia, sono stati attribuiti agli edifici valori limite ridotti in modo tale che ciascuna delle diverse strade coinvolte partecipi al suo superamento indipendentemente dall'altra strada.

Di seguito si riporta un esempio della situazione descritta, in cui vengono elencati i 6 diversi casi possibili di sovrapposizione tra fasce di pertinenza di due strade provinciali (in questo caso RD\_IT\_0061\_007 e RD\_IT\_0061\_037): in tabella vengono esplicitati i valori limite ridotti attribuiti a ciascun edificio rientrante nella relativa casistica.

Figura 2 – Esempio di sovrapposizione tra fasce di pertinenza di strade provinciali

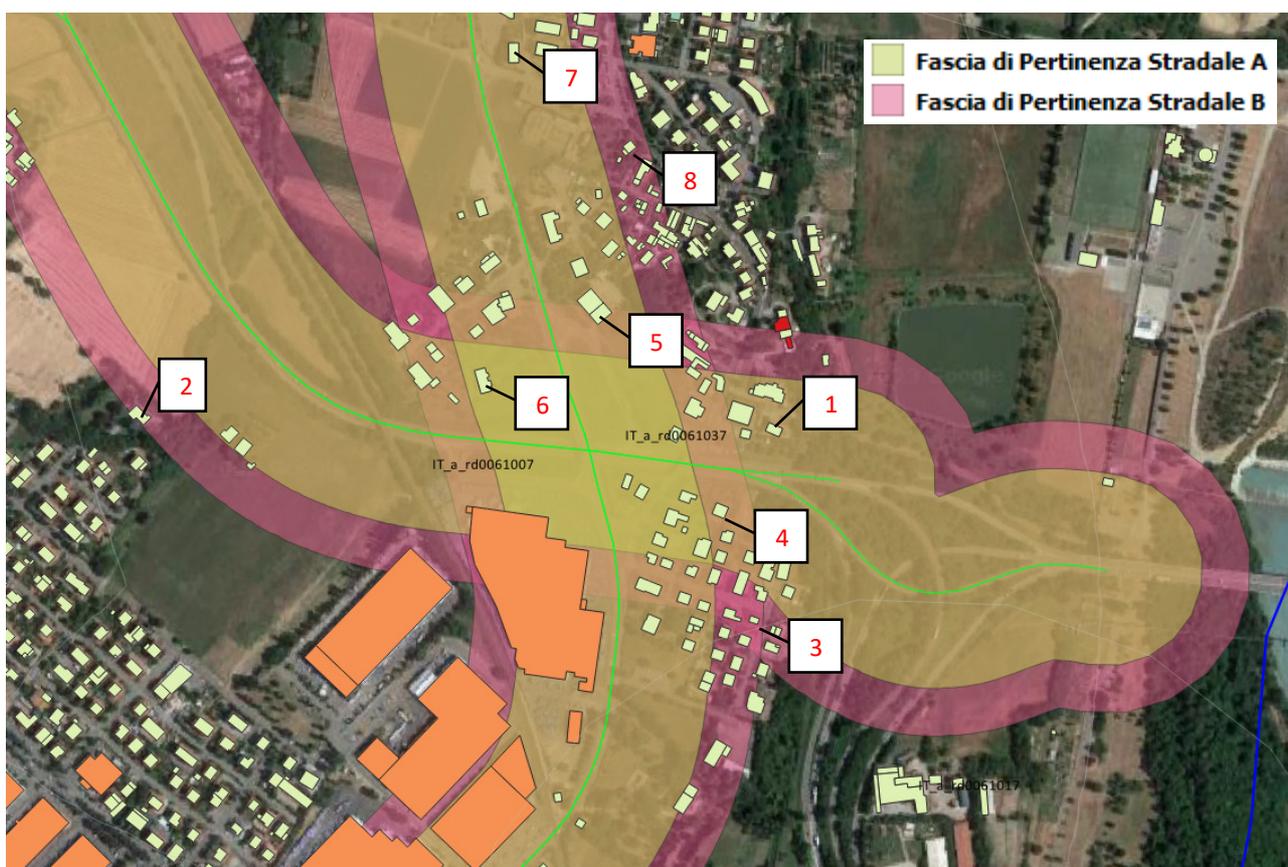


Tabella 5 – Attribuzione dei valori limite ridotti

CASO	RD_IT_0061_007		RD_IT_0061_037	
	Fascia di pertinenza stradale	Limiti attribuiti (D/N)	Fascia di pertinenza stradale	Limiti attribuiti (D/N)
1	-	-	A	67.2 / 57
2	-	-	B	62.7 / 52
3	B	59.7 / 49	B	59.7 / 49
4	B	61.5 / 50.8	A	66.5 / 55.8
5	A	66.5 / 55.8	B	61.5 / 50.8
6	A	64.7 / 54	A	64.7 / 54
7	A	67.2 / 57	-	-
8	B	62.7 / 52	-	-

## 6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

I risultati vengono forniti secondo quanto richiesto ai sensi degli Allegati IV e VI della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita dal D. Lgs 194/2005); vengono riportate le stime sotto forma di istogrammi del numero delle persone esposte agli intervalli di  $L_{den}$  ed  $L_{night}$  previsti dalla suddetta normativa, riferite a ciascun agglomerato e suddivise per ciascuna infrastruttura stradale presente.

Nelle figure che seguono viene riportato il numero di abitanti esposto al rumore stradale per l'indicatore  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ .

Tabella 6 – Numero di abitanti esposti al rumore stradale ( $L_{den}$ )

Identificativo	Nome Strada	Abitanti					
		50-54	55-59	60-64	65-69	70-75	> 75
RD_IT_0061_001	SP3	682	107	16	9	0	0
RD_IT_0061_002	SP23	1746	726	549	242	52	1
RD_IT_0061_003	SP28	2312	1049	594	456	143	6
RD_IT_0061_004	SP30	2160	1071	609	458	273	61
RD_IT_0061_005	SP37	2973	1856	879	394	109	4
RD_IT_0061_006	SP42	715	300	189	97	24	1
RD_IT_0061_007	SP51	2305	1555	1000	798	243	4
RD_IT_0061_009	SP358 R	1389	895	708	470	179	7
RD_IT_0061_010	SP62R	511	299	178	156	44	0
RD_IT_0061_012	SP62Rvar	2845	1043	490	120	5	0
RD_IT_0061_013	SP63R	457	323	228	187	109	10
RD_IT_0061_014	SP358	1103	420	149	160	63	3
RD_IT_0061_015	SP467R	1518	801	586	550	323	27
RD_IT_0061_017	SP486r	6104	3394	1947	879	282	31
RD_IT_0061_020	SP28	1872	1262	804	773	583	139
RD_IT_0061_021	SP25	1390	721	711	574	248	9
RD_IT_0061_022	SP67	595	454	376	208	19	0
RD_IT_0061_023	SP39	98	147	21	5	0	0
RD_IT_0061_024	SP39	636	329	213	137	30	0
RD_IT_0061_025	SP22	398	134	118	124	74	1
RD_IT_0061_026	SP21	2133	1370	857	600	159	20
RD_IT_0061_027	SP7	1471	953	684	649	424	73
RD_IT_0061_028	SP5	383	212	230	58	27	7
RD_IT_0061_029	SP3	510	373	279	186	183	13
RD_IT_0061_030	SP2	430	86	30	28	17	0
RD_IT_0061_031	SP 63var	402	96	70	1	0	0
RD_IT_0061_032	SP CMvar	1719	1341	643	457	268	3
RD_IT_0061_033	SP Cispadana	937	271	69	1	0	0
RD_IT_0061_034	SP513R	667	324	260	232	102	16
RD_IT_0061_035	SP486r	592	366	188	297	263	70
RD_IT_0061_036	SP468R	118	23	25	18	20	0
RD_IT_0061_037	SP476R Var	2858	1108	341	116	22	0
RD_IT_0061_038	SP358 R	387	336	273	275	90	4
RD_IT_0061_039	SP66	1775	1445	1274	1130	441	30
RD_IT_0061_040	SP62R	609	215	94	16	0	0
RD_IT_0061_041	SP62R	305	63	17	22	26	6
RD_IT_0061_042	SP53	950	553	459	242	71	1
RD_IT_0061_043	SP52	47	10	21	26	8	0
RD_IT_0061_044	SP52	1490	540	198	80	22	0
RD_IT_0061_045	SP43	800	539	449	305	149	67
RD_IT_0061_046	SP48	458	399	433	385	141	7
RD_IT_0061_047	SP47	159	68	105	107	39	3
RD_IT_0061_048	SP44	87	41	40	7	0	0

Tabella 7 – Numero di abitanti esposti al rumore stradale ( $L_{night}$ )

Identificativo	Nome Strada	Abitanti						
		40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-70	> 70
RD_IT_0061_001	SP3	978	212	18	9	0	0	0
RD_IT_0061_002	SP23	2283	1017	598	288	58	2	0
RD_IT_0061_003	SP28	2815	1408	705	466	183	12	0
RD_IT_0061_004	SP30	2735	1374	672	469	294	77	0
RD_IT_0061_005	SP37	3575	2209	980	438	120	5	0
RD_IT_0061_006	SP42	834	433	193	100	29	1	0
RD_IT_0061_007	SP51	2747	1792	1067	806	299	7	0
RD_IT_0061_009	SP358 R	1861	1017	752	497	197	11	0
RD_IT_0061_010	SP62R	609	401	167	186	45	2	0
RD_IT_0061_012	SP62Rvar	3466	1272	519	120	5	0	0
RD_IT_0061_013	SP63R	478	361	241	183	127	13	0
RD_IT_0061_014	SP358	1410	554	198	167	66	5	0
RD_IT_0061_015	SP467R	1740	951	644	569	356	41	0
RD_IT_0061_017	SP486r	6367	4055	2128	979	286	28	0
RD_IT_0061_020	SP28	2189	1442	886	778	590	203	0
RD_IT_0061_021	SP25	1661	778	721	594	268	9	0
RD_IT_0061_022	SP67	690	516	383	227	21	0	0
RD_IT_0061_023	SP39	88	171	24	5	0	0	0
RD_IT_0061_024	SP39	805	445	217	150	30	0	0
RD_IT_0061_025	SP22	561	186	115	138	77	1	0
RD_IT_0061_026	SP21	2469	1544	913	629	197	19	1
RD_IT_0061_027	SP7	1636	1040	687	647	470	91	0
RD_IT_0061_028	SP5	476	221	215	63	27	7	0
RD_IT_0061_029	SP3	557	381	282	184	189	13	0
RD_IT_0061_030	SP2	615	150	35	29	17	0	0
RD_IT_0061_031	SP 63var	452	147	82	1	0	0	0
RD_IT_0061_032	SP CMvar	1771	1530	731	472	299	6	0
RD_IT_0061_033	SP Cispadana	1124	308	86	1	0	0	0
RD_IT_0061_034	SP513R	847	392	273	232	117	19	0
RD_IT_0061_035	SP486r	604	371	195	296	258	70	0
RD_IT_0061_036	SP468R	89	75	26	16	21	1	0
RD_IT_0061_037	SP476R Var	3504	1321	387	114	22	0	0
RD_IT_0061_038	SP358 R	412	384	273	278	106	4	0
RD_IT_0061_039	SP66	2227	1591	1259	1214	547	50	0
RD_IT_0061_040	SP62R	788	266	104	21	0	0	0
RD_IT_0061_041	SP62R	330	148	22	19	25	9	0
RD_IT_0061_042	SP53	1105	655	484	234	101	2	0
RD_IT_0061_043	SP52	98	23	20	26	8	0	0
RD_IT_0061_044	SP52	1873	706	229	85	25	0	0
RD_IT_0061_045	SP43	1011	576	484	310	142	78	0
RD_IT_0061_046	SP48	621	426	420	412	168	22	0
RD_IT_0061_047	SP47	220	93	100	111	41	3	0
RD_IT_0061_048	SP44	122	52	40	12	0	0	0

## 7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE

### 7.1 AREE CRITICHE

L'attività di individuazione delle criticità è finalizzata ad evidenziare le situazioni che richiedono un intervento di diminuzione dei livelli di inquinamento acustico. Essa viene effettuata a partire dai risultati ottenuti nell'ambito della precedente fase di mappatura acustica, in relazione ai ricettori e alle sorgenti di rumore.

Alla base delle procedure da mettere in atto per la redazione del Piano d'Azione c'è pertanto l'individuazione delle "aree critiche", intese in generale come le aree in cui risulta elevato non solo il livello sonoro, ma anche il numero di persone esposte al rumore. Queste vengono pertanto individuate mediante la combinazione di diversi aspetti:

- ✓ Ricettori residenziali e sensibili che evidenziano un superamento dei limiti previsti dalla vigente normativa, sulla base dei risultati della configurazione ante-operam, ovvero nello scenario riferito alla situazione attuale.
  - ✓ individuazione delle aree ad elevata densità di popolazione residente, o attribuibile a edifici di tipologia sensibile.
  - ✓ Individuazione delle sorgenti che determinano il superamento e che vengono definite "sorgenti critiche".
- In prima battuta, pertanto, i ricettori caratterizzati dal superamento dei valori limite, vengono raggruppati in aree critiche omogenee, che rappresentano porzioni di territorio che possono essere trattate con lo stesso intervento di mitigazione acustica.

La procedura di individuazione delle aree critiche è stata effettuata seguendo una procedura che prevede un approccio geometrico semplificato per individuare le aree con superamento intorno alle infrastrutture lineari, adottando la rappresentazione di sorgente rettilinea e condizioni di propagazione in campo libero.

Di seguito viene descritta per punti la procedura utilizzata.

- ✓ I livelli acustici simulati per ciascuna infrastruttura sono stati confrontati con i limiti stabiliti per individuare gli edifici ricettori che evidenziano un superamento rispetto a tali limiti.
- ✓ Selezione dei ricettori di tipologia residenziale e sensibile sanitaria con superamento notturno.
- ✓ Selezione dei ricettori di tipologia sensibile scolastica con superamento diurno.
- ✓ Definizione di un'area circolare di raggio pari a 50 m attorno al centroide di ciascun edificio, selezionato come ai precedenti punti.
- ✓ Accorpamento delle aree circolari con intersezione, per la definizione delle aree accorpate di superamento oppure identificazione di eventuali ricettori isolati, nel caso in cui non si fosse ravvisata una sovrapposizione tra i buffer.
- ✓ Revisione puntuale delle aree accorpate: alcune aree sono state ulteriormente accorpate in base ad una post-elaborazione manuale delle aree proposte. Ad esempio, tratti di stesa di pavimentazione a bassa rumorosità vicini tra di loro ma appartenenti a diverse aree critiche accorpate vengono uniti al fine di proporre tratti continui di riasfaltatura. Di contro, le situazioni di buffer derivanti da singoli ricettori isolati, sono state escluse dalla definizione delle aree critiche in quanto si è ritenuto non economicamente sostenibile proporre interventi di mitigazione acustica estesa. Per tali criticità isolate verrà eventualmente valutato di realizzare interventi diretti sull'edificio ricettore.
- ✓ Infine, una volta identificate e perimetrare le aree critiche accorpate, vengono definite le "sorgenti critiche", come la porzione di infrastruttura che incide in misura rilevante sul ricettore: questa viene ricavata geometricamente dall'intersezione fra la linea sorgente e la relativa area critica accorpate.

Le 42 aree critiche individuate mediante la procedura descritta sono riepilogate nella seguente tabella.

*Tabella 8 – Numero di esposti nelle aree critiche*

ID STRADA	ID AREA CRITICA	Abitanti in edifici residenziali	Alunni in edifici scolastici	Posti letto in edifici sanitari
RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_002_001	1.121	0	265
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_001	424	0	0
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_002	145	0	0
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_003	447	0	0
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_004	213	0	0
RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_001	558	0	0
RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_002	365	0	0
RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_005_001	429	0	0
RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_007_001	868	0	897
RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_009_001	466	0	0
RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_010_001	200	0	620
RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_001	209	0	0
RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_002	509	0	0
RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_014_001	184	0	0
RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_001	993	0	310
RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_002	805	0	0
RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_017_001	383	0	0
RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_001	896	0	0
RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_002	1.000	0	0
RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_001	302	0	0
RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_002	362	0	0
RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_003	337	0	0
RD_IT_0061_025	RD_IT_0061_025_001	230	0	392
RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_001	302	0	0
RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_002	175	0	0
RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_003	286	0	0
RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_001	231	0	0
RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_002	344	0	0
RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_003	513	0	0
RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_029_001	519	0	0
RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_030_001	0	0	429
RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_032_001	951	167	445
RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_034_001	326	0	0
RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_001	533	0	0
RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_002	326	0	0
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_001	1.767	0	0
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_002	334	0	0
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_003	262	0	0
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_004	1.301	0	1.456
RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_043_001	43	0	993
RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_045_001	565	0	0
RD_IT_0061_046	RD_IT_0061_046_001	228	0	0

Nell'allegato 1 al presente report sono riportate le schede descrittive di ciascuna area critica, in cui vengono evidenziate le seguenti caratteristiche:

- ✓ Posizione dell'area critica nella classifica delle priorità.
- ✓ Codifica e denominazione dell'area critica.
- ✓ Sorgenti acustiche presenti
- ✓ Interventi previsti dal presente Piano d'Azione (Id intervento, descrizione e costo)
- ✓ Quantificazione degli esposti nell'area critica (numero di edifici e di persone presenti, suddivisi tra ricettori residenziali, sanitari e scolastici).
- ✓ Indice di priorità (cfr. paragrafo 11.2), nella situazione ante e post operam, con riferimento sia alle sole sorgenti stradali che alla combinazione di tutte le sorgenti acustiche presenti.
- ✓ Massimo superamento rispetto ai livelli limite, nella situazione ante e post operam nel periodo giorno-sera-notte (tra le ore 0:00 e le ore 24:00) e nel periodo notte (tra le ore 22:00 e le ore 6:00).
- ✓ Popolazione esposta a valori acustici superiori al limite nella situazione ante e post operam, nel periodo giorno-sera-notte (tra le ore 0:00 e le ore 24:00) e nel periodo notte (tra le ore 22:00 e le ore 6:00).

Nelle 42 aree critiche definite è presente un totale di circa 26.000 persone. Nello specifico sono presenti:

- ✓ 20.452 persone residenti in edifici di tipologia residenziale;
- ✓ 167 posti letto relativi agli edifici sensibili di tipologia sanitaria;
- ✓ 5.807 alunni iscritti agli edifici sensibili di tipologia scolastica.

## 7.2 INDICATORE DI CRITICITÀ ACUSTICA $ECU_{den}$

La criticità di un'area non dipende soltanto dai livelli sonori e dalla conseguente entità del superamento dei valori limite fissati, ma anche dal numero delle persone esposte a tali superamenti. Per la quantificazione della criticità di una certa zona, quindi, deve essere definito un indicatore che tenga conto di entrambi gli aspetti.

A questo proposito viene utilizzato l'indicatore  $ECU_{den}$  (Exposure Comparison Unit), definito mediante la formula seguente e previsto come riferimento nell'appendice B delle LL.GG.:

$$ECU_{den} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i + L_c}{10}}$$

dove:

- ✓  $N$  è il numero di abitanti attribuiti ad un certo edificio
- ✓  $L_i$  è il valore del livello  $L_{den}$  della facciata più esposta dell'edificio (vengono considerati unicamente i valori  $L_{den}$  di superiori a 55 dB(A)).
- ✓  $L_c$  è un fattore di correzione per gli edifici pari a: 0 dB(A) per gli edifici residenziali; +5 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso scolastica; +10 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso sanitario/ospedaliera.

Nella pratica, per la stesura del presente Piano d'Azione, è stata fatta la scelta di calcolare il valore di  $ECU_{den}$  per ciascun edificio (residenziale e sensibile) presente nelle aree di calcolo e di ricavare il valore globale di  $ECU_{den\_media}$  per ciascuna area critica, attraverso l'aggregazione dei valori dei singoli edifici ricadenti nell'area stessa. Come indicato nelle LL.GG. della Regione Emilia-Romagna, i valori sono stati aggregati mediante la media logaritmica dei rispettivi livelli.

Nella seguente tabella viene riportato l'elenco delle aree critiche, ordinate secondo valori decrescenti dell'indicatore di criticità  $ECU_{den}$ .

**Tabella 9 – Indicatore di criticità  $ECU_{den\_media}$  per area critica**

<b>Posizione</b>	<b>Codice univoco identificativo</b>	<b>ID Area Critica</b>	<b><math>ECU_{den\_media}</math> AREA CRITICA</b>
1	RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_030_001	99,7
2	RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_043_001	97,6
3	RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_010_001	87,3
4	RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_017_001	86,7
5	RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_002	86,3
6	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_004	85,7
7	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_001	85,5
8	RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_029_001	85,3
9	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_002	84,9
10	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_003	84,7
11	RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_001	84,5
12	RD_IT_0061_025	RD_IT_0061_025_001	84,1
13	RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_032_001	83,7
14	RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_007_001	83,4
15	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_002	83,3
16	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_001	83,2
17	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_001	82,9
18	RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_014_001	82,7
19	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_001	82,7
20	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_002	82,6
21	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_001	82,6
22	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_002	82,2
23	RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_045_001	82,0
24	RD_IT_0061_046	RD_IT_0061_046_001	81,9
25	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_002	81,9
26	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_003	81,8
27	RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_005_001	81,7
28	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_002	81,6
29	RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_009_001	81,3
30	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_004	81,3
31	RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_034_001	81,1
32	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_001	81,1
33	RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_002_001	81,0
34	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_003	80,9
35	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_001	79,9
36	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_003	79,8
37	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_001	79,7
38	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_002	79,6
39	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_001	79,0
40	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_002	79,0
41	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_003	78,5
42	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_002	76,0

## 8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

Nel presente paragrafo vengono determinati gli effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute, secondo quanto definito dalla Direttiva 2020/367<sup>(3)</sup> della Commissione Europea. Tale direttiva sostituisce integralmente l'allegato III della Direttiva 2002/49/CE, in quanto sono intervenuti progressi tecnico-scientifici nelle relazioni dose-effetto che ne hanno imposto l'adeguamento. La direttiva 2020/367 definisce le relazioni dose-effetto per gli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale recependo gli orientamenti sul rumore ambientale per la regione europea definiti nelle linee guida pubblicate nel 2018 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (di seguito O.M.S.). In particolare, per il rumore prodotto da traffico veicolare, la direttiva 2020/367 definisce i metodi di determinazione dei parametri di rischio relativo (*relative risk*, RR) e assoluto (*absolute risk*, AR) collegati ai seguenti effetti nocivi:

- ✓ cardiopatia ischemica (*ischaemic heart disease*, IHD), corrispondente ai codici da BA40 a BA6Z della classificazione internazionale ICD-11 dell'O.M.S. Tale effetto nocivo viene quantificato unicamente per il rumore di tipo stradale, dal momento che la stessa direttiva certifica l'impossibilità di quantificare il nesso tra altre tipologie di rumore (ferroviario e degli aeromobili) e tale patologia;
- ✓ fastidio forte (*high annoyance*, HA);
- ✓ disturbi gravi del sonno (*high sleep disturbance*, HSD).

A partire dai parametri RR e AR, la direttiva definisce quindi le formule da utilizzare per determinare la proporzione di popolazione esposta ai diversi effetti nocivi.

Si riporta di seguito il dettaglio della procedura da utilizzare con indicazione delle scelte effettuate e dei risultati ottenuti in riferimento al presente Piano d'Azione.

### 8.1 CARDIOPATIA ISCHEMICA

Per quanto riguarda l'effetto nocivo di cardiopatia ischemica e con riferimento al tasso di incidenza "i", il calcolo del rischio relativo viene effettuato utilizzando le seguenti relazioni di dose-effetto:

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{\left[\frac{\ln(1.08)}{10} \cdot (L_{den} - 53)\right]} & \text{per } L_{den} \text{ superiore a } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{per } L_{den} \text{ pari o inferiore a } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

(formula 3 definita in allegato alla Direttiva 2020/367)

La proporzione dei casi nella popolazione esposta al rischio relativo in cui la cardiopatia ischemica è dovuta al rumore stradale si calcola come segue:

$$PAF_{x,y} = \frac{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)]}{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)] + 1}$$

(formula 10 definita in allegato alla Direttiva 2020/367)

dove:

- ✓ PAF<sub>x,y</sub> è la frazione attribuibile nella popolazione;
- ✓ la serie di bande di rumorosità j è costituita di bande individuali, la cui ampiezza massima è di 5 dB (nel presente Piano d'Azione sono state utilizzate le seguenti bande: <50 dB(A), 50-54 dB(A), 55-59 dB(A), 60-64 dB(A), 65-69 dB(A), 70-74 dB(A), >75 dB(A));
- ✓ p<sub>j</sub> 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 cardiopatia ischemica. Il valore di RR<sub>j,x,y</sub> è calcolato in applicazione di formula 3, utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, 57.5 dB(A) per la banda 55-59 dB(A)).

Infine, il numero totale N di casi (ovvero il numero di individui potenzialmente interessati dall'effetto nocivo in questione) è dato dalla seguente formula:

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} \cdot I_y \cdot P$$

(formula 11 definita in allegato alla Direttiva 2020/367)

dove:

- ✓  $I_y$  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).

## 8.2 FASTIDIO FORTE E GRAVI DISTURBI DEL SONNO

Per quanto riguarda l'effetto nocivo di fastidio forte e disturbi gravi del sonno, si utilizzano le seguenti relazioni di dose-effetto (valide per il rumore da traffico stradale):

$$AR_{HA,road} = \frac{(78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2)}{100}$$

(formula 4 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di fastidio forte)

$$AR_{HSD,road} = \frac{(19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2)}{100}$$

(formula 7 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno)

Il numero totale  $N$  di individui potenzialmente interessati da tale effetto nocivo (ovvero il numero di casi attribuibili) è dato dalla seguente formula

$$N_{x,y} = \sum_j [n_j * AR_{j,x,y}]$$

(formula 12 definita in Allegato alla Direttiva 2020/367)

dove:

- ✓  $AR_{x,y}$  è il rischio assoluto dell'effetto nocivo calcolato in applicazione della formula 4 (per l'effetto nocivo di fastidio forte) oppure 7 (per l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno), utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità;
- ✓  $n_j$  è il numero di individui esposti alla  $j$ -esima banda di esposizione.

## 8.3 RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI

Secondo quanto richiesto dalle ultime Linee Guida per la predisposizione dei Piani d'Azione, per ciascuna infrastruttura stradale oggetto del presente Piano, devono essere fornite le stime, in termini di riduzione degli effetti nocivi dovuti al rumore ambientale sulla popolazione, dovuta all'introduzione delle misure di mitigazione del rumore descritte nel paragrafo 10.2.

Dal momento che, alla data attuale, non sono ancora state chiarite le modalità di utilizzo degli algoritmi riportati nel precedente paragrafo, la sintesi dei risultati dell'analisi degli effetti nocivi è demandata alla fase di eventuale revisione del Piano d'Azione successiva al periodo di osservazioni.

## 9. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

Per quanto concerne le Mappature Acustiche ed i Piani di Azione con traffico consolidato al 31 dicembre 2021 (IV ciclo di aggiornamento), in base all'art. 8 comma 2 del D. Lgs 194/2005, la Provincia di Reggio Emilia provvederà, mediante pubblico avviso, a dare comunicazione dell'avvenuto deposito della bozza di aggiornamento del Piano di Azione, e metterà a disposizione del pubblico una apposita area sul proprio sito istituzionale dove potranno essere consultati gli elaborati del piano ed in cui saranno comunicate le modalità previste per la presentazione di eventuali osservazioni.

Tale pubblicazione avrà una durata di almeno 45 giorni (come previsto ai sensi del D. Lgs. 194/2005), durante i quali sarà dato modo alla cittadinanza di proporre e di comunicare, tramite apposito servizio di e-mail, eventuali osservazioni relativamente ai contenuti ed alla stesura del Piano

Le eventuali osservazioni saranno esaminate dal gestore e tenute in considerazione per la stesura finale del Piano di Azione della intera rete in concessione, che in base al medesimo D. Lgs deve essere trasmessa agli Enti competenti entro il 18 aprile 2024.

Di seguito, viene riportato l'indirizzo Internet di pubblicazione del Piano:

<https://www.provincia.re.it/>

## 10. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

Gli interventi di mitigazione acustica già presenti nello scenario di simulazione ante-operam (**scenario corrispondente alla Mappatura Acustica 2022**), sono costituiti da tutti gli interventi realizzati entro dicembre 2021 (paragrafo 10.1).

Gli interventi realizzati successivamente o comunque previsti nelle prossime annualità sono invece elencati nel paragrafo 10.2 e considerati nel presente Piano d'Azione nella **configurazione post-operam**.

In particolare, nella configurazione post-operam, vengono considerati tutti gli interventi la cui realizzazione è prevista entro il 31/12/2027. Per effetto del Regolamento UE/2019/1010, è stato previsto uno slittamento delle date di trasmissione dei Piani d'Azione di un anno solare rispetto alle scadenze naturali previste dalla legislazione vigente: gli effetti del presente Piano sono pertanto valutati con un orizzonte temporale del sessennio 2022-2028, in modo da allinearsi con le future scadenze dei successivi cicli di aggiornamento.

### 10.1 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN ATTO

Sulla base di quanto previsto dal piano di azione 2012-2016 e 2017-2022, nel decennio trascorso sono stati eseguiti i seguenti interventi.

Per la determinazione degli interventi di mitigazione acustica attualmente presenti negli scenari di simulazione, sono stati reperiti i dati di dettaglio relativamente alle barriere antirumore installate nelle varie tratte (ivi comprese le barriere presenti su viadotti e/o sopraelevate).

Si precisa che gli interventi di bonifica modellati seguono l'applicazione di precedenti Piani d'Azione previsti dalle precedenti mappature a soluzione delle maggiori criticità.

Gli archi stradali di competenza provinciale, oggetto almeno in parte di bonifica acustica attraverso barriere antirumore, sono i seguenti:

- ✓ SP63R Viale Bice Bertani Davoli - Valico del Cerreto
- ✓ SP358R di Castelnovo
- ✓ SP28 Reggio Emilia- Montecchio- Ponte d'Enza
- ✓ SP37 Via Pedemontana - Albinea Pratissolo Chiozza
- ✓ Variante SP467R di Scandiano
- ✓ SP51 Rubiera Salvaterra S. Antonino

### 10.2 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE

Sulla base delle criticità emerse dalle simulazioni acustiche ante-operam, e dalla conseguente definizione delle aree critiche, sono stati definiti alcuni interventi di mitigazione acustica atti a ridurre i livelli acustici sulla facciata degli edifici esposti. Tali interventi sono stati inseriti nello scenario di simulazione allo scopo di calcolare i livelli acustici ai ricettori nella configurazione post-operam.

La scelta seguita è stata quella di predisporre interventi di mitigazione acustica delle seguenti tipologie:

- ✓ Interventi diretti alla sorgente (stesa di asfalti a bassa rumorosità), in corrispondenza di aree critiche accorpate in cui fosse presente un significativo numero di edifici e di persone interessati dalla rumorosità prodotto dalle strade in oggetto.
- ✓ Interventi lungo la congiungente sorgente-ricettore (installazione di barriere acustiche), in corrispondenza esclusivamente di ricettori sensibili (scolastici e sanitari).
- ✓ Interventi strutturali e/o strategici messi in atto dalla Provincia di Reggio Emilia ed in via di realizzazione, che possano garantire una riduzione del rumore prodotto dalle strade oggetto del presente Piano d'Azione rispetto allo stato attuale.
- ✓ In riferimento alle aree critiche accorpate vengono invece esclusi interventi con barriera o interventi diretti al ricettore (sostituzione degli infissi) perché ritenuti non economicamente sostenibili in ragione dell'elevato numero di edifici presenti.

### **ASFALTO A BASSA RUMOROSITÀ**

Sono state valutate prioritariamente le soluzioni in grado di garantire risultati di 3-4 dB(A) in termini di abbattimento acustico ed una efficacia nel tempo di circa 5 anni dalla stesa.

Per quanto riguarda la definizione della competenza degli interventi proposti nel presente piano, occorre segnalare i seguenti casi:

- ✓ ASF020, ASF21 (strada S.P. 28 RD\_IT\_0061\_020): interventi non direttamente correlati al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Montecchio Emilia).
- ✓ ASF031 (strada S.P. 3 RD\_IT\_0061\_029): intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Novellara).
- ✓ ASF032 (strada S.P. CMvar RD\_IT\_0061\_032): intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione (arco stradale di competenza ANAS S.p.A.).

### **BARRIERE ANTIRUMORE**

Sono stati inseriti schermi antirumore secondo il dimensionamento proposto nella seguente tabella.

Anche in questo caso, per la definizione della competenza di questa tipologia di intervento deve essere valutato puntualmente la data di rilascio della concessione edilizia o del permesso di costruire degli edifici con criticità acustica: infatti, per gli edifici realizzati successivamente all'emanazione del D.P.R. 142/2004 (art.8 comma 1), la realizzazione degli interventi per il rispetto dei limiti acustici è a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire e non del gestore dell'infrastruttura stradale. Tali casi saranno segnalati ai comuni come criticità acustiche esistenti.

A questo proposito si segnalano la seguente situazione:

- ✓ Area critica RD\_IT\_0061\_043\_001 (strada S.P. 52) Scuola Primaria "M. M. Boiardo" - Istituto Comprensivo Albert Einstein, (località Bagno, Comune di Reggio Emilia).

La struttura risulta realizzata successivamente all'emanazione del D.P.R. 142/2004. Pertanto, l'intervento di mitigazione acustica eventualmente necessario a ridurre la criticità acustica (installazione della barriera antirumore BAR001) si ritiene a carico del proprietario dell'edificio scolastico, ovvero il comune di Reggio Emilia).

### **REALIZZAZIONE DI VARIANTI**

Allo stato attuale è in fase di progettazione esecutiva (Lotto 1) e definitiva (Lotto 2) la tangenziale di Fogliano, che avrà la funzione di bypassare la frazione di Fogliano, deviando di fatto i flussi di traffico dall'attuale tracciato della S.P. 467R (RD\_IT\_0061\_015) alla nuova infrastruttura. Parimenti, l'attuale tracciato gestito dalla Provincia di Reggio Emilia e sostituito dalla nuova variante, verrà declassato a strada comunale e consegnata successivamente al Comune di Reggio Emilia. La variante viene pertanto considerata come un intervento di mitigazione acustica, in quanto garantisce una riduzione dei livelli acustici in corrispondenza dei ricettori del centro abitato che viene bypassato.

In particolare, nella valutazione trasportistica del Progetto Definitivo della tangenziale di Fogliano <sup>(12)</sup>, viene stimata una riduzione media del traffico dell'attuale tracciato della S.P. 467R interno alla frazione di Fogliano pari al 56%: le simulazioni acustiche sono state pertanto ripetute considerando un volume di traffico ridotto di tale percentuale rispetto alla configurazione ante-operam. Per quanto riguarda la vicina S.P. 66 (RD\_IT\_0061\_039), nella valutazione trasportistica viene invece valutata una riduzione del traffico pari al 6%, la quale non viene ritenuta significativa in termini di diminuzione della rumorosità prodotta.

Deve essere infine precisato che il contributo agli esposti della nuova Tangenziale di Fogliano verrà valutata nel prossimo step di aggiornamento della Mappatura Acustica e del Piano d'Azione della Provincia di Reggio Emilia.

Nella seguente figura viene riportata la collocazione planimetrica (in rosso) della nuova Tangenziale di Fogliano, ed in verde le strade provinciali oggetto del presente Piano d'Azione.

Figura 3 – Collocazione planimetrica della Tangenziale di Fogliano



Nella seguente tabella vengono riepilogati gli interventi di mitigazione acustica, con un dimensionamento di massima degli stessi.

Tabella 10 – Interventi

Codice Strada	ID Area Critica	ID intervento	Lunghezza (m)
RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_002_001	ASF001	1.060
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_001	ASF002	890
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_002	ASF003	470
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_003	ASF004	840
RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_001	ASF005	960
RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_001	ASF006	930
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_001	ASF007	3.500
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_002	ASF008	1.610
RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_004	ASF009	390
RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_001	ASF010	900
RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_002	ASF011	710
RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_005_001	ASF012	380
RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_007_001	ASF013	1.400

Codice Strada	ID Area Critica	ID intervento	Lunghezza (m)
RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_009_001	ASF014	690
RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_010_001	ASF015	660
RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_002	ASF016	320
RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_014_001	ASF017	430
RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_002	ASF018	650
RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_017_001	ASF019	400
RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_001	ASF020 ***	650
RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_002	ASF021 ***	530
RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_002	ASF022	660
RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_003	ASF023	440
RD_IT_0061_025	RD_IT_0061_025_001	ASF024	220
RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_001	ASF025	400
RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_002	ASF026	230
RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_003	ASF027	330
RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_001	ASF028	700
RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_002	ASF029	800
RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_003	ASF030	1.200
RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_029_001	ASF031 **	440
RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_032_001	ASF032 ****	750
RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_034_001	ASF033	600
RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_001	ASF034	500
RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_002	ASF035	180
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_003	ASF036	720
RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_004	ASF037	1.100
RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_045_001	ASF038	1.700
RD_IT_0061_046	RD_IT_0061_046_001	ASF039	1.800
RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_043_001	BAR001 *	70 / h=4.00 m
RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_030_001	BAR002	100 / h=4.00 m
RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_001	VAR001	-
*: BAR001 - intervento a carico del proprietario dell'edificio scolastico			
**: ASF031 - Intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Novellara)			
***: ASF020 / ASF021 - Intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Montecchio Emilia)			
****: ASF032 - Intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione (arco stradale di competenza ANAS S.p.A.)			

## 11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

In questo paragrafo viene definita la stima dei costi attualizzati per la realizzazione degli interventi di mitigazione acustica presenti nel Piano d'Azione. In questa fase si procede a stimare i costi degli interventi valutando esclusivamente il costo di fornitura e posa in opera del materiale richiesto (IVA esclusa). In particolare, viene effettuata una stima prettamente indicativa dei costi di realizzazione, attualizzati rispetto all'anno in corso, degli interventi proposti nel presente piano.

La stima degli oneri finanziari e dei mezzi economici necessari consentirà, in considerazione dei tempi e delle priorità degli interventi previsti dal piano, di specificare gli impegni di spesa per anno, considerando il Piano d'Azione come strumento dinamico, sottoposto a verifica e revisione con scadenza prefissata. Queste verifiche permetteranno di valutare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati e di aggiornare gli obiettivi stessi sulla base di eventuali mutate situazioni dell'ambiente acustico.

Inoltre, deve essere precisato che non viene considerato il costo dei seguenti interventi:

- ✓ VAR001 in corrispondenza della S.P. 467R RD\_IT\_0061\_015, in quanto si tratta di un intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della tangenziale di Fogliano).
- ✓ BAR001 in corrispondenza della S.P. 52 RD\_IT\_0061\_043, in quanto si tratta di un intervento in carico al Comune di Reggio Emilia.
- ✓ ASF020 in corrispondenza della S.P. 28 RD\_IT\_0061\_020, in quanto l'intervento non è direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Montecchio Emilia).
- ✓ ASF021 in corrispondenza della S.P. 28 RD\_IT\_0061\_020, in quanto l'intervento non è direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Montecchio Emilia). ASF031 in corrispondenza della S.P. 5 RD\_IT\_0061\_029, in quanto l'intervento non è direttamente correlato al presente Piano d'Azione (realizzazione della Tangenziale di Novellara).
- ✓ ASF032 in corrispondenza della S.S. 63 RD\_IT\_0061\_032, in quanto l'intervento non è direttamente correlato al presente Piano d'Azione (arco stradale di competenza ANAS S.p.A.).

Di seguito è riportata la quantificazione dei costi unitari degli interventi descritti.

### **BARRIERE FONOASSORBENTI**

Nel presente Piano d'Azione viene proposta la soluzione tipologica descritta nella seguente tabella.

*Tabella 11 – Prezzi unitari per barriere fonoassorbenti*

Riferimento prezzario ANAS S.p.A.	Descrizione	Prezzo unitario [€/mq]
G.05.017.a	Barriera antirumore composta da pannelli trasparenti in vetro incolore (PRESTAZIONI ACUSTICHE: categoria isolamento Acustico B3 con marcatura CE ai sensi delle UNI EN 14388 e UNI TR 11338, costituita da lastra in vetro stratificato temperato e indurito dello spessore minimo di 14 mm, racchiusa in una cornice metallica di bloccaggio zincata e verniciata). Fornitura e posa in opera di barriera completa.	361,67

### **STESA DI ASFALTO A BASSA RUMOROSITÀ**

La stima dei costi relativi alla stesa della pavimentazione a bassa rumorosità viene effettuata considerando una soluzione che prevede il rifacimento degli strati superficiali di usura del manto stradale, ovvero:

- ✓ fresatura della pavimentazione stradale esistente, per uno spessore complessivo stimato di 3 cm;
- ✓ posa in opera di un nuovo strato di usura, di spessore pari a 4 cm.
- ✓ Nota: la descrizione delle opere sopra riportata deve essere intesa come una stima indicativa finalizzata alla definizione dei costi attualizzati: nelle successive fasi di progettazione degli interventi, le opere dovranno essere quantificate sulla base delle indicazioni dell'Amministrazione e delle reali condizioni manutentive degli asfalti esistenti.

Per quanto riguarda lo strato di usura, stante le caratteristiche del flusso veicolare delle infrastrutture in oggetto per i tratti interni all'agglomerato (flusso veicolare fluido e con velocità media 50-70 km/h), sono state valutate

soluzioni semi-drenanti ed a bassa emissione sonora, tali da garantire risultati di 3-4 dB(A) in termini di abbattimento acustico ed una efficacia nel tempo di circa 5 anni dalla stesa. I prezzi sono stati desunti dal prezzario della Regione Emilia-Romagna, redatto nel suo ultimo aggiornamento all'anno 2022. Nelle seguenti tabelle sono riportati i prezzi utilizzati per la stima dei costi attualizzati la soluzione individuate.

Tabella 12 – Prezzi unitari per asfalti fonoassorbenti

Rif. prezzario Regione Emilia-Romagna	Descrizione	Prezzo unitario	
C01.058.015.a	Fresatura di pavimentazioni stradali di qualsiasi tipo, compresi gli oneri per poter consegnare la pavimentazione fresata e pulita, con esclusione delle movimentazioni del materiale di risulta dal cantiere (per spessori compresi fino ai 3 cm, Valutato al mq per ogni cm di spessore)	0,41 x 3 = 1,22	€/mq
C01.052.030.b	Segnaletica orizzontale su tappeto fonoassorbente, a norma UNI EN 1436, costituita da strisce longitudinali in termospruzzato plastico, bianche o gialle, ad immediata essiccazione, in quantità pari a 2,2 kg/mq, contenente microsfere di vetro, applicato alla temperatura di 200 °C, con spessore sugli elementi litoidi di 2 mm (per strisce da 15 cm)	0,71	€/m
C01.022.022.a	Strato di usura semidrenante-fonoassorbente in conglomerato bituminoso a moderata percentuale di vuoti, costituito da misto granulare frantumato, composto da una miscela di aggregato grosso, fine e filler avente Dmax 16 mm, resistenza alla frammentazione Los Angeles (UNI EN 1097-2) LA ≤ 20 (LA20), resistenza alla levigatezza (UNI EN 1097-8) PSV ≥ 44 (PSV44) compreso fino ad un massimo 10% di conglomerato bituminoso di recupero opportunamente rigenerato con Attivanti Chimici Funzionali (rigeneranti), impastati a caldo con bitume tal quale Classe 50/70 o 70/100, dosaggio minimo di bitume totale del 4,5% su miscela con l'aggiunta di attivanti di adesione e compound fibre-polimeri in pellets aggiunti Direttamente nel mescolatore durante la fase produttiva (dosaggio 0,2 ÷ 0,6% sul peso degli aggregati) con, con percentuale dei vuoti in opera ≥ 16%, perdita di particelle Cantabro (UNI EN 12697-17) ≤ 20 e valore di aderenza superficiale BPN ≥ 64. E' compresa la pulizia della sede, l'applicazione di emulsione bituminosa modificata al 60% (C 60 BP 3) in ragione di 1,60 ÷ 1,80 kg/mq, la stesa mediante vibrofinitrice meccanica e la costipazione a mezzo di rulli di idoneo peso (spessore compresso fino a 4 cm).	14,68	€/mq

Di seguito è riportata la quantificazione dei costi degli interventi di breve periodo.

Tabella 13 – Costo degli interventi di breve periodo del Piano d'Azione

ID intervento	Tipologia di Intervento	Criticità	Tempistica *	Costo [€] **
ASF001	RD_IT_0061_002_001	molto seria	breve periodo	107.039
ASF002	RD_IT_0061_003_001	molto seria	breve periodo	89.872
ASF003	RD_IT_0061_003_002	seria	medio-lungo periodo	0
ASF004	RD_IT_0061_003_003	seria	medio-lungo periodo	0
ASF005	RD_IT_0061_013_001	seria	medio-lungo periodo	0
ASF006	RD_IT_0061_021_001	seria	medio-lungo periodo	0
ASF007	RD_IT_0061_039_001	seria	medio-lungo periodo	0
ASF008	RD_IT_0061_039_002	seria	medio-lungo periodo	0
ASF009	RD_IT_0061_003_004	molto seria	breve periodo	39.382
ASF010	RD_IT_0061_004_001	molto seria	breve periodo	90.882
ASF011	RD_IT_0061_004_002	molto seria	breve periodo	71.696
ASF012	RD_IT_0061_005_001	molto seria	breve periodo	38.372
ASF013	RD_IT_0061_007_001	molto seria	breve periodo	141.372
ASF014	RD_IT_0061_009_001	molto seria	breve periodo	69.676
ASF015	RD_IT_0061_010_001	molto seria	breve periodo	66.647
ASF016	RD_IT_0061_013_002	molto seria	breve periodo	32.314

ID intervento	Tipologia di Intervento	Criticità	Tempistica *	Costo [€] **
ASF017	RD_IT_0061_014_001	molto seria	breve periodo	43.421
ASF018	RD_IT_0061_015_002	molto seria	breve periodo	65.637
ASF019	RD_IT_0061_017_001	molto seria	breve periodo	40.392
ASF020	RD_IT_0061_020_001	molto seria	-	0 ****
ASF021	RD_IT_0061_020_002	molto seria	-	0 ****
ASF022	RD_IT_0061_021_002	molto seria	breve periodo	66.647
ASF023	RD_IT_0061_021_003	molto seria	breve periodo	44.431
ASF024	RD_IT_0061_025_001	molto seria	breve periodo	22.216
ASF025	RD_IT_0061_026_001	molto seria	breve periodo	40.392
ASF026	RD_IT_0061_026_002	seria	medio-lungo periodo	0
ASF027	RD_IT_0061_026_003	molto seria	breve periodo	33.323
ASF028	RD_IT_0061_027_001	molto seria	breve periodo	70.686
ASF029	RD_IT_0061_027_002	molto seria	breve periodo	80.784
ASF030	RD_IT_0061_027_003	molto seria	breve periodo	121.176
ASF031	RD_IT_0061_029_001	molto seria	-	0 ****
ASF032	RD_IT_0061_032_001	molto seria	-	0 ****
ASF033	RD_IT_0061_034_001	molto seria	breve periodo	60.588
ASF034	RD_IT_0061_035_001	molto seria	breve periodo	50.490
ASF035	RD_IT_0061_035_002	molto seria	breve periodo	18.176
ASF036	RD_IT_0061_039_003	seria	medio-lungo periodo	0
ASF037	RD_IT_0061_039_004	molto seria	breve periodo	111.078
ASF038	RD_IT_0061_045_001	molto seria	breve periodo	171.666
ASF039	RD_IT_0061_046_001	molto seria	breve periodo	181.764
BAR001	RD_IT_0061_043_001	molto seria	breve periodo	0 ***
BAR002	RD_IT_0061_030_001	molto seria	breve periodo	108.411
VAR001	RD_IT_0061_015_001	molto seria	breve periodo	0
<b>COSTO TOTALE DEL PIANO</b>				<b>2.078.530</b>
<b>ONERI DI SICUREZZA SUL CANTIERE 3% (non soggetto a ribasso)</b>				<b>62.355,90</b>
<b>SOMME A DISPOSIZIONE 36% (IVA 22% - spese tecniche - imprevisti)</b>				<b>748.270,80</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO DEL PIANO DI AZIONE</b>				<b>2.889.156,70</b>
*: cfr. tabella 14 del presente report				
**: viene valutato il costo dei soli interventi la cui realizzazione è prevista nel prossimo quinquennio (interventi di breve periodo). Gli altri interventi di medio-lungo periodo verranno valutati nel prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione				
***: intervento a carico del proprietario dell'edificio scolastico				
****: Intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione				

La realizzazione degli interventi entro il quinquennio 2024-2028 sarà vincolata dalla sostenibilità finanziaria, considerando che le risorse in disponibilità all'Ente Provincia per la gestione della rete stradale di competenza, sono limitate e dovranno essere prioritariamente impiegate per i tantissimi interventi per il miglioramento delle condizioni di sicurezza dei piani viabili e delle relative pertinenze. Eventuali interventi residui contenuti nel presente Piano d'Azione, saranno posticipati al successivo quinquennio.

## 12. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

La valutazione ed il monitoraggio dei risultati del Piano dovrà invece essere effettuata mediante opportune misurazioni fonometriche atte a verificare l'efficacia acustica post operam degli interventi e la durata delle prestazioni acustiche nel tempo.

Ai sensi dell'articolo 4, comma 5 del D. Lgs. 194/2005 e dell'Allegato 5, comma 1, lettera h dello stesso decreto, tra i requisiti minimi del Piano d'Azione devono essere riportate le misure antirumore già in atto, oltre ai progetti in preparazione di cui è stato già dato conto nella descrizione degli interventi del piano stesso.

La scelta seguita è stata quella di suddividere le azioni in interventi di breve, medio e lungo periodo, secondo la seguente scansione temporale:

- ✓ **BREVE PERIODO:** interventi la cui realizzazione risulta prioritaria che andrà inserita nell'ambito della pianificazione dell'ente ed interventi con un valore dell'indicatore di criticità  $ECU_{den}$  superiore a 80 dB(A) (ovvero, criticità "molto seria" definita nell'Appendice B delle LL.GG.).
- ✓ **MEDIO PERIODO:** interventi con un valore dell'indicatore di criticità  $ECU_{den}$  compreso tra 70 e 80 dB(A) (ovvero, criticità "seria" definita nell'Appendice B delle LL.GG.). La realizzazione di tali interventi è prevista in fase di stesura del prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione.
- ✓ **LUNGO PERIODO:** interventi con un valore dell'indicatore di criticità  $ECU_{den}$  inferiori a 70 dB(A) (ovvero, criticità "moderata/accettabile" definita nell'Appendice B delle LL.GG.). La realizzazione di tali interventi è prevista in fase di stesura del prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione.

Nella seguente tabella viene riepilogata la scansione temporale della realizzazione degli interventi previsti nel presente piano d'Azione.

Tabella 14 – Scansione temporale di realizzazione degli interventi

ID intervento	Codice univoco identificativo	ID Area Critica	$ECU_{den}$ AREA CRITICA	Criticità	Tempistica
BAR002	RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_030_001	99,7	molto seria	breve periodo
BAR001	RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_043_001	97,6	molto seria	*
ASF015	RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_010_001	87,3	molto seria	breve periodo
ASF019	RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_017_001	86,7	molto seria	breve periodo
ASF035	RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_002	86,3	molto seria	breve periodo
ASF037	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_004	85,7	molto seria	breve periodo
ASF020	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_001	85,5	molto seria	**
ASF031	RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_029_001	85,3	molto seria	**
ASF021	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_020_002	84,9	molto seria	**
ASF027	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_003	84,7	molto seria	breve periodo
ASF034	RD_IT_0061_035	RD_IT_0061_035_001	84,5	molto seria	breve periodo
ASF024	RD_IT_0061_025	RD_IT_0061_025_001	84,1	molto seria	breve periodo
ASF032	RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_032_001	83,7	molto seria	**
ASF013	RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_007_001	83,4	molto seria	breve periodo
ASF016	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_002	83,3	molto seria	breve periodo
ASF025	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_001	83,2	molto seria	breve periodo
ASF002	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_001	82,9	molto seria	breve periodo
ASF017	RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_014_001	82,7	molto seria	breve periodo
ASF028	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_001	82,7	molto seria	breve periodo
ASF018	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_002	82,6	molto seria	breve periodo
ASF010	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_001	82,6	molto seria	breve periodo
ASF029	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_002	82,2	molto seria	breve periodo
ASF038	RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_045_001	82,0	molto seria	breve periodo
ASF039	RD_IT_0061_046	RD_IT_0061_046_001	81,9	molto seria	breve periodo

ID intervento	Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ECU <sub>den</sub> AREA CRITICA	Criticità	Tempistica
ASF011	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_004_002	81,9	molto seria	breve periodo
ASF023	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_003	81,8	molto seria	breve periodo
ASF012	RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_005_001	81,7	molto seria	breve periodo
ASF022	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_002	81,6	molto seria	breve periodo
ASF014	RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_009_001	81,3	molto seria	breve periodo
ASF009	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_004	81,3	molto seria	breve periodo
ASF033	RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_034_001	81,1	molto seria	breve periodo
VAR001	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_015_001	81,1	molto seria	breve periodo
ASF001	RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_002_001	81,0	molto seria	breve periodo
ASF030	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_027_003	80,9	molto seria	breve periodo
ASF007	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_001	79,9	seria	medio-lungo periodo
ASF004	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_003	79,8	seria	medio-lungo periodo
ASF005	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_013_001	79,7	seria	medio-lungo periodo
ASF003	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_003_002	79,6	seria	medio-lungo periodo
ASF006	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_021_001	79,0	seria	medio-lungo periodo
ASF026	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_026_002	79,0	seria	medio-lungo periodo
ASF036	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_003	78,5	seria	medio-lungo periodo
ASF008	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_039_002	76,0	seria	medio-lungo periodo
*: intervento a carico del proprietario dell'edificio scolastico					
**: Intervento non direttamente correlato al presente Piano d'Azione					

### 13. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE

Utilizzando il modello di simulazione descritto nel capitolo 7 del presente report, nel quale sono stati inseriti gli interventi di mitigazione acustica definiti nel paragrafo 11.3, le simulazioni propedeutiche alla stesura della Mappatura Acustica (configurazione ante-operam) sono state ripetute nella configurazione post-operam.

In questo capitolo vengono riportati ed analizzati i risultati del Piano d'Azione, forniti secondo quanto richiesto ai sensi dell'articolo 1, lettera f, Allegato 5 del D. Lgs. 194/2005: si procede con la presentazione dei risultati nella fase ante-operam e nella la fase post-operam ed una valutazione del beneficio degli interventi, in termini di differenza che i vari indicatori assumono.

Nei prossimi tre paragrafi, i risultati vengono presentati suddivisi per ciascuna area critica in termini di:

- ✓ Indice di criticità nella situazione ante e post operam (paragrafo 13.1), con riferimento sia alle sole sorgenti stradali che alla combinazione di tutte le sorgenti acustiche presenti.
- ✓ Massimo superamento rispetto ai livelli limite (paragrafo 13.2), nella situazione ante e post operam nel periodo giorno-sera-notte (tra le ore 0:00 e le ore 24:00) e nel periodo notte (tra le ore 22:00 e le ore 6:00).
- ✓ Popolazione esposta a valori acustici superiori al limite nella situazione ante e post operam (paragrafo 13.3), nel periodo giorno-sera-notte (tra le ore 0:00 e le ore 24:00) e nel periodo notte (tra le ore 22:00 e le ore 6:00).

Nell'ultimo paragrafo (paragrafo 13.4) vengono infine riportate le stime sotto forma di istogrammi e tabelle del numero delle persone residenti esposte agli intervalli di  $L_{den}$  e  $L_{night}$  previsti dalla suddetta normativa, con riferimento a tutte le infrastrutture principali gestite dalla Provincia di Reggio Emilia.

Per l'indicatore  $L_{den}$  sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore:

- ✓  $L_{den} < 40 \text{ dB(A)}$
- ✓  $40 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 45 \text{ dB(A)}$
- ✓  $45 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 50 \text{ dB(A)}$
- ✓  $55 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 60 \text{ dB(A)}$
- ✓  $60 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 65 \text{ dB(A)}$
- ✓  $60 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 65 \text{ dB(A)}$
- ✓  $65 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 70 \text{ dB(A)}$
- ✓  $70 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 75 \text{ dB(A)}$
- ✓  $L_{den} \geq 75 \text{ dB(A)}$

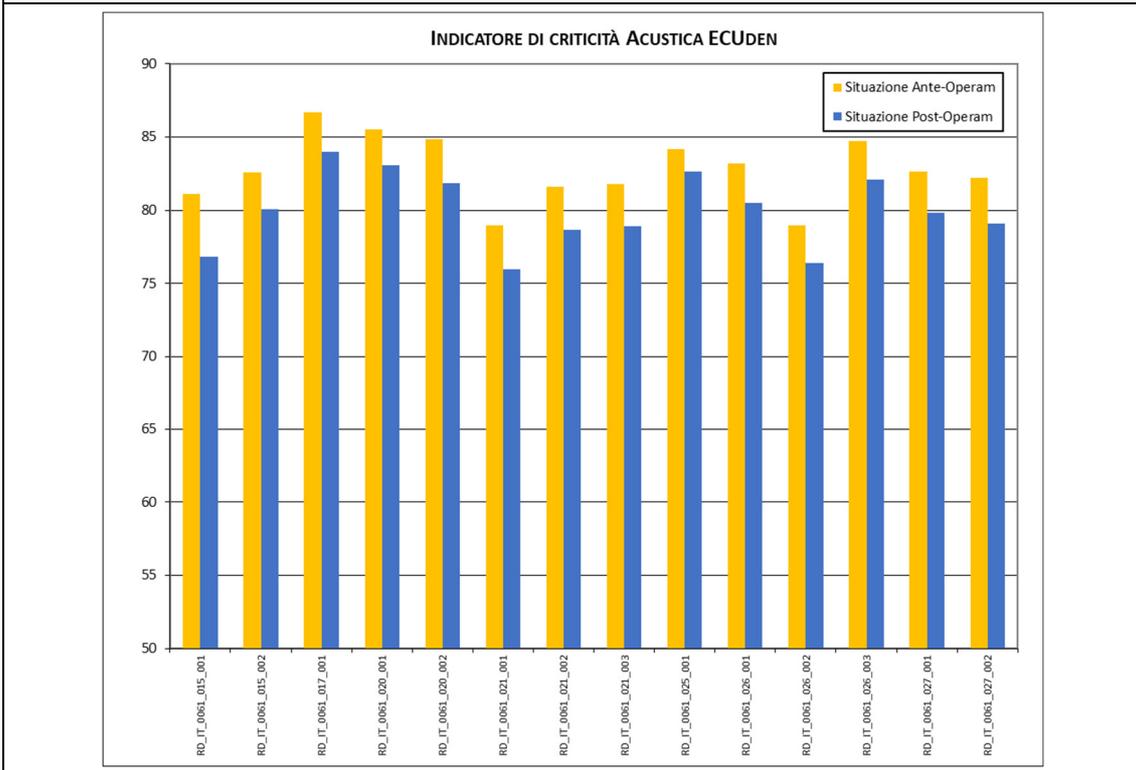
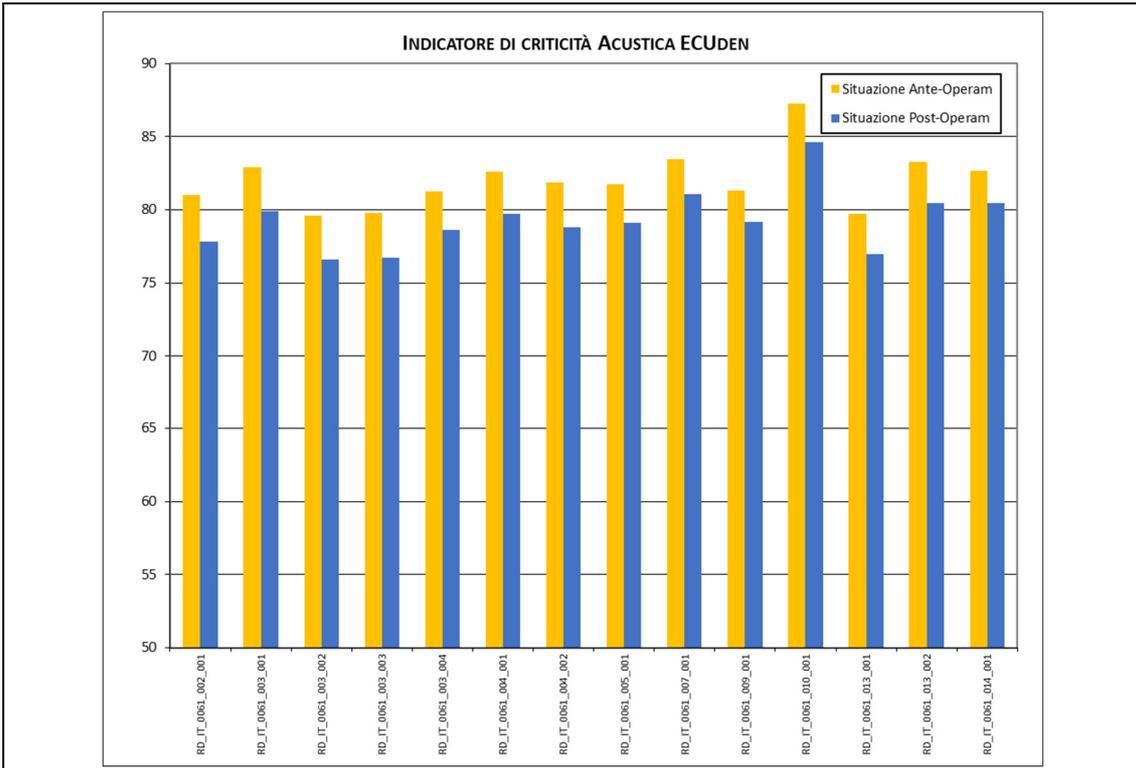
Per l'indicatore  $L_{night}$  sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore:

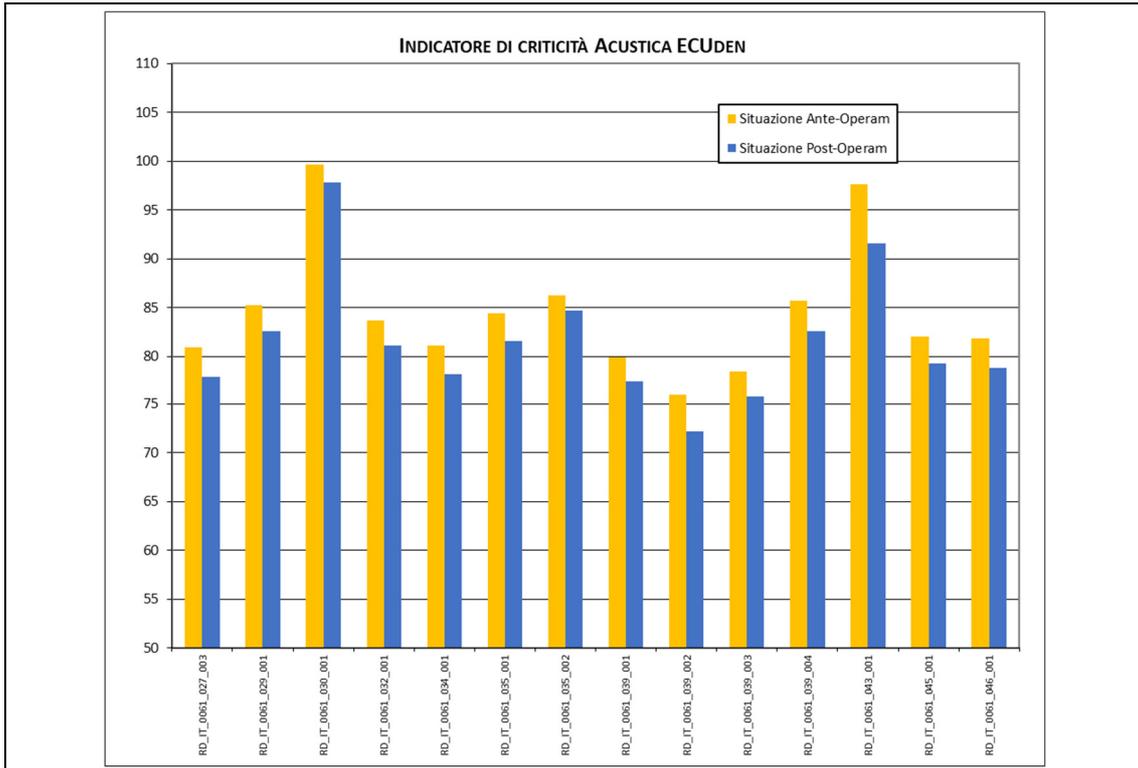
- ✓  $L_{night} < 40 \text{ dB(A)}$
- ✓  $40 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 45 \text{ dB(A)}$
- ✓  $45 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$
- ✓  $55 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 60 \text{ dB(A)}$
- ✓  $60 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 65 \text{ dB(A)}$
- ✓  $60 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 65 \text{ dB(A)}$
- ✓  $65 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 70 \text{ dB(A)}$
- ✓  $L_{night} \geq 70 \text{ dB(A)}$

**13.1 CALCOLO DEI VALORI DI ECU<sub>den</sub>**

Tabella 15 – Indice di criticità

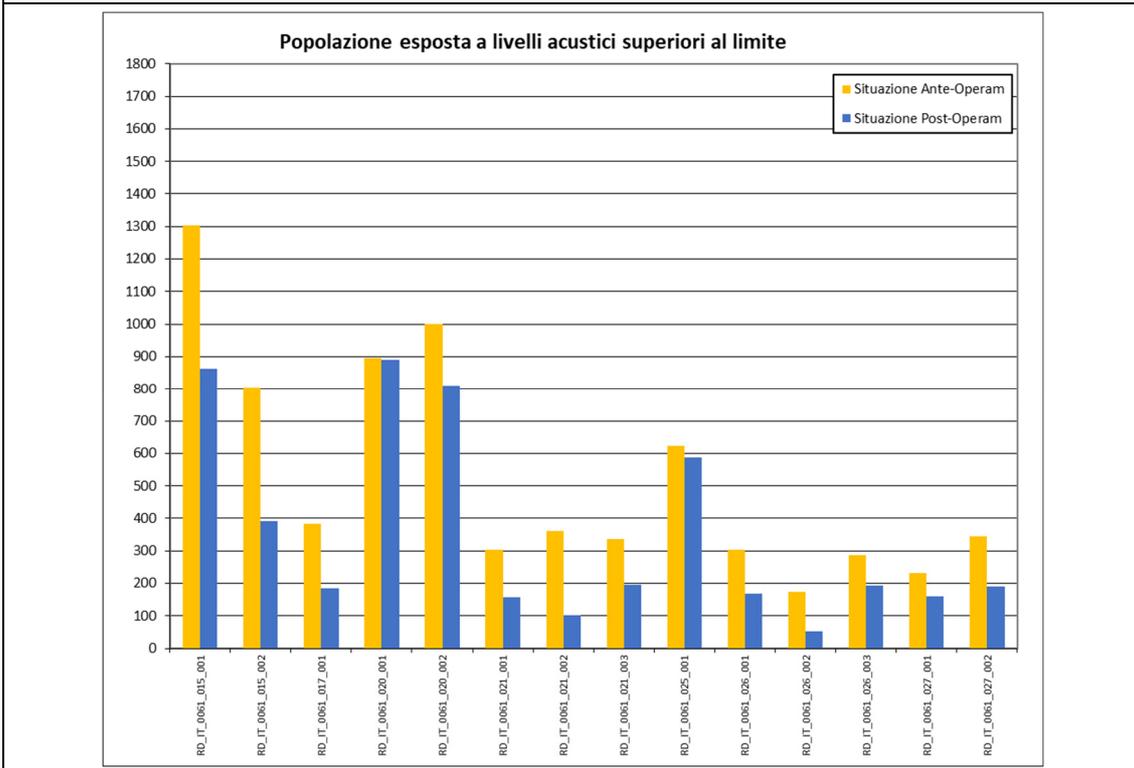
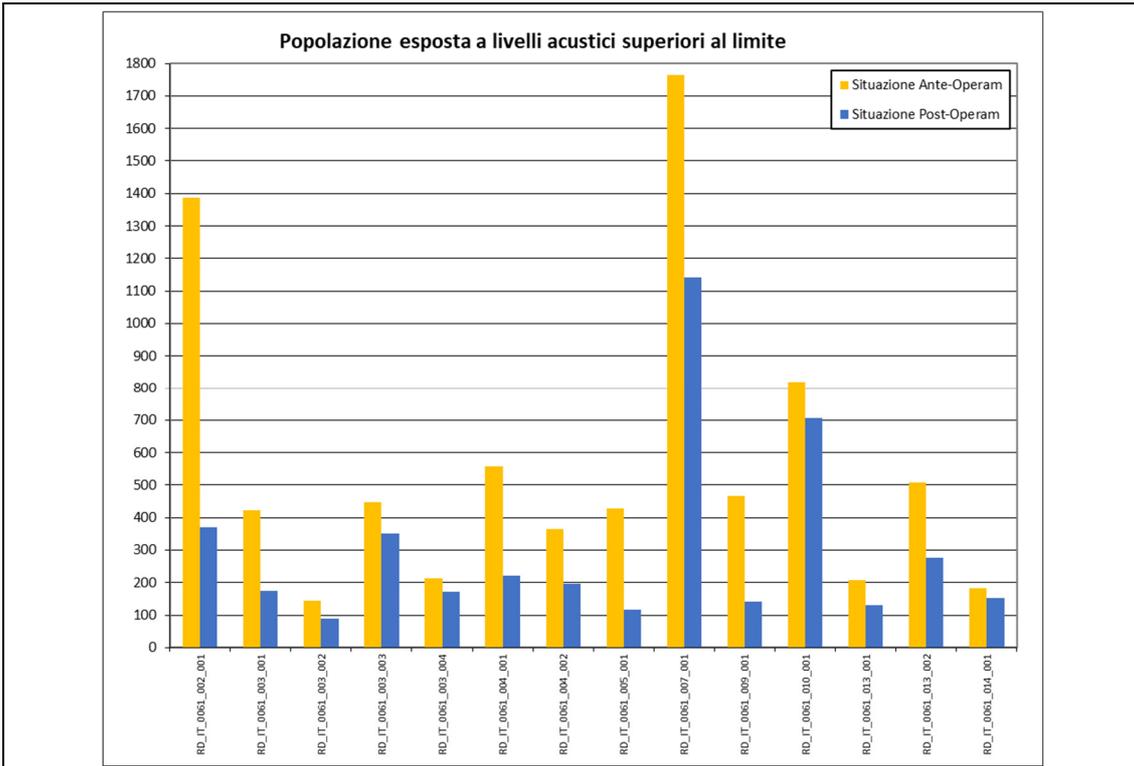
ID AREA CRITICA	ECU <sub>den</sub>		
	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0061_002_001	81,0	77,8	-3,2
RD_IT_0061_003_001	82,9	79,9	-3,0
RD_IT_0061_003_002	79,6	76,6	-3,0
RD_IT_0061_003_003	79,8	76,7	-3,1
RD_IT_0061_003_004	81,3	78,6	-2,7
RD_IT_0061_004_001	82,6	79,7	-2,9
RD_IT_0061_004_002	81,9	78,8	-3,1
RD_IT_0061_005_001	81,7	79,1	-2,6
RD_IT_0061_007_001	83,4	81,1	-2,4
RD_IT_0061_009_001	81,3	79,2	-2,2
RD_IT_0061_010_001	87,3	84,6	-2,7
RD_IT_0061_013_001	79,7	77,0	-2,7
RD_IT_0061_013_002	83,3	80,5	-2,8
RD_IT_0061_014_001	82,7	80,5	-2,2
RD_IT_0061_015_001	81,1	76,8	-4,3
RD_IT_0061_015_002	82,6	80,1	-2,6
RD_IT_0061_017_001	86,7	84,0	-2,7
RD_IT_0061_020_001	85,5	83,1	-2,5
RD_IT_0061_020_002	84,9	81,9	-3,0
RD_IT_0061_021_001	79,0	76,0	-3,0
RD_IT_0061_021_002	81,6	78,7	-2,9
RD_IT_0061_021_003	81,8	78,9	-2,9
RD_IT_0061_025_001	84,1	82,7	-1,5
RD_IT_0061_026_001	83,2	80,5	-2,7
RD_IT_0061_026_002	79,0	76,4	-2,6
RD_IT_0061_026_003	84,7	82,1	-2,7
RD_IT_0061_027_001	82,7	79,8	-2,8
RD_IT_0061_027_002	82,2	79,1	-3,1
RD_IT_0061_027_003	80,9	77,8	-3,0
RD_IT_0061_029_001	85,3	82,6	-2,7
RD_IT_0061_030_001	99,7	97,8	-1,9
RD_IT_0061_032_001	83,7	81,1	-2,5
RD_IT_0061_034_001	81,1	78,2	-2,9
RD_IT_0061_035_001	84,5	81,6	-2,9
RD_IT_0061_035_002	86,3	84,7	-1,6
RD_IT_0061_039_001	79,9	77,4	-2,5
RD_IT_0061_039_002	76,0	72,2	-3,8
RD_IT_0061_039_003	78,5	75,8	-2,7
RD_IT_0061_039_004	85,7	82,6	-3,1
RD_IT_0061_043_001	97,6	91,6	-6,0
RD_IT_0061_045_001	82,0	79,3	-2,7
RD_IT_0061_046_001	81,9	78,8	-3,1

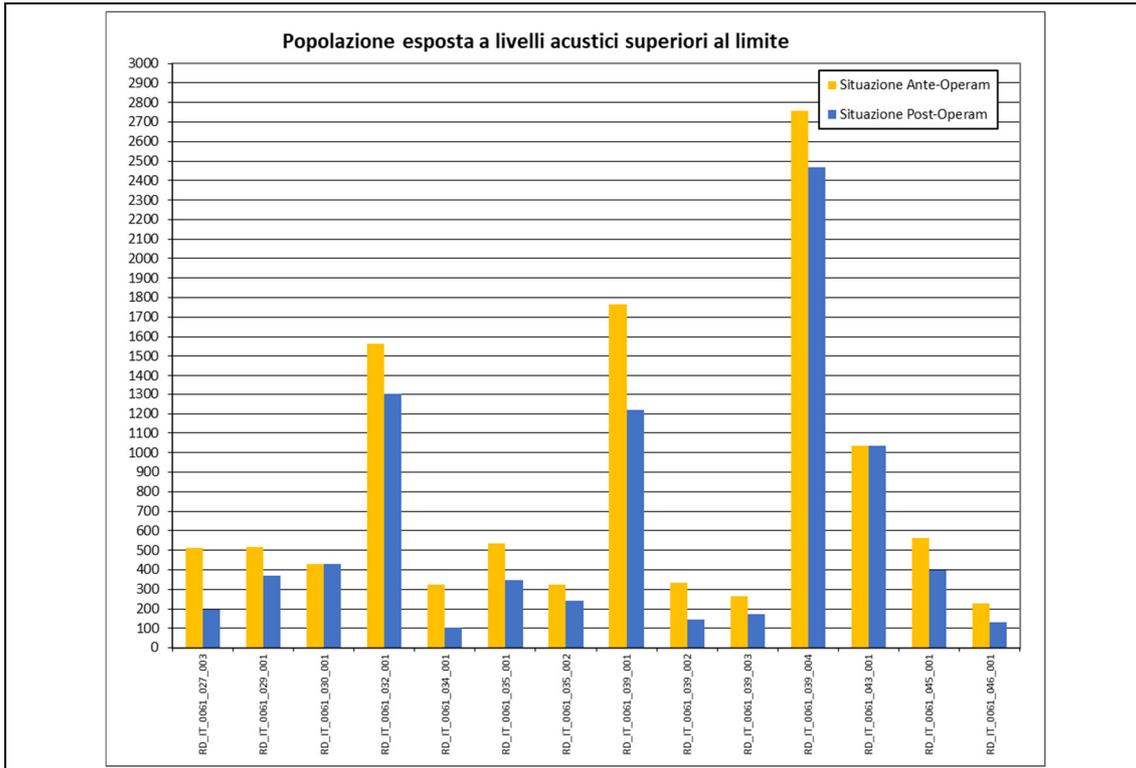




**13.2 POPOLAZIONE ESPOSTA A VALORI SUPERIORI AL LIMITE DI RIFERIMENTO**
*Tabella 16 – Popolazione esposta a valori superiori ai limiti*

ID AREA CRITICA	Periodo Day-Evening-Night (0-24)		
	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0061_002_001	1.386	369	-1.017
RD_IT_0061_003_001	424	175	-249
RD_IT_0061_003_002	145	89	-56
RD_IT_0061_003_003	447	352	-95
RD_IT_0061_003_004	213	172	-41
RD_IT_0061_004_001	558	222	-336
RD_IT_0061_004_002	365	196	-169
RD_IT_0061_005_001	429	118	-311
RD_IT_0061_007_001	1.765	1.141	-624
RD_IT_0061_009_001	466	141	-325
RD_IT_0061_010_001	820	706	-114
RD_IT_0061_013_001	209	131	-78
RD_IT_0061_013_002	509	276	-233
RD_IT_0061_014_001	184	153	-31
RD_IT_0061_015_001	1.303	863	-440
RD_IT_0061_015_002	805	392	-413
RD_IT_0061_017_001	383	186	-197
RD_IT_0061_020_001	896	890	-6
RD_IT_0061_020_002	1.000	810	-190
RD_IT_0061_021_001	302	156	-146
RD_IT_0061_021_002	362	101	-261
RD_IT_0061_021_003	337	197	-140
RD_IT_0061_025_001	622	586	-36
RD_IT_0061_026_001	302	169	-133
RD_IT_0061_026_002	175	53	-122
RD_IT_0061_026_003	286	194	-92
RD_IT_0061_027_001	231	159	-72
RD_IT_0061_027_002	344	191	-153
RD_IT_0061_027_003	513	197	-316
RD_IT_0061_029_001	519	368	-151
RD_IT_0061_030_001	429	429	0
RD_IT_0061_032_001	1.563	1.302	-261
RD_IT_0061_034_001	326	102	-224
RD_IT_0061_035_001	533	348	-185
RD_IT_0061_035_002	326	241	-85
RD_IT_0061_039_001	1.767	1.220	-547
RD_IT_0061_039_002	334	143	-191
RD_IT_0061_039_003	262	173	-89
RD_IT_0061_039_004	2.757	2.468	-289
RD_IT_0061_043_001	1.036	1.036	0
RD_IT_0061_045_001	565	397	-168
RD_IT_0061_046_001	228	129	-99

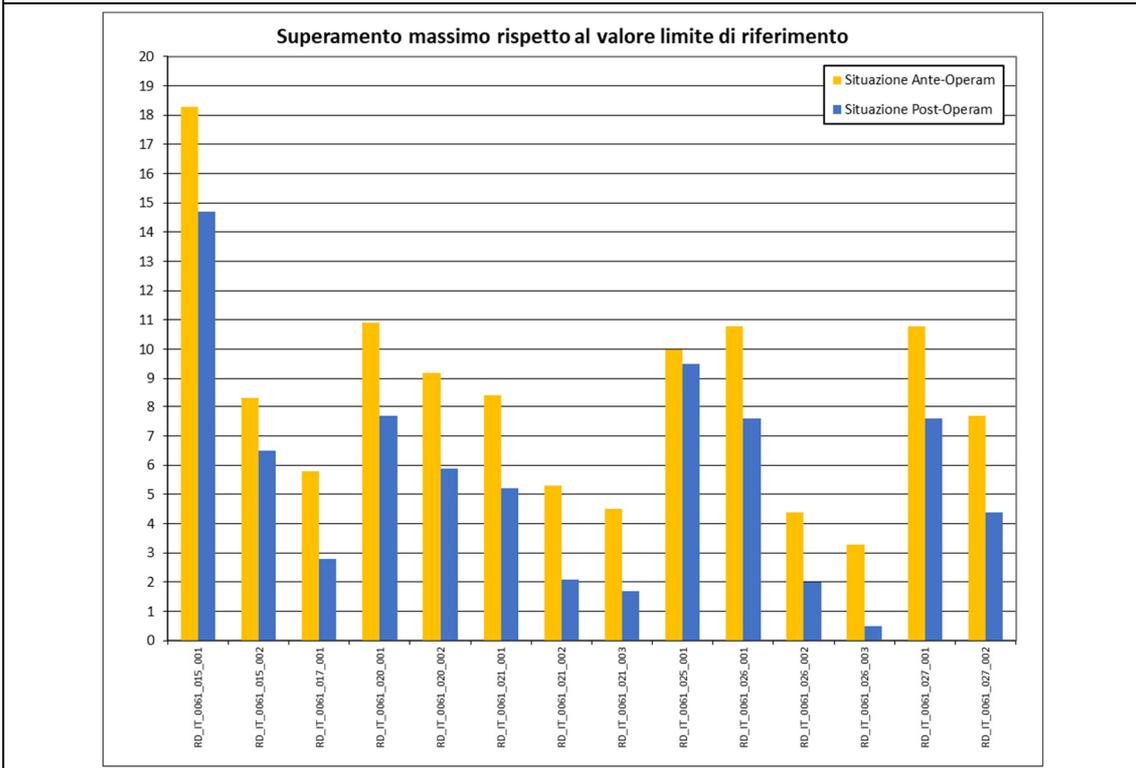
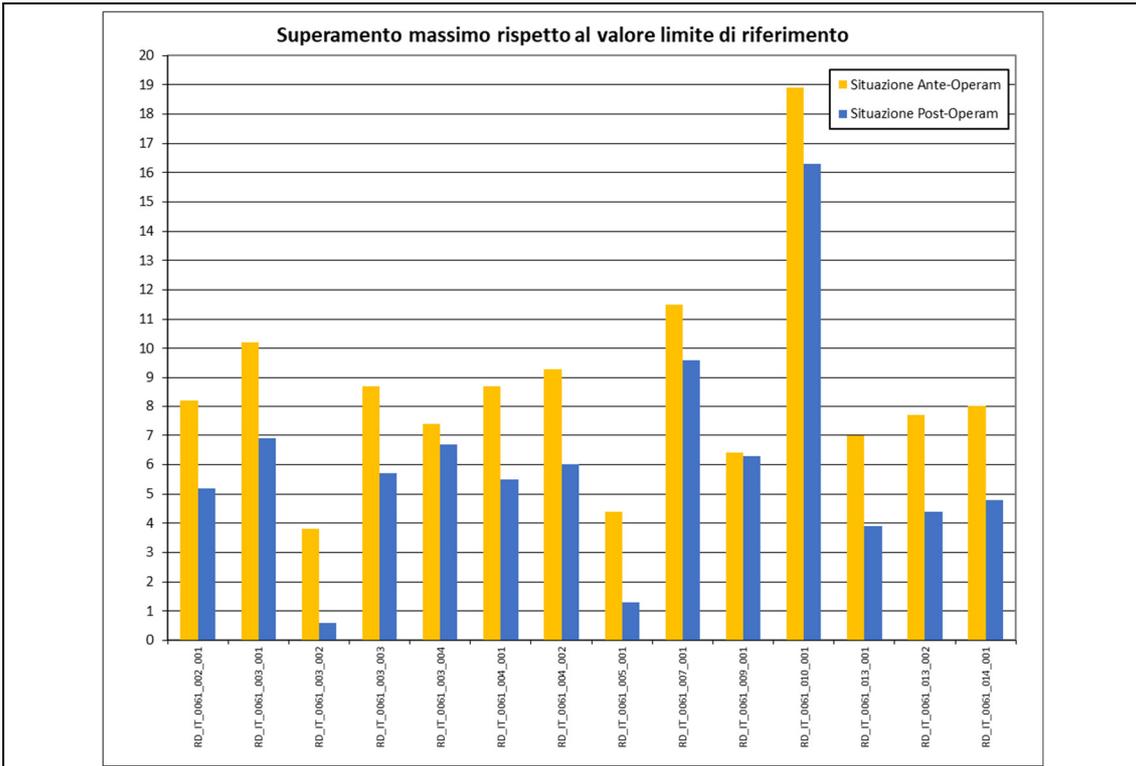


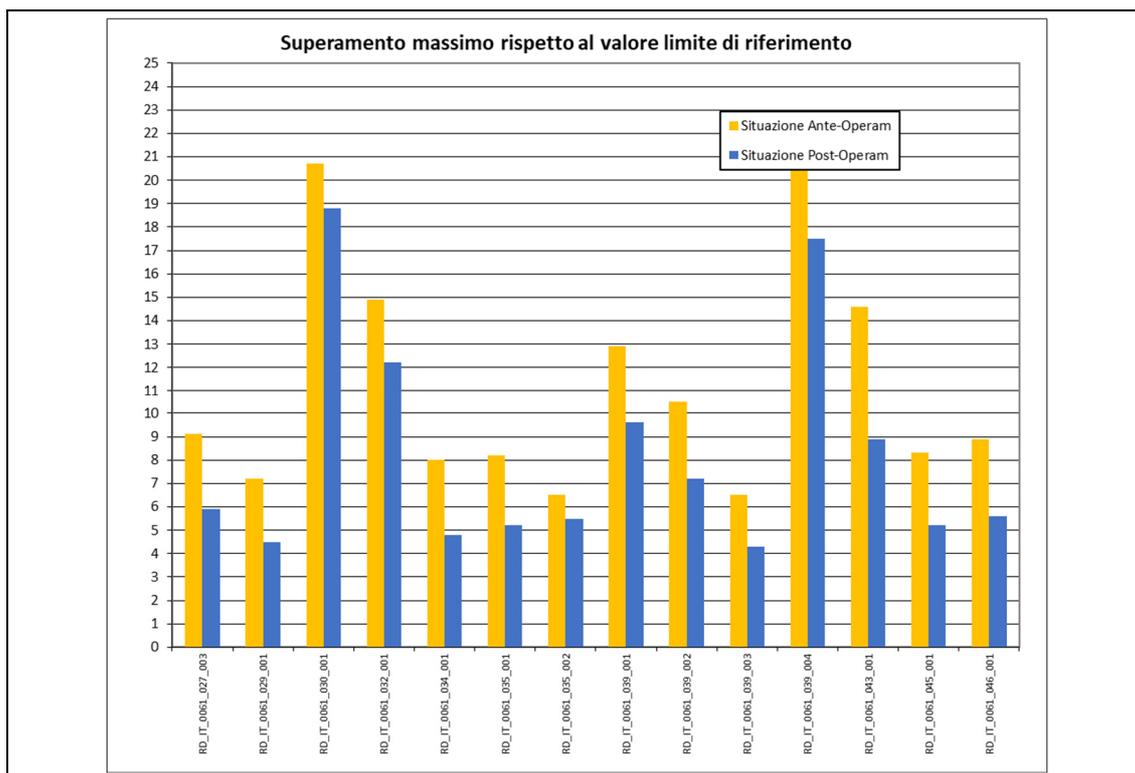


### 13.3 MASSIMO SUPERAMENTO RISPETTO AI VALORI LIMITE

Tabella 17 – Massimo superamento

ID AREA CRITICA	Periodo Day-Evening-Night (0-24)		
	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0061_002_001	8,2	5,2	-3,0
RD_IT_0061_003_001	10,2	6,9	-3,3
RD_IT_0061_003_002	3,8	0,6	-3,2
RD_IT_0061_003_003	8,7	5,7	-3,0
RD_IT_0061_003_004	7,4	6,7	-0,7
RD_IT_0061_004_001	8,7	5,5	-3,2
RD_IT_0061_004_002	9,3	6,0	-3,3
RD_IT_0061_005_001	4,4	1,3	-3,1
RD_IT_0061_007_001	11,5	9,6	-1,9
RD_IT_0061_009_001	6,4	6,3	-0,1
RD_IT_0061_010_001	18,9	16,3	-2,6
RD_IT_0061_013_001	7,0	3,9	-3,1
RD_IT_0061_013_002	7,7	4,4	-3,3
RD_IT_0061_014_001	8,0	4,8	-3,2
RD_IT_0061_015_001	18,3	14,7	-3,6
RD_IT_0061_015_002	8,3	6,5	-1,8
RD_IT_0061_017_001	5,8	2,8	-3,0
RD_IT_0061_020_001	10,9	7,7	-3,2
RD_IT_0061_020_002	9,2	5,9	-3,3
RD_IT_0061_021_001	8,4	5,2	-3,2
RD_IT_0061_021_002	5,3	2,1	-3,2
RD_IT_0061_021_003	4,5	1,7	-2,8
RD_IT_0061_025_001	10,0	9,5	-0,5
RD_IT_0061_026_001	10,8	7,6	-3,2
RD_IT_0061_026_002	4,4	2,0	-2,4
RD_IT_0061_026_003	3,3	0,5	-2,8
RD_IT_0061_027_001	10,8	7,6	-3,2
RD_IT_0061_027_002	7,7	4,4	-3,3
RD_IT_0061_027_003	9,1	5,9	-3,2
RD_IT_0061_029_001	7,2	4,5	-2,7
RD_IT_0061_030_001	20,7	18,8	-1,9
RD_IT_0061_032_001	14,9	12,2	-2,7
RD_IT_0061_034_001	8,0	4,8	-3,2
RD_IT_0061_035_001	8,2	5,2	-3,0
RD_IT_0061_035_002	6,5	5,5	-1,0
RD_IT_0061_039_001	12,9	9,6	-3,3
RD_IT_0061_039_002	10,5	7,2	-3,3
RD_IT_0061_039_003	6,5	4,3	-2,2
RD_IT_0061_039_004	20,7	17,5	-3,2
RD_IT_0061_043_001	14,6	8,9	-5,7
RD_IT_0061_045_001	8,3	5,2	-3,1
RD_IT_0061_046_001	8,9	5,6	-3,3





### 13.4 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE

Di seguito viene riportata la stima del numero di popolazione esposta agli intervalli, sia nel periodo “DEN” (0-24) che nel periodo “NIGHT” (22-6). Al contrario dei risultati della mappatura acustica, i dati che seguono sono relativi al numero totale di esposti (residenti + iscritti a scuole + numero di posti letto negli ospedali). Inoltre, per quanto riguarda l’analisi nel periodo di riferimento notturno, non viene fatto riferimento agli edifici scolastici ed ai relativi alunni iscritti, stante l’orario di attività delle strutture stesse.

**Tabella 18 – Intervalli di esposizione (L<sub>den</sub> – agglomerato di Reggio Emilia)**

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_001	RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_006	RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_012
Lden<40	1.317	14.035	8.919	4.113	20.112	1.930	8.936	7.778	6.752	3.708
Lden4044	1.878	6.082	5.452	4.968	7.895	852	4.179	2.865	860	3.745
Lden4549	1.607	4.218	4.640	3.369	4.858	874	3.256	2.155	790	4.023
Lden5054	410	2.040	3.478	1.658	2.534	518	1.992	1.158	444	1.920
Lden5559	121	1.490	2.093	890	1.492	261	1.240	806	228	668
Lden6064	28	1.016	1.184	520	653	116	1.017	626	188	364
Lden6569	0	543	746	436	246	49	612	319	108	42
Lden7074	0	22	244	130	22	11	65	59	25	0
Lden>75	0	0	13	7	0	0	0	0	0	0
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_001	RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_006	RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_012
Lden<40	1.317	15.071	9.567	4.744	20.476	1.930	9.607	8.048	7.014	3.708
Lden4044	1.878	5.578	5.504	4.834	7.830	852	4.212	2.822	821	3.745
Lden4549	1.607	4.143	4.705	3.240	4.824	874	2.991	2.018	660	4.023
Lden5054	410	2.099	3.301	1.580	2.433	518	1.939	1.162	432	1.920
Lden5559	121	1.242	1.883	810	1.385	261	1.128	802	241	668
Lden6064	28	1.016	1.103	518	675	116	1.029	636	183	364
Lden6569	0	289	583	302	173	49	362	237	44	42
Lden7074	0	8	123	63	16	11	29	41	0	0
Lden>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_022	RD_IT_0061_023	RD_IT_0061_024	RD_IT_0061_025
Lden<40	7.445	1.321	10.354	19.399	10.610	10.547	2.899	1.223	3.066	4.584
Lden4044	2.823	2.032	4.249	8.714	6.048	3.944	898	144	1.688	1.254
Lden4549	2.170	1.539	3.934	6.452	2.955	3.106	774	88	948	826
Lden5054	1.491	693	2.949	5.098	1.565	1.609	551	121	510	268
Lden5559	923	294	1.777	2.779	826	1.058	440	96	228	123
Lden6064	429	210	1.372	1.543	607	943	345	15	174	134
Lden6569	259	83	995	470	702	576	61	0	76	127
Lden7074	84	36	233	169	429	150	0	0	0	11
Lden>75	0	0	2	9	8	5	0	0	0	0
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_022	RD_IT_0061_023	RD_IT_0061_024	RD_IT_0061_025
Lden<40	7.832	1.324	11.776	19.548	13.196	11.538	2.899	1.223	3.066	4.709
Lden4044	2.636	2.029	4.304	8.782	4.800	4.009	898	144	1.688	1.227
Lden4549	2.345	1.559	3.883	6.342	2.235	2.698	774	88	948	758
Lden5054	1.404	694	2.460	5.014	1.300	1.405	551	121	510	256
Lden5559	794	294	1.449	2.807	750	1.009	440	96	228	145
Lden6064	398	239	1.291	1.560	765	824	345	15	174	129
Lden6569	188	66	647	473	523	371	61	0	76	98
Lden7074	27	3	55	98	181	38	0	0	0	5
Lden>75	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_028	RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_031	RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_033	RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_035
Lden<40	10.447	4.406	4.344	17.682	2.470	3.323	11.849	1.367	2.699	1.023
Lden4044	3.950	1.828	1.165	1.372	1.170	1.053	2.142	1.521	1.429	334
Lden4549	3.012	1.646	573	641	817	561	2.013	1.235	1.175	524
Lden5054	1.855	1.260	264	465	264	245	1.848	515	540	562
Lden5559	1.207	756	238	376	60	99	1.091	159	285	230
Lden6064	737	728	147	283	22	18	557	27	282	293
Lden6569	351	631	45	149	23	0	366	0	195	304
Lden7074	45	247	11	140	9	0	140	0	34	139
Lden>75	2	13	0	0	0	0	0	0	0	8

Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_028	RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_031	RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_033	RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_035
Lden<40	10.971	4.803	4.344	17.682	2.490	3.323	11.849	1.367	3.098	1.157
Lden4044	3.966	1.776	1.165	1.372	1.154	1.053	2.142	1.521	1.404	394
Lden4549	2.811	1.656	573	641	816	561	2.013	1.235	1.010	566
Lden5054	1.788	1.193	264	465	261	245	1.848	515	455	454
Lden5559	1.098	742	238	376	60	99	1.091	159	228	187
Lden6064	721	727	147	283	22	18	557	27	263	370
Lden6569	227	476	45	149	23	0	366	0	162	228
Lden7074	24	142	11	140	9	0	140	0	19	61
Lden>75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_037	RD_IT_0061_038	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_040	RD_IT_0061_041	RD_IT_0061_042	RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_044	RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_046
Lden<40	10.228	3.404	13.755	2.894	2.010	7.770	3.297	9.398	2.784	3.500
Lden4044	6.151	944	4.549	1.397	311	2.645	1.163	3.789	1.301	898
Lden4549	4.785	525	3.200	912	166	1.363	1.317	2.312	1.112	671
Lden5054	2.268	436	1.988	340	166	853	618	970	714	397
Lden5559	963	363	1.750	170	17	451	479	363	502	366
Lden6064	375	271	1.557	70	21	387	269	137	355	464
Lden6569	141	178	903	4	25	183	71	54	235	225
Lden7074	13	55	230	0	16	3	33	7	110	60
Lden>75	0	0	0	0	2	0	9	0	15	3

Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_037	RD_IT_0061_038	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_040	RD_IT_0061_041	RD_IT_0061_042	RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_044	RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_046
Lden<40	10.228	3.404	12.088	2.894	2.010	7.770	3.302	9.398	2.963	3.553
Lden4044	6.151	944	3.386	1.397	311	2.645	1.168	3.789	1.376	936
Lden4549	4.785	525	1.926	912	166	1.363	1.307	2.312	1.008	623
Lden5054	2.268	436	1.588	340	166	853	618	970	676	406
Lden5559	963	363	1.302	170	17	451	479	363	498	422
Lden6064	375	271	1.086	70	21	387	269	137	384	425
Lden6569	141	178	353	4	25	183	71	54	147	196
Lden7074	13	55	27	0	16	3	33	7	76	22
Lden>75	0	0	0	0	2	0	9	0	0	1

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_036	RD_IT_0061_047	RD_IT_0061_048	-	-	-	-	-	-	-
Lden<40	472	682	486	-	-	-	-	-	-	-
Lden4044	214	349	150	-	-	-	-	-	-	-
Lden4549	249	281	161	-	-	-	-	-	-	-
Lden5054	278	104	61	-	-	-	-	-	-	-
Lden5559	76	75	41	-	-	-	-	-	-	-
Lden6064	68	130	27	-	-	-	-	-	-	-
Lden6569	32	67	4	-	-	-	-	-	-	-
Lden7074	5	18	0	-	-	-	-	-	-	-
Lden>75	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_036	RD_IT_0061_047	RD_IT_0061_048	-	-	-	-	-	-	-
Lden<40	472	682	486	-	-	-	-	-	-	-
Lden4044	214	349	150	-	-	-	-	-	-	-
Lden4549	249	281	161	-	-	-	-	-	-	-
Lden5054	278	104	61	-	-	-	-	-	-	-
Lden5559	76	75	41	-	-	-	-	-	-	-
Lden6064	68	130	27	-	-	-	-	-	-	-
Lden6569	32	67	4	-	-	-	-	-	-	-
Lden7074	5	18	0	-	-	-	-	-	-	-
Lden>75	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 19 – Intervalli di esposizione ( $L_{night}$  – agglomerato di Reggio Emilia)

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_001	RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_006	RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_012
Lnight<40	4.422	23.473	17.656	11.708	32.290	3.386	15.702	12.441	8.186	10.910
Lnight4044	782	2.692	4.198	2.281	2.924	752	2.446	1.405	555	2.398
Lnight4549	130	1.572	2.554	960	1.614	290	1.419	877	310	760
Lnight5054	27	1.051	1.204	542	705	118	978	635	184	360
Lnight5559	0	612	845	442	250	54	681	315	133	42
Lnight6064	0	46	289	145	29	11	71	93	27	0
Lnight6569	0	0	23	13	0	0	0	0	0	0
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_001	RD_IT_0061_002	RD_IT_0061_003	RD_IT_0061_004	RD_IT_0061_005	RD_IT_0061_006	RD_IT_0061_007	RD_IT_0061_009	RD_IT_0061_010	RD_IT_0061_012
Lnight<40	4.422	23.991	18.516	12.097	32.631	3.386	16.199	12.537	8.367	10.910
Lnight4044	782	2.594	4.066	2.201	2.741	752	2.380	1.400	486	2.398
Lnight4549	130	1.442	2.236	857	1.514	290	1.285	888	296	760
Lnight5054	27	1.095	1.145	531	723	118	1.000	641	186	360
Lnight5559	0	306	663	330	187	54	400	248	58	42
Lnight6064	0	18	141	75	16	11	33	52	2	0
Lnight6569	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_022	RD_IT_0061_023	RD_IT_0061_024	RD_IT_0061_025
Lnight<40	11.792	4.536	17.634	33.535	19.136	17.042	4.468	1.452	5.499	6.510
Lnight4044	1.892	973	3.468	5.569	1.820	2.080	665	103	650	391
Lnight4549	1.118	366	2.006	3.192	981	1.105	435	117	300	133
Lnight5054	438	214	1.409	1.646	566	940	344	15	165	150
Lnight5559	269	83	1.037	513	725	585	56	0	76	120
Lnight6064	115	36	295	169	511	181	0	0	0	23
Lnight6569	0	0	16	9	11	5	0	0	0	0
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_013	RD_IT_0061_014	RD_IT_0061_015	RD_IT_0061_017	RD_IT_0061_020	RD_IT_0061_021	RD_IT_0061_022	RD_IT_0061_023	RD_IT_0061_024	RD_IT_0061_025
Lnight<40	12.193	4.552	19.205	33.651	19.902	17.842	4.468	1.452	5.499	6.577
Lnight4044	1.839	972	3.019	5.480	1.507	1.753	665	103	650	345
Lnight4549	942	374	1.510	3.222	826	1.026	435	117	300	153
Lnight5054	433	238	1.337	1.678	743	853	344	15	165	147
Lnight5559	186	69	700	506	562	380	56	0	76	100
Lnight6064	31	3	94	87	210	38	0	0	0	5
Lnight6569	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_028	RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_031	RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_033	RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_035
Lnight<40	16.954	7.573	6.050	19.664	4.315	4.840	15.688	3.917	5.088	1.845
Lnight4044	2.139	1.437	302	493	394	315	1.875	694	675	589
Lnight4549	1.275	844	235	383	72	121	1.291	172	359	245
Lnight5054	808	723	144	279	22	23	596	41	255	293
Lnight5559	352	657	45	154	23	0	406	0	227	301
Lnight6064	74	266	11	135	9	0	150	0	33	136
Lnight6569	4	15	0	0	0	0	0	0	2	8
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_026	RD_IT_0061_027	RD_IT_0061_028	RD_IT_0061_029	RD_IT_0061_030	RD_IT_0061_031	RD_IT_0061_032	RD_IT_0061_033	RD_IT_0061_034	RD_IT_0061_035
Lnight<40	17.413	8.062	6.050	19.664	4.320	4.840	15.688	3.917	5.362	2.105
Lnight4044	1.978	1.297	302	493	389	315	1.875	694	541	450
Lnight4549	1.190	788	235	383	72	121	1.291	172	285	218
Lnight5054	725	716	144	279	22	23	596	41	238	364
Lnight5559	274	510	45	154	23	0	406	0	194	222
Lnight6064	26	142	11	135	9	0	150	0	19	58
Lnight6569	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_037	RD_IT_0061_038	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_040	RD_IT_0061_041	RD_IT_0061_042	RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_044	RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_046
Lnight<40	20.440	4.796	20.923	5.054	2.441	11.623	5.557	14.989	4.971	4.926
Lnight4044	2.835	501	2.381	443	187	964	817	1.339	864	496
Lnight4549	1.106	379	1.785	215	42	457	518	507	555	398
Lnight5054	393	262	1.558	67	21	403	252	134	377	446
Lnight5559	133	183	988	8	23	204	70	54	241	236
Lnight6064	17	55	291	0	18	3	33	7	105	75
Lnight6569	0	0	6	0	2	1	9	0	15	7
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_037	RD_IT_0061_038	RD_IT_0061_039	RD_IT_0061_040	RD_IT_0061_041	RD_IT_0061_042	RD_IT_0061_043	RD_IT_0061_044	RD_IT_0061_045	RD_IT_0061_046
Lnight<40	20.440	4.796	17.173	5.054	2.441	11.623	5.569	14.989	5.161	5.009
Lnight4044	2.835	501	1.736	443	187	964	817	1.339	824	482
Lnight4549	1.106	379	1.285	215	42	457	506	507	526	416
Lnight5054	393	262	1.116	67	21	403	252	134	392	436
Lnight5559	133	183	416	8	23	204	70	54	152	207
Lnight6064	17	55	30	0	18	3	33	7	73	29
Lnight6569	0	0	0	0	2	1	9	0	0	5
Lnight>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Configurazione ante-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_036	RD_IT_0061_047	RD_IT_0061_048	-	-	-	-	-	-	-
Lnight<40	829	1.274	783	-	-	-	-	--	-	-
Lnight4044	371	147	70	-	-	-	-	--	-	-
Lnight4549	85	74	42	-	-	-	-	--	-	-
Lnight5054	66	127	31	-	-	-	-	--	-	-
Lnight5559	38	66	4	-	-	-	-	--	-	-
Lnight6064	5	18	0	-	-	-	-	--	-	-
Lnight6569	0	0	0	-	-	-	-	--	-	-
Lnight>70	0	0	0	-	-	-	-	--	-	-
Configurazione post-operam										
FASCIA	RD_IT_0061_036	RD_IT_0061_047	RD_IT_0061_048	-	-	-	-	-	-	-
Lnight<40	829	1.274	783	-	-	-	-	--	-	-
Lnight4044	371	147	70	-	-	-	-	--	-	-
Lnight4549	85	74	42	-	-	-	-	--	-	-
Lnight5054	66	127	31	-	-	-	-	--	-	-
Lnight5559	38	66	4	-	-	-	-	--	-	-
Lnight6064	5	18	0	-	-	-	-	--	-	-
Lnight6569	0	0	0	-	-	-	-	--	-	-
Lnight>70	0	0	0	-	-	-	-	--	-	-

### **13.5 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI**

L'indicatore  $L_{den}$  rappresenta il livello sonoro medio presente nell'intero periodo della giornata ed è il parametro che consente di valutare gli effetti complessivi di disturbo indotto dal rumore. L'indicatore  $L_{night}$  è il livello sonoro medio nel periodo notturno (compreso tra le ore 22 e le ore 6) e viene utilizzato per valutare gli effetti del rumore sul sonno.

Dall'analisi dei risultati riportati nei precedenti paragrafi, si può notare come gli interventi di mitigazione previsti dal presente Piano d'Azione garantiscano una riduzione dell'esposizione al rumore sia della popolazione complessiva presente in prossimità delle infrastrutture stradali principali gestite dalla Provincia di Reggio Emilia, che limitatamente all'analisi delle sole aree critiche.

#### **AREE CRITICHE (Paragrafi 13.1, 13.2, 13.3)**

Per quanto riguarda i parametri statistici analizzati (Indice di priorità IP, massimo superamento rispetto ai livelli limite, popolazione esposta a valori acustici superiori al limite di riferimento), si nota un miglioramento della situazione acustica in tutte le aree critiche considerate, dal momento che i livelli dei parametri decrescono tra la situazione ante-operam e la situazione post-operam.

#### **INTERVALLI DI ESPOSIZIONE (Paragrafo 13.4)**

Per quanto riguarda la popolazione complessiva presente in prossimità delle restanti strade, gli interventi di mitigazione acustica garantiscono un generale aumento del numero di persone presenti nelle fasce di esposizione inferiori ( $L_{den} / L_{night}$  inferiore a 40/45 dBA) ed una corrispondente diminuzione del numero di persone esposte alle fasce di esposizione superiori ( $L_{den} / L_{night}$  superiore a 55 / 60 dBA).

## 14. BIBLIOGRAFIA

- 1) Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- 2) Direttiva 2015/996/UE della commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- 3) Direttiva Delegata 2021/1226/UE della Commissione del 21 dicembre 2020 che modifica, adeguandolo al progresso scientifico e tecnico, l'allegato II della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (EN Official Journal of the European Union L. 269/65 del 28/07/2021, entrata in vigore il 29/07/2021).
- 4) European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise - (WG - AEN), Position Paper Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Versione 2 13/08/2007.
- 5) "Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani d'azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegare ai piani" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 28/01/2018.
- 6) Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – December 2021, Version 1.1
- 7) Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022).
- 8) D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005)".
- 9) D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della Legge 30 ottobre 2014, n. 161".
- 10) D.M. 14/01/2022 "Attuazione della direttiva (UE) 2020/367 della Commissione del 4 marzo 2020, riguardante la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale, e della direttiva delegata (UE) 2021/1226 della Commissione del 21 dicembre 2020, riguardante i metodi comuni di determinazione del rumore.
- 11) "Mappatura Acustica della Provincia di Reggio Emilia - Aggiornamento delle immissioni nell'intera rete", 30/06/2022.
- 12) Progetto definitivo ed esecutivo della Tangenziale di Fogliano-Due Maestà.
- 13) Progetto Europeo LIFE "E-VIA" (Progetto Life ENV/IT 000201 - <https://life-estia.eu/>).
- 14) DGR del 17 Settembre 2012, N. 1369 con titolo: "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".
- 15) DGR del 23 settembre 2013 – n. 1339 D.Lgs. 194/05 con titolo: "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" – Approvazione delle "Linee Guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione relative alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna".

**IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 53 PAGINE E 2 ALLEGATI**

**QUESTO DOCUMENTO È STATO REDATTO PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.**

**DAL DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI**

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA N. 7919 ELENCO ENTECA

**CON LA COLLABORAZIONE**

**DEL DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI**

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA N. 8084 ELENCO ENTECA

**IL PRESENTE RAPPORTO È STATO CONSEGNATO**

**IN DATA 21/02/2024**

**PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.**

**DOTT.SSA. RAFFAELLA BELLOMINI (LEGALE RAPPRESENTANTE)**



**DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)**


**DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI (RESPONSABILE DELLA MODELLISTICA)**

