



Provincia di Cremona

SETTORE INFRASTRUTTURE STRADALI PATRIMONIO ED EDILIZIA
SCOLASTICA

U.O. Pianificazione Progettazione stradale e concessioni

**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

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

Gruppo tecnico della Provincia

Ing. Andrea Manfredini, Arch. Giulio Biroli, Geom. Davide Soregaroli, Arch. Ilaria Morandi

Marzo 2024

1.	<i>PREMESSA</i>	4
2.	<i>QUADRO CONOSCITIVO</i>	4
2.1	Generalità e sorgenti considerate	4
2.2	Autorità competente.....	7
2.3	Contesto normativo.....	7
2.4	Valori limite in vigore	8
2.5	Sintesi dei risultati della mappatura acustica	11
2.6	Stima numero di persone esposte al rumore	12
2.7	Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute.....	13
	2.7.1. Cardiopatia ischemica	13
	2.7.2. Fastidio forte.....	14
	2.7.3. Disturbi gravi del sonno	14
2.8	Resoconto delle consultazioni pubbliche	14
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>	15
4.1	Valutazione dei risultati del Piano di Azione.....	15
4.2	Valutazione riduzione numero delle persone esposte	15
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, D1, D2**

**MAPPE DEI MASSIMI SUPERAMENTI DEI LIMITI IN FACCIATA L (22-6) -
SEZIONE D, D1, D2**

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 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 Cremona.

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 Cremona con un traffico veicolare superiore a 3 milioni di veicoli/anno.

Identificativo	Strada	Lunghezza (km)	Traffico (veicoli/anno)	Tipo
RD_IT_0054_004	CRSP2	3'800	4'112'455	Cb
RD_IT_0054_001	CRSP4	2'995	7'242'330	Cb
RD_IT_0054_026		905	4'754'490	Cb
RD_IT_0054_005	CRSP35	5'800	4'181'805	C2(n)-Cb
RD_IT_0054_006	CRSP64	3'700	3'279'890	Cb
RD_IT_0054_007	CRSP80	5'200	3'251'420	Cb
RD_IT_0054_080	CRSP83	5'800	3'048'845	Cb
RD_IT_0054_028	CRSP84	3'810	3'786'875	Db
RD_IT_0054_050		2'580	3'379'535	Cb
RD_IT_0054_075		2'500	3'786'875	Cb
RD_IT_0054_008	CRSP87	10'200	3'708'400	Cb

Identificativo	Strada	Lunghezza (km)	Traffico (veicoli/anno)	Tipo
RD_IT_0054_051	CRSP89	2'483	3'341'336	Db
RD_IT_0054_064		487	3'341'336	Db
RD_IT_0054_033	CRSP90	720	4'181'805	Cb
RD_IT_0054_044		4'940	3'499'255	C2(n)
RD_IT_0054_069		4'940	3'323'325	Cb
RD_IT_0054_010	CRSP91	4'091	3'955'140	Cb
RD_IT_0054_052	CRSPexSS45bis	2'723	3'425'681	Cb
RD_IT_0054_027	CRSPexSS234	7'103	4'015'000	Cb
RD_IT_0054_038	CRSPexSS235	3'760	4'300'065	Cb
RD_IT_0054_047		2'666	5'289'580	Cb
RD_IT_0054_071		15'034	4'459'205	Cb
RD_IT_0054_036	CRSPexSS415	592	10'051'005	Cb
RD_IT_0054_037		2'335	9'967'420	Cb
RD_IT_0054_068		4'189	10'051'005	Cb
RD_IT_0054_073		3'641	10'064'145	Cb
RD_IT_0054_077		3'639	10'077'285	Cb
RD_IT_0054_080		1'253	9'248'735	B(n)
RD_IT_0054_081		6'084	6'778'415	B(n)
RD_IT_0054_082		14'699	4'919'470	B(n)
RD_IT_0054_083		15'194	4'447'890	B(n)
RD_IT_0054_017	CRSPexSS420	2'900	3'409'830	Cb
RD_IT_0054_061	CRSPexSS472	3'719	5'555'300	Cb
RD_IT_0054_063		1'122	7'099'980	Cb
RD_IT_0054_074		967	7'099'980	Cb
RD_IT_0054_078		2'516	4'275'610	Cb
RD_IT_0054_079		2'576	3'016'360	Cb
RD_IT_0054_019		CRSPexSS498	5'571	4'485'850

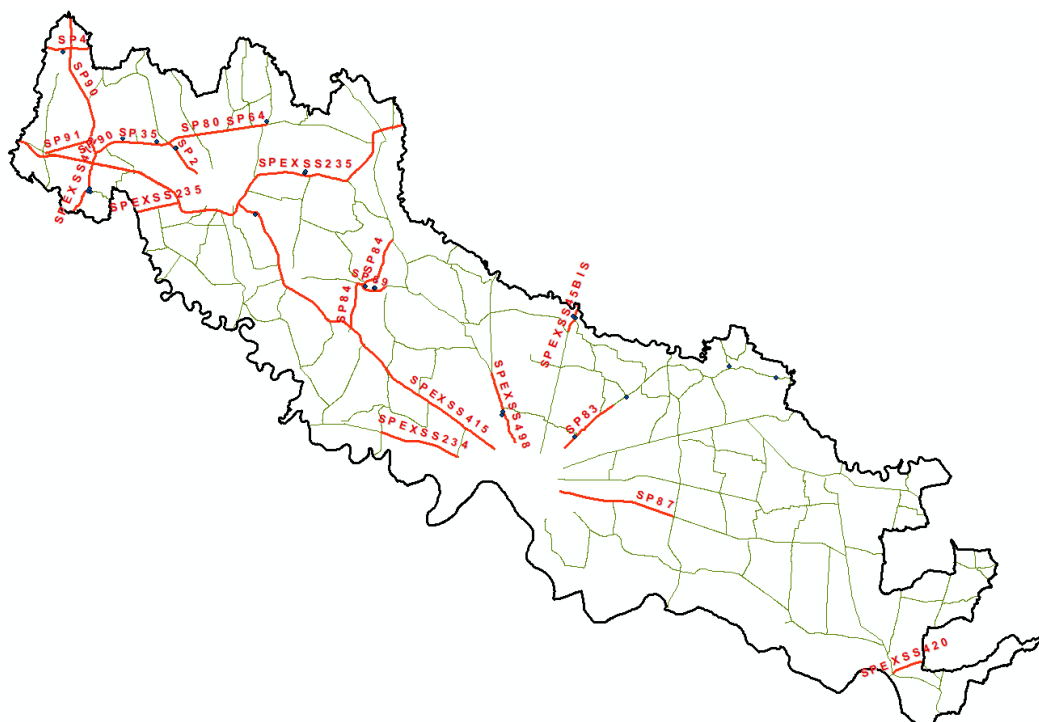


Figura 2-1: Inquadramento territoriale delle strade analizzate nella presente mappatura acustica (in rosso) e quindi nel presente Piano di azione.

Attraverso i dati a disposizione presso gli Uffici provinciali e quelli desunti dalle mappature di zonizzazione acustica di livello provinciale, 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
CRSPexSS498	Istruzione	Scuola dell'Infanzia (Cooperativa Sociale ONLUS)
CRSPexSS498	Istruzione	Scuola Primaria – Castelverde
CRSP2	Istruzione	Scuola Primaria - A. Spini
CRSP2	Istruzione	Scuola Infanzia – Cremosano
CRSPexSS472	Istruzione	Scuola Materna "P. Accinasio"
CRSPexSS472	Istruzione	Scuola Primaria - A. Barni
CRSPexSS472	Istruzione	Scuola Secondaria di Primo Grado
CRSPexSS415	Istruzione	Scuola Primaria - P. R. Giuliani
CRSP83	Istruzione	Scuola Infanzia – Persichello
CRSP83	Istruzione	Scuola Primaria - Dosimo
CRSP64	Istruzione	Scuola Primaria - Leonardo da Vinci
CRSP4	Istruzione	Scuola Materna Fondazione Asilo Infantile
CRSPexSS45bis	Istruzione	Scuola Primaria e Secondaria Primo Grado - Robecco d'Oglio
CRSPexSS45bis	Istruzione	Scuola Infanzia - Robecco d'Oglio
CRSPexSS235	Istruzione	Scuola Secondaria Primo Grado - Galileo Galilei
CRSPexSS235	Istruzione	Scuola Primaria - Fratelli De Brazzi

Strada	Tipologia	Nome recettore sensibile
CRSPexSS235	Istruzione	Scuola Materna Iqbal Masih
CRSP84	Istruzione	Scuola Materna e Elementare "Maria Immacolata"
CRSP89	Istruzione	Secondaria Primo Grado – G. Bertesi
CRSP89	Istruzione	Scuola Primaria – L. da Vinci
CRSP89	Istruzione	Scuola dell'Infanzia - Soresina
CRSP84, CRSP89	Istruzione	Scuola Infanzia – Vertua
CRSP35	Istruzione	Secondaria Primo Grado – A. Manzoni
CRSP35	Istruzione	Scuola Infanzia – Montessori
CRSP87	Istruzione	Istituto comprensivo di Sospiro
CRSP90	Istruzione	Casa di riposo Istituto Suore Adoratrici Casa Famiglia Spinelli
CRSPexSS498	Istruzione	Scuola dell'Infanzia - San Martino di Beliseto
CRSPexSS472	Sanità	Ospedale Casa dei poveri
CRSPexSS235	Sanità	Casa di riposo Vezzoli
CRSPexSS498	Sanità	O.P. SS Redentore
CRSPexSS45bis	Sanità	Casa di riposo- Robecco D'Oglio
CRSPexSS45bis	Sanità	Istituto Cremonesini Onlus

2.2 Autorità competente

L'autorità competente per le infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione è la Provincia di Cremona. Responsabile del procedimento è il Dirigente del Settore Infrastrutture Stradali, Patrimonio ed Edilizia Scolastica UO Pianificazione Progettazione stradale e concessioni Dott. Arch. Giulio Biroli.

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 0).
- **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)	Notturmo (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)	Notturmo (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

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06 - 22)	Notturmo (22 - 06)
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 ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
			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	Ca	100			70	60
	(strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	(fascia A)	50	40		
		150			85	55
	(fascia B)					
	Cb	100			70	60
	(fascia A)		50	40		
	(tutte le altre strade extraurbane secondarie)	50			65	55
	(fascia B)					
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	80
	(strade a carreggiate separate e interquartiere)					
	Db	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				

¹ 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 ² , ospedali, case di Cura e riposo		Altri Ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
E - 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.			
F - 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.

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 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 dieci strutture legate all'istruzione e tre legate alla sanità.

² per le scuole vale il solo periodo diurno

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)
CRSPexSS498	Istruzione	Scuola dell'Infanzia (Cooperativa Sociale ONLUS)	60-65	-
CRSPexSS472	Istruzione	Scuola Materna "P. Accinasio"	55-60	-
CRSPexSS472	Istruzione	Scuola Primaria - A. Barni	70-75	-
CRSPexSS472	Istruzione	Scuola Secondaria di Primo Grado	55-60	-
CRSP83	Istruzione	Scuola Infanzia – Persichello	70-75	-
CRSP83	Istruzione	Scuola Primaria - Dosimo	65-70	-
CRSPexSS45bis	Istruzione	Scuola Primaria e Secondaria Primo Grado - Robecco d'Oglio	50-55	-
CRSPexSS45bis	Istruzione	Scuola Infanzia - Robecco d'Oglio	60-65	-
CRSP90	Istruzione	Casa di riposo Istituto Suore Adoratrici Casa Famiglia Spinelli	55-60	-
CRSPexSS498	Istruzione	Scuola dell'Infanzia - San Martino di Beliseto	55-60	-
CRSPexSS235	Sanità	Casa di riposo Vezzoli	45-50	40-45
CRSPexSS498	Sanità	O.P. SS Redentore	55-60	50-55
CRSPexSS45bis	Sanità	Istituto Cremonesini Onlus	55-60	45-50

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 Cremona. Si tratta per la quasi totalità di strade di tipo "Cb" (strade extraurbane secondarie diverse dalle strade a carreggiate separate e tipo IV), tranne tre strade di tipo "Db" (strade urbane di scorrimento), cioè RD_IT_0054_028, RD_IT_0054_051 e RD_IT_0054_064, quattro strade di nuova realizzazione di tipo "B" (extraurbana principale), ovvero RD_IT_0054_080, RD_IT_0054_081, RD_IT_0054_082 e RD_IT_0054_083 e due di nuova realizzazione di tipo "C2", ossia RD_IT_0054_005 e RD_IT_0054_044.
- Zone acustiche definite dal piano di classificazione acustica della Provincia di Cremona; 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 0) 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 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 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 0,67³ per l'anno 2017 (ultimo anno disponibile).

³ Fonte: Open Data Regione Lombardia: <https://www.dati.lombardia.it/stories/s/9y9t-s62m>

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 10.

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 2'733.

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 1'061.

2.8 Resoconto delle consultazioni pubbliche

In seguito all'approvazione, il presente Piano di Azione verrà pubblicato sul sito della Provincia di Cremona 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.

3. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

3.1 Gli interventi previsti

Di seguito si riportano gli interventi previsti nella Provincia di Cremona per ridurre il rumore da traffico veicolare sulle infrastrutture stradali oggetti del presente piano:

- Realizzazione di una nuova rotatoria sulla strada SP4 (RD_IT_0054_001);
- Riqualfica della rotatoria di intersezione tra SP35 e SP71 (RD_IT_0054_005);
- Realizzazione della tangenziale Sud di Soresina (RD_IT_0054_075, RD_IT_0054_051, RD_IT_0054_064);
- Potenziamento dell'asse stradale SPexSS234 e realizzazione di una nuova rotatoria (RD_IT_0054_027);
- Raddoppio del ponte sul fiume Adda (RD_IT_0054_077);
- Realizzazione della tangenziale di Dovera (RD_IT_0054_078, RD_IT_0054_079).

Inoltre è già stato effettuato un intervento di realizzazione di una rotatoria sostitutiva alla segnaletica orizzontale in corrispondenza della SP84 (RD_IT_0054_050).

3.2 Informazioni di carattere finanziario

Il costo totale degli interventi individuati sarà di € 59'900'000, al quale andrà aggiunto il costo di quelli già effettuati.

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 della Provincia di Cremona. 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 per ogni infrastruttura stradale considerata 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.

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_0054_001	-12	2	-1	0	-11	-4	-17	0	-1	-22
RD_IT_0054_005	1	0	0	0	1	-5	-2	0	0	-7
RD_IT_0054_051	85	-34	-169	-6	-124	-3	57	-143	-110	-199
RD_IT_0054_064	22	-44	-2	0	-24	22	18	-44	0	-4
RD_IT_0054_027	14	-15	-1	0	-2	3	9	-16	-2	-6
RD_IT_0054_077	-6	-22	0	0	-28	0	0	0	0	0
RD_IT_0054_078	-135	-70	-106	-40	-351	103	-68	-103	-52	-120
RD_IT_0054_079	-30	-39	-26	0	-95	-125	-79	-8	0	-212

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 7, con una diminuzione di 3 persone, quelle soggette a fastidio forte saranno 2'015, ovvero si avrà una diminuzione di 718 soggetti e, infine, il numero di persone soggette a disturbi gravi del sonno scenderà a 1'031 con una diminuzione di 30 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 Cremona.

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 traffic calming (ampliamento della carreggiata su ponti, realizzazione di rotatorie);
- Nuova tangenziale.

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.

Tale piano di monitoraggio e di quantificazione dei livelli sonori sarà direttamente inserito nella gara d'appalto di affidamento dei lavori.

L'esecutore dovrà concertare la metodologia di rilievo, con dettagliata descrizione della posizione e della strumentazione utilizzata, con la Provincia di Cremona 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.