



**CITTÀ  
METROPOLITANA  
DI BOLOGNA**



**Vie en.ro.se.**  
Ingegneria



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

**PIANO D'AZIONE IV CICLO DI AGGIORNAMENTO (2024)**

**CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA (CA\_IT\_RD\_0062)**

**Rete Stradale Provinciale**

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

Approvato con Delibera n. \_\_\_\_ del \_\_/\_\_/\_\_

**SINTESI NON TECNICA DEL PIANO D'AZIONE  
AP\_2023\_RD\_IT\_00\_0062**

**Data di consegna: 15/01/2024  
Revisione: Rev.01**

## 1. INTRODUZIONE GENERALE

Con Determina n. 1893 dell'11/08/2023, la Città Metropolitana di Bologna 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. Secondo quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera b del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 (8), la Città Metropolitana di Bologna (con l'identificativo gestore CA\_IT\_RD\_0062, 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 tenuto a trasmettere agli Enti competenti i dati relativi al IV° ciclo di aggiornamento. **Il presente report si riferisce alla trasmissione dei Piani di Azione, tenendo conto dei risultati della Mappatura Acustica 2022, relativamente all'intera rete di strade principali gestite dalla Città Metropolitana di Bologna.**

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, che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE 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 (entrata in vigore il 29/07/2021).

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante la simulazione del rumore generato dalle sorgenti acustiche considerate nel Piano d'Azione, utilizzando il software di calcolo SoundPLAN versione 8.2.

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  $L_{night}$  in dB(A) nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

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.

## 2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE

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

Di seguito viene riportato l'elenco delle 36 strade oggetto del Piano d'Azione.

Tabella 1 – Tratti stradali oggetto di Piano d'Azione

ID	Flusso di traffico annuale [veic/anno]	Lunghezza (km)	Nome strada	Note
RD_IT_0062_001	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP3 Trasversale di Pianura - 1° Tronco	-
RD_IT_0062_002	5.800.000	6	SP4 Galliera	-
RD_IT_0062_003	4.500.000	5,2	SP6 Zenzalino	-
RD_IT_0062_004	3.900.000	4,1	SP7 Valle dell'Idice	Interamente interna all'agglomerato di Bologna
RD_IT_0062_005	5.600.000	8,4	SP18 Padullese	Tratti interni all'agglomerato di Bologna
RD_IT_0062_006	6.500.000	3,9	SP19 San Carlo	-
RD_IT_0062_007	4.400.000	4,8	SP26 Valle del Lavino	Tratti interni all'agglomerato di Bologna
RD_IT_0062_008	3.500.000	2,9	SP28 Croce dell'Idice	Interamente interna all'agglomerato di Bologna
RD_IT_0062_009	4.600.000	7,9	SP31 Colunga	Tratti interni all'agglomerato di Bologna
RD_IT_0062_010	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP36 Val di Zena	-
RD_IT_0062_011	6.900.000	2,3	SP45 Saliceto	Tratti interni all'agglomerato di Bologna
RD_IT_0062_012	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP65 della Futa	-
RD_IT_0062_013	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP253 San Vitale	-
RD_IT_0062_014	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP253 San Vitale	-
RD_IT_0062_015	5.900.000	4,7	SP255 di San Matteo Decima	-
RD_IT_0062_016	4.800.000	8	SP255 di San Matteo Decima	-
RD_IT_0062_017	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP568 di Crevalcore	-
RD_IT_0062_018	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP569 di Vignola	-
RD_IT_0062_019	4.500.000	9,4	SP610 Selice o Montanara Imolese	-
RD_IT_0062_020	4.600.000	6,9	SP610 Selice o Montanara Imolese	-
RD_IT_0062_021	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP3 Trasversale di Pianura - 1° Tronco	-
RD_IT_0062_022	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP4 Galliera	-
RD_IT_0062_023	8.600.000	4,59	SP4 Galliera	-
RD_IT_0062_024	7.100.000	5,8	SP26 Valle del Lavino	-
RD_IT_0062_025	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP253 San Vitale	-
RD_IT_0062_026	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP568 di Crevalcore	-
RD_IT_0062_027	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP569 di Vignola	-
RD_IT_0062_028	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP3 Trasvers. di Pianura - 2° Tronco	-
RD_IT_0062_029	ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE		SP3 Trasvers. di Pianura - 2° Tronco	-

ID	Flusso di traffico annuale [veic/anno]	Lunghezza (km)	Nome strada	Note
RD_IT_0062_030	3.400.000	7,9	SP4 Galliera	-
RD_IT_0062_031	3.500.000	5,35	SP5 San Donato	-
RD_IT_0062_032	6.000.000	3,25	SP42 Centese	-
RD_IT_0062_033	<b>ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE</b>		SP85 Fondovalle Savena	-
RD_IT_0062_034	3.300.000	2,126	SP255 di San Matteo Decima	-
RD_IT_0062_035	<b>ASSE STRADALE PASSATO AD ALTRO ENTE</b>		SP569 di Vignola	-
RD_IT_0062_036	3.900.000	10,95	SP7 Valle dell'Idice	Tratti interni all'agglomerato di Bologna

### 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 Bologna (in qualità di gestore di infrastrutture stradali identificato dal codice gestore CA\_IT\_RD\_0062);

responsabile del procedimento: ing. Maurizio Martelli

indirizzo: Via San felice n. 25

numero di telefono: +39-0516598003

e-mail: cm.bo@cert.cittametropolitana.bo.it

### 4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il presente Piano d'Azione è redatto ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE, del D.Lgs 194/2005 e della Legge 447/1995. L'elenco completo di tutti i riferimenti legislativi e normativi è riportato nel capitolo 4 dell'elaborato "AP\_2023\_RD\_IT\_00\_0062".

### 5. VALORI LIMITE

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando gli indicatori acustici relativi allo standard europeo, definito ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE e del D. Lgs 194/2005: livello  $L_{den}$  in dB(A), valutato nel periodo giorno-sera-notte; livello  $L_{night}$  in dB(A), valutato nel periodo notte (22.00 – 6.00). I risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per il confronto con le fasce di esposizione (come definito nella fase di mappatura acustica), per la redazione delle mappe acustiche e per il confronto con i valori limite, sia per lo stato ante-operam che per lo stato post-operam (risultati dell'aggiornamento delle simulazioni una volta inseriti nello scenario di simulazione gli interventi di mitigazione acustica descritti nel paragrafo 10.2). Il confronto con i valori limite è stato effettuato utilizzando le Linee Guida Regionali dell'Emilia-Romagna (D.G.R. del 23 Settembre 2013, N. 1339), che definiscono una metodologia di conversione dei limiti dai parametri previsti dallo standard italiano a quelli previsti dallo standard europeo disponibili dalla fase di mappatura acustica. È stata utilizzata l'ALTERNATIVA 3: adozione degli indicatori europei e la conversione tecnica dei valori limite italiana. In particolare, viene definito un algoritmo di conversione in  $L_{den}$  e  $L_{night}$  e dei valori limite  $L_{aeq,diurno}$  e  $L_{aeq,notturno}$  previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per il P.C.C.A. e dal D.P.R. 142/2004 per il rumore da traffico stradale. Il Piano d'Azione è stato elaborato mediante la simulazione dei livelli acustici in facciata di ciascun edificio, considerando le seguenti tipologie di edifici: ricettori residenziali, ricettori sensibili (ovvero scuole, ospedali, case di cura e di riposo). 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. La tipologia delle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione è riportata nella tabella 1 del presente report.

### 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.

Tabella 2 – Intervalli di esposizione

ID	$L_{den}$ <40	$L_{den}$ 40-44	$L_{den}$ 45-49	$L_{den}$ 50-54	$L_{den}$ 55-59	$L_{den}$ 60-64	$L_{den}$ 65-69	$L_{den}$ 70-74	$L_{den}$ >=75	$L_{night}$ <40	$L_{night}$ 40-44	$L_{night}$ 45-49	$L_{night}$ 50-54	$L_{night}$ 55-59	$L_{night}$ 60-64	$L_{night}$ 65-69	$L_{night}$ >=70
RD_IT_0062_002	3.158	1.813	1.539	916	488	279	232	58	0	5.451	1.401	776	401	264	157	34	0
RD_IT_0062_003	3.187	1.293	1.240	892	485	137	42	9	0	4.877	1.161	792	335	88	26	6	0
RD_IT_0062_004	651	567	536	492	288	132	82	43	1	1.621	433	357	189	102	62	29	0
RD_IT_0062_005	4.230	1.250	1.183	996	963	458	75	7	0	5.883	1.008	1.212	672	363	22	2	0
RD_IT_0062_006	3.134	217	124	83	56	24	3	0	0	3.504	81	42	14	0	0	0	0
RD_IT_0062_007	4.306	1.701	1.225	791	330	169	75	28	0	6.449	1.060	659	295	99	54	8	0
RD_IT_0062_008	541	513	517	455	241	99	34	7	0	1.510	435	271	120	47	20	3	0

ID	Lden <40	Lden 4044	Lden 4549	Lden 5054	Lden 5559	Lden 6064	Lden 6569	Lden 7074	Lden >=75	Ln <sub>night</sub> <40	Ln <sub>night</sub> 4044	Ln <sub>night</sub> 4549	Ln <sub>night</sub> 5054	Ln <sub>night</sub> 5559	Ln <sub>night</sub> 6064	Ln <sub>night</sub> 6569	Ln <sub>night</sub> >=70
RD_IT_0062_009	1.421	474	556	403	298	156	74	20	0	2.144	488	377	231	109	50	2	0
RD_IT_0062_011	651	170	122	111	49	23	8	2	0	877	112	100	28	14	4	1	0
RD_IT_0062_015	7.994	2.190	1.324	584	323	188	119	8	0	11.042	905	401	221	148	13	0	0
RD_IT_0062_016	813	933	1.102	762	312	91	36	8	1	2.002	1.109	640	216	62	26	3	1
RD_IT_0062_019	232	116	139	165	104	80	91	22	2	386	151	155	85	98	62	13	0
RD_IT_0062_020	10.498	1.483	1.248	1.070	449	266	166	124	11	12.367	1.186	923	393	224	151	69	1
RD_IT_0062_023	5.267	1.262	717	352	285	189	157	49	0	6.928	482	328	246	171	96	26	0
RD_IT_0062_024	5.474	2.260	1.644	1.216	891	616	493	219	3	8.271	1.527	1.149	816	518	462	72	0
RD_IT_0062_030	13.722	5.000	3.423	2.631	1.336	639	385	96	0	19.759	3.248	2.301	1.063	539	271	50	0
RD_IT_0062_031	2.020	854	971	1.177	769	517	241	99	17	3.109	1.160	1.015	766	374	169	70	0
RD_IT_0062_032	27.089	4.341	2.740	1.869	864	490	261	78	3	32.236	2.548	1.646	660	405	204	36	0
RD_IT_0062_034	166	317	406	202	103	49	43	4	0	698	305	165	60	56	6	0	0
RD_IT_0062_036	3.184	1.327	2.241	2.675	2.006	1.445	1.323	423	31	5.078	2.546	2.474	1.876	1.390	1.035	243	16

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

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. Le 31 aree critiche individuate mediante la procedura descritta sono riepilogate nella seguente tabella.

Tabella 3 – Numero di esposti nelle aree critiche

ID STRADA	ID AREA CRITICA	Abitanti in edifici residenziali	Posti letto in edifici sanitari	Alunni in edifici scolastici
RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_001	64	0	0
RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_002	719	65	1.372
RD_IT_0062_003	RD_IT_0062_003_001	287	0	0
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_001	107	0	0
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	203	0	156
RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_001	56	0	0
RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_002	222	0	0
RD_IT_0062_009	RD_IT_0062_009_001	98	0	0
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_001	172	0	0
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_002	25	0	0
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_003	43	0	0
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_001	47	0	0
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_002	85	0	0
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_003	58	0	0
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_001	69	0	0
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	316	0	265
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_003	313	0	0
RD_IT_0062_023	RD_IT_0062_023_001	128	0	0
RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_001	318	0	151
RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_002	1.557	51	1.716
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_001	257	0	0
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_002	368	0	0
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_003	287	0	0
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_001	262	0	0
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_002	270	0	0
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_003	338	0	0
RD_IT_0062_032	RD_IT_0062_032_001	665	0	205
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	868	0	244
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_002	406	0	0
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_003	525	0	0
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	1.622	0	652

## 8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

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

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

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

Secondo quanto richiesto dalle ultime Linee Guida per la predisposizione dei Piani d'Azione, per ciascuna infrastruttura stradale oggetto del presente Piano, devono essere fornite le stime, in termini di riduzione degli effetti nocivi dovuti al rumore ambientale sulla popolazione, dovuta all'introduzione delle misure di mitigazione del rumore descritte nel paragrafo 10.2. Dal momento che, alla data attuale, non sono ancora state chiarite le modalità di utilizzo degli algoritmi di riferimento, la sintesi dei risultati dell'analisi degli effetti nocivi è demandata alla fase di eventuale revisione del Piano d'Azione successiva al periodo di osservazioni.

## 9. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

Per quanto concerne le Mappature Acustiche ed i Piani di Azione con traffico consolidato al 31 dicembre 2021 (IV ciclo di aggiornamento), in base all'art. 8 comma 2 del D. Lgs 194/2005, la Città Metropolitana di Bologna 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.bo.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 RUMORE IN ATTO

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

Intervento n. 1 - SP 4 "Galliera" (RD\_IT\_0062\_023), dal km 8+445 al km 8+400 in dx. Installazione di barriera fonoisolante trasparente di pannelli in PMMA con aggetto, con altezza fuori terra di 4.00 m e una lunghezza complessiva di 35 m.

Intervento n. 2 - SP 26 "Valle del Lavino" (RD\_IT\_0062\_024), dal km 8+730 al km 10+080. Realizzazione di un tappeto in conglomerato bitumoso fonoassorbente.

### 10.2 MISURE DI RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE

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

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

- Interventi diretti alla sorgente (stesa di asfalti a bassa rumorosità), in corrispondenza di aree critiche accorpate in cui fosse presente un significativo numero di edifici e di persone interessati dalla rumorosità prodotta dalle strade in oggetto. 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 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.

- In riferimento alle aree critiche accorpate vengono invece esclusi interventi diretti al ricettore (sostituzione degli infissi) perché ritenuti non economicamente sostenibili in ragione dell'elevato numero di edifici presenti. Nella seguente tabella vengono riepilogati gli interventi di mitigazione acustica, e il relativo dimensionamento.

Tabella 4 – Interventi

Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ID intervento	Lunghezza (m)
RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_001	asf_01	910
RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_002	asf_02	2.000
RD_IT_0062_003	RD_IT_0062_003_001	asf_03	1.300
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_001	asf_04	1.100
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	asf_05	1.050
RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_001	asf_06	2.500
RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_002	asf_07	910
RD_IT_0062_009	RD_IT_0062_009_001	asf_08	1.700
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_001	asf_09	620
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_002	asf_10	440
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_003	asf_11	570
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_001	asf_12	1.600
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_002	asf_13	1.100
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_003	asf_14	1.300
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_001	asf_15	1.600
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	asf_16	2.100
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_003	asf_17	2.400
RD_IT_0062_023	RD_IT_0062_023_001	asf_18	1.400
RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_001	asf_19	1.000
RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_002	asf_20	3.500
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_001	asf_21	750
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_002	asf_22	1.200
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_003	asf_23	1.550
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_001	asf_24	950
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_002	asf_25	400
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_003	asf_26	1.200
RD_IT_0062_032	RD_IT_0062_032_001	asf_27	1.100
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	asf_28	1.200
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_002	asf_29	470
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_003	asf_30	1.100
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	asf_31	2.300
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	bar_02	75 / H=3.00 m
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	bar_03	85 / H=2.50 m
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	bar_04	60 / H=2.50 m
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	bar_05	35 / H=2.00 m
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	bar_06	30 / H=2.00 m

Localizzazione delle barriere antirumore:

- ✓ bar\_02: Scuola Primaria (Via Castel di Britti, S. Lazzaro Savena)
- ✓ bar\_03: Scuola Primaria Ponticelli (Via Punta 87, Imola)
- ✓ bar\_04: Scuola Materna/Primaria Cesare Gnudi (Via del Partigiano 31, Ozzano dell'Emilia)
- ✓ bar\_05: Scuola Primaria Ca' di Bazzone (Monterenzio)
- ✓ bar\_06: Asilo Nido Comunale Il Melograno (Via Luna, 71 Monterenzio)

### 10.3 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Per quanto riguarda la programmazione temporale della realizzazione degli interventi, la scelta seguita è stata quella di suddividere le azioni in interventi di breve, medio e lungo periodo, secondo la seguente scansione temporale:

- ✓ Breve periodo: interventi con un valore dell'indicatore di criticità IP superiore a 10.000 (criticità "molto seria").
- ✓ Medio periodo: interventi con un valore dell'indicatore di criticità IP compreso tra 10.000 e 3.000 (criticità "seria").
- ✓ Lungo periodo: interventi con un valore dell'indicatore di criticità IP inferiori a 3.000 (criticità "moderata"). La realizzazione di tali interventi è prevista in fase di stesura del prossimo step di aggiornamento del Piano d'Azione.

La scansione temporale della realizzazione degli interventi previsti nel presente piano d'Azione è riportata sotto.

Tabella 5 – Scansione temporale di realizzazione degli interventi

ID intervento	Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ECU <sub>den</sub> AREA CRITICA	Criticità	Tempistica
bar_04	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	98,0	molto seria	breve periodo
bar_05	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	96,4	molto seria	breve periodo
bar_03	RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	95,0	molto seria	breve periodo
bar_02	RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	91,5	molto seria	breve periodo
bar_06	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	87,1	molto seria	breve periodo
asf_02	RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_002	86,1	molto seria	breve periodo
asf_30	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_003	84,5	molto seria	breve periodo
asf_20	RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_002	84,5	molto seria	breve periodo
asf_25	RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_002	83,8	molto seria	breve periodo
asf_31	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	82,9	molto seria	breve periodo
asf_28	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	82,1	molto seria	breve periodo



ID intervento	Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ECU <sub>den</sub> AREA CRITICA	Criticità	Tempistica
asf_26	RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_003	81,1	molto seria	breve periodo
asf_29	RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_002	80,7	molto seria	breve periodo
asf_23	RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_003	80,7	molto seria	breve periodo
asf_27	RD_IT_0062_032	RD_IT_0062_032_001	80,5	molto seria	breve periodo
asf_05	RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	79,5	molto seria	breve periodo
asf_24	RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_001	79,0	molto seria	breve periodo
asf_21	RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_001	77,4	molto seria	breve periodo
asf_19	RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_001	77,4	molto seria	breve periodo
asf_09	RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_001	77,3	molto seria	breve periodo
asf_22	RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_002	77,1	molto seria	breve periodo
asf_04	RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_001	75,7	molto seria	breve periodo
asf_16	RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	74,8	seria	medio periodo
asf_07	RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_002	74,5	seria	medio periodo
asf_18	RD_IT_0062_023	RD_IT_0062_023_001	74,1	seria	medio periodo
asf_17	RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_003	74,0	seria	medio periodo
asf_08	RD_IT_0062_009	RD_IT_0062_009_001	73,6	seria	medio periodo
asf_11	RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_003	73,4	seria	medio periodo
asf_01	RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_001	72,6	seria	medio periodo
asf_03	RD_IT_0062_003	RD_IT_0062_003_001	72,0	seria	medio periodo
asf_13	RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_002	71,5	seria	medio periodo
asf_12	RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_001	71,0	seria	medio periodo
asf_10	RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_002	70,5	seria	medio periodo
asf_14	RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_003	70,3	seria	medio periodo
asf_15	RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_001	68,6	moderata	lungo periodo
asf_06	RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_001	68,5	moderata	lungo periodo

## 11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

In questo paragrafo viene definita la stima dei costi attualizzati per la realizzazione degli interventi di mitigazione acustica presenti nel Piano d'Azione. In questa fase si procede a stimare i costi degli interventi valutando esclusivamente il costo di fornitura e posa in opera del materiale richiesto (IVA esclusa). In particolare, viene effettuata una stima prettamente indicativa dei costi di realizzazione, attualizzati rispetto all'anno in corso, degli interventi proposti nel presente piano. La stima degli oneri finanziari e dei mezzi economici necessari consentirà, in considerazione dei tempi e delle priorità degli interventi previsti dal piano, di specificare gli impegni di spesa per anno, considerando il Piano d'Azione come strumento dinamico, sottoposto a verifica e revisione con scadenza prefissata. Queste verifiche permetteranno di valutare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi prefissati e di aggiornare gli obiettivi stessi sulla base di eventuali mutate situazioni dell'ambiente acustico. La descrizione delle opere sotto quantificate deve essere intesa come una mera stima indicativa finalizzata alla definizione dei costi attualizzati: nelle successive fasi di progettazione degli interventi, le opere dovranno essere quantificate sulla base delle indicazioni dell'Amministrazione e delle reali condizioni dell'area oggetto di trasformazione.

Tabella 6 – Costo degli interventi di breve periodo del Piano d'Azione

Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ID intervento	Costo TOTALE [€]
RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_001	asf_01	96.424
RD_IT_0062_002	RD_IT_0062_002_002	asf_02	211.920
RD_IT_0062_003	RD_IT_0062_003_001	asf_03	137.748
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_001	asf_04	116.556
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	asf_05	111.258
RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_001	asf_06	264.900
RD_IT_0062_005	RD_IT_0062_005_002	asf_07	96.424
RD_IT_0062_009	RD_IT_0062_009_001	asf_08	180.132
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_001	asf_09	65.695
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_002	asf_10	46.622
RD_IT_0062_015	RD_IT_0062_015_003	asf_11	60.397
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_001	asf_12	169.536
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_002	asf_13	116.556
RD_IT_0062_019	RD_IT_0062_019_003	asf_14	137.748
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_001	asf_15	169.536
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	asf_16	222.516
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_003	asf_17	254.304
RD_IT_0062_023	RD_IT_0062_023_001	asf_18	148.344
RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_001	asf_19	105.960
RD_IT_0062_024	RD_IT_0062_024_002	asf_20	370.860
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_001	asf_21	79.470
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_002	asf_22	127.152
RD_IT_0062_030	RD_IT_0062_030_003	asf_23	164.238
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_001	asf_24	100.662
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_002	asf_25	42.384
RD_IT_0062_031	RD_IT_0062_031_003	asf_26	127.152
RD_IT_0062_032	RD_IT_0062_032_001	asf_27	116.556



Codice univoco identificativo	ID Area Critica	ID intervento	Costo TOTALE [€]
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	asf_28	127.152
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_002	asf_29	49.801
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_003	asf_30	116.556
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	asf_31	243.708
RD_IT_0062_004	RD_IT_0062_004_002	bar_02	94.500
RD_IT_0062_020	RD_IT_0062_020_002	bar_03	89.250
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_001	bar_04	63.000
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	bar_05	29.400
RD_IT_0062_036	RD_IT_0062_036_004	bar_06	25.200
<b>COSTO TOTALE DEL PIANO</b>			<b>4.679.617</b>

## 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 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 tabelle del numero delle persone residenti esposte agli intervalli di Lden e Lnight previsti dalla suddetta normativa, con riferimento a tutte le infrastrutture principali gestite dalla Città Metropolitana di Bologna.

### 13.1 CALCOLO DELL'INDICE DI CRITICITÀ

Tabella 7 – Indice di criticità acustica

ID AREA CRITICA	ECU <sub>den</sub>		
	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0062_002_001	72,6	69,7	-2,9
RD_IT_0062_002_002	86,1	79,0	-7,1
RD_IT_0062_003_001	72,0	69,0	-3,0
RD_IT_0062_004_001	75,7	72,7	-3,0
RD_IT_0062_004_002	82,4	80,2	-2,1
RD_IT_0062_005_001	68,5	65,8	-2,7
RD_IT_0062_005_002	74,5	72,0	-2,5
RD_IT_0062_009_001	73,6	70,8	-2,8
RD_IT_0062_015_001	77,3	74,5	-2,8
RD_IT_0062_015_002	70,5	68,3	-2,2
RD_IT_0062_015_003	73,4	71,0	-2,4
RD_IT_0062_019_001	71,0	69,4	-1,6
RD_IT_0062_019_002	71,5	70,1	-1,4
RD_IT_0062_019_003	70,3	68,9	-1,5
RD_IT_0062_020_001	68,6	65,7	-2,9
RD_IT_0062_020_002	77,1	74,2	-2,8
RD_IT_0062_020_003	74,0	70,9	-3,1
RD_IT_0062_023_001	74,1	71,9	-2,2
RD_IT_0062_024_001	77,4	74,7	-2,6
RD_IT_0062_024_002	84,5	81,5	-3,0
RD_IT_0062_030_001	77,4	74,4	-3,0
RD_IT_0062_030_002	77,1	74,3	-2,8
RD_IT_0062_030_003	80,7	77,8	-2,9
RD_IT_0062_031_001	79,0	76,0	-3,0
RD_IT_0062_031_002	83,8	80,9	-2,9
RD_IT_0062_031_003	81,1	78,0	-3,1
RD_IT_0062_032_001	80,5	77,5	-3,1
RD_IT_0062_036_001	84,9	81,6	-3,2
RD_IT_0062_036_002	80,7	78,0	-2,7
RD_IT_0062_036_003	84,5	81,6	-2,9
RD_IT_0062_036_004	84,7	81,5	-3,2



**13.2 POPOLAZIONE ESPOSTA A VALORI SUPERIORI AL LIMITE DI RIFERIMENTO**

Tabella 8 – Popolazione esposta a valori superiori al limite di riferimento

ID AREA CRITICA	Periodo Day-Evening-Night (0-24)		
	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0062_002_001	64	38	-26
RD_IT_0062_002_002	2.155	454	-1.701
RD_IT_0062_003_001	287	45	-243
RD_IT_0062_004_001	107	67	-40
RD_IT_0062_004_002	359	293	-66
RD_IT_0062_005_001	56	41	-16
RD_IT_0062_005_002	222	169	-53
RD_IT_0062_009_001	98	67	-31
RD_IT_0062_015_001	172	16	-156
RD_IT_0062_015_002	25	7	-18
RD_IT_0062_015_003	43	26	-17
RD_IT_0062_019_001	47	40	-7
RD_IT_0062_019_002	85	82	-4
RD_IT_0062_019_003	58	51	-7
RD_IT_0062_020_001	69	5	-64
RD_IT_0062_020_002	581	514	-67
RD_IT_0062_020_003	313	228	-85
RD_IT_0062_023_001	128	63	-65
RD_IT_0062_024_001	469	363	-106
RD_IT_0062_024_002	3.324	3.017	-306
RD_IT_0062_030_001	257	217	-40
RD_IT_0062_030_002	368	230	-138
RD_IT_0062_030_003	287	228	-59
RD_IT_0062_031_001	262	186	-76
RD_IT_0062_031_002	270	239	-31
RD_IT_0062_031_003	338	217	-121
RD_IT_0062_032_001	869	400	-469
RD_IT_0062_036_001	1.113	1.022	-91
RD_IT_0062_036_002	406	326	-81
RD_IT_0062_036_003	525	366	-159
RD_IT_0062_036_004	2.275	1.816	-459

**13.3 MASSIMO SUPERAMENTO RISPETTO AI VALORI LIMITE**

Tabella 9 – Massimo superamento rispetto al valore limite di riferimento

ID AREA CRITICA	Periodo Day-Evening-Night (0-24)		
	ANTE-OPERAM	POST-OPERAM	DIFFERENZA
RD_IT_0062_002_001	10,2	7,2	-3,0
RD_IT_0062_002_002	28,4	25,4	-3,0
RD_IT_0062_003_001	5,0	2,9	-2,1
RD_IT_0062_004_001	12,5	9,5	-3,0
RD_IT_0062_004_002	22,0	19,7	-2,3
RD_IT_0062_005_001	10,9	7,9	-3,0
RD_IT_0062_005_002	7,8	4,8	-3,0
RD_IT_0062_009_001	11,4	8,4	-3,0
RD_IT_0062_015_001	7,0	4,1	-2,9
RD_IT_0062_015_002	2,9	2,3	-0,6
RD_IT_0062_015_003	7,0	5,9	-1,1
RD_IT_0062_019_001	11,2	9,6	-1,6
RD_IT_0062_019_002	12,2	10,7	-1,5
RD_IT_0062_019_003	10,5	8,9	-1,6
RD_IT_0062_020_001	10,8	7,8	-3,0
RD_IT_0062_020_002	17,8	14,8	-3,0
RD_IT_0062_020_003	13,1	10,1	-3,0
RD_IT_0062_023_001	9,8	9,0	-0,8
RD_IT_0062_024_001	13,2	10,2	-3,0
RD_IT_0062_024_002	31,1	28,1	-3,0
RD_IT_0062_030_001	8,7	5,8	-2,9
RD_IT_0062_030_002	10,1	7,2	-2,9
RD_IT_0062_030_003	9,9	6,9	-3,0
RD_IT_0062_031_001	11,1	8,1	-3,0
RD_IT_0062_031_002	11,4	8,4	-3,0
RD_IT_0062_031_003	12,1	9,2	-2,9
RD_IT_0062_032_001	9,3	6,3	-3,0
RD_IT_0062_036_001	20,9	17,8	-3,1
RD_IT_0062_036_002	8,7	7,0	-1,7
RD_IT_0062_036_003	15,7	12,8	-2,9
RD_IT_0062_036_004	22,8	19,8	-3,0

### 13.4 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE

Tabella 10 – Intervalli di esposizione (L<sub>den</sub>)

ID	Configurazione Ante-Operam									Configurazione Post-Operam								
	Lden <40	Lden 4044	Lden 4549	Lden 5054	Lden 5559	Lden 6064	Lden 6569	Lden 7074	Lden >= 75	Lden <40	Lden 4044	Lden 4549	Lden 5054	Lden 5559	Lden 6064	Lden 6569	Lden 7074	Lden >= 75
RD_IT_0062_002	3.158	1.813	1.539	916	488	279	232	58	0	4.279	1.452	1.241	694	406	255	123	33	0
RD_IT_0062_003	3.187	1.293	1.240	892	485	137	42	9	0	3.691	1.273	1.095	752	356	92	18	8	0
RD_IT_0062_004	651	567	536	492	288	132	82	43	1	1.242	342	304	249	151	106	47	26	0
RD_IT_0062_005	4.230	1.250	1.183	996	963	458	75	7	0	4.590	1.125	1.154	1.173	671	394	52	3	0
RD_IT_0062_006	3.134	217	124	83	56	24	3	0	0	3.134	217	124	83	56	24	3	0	0
RD_IT_0062_007	4.306	1.701	1.225	791	330	169	75	28	0	4.306	1.701	1.225	791	330	169	75	28	0
RD_IT_0062_008	541	513	517	455	241	99	34	7	0	541	513	517	455	241	99	34	7	0
RD_IT_0062_009	1.421	474	556	403	298	156	74	20	0	1.597	497	457	388	248	133	67	14	0
RD_IT_0062_011	651	170	122	111	49	23	8	2	0	651	170	122	111	49	23	8	2	0
RD_IT_0062_015	7.994	2.190	1.324	584	323	188	119	8	0	8.882	1.907	1.029	421	267	176	46	3	0
RD_IT_0062_016	813	933	1.102	762	312	91	36	8	1	813	933	1.102	762	312	91	36	8	1
RD_IT_0062_019	232	116	139	165	104	80	91	22	2	246	122	141	166	92	94	74	15	0
RD_IT_0062_020	10.498	1.483	1.248	1.070	449	266	166	124	11	11.354	1.384	1.144	698	334	206	147	42	6
RD_IT_0062_023	5.267	1.262	717	352	285	189	157	49	0	6.510	890	399	226	116	70	58	9	0
RD_IT_0062_024	5.474	2.260	1.644	1.216	891	616	493	219	3	7.027	1.639	1.291	999	718	512	460	169	0
RD_IT_0062_030	13.722	5.000	3.423	2.631	1.336	639	385	96	0	15.647	4.197	3.243	2.337	958	541	258	51	0
RD_IT_0062_031	2.020	854	971	1.177	769	517	241	99	17	2.373	826	1.074	1.021	727	435	153	47	9
RD_IT_0062_032	27.089	4.341	2.740	1.869	864	490	261	78	3	28.766	3.560	2.571	1.483	731	406	188	28	3
RD_IT_0062_034	166	317	406	202	103	49	43	4	0	166	317	406	202	103	49	43	4	0
RD_IT_0062_036	3.184	1.327	2.241	2.675	2.006	1.445	1.323	423	31	3.989	1.666	2.584	2.244	1.745	1.362	896	165	5

Tabella 11 – Intervalli di esposizione (L<sub>night</sub>)

ID	Configurazione Ante-Operam								Configurazione Post-Operam							
	Lnight <40	Lnight 4044	Lnight 4549	Lnight 5054	Lnight 5559	Lnight 6064	Lnight 6569	Lnight >=70	Lnight <40	Lnight 4044	Lnight 4549	Lnight 5054	Lnight 5559	Lnight 6064	Lnight 6569	Lnight >=70
RD_IT_0062_002	5.451	1.401	776	401	264	157	34	0	6.142	1.077	598	343	238	81	6	0
RD_IT_0062_003	4.877	1.161	792	335	88	26	6	0	5.296	1.025	653	249	44	16	2	0
RD_IT_0062_004	1.621	433	357	189	102	62	29	0	1.669	322	201	139	91	42	3	0
RD_IT_0062_005	5.883	1.008	1.212	672	363	22	2	0	6.093	1.062	1.143	553	299	10	1	0
RD_IT_0062_006	3.504	81	42	14	0	0	0	0	3.504	81	42	14	0	0	0	0
RD_IT_0062_007	6.449	1.060	659	295	99	54	8	0	6.449	1.060	659	295	99	54	8	0
RD_IT_0062_008	1.510	435	271	120	47	20	3	0	1.510	435	271	120	47	20	3	0
RD_IT_0062_009	2.144	488	377	231	109	50	2	0	2.225	483	337	213	99	41	1	0
RD_IT_0062_011	877	112	100	28	14	4	1	0	877	112	100	28	14	4	1	0
RD_IT_0062_015	11.042	905	401	221	148	13	0	0	11.559	584	326	180	78	4	0	0
RD_IT_0062_016	2.002	1.109	640	216	62	26	3	1	2.002	1.109	640	216	62	26	3	1
RD_IT_0062_019	386	151	155	85	98	62	13	0	403	157	148	84	103	48	7	0
RD_IT_0062_020	12.367	1.186	923	393	224	151	69	1	13.062	1.149	505	286	171	126	15	0
RD_IT_0062_023	6.928	482	328	246	171	96	26	0	7.674	259	179	75	65	23	1	0
RD_IT_0062_024	8.271	1.527	1.149	816	518	462	72	0	9.098	1.251	916	623	457	419	51	0
RD_IT_0062_030	19.759	3.248	2.301	1.063	539	271	50	0	20.815	3.031	1.960	803	486	129	8	0
RD_IT_0062_031	3.109	1.160	1.015	766	374	169	70	0	3.506	1.154	867	737	265	115	20	0
RD_IT_0062_032	32.236	2.548	1.646	660	405	204	36	0	33.032	2.311	1.303	619	332	119	18	0
RD_IT_0062_034	698	305	165	60	56	6	0	0	698	305	165	60	56	6	0	0
RD_IT_0062_036	5.078	2.546	2.474	1.876	1.390	1.035	243	16	6.453	2.585	2.134	1.548	1.372	500	64	0

### 13.5 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI

L'indicatore L<sub>den</sub> 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<sub>night</sub> 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 Bologna, che limitatamente all'analisi delle sole aree critiche.

#### AREE CRITICHE (Paragrafo 13.1, 13.2, 13.3)

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

#### INTERVALLI DI ESPOSIZIONE (Paragrafo 13.4)

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