



## Provincia di Mantova

AREA LAVORI PUBBLICI

Acquisizioni/dismissioni stradali - ciclabili - sicurezza stradale

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



## Sintesi non tecnica

Documento a cura di:



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

---

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

**Gruppo tecnico della Provincia**

Arch. Alessia Ferrarini

Marzo 2024

1.	<i>PREMESSA</i> .....	4
2.	<i>QUADRO CONOSCITIVO</i> .....	4
2.1	Generalità e sorgenti considerate .....	4
2.2	Autorità competente.....	6
2.3	Contesto normativo.....	6
2.4	Valori limite in vigore .....	7
2.5	Sintesi dei risultati della mappatura acustica .....	11
2.6	Stima numero di persone esposte al rumore .....	11
2.7	Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute.....	12
	2.7.1. Cardiopatia ischemica .....	13
	2.7.2. Fastidio forte.....	13
	2.7.3. Disturbi gravi del sonno .....	13
2.8	Resoconto delle consultazioni pubbliche .....	13
3.	<i>MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE</i> .....	14
3.1	Gli interventi previsti .....	14
3.2	Informazioni di carattere finanziario .....	14
4.	<i>IL PIANO DI AZIONE</i> .....	14
4.1	Valutazione dei risultati del Piano di Azione.....	14
4.2	Valutazione riduzione numero delle persone esposte .....	14
5.	<i>CONCLUSIONI</i> .....	15

*ALLEGATI:*

***MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (6-22) - SEZIONE A***

***MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (22-6) - SEZIONE A***

***MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (6-22) - SEZIONE B***

***MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (22-6) - SEZIONE B***

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (6-22) -  
SEZIONE C**

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (22-6) -  
SEZIONE C**

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (6-22) -  
SEZIONE D**

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (22-6) -  
SEZIONE D**

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (6-22) -  
SEZIONE E**

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (22-6) -  
SEZIONE E**

# 1. PREMESSA

Il presente documento dà conto del percorso metodologico e degli esiti delle attività di elaborazione degli intenti programmatici e di indirizzo in termini di pianificazione della riduzione o contenimento dell'impatto acustico prodotto dalle infrastrutture stradali provinciali 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 provinciali 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, 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 la Provincia di Mantova.

Nello specifico, le strade sottoposte a mappatura acustica sono state le infrastrutture stradali provinciali sulle quali insiste un traffico veicolare superiore a 3 milioni di veicoli/anno.

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

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

Identificativo	Strada	Lunghezza (km)	Traffico (veicoli/anno)	Tipo
RD_IT_0055_004	exSS567	2'167	5'792'357	Cb
RD_IT_0055_005	exSS249	3'339	3'026'837	Cb
RD_IT_0055_006	SP28	5'376	7'761'010	Cb
RD_IT_0055_007	Tang. Nord di Mantova	4'954	5'192'554	B
RD_IT_0055_008	exSS236	3'520	4'694'098	Cb
RD_IT_0055_010	exSS482	18'319	3'290'296	Cb
RD_IT_0055_011	exSS62	3'313	3'121'229	Cb
RD_IT_0055_012	SP1	3'984	4'256'712	Cb
RD_IT_0055_013	SP23	8'157	3'294'756	Cb
RD_IT_0055_015	SP49	11'256	4'324'104	Cb
RD_IT_0055_016	SP50	12'915	3'888'972	Cb
RD_IT_0055_017	SP57	7'337	3'116'880	Cb
RD_IT_0055_020	Tang. Sud di Mantova	4'932	6'177'542	B
RD_IT_0055_022	exSS236	11'590	5'441'285	Cb



<b>Strada</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Nome recettore sensibile</b>
SP50	Istruzione	Secondaria Primo Grado - B. Croce
SP50	Istruzione	Infanzia - Gonzaga
SP50	Istruzione	Primaria - Gonzaga
Tang. Sud Mantova	Istruzione	I. T. Tecnologico - Strozzi
Tang. Sud Mantova	Istruzione	I.P. Industria e Artigianato - L. da Vinci
SP28	Istruzione	Primaria - Don Mazzolari
SP28	Istruzione	Infanzia - A.Frank
SP50	Istruzione	Primaria - Motteggiana
exSS482	Istruzione	L. Scienze Umane - G. Galilei
exSS482	Istruzione	L. Scientifico - G. Galiei
exSS482	Istruzione	L. Linguistico - G. Galiei
exSS482	Istruzione	L. Classico - G. Galilei
exSS482	Istruzione	I.T. Tecnologico - Galilei
exSS482	Istruzione	Scuola materna Gianfranco Farinelli
exSS482	Istruzione	Primaria - Governolo
exSS249	Istruzione	Primaria - Roverbella
SP28	Istruzione	Infanzia - Andersen di Mottella
exSS482	Istruzione	Infanzia - Serravalle
SP413	Istruzione	Infanzia - Pietole
exSS62	Istruzione	Infanzia - Cerese
exSS62	Istruzione	Scuola materna - Cappelletta
SP49	Sanità	Ospedale di Suzzara
exSS62	Sanità	I Girasoli RSA
exSS236	Sanità	Villa Maddalena

## 2.2 Autorità competente

L'autorità competente per le infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione è la Provincia di Mantova.

Responsabile del progetto è il Responsabile Posizione Organizzativa Servizio acquisizioni/dismissioni stradali - ciclabili - sicurezza stradale Arch. Alessia Ferrarini.

## 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" (Paragrafo 2.5).
- **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 limite di emissione, immissione e di qualità per le differenti zone definite nei piani di classificazione acustica comunale.

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 i valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti).**

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

Dal punto di vista delle infrastrutture, in Tabella 2-6 e Tabella 2-7 sono riportati i limiti, in termini di Leq diurno e notturno previsti dal D.P.R. 142/04 per le strade esistenti e di nuova realizzazione 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 <small>(secondo codice della strada)</small>	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI <small>(Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)</small>	Ampiezza fascia di pertinenza acustica) (m)	Scuole <sup>1</sup> , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - autostrada		100			70	60
	(fascia A)		50	40		
		150			65	55
	(fascia B)					
B - extraurbana principale		100			70	60
	(fascia A)		50	40		
		150			65	55
	(fascia B)					
C - extraurbana secondaria	<b>Ca</b>	100			70	60
	(strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	(fascia A)	50	40		
		150			85	55
		(fascia B)				
	<b>Cb</b>	100			70	60
	(tutte le altre strade extraurbane secondarie)	(fascia A)	50	40		
		50			65	55
		(fascia B)				
D - urbana di scorrimento	<b>Da</b>	100	50	40	70	80
	(strade a carreggiate separate e interquartiere)					
	<b>Db</b>	100	50	40	65	55
	(Tutte le altre strade urbane di scorrimento)					
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				

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

**Tabella 2-7: Limiti relativi alle fasce di pertinenza stradale per le infrastrutture di nuova realizzazione.**

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 <sup>2</sup> , ospedali, case di Cura e riposo		Altri Ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<b>A</b> - autostrada		250	50	40	65	55
<b>B</b> - extraurbana principale		250	50	40	65	55
<b>C</b> - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
<b>D</b> - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
<b>E</b> - urbane 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.			
<b>F</b> - locale		30				

Per la valutazione dei limiti acustici sono stati utilizzati i piani di zonizzazione acustici deliberati dai comuni interessati dalle infrastrutture stradali considerate all'interno di questo Piano.

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

## 2.5 Sintesi dei risultati della mappatura acustica

Si rimanda al Piano di Azione Provinciale 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 dalle più severe condizioni di esposizione della popolazione alla rumorosità sono poste nelle immediate prossimità delle infrastrutture considerate ad una distanza massima di circa 30 metri a partire dal bordo strada.

Relativamente ai bersagli sensibili, si manifestano le seguenti situazioni, in cui i livelli sonori superano i 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno; esse sono evidenziate in Tabella 2-8: sono tredici strutture legate all'istruzione e due legate alla sanità.

**Tabella 2-8: 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)
SP1	Istruzione	Infanzia - Grazie	50 - 55	-
exSS236	Istruzione	Scuola materna comunale Angeli Custodi	50 - 55	-
exSS236	Istruzione	Infanzia - Il Girotondo	50 - 55	-
exSS236	Istruzione	Infanzia - Maioli	65 - 70	-
exSS236	Istruzione	Primaria - Maioli	70 - 75	-
SP50	Istruzione	Secondaria Primo Grado - B. Croce	50 - 55	-
Tang. Sud Mantova	Istruzione	I. T. Tecnologico - Strozzi	55 - 60	-
Tang. Sud Mantova	Istruzione	I.P. Industria e Artigianato - L. da Vinci	50 - 55	-
SP28	Istruzione	Primaria - Don Mazzolari	50 - 55	-
SP28	Istruzione	Infanzia - A.Frank	50 - 55	-
SP50	Istruzione	Primaria - Motteggiana	55 - 60	-
exSS482	Istruzione	Infanzia - Serravalle	65 - 70	-
SP413	Istruzione	Infanzia - Pietole	50 - 55	-
SP49	Sanità	Ospedale di Suzzara	65 - 70	50 - 55
exSS236	Sanità	Villa Maddalena	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 SoundPlan ver. 9.0 in cui è implementato il metodo comune per la valutazione della rumorosità CNOSSOS-EU (Common NOise aSSessment methOdS for road traffic, railway traffic, aircraft and industrial noise) sviluppato dalla Commissione Europea in un processo di cooperazione che coinvolge la European Environmental Agency (EEA), la World Health Organization Europe (WHO/Europe), la European Aviation Safety Agency (EASA) ed esperti nominati dai Paesi UE. Il metodo CNOSSOS-EU utilizzato nel presente lavoro è aggiornato alla direttiva delega UE 2021/1266.

Le “simulazioni” sono state eseguite analizzando nel dettaglio i diversi tratti di strada oggetto d’indagine e calcolando ai recettori gli indicatori sotto riportati:

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

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

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

- Fasce di pertinenza acustica stradale definite dal piano di classificazione acustica della Provincia di Mantova. Si tratta per la quasi totalità di strade di tipo “Cb” (strade extraurbane secondarie diverse dalle strade a carreggiate separate e tipo IV), tranne due strade di nuova realizzazione di tipo “B” (extraurbana principale), ovvero RD\_IT\_0055\_007, RD\_IT\_0055\_020.
- Zone acustiche definite dal piano di classificazione acustica della Provincia 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 e qui riportata nel paragrafo 2.5) è stata ricalcolata a seguito delle azioni previste. Ciò ha consentito di stimare la nuova esposizione e la conseguente modifica degli effetti nocivi sulla salute (si veda il paragrafo successivo).

È stata inoltre calcolata l’esposizione al rumore dei recettori stimata mediante i descrittori  $L_{eqday}$  e  $L_{eqnight}$  sia a valle che a monte delle azioni intraprese. I valori dei livelli  $L_{eqday}$  e  $L_{eqnight}$ , 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 stati dunque valutati i 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<sup>3</sup>. Applicando i livelli di rumore  $L_{den}$  per le infrastrutture stradali oggetto del presente Piano alla popolazione totale presente in un intorno di 300 metri dalle stesse sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a cardiopatia ischemica a causa del rumore da traffico veicolare pari a 11.

### **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 300 metri dalle stesse sono stati stimati un numero possibile di casi soggetti a fastidio forte a causa del rumore da traffico veicolare pari a 3'086.

### **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 300 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 1'246.

## **2.8 Resoconto delle consultazioni pubbliche**

In seguito all'approvazione, il presente Piano di Azione verrà pubblicato sul sito della Provincia di Mantova e rimarrà a disposizione del pubblico per almeno 45 giorni con la possibilità di inviare osservazioni che saranno analizzate e contro-dedotte prima dell'adozione finale, dando conto del processo nel presente paragrafo.

---

<sup>3</sup> 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 previsti nella Provincia di Mantova per ridurre il rumore da traffico veicolare sulle infrastrutture stradali oggetti del presente Piano:

- Bitumatura dal km 11,550 al km 11,750 e dal km 13,100 al km 13,900 della exSS236 (RD\_IT\_0055\_008);
- Bitumatura dal km 17,200 al km 17,800 e dal km 23,200 al km 23,600 della SPexSS482 (RD\_IT\_0055\_010);
- Riqualfica dell'incrocio tra SP50 e via Lenin tramite la realizzazione di una nuova rotatoria e di barriere antirumore (RD\_IT\_0055\_016);
- Bitumatura dal km 6,800 al km 8,400 e dal km 11,800 al km 12,000 della SP50 (RD\_IT\_0055\_016);
- Bitumatura dal km 34,750 al km 35 della SP57 (RD\_IT\_0054\_017);
- Bitumatura dal km 4,850 al km 6,100 e dal km 7,700 al km 7,900 della SP413 (RD\_IT\_0055\_023).

#### 3.2 Informazioni di carattere finanziario

Il costo minimo degli interventi individuati sarà di € 350'000,00 per la riqualfica dell'incrocio, al quale andrà aggiunto il costo di quelli già effettuati e di quelli per cui al momento della stesura del documento non si ha a disposizione l'importo.

### 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 l'Area Lavori Pubblici della Provincia 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 paragrafo 3.1, simulati come descritto al paragrafo precedente.

I risultati sono riportati di seguito considerando tutte le infrastrutture stradali in cui sussiste un cambiamento della popolazione esposta ai diversi livelli di superamento acustico.

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.

Ente	Intervalli di superamento							
	Periodo diurno (6 - 22)				Periodo notturno (22 - 6)			
	0 - 3	3 - 6	6 - 9	> 9	0 - 3	3 - 6	6 - 9	> 9
Provincia di Mantova	-85	-7	0	0	63	-107	-19	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 rimarrà costante e pari a 11, senza nessuna diminuzione di casi, ma il numero di persone soggette a fastidio forte sarà 3'061, ovvero si avrà una diminuzione di 25 soggetti e, infine, il numero di persone soggette a disturbi gravi del sonno scenderà a 793 con una diminuzione di 453 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 della Provincia di Mantova.

Per poter verificare le stime ottenute attraverso il modello di calcolo sarà attuata la seguente metodologia di valutazione dei risultati conseguenti alla realizzazione dei diversi interventi.

Gli interventi programmati sono principalmente di traffic calming, in particolare saranno interventi di:

- Bitumature delle strade;
- Realizzazione di nuova rotatoria e barriere antirumore per la qualifica degli incroci.

Nell'eventualità si individuassero ulteriori futuri interventi relativi ad opere di mitigazione significative, aggiuntive rispetto a quelle indicate nel presente Piano (quali ad esempio nuove infrastrutture o varianti infrastrutturali), si procederà ad includere il piano di monitoraggio dei livelli sonori nella gara d'appalto di affidamento dei lavori dell'opera, prevedendo la valutazione della riduzione dei livelli sonori con una campagna di rilievi fonometrici, una nel periodo antecedente la realizzazione dell'opera e una 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 la Provincia 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 della Provincia per la programmazione degli interventi futuri.