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)

CITTÀ METROPOLITANA DI TORINO (CA_IT_RD_0073)

Rete Stradale Provinciale

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

approvato con Delibera n. _____ del __/__/____

REPORT DI SINTESI DEL PIANO D'AZIONE
AP_2023_RD_IT_00_0073

Data di consegna: 18/04/2024
Revisione: REV.01

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE GENERALE 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
2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE 9
3. AUTORITÀ COMPETENTE 12
4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO 13
5. VALORI LIMITE 14
5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI 14
5.2 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE 14
6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA 18
7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE 22
7.1 AREE CRITICHE 22
7.2 INDICE DI PRIORITÀ 25
8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE 30
8.1 CARDIOPATIA ISCHEMICA 30
8.2 FASTIDIO FORTE E GRAVI DISTURBI DEL SONNO 31
8.3 RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI 32
9. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE 36
10. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE 37
10.1 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN ATTO 37
10.2 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE 37
10.3 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI 38
11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO 39
12. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE 41
13. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE 42
13.1 INDICE DI PRIORITÀ IP 43
13.2 POPOLAZIONE ESPOSTA A VALORI SUPERIORI AL LIMITE DI RIFERIMENTO 45
13.3 MASSIMO SUPERAMENTO RISPETTO AI VALORI LIMITE 47
13.4 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE 48

13.5 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI 56

14. BIBLIOGRAFIA 57

1. INTRODUZIONE GENERALE

1.1. PREMESSA

Con Determina n. 6383 del 10/10/2023, la Città Metropolitana di Torino 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

Ing. Francesco Borchi	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.
Dott.ssa Raffaella Bellomini	Tecnico Competente in Acustica n. 8043 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Legale rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Andrea Falchi	Tecnico Competente in Acustica n. 8048 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Responsabile della modellistica
Ing. Ivan Iannuzzi	-	Collaboratore

Secondo quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera b del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 [(7)], la Città Metropolitana di Torino (con l'identificativo gestore CA_IT_RD_0073, assegnato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE (ex 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[(10)], relativamente all'intera rete di strade principali gestite dalla Città Metropolitana di Torino.

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[(2)], che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE[(1)] 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 [(3)] (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 [(8)]) che recepisce la direttiva comunitaria 2000/49/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 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 di interesse nazionale 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 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.
- ✓ **ENTRO 18/07/2024*:** trasmissione, alla regione od alla provincia autonoma competente, dei piani di azione per le infrastrutture principali che interessano 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 [5] (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 compenti (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".
- ✓ Decreto n.664 del 13/12/2023 del Direttore Generale Valutazioni Ambientali recante "Adozione delle Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla Direttiva 2007/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007" [6] (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:
  - Specifiche dati Piani d'Azione: "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)".

- Specifiche Metadato: “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)”.
- Sintesi Piani d’Azione: “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)”.
- Data Model dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation”. Versione 4.4”.
- Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Agglomeration”. Versione 1, dicembre 2022.
- Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Major airport”. Versione 1, dicembre 2022.
- Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Major railway”. Versione 1, dicembre 2022.
- Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Major road”. Versione 1, dicembre 2022.
- Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Quiet area”. Versione 1, dicembre 2022.
- GeoPackage template marzo 2022, predisposti dall’Agenzia europea dell’ambiente per i Piani d’Azione “NoiseActionPlan-CoverageArea.gpkg” e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna “QuietAreas.gpkg”.
- Excel template dicembre 2022 “Noise action plan for agglomeration (DF7_10).xlsm”; “Noise action plan for major airport (DF7_10).xlsm”; “Noise action plan for major railway (DF7_10).xlsm”; “Noise action plan for major road (DF7_10).xlsm”.

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, sono risultati potenzialmente anomali rispetto a quelli di un anno tipo. Questo ha comportato, mediamente e su buona parte delle infrastrutture oggetto di mappatura, una diminuzione del 10-20% del traffico di mezzi medio-leggeri ed a un aumento di circa il 15% del traffico di mezzi pesanti, relativamente al periodo oggetto delle restrizioni (gennaio-aprile 2021).

Tuttavia, a valle di un confronto fra i dati annuali medi di traffico del 2021 (dato utilizzato per la mappatura) e quelli del 2022, risultano scostamenti dei flussi medi contenuti mediamente entro il 10%, cioè con un effetto trascurabile dal punto di vista acustico. Conseguentemente 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 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 delle 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 il periodo notturno (22.00 – 6.00);
- ✓ Livello L_{diurno} in dB(A) nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00), secondo lo standard di riferimento italiano;
- ✓ Livello $L_{notturno}$ in dB(A) nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00), secondo lo standard di riferimento italiano.

Le simulazioni sono state effettuate mediante il **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, edifici secondari annessi a principali ecc.).

Per quanto riguarda le simulazioni effettuate secondo lo standard di calcolo definito dalla Direttiva 2002/49/CE (parametri acustici L_{den} - L_{night}), i calcoli sono stati effettuati 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. I risultati di questa tipologia di calcolo sono stati

utilizzati per il confronto con gli analoghi risultati della Mappatura Acustica 2022 (situazione ante-operam), al fine di effettuare la comparazione con la situazione post operam (Piano d'Azione 2024).

Le simulazioni effettuate secondo lo standard di calcolo italiano ((parametri acustici L_{diurno} - $L_{notturno}$), sono state invece eseguiti in corrispondenza di tutti i piani fuori terra degli edifici considerando anche la riflessione di facciata. In questo caso, i risultati sono stati utilizzati per la determinazione dei superamenti rispetto ai valori limite di riferimento e per il calcolo dell'indicatore di criticità acustica IP.

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 [(10)]:

- ✓ 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 particolari caratteristiche acustiche).
- ✓ Per i tratti con asfalto a bassa rumorosità è stata scelta una tipologia di pavimentazione che garantisse 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 viola: territorio della Città Metropolitana di Torino;
- ✓ colorazione grigia: territorio dell'agglomerato di Torino;
- ✓ colorazione verde: infrastrutture stradali esterne all'agglomerato di Torino;
- ✓ colorazione rossa: infrastrutture stradali che interessano anche l'agglomerato di Torino

Figura 1 – Localizzazione delle sorgenti di rumore su base cartografica

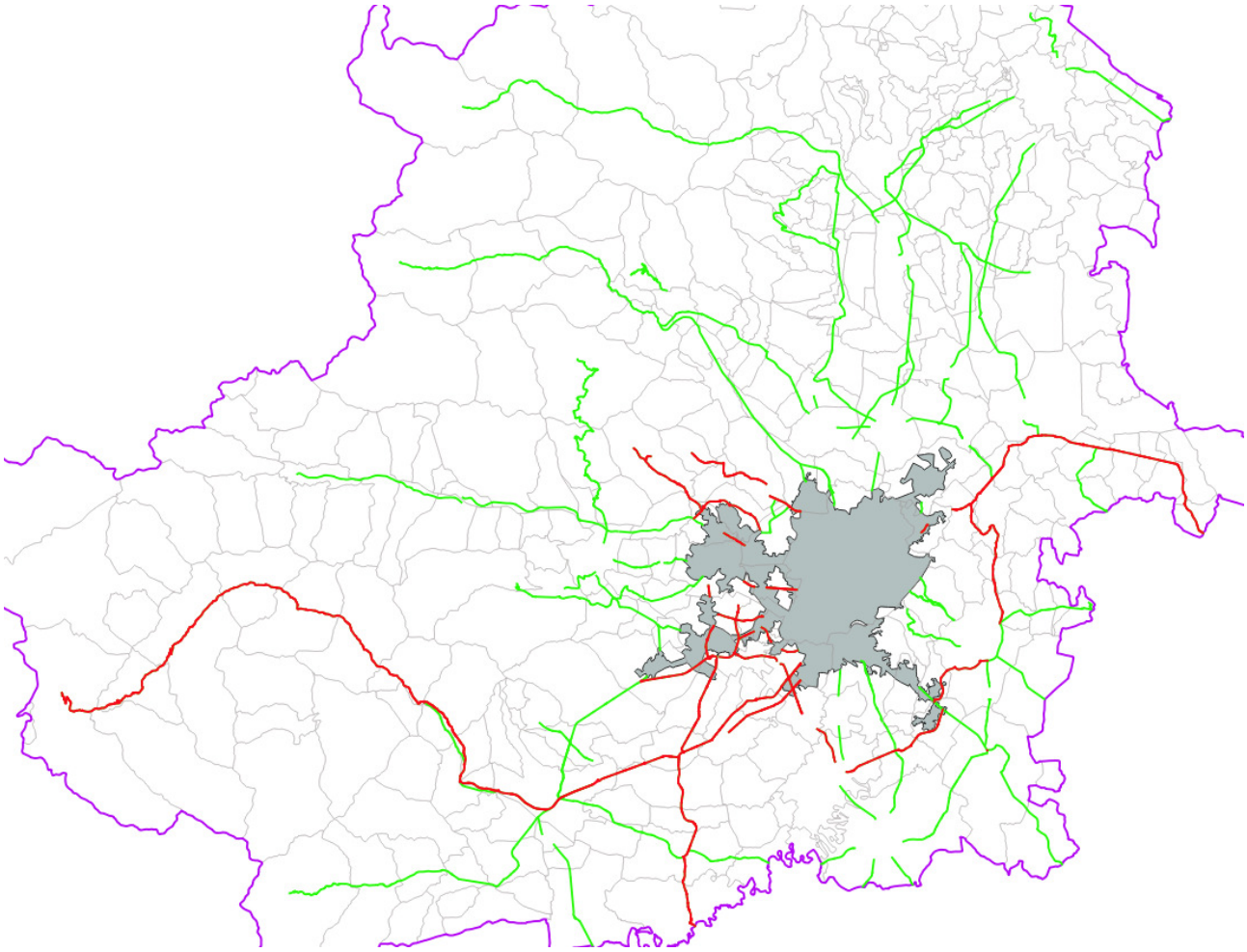


Tabella 2 – Tratti stradali oggetto di Piano d'Azione

ID	Flusso di traffico annuale [veic/anno]	Lunghezza (km)	Nome strada	Note
RD_IT_0073_001	4.500.000	38,20	SP 1 DELLE VALLI DI LANZO	-
RD_IT_0073_002	9.000.000	27,30	SP 2 DI GERMAGNANO	-
RD_IT_0073_003	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_004	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_005	4.500.000	4,40	SP 5 DI PINO	
RD_IT_0073_006	9.000.000	17,30	SP 6 DI PINEROLO	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_007	9.000.000	3,70	SP 7 DI GRUGLIASCO	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_008	4.500.000	22,00	SP 8 DI DRUENTO	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_009	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_010	4.500.000	11,60	SP 10 PADANA INFERIORE	-
RD_IT_0073_011	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_012	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_013	4.500.000	31,50	SP 13 DI FRONT	-
RD_IT_0073_014	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_015	**ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE**			
RD_IT_0073_016	4.500.000	12,70	SP 16 DI SAN MAURIZIO	-
RD_IT_0073_017	6.000.000	11,30	SP 10 PADANA INFERIORE	-
RD_IT_0073_018	3.500.000	1,40	SP 11 PADANA SUPERIORE	-
RD_IT_0073_019	9.000.000	17,80	SP 20 DEL COLLE DI TENDA E DI VALLE ROJA	
RD_IT_0073_020	4.500.000	81,00	SP 23 DEL COLLE DI SESTRIERE	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_021	5.500.000	5,00	SP 23 DEL COLLE DI SESTRIERE	-
RD_IT_0073_022	3.200.000	7,10	SP 23 DEL COLLE DI SESTRIERE	-
RD_IT_0073_023	6.000.000	40,00	SP 24 DEL MONGINEVRO	-
RD_IT_0073_024	12.000.000	8,00	SP 24 DEL MONGINEVRO	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_025	7.500.000	19,30	SP 29 DEL COLLE DI CADIBONA	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_026	3.500.000	3,60	SP 29 VARIANTE DEL COLLE DI CADIBONA	-
RD_IT_0073_027	9.000.000	10,20	SP 31 DI MONASTERO	-
RD_IT_0073_028	4.500.000	12,40	SP 228 DEL LAGO DI VIVERONE	-
RD_IT_0073_029	6.000.000	15,10	SP 393 DI VILLASTELLONE	-
RD_IT_0073_030	6.000.000	8,70	SP 458 DI CASALBORGONE	-
RD_IT_0073_031	6.000.000	64,20	SP 460 DEL GRAN PARADISO	-
RD_IT_0073_032	3.200.000	3,60	SP 460 DEL GRAN PARADISO	-
RD_IT_0073_033	6.000.000	18,90	SP 565 DI CASTELLAMONTE	-
RD_IT_0073_034	4.500.000	27,80	SP 589 DEI LAGHI DI AVIGLIANA	-
RD_IT_0073_035	6.000.000	31,70	SP 590 DELLA VAL CERRINA	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_036	4.500.000	3,30	SP 661 DELLE LANGHE	-
RD_IT_0073_037	6.500.000	5,30	SP 6 DI PINEROLO	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_038	4.500.000	29,00	SP 40 DI SAN GIUSTO	-
RD_IT_0073_039	4.500.000	20,80	SP 42 DEL SANTUARIO DI BELMONTE	-
RD_IT_0073_040	4.500.000	17,20	SP 53 DI SAN GIORGIO CANAVESE	-
RD_IT_0073_041	4.500.000	8,80	SP 74 DI CHIAVERANO	-

ID	Flusso di traffico annuale [veic/anno]	Lunghezza (km)	Nome strada	Note
RD_IT_0073_042	4.500.000	28,30	SP 82 DI MONTALENGHE	-
RD_IT_0073_043	6.000.000	2,90	SP 93 DI SAN MAURO	-
RD_IT_0073_044	4.500.000	11,90	SP 119 DI MORIONDO	-
RD_IT_0073_045	4.500.000	36,40	SP 122 DI CHIERI	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_046	4.500.000	10,50	SP 124 DI PECETTO	-
RD_IT_0073_047	4.500.000	8,10	SP 128 DI PESSIONE	-
RD_IT_0073_048	4.500.000	38,20	SP 129 DI CARMAGNOLA	-
RD_IT_0073_049	4.500.000	30,10	SP 139 DI VILLAFRANCA	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_050	4.500.000	13,90	SP 140 DI NONE	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_051	7.500.000	25,00	SP 143 DI VINOVO	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_052	6.000.000	29,50	SP 161 DELLA VAL PELLICE	-
RD_IT_0073_053	7.500.000	9,40	SP 174 DI BORGARETTO	-
RD_IT_0073_054	4.500.000	3,30	SP 176 DELLA SAVONERA	-
RD_IT_0073_055	7.500.000	1,70	SP 176 DELLA SAVONERA	-
RD_IT_0073_056	4.500.000	16,90	SP 177 DI VALDELLATORRE	**Tratti interni all'agglomerato di Torino**
RD_IT_0073_057	4.500.000	5,60	SP 183 DI BRUINO	-
RD_IT_0073_058	6.000.000	12,60	SP 184 DI VILLARBASSE	-
RD_IT_0073_059	4.500.000	3,40	SP 186 DI ROSTA	-
RD_IT_0073_060	4.500.000	6,00	SP 187 DI GIAVENO	-
RD_IT_0073_061	4.500.000	10,60	SP 190 DI COAZZE	-
RD_IT_0073_062	4.500.000	5,90	SP 194 DI FROSSASCO	-
RD_IT_0073_063	4.500.000	38,00	SP 197 DEL COLLE DEL LYS	-
RD_IT_0073_064	4.500.000	23,70	SP 222 DI CASTELLAMONTE	-
RD_IT_0073_065	4.500.000	14,20	SP 267 DI LOMBARDORE	-
RD_IT_0073_066	8.500.000	7,60	SP 500 DELLA COLLINA TORINESE	-
RD_IT_0073_067	4.000.000	4,30	SP 501 DI BORGARO E VENARIA	-
RD_IT_0073_068	6.000.000	2,80	SP 710 DI CASELLE	-

L'area di indagine, in conformità al D.Lgs. 194 del 19 agosto 2005, è estesa almeno sino all'isofonica L_{den} 55dB(A) e in ogni caso, in continuità con i dati forniti nelle prime tre fasi di mappatura, il calcolo ha interessato una fascia territoriale di ampiezza raddoppiata rispetto a quella definita come "di pertinenza acustica" (definita in riferimento alle fasce individuate 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: Città Metropolitana di Torino (in qualità di gestore di infrastrutture stradali identificato dal codice gestore CA_IT_RD_0073);
- ✓ responsabili del procedimento:
  - ➢ per il Dipartimento Ambiente e Vigilanza Ambientale: ing. Claudio Coffano (Dirigente), Dott. Nicola Vozza
  - ➢ per il Dipartimento Viabilità e Trasporti: ing. Matteo Tizzani (Dirigente), ing. Giovanni Candiano
- ✓ indirizzo: Corso Inghilterra n.7, Torino;
- ✓ numero di telefono: +39-0118616893;
- ✓ e-mail: nicola.vozza@cittametropolitana.torino.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".
- ✓ Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 14 gennaio 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.
- ✓ Decreto Ministeriale del Ministero della Transizione Ecologica n.16 del 24/03/2022 "Definizione delle modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al c.10-bis, art.4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194".
- ✓ 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 UE 2020/367 della Commissione del 4 marzo 2020 che modifica l'allegato III della Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda la definizione dei metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale.
- ✓ 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, in vigore dal 29/07/2021).

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 allegate 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.
- ✓ Livello L_{diurno} in dB(A) nel periodo di diurno (6.00 – 22.00), secondo lo standard di riferimento italiano;
- ✓ Livello $L_{notturno}$ in dB(A) nel periodo di notturno (22.00 – 6.00), secondo lo standard di riferimento italiano.

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 determinati ai sensi della legge 447/1995 e dei suoi decreti applicativi, 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 10.2).

5.2 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE

In questo paragrafo viene descritta la procedura di assegnazione, a ciascun edificio ricettore, 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.

Tabella 3 – Ampiezza delle fasce di pertinenza e limiti di immissione relativi ad infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

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)**
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 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.			
F - locale		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						

L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada. Per quanto riguarda le infrastrutture di pertinenza comunale, le fasce di pertinenza acustica ed i limiti associati dipendono quindi dalla tipologia di strada definita secondo Codice della Strada.
Al di fuori delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura stradale, i limiti agli edifici ricettori residenziali e sensibili vengono attribuiti in base alla zonizzazione acustica, riportati nella seguente tabella. All'interno delle fasce di pertinenza stradali, per le strade tipo E/F gli edifici residenziali acquisiscono ancora i limiti da classificazione acustica, mentre per le strade di tipologia superiore, valgono i limiti del D.P.R. 142/2004.

Tabella 4 – Valori limite definiti per le classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	$L_{Aeq,diurno}$ dB(A)	$L_{Aeq,notturno}$ dB(A)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Di seguito viene riportata la tabella con l'elenco dei diversi tratti oggetto di mappatura con assegnazione della tipologia di strada, per quanto dichiarato dall'Amministrazione Provinciale.

Tabella 5 – Tipologia dei tratti di strada oggetto di Piano d'Azione

ID	Flusso	Categoria Stato di Fatto
RD_IT_0073_001	SP 1_DELLE VALLI DI LANZO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Cafasse, Lanzo, Traves, Pessinetto nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene le tratte comprese tra gli abitati di Pessinetto-Traves e Pessinetto – Ceres è da considerarsi C2 in deroga
RD_IT_0073_002	SP 2_DI GERMAGNANO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 ma tutta in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di San Maurizio C.se, Nole, Balagengero, Lanzo e Germagnano nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_005	SP 5_DI PINO	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_006	SP 6_DI PINEROLO	Centro abitato di Orbassano cat. E e restante tratta cat. C1 in deroga
RD_IT_0073_007	SP 7_DI GRUGLIASCO	cat. C1 in deroga
RD_IT_0073_008	SP 8_DI DRUENTO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Collegno, Druento, San Gillio Givoletto nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Druento è una C2
RD_IT_0073_010	SP 10_PADANA INFERIORE	Cat. C1 tranne nel centro abitato di Pino T.se, pari ad E – **Retrocessa ad Anas Maggio 2021**
RD_IT_0073_013	SP 13_DI FRONT	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di San Francesco al Campo, Vauda C.se, Front, Busano e Valperga nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di San Maurizio C.se è una C2
RD_IT_0073_016	SP 16_DI SAN MAURIZIO	Cat. F in deroga
RD_IT_0073_017	SP 10_PADANA INFERIORE	Cat. C1 tranne nel centro abitato di Pino T.se, pari ad E – **Retrocessa ad Anas Maggio 2021**
RD_IT_0073_018	SP 11_PADANA SUPERIORE	cat. C1 – **Retrocessa ad Anas Maggio 2021**
RD_IT_0073_019	SP 20_DEL COLLE DI TENDA E DI VALLE ROJA	Prevalentemente è assimilabile ad una C1 in deroga tranne che nei tratti interni al centro abitato di Carmagnola nel quale è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Carignano è una C1
RD_IT_0073_020	SP 23_DEL COLLE DEL SESTRIERE	Prevalentemente è assimilabile ad una C1 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di None, Scalenghe, Perosa Argentina, Roure, Pragelato, Sestriere e Cesana nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Pinerolo è una B in deroga e la variante di Porte è una C1
RD_IT_0073_021	SP 23_DEL COLLE DEL SESTRIERE	Vinovo (Ippodromo e rotatoria Sp 142)-None (innesto Sp 23) cat. C1
RD_IT_0073_022	SP 23_DEL COLLE DEL SESTRIERE	Variante di Perosa C1
RD_IT_0073_023	SP 24_DEL MONGINEVRO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Caselette, Avigliana, San Giorio di Susa, Bussoleno e Susa nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_024	SP 24_DEL MONGINEVRO	Circonvallazione di Pianezza-Alpignano C2

ID	Flusso	Categoria Stato di Fatto
RD_IT_0073_025	SP 29_DEL COLLE DI CADIBONA	Prevalentemente è assimilabile ad una C1 in deroga tranne che nei tratti interni i centri abitati di Cambiano, Poirino, Pralormo nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Poirino è una C1
RD_IT_0073_026	SP 29_VARIANTE DEL COLLE DI CADIBONA	LA dir.1 Sanda-Vadò cat. C1
RD_IT_0073_027	SP 31_DI MONASTERO	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_028	SP 228_DEL LAGO DI VIVERONE	Cat. C1 tranne il tratto nei centri abitati di Burolo – Bollengo Palazzo C.se e Piverone, dove è pari ad E - **Retrocessa ad Anas Maggio 2021**
RD_IT_0073_029	SP 393_DI VILLASTELLONE	Cat. C2 - **Retrocessa ad Anas Maggio 2021**
RD_IT_0073_030	SP 458_DI CASALBORGONE	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di San Sebastiano da Po e Casalborgone nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_031	SP 460_DEL GRAN PARADISO	Prevalentemente è assimilabile ad una C1 in deroga tranne che nei tratti Salassa-Cuorgnè, Cuorgnè Pont e circonvallazione di Cuorgnè che è una C1. **Retrocessa ad Anas Maggio 2021 fino al Km. 27 circa intersezione con Sp 565**
RD_IT_0073_032	SP 460_DEL GRAN PARADISO	Circonvallazione di Cuorgnè C1
RD_IT_0073_033	SP 565_DI CASTELLAMONTE	Cat. C1 - **Retrocessa ad Anas Maggio 2021 fino al Km. 27 circa intersezione con Sp 565**
RD_IT_0073_034	SP 589_DEI LAGHI DI AVIGLIANA	Cat. C2, un tratto in cat. B e poi cat. E nei centri abitati di Trana, Sangano, Bruino, Cumiana, Frossasco e Cavour **- Retrocessa ad Anas Maggio 2021**
RD_IT_0073_035	SP 590_DELLA VAL CERRINA	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di San Mauro T.se, Castiglione T.se, Gassino T.se, San Raffaele Cimena, San Sebastiano da Po, Lauriano, Cavagnolo e Brozolo nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_036	SP 661_DELLE LANGHE	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Carmagnola nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_037	SP 6_DI PINEROLO	Cat. C1
RD_IT_0073_038	SP 40_DI SAN GIUSTO	Cat. C2 in deroga a parte centro abitato di Foglizzo che è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_039	SP 42_DEL SANTUARIO DI BELMONTE	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_040	SP 53_DI SAN GIORGIO CANAVESE	Cat. C2 in deroga a parte centro abitato di San Giorgio C.se che è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_041	SP 74_DI CHIAVERANO	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_042	SP 82_DI MONTELANGHE	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Foglizzo, Montalenghe, Mercenasco, Scarmagno e Romano C.se nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Montanaro è una C2
RD_IT_0073_043	SP 93_DI SAN MAURO	Cat. C2
RD_IT_0073_044	SP 119_DI MORIONDO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Andezeno, Arignano e Moriondo T.se nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_045	SP 122_DI CHIERI	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tratta Cambiano Chieri tranne che nei tratti centro abitato di Andezeno nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la restante parte è C2
RD_IT_0073_046	SP 124_DI PECETTO	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_047	SP 128_DI PESSIONE	Cat. C2
RD_IT_0073_048	SP 129_DI CARMAGNOLA	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Pancalieri e Carmagnola nei quali è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_049	SP 139_DI VILLAFRANCA	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Volvera, Airasca, Scalenghe, Vigone e Villafranca nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la tratta Villafranca Confine con Prov. CN è una C2
RD_IT_0073_050	SP 140_DI NONE	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_051	SP 143_DI VINOVO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Vinovo nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Rivalta è una C2
RD_IT_0073_052	SP 161_DELLA VAL PELLICE	Cat. C1 circonvallazione di Bricherasio a parte centro abitato di Bricherasio che è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_053	SP 174_DI BORGARETTO	Cat. C2 in deroga tratta Rivalta-Ospedale San Luigi la restante parte è C2
RD_IT_0073_054	SP 176_DELLA SAVONERA	Cat. C2
RD_IT_0073_055	SP 176_DELLA SAVONERA	Cat. C2

ID	Flusso	Categoria Stato di Fatto
RD_IT_0073_056	SP 177_DI VALDELLATORRE	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_057	SP 183_DI BRUINO	Cat. E centro abitato di Bruino
RD_IT_0073_058	SP 184_DI VILLARBASSE	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_059	SP 186_DI ROSTA	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_060	SP 187_DI GIAVENO	Prevalentemente è assimilabile ad una C2 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Trana e Giaveno nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la circonvallazione di Giaveno è una C2
RD_IT_0073_061	SP 190_DI COAZZE	Cat. C2 in deroga a parte centro abitato di Bgiaveno o che è assimilabile ad una E.
RD_IT_0073_062	SP 194_DI FROSSASCO	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_063	SP 197_DEL COLLE DEL LYS	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga
RD_IT_0073_064	SP 222_DI CASTELLAMONTE	Prevalentemente è assimilabile ad una C1 in deroga tranne che nei tratti interni ai centri abitati di Loranzè, Quagliuzzo, Baldissero C.se e Castellamonte nei quali è assimilabile ad una E. Per quanto attiene la tratta Ozegna-Rivarolo C.se è una C1
RD_IT_0073_065	SP 267_DI LOMBARDORE	Cat. C1 Tratta Falchera-Mappano, Cat. C2 restante tratta e cat. E centri abitati di Mappano e Lombardore
RD_IT_0073_066	SP 500_DELLA COLLINA TORINESE	Cat. B da Volpiano a innesto con S.S. 11 e Cat. C1 da S.S. 11 a Intersezione. Sp 590
RD_IT_0073_067	SP 501_DI BORGARO E VENARIA	Cat. B da Tangenziale svicolo Borgaro-Ponte Stura e S.S. 11 e restanti tratte Sp 59
RD_IT_0073_068	SP 710_DI CASELLE	Non essendo presente nelle valutazioni derivanti da uno studio effettuato, si può pertanto considerare di Cat. F in deroga

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 ciascuna infrastruttura stradale presente.

Nelle tabelle che seguono viene riportato il numero stimato di persone esposte a ciascuno dei seguenti intervalli;

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

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

Tabella 6 – Intervalli di esposizione (L_{den})

ID	Lden<40	Lden4044	Lden4549	Lden5054	Lden5559	Lden6064	Lden6569	Lden7074	Lden>=75
RD_IT_0073_001	18.069	11.113	7.963	4.246	1.857	1.600	832	495	17
RD_IT_0073_002	26.798	16.327	9.932	6.748	3.987	2.548	897	56	0
RD_IT_0073_005	6.093	2.349	1.496	800	672	633	349	41	1
RD_IT_0073_006	261	293	642	190	68	18	4	0	0
RD_IT_0073_007	3.814	1.852	1.222	477	102	101	12	0	0
RD_IT_0073_008	10.490	5.449	4.187	2.048	1.017	435	149	48	0
RD_IT_0073_010	5.350	2.044	2.720	2.120	1.134	718	318	79	2
RD_IT_0073_013	13.232	8.232	7.170	3.815	2.119	1.678	908	176	0
RD_IT_0073_016	8.475	1.255	276	98	56	43	5	0	0
RD_IT_0073_017	2.695	2.241	1.422	733	286	173	27	1	0
RD_IT_0073_018	10.743	1.721	161	96	3	0	0	0	0
RD_IT_0073_019	6.640	2.899	2.148	781	398	405	129	39	0
RD_IT_0073_020	37.087	29.434	21.639	14.717	7.470	5.377	3.112	386	3
RD_IT_0073_021	2.163	1.101	1.542	609	51	18	2	0	0
RD_IT_0073_022	6.550	3.983	1.764	1.000	270	27	0	0	0
RD_IT_0073_023	30.673	14.230	8.533	4.248	2.830	1.434	343	7	0
RD_IT_0073_024	626	1.049	1.369	934	186	73	36	3	6
RD_IT_0073_025	7.240	5.090	5.060	3.047	1.745	839	494	97	0
RD_IT_0073_026	3.581	2.544	1.017	36	20	0	0	0	0
RD_IT_0073_027	4.175	373	306	275	212	91	21	0	0
RD_IT_0073_028	5.662	3.251	2.381	875	463	302	91	8	0
RD_IT_0073_029	4.495	3.929	3.777	2.095	1.613	388	208	6	1
RD_IT_0073_030	9.635	1.873	1.120	564	440	350	171	0	0

ID	Lden<40	Lden4044	Lden4549	Lden5054	Lden5559	Lden6064	Lden6569	Lden7074	Lden>=75
RD_IT_0073_031	25.821	13.338	9.704	4.785	3.113	1.584	358	26	0
RD_IT_0073_032	4.745	2.308	885	263	67	6	0	0	0
RD_IT_0073_033	9.281	3.256	1.677	516	152	22	2	0	0
RD_IT_0073_034	9.908	11.104	10.167	6.539	4.075	2.022	1.082	263	10
RD_IT_0073_035	30.591	10.725	7.062	3.622	2.716	2.090	876	86	0
RD_IT_0073_036	788	1.033	976	196	61	39	16	1	0
RD_IT_0073_037	1.279	970	534	313	154	130	0	0	0
RD_IT_0073_038	26.474	7.688	3.867	2.059	1.434	585	165	0	0
RD_IT_0073_039	20.941	4.797	3.720	2.412	2.613	1.486	390	25	0
RD_IT_0073_040	7.884	4.146	1.720	520	308	151	7	0	0
RD_IT_0073_041	7.960	1.121	525	456	313	242	9	0	0
RD_IT_0073_042	21.735	6.697	2.694	1.856	1.472	966	413	22	0
RD_IT_0073_043	1.937	596	361	4	3	1	0	0	0
RD_IT_0073_044	3.732	2.049	1.887	1.321	953	745	274	25	0
RD_IT_0073_045	18.240	11.398	11.951	5.479	2.279	1.189	840	375	41
RD_IT_0073_046	4.735	2.003	1.625	875	388	354	114	14	0
RD_IT_0073_047	4.709	2.178	2.135	428	208	116	18	1	0
RD_IT_0073_048	13.044	7.335	4.866	2.300	1.271	816	402	124	8
RD_IT_0073_049	19.744	12.233	6.417	3.498	2.070	1.668	884	107	0
RD_IT_0073_050	12.946	5.329	4.021	1.940	1.052	780	301	5	0
RD_IT_0073_051	8.748	7.163	7.835	4.069	1.230	561	136	11	0
RD_IT_0073_052	20.137	12.062	7.832	5.037	3.537	2.208	1.073	172	0
RD_IT_0073_053	32.917	5.987	2.005	770	350	127	22	0	0
RD_IT_0073_054	476	337	139	14	2	0	0	0	0
RD_IT_0073_055	18	63	231	104	23	10	0	0	0
RD_IT_0073_056	7.664	3.304	1.709	1.150	921	314	99	0	0
RD_IT_0073_057	5.471	3.545	1.964	1.138	660	384	130	12	0
RD_IT_0073_058	5.633	5.663	4.107	1.590	680	483	136	18	0
RD_IT_0073_059	9.455	4.184	2.555	1.368	896	533	63	0	0
RD_IT_0073_060	12.256	3.270	1.962	1.218	673	591	245	53	0
RD_IT_0073_061	19.664	4.113	3.226	1.563	913	1.076	286	35	0
RD_IT_0073_062	3.488	2.584	1.632	1.018	569	347	123	5	0
RD_IT_0073_063	16.642	7.199	4.786	2.985	2.419	1.184	358	45	0
RD_IT_0073_064	34.631	6.524	3.654	2.388	1.570	770	181	0	0
RD_IT_0073_065	10.741	3.259	2.163	1.210	766	700	185	0	0
RD_IT_0073_066	517	759	357	156	24	18	0	0	0
RD_IT_0073_067	306	534	1.742	988	1.124	119	20	6	0
RD_IT_0073_068	876	436	513	416	215	79	42	0	0

Tabella 7 – Intervalli di esposizione (L_{night})

ID	Lnight<40	Lnight4044	Lnight4549	Lnight5054	Lnight5559	Lnight6064	Lnight6569	Lnight>=70
RD_IT_0073_001	34.914	5.676	2.274	1.681	944	648	51	2
RD_IT_0073_002	49.505	8.487	4.878	2.994	1.268	159	0	0
RD_IT_0073_005	9.709	935	689	633	394	72	1	0
RD_IT_0073_006	973	370	104	24	5	0	0	0
RD_IT_0073_007	6.272	902	266	124	16	0	0	0
RD_IT_0073_008	18.691	2.969	1.299	591	205	67	2	0
RD_IT_0073_010	9.141	2.500	1.469	803	430	140	4	0
RD_IT_0073_013	26.153	5.296	2.504	1.953	1.067	354	3	0
RD_IT_0073_016	9.942	156	59	41	10	0	0	0
RD_IT_0073_017	5.904	1.021	379	228	44	2	0	0
RD_IT_0073_018	12.621	100	3	0	0	0	0	0
RD_IT_0073_019	11.003	1.222	530	401	231	53	0	0
RD_IT_0073_020	82.425	16.512	10.287	5.859	3.485	654	3	0
RD_IT_0073_021	4.383	958	122	20	2	0	0	0
RD_IT_0073_022	11.799	1.204	515	75	0	0	0	0
RD_IT_0073_023	51.099	5.587	3.088	1.916	585	24	0	0
RD_IT_0073_024	2.421	1.249	466	94	28	18	6	0
RD_IT_0073_025	15.398	4.171	2.145	1.117	595	178	8	0
RD_IT_0073_026	7.041	135	22	0	0	0	0	0
RD_IT_0073_027	4.870	264	201	93	25	0	0	0
RD_IT_0073_028	10.681	1.258	561	391	126	14	0	0
RD_IT_0073_029	10.944	2.758	1.802	729	210	68	1	0
RD_IT_0073_030	12.513	644	434	358	204	0	0	0
RD_IT_0073_031	45.915	6.903	3.491	1.829	540	51	0	0
RD_IT_0073_032	7.704	433	130	6	3	0	0	0
RD_IT_0073_033	13.753	838	260	52	4	0	0	0
RD_IT_0073_034	27.432	8.239	4.785	2.812	1.466	393	43	0
RD_IT_0073_035	46.505	4.534	3.102	2.216	1.223	188	0	0
RD_IT_0073_036	2.502	446	91	39	28	5	0	0
RD_IT_0073_037	2.616	380	240	132	13	0	0	0
RD_IT_0073_038	36.848	2.676	1.712	791	231	16	0	0
RD_IT_0073_039	28.739	2.851	2.643	1.610	486	57	0	0
RD_IT_0073_040	13.369	796	345	194	32	0	0	0
RD_IT_0073_041	9.649	432	312	227	7	0	0	0
RD_IT_0073_042	30.832	2.007	1.473	1.047	448	48	0	0
RD_IT_0073_043	2.876	21	3	0	0	0	0	0
RD_IT_0073_044	7.258	1.569	965	839	308	46	0	0
RD_IT_0073_045	37.210	8.771	3.051	1.315	950	422	75	0
RD_IT_0073_046	8.100	1.048	417	392	136	14	1	0
RD_IT_0073_047	8.072	1.307	254	137	20	2	0	0
RD_IT_0073_048	23.449	3.529	1.480	976	474	236	21	0
RD_IT_0073_049	36.325	4.564	2.490	1.897	1.023	322	0	0
RD_IT_0073_050	21.492	2.513	1.166	795	394	16	0	0

ID	Lnight<40	Lnight4044	Lnight4549	Lnight5054	Lnight5559	Lnight6064	Lnight6569	Lnight>=70
RD_IT_0073_051	20.528	6.316	1.988	697	199	25	0	0
RD_IT_0073_052	38.463	5.863	3.779	2.548	1.092	312	0	0
RD_IT_0073_053	40.374	1.131	500	149	25	0	0	0
RD_IT_0073_054	938	27	2	0	0	0	0	0
RD_IT_0073_055	195	200	40	12	0	0	0	0
RD_IT_0073_056	12.404	1.237	993	384	141	1	0	0
RD_IT_0073_057	10.323	1.474	850	440	193	24	0	0
RD_IT_0073_058	14.313	2.443	821	535	175	24	0	0
RD_IT_0073_059	15.655	1.696	934	678	90	0	0	0
RD_IT_0073_060	17.010	1.457	807	582	315	95	0	0
RD_IT_0073_061	26.301	2.019	1.013	1.142	336	64	0	0
RD_IT_0073_062	7.422	1.171	645	363	161	6	0	0
RD_IT_0073_063	27.583	3.429	2.734	1.351	449	73	0	0
RD_IT_0073_064	44.124	2.608	1.702	932	352	0	0	0
RD_IT_0073_065	15.687	1.434	843	727	332	2	0	0
RD_IT_0073_066	1.522	212	66	30	0	0	0	0
RD_IT_0073_067	1.607	1.603	1.037	546	38	8	0	0
RD_IT_0073_068	1.564	658	207	100	48	0	0	0

7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE

7.1 AREE CRITICHE

Alla base delle procedure da mettere in atto per la redazione del Piano d'Azione c'è 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. 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.

La procedura di determinazione delle "aree critiche" è stata effettuata seguendo una procedura che prevede un approccio geometrico semplificato per individuare in modo automatico le aree con superamento intorno alle infrastrutture stradali. 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.

Di seguito viene descritta per punti la procedura utilizzata.

- ✓ I livelli acustici simulati per ciascuna infrastruttura vengono confrontati con i valori limite, al fine di individuare gli edifici che evidenziano un superamento.
- ✓ Vengono selezionati i ricettori che evidenziano il superamento, con riferimento particolare al periodo notturno per gli edifici di tipologia residenziale e sensibile sanitaria, ed al periodo diurno per gli edifici di tipologia sensibile scolastica.
- ✓ Viene quindi definita di un'area circolare di raggio pari a 50 m attorno al centroide di ciascun edificio selezionato come ai precedenti punti.
- ✓ Le aree circolari aventi reciproca intersezione vengono automaticamente unite tra di loro, per la definizione delle "aree accorpate" di superamento-
- ✓ Allo stesso tempo, vengono identificati gli eventuali ricettori isolati, nel caso in cui non si fosse ravvisata una sovrapposizione tra i buffer.
- ✓ Le "aree accorpate" vengono infine sottoposte ad una procedura di post-elaborazione manuale, al fine di perimetrare le "aree critiche". Ad esempio, tratti di stesa di pavimentazione a bassa rumorosità vicini tra di loro ma appartenenti a diverse aree accorpate vengono uniti al fine di proporre tratti continui di riasfaltatura. Di contro, le situazioni di buffer derivanti da singoli ricettori isolati, vengono escluse dalla definizione delle aree critiche in quanto si ritiene non economicamente sostenibile proporre interventi di mitigazione acustica estesa. Per tali criticità isolate verrà eventualmente valutato di realizzare interventi diretti sull'edificio ricettore.

Le 130 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 ed. residenziali	Posti letto in ed. sanitari	Alunni in edifici scolastici
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_1	519	0	0
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_2	1.121	0	92
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_3	1.807	0	0
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_4	166	0	0
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_5	318	0	0
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_6	1.878	0	0
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_1	2.324	0	0
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_2	1.981	143	0
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_3	2.120	0	0
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_4	2.840	0	0

ID STRADA	ID AREA CRITICA	Abitanti in ed. residenziali	Posti letto in ed. sanitari	Alunni in edifici scolastici
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_5	5	0	0
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_6	27	0	168
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_8	2.034	0	0
RD_IT_0073_005	RD_IT_0073_005_1	608	0	0
RD_IT_0073_005	RD_IT_0073_005_2	3.153	0	0
RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_1	445	0	0
RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_2	456	0	0
RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_3	2.043	0	0
RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_4	466	0	0
RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_5	288	0	0
RD_IT_0073_010	RD_IT_0073_010_1	1.617	0	0
RD_IT_0073_010	RD_IT_0073_010_2	1.081	0	0
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_1	4.628	0	0
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_2	736	0	0
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_3	1.979	0	109
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_4	1.587	0	85
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_5	3.071	0	94
RD_IT_0073_018	RD_IT_0073_018_1	106	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_1	796	0	32
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_10	560	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_11	5.217	0	61
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_12	18	0	92
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_13	2.642	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_14	982	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_2	368	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_3	2.264	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_4	638	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_5	3.094	0	131
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_6	384	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_7	1.270	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_8	266	0	0
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_9	1.991	0	20
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_1	637	49	0
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_2	2.998	0	783
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_3	2.015	0	0
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_4	2.588	0	91
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_5	950	0	0
RD_IT_0073_025	RD_IT_0073_025_1	538	0	0
RD_IT_0073_025	RD_IT_0073_025_2	608	0	0
RD_IT_0073_025	RD_IT_0073_025_3	1.580	0	0
RD_IT_0073_027	RD_IT_0073_027_1	354	0	0
RD_IT_0073_027	RD_IT_0073_027_2	472	0	0
RD_IT_0073_028	RD_IT_0073_028_1	403	0	0
RD_IT_0073_030	RD_IT_0073_030_1	1.432	0	0
RD_IT_0073_030	RD_IT_0073_030_2	850	0	71
RD_IT_0073_031	RD_IT_0073_031_1	21	0	0

ID STRADA	ID AREA CRITICA	Abitanti in ed. residenziali	Posti letto in ed. sanitari	Alunni in edifici scolastici
RD_IT_0073_031	RD_IT_0073_031_2	40	50	0
RD_IT_0073_034	RD_IT_0073_034_1	3.246	0	0
RD_IT_0073_034	RD_IT_0073_034_2	1.796	0	0
RD_IT_0073_034	RD_IT_0073_034_3	837	0	475
RD_IT_0073_034	RD_IT_0073_034_4	2.461	0	0
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_1	226	0	0
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_2	2.912	0	142
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_3	481	0	0
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_4	1.648	0	0
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_5	7.815	0	323
RD_IT_0073_037	RD_IT_0073_037_1	0	553	0
RD_IT_0073_038	RD_IT_0073_038_1	0	0	101
RD_IT_0073_038	RD_IT_0073_038_2	29	0	147
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_1	1.729	0	0
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_2	2.291	0	65
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_3	1.593	0	0
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_4	542	0	36
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_5	204	0	0
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_6	3.607	0	0
RD_IT_0073_040	RD_IT_0073_040_1	371	0	0
RD_IT_0073_041	RD_IT_0073_041_1	596	0	431
RD_IT_0073_041	RD_IT_0073_041_2	2.288	0	0
RD_IT_0073_041	RD_IT_0073_041_3	377	0	0
RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_1	4.115	0	0
RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_2	1.077	0	0
RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_3	748	0	0
RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_4	671	0	0
RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_5	3.510	0	101
RD_IT_0073_044	RD_IT_0073_044_1	1.021	0	112
RD_IT_0073_044	RD_IT_0073_044_2	669	0	0
RD_IT_0073_044	RD_IT_0073_044_3	2.371	0	37
RD_IT_0073_045	RD_IT_0073_045_1	1.213	0	0
RD_IT_0073_045	RD_IT_0073_045_2	1.960	0	174
RD_IT_0073_046	RD_IT_0073_046_1	2.328	0	0
RD_IT_0073_048	RD_IT_0073_048_1	2.058	0	0
RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_1	2.961	0	0
RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_2	2.647	0	101
RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_3	3.961	0	104
RD_IT_0073_050	RD_IT_0073_050_1	1.056	0	0
RD_IT_0073_050	RD_IT_0073_050_3	5.865	0	517
RD_IT_0073_051	RD_IT_0073_051_1	3.236	0	0
RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_1	904	0	30
RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_2	47	20	0
RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_3	3.489	0	0
RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_4	2.667	0	86
RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_5	1.521	0	0

ID STRADA	ID AREA CRITICA	Abitanti in ed. residenziali	Posti letto in ed. sanitari	Alunni in edifici scolastici
RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_6	574	0	0
RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_1	1.820	0	0
RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_2	679	0	0
RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_3	465	0	0
RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_4	509	0	0
RD_IT_0073_057	RD_IT_0073_057_1	4.015	120	119
RD_IT_0073_058	RD_IT_0073_058_1	1.409	0	0
RD_IT_0073_058	RD_IT_0073_058_2	0	0	184
RD_IT_0073_058	RD_IT_0073_058_3	922	0	0
RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_1	2.032	55	161
RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_2	702	0	0
RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_3	1.233	0	0
RD_IT_0073_060	RD_IT_0073_060_1	2.633	0	0
RD_IT_0073_060	RD_IT_0073_060_2	663	0	0
RD_IT_0073_061	RD_IT_0073_061_1	821	0	0
RD_IT_0073_061	RD_IT_0073_061_2	3.943	0	576
RD_IT_0073_062	RD_IT_0073_062_1	3.501	0	247
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_1	1.170	0	0
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_2	1.091	0	0
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_3	6.473	0	0
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_4	2.397	0	179
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_5	421	0	0
RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_1	3.875	0	0
RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_2	682	0	0
RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_3	575	0	0
RD_IT_0073_065	RD_IT_0073_065_1	3.297	0	30
RD_IT_0073_065	RD_IT_0073_065_2	806	0	0

Dall'elenco delle aree critiche individuate nella precedente tabella, vengono eliminate le seguenti situazioni:

- ✓ RD_IT_0073_002_6: edificio scolastico non più funzionante.
- ✓ RD_IT_0073_010_1: tratto stradale di competenza di ANAS S.p.A.
- ✓ RD_IT_0073_010_2: tratto stradale di competenza di ANAS S.p.A.
- ✓ RD_IT_0073_018_1: edificio sanitario senza degenze.
- ✓ RD_IT_0073_031_1: edificio scolastico non più funzionante.
- ✓ RD_IT_0073_034_1: tratto stradale di competenza di ANAS S.p.A.
- ✓ RD_IT_0073_034_2: tratto stradale di competenza di ANAS S.p.A.
- ✓ RD_IT_0073_034_3: tratto stradale di competenza di ANAS S.p.A.
- ✓ RD_IT_0073_034_4: tratto stradale di competenza di ANAS S.p.A.
- ✓ RD_IT_0073_050_3: tratto stradale di competenza di comunale Candiolo/Vinovo.
- ✓ RD_IT_0073_063_1: tratto stradale di competenza di comunale Avigliana.
- ✓ RD_IT_0073_063_2: tratto stradale di competenza di comunale Avigliana.

7.2 INDICE DI PRIORITÀ

Per ciascuna area critica è stato calcolato il relativo indice di priorità, ai sensi del D.M. Ambiente 29/11/2000.

Il valore di tale indice è stato definito, per ciascuno dei ricettori presenti nelle varie aree di calcolo definite, utilizzando il seguente algoritmo:

$$IP_i = R_i * S_i * C_i$$

dove:

- ✓ R_i: numero di persone residenti attribuite al ricettore di tipologia residenziale, o numero di persone attribuite al ricettore di tipologia sensibile (studenti per gli edifici scolatici e numero di posti letto per quelli ospedalieri);
- ✓ S_i: massimo superamento ottenuto nei periodi di riferimento diurno e/o notturno per ciascun edificio;
- ✓ C_i: coefficiente moltiplicativo (pari a: 1 per gli edifici residenziali, 3 per gli edifici scolastici, 4 per gli edifici ospedalieri e le case di cura).

L'indice di priorità IP attribuito a ciascuna area critica è dato pertanto dalla sommatoria di tutti i singoli indici di priorità IP_i relativi agli edifici che risultano interessati dall'intervento stesso.

Nella seguente tabella viene riportato il valore dell'indice di priorità per ciascuna area critica proposta nel presente Piano d'Azione.

Tabella 9 – Indice di priorità

Priorità	Indice Priorità	ID strada	ID Area Critica	S.P.	Comuni interessati
1	36.078,5	RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_5	S.P. 590	Gassino Torinese / Castiglione Torinese
2	29.419,8	RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_2	S.P. 024	Bussoleno
3	29.155,9	RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_1	S.P. 013	S. Maurizio Canavese / S. Francesco al Campo
4	28.986,1	RD_IT_0073_057	RD_IT_0073_057_1	S.P. 183	Bruino
5	28.491,3	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_11	S.P. 023	Perosa Argentina
6	23.123,5	RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_4	S.P. 197	Rubiana
7	22.831,0	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_7	S.P. 002	Ciriè
8	22.140,3	RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_3	S.P. 197	VillarDora / Almese / Rubiana
9	21.468,8	RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_3	S.P. 001	Pessinetto
10	19.341,9	RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_3	S.P. 139	Volvera
11	18.876,6	RD_IT_0073_005	RD_IT_0073_005_2	S.P. 005	Pino Torinese
12	18.806,2	RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_6	S.P. 042	Cuorgnè
13	17.673,4	RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_2	S.P. 139	Scalenghe
14	16.765,2	RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_4	S.P. 024	Avigliana
15	16.319,0	RD_IT_0073_065	RD_IT_0073_065_1	S.P. 267	Caselle Torinese / Borgaro Torinese
16	16.259,1	RD_IT_0073_062	RD_IT_0073_062_1	S.P. 194	Frossasco / Cantalupa
17	15.830,5	RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_5	S.P. 082	Romano Canavese
18	14.653,7	RD_IT_0073_061	RD_IT_0073_061_2	S.P. 190	Giaveno
19	14.497,3	RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_5	S.P. 013	Valperga
20	14.244,7	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_4	S.P. 002	Nole
21	13.221,6	RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_2	S.P. 042	Forno Canavese
22	12.658,4	RD_IT_0073_046	RD_IT_0073_046_1	S.P. 124	Pecetto Torinese
23	12.631,1	RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_1	S.P. 186	Buttigliera Alta
24	12.233,9	RD_IT_0073_051	RD_IT_0073_051_1	S.P. 143	Vinovo
25	12.154,1	RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_3	S.P. 013	Front
26	11.869,6	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_1	S.P. 002	Germagnano / Lanzo Torinese
27	11.617,5	RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_2	S.P. 590	Cavagnolo
28	11.607,8	RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_1	S.P. 222	Castellamonte
29	11.533,6	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_9	S.P. 023	Roure
30	11.463,9	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_8	S.P. 002	S. Maurizio Canavese
31	11.056,8	RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_1	S.P. 139	Villafranca Piemonte
32	10.856,0	RD_IT_0073_060	RD_IT_0073_060_1	S.P. 187	Giaveno
33	9.857,9	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_3	S.P. 002	Balangero

Priorità	Indice Priorità	ID strada	ID Area Critica	S.P.	Comuni interessati
34	9.568,8	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_5	S.P. 023	Pragelato
35	9.186,5	RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_1	S.P. 177	Val Della Torre
36	9.031,8	RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_3	S.P. 008	S. Gillio
37	8.708,4	RD_IT_0073_058	RD_IT_0073_058_2	S.P. 184	Villarbasse
38	8.672,5	RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_3	S.P. 042	Pratiglione
39	8.582,5	RD_IT_0073_044	RD_IT_0073_044_3	S.P. 119	Andezeno
40	8.313,7	RD_IT_0073_044	RD_IT_0073_044_1	S.P. 119	Moriondo Torinese
41	8.157,3	RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_1	S.P. 082	Foglizzo
42	8.096,6	RD_IT_0073_045	RD_IT_0073_045_2	S.P. 122	Castiglione Torinese
43	8.052,5	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_2	S.P. 002	Lanzo Torinese
44	7.889,3	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_3	S.P. 023	Sestriere
45	7.737,2	RD_IT_0073_048	RD_IT_0073_048_1	S.P. 129	Pancalieri
46	7.417,6	RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_4	S.P. 013	Busano
47	6.746,3	RD_IT_0073_058	RD_IT_0073_058_1	S.P. 184	Reano
48	6.320,7	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_7	S.P. 023	Roure
49	5.663,0	RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_2	S.P. 082	Montalenghe
50	5.593,0	RD_IT_0073_030	RD_IT_0073_030_2	S.P. 458	S. Sebastiano da Po
51	5.530,6	RD_IT_0073_050	RD_IT_0073_050_1	S.P. 140	None
52	5.383,8	RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_5	S.P. 161	Bricherasio
53	5.017,2	RD_IT_0073_058	RD_IT_0073_058_3	S.P. 184	Villarbasse
54	4.897,8	RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_5	S.P. 024	Avigliana
55	4.897,3	RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_3	S.P. 024	S. Giorio di Susa
56	4.848,0	RD_IT_0073_038	RD_IT_0073_038_1	S.P. 040	S. Benigno Canavese
57	4.820,6	RD_IT_0073_030	RD_IT_0073_030_1	S.P. 458	Casalborgone
58	4.710,8	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_1	S.P. 023	Cesana Torinese
59	4.628,1	RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_4	S.P. 590	S. Raffaele Cimena
60	4.618,3	RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_1	S.P. 024	Susa
61	4.476,0	RD_IT_0073_038	RD_IT_0073_038_2	S.P. 040	S. Giusto Canavese
62	4.388,4	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_12	S.P. 023	Pinasca
63	4.285,9	RD_IT_0073_025	RD_IT_0073_025_3	S.P. 029	Cambiano
64	4.256,0	RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_2	S.P. 001	Ceres
65	4.024,0	RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_6	S.P. 001	Cafasse
66	4.006,2	RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_2	S.P. 013	Vauda C.se
67	3.945,7	RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_1	S.P. 042	Rivara
68	3.890,7	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_10	S.P. 023	Perosa Argentina
69	3.821,7	RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_2	S.P. 177	Val Della Torre
70	3.791,6	RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_4	S.P. 042	Prascorsano
71	3.589,0	RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_3	S.P. 186	Rosta
72	3.583,4	RD_IT_0073_041	RD_IT_0073_041_2	S.P. 074	Chiaverano
73	3.452,7	RD_IT_0073_065	RD_IT_0073_065_2	S.P. 267	Lombardore
74	3.341,6	RD_IT_0073_005	RD_IT_0073_005_1	S.P. 005	Pino Torinese
75	3.260,0	RD_IT_0073_031	RD_IT_0073_031_2	S.P. 460	Locana
76	3.151,0	RD_IT_0073_061	RD_IT_0073_061_1	S.P. 190	Giaveno
77	2.982,0	RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_5	S.P. 001	Traves
78	2.841,9	RD_IT_0073_045	RD_IT_0073_045_1	S.P. 122	Villastellone
79	2.840,8	RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_4	S.P. 082	Scarmagno

Priorità	Indice Priorità	ID strada	ID Area Critica	S.P.	Comuni interessati
80	2.710,0	RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_2	S.P. 222	Quagliuzzo
81	2.584,0	RD_IT_0073_025	RD_IT_0073_025_1	S.P. 029	Pralormo
82	2.577,9	RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_3	S.P. 161	Torre Pellice
83	2.459,1	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_8	S.P. 023	Roure
84	2.418,5	RD_IT_0073_044	RD_IT_0073_044_2	S.P. 119	Arignano
85	2.418,1	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_13	S.P. 023	Pinasca / Villar Perosa
86	2.124,2	RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_2	S.P. 186	Rosta
87	2.120,0	RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_4	S.P. 161	Luserna S.G.
88	1.883,7	RD_IT_0073_028	RD_IT_0073_028_1	S.P. 228	Bollengo
89	1.800,8	RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_3	S.P. 590	S. Raffaele Cimena
90	1.784,3	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_4	S.P. 023	Pragelato
91	1.691,6	RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_3	S.P. 082	Mercenasco
92	1.643,6	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_6	S.P. 023	Pragelato
93	1.638,8	RD_IT_0073_041	RD_IT_0073_041_3	S.P. 074	Chiaverano
94	1.570,6	RD_IT_0073_060	RD_IT_0073_060_2	S.P. 187	Trana
95	1.539,5	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_2	S.P. 023	Sestriere
96	1.533,4	RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_1	S.P. 161	Villar Pellice
97	1.382,4	RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_4	S.P. 177	Val Della Torre / Caselette
98	1.351,3	RD_IT_0073_040	RD_IT_0073_040_1	S.P. 053	S. Giorgio C.se
99	1.300,4	RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_4	S.P. 008	Druento
100	1.277,0	RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_3	S.P. 222	Loranzè
101	1.201,3	RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_4	S.P. 001	Traves
102	1.194,4	RD_IT_0073_041	RD_IT_0073_041_1	S.P. 074	Cascinette d'Ivrea
103	1.080,8	RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_2	S.P. 008	Givoletto
104	1.078,4	RD_IT_0073_027	RD_IT_0073_027_2	S.P. 031	Monastero di Lanzo
105	1.045,6	RD_IT_0073_025	RD_IT_0073_025_2	S.P. 029	Poirino
106	1.043,0	RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_1	S.P. 008	Givoletto
107	1.033,3	RD_IT_0073_056	RD_IT_0073_056_3	S.P. 177	Val Della Torre
108	1.012,4	RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_5	S.P. 197	Viù
109	941,7	RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_6	S.P. 161	Bricherasio
110	926,0	RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_14	S.P. 023	Porte
111	901,0	RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_1	S.P. 590	Brozolo
112	880,8	RD_IT_0073_027	RD_IT_0073_027_1	S.P. 031	Monastero di Lanzo
113	828,8	RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_5	S.P. 042	Prascorsano
114	743,8	RD_IT_0073_008	RD_IT_0073_008_5	S.P. 008	Druento
115	696,0	RD_IT_0073_052	RD_IT_0073_052_2	S.P. 161	Torre Pellice
116	546,8	RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_1	S.P. 001	Ceres
117	312,3	RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_5	S.P. 002	Ciriè

Nel presente Piano d'Azione sono state selezionate le aree critiche per cui si è calcolato un indice di priorità superiore a 10.000: per queste situazioni (ovvero, le 32 aree selezionate in rosso nella precedente tabella) sono stati valutati gli interventi di mitigazione acustica descritti nel paragrafo 10.2 e sono state effettuate le simulazioni post-operam. Per le altre situazioni, la valutazione viene invece rimandate ai prossimi step di aggiornamento del Piano d'Azione della Città Metropolitana di Torino.

Nell'allegato 1 al presente report sono riportate le schede descrittive delle 32 aree critiche selezionate, 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 32 aree critiche definite è presente un totale di circa 106.000 persone. Nello specifico sono presenti:

- ✓ 102.061 persone residenti in edifici di tipologia residenziale;
- ✓ 175 posti letto relativi agli edifici sensibili di tipologia sanitaria;
- ✓ 3.796 alunni iscritti agli edifici sensibili di tipologia scolastica.

8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

Nel presente paragrafo vengono determinati gli effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute, secondo quando definito dalla Direttiva 2020/367 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.)[1]. La direttiva specifica anche che le conoscenze attualmente disponibili circa gli effetti nocivi del rumore industriale sono limitate e non è quindi possibile proporre un metodo comune per determinarne gli effetti. Inoltre, le specificità nazionali non sono state oggetto di valutazione nell'ambito di studi e, pertanto, non è stato possibile includerle negli algoritmi definiti nella direttiva stessa.

Pertanto, per il rumore prodotto da traffico veicolare, ferroviario e di aeromobili 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 diseade*, 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:

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

(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:

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

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

dove:

- ✓ $PAF_{x,y}$ 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_j è la proporzione di popolazione totale P della zona presa in considerazione esposta alla j-esima banda di esposizione, alla quale è associato un dato rischio relativo di cardiopatia ischemica. Il valore di RRj,x,y 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).

[1] Environmental Noise Guidelines for the European Region, Organizzazione mondiale della sanità, 2018, ISBN 978 92 890 5356 3..

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

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

(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).

Alla data di consegna di questo Report, sono state pubblicate sul sito istituzionale del Ministero dell'Ambiente e sella Sicurezza Energetica (M.A.S.E) le F.A.Q. (Frequently Asked Questions) inerenti i Piani d'Azione e le Zone Silenziose: al punto 9 del documento, viene specificato che il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica si è reso parte attiva chiedendo informazioni alla competente Direzione generale del Ministero della Salute al fine di acquisire i dati relativi al tasso di incidenza "Iy" della cardiopatia ischemica (formula 11, punto 3.2.3, All. III della direttiva 2002/49/CE, come emendato dalla direttiva (UE) 2020/367). Dal momento che il Ministero della Salute non ha ancora fornito dati ufficiali, il risultato della valutazione del rischio da cardiopatia ischemica non può essere fornito.

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, ferroviario e prodotto da aeromobili):

$$AR_{HA,road} = \left(78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^{\ 2}\right)\Big/_{100}$$

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

$$AR_{HA,rail} = \left(38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^{\ 2}\right)\Big/_{100}$$

(formula 5 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di fastidio forte prodotto da rumore ferroviario)

$$AR_{HA,air} = \left(-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^{\ 2}\right)\Big/_{100}$$

(formula 6 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di fastidio forte del rumore prodotto da aeromobili)

$$AR_{HSD,road} = \left(19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^{\ 2}\right)\Big/_{100}$$

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

$$AR_{HSD,rail} = \left(67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^{\ 2}\right)\Big/_{100}$$

(formula 8 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno prodotto da rumore ferroviario)

$$AR_{HSD,air} = \left(16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^{\ 2}\right)\Big/_{100}$$

(formula 9 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno prodotto da rumore da aeromobili)

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 delle sorgenti acustiche dichiarate in fase di Mappa Acustica Strategica 2022 dell'agglomerato di Verona, devono essere fornite le stime della riduzione degli effetti nocivi dovuti al rumore ambientale sulla popolazione, in conseguenza dell'introduzione delle misure di mitigazione del rumore descritte nel paragrafo 10.2.

Nelle seguenti tabelle viene riportata la sintesi dei risultati dell'analisi degli effetti nocivi.

Tabella 10 – Valutazione degli effetti nocivi (FASTIDIO FORTE)

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
RD_IT_0073_001	4.300	4.268	32
RD_IT_0073_002	6.130	6.082	48
RD_IT_0073_005	1.182	1.177	5
RD_IT_0073_006	128	128	0
RD_IT_0073_007	636	636	0
RD_IT_0073_008	2.080	2.080	0
RD_IT_0073_010	1.397	1.397	0
RD_IT_0073_013	3.526	3.436	90
RD_IT_0073_016	833	833	0
RD_IT_0073_017	658	658	0
RD_IT_0073_018	1.029	1.029	0
RD_IT_0073_019	1.185	1.185	0
RD_IT_0073_020	11.327	11.266	60
RD_IT_0073_021	456	456	0
RD_IT_0073_022	1.128	1.128	0
RD_IT_0073_023	5.424	5.406	17
RD_IT_0073_024	385	385	0
RD_IT_0073_025	2.221	2.221	0
RD_IT_0073_026	582	582	0
RD_IT_0073_027	467	467	0
RD_IT_0073_028	1.133	1.133	0
RD_IT_0073_029	1.514	1.514	0
RD_IT_0073_030	1.234	1.234	0
RD_IT_0073_031	5.179	5.179	0
RD_IT_0073_032	676	676	0
RD_IT_0073_033	1.221	1.221	0
RD_IT_0073_034	4.380	4.380	0
RD_IT_0073_035	5.213	5.106	107
RD_IT_0073_036	264	264	0
RD_IT_0073_037	298	298	0

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
RD_IT_0073_038	3.595	3.595	0
RD_IT_0073_039	3.311	3.279	32
RD_IT_0073_040	1.228	1.228	0
RD_IT_0073_041	904	904	0
RD_IT_0073_042	3.159	3.135	23
RD_IT_0073_043	234	234	0
RD_IT_0073_044	1.075	1.075	0
RD_IT_0073_045	4.731	4.731	0
RD_IT_0073_046	904	886	18
RD_IT_0073_047	821	821	0
RD_IT_0073_048	2.708	2.708	0
RD_IT_0073_049	4.247	4.174	73
RD_IT_0073_050	2.334	2.334	0
RD_IT_0073_051	2.601	2.576	25
RD_IT_0073_052	4.877	4.877	0
RD_IT_0073_053	3.449	3.449	0
RD_IT_0073_054	78	78	0
RD_IT_0073_055	40	40	0
RD_IT_0073_056	1.331	1.331	0
RD_IT_0073_057	1.184	1.137	47
RD_IT_0073_058	1.608	1.608	0
RD_IT_0073_059	1.663	1.648	15
RD_IT_0073_060	1.797	1.799	-3
RD_IT_0073_061	2.719	2.686	32
RD_IT_0073_062	886	875	10
RD_IT_0073_063	3.219	3.166	53
RD_IT_0073_064	4.228	4.191	37
RD_IT_0073_065	1.688	1.663	25
RD_IT_0073_066	153	153	0
RD_IT_0073_067	475	475	0
RD_IT_0073_068	239	239	0

Tabella 11 – Valutazione degli effetti nocivi (GRAVI DISTURBI DEL SONNO)

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
RD_IT_0073_001	1.200	1.189	12
RD_IT_0073_002	1.708	1.691	17
RD_IT_0073_005	327	325	2
RD_IT_0073_006	35	35	0
RD_IT_0073_007	174	174	0
RD_IT_0073_008	573	573	0
RD_IT_0073_010	398	398	0
RD_IT_0073_013	997	960	37
RD_IT_0073_016	222	222	0
RD_IT_0073_017	181	181	0
RD_IT_0073_018	273	273	0

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
RD_IT_0073_019	328	328	0
RD_IT_0073_020	3.168	3.150	18
RD_IT_0073_021	123	123	0
RD_IT_0073_022	305	305	0
RD_IT_0073_023	1.487	1.479	8
RD_IT_0073_024	109	109	0
RD_IT_0073_025	631	631	0
RD_IT_0073_026	155	155	0
RD_IT_0073_027	125	125	0
RD_IT_0073_028	311	311	0
RD_IT_0073_029	427	427	0
RD_IT_0073_030	333	333	0
RD_IT_0073_031	1.418	1.418	0
RD_IT_0073_032	181	181	0
RD_IT_0073_033	327	327	0
RD_IT_0073_034	1.262	1.262	0
RD_IT_0073_035	1.442	1.401	41
RD_IT_0073_036	73	73	0
RD_IT_0073_037	82	82	0
RD_IT_0073_038	975	975	0
RD_IT_0073_039	904	893	11
RD_IT_0073_040	331	331	0
RD_IT_0073_041	240	240	0
RD_IT_0073_042	854	846	8
RD_IT_0073_043	62	62	0
RD_IT_0073_044	299	299	0
RD_IT_0073_045	1.316	1.316	0
RD_IT_0073_046	246	240	6
RD_IT_0073_047	223	223	0
RD_IT_0073_048	755	755	0
RD_IT_0073_049	1.186	1.154	32
RD_IT_0073_050	636	636	0
RD_IT_0073_051	721	711	10
RD_IT_0073_052	1.347	1.347	0
RD_IT_0073_053	919	919	0
RD_IT_0073_054	21	21	0
RD_IT_0073_055	11	11	0
RD_IT_0073_056	362	362	0
RD_IT_0073_057	327	309	18
RD_IT_0073_058	439	439	0
RD_IT_0073_059	452	446	6
RD_IT_0073_060	492	493	-1
RD_IT_0073_061	739	727	13
RD_IT_0073_062	242	238	4
RD_IT_0073_063	883	862	21

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
RD_IT_0073_064	1.144	1.128	15
RD_IT_0073_065	464	454	9
RD_IT_0073_066	42	42	0
RD_IT_0073_067	143	143	0
RD_IT_0073_068	66	66	0

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 Città Metropolitana di Torino 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.cittametropolitana.to.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

Secondo quanto dichiarato dall'ente gestore, allo stato attuale risultano installati i seguenti interventi antirumore sulle strade oggetto di mappatura acustica.

Asfalto

Presenti, sostanzialmente, solo tratti stradali con pavimentazione standard, ovvero asfalti privi di particolari caratteristiche di acustiche.

Barriere antirumore

Non presenti in maniera numericamente significativa.

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.

Le tipologie di intervento e le strategie previste dal Piano sono le seguenti:

- ✓ Interventi lungo la congiungente sorgente-ricettore (**installazione di barriere acustiche**), in corrispondenza esclusivamente di ricettori sensibili (scolastici e sanitari). Sono stati inseriti schermi antirumore secondo il dimensionamento proposto nella seguente tabella.
- ✓ Interventi diretti alla sorgente (**stesa di asfalti a bassa rumorosità**), per aree critiche riferite a strade di tipologia C esterne ai centri abitati: 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.
- ✓ Interventi diretti alla sorgente (**stesa di asfalti tradizionali**), per aree critiche riferite a strade di tipologia E-F interne ai centri abitati con velocità inferiore a 50 km/h: in questo caso è stato considerato un abbattimento acustico di circa 2 dB(A).
- ✓ Interventi diretti alla sorgente (**interventi di riduzione della velocità**), per aree critiche riferite a strade di tipologia E-F interne ai centri abitati con velocità superiore a 50 km/h: per la modellazione dell'intervento, è stata impostata una velocità di percorrenza dei tratti interessati pari a 30-40 km/h. Operativamente, la Città Metropolitana di Torino dà come generica indicazione per la riduzione della velocità dei veicoli la realizzazione di piattaforme o di deflessioni/isole spartitraffico: in particolare viene proposta l'installazione di una piattaforma e di una deflessione/isole spartitraffico per ogni km di tratto stradale oggetto di intervento.

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

Tabella 12 – Interventi

S.P.	ID Area Critica	INTERVENTO	Lunghezza (m)	Velocità (km/h)	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
S.P. 001	RD_IT_0073_001_3	vel_01	1100	70	1 Piattaforma + 1 Deflessione/Isola Spartitraffico
S.P. 002	RD_IT_0073_002_1	vel_02	1500	70	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 002	RD_IT_0073_002_4	vel_03	1900	65	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 002	RD_IT_0073_002_7	bar_01	-	-	Barriera antirumore presso Scuola statale - Istituto Professionale/Tecnico "Tommaso D'Oria" - Ciriè
S.P. 002	RD_IT_0073_002_8	vel_04	1100	55	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 005	RD_IT_0073_005_2	vel_05	2300	55	3 Piattaforme + 3 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 013	RD_IT_0073_013_1	vel_06	3500	70	4 Piattaforme + 4 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 013	RD_IT_0073_013_3	vel_07	1400	70	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 013	RD_IT_0073_013_5	vel_08	1800	73	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 023	RD_IT_0073_020_11	vel_09	2600	63	3 Piattaforme + 3 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 023	RD_IT_0073_020_9	vel_10	1700	58	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 024	RD_IT_0073_023_2	vel_11	1800	65	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 024	RD_IT_0073_023_4	vel_12	1700	55	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 590	RD_IT_0073_035_2	vel_13	2500	75	3 Piattaforme + 3 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 590	RD_IT_0073_035_5	vel_14	4200	70	4 Piattaforme + 4 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 042	RD_IT_0073_039_2	asf_01	3100	50	Asfalto tradizionale
S.P. 042	RD_IT_0073_039_6	vel_15	2600	60	3 Piattaforme + 3 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 082	RD_IT_0073_042_5	vel_16	1900	68	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 124	RD_IT_0073_046_1	asf_02	2500	50	Asfalto tradizionale
S.P. 139	RD_IT_0073_049_1	asf_03	1100	40	Asfalto tradizionale
S.P. 139	RD_IT_0073_049_2	vel_17	1600	70	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 139	RD_IT_0073_049_3	vel_25	1900	70	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 143	RD_IT_0073_051_1	vel_18	2100	70	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 183	RD_IT_0073_057_1	asf_05	2000	58	Asfalto a bassa rumorosità tipo SMA o drenante
S.P. 186	RD_IT_0073_059_1	asf_06	2600	50	Asfalto tradizionale
S.P. 187	RD_IT_0073_060_1	vel_19	800	68	1 Piattaforma + 1 Deflessione/Isola Spartitraffico
S.P. 190	RD_IT_0073_061_2	vel_20	1800	68	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 194	RD_IT_0073_062_1	vel_21	3300	68	4 Piattaforme + 4 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 197	RD_IT_0073_063_3	vel_22	3900	68	4 Piattaforme + 4 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 197	RD_IT_0073_063_4	vel_23	2500	53	2 Piattaforme + 2 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 222	RD_IT_0073_064_1	vel_24	2100	50	3 Piattaforme + 3 Deflessioni/Isole Spartitraffico
S.P. 267	RD_IT_0073_065_1	asf_04	1500	50	Asfalto tradizionale

10.3 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Per quanto riguarda la programmazione temporale della realizzazione degli interventi, l'amministrazione prevede di realizzare gli interventi descritti nella precedente tabella nel periodo di validità del presente Piano d'Azione, ovvero entro il 2027.

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 indicativa dei costi di realizzazione degli interventi proposti nel 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.

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

BARRIERE ANTIRUMORE

Nel presente Piano d'Azione viene proposta la soluzione tipologica descritta nella seguente tabella. I prezzi sono stati desunti dal prezziario della Regione Piemonte, redatto nel suo ultimo aggiornamento all'anno 2024 (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale 18 marzo 2024, n. 9-8305).

Tabella 13 – Prezzi unitari per barriere antirumore

Prezziario Regione Piemonte	Descrizione	Prezzo unitario	
25.A17.A05.010	In cemento armato H = 4 m. Formata da pannelli a doppio strato (strato portante in calcestruzzo ordinario e strato fonoassorbente in calcestruzzo con inerte di pomice), sostenuta da montanti in profilato metallico HEB 180 opportunamente ancorati a idonee opere di fondazione. Esclusi plinti di fondazione, per i montanti, da computarsi come da elenco prezzi.	560	€/m
-	Stima dei costi di fondazione (pari alla voce precedente)	700	€/m
-	Costo totale	1.120	€/m

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 3/4 cm;
- ✓ posa in opera di un nuovo strato di usura di pari spessore.

Nota: la descrizione delle opere sopra riportata deve essere intesa come una stima indicativa dei costi attualizzati: nelle successive fasi di progettazione degli interventi, i costi delle opere dovranno essere quantificati nel dettaglio anche sulla base 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 in oggetto (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. Nelle seguenti tabelle sono riportati i prezzi utilizzati per la stima dei costi attualizzati la soluzione individuate.

Tabella 14 – Prezzi unitari per asfalti fonoassorbenti

Riferimento	Descrizione	Prezzo unitario	
Prezzi stimati per la soluzione proposta	Usura tradizionale 3 cm + scarifica pari profondità (caso intervento in traversa urbana), comprende pulizia banchina, scarifica, emulsione, conglomerato e segnaletica orizzontale.	18	€/mq
Prezzi stimati per la soluzione proposta	Usura modifica con SMA 4-4.5 cm + scarifica pari profondità (caso intervento in traversa urbana), comprende pulizia banchina, scarifica, emulsione modificata, conglomerato USURA con bitume modificato e segnaletica orizzontale.	24	€/mq

INTERVENTI DI RIDUZIONE DELLA VELOCITÀ

Operativamente, la Città Metropolitana di Torino dà come generica indicazione per la riduzione della velocità dei veicoli la realizzazione di piattaforme e/o deflessioni stradali, o isole spartitraffico: in particolare viene proposta l'installazione di una piattaforma e di una deflessione/isole spartitraffico per ogni km di tratto stradale oggetto di intervento. Per la quantificazione dei costi di questa tipologia di intervento, nel presente Piano d'Azione vengono considerati i seguenti costi parametrici:

- ✓ realizzazione di piattaforme stradali: 25.000 euro (IVA esclusa);
- ✓ realizzazione di deflessioni stradali, porte urbane o isole spartitraffico: 15.000 euro (IVA esclusa).

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

Tabella 15 – Costo degli interventi di breve periodo del Piano d'Azione

Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ID intervento	Costo TOTALE [€]
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_2	asf_01	334.173
RD_IT_0073_046	RD_IT_0073_046_1	asf_02	265.939
RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_1	asf_03	120.489
RD_IT_0073_065	RD_IT_0073_065_1	asf_04	157.872
RD_IT_0073_057	RD_IT_0073_057_1	asf_05	283.812
RD_IT_0073_059	RD_IT_0073_059_1	asf_06	276.368
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_7	bar_01	257.600
RD_IT_0073_001	RD_IT_0073_001_3	vel_01	40.000
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_1	vel_02	80.000
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_4	vel_03	80.000
RD_IT_0073_002	RD_IT_0073_002_8	vel_04	80.000
RD_IT_0073_005	RD_IT_0073_005_2	vel_05	120.000
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_1	vel_06	160.000
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_3	vel_07	80.000
RD_IT_0073_013	RD_IT_0073_013_5	vel_08	80.000
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_11	vel_09	120.000
RD_IT_0073_020	RD_IT_0073_020_9	vel_10	80.000
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_2	vel_11	80.000
RD_IT_0073_023	RD_IT_0073_023_4	vel_12	80.000
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_2	vel_13	120.000
RD_IT_0073_035	RD_IT_0073_035_5	vel_14	160.000
RD_IT_0073_039	RD_IT_0073_039_6	vel_15	120.000
RD_IT_0073_042	RD_IT_0073_042_5	vel_16	80.000
RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_2	vel_17	80.000
RD_IT_0073_051	RD_IT_0073_051_1	vel_18	80.000
RD_IT_0073_060	RD_IT_0073_060_1	vel_19	40.000
RD_IT_0073_061	RD_IT_0073_061_2	vel_20	80.000
RD_IT_0073_062	RD_IT_0073_062_1	vel_21	160.000
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_3	vel_22	160.000
RD_IT_0073_063	RD_IT_0073_063_4	vel_23	80.000
RD_IT_0073_064	RD_IT_0073_064_1	vel_24	120.000
RD_IT_0073_049	RD_IT_0073_049_3	vel_25	80.000
COSTO TOTALE DEL PIANO			**4.136.253**

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.

13. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE

Utilizzando il modello di simulazione, nel quale sono stati inseriti gli interventi di mitigazione acustica definiti nel paragrafo 10.2, 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:

- ✓ Variazione dell'indice di criticità acustica tra la situazione ante e post operam (paragrafo 13.1).
- ✓ Massimo superamento rispetto ai livelli limite (paragrafo 13.2), nella situazione ante e post operam tra il periodo giorno-sera-notte (tra le ore 0:00 e le ore 24:00) ed il periodo notte (tra le ore 22:00 e le ore 6:00).
- ✓ Rispetto al massimo superamento definito al punto precedente, variazione della popolazione esposta a valori acustici superiori al limite nella situazione ante e post operam (paragrafo 13.3).

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 Città Metropolitana di Torino.

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

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

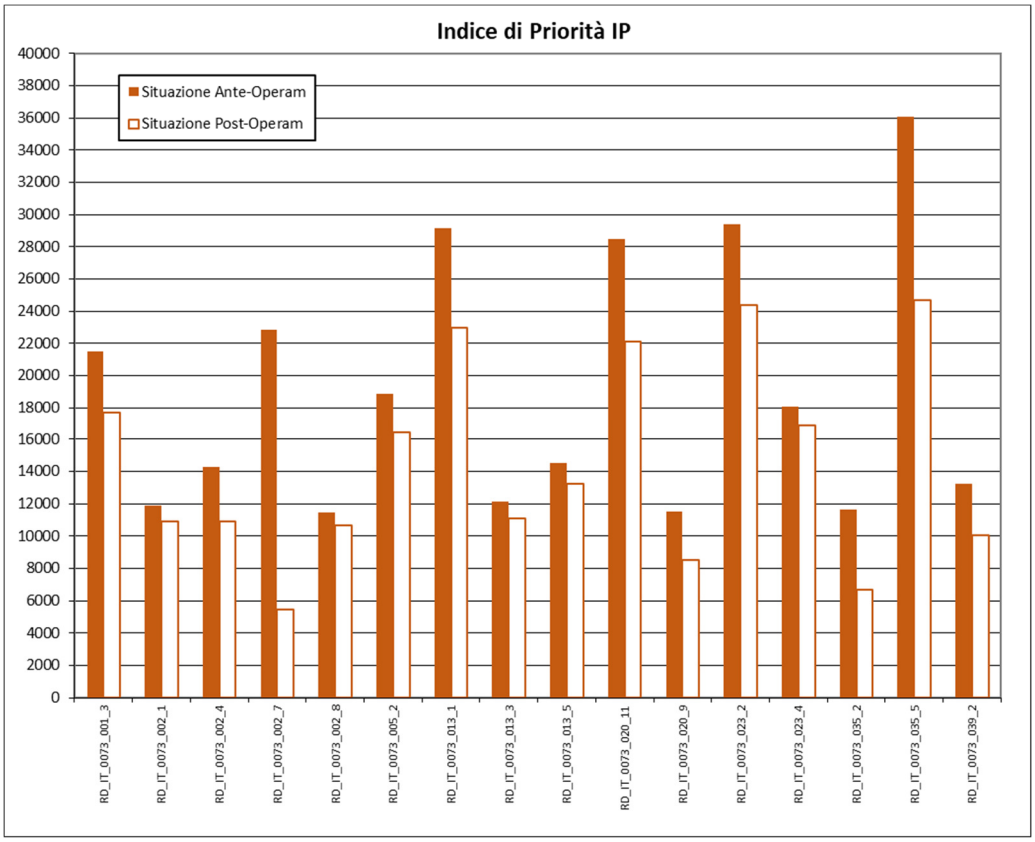
Per l'indicatore L_{night} sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore:

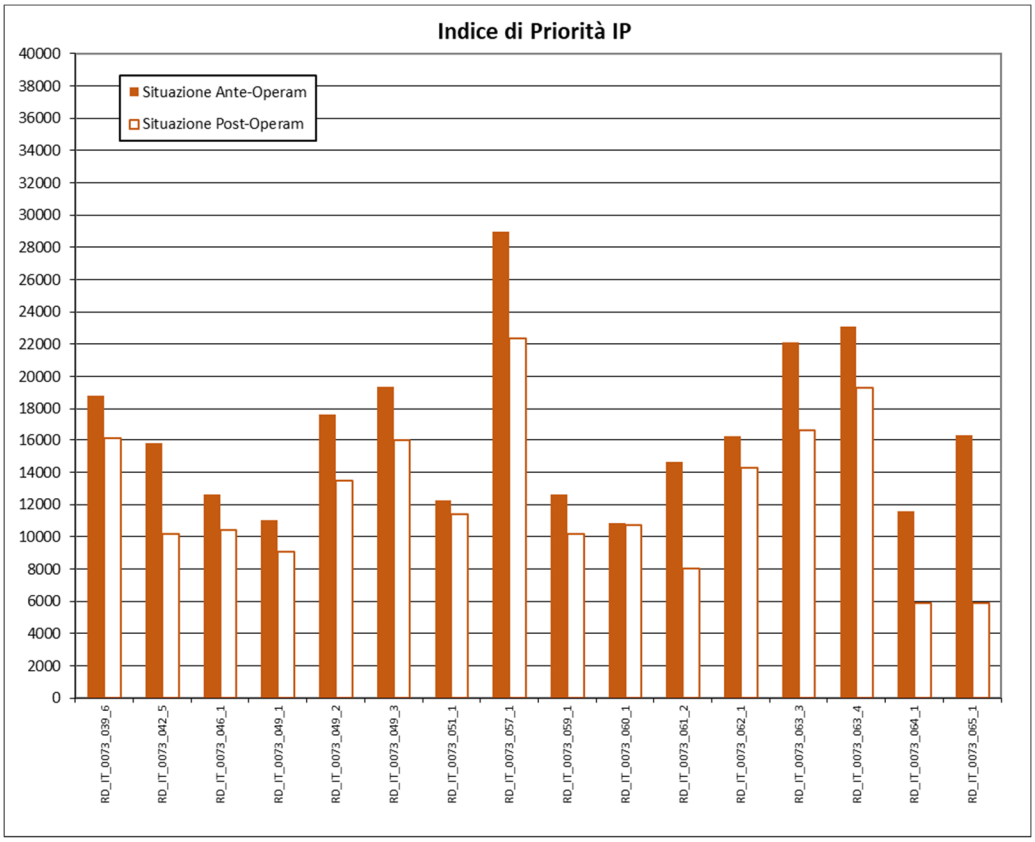
- ✓ $L_{night} < 40$ dB(A)
- ✓ $40 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 45 \text{ dB(A)}$
- ✓ $45 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$
- ✓ $55 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 60 \text{ dB(A)}$
- ✓ $60 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 65 \text{ dB(A)}$
- ✓ $60 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 65 \text{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

13.1 INDICE DI PRIORITÀ IP

Tabella 16 – Indice di priorità IP

ID AREA CRITICA	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0073_001_3	21.468,8	17.674,4	-3.794,4
RD_IT_0073_002_1	11.869,6	10.902,6	-967,0
RD_IT_0073_002_4	14.244,7	10.891,3	-3.353,4
RD_IT_0073_002_7	22.831,0	5.450,0	-17.381,0
RD_IT_0073_002_8	11.463,9	10.643,2	-820,7
RD_IT_0073_005_2	18.876,6	16.401,3	-2.475,3
RD_IT_0073_013_1	29.155,9	22.972,1	-6.183,8
RD_IT_0073_013_3	12.154,1	11.094,6	-1.059,5
RD_IT_0073_013_5	14.497,3	13.229,0	-1.268,3
RD_IT_0073_020_11	28.491,3	22.105,5	-6.385,8
RD_IT_0073_020_9	11.533,6	8.534,0	-2.999,6
RD_IT_0073_023_2	29.419,8	24.382,2	-5.037,6
RD_IT_0073_023_4	18.077,0	16.846,0	-1.231,0
RD_IT_0073_035_2	11.617,5	6.674,6	-4.942,9
RD_IT_0073_035_5	36.078,5	24.683,5	-11.395,0
RD_IT_0073_039_2	13.221,6	10.017,8	-3.203,8
RD_IT_0073_039_6	18.806,2	16.145,6	-2.660,6
RD_IT_0073_042_5	15.830,5	10.163,6	-5.666,9
RD_IT_0073_046_1	12.658,4	10.409,2	-2.249,2
RD_IT_0073_049_1	11.056,8	9.084,9	-1.971,9
RD_IT_0073_049_2	17.673,4	13.486,0	-4.187,4
RD_IT_0073_049_3	19.341,9	15.991,8	-3.350,1
RD_IT_0073_051_1	12.233,9	11.387,3	-846,6
RD_IT_0073_057_1	28.986,1	22.335,0	-6.651,1
RD_IT_0073_059_1	12.631,1	10.151,0	-2.480,1
RD_IT_0073_060_1	10.856,0	10.704,2	-151,8
RD_IT_0073_061_2	14.653,7	8.032,3	-6.621,4
RD_IT_0073_062_1	16.259,1	14.307,9	-1.951,2
RD_IT_0073_063_3	22.140,3	16.589,8	-5.550,5
RD_IT_0073_063_4	23.123,5	19.325,1	-3.798,4
RD_IT_0073_064_1	11.607,8	5.890,5	-5.717,3
RD_IT_0073_065_1	16.319,0	5.891,0	-10.428,0

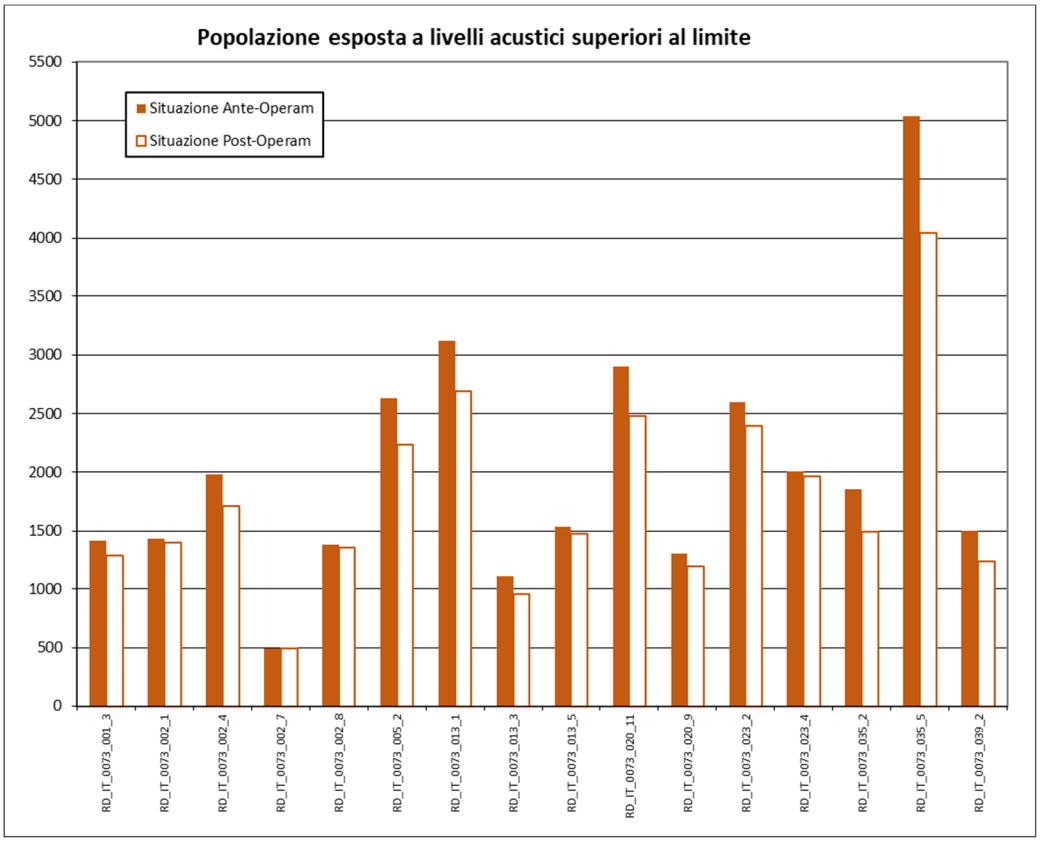

Indice di Priorità IP
Situazione Ante-Operam
Situazione Post-Operam
40000
38000
36000
34000
32000
30000
28000
26000
24000
22000
20000
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
RD_IT_0073_001_3
RD_IT_0073_002_1
RD_IT_0073_002_4
RD_IT_0073_002_7
RD_IT_0073_002_8
RD_IT_0073_005_2
RD_IT_0073_013_1
RD_IT_0073_013_3
RD_IT_0073_013_5
RD_IT_0073_020_11
RD_IT_0073_020_9
RD_IT_0073_023_2
RD_IT_0073_023_4
RD_IT_0073_035_2
RD_IT_0073_035_5
RD_IT_0073_039_2

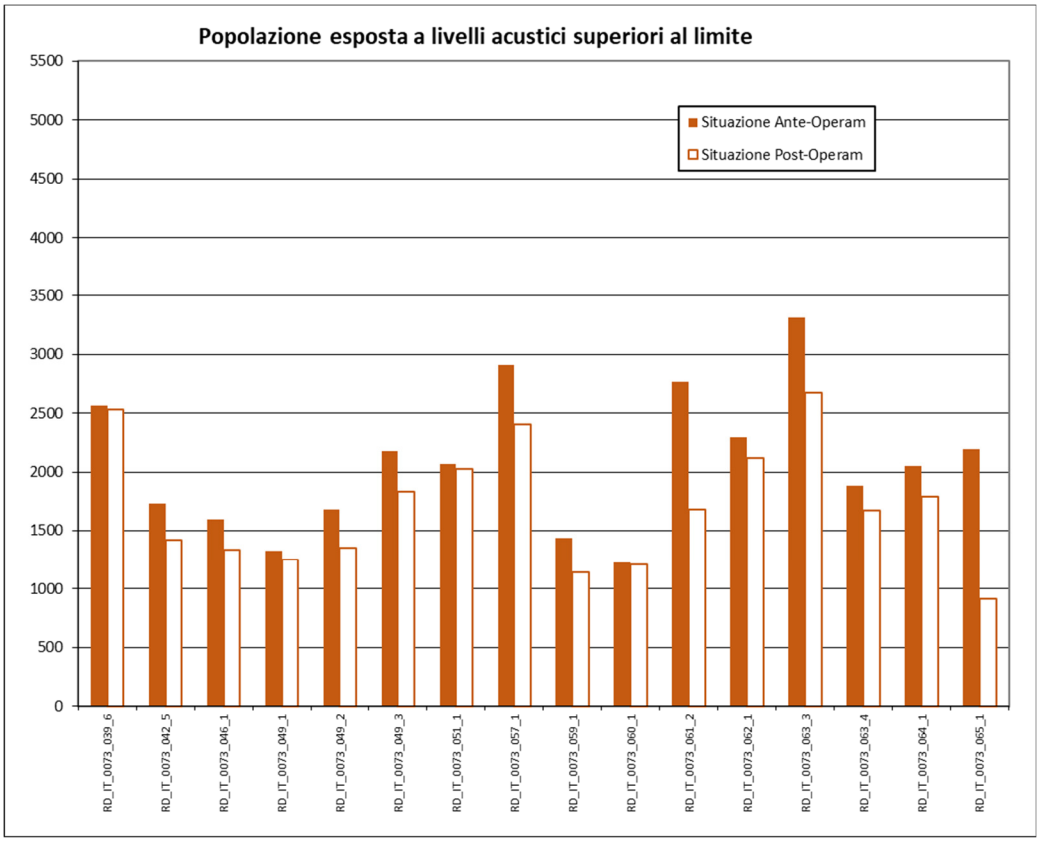

Indice di Priorità IP
Situazione Ante-Operam
Situazione Post-Operam
40000
38000
36000
34000
32000
30000
28000
26000
24000
22000
20000
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
RD_IT_0073_039_6
RD_IT_0073_042_5
RD_IT_0073_046_1
RD_IT_0073_049_1
RD_IT_0073_049_2
RD_IT_0073_049_3
RD_IT_0073_051_1
RD_IT_0073_057_1
RD_IT_0073_059_1
RD_IT_0073_060_1
RD_IT_0073_061_2
RD_IT_0073_062_1
RD_IT_0073_063_3
RD_IT_0073_063_4
RD_IT_0073_064_1
RD_IT_0073_065_1

13.2 POPOLAZIONE ESPOSTA A VALORI SUPERIORI AL LIMITE DI RIFERIMENTO

Tabella 17 – Popolazione esposta a valori superiori al limite di riferimento

ID AREA CRITICA	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0073_001_3	1.421	1.292	-129
RD_IT_0073_002_1	1.436	1.399	-37
RD_IT_0073_002_4	1.983	1.712	-271
RD_IT_0073_002_7	491	491	0
RD_IT_0073_002_8	1.389	1.359	-30
RD_IT_0073_005_2	2.634	2.236	-398
RD_IT_0073_013_1	3.123	2.688	-436
RD_IT_0073_013_3	1.104	954	-150
RD_IT_0073_013_5	1.536	1.482	-55
RD_IT_0073_020_11	2.903	2.482	-421
RD_IT_0073_020_9	1.308	1.193	-115
RD_IT_0073_023_2	2.601	2.393	-208
RD_IT_0073_023_4	2.006	1.965	-41
RD_IT_0073_035_2	1.853	1.491	-362
RD_IT_0073_035_5	5.040	4.048	-992
RD_IT_0073_039_2	1.503	1.233	-270
RD_IT_0073_039_6	2.566	2.533	-33
RD_IT_0073_042_5	1.733	1.420	-313
RD_IT_0073_046_1	1.595	1.337	-258
RD_IT_0073_049_1	1.326	1.253	-73
RD_IT_0073_049_2	1.677	1.354	-323
RD_IT_0073_049_3	2.174	1.831	-343
RD_IT_0073_051_1	2.065	2.028	-37
RD_IT_0073_057_1	2.910	2.402	-508
RD_IT_0073_059_1	1.441	1.141	-300
RD_IT_0073_060_1	1.228	1.213	-16
RD_IT_0073_061_2	2.766	1.678	-1.088
RD_IT_0073_062_1	2.296	2.122	-174
RD_IT_0073_063_3	3.311	2.676	-634
RD_IT_0073_063_4	1.883	1.672	-210
RD_IT_0073_064_1	2.052	1.789	-262
RD_IT_0073_065_1	2.196	917	-1.278

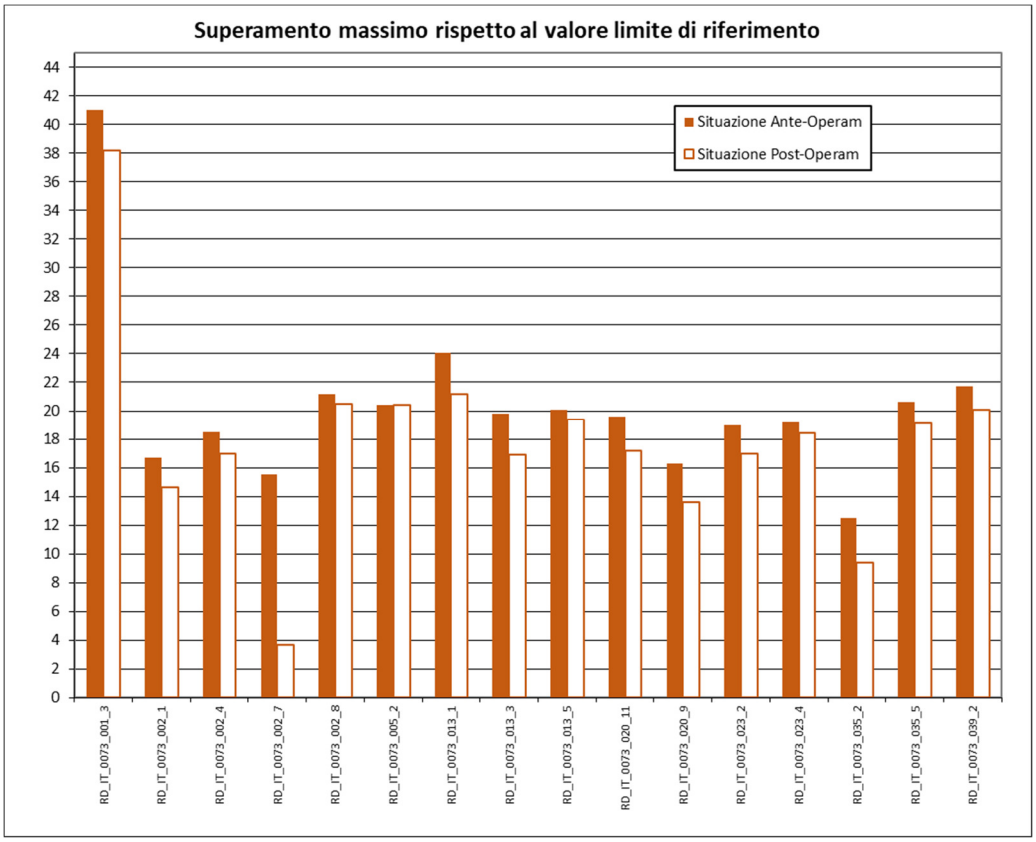

Popolazione esposta a livelli acustici superiori al limite
Situazione Ante-Operam
Situazione Post-Operam
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
RD_IT_0073_001_3
RD_IT_0073_002_1
RD_IT_0073_002_4
RD_IT_0073_002_7
RD_IT_0073_002_8
RD_IT_0073_005_2
RD_IT_0073_013_1
RD_IT_0073_013_3
RD_IT_0073_013_5
RD_IT_0073_020_11
RD_IT_0073_020_9
RD_IT_0073_023_2
RD_IT_0073_023_4
RD_IT_0073_035_2
RD_IT_0073_035_5
RD_IT_0073_039_2

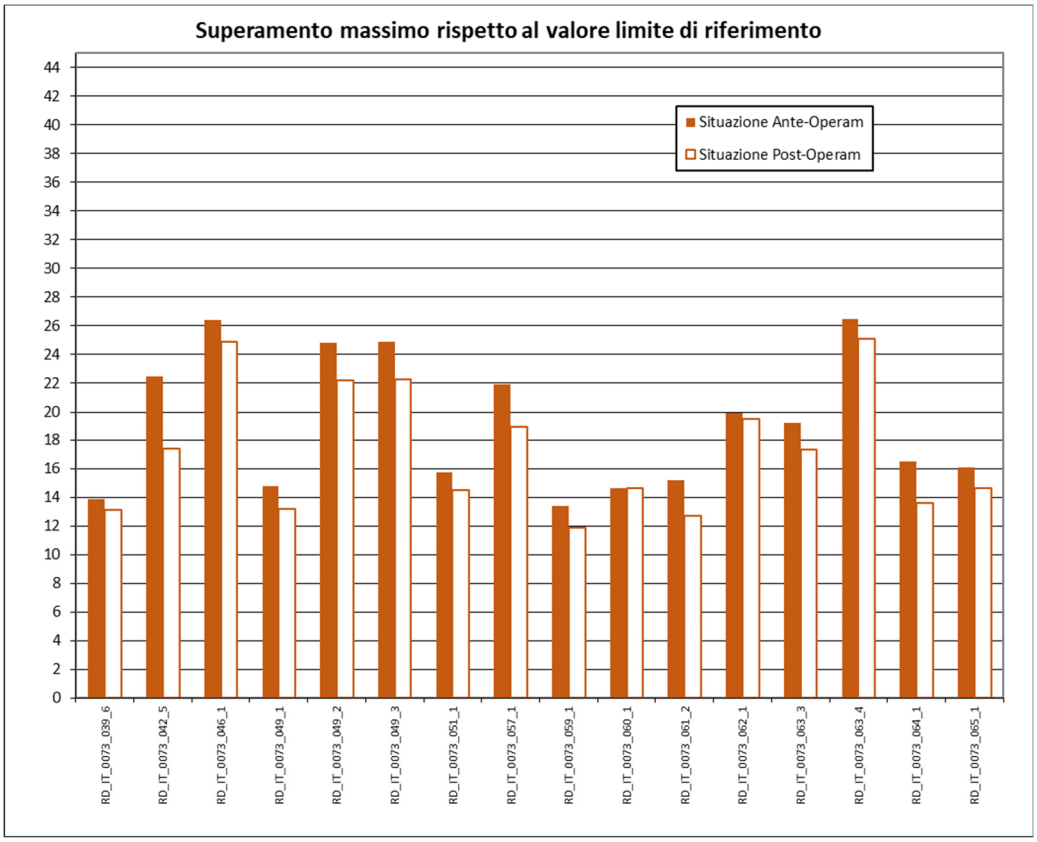

Popolazione esposta a livelli acustici superiori al limite
Situazione Ante-Operam
Situazione Post-Operam
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
RD_IT_0073_039_6
RD_IT_0073_042_5
RD_IT_0073_046_1
RD_IT_0073_049_1
RD_IT_0073_049_2
RD_IT_0073_049_3
RD_IT_0073_051_1
RD_IT_0073_057_1
RD_IT_0073_059_1
RD_IT_0073_060_1
RD_IT_0073_061_2
RD_IT_0073_062_1
RD_IT_0073_063_3
RD_IT_0073_063_4
RD_IT_0073_064_1
RD_IT_0073_065_1

13.3 MASSIMO SUPERAMENTO RISPETTO AI VALORI LIMITE

Tabella 18 – Massimo superamento rispetto al valore limite di riferimento

ID AREA CRITICA	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0073_001_3	41,0	38,2	-2,8
RD_IT_0073_002_1	16,7	14,6	-2,1
RD_IT_0073_002_4	18,5	17,0	-1,5
RD_IT_0073_002_7	15,5	3,7	-11,8
RD_IT_0073_002_8	21,2	20,5	-0,7
RD_IT_0073_005_2	20,4	20,4	0,0
RD_IT_0073_013_1	24,1	21,2	-2,9
RD_IT_0073_013_3	19,8	16,9	-2,9
RD_IT_0073_013_5	20,1	19,4	-0,7
RD_IT_0073_020_11	19,6	17,2	-2,4
RD_IT_0073_020_9	16,3	13,6	-2,7
RD_IT_0073_023_2	19,0	17,0	-2,0
RD_IT_0073_023_4	19,2	18,4	-0,8
RD_IT_0073_035_2	12,5	9,4	-3,1
RD_IT_0073_035_5	20,6	19,1	-1,5
RD_IT_0073_039_2	21,7	20,1	-1,6
RD_IT_0073_039_6	13,9	13,1	-0,8
RD_IT_0073_042_5	22,5	17,4	-5,1
RD_IT_0073_046_1	26,4	24,9	-1,5
RD_IT_0073_049_1	14,8	13,2	-1,6
RD_IT_0073_049_2	24,8	22,2	-2,6
RD_IT_0073_049_3	24,9	22,3	-2,6
RD_IT_0073_051_1	15,7	14,5	-1,2
RD_IT_0073_057_1	21,9	18,9	-3,0
RD_IT_0073_059_1	13,4	11,9	-1,5
RD_IT_0073_060_1	14,6	14,6	0,0
RD_IT_0073_061_2	15,2	12,7	-2,5
RD_IT_0073_062_1	19,9	19,5	-0,4
RD_IT_0073_063_3	19,2	17,3	-1,9
RD_IT_0073_063_4	26,5	25,1	-1,4
RD_IT_0073_064_1	16,5	13,6	-2,9
RD_IT_0073_065_1	16,1	14,6	-1,5





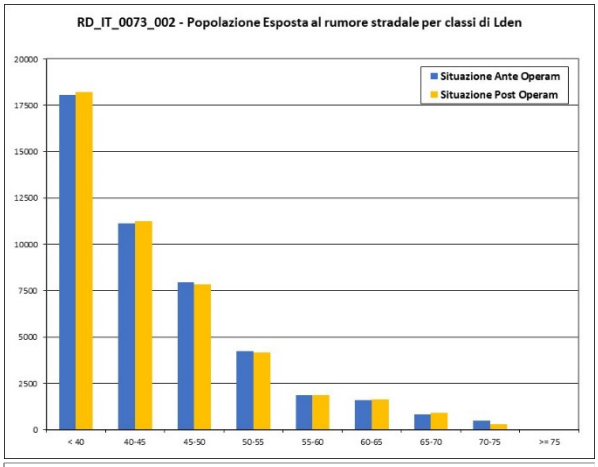
13.4 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE

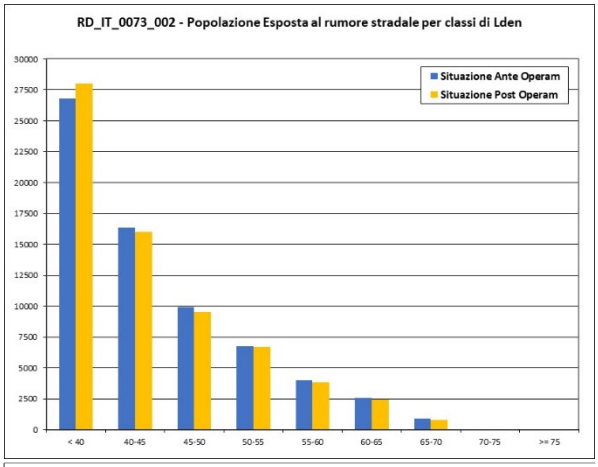
Di seguito viene riportata la stima del numero di popolazione esposta agli intervalli, nel periodo Den (fascia oraria compresa tra le ore 0 e le ore 24) e nel periodo Night (fascia oraria compresa tra le ore 22 e le ore 6).

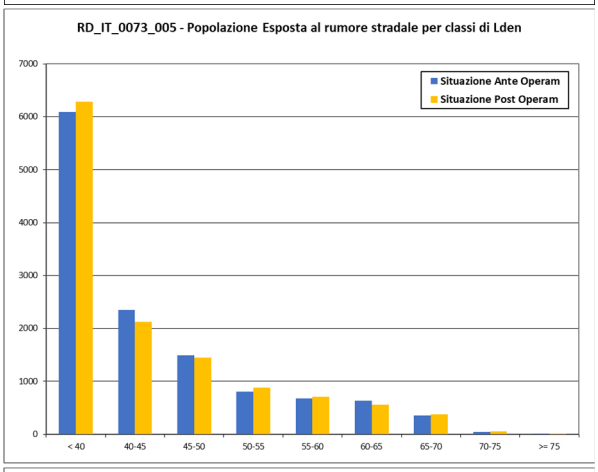
Tabella 19 – Intervalli di esposizione (L_{den})

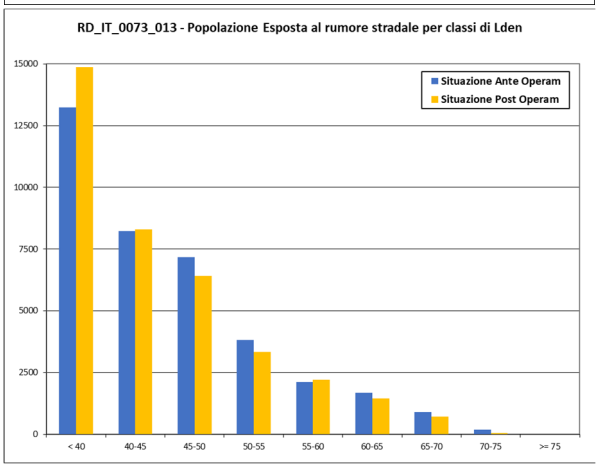
Configurazione Ante-Operam									
ID	**Lden<40**	**Lden4044**	**Lden4549**	**Lden5054**	**Lden5559**	**Lden6064**	**Lden6569**	**Lden7074**	**Lden>=75**
RD_IT_0073_001	18.069	11.113	7.963	4.246	1.857	1.600	832	495	17
RD_IT_0073_002	26.798	16.327	9.932	6.748	3.987	2.548	897	56	0
RD_IT_0073_005	6.093	2.349	1.496	800	672	633	349	41	1
RD_IT_0073_013	13.232	8.232	7.170	3.815	2.119	1.678	908	176	0
RD_IT_0073_020	37.087	29.434	21.639	14.717	7.470	5.377	3.112	386	3
RD_IT_0073_023	30.673	14.230	8.533	4.248	2.830	1.434	343	7	0
RD_IT_0073_035	30.591	10.725	7.062	3.622	2.716	2.090	876	86	0
RD_IT_0073_039	20.941	4.797	3.720	2.412	2.613	1.486	390	25	0
RD_IT_0073_042	21.735	6.697	2.694	1.856	1.472	966	413	22	0
RD_IT_0073_046	4.735	2.003	1.625	875	388	354	114	14	0
RD_IT_0073_049	19.744	12.233	6.417	3.498	2.070	1.668	884	107	0
RD_IT_0073_051	8.748	7.163	7.835	4.069	1.230	561	136	11	0
RD_IT_0073_057	5.471	3.545	1.964	1.138	660	384	130	12	0
RD_IT_0073_059	9.455	4.184	2.555	1.368	896	533	63	0	0
RD_IT_0073_060	12.256	3.270	1.962	1.218	673	591	245	53	0
RD_IT_0073_061	19.664	4.113	3.226	1.563	913	1.076	286	35	0
RD_IT_0073_062	3.488	2.584	1.632	1.018	569	347	123	5	0
RD_IT_0073_063	16.642	7.199	4.786	2.985	2.419	1.184	358	45	0
RD_IT_0073_064	34.631	6.524	3.654	2.388	1.570	770	181	0	0
RD_IT_0073_065	10.741	3.259	2.163	1.210	766	700	185	0	0

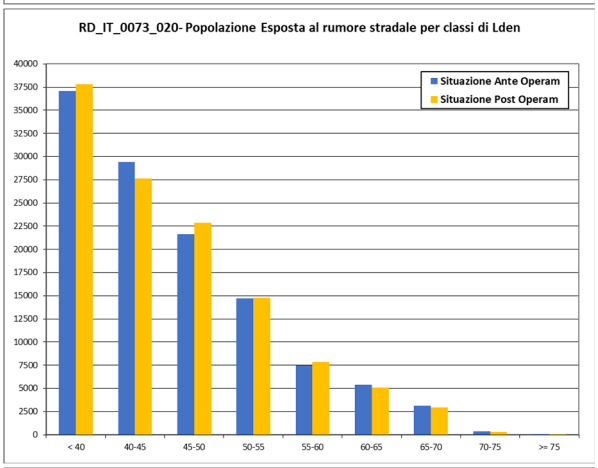
Configurazione Post-Operam									
ID	**Lden<40**	**Lden4044**	**Lden4549**	**Lden5054**	**Lden5559**	**Lden6064**	**Lden6569**	**Lden7074**	**Lden>=75**
RD_IT_0073_001	18.224	11.251	7.820	4.175	1.853	1.631	916	311	10
RD_IT_0073_002	28.038	16.027	9.503	6.676	3.807	2.445	766	28	0
RD_IT_0073_005	6.283	2.120	1.450	875	708	560	377	51	9
RD_IT_0073_013	14.875	8.294	6.416	3.327	2.212	1.444	723	40	0
RD_IT_0073_020	37.832	27.623	22.848	14.764	7.818	5.101	2.943	291	3
RD_IT_0073_023	31.198	14.439	8.093	4.104	2.791	1.361	307	6	0
RD_IT_0073_035	33.220	10.005	6.142	3.404	2.551	1.938	509	0	0
RD_IT_0073_039	21.461	4.814	3.523	2.394	2.585	1.223	360	25	0
RD_IT_0073_042	22.708	6.121	2.592	1.731	1.481	856	346	20	0
RD_IT_0073_046	4.954	2.208	1.494	711	352	312	75	2	0
RD_IT_0073_049	21.663	11.614	5.977	3.099	2.060	1.511	620	76	0
RD_IT_0073_051	9.163	7.171	7.895	3.783	1.171	491	70	8	0
RD_IT_0073_057	7.585	2.649	1.470	842	513	211	31	2	0
RD_IT_0073_059	10.223	3.863	2.381	1.218	873	462	31	0	0
RD_IT_0073_060	12.444	3.103	1.829	1.265	757	558	264	45	0
RD_IT_0073_061	20.571	4.133	2.752	1.356	860	979	207	17	0
RD_IT_0073_062	3.917	2.437	1.563	912	508	318	112	0	0
RD_IT_0073_063	18.132	6.886	4.351	2.725	2.272	948	295	9	0
RD_IT_0073_064	35.803	6.048	3.418	2.311	1.430	609	98	0	0
RD_IT_0073_065	11.268	3.205	1.973	1.033	814	696	37	0	0

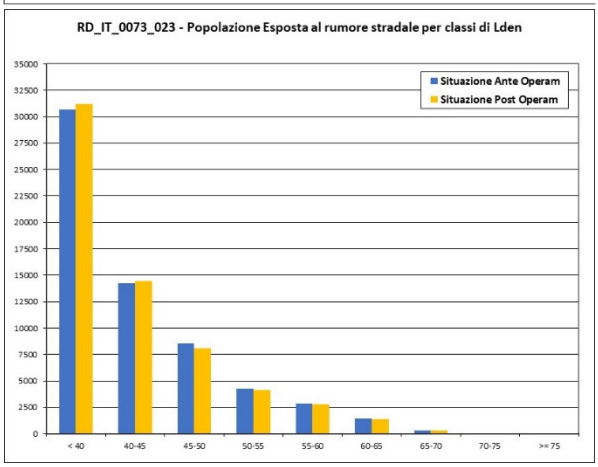

RD_IT_0073_002 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

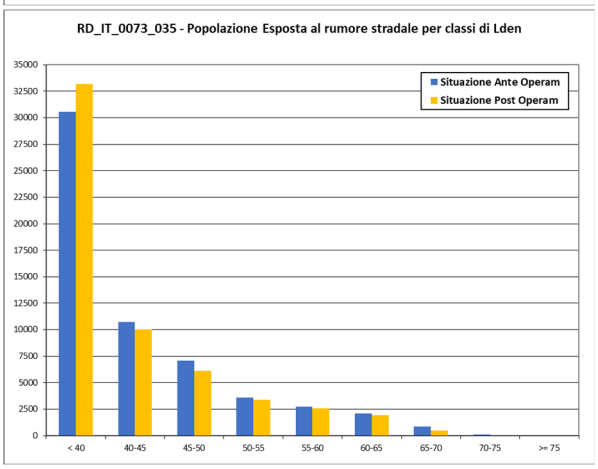

RD_IT_0073_002 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

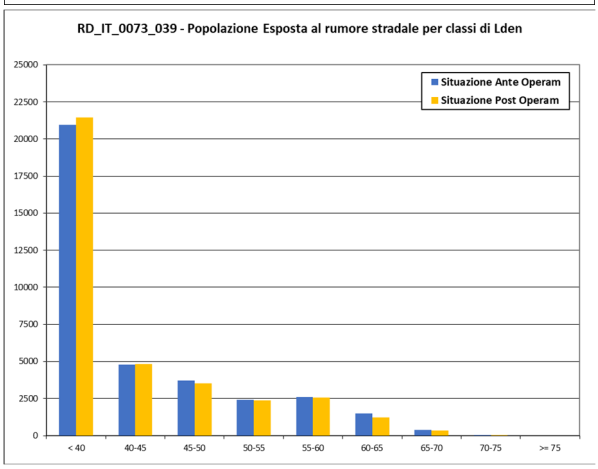

RD_IT_0073_005 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

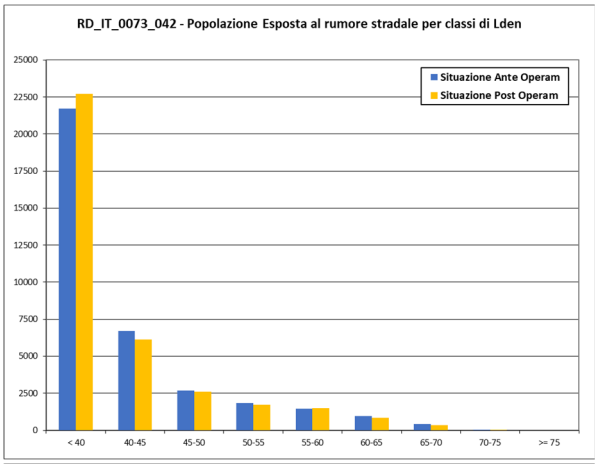

RD_IT_0073_013 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

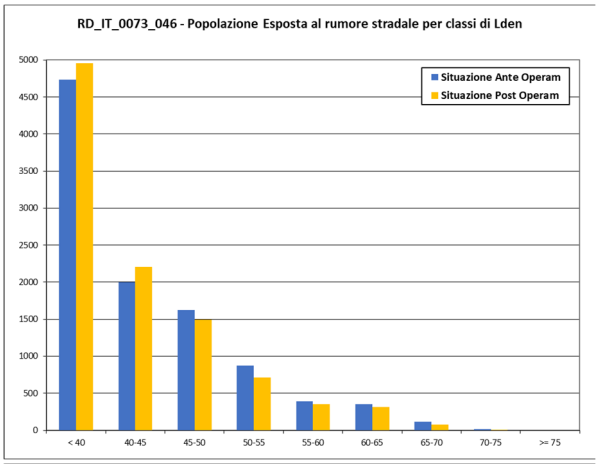

RD_IT_0073_020- Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
40000
37500
35000
32500
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

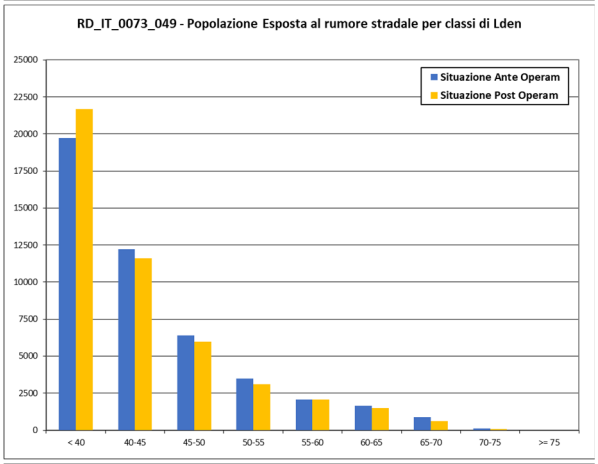

RD_IT_0073_023 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
35000
32500
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

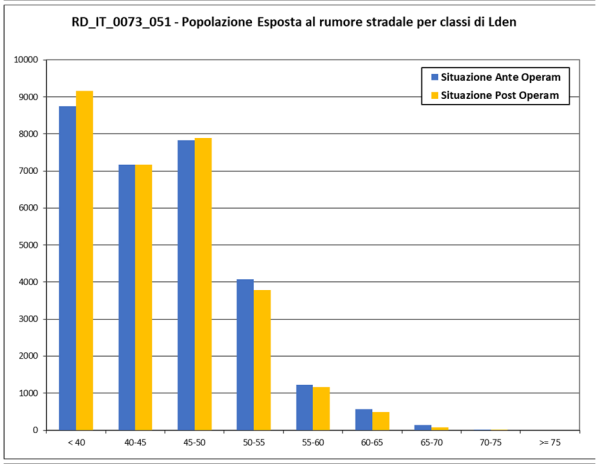

RD_IT_0073_035 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
35000
32500
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

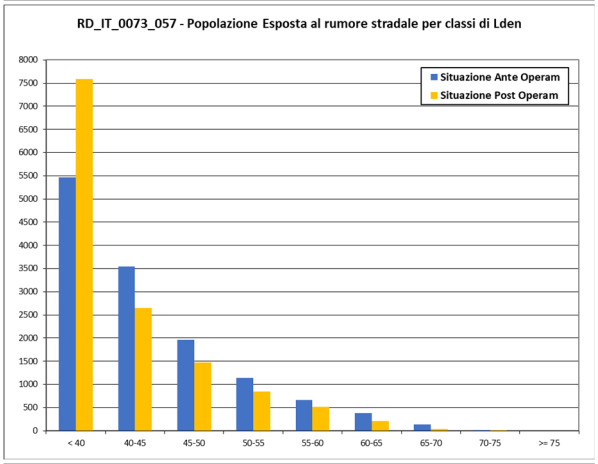

RD_IT_0073_039 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

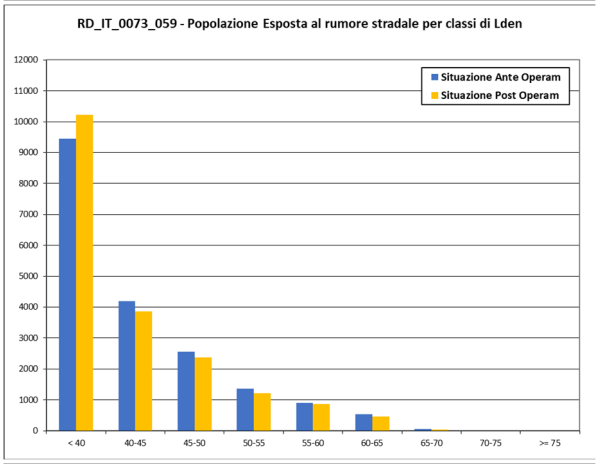

RD_IT_0073_042 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

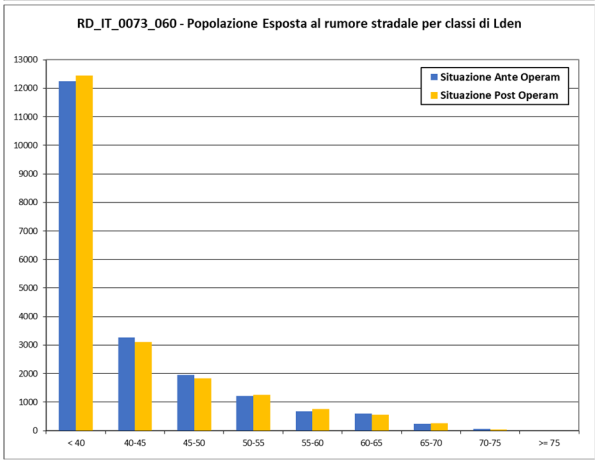

RD_IT_0073_046 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

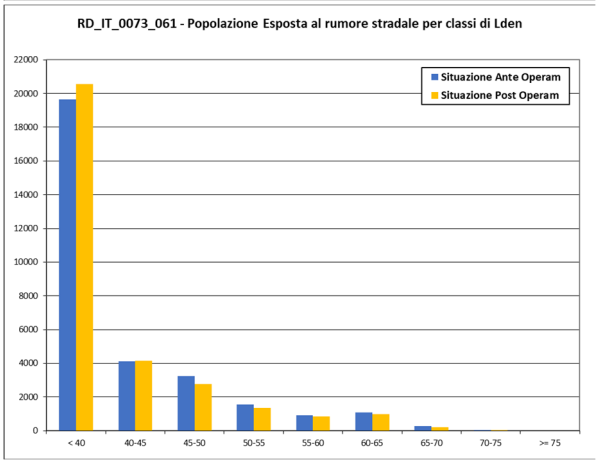

RD_IT_0073_049 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

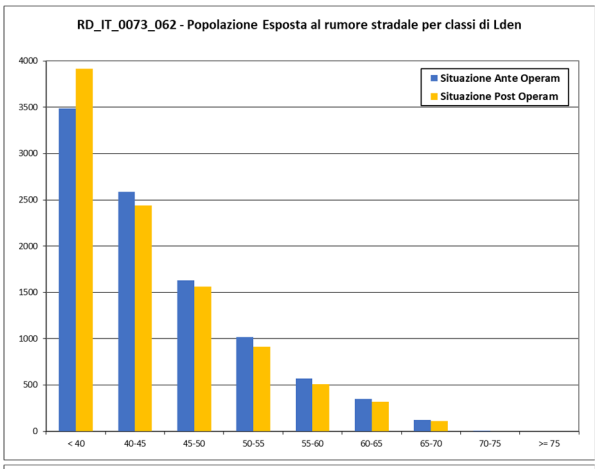

RD_IT_0073_051 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

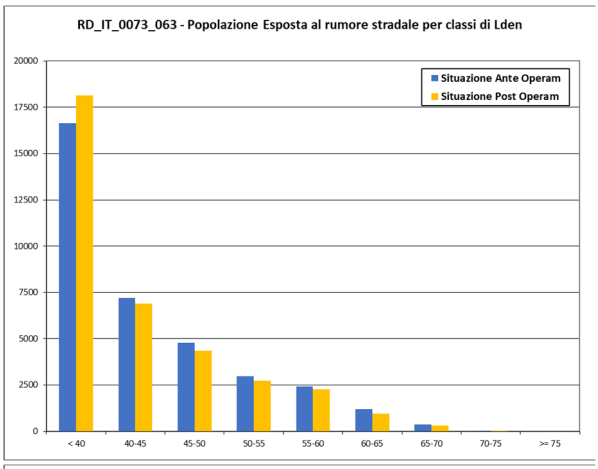

RD_IT_0073_057 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

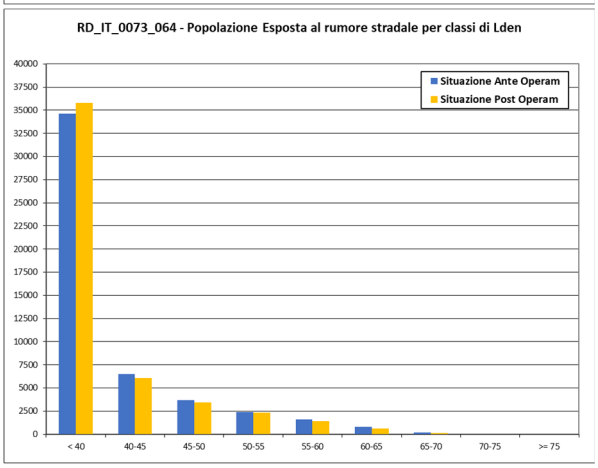

RD_IT_0073_059 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75


RD_IT_0073_060 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75


RD_IT_0073_061 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
22000
20000
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75


RD_IT_0073_062 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75


RD_IT_0073_063 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75


RD_IT_0073_064 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
40000
37500
35000
32500
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

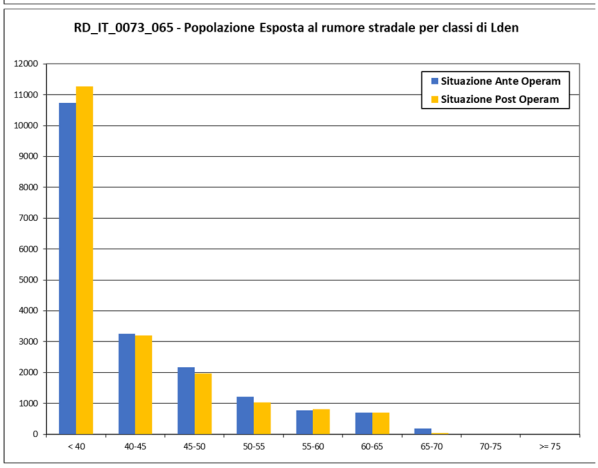
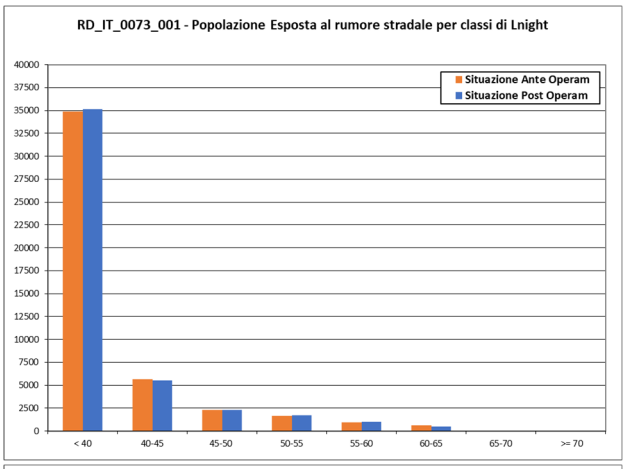
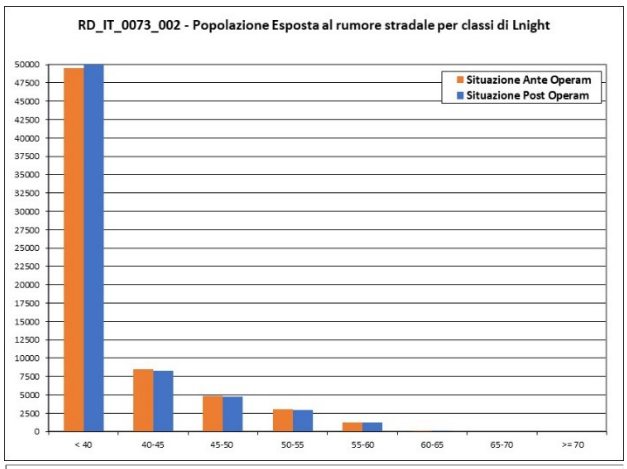

RD_IT_0073_065 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lden
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
70-75
>= 75

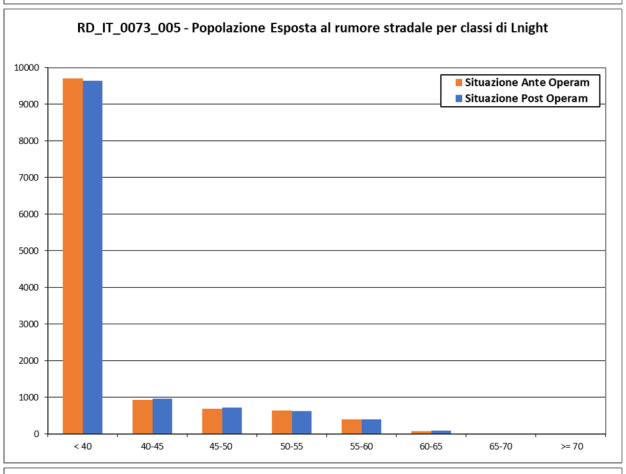
Tabella 20 – Intervalli di esposizione (L_{night})

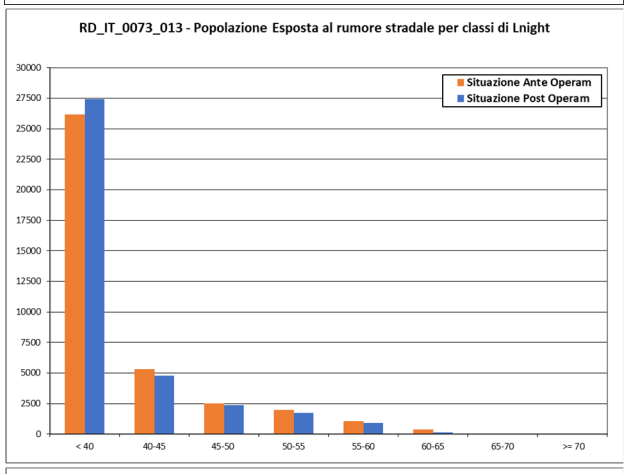
Configurazione Ante-Operam								
ID	**Lnight<40**	**Lnight4044**	**Lnight4549**	**Lnight5054**	**Lnight5559**	**Lnight6064**	**Lnight6569**	**Lnight>=70**
RD_IT_0073_001	5.676	2.274	1.681	944	648	51	2	5.676
RD_IT_0073_002	8.487	4.878	2.994	1.268	159	0	0	8.487
RD_IT_0073_005	935	689	633	394	72	1	0	935
RD_IT_0073_013	5.296	2.504	1.953	1.067	354	3	0	5.296
RD_IT_0073_020	16.512	10.287	5.859	3.485	654	3	0	16.512
RD_IT_0073_023	5.587	3.088	1.916	585	24	0	0	5.587
RD_IT_0073_035	4.534	3.102	2.216	1.223	188	0	0	4.534
RD_IT_0073_039	2.851	2.643	1.610	486	57	0	0	2.851
RD_IT_0073_042	2.007	1.473	1.047	448	48	0	0	2.007
RD_IT_0073_046	1.048	417	392	136	14	1	0	1.048
RD_IT_0073_049	4.564	2.490	1.897	1.023	322	0	0	4.564
RD_IT_0073_051	6.316	1.988	697	199	25	0	0	6.316
RD_IT_0073_057	1.474	850	440	193	24	0	0	1.474
RD_IT_0073_059	1.696	934	678	90	0	0	0	1.696
RD_IT_0073_060	1.457	807	582	315	95	0	0	1.457
RD_IT_0073_061	2.019	1.013	1.142	336	64	0	0	2.019
RD_IT_0073_062	1.171	645	363	161	6	0	0	1.171
RD_IT_0073_063	3.429	2.734	1.351	449	73	0	0	3.429
RD_IT_0073_064	2.608	1.702	932	352	0	0	0	2.608
RD_IT_0073_065	1.434	843	727	332	2	0	0	1.434

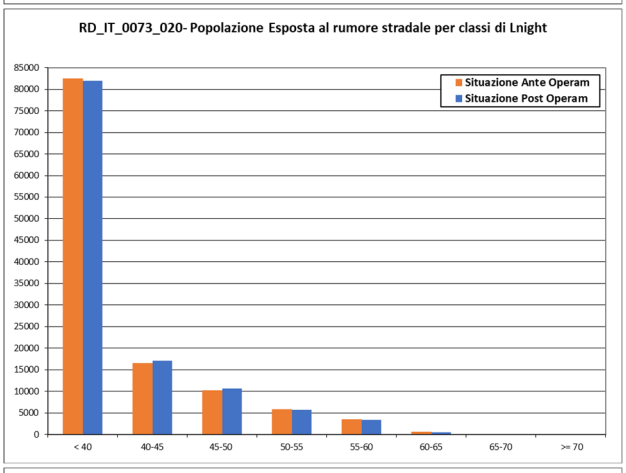
Configurazione Post-Operam								
ID	**Lnight<40**	**Lnight4044**	**Lnight4549**	**Lnight5054**	**Lnight5559**	**Lnight6064**	**Lnight6569**	**Lnight>=70**
RD_IT_0073_001	5.540	2.293	1.697	1.017	499	21	2	5.540
RD_IT_0073_002	8.258	4.745	2.918	1.176	66	0	0	8.258
RD_IT_0073_005	969	725	620	390	85	9	0	969
RD_IT_0073_013	4.752	2.377	1.721	916	133	0	0	4.752
RD_IT_0073_020	17.117	10.651	5.662	3.365	498	3	0	17.117
RD_IT_0073_023	5.465	3.056	1.821	517	16	0	0	5.465
RD_IT_0073_035	3.979	2.818	2.202	828	15	0	0	3.979
RD_IT_0073_039	2.774	2.562	1.434	413	48	0	0	2.774
RD_IT_0073_042	1.900	1.438	962	357	48	0	0	1.900
RD_IT_0073_046	803	411	332	90	2	0	0	803
RD_IT_0073_049	3.928	2.316	1.724	813	184	0	0	3.928
RD_IT_0073_051	5.950	1.887	638	117	17	0	0	5.950
RD_IT_0073_057	1.000	588	307	52	4	0	0	1.000
RD_IT_0073_059	1.521	923	586	45	0	0	0	1.521
RD_IT_0073_060	1.532	824	541	369	77	0	0	1.532
RD_IT_0073_061	1.589	988	1.040	245	29	0	0	1.589
RD_IT_0073_062	1.087	567	328	126	6	0	0	1.087
RD_IT_0073_063	3.134	2.383	1.168	356	19	0	0	3.134
RD_IT_0073_064	2.528	1.591	839	153	0	0	0	2.528
RD_IT_0073_065	1.315	849	676	190	2	0	0	1.315

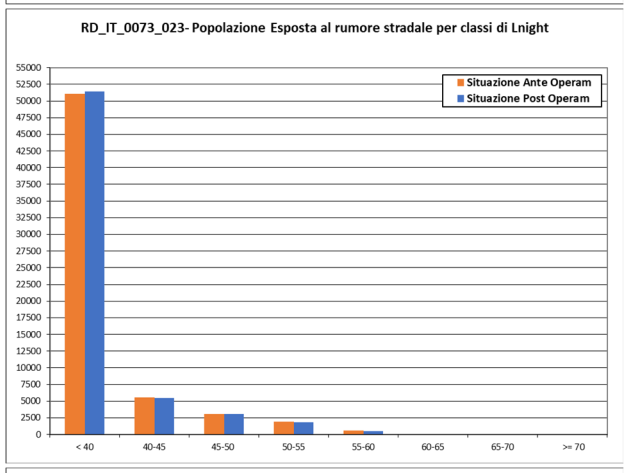

RD_IT_0073_001 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

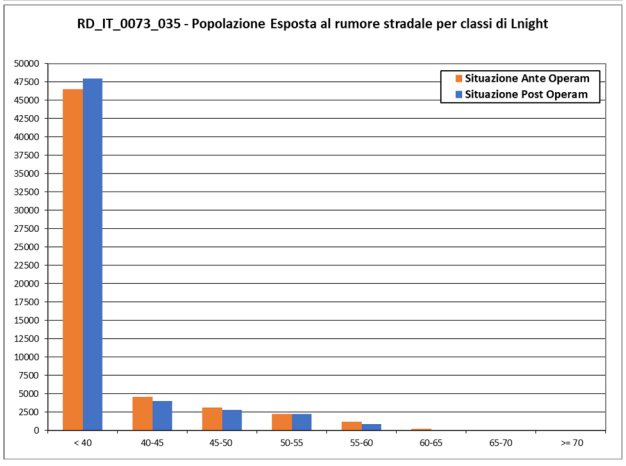

RD_IT_0073_002 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

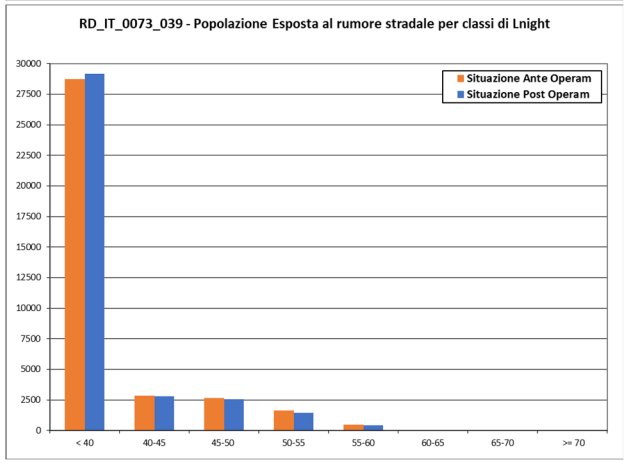

RD_IT_0073_005 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

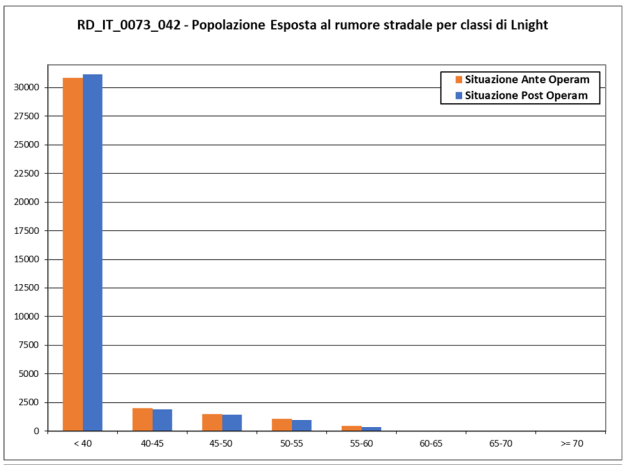

RD_IT_0073_013 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

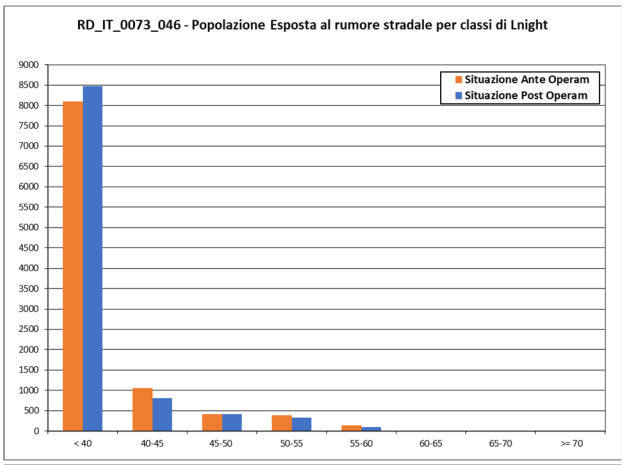

RD_IT_0073_020- Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

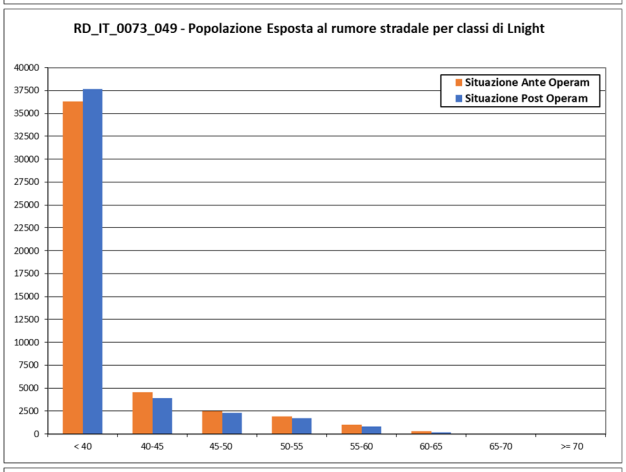

RD_IT_0073_023- Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

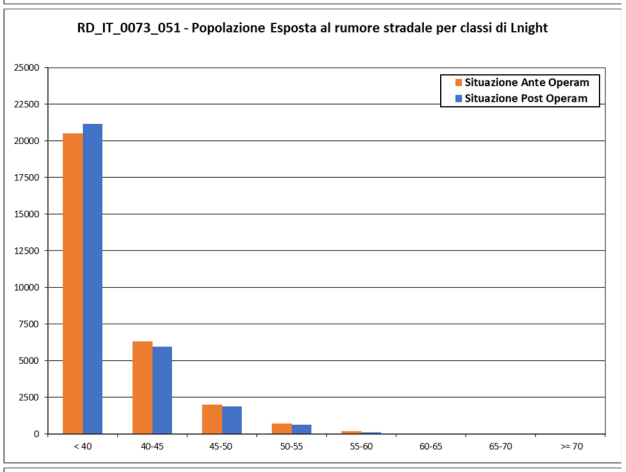

RD_IT_0073_035 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

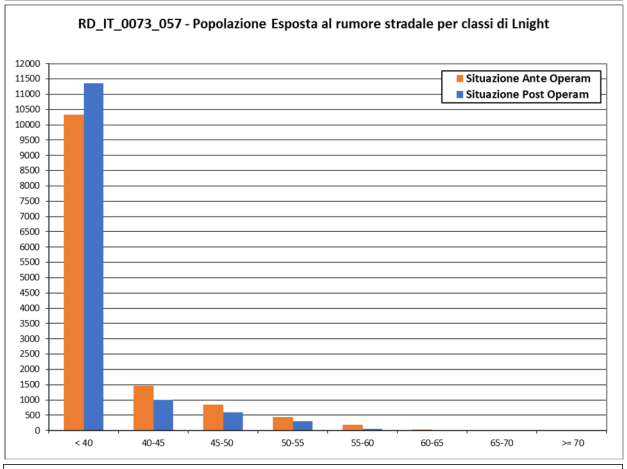

RD_IT_0073_039 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

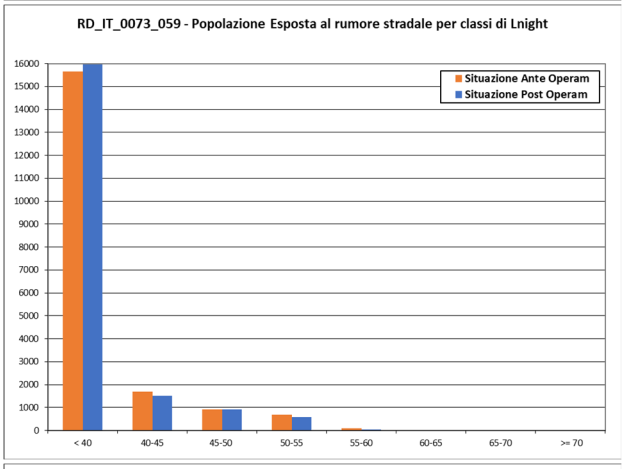

RD_IT_0073_042 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

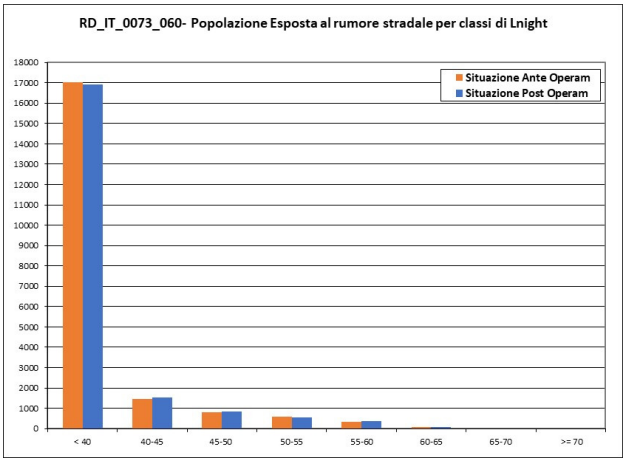

RD_IT_0073_046 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
9000
8500
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

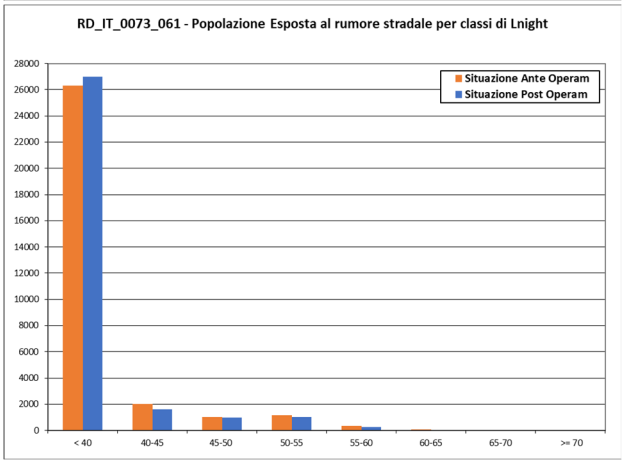

RD_IT_0073_049 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
40000
37500
35000
32500
30000
27500
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

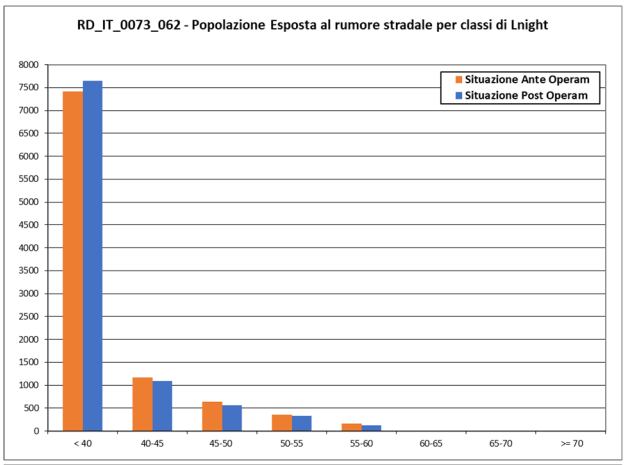

RD_IT_0073_051 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
25000
22500
20000
17500
15000
12500
10000
7500
5000
2500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

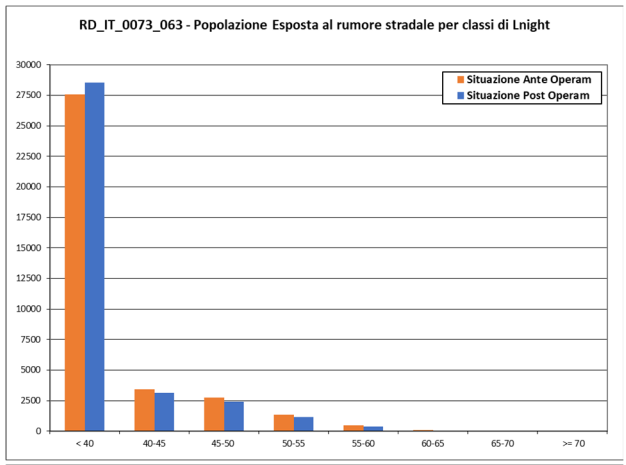

RD_IT_0073_057 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
12000
11500
11000
10500
10000
9500
9000
8500
8000
7500
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

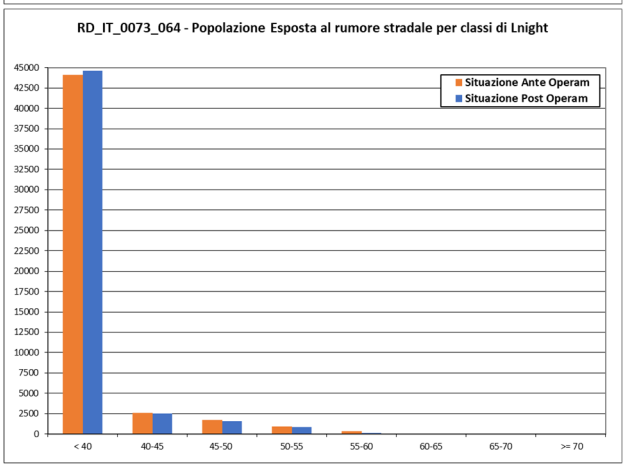

RD_IT_0073_059 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
16000
15000
14000
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70

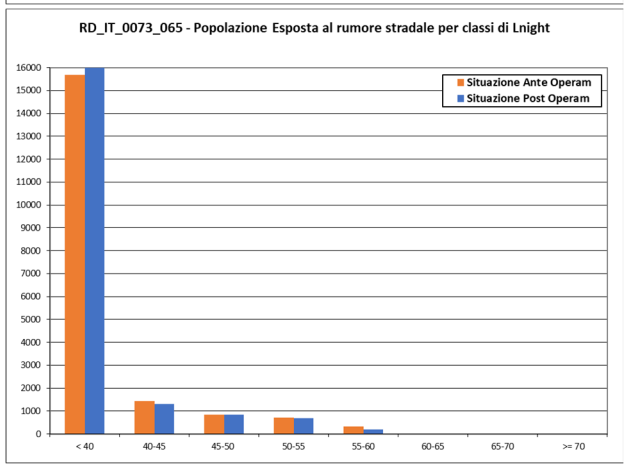

RD_IT_0073_060- Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
18000
17000
16000
15000
14000
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70


RD_IT_0073_061 - Popolazione Esposta al rumore stradale per classi di Lnight
Situazione Ante Operam
Situazione Post Operam
28000
26000
24000
22000
20000
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
< 40
40-45
45-50
50-55
55-60
60-65
65-70
>= 70









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 Città Metropolitana di Torino, 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)

In corrispondenza delle infrastrutture stradali principali gestite dalla Città Metropolitana di Torino presso cui non è prevista la realizzazione di alcun intervento le situazioni ante-operam e post-operam coincidono.

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 delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022).
6) 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).
7) 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)".
8) 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".
9) 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.
10) "Mappatura Acustica IV Ciclo di Aggiornamento (2022) – Città Metropolitana di Torino", 10/06/2022.

IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 58 PAGINE E 1 ALLEGATO

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 18/04/2024

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)