Comune di Mantova
SETTORE TERRITORIO e AMBIENTE

OGGETTO: Piano di azione sul contenimento del rumore delle infrastrutture stradali comunali ai sensi del D. Lgs. n.194 del 19 Agosto 2005. ANNO 2024

Sintesi non tecnica

Documento a cura di:

STUDIO AMBIENTE UNO
dr. Bruno Gagliardi

Studio Ambiente Uno Via Cottolengo, 8 - 20023 Cerro Maggiore (MI)
Email: gagliardi.studioambiente@virgilio.it

Bruno Gagliardi (*Tecnico acustico competente*), Marco Bienati

Gruppo tecnico Comune
Gabriella Montanarini, Fabio Arvati, Davide Bernini

Marzo 2024

1. PREMESSA 3

2. QUADRO CONOSCITIVO 3

2.1 Generalità e sorgenti considerate 3

2.2 Autorità competente 6

2.3 Contesto normativo 6

2.4 Valori limite in vigore 6

2.5 Sintesi dei risultati della mappatura acustica 9

2.6 Stima numero di persone esposte al rumore 10

2.7 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute 10

2.7.1. Cardiopatia ischemica 11
2.7.2. Fastidio forte 11
2.7.3. Disturbi gravi del sonno 11

2.8 Resoconto delle consultazioni pubbliche 11

3. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE 12

3.1 Gli interventi previsti 12

3.2 Informazioni di carattere finanziario 12

4. IL PIANO DI AZIONE 13

4.1 Valutazione dei risultati del Piano di Azione 13

4.2 Valutazione riduzione numero delle persone esposte 13

5. CONCLUSIONI 14

ALLEGATI:

MAPPE DEI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L(6-22)

MAPPE DEI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L(22-6)

1. PREMESSA

Il presente documento da conto del percorso metodologico e degli esiti delle attività di elaborazione degli intenti programmatici e di indirizzo in termini di pianificazione della riduzione o contenimento dell'impatto acustico prodotto dalle infrastrutture stradali comunali sulle quali insiste un traffico veicolare superiore a 3 milioni di veicoli/anno.

Il presente Piano di Azione costituisce il passaggio programmatico che discende dal quadro conoscitivo elaborato nel corso dell'anno 2022 e consistito nell'attività di mappatura acustica delle infrastrutture stradali comunali ai sensi del D.lgs. n.194 del 19 Agosto 2005, caratterizzata da un'analisi dello stato pressorio sulla popolazione del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali condotta con un approccio di tipo modellistico sulla base delle informazioni sul traffico circolante e sulle caratteristiche strutturali degli assi viari interessati.

Il presente Piano, dopo la presentazione al pubblico per eventuali osservazioni, il recepimento delle stesse e la conseguente approvazione finale, sarà trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio entro il 18 aprile 2024.

2. QUADRO CONOSCITIVO

2.1 Generalità e sorgenti considerate

Le strade oggetto del presente piano di azione corrispondono a quelle sulle quali è stata condotta l'attività di mappatura acustica in ragione del D.Lgs.194/2005. L'Autorità competente delle suddette infrastrutture è il Comune di Mantova.
Nello specifico, le strade sottoposte a mappatura acustica sono state le infrastrutture stradali comunali sulle quali insiste un traffico veicolare superiore a 3 milioni di veicoli/anno, così come indicato dalle analisi e gli approfondimenti tecnici in corso di realizzazione per la predisposizione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

Le infrastrutture considerate sono elencate nella tabella successiva e localizzate in Figura 2-1.

Tabella 2-1: Elenco delle infrastrutture stradali del Comune di Mantova con un traffico veicolare superiore a 3 milioni di veicoli/anno.

Identificativo	Strada	Lunghezza (km)	Traffico (veicoli/anno)
RD_IT_0056_001	Viale Mincio	1'234	6'546'444
RD_IT_0056_002	Piazzale Don Leoni - Via Pitentino	1'364	8'939'239
RD_IT_0056_003	Viale Piave	643	4'708'500
RD_IT_0056_004	Viale Repubblica - Viale Risorgimento	1'165	4'163'555
RD_IT_0056_005	Viale Montegrappa - Viale Isonzo	1'097	4'273'420
RD_IT_0056_006	Via Verona	1'005	5'145'049
RD_IT_0056_007	Via Cremona	2'404	7'286'130
RD_IT_0056_008	Piazzale di Porta Cerese	333	5'179'742

Identificativo	Strada	Lunghezza (km)	Traffico (veicoli/anno)
RD_IT_0056_009	Via Legnago	1'902	7'148'317
RD_IT_0056_010	Strada Circonvallazione Sud	1'516	4'802'305
RD_IT_0056_011	Strada Lago Paiolo	813	10'509'105
RD_IT_0056_012	Lungolago Gonzaga	956	5'877'578
RD_IT_0056_013	Via Bellonci	307	8'920'149
RD_IT_0056_014	Via Brescia - Strada Mantovanella	1'602	3'111'260
RD_IT_0056_015	Strada Dosso del Corso	1'891	3'146'300
RD_IT_0056_016	Corso Garibaldi - Via Trieste	826	5'813'720
RD_IT_0056_017	Via Montello	495	6'400'162
RD_IT_0056_018	Via dei Mulini	1'211	9'311'233
RD_IT_0056_019	Via Nenni	484	8'609'805
RD_IT_0056_020	Via Leopoldo Pilla	1'223	3'937'620
RD_IT_0056_021	Via Pomponazzo	468	2'909'551
RD_IT_0056_022	Viale Gorizia - Viale Sabotino	679	3'647'445

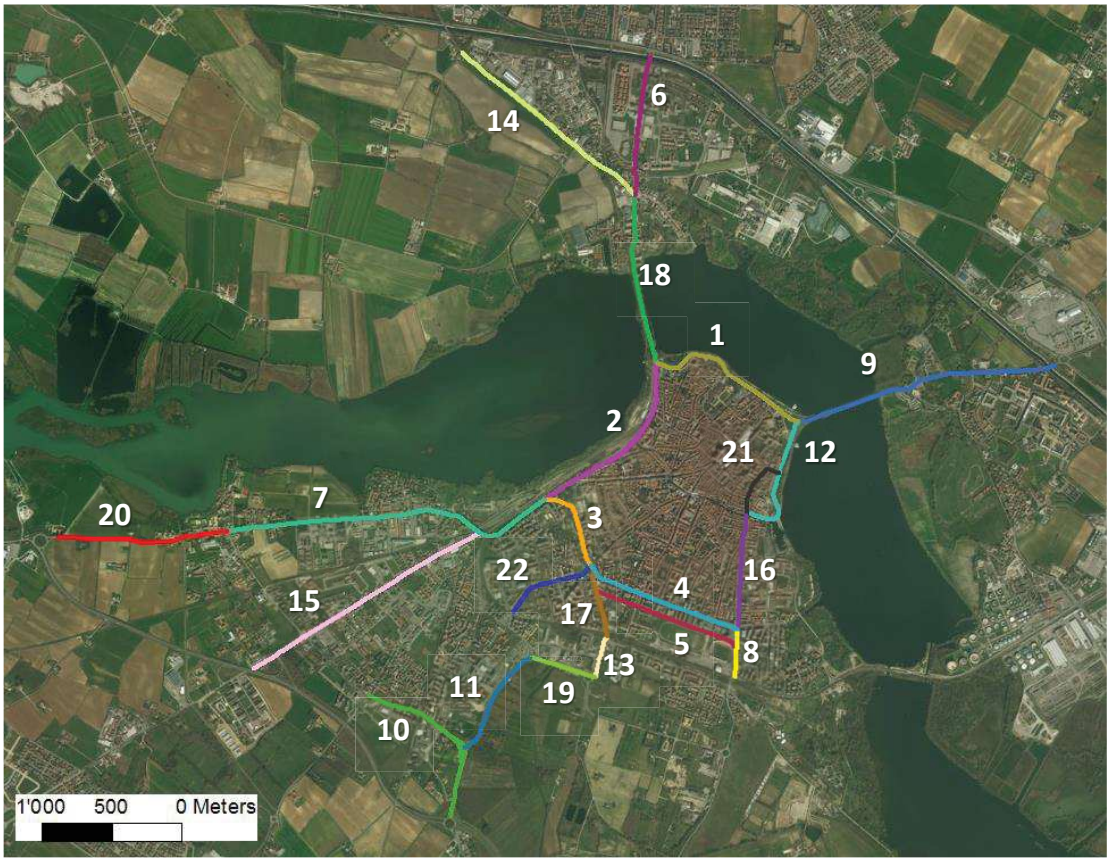

Figura 2-1: Rappresentazione grafica delle strade analizzate nella mappatura acustica e quindi nel presente Piano di azione.

Attraverso i dati a disposizione presso gli Uffici comunali e quelli desunti dalle mappature di zonizzazione acustica di livello comunale, sono stati localizzati all'interno dell'area di

indagine i recettori sensibili quali scuole, ospedali case di cura e case di riposo (Tabella 2-2).

Tabella 2-2 Recettori sensibili considerati nel Piano d'Azione.

Strada	Tipologia	Nome recettore sensibile
Via Platina	Istruzione	Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari"
Piazzale Michelangelo	Istruzione	Scuola Dell'Infanzia "Maria Montessori"
Piazza Tolazzi	Istruzione	Scuola dell'Infanzia "Odoardo Pacchioni"
Via Cremona	Istruzione	Scuola dell'infanzia "Ricordo ai caduti"
Via Pasquale Miglioretti	Istruzione	Scuola dell'Infanzia "Tom Sawyer" e Scuola Primaria "Don Leoni"
Corso Garibaldi	Istruzione	Scuola Dell'Infanzia "Vittorino Da Feltre"
Via S. Giovanni Bono	Istruzione	Scuola primaria "Don Enrico Tazzoli"
Via Cremona	Istruzione	Scuola primaria "Don Minzoni"
Via Ludovico Grossi	Istruzione	Scuola primaria "Don Primo Mazzolari"
Via Torquato Tasso	Istruzione	Scuola primaria "Ippolito Nievo"
Viale Angelo Parilla	Istruzione	Scuola primaria "Martiri di Belfiore"
Via Porto	Istruzione	Scuola Primaria "Pietro Pomponazzo"
Via Lorenzo Gandolfo	Istruzione	Scuola primaria "Roberto Ardigò"
Via Verona	Istruzione	Scuola Provinciale Apprendisti Edili
Via Pietro Frattini	Istruzione	Scuola Secondaria "Maurizio Sacchi"
Via della Conciliazione	Istruzione	Scuola Secondaria di Primo Grado "G. Bertazzolo"
Piazza Seminario	Istruzione	Scuola Secondaria di Primo Grado "Leon Battista Alberti"
Via Claudio Monteverdi	Istruzione	Scuole Dell'Infanzia Comunali Strozzi Valenti
Via Angelo Scarsellini	Istruzione	Fondazione UniverMantova
Piazza Carlo D'Arco	Istruzione	Politecnico di Milano - Polo Territoriale di Mantova
Via Angelo Scarsellini	Istruzione	Politecnico di Milano - Polo Territoriale di Mantova
Via Trento	Sanità	ATS Val Padana
Strada Lago Paiolo	Sanità	Azienda Ospedaliera Carlo Poma
Viale della Repubblica	Sanità	Azienda Ospedaliera Carlo Poma Dipartimento Salute Mentale
Via dei Toscani	Sanità	Distretto Sanitario di Mantova - ATS Val Padana
Via Trento	Sanità	Fondazione Monsignor Arrigo Mazzali
Strada Circonvallazione Sud	Sanità	Green Park - Il Parco della Salute
Via Miran Hrovatin	Sanità	Guardia Medica
Piazzale Michelangelo	Sanità	RSA Isabella D'Este
Viale Hermada	Sanità	U.D. Neuropsichiatria infantile - Servizio territoriale
Viale VII Dicembre	Sanità	Villa al Lago
Strada Dosso del Corso	Sanità	Ancelle della Carità Casa Maria Immacolata
Via Ilaria Alpi	Sanità	ANFFAS
Via Dugoni	Sanità	Casa Albergo "Sereno Soggiorno"
Via Carlo Montanari	Sanità	R.S.A. Casa della Pace
Via Ilaria Alpi	Sanità	RSA "Il posto delle fragole"

2.2 Autorità competente

L'autorità competente per le infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione è il Comune di Mantova. Responsabile del procedimento è la Dirigente del SETTORE TERRITORIO e AMBIENTE Dott.ssa Arch. Giovanna Michielin.

2.3 Contesto normativo

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

- **Legge Quadro n.447 del 26/10/1995** e s.m.i. - "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.
- **DPCM del 14/11/1997** - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998** stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3 - comma 1, lettera c), della Legge 26 ottobre 1995, n.447.
- **DM 29 novembre 2000,** che stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse, ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- **DPR 142 2004 "**Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", stabilisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica per le strade di tutte categorie, fissando ex lege anche i limiti di immissione per quelle di categoria "superiore.
- **D.lgs 194/2005 e s.m.i.** prevede che, in attuazione della direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, i gestori di infrastrutture di trasporto predispongano:
    - L'elaborazione della mappatura acustica degli "assi di trasporto principali";
    - L'elaborazione di piani di azione, volti ad evitare e ridurre il rumore ambientale prodotto dall'esercizio della infrastruttura.

2.4 Valori limite in vigore

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

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

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

Tabella 2-3: Tabella B del DPCM del 14/11/1997 che indica i valori limite di emissione - Leq in dB(A) (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa).

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

Tabella 2-4: Tabella C del DPCM del 14/11/1997 che indica ivalori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti).

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

Tabella 2-5: Tabella D del DPCM del 14/11/1997 che indica i valori di qualità - Leq in dB(A)(valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro).

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

Dal punto di vista delle infrastrutture, nella Tabella 2-6 sono riportati i limiti, in termini di Leq diurno e notturno previsti dal D.P.R. 142/04 per le strade esistenti in funzione della tipologia di strada.

Tabella 2-6: Limiti relativi alle fasce di pertinenza stradale per le infrastrutture esistenti D.P.R. 142/04

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[1], 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)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	**Da** (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	80
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Il Piano di Zonizzazione acustica approvato con D.C.C. n.58/10, definisce nelle tre tavole allegate al piano:

- il piano di zonizzazione acustica ai sensi della DGR 9776/02;
- le fasce di pertinenza infrastrutture stradali ai sensi del DPR n. 142 del 30/03/2004;
- le fasce di pertinenza infrastrutture ferroviarie ai sensi del DPR 18 novembre 1998 n.459.

[1]per le scuole vale il solo periodo diurno.

2.5 Sintesi dei risultati della mappatura acustica

Si rimanda al Piano di Azione Comunale per una lettura delle tabelle contenenti i risultati delle simulazioni modellistiche effettuate per la mappatura acustica presentata Marzo 2022 per ciascuno dei tratti stradali analizzati.

Dall'analisi dei dati è significativo rilevare che, per tutte le strade oggetto di mappatura, le fasce di territorio interessate da condizioni di criticità acustica si estendono per una distanza massima di circa 30 metri a partire dal bordo strada; in tali aree sono generalmente coinvolti soltanto i primi edifici prospettanti la strada.

Relativamente ai bersagli sensibili, si manifestano le seguenti situazioni evidenziate in Tabella 2-7.

Tabella 2-7: Recettori sensibili soggetti a livelli sonori superiori a 50 db(A) nel periodo diurno e\o a 40 db(A) nel periodo notturno. Per le strutture scolastiche è stato considerato solo il periodo diurno.

Indirizzo	Tipologia	Nome recettore sensibile	Classe rumore giorno dB(A)	Classe rumore notte dB(A)
Strada Largo Paiolo	Sanità	Ospedale Carlo Poma	65 - 70	60 - 65
Via Bellonci	Istruzione	Fondazione Enaip Lombardia	65 - 70	-
Viale della Repubblica	Sanità	Dipartimento di Salute Mentale e delle Dipendenze	60 - 65	50 - 55
Viale Piave	Sanità	Neuropsichiatria Infantile	60 - 65	50 - 55
Corso Garibaldi	Istruzione	Scuole dell'Infanzia "Vittorino Da Feltre"	65 - 70	-
Via Cremona	Istruzione	Scuole dell'Infanzia "Ricordo ai caduti"	55 - 60	-
Via S. Giovanni Bono	Istruzione	Scuola Primaria "Don Enrico Tazzoli"	65 - 70	-
Via Cremona	Istruzione	Scuola primaria "Don Minzoni"	65 - 70	-
Via Porto	Istruzione	Scuola Primaria "Pietro Pomponazzo"	> 70	-
Strada Spolverina	Istruzione	Istituto Superiore "Enrico Fermi"	60 - 65	-
Via Amadei	Istruzione	Istituto Superiore "Bonomi Mazzolari"	55 - 60	-
Via Tione	Istruzione	Liceo Scientifico "Belfiore"	65 - 70	-
Via Trieste	Istruzione	Liceo Artistico "Giulio Romano"	65 - 70	-
Via Ardigò	Istruzione	Liceo Classico "Virgilio"	65 - 70	-
Via Scarsellini	Istruzione	Politecnico di Milano e Università di Pavia	> 70	-
Strada Dosso del Corso	Sanità	Casa di Cura "Ancelle della Carità"	60 - 65	50 - 55
Via Trento	Sanità	Fondazione Mons. Arrigo Mazzali	65 - 70	55 - 60
Viale VII Dicembre	Sanità	Villa al Lago Srl Istituto di Riabilitazione	50 - 55	40 - 45
Strada Montata	Sanità	Residenza Sperimentale Cittadella	45 - 50	40 - 45

2.6 Stima numero di persone esposte al rumore

La valutazione del clima acustico è stata condotta attraverso una simulazione modellistica con il software SoundPlanver.9.0.
Le "simulazioni" sono state eseguite analizzando nel dettaglio i diversi tratti di strada oggetto d'indagine e calcolando in modo separato i diversi indicatori sotto riportati:

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

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

- Fasce di pertinenza acustica stradale definite dal piano di classificazione acustica del comune di Mantova. Si tratta per la quasi totalità di strade di tipo "Da" (strada urbana di scorrimento a carreggiate separate e interquartiere) con fascia di 100 m dal limite della strada.

Zone acustiche definite dal piano di classificazione acustica del comune di Mantova; queste necessarie per fissare i limiti nelle porzioni di territorio esterne la fascia di pertinenza.

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

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

2.7 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute

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

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

2.7.1. *Cardiopatia ischemica*

Per la stima è stato utilizzando un tasso di incidenza delle cardiopatie ischemica pari a 0,67[2] per l'anno 2017 (ultimo anno disponibile).
Applicando i livelli di rumore L_{den} per le infrastrutture stradali oggetto del presente piano alla popolazione totale presente in un intorno di 250 metri dalle stesse sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a cardiopatia ischemica a causa del rumore da traffico veicolare pari a 15

2.7.2. *Fastidio forte*

Applicando i livelli di rumore L_{den} per le infrastrutture stradali oggetto del presente piano alla popolazione totale presente in un intorno di 250 metri dalle stesse sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a fastidio forte a causa del rumore da traffico veicolare pari a 4'074.

2.7.3. *Disturbi gravi del sonno*

Applicando i livelli di rumore L_{night} per le infrastrutture stradali oggetto del presente piano alla popolazione totale presente in un intorno di 250 metri dalle stesse sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a disturbi gravi del sonno a causa del rumore da traffico veicolare pari a 934.

2.8 Resoconto delle consultazioni pubbliche

In seguito all'approvazione in Giunta Comunale avvenuta il 19 marzo 2024 (DGC n.51 del 19/03/2024), il Piano di Azione è stato pubblicato sul sito internet del Comune di Mantova all'indirizzo https://www.comune.mantova.it/aree-tematiche/ambiente/acustica/piani-d-azione-sul-contenimento-del-rumore il giorno 20/03/2024 e l'informazione della sua pubblicazione è avvenuta mediante avviso all'Albo Pretorio on-line del Comune.
I cittadini hanno avuto 45 giorni di tempo, ovvero fino al 04/05/2024, secondo quanto indicato all'art. 8, comma 2 del D.lgs. 194/05, per inviare le loro osservazioni, pareri e memorie in forma scritta.
Alla data di chiusura del procedimento è pervenuta un'unica osservazione (prot. 45833/2024 del 26/04/2024) da parte del Comune di Mantova che richiedeva l'aggiunta di due interventi di riduzione del rumore in capo a RFI ed in particolare legati alla realizzazione di due sottopassaggi veicolari, il primo a Porta Cerese finalizzato all'eliminazione del passaggio a livello e che prevede la realizzazione di una nuova rotatoria, mentre il secondo in prossimità del Cimitero monumentale degli Angeli di collegamento fra via Cremona e Strada Dosso del Corso finalizzato all'eliminazione del passaggio a livello di strada Circonvallazione sud.
L'osservazione è stata considerata nella fase di stesura finale del piano ed ha comportato la modifica degli interventi previsti (paragrafo 3.1) e dei relativi costi (paragrafo 3.2), delle tabelle con gli interventi analizzati (paragrafo 4.1) e delle tabelle con il numero di persone esposte che beneficia degli interventi (paragrafo 4.2).

I cittadini saranno infine informati della decisione finale presa in seguito all'adozione del presente Piano attraverso la pubblicazione della versione definitiva sul sito del Comune.

[2] Fonte: Open Data Regione Lombardia: https://www.dati.lombardia.it/stories/s/9y9t-s62m

3. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

3.1 Gli interventi previsti

Di seguito si riportano gli interventi effettuati e previsti nel Comune di Mantova per ridurre il rumore da traffico veicolare sulle infrastrutture stradali oggetti del presente piano:

- riasfaltatura completa di viale Mincio (RD_IT_0056_001);
- realizzazione di un sottopasso pedonale per la stazione RFI in via Pitentino (RD_IT_0056_002);
- riqualificazione e realizzazione ciclabile in Viale Piave (RD_IT_0056_003);
- riqualifica dell'incrocio di viale Montegrappa – viale Montello, finalizzata alla messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali ed alla limitazione della velocità dei veicoli (RD_IT_0056_005 e RD_IT_0056_017);
- realizzazione di una rotatoria in corrispondenza dell'accesso al centro commerciale di via Verona (RD_IT_0056_006);
- asfaltatura del tratto compreso tra strada Dosso del Corso e via Spiller (RD_IT_0056_010)
- restringimento di parte della carreggiata ad unica corsia in corrispondenza della realizzazione del parcheggio multipiano interrato ed asfaltatura di un tratto di lungolago Gonzaga nel tratto compreso tra rotatoria fronte castello di San Giorgio e piazza Arche (RD_IT_0056_012);
- realizzazione di una rotatoria all'incrocio di via Bellonci con via Visi e comprensiva dell'allargamento del marciapiede fronte scuola Enaip e riasfaltatura di via Bellonci tra via Visi e via Amadei (RD_IT_0056_013);
- realizzazione di un sottopasso veicolare in via Brescia finalizzato all'eliminazione del passaggio a livello (RD_IT_0056_014);
- asfaltatura del tratto compreso tra l'incrocio di strada Circonvallazione Sud e il disinnesto tangenziale Sud (RD_IT_0056_015);
- realizzazione di una pista ciclabile tra strada Chiesanuova e via Italia compreso il rifacimento dell'asfalto stradale (RD_IT_0056_015);
- asfaltatura dei marciapiedi e risagomatura della strada con l'asfalto per l'eliminazione di due avvallamenti pericolosi per la circolazione (RD_IT_0056_019);
- asfaltatura di viale Oslavia e realizzazione di isole centrali di traffico a protezione di tre attraversamenti pedonali (RD_IT_0056_022);
- realizzazione di un sottopassaggio veicolare finalizzato all'eliminazione del passaggio a livello e realizzazione di una nuova rotatoria in Piazzale di Porta Cerese (RD_IT_0056_008);
- realizzazione di un sottopassaggio veicolare finalizzato all'eliminazione del passaggio a livello di strada Circonvallazione sud (RD_IT_0056_010).

3.2 Informazioni di carattere finanziario

Il costo totale degli interventi individuati sarà di circa € 16.869.597,66 + IVA al quale andrà aggiunto il costo di quelli in corso di progettazione e dell'intervento realizzato da RFI relativo alla Strada Circonvallazione Sud.

4. IL PIANO DI AZIONE

4.1 Valutazione dei risultati del Piano di Azione

Gli interventi considerati nel presente piano sono quelli individuati di concerto con gli uffici urbanistici del Comune di Mantova. Per la valutazione dei benefici attesi a seguito della realizzazione di tali interventi è stato utilizzato il software SoundPlan ver. 9.0.
Gli interventi sono indicati nel paragrafo 3.1.

4.2 Valutazione riduzione numero delle persone esposte

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

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

Strade	Intervalli di superamento									
	Periodo diurno (6 - 22)					Periodo notturno (22 - 6)				
	0 - 3	3 - 6	6 - 9	> 9	Tot	0 - 3	3 - 6	6 - 9	> 9	Tot
RD_IT_0056_001	-12	64	-72	0	-20	-46	24	-48	0	-70
RD_IT_0056_002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD_IT_0056_003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD_IT_0056_005	0	0	0	0	0	-14	0	0	0	-14
RD_IT_0056_006	-2	0	0	0	-2	-1	0	0	0	-1
RD_IT_0056_008	0	0	0	0	0	-3	0	0	0	-3
RD_IT_0056_010	-2	3	-15	-18	-32	-25	-4	0	0	-29
RD_IT_0056_012	0	-1	0	0	-1	1	-1	0	0	0
RD_IT_0056_013	-5	0	0	0	-5	-20	0	0	0	-20
RD_IT_0056_014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RD_IT_0056_015	-3	0	18	-19	-4	-13	-1	32	-32	-14
RD_IT_0056_017	-11	-7	0	0	-18	8	-17	0	0	-9
RD_IT_0056_019	0	0	0	0	0	-3	0	0	0	-3
RD_IT_0056_022	150	-150	0	0	0	0	0	0	0	0

Questa diminuzione globale di persone esposte a livelli di rumore superiori ai limiti di legge, avrà effetti anche nella valutazione degli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale, con una diminuzione del numero di persone soggette ai disturbi considerati.
In particolare il numero di persone soggette a cardiopatia ischemica sarà 14, con una diminuzione di 1 persona, quelle soggette a fastidio forte saranno 3952, ovvero si avrà una diminuzione di 122 soggetti e, infine, il numero di persone soggette a disturbi gravi del sonno scenderà a 897 con una diminuzione di 37 persone.

5. CONCLUSIONI

Il piano d'azione mette in campo alcune soluzioni per mitigare la rumorosità emessa dalle infrastrutture stradali in corrispondenza della popolazione esposta del Comune di Mantova.
Per poter verificare le stime svolte attraverso il modello di calcolo sarà svolta la seguente metodologia di valutazione dei risultati conseguenti all'attuazione dei diversi interventi.
Gli interventi programmati sono di seguito riepilogati:

- Interventi di traffica calming (sottopassaggi per attraversamenti pedonali, riduzione della carreggiata con predisposizione di piste ciclabili, realizzazione di rotatorie);
- Nuove asfaltature;
- Realizzazione di due sottopassaggi veicolari.

Per gli interventi più significativi si effettuerà la valutazione della riduzione dei livelli sonori con una campagna di rilievi fonometrici, uno nel periodo antecedente la realizzazione dell'opera e uno a chiusura del cantiere con la piena operatività del tratto stradale.
L'esecutore dovrà concertare la metodologia di rilievo, con dettagliata descrizione della posizione e della strumentazione utilizzata, con il Comune di Mantova e dovrà presentare i risultati dei rilievi alla consegna del lavoro. La valutazione non sarà vincolante rispetto ai risultati ottenuti ma sarà uno strumento di analisi da mettere a disposizione del Comune per la programmazione degli interventi futuri.