



Cremona

COMUNE DI CREMONA

Settore Mobilità sostenibile,
Verde Pubblico,
Protezione Civile

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

Quarta fase di attuazione della Direttiva 2002/49/CE (2022-2026)

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 Comune

Servizio Viabilità, Suolo, Sottosuolo Protezione civile, Illuminazione TPL
Ing. Emanuele Stoppa, Arch. Clara Rita Milesi

Aprile 2024

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | <i>PREMESSA</i> | 3 |
| 2. | <i>QUADRO CONOSCITIVO</i> | 3 |
| 2.1 | Generalità e sorgenti considerate | 3 |
| 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 | 10 |
| 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 | 12 |
| | 2.7.2. Fastidio forte..... | 12 |
| | 2.7.3. Disturbi gravi del sonno | 13 |
| 2.8 | Resoconto delle consultazioni pubbliche | 13 |
| 3. | <i>MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE</i> | 13 |
| 3.1 | Gli interventi previsti | 13 |
| 3.2 | Informazioni di carattere finanziario | 13 |
| 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 |

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 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 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 2024 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, sarà trasmesso a Regione Lombardia e al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

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 Cremona.

Nello specifico, le strade sottoposte a mappatura acustica consistono nelle infrastrutture stradali comunali sulle quali insiste un traffico veicolare superiore a 3 milioni di veicoli/anno. I flussi di traffico si riferiscono all'anno 2021 (per una descrizione dettagliata di come sono stati stimati si rimanda alla relazione tecnica della Mappatura Acustica del Comune di Cremona presentata a Marzo 2024).

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

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

| Identificativo | Strada | Lunghezza (m) | Traffico (veicoli/anno) |
|----------------|---------------------------|---------------|-------------------------|
| RD_IT_0105_001 | Tangenziale nord | 5'290 | 16'779'417 |
| RD_IT_0105_002 | Via Milano | 4'850 | 4'590'892 |
| RD_IT_0105_003 | Via Mantova | 5'020 | 10'005'723 |
| RD_IT_0105_004 | Via Persico | 3'330 | 4'246'397 |
| RD_IT_0105_005 | Via Bergamo | 4'360 | 4'084'083 |
| RD_IT_0105_006 | Via Giuseppina - Ghisleri | 4'610 | 5'756'702 |
| RD_IT_0105_007 | Via Castellone | 3'960 | 8'806'926 |
| RD_IT_0105_008 | Via Giordano - Novati | 2'290 | 7'711'589 |
| RD_IT_0105_009 | Via Postumia | 5'410 | 4'078'461 |
| RD_IT_0105_010 | Viale Po | 1'850 | 8'086'823 |

| Identificativo | Strada | Lunghezza (m) | Traffico (veicoli/anno) |
|----------------|------------------------|---------------|-------------------------|
| RD_IT_0105_011 | Via del Sale | 790 | 4'256'518 |
| RD_IT_0105_012 | Portinari del Po | 790 | 3'741'088 |
| RD_IT_0105_013 | Viale Concordia | 1'440 | 6'558'150 |
| RD_IT_0105_014 | Via Dante | 1'490 | 5'594'763 |
| RD_IT_0105_015 | Viale Trento e Trieste | 1'320 | 5'096'951 |
| RD_IT_0105_016 | Via Ghinaglia | 750 | 6'035'972 |
| RD_IT_0105_017 | Via dei Cappuccini | 950 | 4'031'228 |
| RD_IT_0105_018 | Via Monviso | 500 | 6'672'481 |
| RD_IT_0105_019 | Via Eridano | 1'510 | 6'140'932 |
| RD_IT_0105_020 | Via Annona | 650 | 5'388'966 |
| RD_IT_0105_021 | Via Cadore | 4'010 | 3'143'938 |
| RD_IT_0105_022 | Via Gallazzi | 130 | 3'891'781 |
| RD_IT_0105_023 | Via Casalmaggiore | 940 | 3'370'353 |

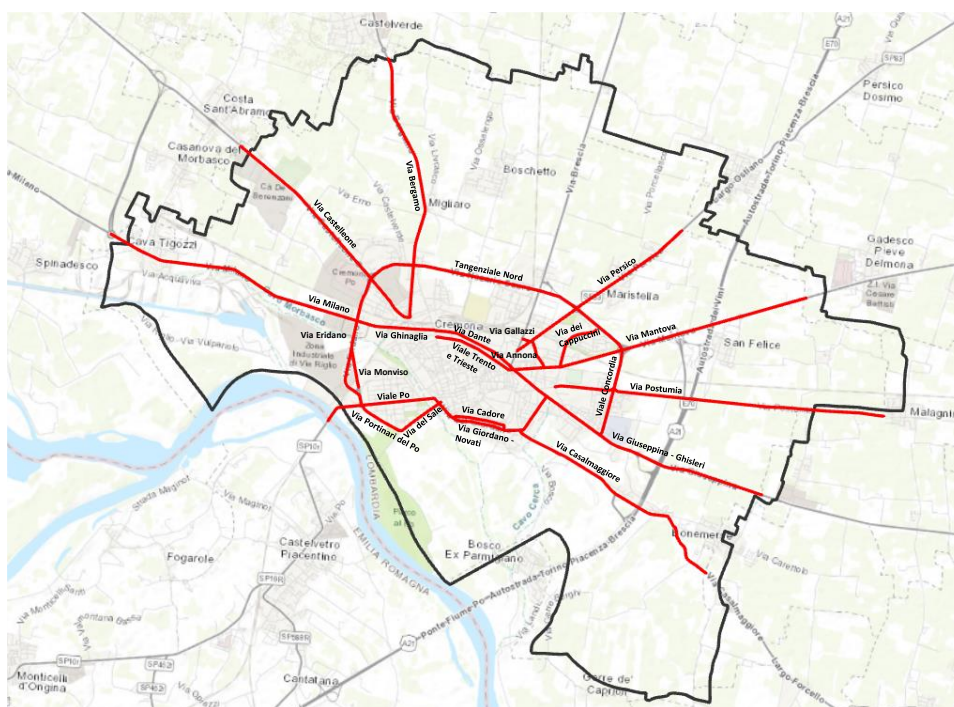


Figura 2-1: Rappresentazione grafica delle strade analizzate nella mappatura acustica e quindi nel presente Piano di Azione.

L'ambito territoriale coinvolto dalle analisi è costituito da un buffer stradale di 600 metri, ovvero una sezione dell'asse stradale di larghezza 300 metri per lato. Tale valore è stato stabilito grazie ad alcune elaborazioni preliminari realizzate con il modello di simulazione SoundPlan effettuate in campo libero; oltre tale buffer non è ritenuta significativa la pressione sonora causata dalle strade analizzate.

Attraverso i dati a disposizione presso gli Uffici comunali e quelli desunti dalla mappatura di zonizzazione acustica di livello comunale, sono stati localizzati all'interno dell'area di indagine i recettori sensibili quali scuole e strutture sanitarie (Tabella 2-2).

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

| Strada | Tipologia | Nome recettore sensibile |
|---|------------------|---|
| Via Mentana | Istruzione | Scuole per l'infanzia S.Caterina |
| Via Fabio Filzi | Istruzione | Scuole per l'infanzia S.Ambrogio |
| Via Romanino, 2 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Lacchini |
| Via San Bernardo, 4 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Gallina |
| Viale Cambonino | Istruzione | Scuola G.Miglioli |
| Via Milano, 5 | Istruzione | Scuola Canossa e Liceo VIDA |
| Via Sesto, 39/41 | Istruzione | Politecnico di Milano |
| Via Seminario | Istruzione | ISS Janello Torriani |
| Via Milano | Istruzione | Istituto Tecnico-Agrario Stanga |
| Via San Felice | Istruzione | Scuole per l'infanzia San Felice |
| Via Tofane | Istruzione | Scuole elementari V Circolo Manzoni |
| Via Decia | Istruzione | Scuole elementari A.Manzoni |
| Via Corte | Istruzione | Scuola primaria Mazzolari |
| Via Gerolamo da Cremona, 19 | Istruzione | Istituto Figlie del Sacro Cuore di Gesù |
| Via Gioconda | Istruzione | Istituto comprensivo Antonio Campi |
| Via Gerolamo Da Cremona | Istruzione | IPSIA Ala-Ponzone-Cimino |
| Piazza Domenico Luzzara, 1 | Istruzione | ENAIP Cremona – centro di formazione |
| Via S. Lorenzo, 4 | Istruzione | CPIA Pier Paolo Pasolini |
| Via Livrasco, 14 | Istruzione | Asilo Nido Arcobaleno |
| Via Giuseppina | Istruzione | Scuole Elementari B.M.Visconti |
| Via Berenzi | Istruzione | Scuola dell'infanzia Villetta |
| Via degli Ippocastani, 14 | Istruzione | Asilo Nido DoMiSol |
| Via Aporti, 6 | Istruzione | Scuole pubbliche per l'infanzia Aporti |
| Via Ruggero Manna, 22 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Zucchi |
| Via S.Maria in Betlem, 36 | Istruzione | Scuole per l'infanzia San Giorgio |
| Via Novati | Istruzione | Scuole Medie Anna Frank |
| Via XI Febbraio, 78 | Istruzione | Scuola Sacra Famiglia |
| Via Realdo Colombo | Istruzione | Scuola Realdo Colombo |
| Via XI Febbraio/Via Santa Maria in Betlem | Istruzione | Liceo Artistico Stradivari |
| Via Gaetano Cesari, 7 | Istruzione | Cr.Forma - Azienda Speciale Servizi di Formazione |
| Via Cavallotti, 25 | Istruzione | Collegio Beata Vergine |
| Via Tibaldi, 14 | Istruzione | Asilo Nido Pubblico |
| Via Vincenzo Lancetti, 19 | Istruzione | Asilo Nido Lancetti |
| Via dei Classici, 7 | Istruzione | Scuole pubbliche per l'infanzia Martiri della Libertà |
| Via Ticino, 26 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Agazzi |
| Via Oglio | Istruzione | Scuola primaria Monteverdi |
| Via dei Navaroli, 16 | Istruzione | Asilo Nido Navaroli |
| Via Borghetto | Istruzione | Succursale istituto L.Einaudi |
| Via Palestro, 36 | Istruzione | Scuola professionale agricoltura e ambiente |
| Via Palestro | Istruzione | Scuola primaria Trento e Trieste |
| Via Palestro | Istruzione | Liceo scientifico G.Aselli |

| Strada | Tipologia | Nome recettore sensibile |
|--|------------|--|
| Via Palestro | Istruzione | Istituto tecnico P.Vacchelli |
| Via Palestro | Istruzione | Istituto tecnico commerciale E.Beltrami |
| Via Garibotti, 20 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Castello |
| Via Palestro | Istruzione | Liceo Sofonisba Anguissola |
| Via Tagliamento | Istruzione | Scuola dell'infanzia Martiri della Libertà e Scuola Bissolati |
| Via Sabotino, 4 | Istruzione | Scuola dell'infanzia Sant'Angelo |
| Via S. Francesco d'Assisi, 1C | Istruzione | Scuola dell'infanzia - Maria Immacolata |
| Via Brescia, 207 | Sanità | Residenza Sanitaria Assistenziale Riabilitativa |
| Via Mantova, 113 | Sanità | Casa di Cura - San Camillo |
| Via S. Sebastiano, 14 | Sanità | ATS Val Padana |
| Viale Concordia, 1 | Sanità | Ospedale di Cremona |
| Via XI Febbraio, 60 | Sanità | RSA Il Giardino |
| Via Altobello Melone, 33 | Sanità | Casa per anziani carmelitane |
| via Palestro | Sanità | IRIFOR - Istituto per la Ricerca la Formazione e la Riabilitazione |
| Via Gaspare Aselli, 58/Via Borghetto, 11 | Sanità | Casa Serena |
| Viale Trento e Trieste, 15 | Sanità | ASST Cremona Trento e Trieste |
| Via Gaspare Aselli, 14 | Sanità | Casa di cura Ancelle della Carità |
| Via Fabio Filzi, 56 | Sanità | Casa di cura - Figlie di San Camillo |
| Via Santa Maria in Betlem | Sanità | Istituto ospedaliero di Cremona - Neuropsichiatria infantile |

2.2 Autorità competente

L'autorità competente per le infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione è il Comune di Cremona. Il responsabile del procedimento è il Dirigente al Settore Mobilità sostenibile, verde pubblico e protezione civile Ing. Emanuele Stoppa.

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 2.4).
- **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”, (da A a D), mentre per le strade urbane di quartiere e per le strade locali (Cat. E ed F) tale competenza è attribuita ai Comuni, tenuti a provvedere “nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane”.
- **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 |
| IV aree di intensa attività umana | 62 | 52 |
| V aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle diverse classi.

Classe I: Area particolarmente protetta

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete è un elemento di base per la loro fruizione (aree ospedaliere, scolastiche, parchi pubblici, ecc.)

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali.

Classe III: Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o con strade di attraversamento, con media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, limitata presenza di attività artigianali, con assenza di attività industriali.

Classe IV: Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, con limitata presenza di piccole attività industriali.

Classe V: Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

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 <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 | 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 | 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 |
| | (tutte le altre strade extraurbane secondarie) | (fascia A) | 50 | 40 | | |
| | | 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 | | | | |

Per la valutazione dei limiti acustici sono stati utilizzati i piani di zonizzazione acustici deliberati dal comune interessato dalle infrastrutture stradali considerate all'interno di questo piano.

¹Per 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 2024 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-: si tratta di 32 strutture legate all'istruzione e 8 alla sanità.

Tabella 2-30: 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) |
|-------------------------------|------------|---|----------------------------|---------------------------|
| Via Mentana | Istruzione | Scuole per l'infanzia S.Caterina | 55-60 | |
| Via Fabio Filzi | Istruzione | Scuole per l'infanzia S.Ambrogio | 55-60 | |
| Via Romanino, 2 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Lacchini | 50-55 | |
| Via San Bernardo, 4 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Gallina | 50-55 | |
| Via San Bernardo | Istruzione | Scuola primaria Stradivari | 50-55 | |
| Viale Cambonino | Istruzione | Scuola G.Miglioli | 50-55 | |
| Via Milano, 5 | Istruzione | Scuola Canossa e Liceo VIDA | 70-75 | |
| Via Sesto, 39/41 | Istruzione | Politecnico di Milano | 65-70 | |
| Via Seminario | Istruzione | ISS Janello Torriani | 70-75 | |
| Via Milano | Istruzione | Istituto Tecnico-Agrario Stanga | 60-65 | |
| Via San Felice | Istruzione | Scuole per l'infanzia San Felice | 50-55 | |
| Via Decia | Istruzione | Scuole elementari A.Manzoni | 50-55 | |
| Via Corte | Istruzione | Scuola primaria Mazzolari | 65-70 | |
| Via Gioconda | Istruzione | Istituto comprensivo Antonio Campi | 60-65 | |
| Piazza Domenico Luzzara, 1 | Istruzione | ENAIP Cremona - centro di formazione | 55-60 | |
| Via S. Francesco d'Assisi, 1C | Istruzione | Scuola dell'infanzia - Maria Immacolata | 60-65 | |
| Via Livrasco, 14 | Istruzione | Asilo Nido Arcobaleno | 50-55 | |
| Via Giuseppina | Istruzione | Scuole Elementari B.M.Visconti | 70-75 | |
| Via Berenzi | Istruzione | Scuola dell'infanzia Villetta | 55-60 | |
| Via degli Ippocastani, 14 | Istruzione | Asilo Nido DoMiSol | 60-65 | |
| Via S.Maria in Betlem, 36 | Istruzione | Scuole per l'infanzia San Giorgio | 55-60 | |
| Via Novati | Istruzione | Scuole Medie Anna Frank | 70-75 | |
| Via Gaetano Cesari, 7 | Istruzione | Cr.Forma - Azienda Speciale Servizi di Formazione | 50-55 | |
| Via Tibaldi, 14 | Istruzione | Asilo Nido Pubblico | 55-60 | |
| Via Vincenzo Lancetti, 19 | Istruzione | Asilo Nido Lancetti | 60-65 | |

| Indirizzo | Tipologia | Nome recettore sensibile | Classe rumore giorno dB(A) | Classe rumore notte dB(A) |
|----------------------------|------------|---|----------------------------|---------------------------|
| Via dei Classici, 7 | Istruzione | Scuole pubbliche per l'infanzia Martiri della Libertà | 65-70 | |
| Via Ticino, 26 | Istruzione | Scuole per l'infanzia Agazzi | 65-70 | |
| Via Oglio | Istruzione | Scuola primaria Monteverdi | 70-75 | |
| Via Palestro | Istruzione | Scuola primaria Trento e Trieste | 70-75 | |
| Via Palestro | Istruzione | Liceo scientifico G.Aselli | 55-60 | |
| Via Palestro | Istruzione | Istituto tecnico P.Vacchelli | 70-75 | |
| Via Palestro | Istruzione | Istituto tecnico commerciale E.Beltrami | 65-70 | |
| Via Brescia, 207 | Sanità | Residenza Sanitaria Assistenziale Riabilitativa | 60-65 | 50-55 |
| Via Mantova, 113 | Sanità | Casa di Cura - San Camillo | >75 | 65-70 |
| Via S. Sebastiano, 14 | Sanità | ATS Val Padana | 65-70 | 55-60 |
| Via Fabio Filzi, 56 | Sanità | Casa di cura - Figlie di San Camillo | 50-55 | 40-45 |
| Viale Concordia, 1 | Sanità | Ospedale di Cremona | 65-70 | 55-60 |
| Via XI Febbraio, 60 | Sanità | RSA Il Giardino | | 40-45 |
| Via Altobello Melone, 33 | Sanità | Casa per anziani carmelitane | 70-75 | 65-70 |
| Viale Trento e Trieste, 15 | Sanità | ASST Cremona Trento e Trieste | 70-75 | 60-65 |

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 del Comune di Cremona.
- Zone acustiche definite dal piano di classificazione acustica del Comune 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 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 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 0,67. 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 24.

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 6647.

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 2214.

2.8 Resoconto delle consultazioni pubbliche

In seguito all'adozione in Giunta Comunale, il presente Piano di Azione verrà pubblicato sul sito del Comune 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'approvazione 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 effettuati e previsti nel Comune di Cremona per ridurre il rumore da traffico veicolare sulle infrastrutture stradali oggetti del presente Piano:

- Riasfaltatura e messa in posto di barriere antirumore lungo la Tangenziale Nord di Cremona (RD_IT_0105_001);
- Realizzazione di attraversamenti pedonali in Via Milano, in via Giordano e in via Postumia (RD_IT_0105_002, RD_IT_0105_008 e RD_IT_0105_009);
- Riasfaltatura e messa in posto di barriere antirumore in via Eridano (RD_IT_0105_019).

3.2 Informazioni di carattere finanziario

Al fine del miglioramento delle attività di riduzione dell'impatto acustico, si evidenziano le seguenti azioni migliorative.

Tabella 3-1: Riepilogo degli interventi effettuati e previsti sulle strade oggetto del Piano d'Azione.

| Codice Strada | Nome strada | Intervento | Stato | Copertura finanziaria |
|----------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| RD_IT_0105_001 | Tangenziale nord | Riasfaltature | Eseguito | * |
| RD_IT_0105_001 | Tangenziale nord | Barriera antirumore | Da programmare | * |
| RD_IT_0105_002 | Via Milano | Attraversamenti pedonali | Da programmare | * |
| RD_IT_0105_008 | Via Giordano - Novati | Attraversamenti pedonali | In corso di programmazione 2024 | * |
| RD_IT_0105_009 | Via Postumia | Attraversamenti pedonali | In corso di programmazione 2024 | * |
| RD_IT_0105_019 | Via Eridano | Riasfaltature | Eseguito | * |
| RD_IT_0105_019 | Via Eridano | Barriera antirumore | Da programmare | * |

(*) Non si ha a disposizione la stima economica dell'intervento

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 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 nella tabella seguente.

Tabella 4-1: Riepilogo degli interventi effettuati e previsti sulle strade oggetto del Piano d’Azione.

| Codice Strada | Nome strada | Intervento | Simulazione |
|----------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| RD_IT_0105_001 | Tangenziale Nord | Riasfaltature e barriera antirumore | Diminuzione locale della rumorosità alla sorgente di 1,5 dB ed effetto Barriera |
| RD_IT_0105_002 | Via Milano | Attraversamenti pedonali | Diminuzione locale della velocità |
| RD_IT_0105_008 | Via Giordano - Novati | Attraversamenti pedonali | Diminuzione locale della velocità |
| RD_IT_0105_009 | Via Postumia | Attraversamenti pedonali | Diminuzione locale della velocità |
| RD_IT_0105_019 | Via Eridano | Riasfaltature e barriera antirumore | Diminuzione locale della rumorosità alla sorgente di 1,5 dB ed effetto Barriera |

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.

Tabella 4-2: 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 | 0 - 3 | 3 - 6 | 6 - 9 | > 9 |
| RD_IT_0105_001 | -19 | -12 | 22 | -41 | -9 | -15 | -6 | -13 |
| RD_IT_0105_002 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | -2 | 0 | 0 |
| RD_IT_0105_008 | -3 | -5 | 11 | -12 | 7 | -4 | 0 | -3 |
| RD_IT_0105_009 | -5 | 2 | 3 | -6 | -6 | 5 | 2 | -7 |
| RD_IT_0105_019 | 1 | -3 | 0 | 0 | -7 | 5 | -7 | 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 invariata con 24 casi, mentre quelle soggette a fastidio forte saranno 6559, ovvero si avrà una diminuzione di 88 soggetti e, infine, il numero di persone soggette a disturbi gravi del sonno scenderà a 2191 con una diminuzione di 23 persone.