



COMUNE DI BRESCIA

DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 194
“ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA
2002/49/CE RELATIVA ALLA DETERMINAZIONE E
ALLA GESTIONE DEL RUMORE AMBIENTALE”

PIANO D’AZIONE
DELL’AGGLOMERATO DI BRESCIA
ANNO 2024
IDENTIFICATIVO IT_A_AG00016

Aprile 2024

Il Responsabile del Settore Sostenibilità Ambientale

Ing. Angelantonio Capretti

(firmato digitalmente ai sensi art. 24 D.Lgs 7 marzo 2005 n. 82)

**Il Responsabile dell’ Area transizione ecologica,
ambiente e mobilità**

Ing. Stefano Sbardella

(firmato digitalmente ai sensi art. 24 D.Lgs 7 marzo 2005 n. 82)

Sommario

1	Premessa	4
2	Quadro di riferimento normativo	7
3	Ministero dell’Ambiente: Linee guida novembre 2023	11
4	Descrizione dell’Agglomerato (Allegato 5 punto 1 lett. a)	13
4.1	Descrizione dell’Agglomerato	13
4.2	Descrizione dell’Agglomerato dal punto di vista della mobilità	16
4.2.1	Tendenze della mobilità a Brescia	16
4.3	Descrizione della rete ferroviaria	17
4.4	Descrizione della rete stradale ed autostradale	18
4.5	Descrizione delle sorgenti industriali	18
5	Autorità competente. (Allegato 5 punto 1 lett. b)	20
6	Il contesto giuridico (Allegato 5 punto 1 lett. c)	20
7	Valori limite in vigore ai sensi dell’art. 5 (Allegato 5 punto 1 lett. d)	20
8	Resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate (Allegato 5 punto 1 lett. g)	23
9	Sintesi dei risultati della mappatura acustica (Allegato 5 punto 1 lett. e)	24
9.1	Metodi di calcolo e modelli applicati	24
9.2	Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore (Allegato 5 comma 1 lett f)	29
9.2.1	Risultati relativi alle strade in gestione al Comune di Brescia	32
9.2.2	Risultati relativi alle strade principali in gestione ad altri gestori	32
9.2.3	Risultati relativi alle ferrovie	32
9.2.4	Risultati relativi alle industrie	33
9.2.5	Risultati relativi a tutte le sorgenti	33
10	Individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare. (Allegato 5 comma 1 lett f)	38
11	Interventi realizzati negli ultimi 5 anni (Allegato 5 punto 1 lett. h)	38
11.1	TRASPORTO PUBBLICO	38
11.2	Metropolitana	39
11.3	Autobus	40
11.4	Ciclabilità	40
11.5	Trasporto privato e motorizzazione elettrica	42
11.6	SERVIZI FERROVIARI	43
11.7	Attività di pianificazione e trasformazione urbanistica	43
11.8	Edilizia scolastica	44
11.9	Attività industriali	46
11.9.1	Acciaieria Ori Martin:	46
11.9.2	Controlli promossi dal comune di Brescia	48
12	Le misure antirumore future (Allegato 5 punto 1 lett. h, i)	50
12.1	Le misure antirumore delle infrastrutture ferroviarie	50
12.1.1	Società Rete Ferroviaria Italiana	50
12.1.2	Metropolitana di Brescia	51
12.2	Le misure antirumore delle infrastrutture stradali	52
12.2.1	Autostrada Brescia – Verona – Vicenza – Padova	52
12.2.2	Autostrade per l’Italia	53
12.2.3	Società Autovia Padana	55
12.2.4	Provincia di Brescia	57
12.3	Le misure antirumore attuate e i progetti in preparazione a cura del Comune di Brescia	58
12.3.1	Pianificazione del traffico nel territorio comunale (Allegato 5 comma 2 lett. a))	58
12.3.1.1	Il PUMS	58
12.3.2	Pianificazione territoriale (Allegato 5 punto 2 lett. b)	63
12.3.3	Fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia	64
12.3.4	Accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti (Allegato 5 punto 2 lett. c);	66
12.3.5	Scelta di sorgenti più silenziose (Allegato 5 punto 2 lett. d)	67
12.3.6	Riduzione della trasmissione del suono (Allegato 5 punto 2 lett. e)	67
12.3.7	Misure di regolamentazione o misure economiche o incentivi (Allegato 5 punto 2 lett. f)	69
12.3.7.1	Regolamento di Polizia Urbana	69
12.3.7.2	Regolamento Edilizio approvato aggiornato nel 2022	69
12.3.7.3	Edilizia scolastica	70

12.4	La strategia a lungo termine (Allegato 5 punto 1 lett. l).....	70
13	Zone silenziose	70
14	Informazioni di carattere finanziario: fondi stanziati, analisi costi- efficacia e costi-benefici. (Allegato 5 punto 1 lett. m)	72
15	Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del Piano d'Azione (Allegato 5 punto 1 lett. n)	73
16	Stime in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro). (Allegato 5 punto 3)-	76
17	Sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico. (Allegato 5 punto 4)	81
18	Documentazione da trasmettere dopo consultazione	81
19	Indice delle Figure	83
20	Indice delle Tabelle	83

1 Premessa

La direttiva europea 2002/49/CE, ed il relativo decreto di attuazione - decreto legislativo n. 194/2005 e s.m.i. -si prefiggono l'obiettivo di *“evitare e ridurre il rumore ambientale laddove necessario [...], nonché di conservare la qualità acustica dell'ambiente quando questa è buona”* e in modo più specifico *“riguardano in particolare le priorità che possono essere individuate sulla base del superamento dei valori limite pertinenti”*.

L'obiettivo del Piano è quello di riportare i livelli di esposizione presso i ricettori impattati entro i limiti imposti dalla normativa nazionale (DPR 142/2004 oltre che al rispetto della Classificazione Acustica del Comune di Brescia). Nell'articolo 3 del decreto sono riportate le tempistiche degli adempimenti previsti.

Il regolamento (UE) 2019/1010 del Parlamento europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019 ha apportato modifiche all'articolo 8, paragrafo 5 della Direttiva 2002/49/CE per cui: *“i piani d'azione sono riesaminati e rielaborati in funzione delle necessità, ogniqualvolta sviluppi sostanziali si ripercuotano sulla situazione acustica esistente e almeno ogni cinque anni a partire dalla prima adozione di tali piani. I riesami e le rielaborazioni, che in conformità del primo comma dovrebbero essere effettuati nel 2023, sono posticipati e il nuovo termine sarà il 18 luglio 2024.”*.

Alla luce di suddetta modifica sono state adeguate le scadenze relative agli adempimenti nazionali per i piani di azione a quelle comunitarie e, pertanto, con l'articolo 11, comma 6, del Decreto legge 29 dicembre 2022, n. 198 recante *“Disposizioni urgenti in materia di termini legislativi”*, pubblicato sulla G.U. anno 163, numero 303 del 29 dicembre 2022, il livello nazionale ha provveduto ad apportare modifiche al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 come segue:

a) all'articolo 4:

1) al comma 3, alinea, le parole: «entro il 18 aprile 2023» sono sostituite dalle seguenti:

«entro il 18 aprile 2024»;

2) al comma 3-bis le parole: «e, successivamente, ogni cinque anni» sono sostituite dalle seguenti: «e, successivamente, entro il 18 luglio 2024 e ogni cinque anni a partire da tale data»;

3) al comma 4, le parole: «e, successivamente, ogni cinque anni» sono sostituite dalle seguenti: «e, successivamente, entro il 18 giugno 2023 e ogni cinque anni a partire da tale data»;

In **data 11 gennaio 2024** è stato pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale* e sul sito del MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA il decreto n. 664 del 13 dicembre 2023 del direttore della Direzione generale valutazioni ambientali **«Adozione delle linee guida per la redazione dei Piani di azione e zone silenziose in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007»**.

Per quanto riguarda l'individuazione degli *agglomerati*, l'articolo 2 ha definito in tal senso le aree urbane, individuate dalla regione o provincia autonoma competente, costituite da uno o più centri abitati contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti.

Con Delibera di Giunta Regionale del 29 ottobre 2008 n° VIII/008299 la Regione Lombardia ha stabilito:

1. di individuare l'**Agglomerato di Brescia** area urbana con popolazione compresa tra 100.000 e 250.000 abitanti;
2. di dare atto che il **comune è l'autorità competente** cui sono demandati gli adempimenti previsti per ciascun Agglomerato dal Decreto Legislativo 194/2005;
3. di demandare alla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente le attività finalizzate alla formulazione di indicazioni operative di carattere tecnico per l'applicazione del precitato decreto e della legge regionale 13/01 relativamente ai dati raccolti per la predisposizione delle mappe acustiche strategiche e dei piani d'azione;
4. di demandare alla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente le attività finalizzate all'eventuale individuazione di ulteriori agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti, con il coinvolgimento degli enti locali interessati.

Il Comune di Brescia, in qualità di **autorità competente per l'Agglomerato di Brescia**, è tenuto a trasmettere agli Enti competenti i dati relativi al **Piano d'Azione** entro il **18 aprile 2024** con identificativo dell'Agglomerato **IT_a_ag00016**, assegnato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Il **Piano d'Azione** è stato elaborato tenendo conto dei risultati delle Mappature Acustiche di cui all'art. 3 del medesimo D.Lgs..

Il Piano d'Azione definitivo deve essere preceduto da un documento **preliminare** da mettere a disposizione della popolazione ai sensi dell'art. 8 commi 1 e 2 del D.Lgs. 194/2005, e precisamente: **Informazione e consultazione del pubblico**:

1. L'informazione relativa alla mappatura acustica e alle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3 ed ai piani di azione di cui all'articolo 4 è resa accessibile dall'autorità pubblica in conformità alle disposizioni del decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 39, e successive modificazioni, anche avvalendosi delle tecnologie di telecomunicazione informatica e delle tecnologie elettroniche disponibili.

2. I soggetti che, ai sensi dell'articolo 4, commi 1 e 3, hanno l'obbligo di elaborare i piani d'azione comunicano, mediante avviso pubblico, le modalità con le quali il pubblico può consultare gli stessi piani; entro quarantacinque giorni dalla predetta comunicazione chiunque può presentare osservazioni, pareri e memorie in forma scritta dei quali i soggetti proponenti i piani tengono conto ai fini della elaborazione dei piani stessi.

Con riferimento al punto 2) sopra richiamato si fa presente che in **data 23 febbraio 2024** è stato pubblicato, all'Albo Pretorio, l'avviso (allegato n.1) relativo alla pubblicazione della proposta di *Piano d'Azione dell'agglomerato di Brescia febbraio 2024* e del relativo *Documento di Sintesi* per **45 giorni consecutivi**, sul *Sito Istituzionale web del Comune* al seguente indirizzo:

<https://www.comune.brescia.it/aree-tematiche/ambiente/salute-pubblica-ed-inquinamento/inquinamento-acustico-piano-dazione-0>

Nell'avviso di cui al punto precedente, si comunicava che eventuali osservazioni, pareri e memorie relativi alla proposta di *Piano d'Azione dell'agglomerato di Brescia* e del relativo *Documento di Sintesi* dovevano essere trasmesse in forma scritta entro e non oltre il giorno **8 aprile 2024** ai competenti uffici comunali.

Nel capitolo **Resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8**, della presente relazione, verrà descritto quanto emerso dalle consultazioni.

Il presente Piano d’Azione fa seguito a quello già trasmesso nell’ambito della scadenza del luglio 2018, e viene redatto in considerazione anche della *Mappatura acustica strategica* trasmessa dal Comune di Brescia, nel giugno 2022, alla Regione Lombardia ed al Ministero dell’Ambiente e pubblicata sul sito del Comune di Brescia all’indirizzo:

<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Pagine/rumore.aspx>

Il presente Piano d’Azione con il relativo allegato viene pubblicato sul sito web del Comune di Brescia all’indirizzo:

<https://www.comune.brescia.it/aree-tematiche/ambiente/salute-pubblica-ed-inquinamento/inquinamento-acustico-piano-dazione-0>

2 Quadro di riferimento normativo

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dall'inquinamento acustico è disciplinata fondamentalmente dalle seguenti leggi e decreti:

- D.P.C.M. 1/3/1991 (G.U. N. 57 DELL'8/3/91) - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- LEGGE N. 447 DEL 26/10/1995 (G.U. 30/10/95) - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DECRETO 11 DICEMBRE 1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- DECRETO 31 OTTOBRE 1997 (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 267 del 15 novembre 1997) Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. N. 280 DEL 1/12/97) – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 5/12/1997 (G.U. N. 297 DEL 22/12/97) – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D. MIN. AMBIENTE 16/3/98 (G.U. N. 76 DEL 1/4/98) – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 18 NOVEMBRE 1998, N. 459 Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 16 APRILE 1999, N. 215. Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi.
- DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 20 MAGGIO 1999 Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 9 NOVEMBRE 1999 N. 476 "Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni."
- DECRETO DEL MINISTRO DELL'AMBIENTE 3 DICEMBRE 1999 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti".
- DECRETO MINISTERO DELL'AMBIENTE 29 NOVEMBRE 2000 Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 3 APRILE 2001, N. 304 Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447.
- DPR 30 MARZO 2004, N. 142 (Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare).
- CIRCOLARE 6 SETTEMBRE 2004 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

- DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 194 “ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2002/49/CE RELATIVA ALLA DETERMINAZIONE E ALLA GESTIONE DEL RUMORE AMBIENTALE” e s.m.i..
- DECRETO DEL DIRETTORE GENERALE DEL MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA DEL 24 MARZO 2022 N.16 “Definizione delle modalità per l’individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al comma 10-bis, articolo 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194.”

Il quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico ambientale è costituito dalla Legge Quadro n.447 del 26.10.1995, corredata dai relativi disposti attuativi e dalle leggi regionali di recepimento oltre che dal D.Lgs. n.194 del 19.8.2005 che recepisce la Direttiva Europea 2002/49/CE del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

L’impianto di legge così strutturato definisce un processo attraverso cui i comuni devono attuare un sistema per la gestione dell’inquinamento acustico, articolato fondamentalmente in quattro fasi: pianificazione e regolamentazione, prevenzione, conoscenza, risanamento.

La fase di conoscenza si attua attraverso il monitoraggio, il controllo e la mappatura del rumore prodotto dalle differenti sorgenti presenti sul territorio. In particolare i comuni devono realizzare una mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto in gestione al fine di individuare le criticità e di predisporre le necessarie azioni di risanamento. Negli agglomerati urbani con popolazione superiore a 100.000 abitanti, inoltre, le autorità competenti individuate a livello locale (comuni, province, ecc.) devono raccogliere ed integrare i dati di tutti i gestori delle infrastrutture di trasporto, predisponendo la cosiddetta mappatura acustica strategica, ossia “una mappa finalizzata alla determinazione dell’esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona”. A partire dalle mappe acustiche e dalle mappe acustiche strategiche, le autorità competenti per gli agglomerati urbani devono predisporre i piani di azione, ossia “*i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione*”. La finalità è di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell’esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, assicurando l’informazione e la partecipazione del pubblico.

Inquadrate in tale contesto normativo, la questione dell’inquinamento acustico è strettamente connessa con gli altri temi fondamentali di governo del territorio, quali l’urbanistica, la mobilità ed i trasporti, l’edilizia, il commercio, etc.

Il processo di mappatura acustica strategica costituisce una grande opportunità di conoscenza ambientale, necessaria per una programmazione e gestione del territorio sostenibili, nonché per una valutazione degli effetti sanitari del rumore sulla popolazione e per la pianificazione delle azioni di risanamento.

Il principale riferimento giuridico delle attività descritte in premessa è costituito dal decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 per il recepimento della direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale. I contenuti e le prescrizioni di tale decreto vanno considerati congiuntamente a quanto disposto dalla vigente normativa nazionale relativa all’inquinamento acustico da traffico stradale, ovvero la legge quadro n. 447 del 1995, il decreto del Ministero dell’Ambiente del 29 novembre 2000 ed il decreto del Presidente della Repubblica del 30 marzo 2004. Infatti lo stesso decreto legislativo n. 194 all’art. 4 comma 8 riporta quanto segue:

I piani d'azione previsti ai commi 1 e 3 recepiscono i piani di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dallo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto o nell'esercizio delle relative infrastrutture adottati ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, i piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte per lo svolgimento di servizi pubblici essenziali, i piani regionali triennali di

intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico, i piani comunali di risanamento acustico, adottati, rispettivamente, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera i), dell'articolo 4, comma 2, e dell'articolo 7, comma 1, della predetta legge. Ai fini del recepimento dei predetti piani di contenimento ed abbattimento del rumore, si applicano le indicazioni contenute nelle direttive del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

piani d'azione previsti ai commi 1 e 3 recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi degli artt. 3, comma 1, lettera 1, 10, comma 5, 7 e 4 comma 2, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

L'art. 5 richiama invece i descrittori acustici e la loro applicazione, ed in modo particolare:

omissis

Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3 sono utilizzati i descrittori acustici Lden e Lnight calcolati secondo quanto stabilito all'allegato 1.

omissis

Fino all'emanazione dei decreti di cui al comma 2 si utilizzano i descrittori acustici ed i relativi valori limite determinati ai sensi dell'articolo 3 della legge n. 447 del 1995.

La Commissione Europea ha inoltre emanato linee guida e documenti relativi alle procedure con cui effettuare le mappe acustiche e trasmettere i relativi dati agli enti interessati

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare recependo le linee guida e le procedure della Commissione Europea ha predisposto il documento **“Allegato 3 - Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005) - Novembre 2023”**.

Tra gli adempimenti previsti dal D.Lgs. 194/2005 si richiama l'art. 4 comma 4 che stabilisce:

*“Nel caso di servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture ricadenti negli agglomerati di cui al comma 3, lettera a), i piani d'azione previsti al comma 3, lettera b), nonché le sintesi di cui all'allegato 6, sono trasmessi entro il **18 ottobre 2017** e, successivamente, ogni cinque anni all'autorità individuata al comma 3, lettera a).”*

Il presente Piano d'Azione ha tenuto conto della documentazione trasmessa dai servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture ricadenti nell'**Agglomerato di Brescia** ai sensi dell'art. 4 c. 4 prima citato.

I requisiti minimi che deve contenere il Piano d'Azione sono:

Allegato 5 (art. 4, comma 5 D.Lgs.194/2005) Requisiti minimi dei piani d'azione

1. I piani d'azione devono comprendere almeno i seguenti elementi:

- a) una descrizione dell'agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali o degli aeroporti principali e delle altre sorgenti di rumore da prendere in considerazione;**
- b) l'autorità competente;**
- c) il contesto giuridico;**
- d) qualsiasi valore limite in vigore ai sensi dell'art. 5;**

- e) una sintesi dei risultati della mappatura acustica;*
- f) una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare;*
- g) un resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8;*
- h) le misure antirumore già in atto e i progetti in preparazione;*
- i) gli interventi pianificati dalle autorità' competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose;*
- l) la strategia di lungo termine;*
- m) le informazioni di carattere finanziario, ove disponibili:
fondi stanziati, analisi costi- efficacia e costi-benefici;*
- n) disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del Piano d'Azione.*

2. Gli interventi pianificati dalle autorità' nell'ambito delle proprie competenze possono comprendere, ad esempio:

- a) pianificazione del traffico;*
- b) pianificazione territoriale;*
- c) accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti;*
- d) scelta di sorgenti più silenziose;*
- e) riduzione della trasmissione del suono;*
- f) misure di regolamentazione o misure economiche o incentivi.*

3. I piani d'azione devono comprendere stime in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro).

4. Ai piani d'azione deve essere allegata una sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico.

Al fine di facilitare la lettura dei dati ed informazioni contenuti nella presente relazione, in considerazione dell'Allegato n. 5 appena citato, si è ritenuto opportuno organizzare la presente **Relazione Tecnica** seguendo, per quanto possibile, lo schema di detto Allegato. Pertanto i capitoli che seguono avranno un titolo che richiama l'Allegato n. 5 del D.Lgs.194/2005.

3 Ministero dell'Ambiente: Linee guida novembre 2023

Di seguito si riportano le indicazioni principali contenute nel documento: **“Allegato 3 Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005) Novembre 2023”** (in corsivo il testo originale).

*“I piani di azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti compresa, se necessario, la sua riduzione, devono essere redatti dai gestori delle infrastrutture principali dei trasporti e dalle **autorità competenti per gli agglomerati** in conformità ai requisiti minimi stabiliti all'allegato 5 del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 (e sue modifiche apportate dal D. Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42) “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” e alla documentazione pubblicata dall’Agenzia Europea dell’Ambiente:*

- *“Environmental Noise Directive - Data model documentation”;*
- *“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Quiet Area”;*
- *“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Agglomeration”;*
- *“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Major Airport”;*
- *“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Major Railway”;*
- *“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF7_10 Noise action plan: Major Road”.*

[...] I Piani di Azione devono essere aggiornati ogni cinque anni e, comunque, ogni qualvolta necessario e in caso di sviluppi sostanziali che si ripercuotono sulla situazione acustica esistente, così come indicato nell’art. 4, comma 6, del D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194.

Per i Piani di Azione, contrariamente a quanto previsto per l’aggiornamento delle mappature e mappe acustiche strategiche, la riconferma di quanto trasmesso per la fase di adempimento precedente implica comunque l’attivazione dell’intero iter di redazione con una nuova consultazione, approvazione e adozione, anche qualora non ci siano modifiche sostanziali nei contenuti dello stesso.

*Per queste fasi, i gestori delle principali infrastrutture di trasporto e le **autorità competenti degli agglomerati**:*

- ***redigono la proposta di aggiornamento del Piano, da sottoporre al pubblico, in ottemperanza al D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194. Qualora il Piano non presenti differenze rispetto a quello precedente e venga quindi riproposto occorre:***
 - *considerare i risultati immutati delle mappature e le loro cause;*
 - *illustrare le motivazioni della mancata necessità di aggiornamento del Piano;*
 - *inserire le considerazioni sugli interventi previsti nel precedente Piano e non attuati, spiegando le motivazioni che hanno portato al mancato adempimento di tali azioni previste, e illustrare la riprogrammazione degli stessi nel nuovo Piano di Azione;*
- ***pubblicano la proposta di Piano per la consultazione del pubblico;***
- ***danno evidenza della avvenuta pubblicazione della proposta di Piano e danno la possibilità al pubblico di partecipare tramite la trasmissione di osservazioni, pareri e memorie in forma scritta;***
- ***recepiscono le osservazioni, i pareri e le memorie in forma scritta pervenute da parte dei cittadini che saranno prese in considerazione nella stesura del Piano di Azione finale;***
- *adottano la versione finale del Piano;*
- *rendono disponibile e divulgano al pubblico (D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, art. 8, comma 2) la versione adottata del Piano di Azione;*

- *trasmettono tutta la documentazione al Ministero dell'Ambiente, per il successivo inoltro alla Commissione europea.*

4 Descrizione dell'Agglomerato (Allegato 5 punto 1 lett. a)

Di seguito si propone la descrizione dell'Agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali e delle altre sorgenti di rumore.

4.1 Descrizione dell'Agglomerato

Il Comune di Brescia è il secondo comune più grande nella regione Lombardia per numero di abitanti e precisamente:

- Popolazione residente al 31/12/2022 (dati ISTAT) 197.236
 - di cui: maschi 94.823
 - femmine 102.413
- ha una Densità di abitanti per Km² di 2.183 e una superficie di 90,34 Km².

Brescia è una città della regione Lombardia (parte nord-orientale dell'Italia).

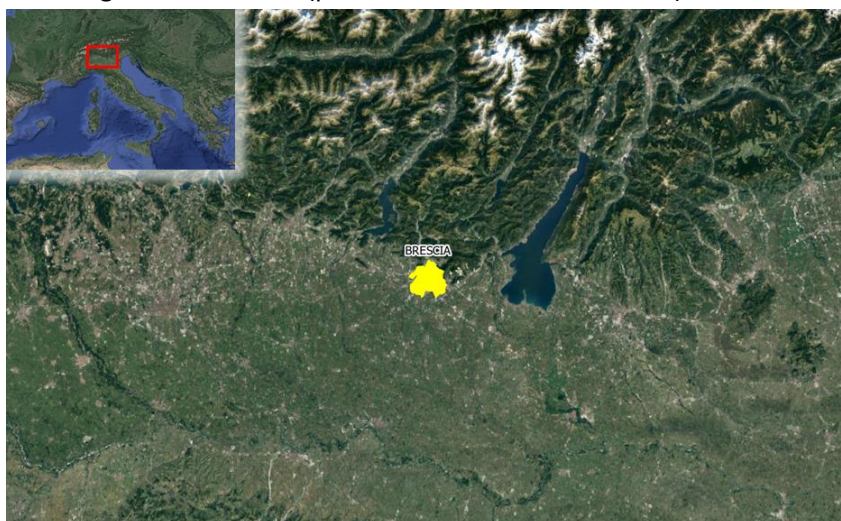


Figura 1: Brescia inquadramento territoriale

La città si trova lungo il corridoio pedemontano, in posizione centrale tra il Lago di Garda e il Lago d'Iseo, ed è delimitata a nord dalle Prealpi Bresciane, che formano colline in città, e a sud da vaste aree rurali. Brescia fa infatti parte del più grande sistema agricolo d'Europa: la Pianura Padana. Il territorio è segnato da nord a sud dal fiume Mella, mentre la rete dei fiumi secondari attraversa il tessuto urbano e contribuisce all'irrigazione delle aree meridionali.

In epoca romana, "Brixia" era una delle città più importanti dell'Italia settentrionale, lungo la via Gallica. Il patrimonio archeologico ereditato dal passato è stato riconosciuto come sito UNESCO nel 2011.

Fino alla fine del XIX secolo, Brescia era costituita dal nucleo urbano e da alcuni insediamenti storici. Il secolo successivo vide una rapida crescita con numerose industrie metallurgiche e un aumento esponenziale della popolazione: l'elevata domanda di abitazioni e infrastrutture portò a una rapida espansione urbana e alla conseguente perdita di aree verdi. Con la seconda fase di sviluppo urbano tra gli anni '80 e '90, molte industrie

sono state dismesse e la città ha ereditato un enorme patrimonio di spazi vuoti che rappresentano un problema ambientale e sociale.

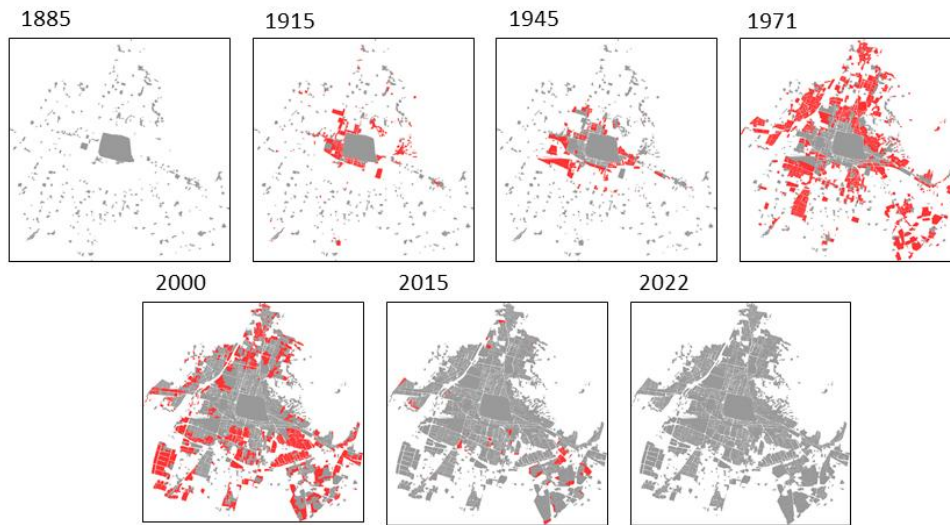


Figura 2: L'espansione urbana negli ultimi tre secoli

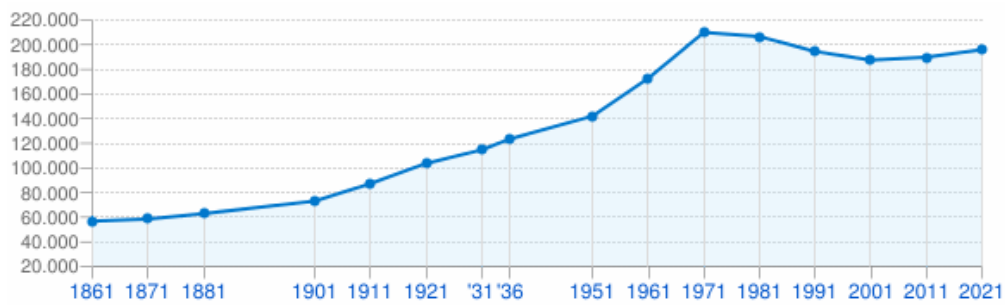


Figura 3: andamento demografico della popolazione della città

Nelle mappe che seguono sono riportate le principali infrastrutture ferroviarie e stradali inserite nel territorio comunale e nell'area vasta.

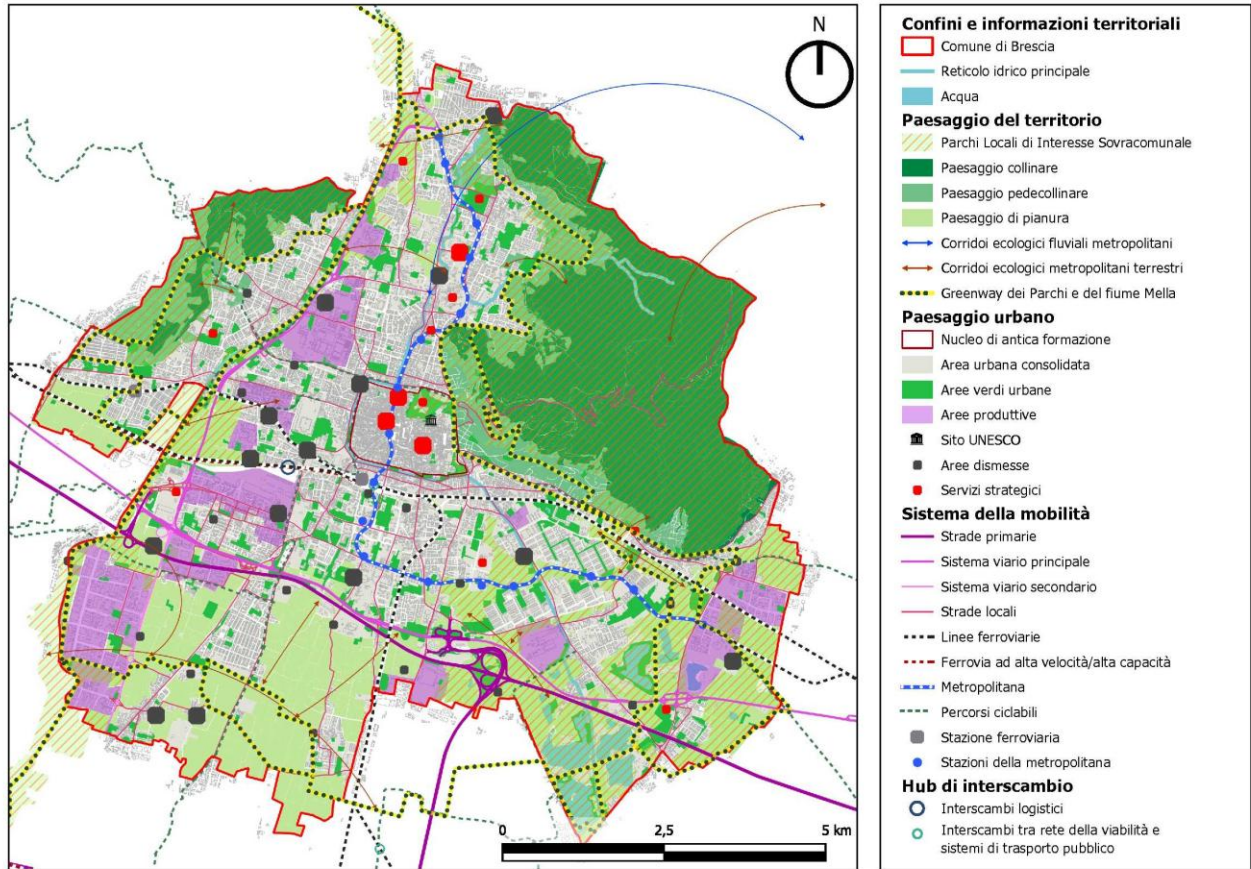


Figura 4: infrastrutture stradali e ferroviarie nel contesto territoriale del comune di Brescia

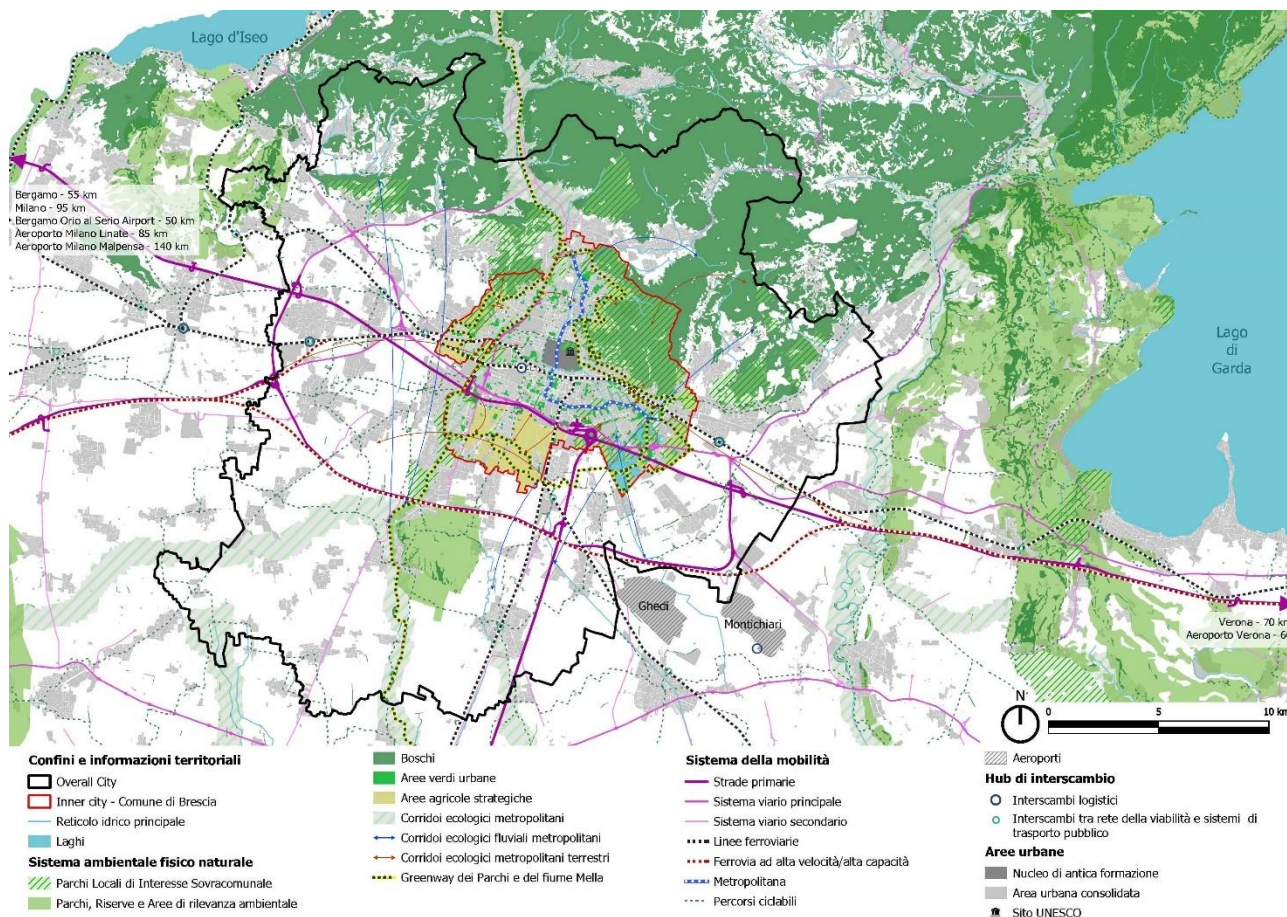


Figura 5: infrastrutture stradali e ferroviarie nel contesto territoriale di area vasta

4.2 Descrizione dell'Agglomerato dal punto di vista della mobilità

Va certamente premesso che in data **19 marzo 2018** il Consiglio Comunale ha approvato il **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)**: approfondimento dei dati relativi alla mobilità nonché documento di riferimento di strategie, progetti e politiche di governo della mobilità per gli anni a venire. Pertanto di seguito, per i temi relativi alla mobilità si farà riferimento a detto documento ed alla relativa **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**, procedura prevista dalla normativa nazionale per la verifica del rispetto dei principi di sostenibilità da parte del PUMS. Questi documenti sono pubblicati sul sito del Comune di Brescia e pertanto per gli aspetti di dettaglio si rimanda a detta documentazione.

4.2.1 Tendenze della mobilità a Brescia

L'entrata in esercizio della metropolitana, avvenuta nel **marzo del 2013**, ha dato l'avvio a una *rivoluzione* del sistema della mobilità rispetto alla consuetudine dei decenni precedenti, che comporta un'attenta riflessione sulla politica della mobilità bresciana con un nuovo approccio integrato, in grado di considerare tutte le componenti della domanda di mobilità (pubblica e privata, collettiva e individuale, dolce e motorizzata) in maniera sistemica, nonché in relazione all'offerta di ognuna.

Con le sfide che attendono Brescia in tema di mobilità, con un'agenda condizionata dalla nuova metropolitana oltre che dalla necessità di definire un piano di Bacino del TPL a scala provinciale, è emersa la necessità di sviluppare un piano con una visione strategica che interessi l'area metropolitana di Brescia, che coordini tutte le componenti del sistema della mobilità e che abbia delle visioni scadenze nel tempo con obiettivi definiti e misurabili.

La Legge n.340 del 24.11.2000 ha istituito il Piano Urbano della Mobilità (PUM), inteso come strumento di programmazione a *medio-lungo* termine per l'attuazione alla scala urbana delle politiche di **sviluppo sostenibile** e le Linee Guida dei Piani Urbani della Mobilità, approvate dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2002 definiscono i requisiti minimi dei PUM.

L'Unione Europea con il Libro Verde del 2007 e il Piano di Azione per la Mobilità Urbana del 2009 ha definito gli obiettivi necessari per definire una nuova cultura della mobilità urbana, indicando i Piani Urbani per la Mobilità Sostenibile (PUMS) come strumento indispensabile. La stessa UE con il Libro Bianco 2011 ha definito la *"Tabella di marcia verso lo Spazio Unico Europeo dei Trasporti per una politica competitiva e sostenibile"*, ribadendo il concetto della sostenibilità dei trasporti e l'importanza dei PUMS al punto di proporre la possibilità di rendere obbligatori i Piani di Mobilità Urbana per le città di una certa dimensione.

Le linee programmatiche relative alle azioni e ai progetti da realizzare nell'ambito della mobilità sono quelle di promuovere comportamenti di viaggio e scelte di **mobilità sostenibile**, perseguendo una cultura dell'intermodalità che consenta di modificare in misura significativa la suddivisione modale tra i diversi mezzi di trasporto. Si tratta pertanto di:

- promuovere e favorire la **mobilità non motorizzata**, intendendo gli spostamenti pedonali come alternativa preferita per un effettivo rilancio della socialità urbana (in particolare nel centro storico e nei quartieri), e quelli ciclabili come modalità privilegiata per collegare quartieri limitrofi, in modo anche da allargare il raggio di utenza della metropolitana;
- sostenere e incentivare il **trasporto pubblico**, rilanciando la competitività del sistema attuale, e in particolare della metropolitana, intesa non solo come asse di forza della mobilità cittadina, ma anche come perno su cui favorire la convergenza e l'integrazione delle altre modalità di trasporto, garantendo l'accessibilità ai principali poli funzionali della città;
- riorientare la **mobilità automobilistica privata**, intesa come scelta consapevole e non necessitata, da integrare nel sistema complessivo mediante investimenti mirati, inseriti in una gerarchia stradale pianificata, che garantiscano la fluidità del traffico, la riduzione dell'incidentalità e l'accessibilità ai poli di interscambio col trasporto pubblico.

4.3 Descrizione della rete ferroviaria

Dalla mappe in **figura 4 e 5** si ricava la rete ferroviaria esistente e prevista e precisamente:

- linea AC/AV – progetto definitivo e connessioni metropolitane
- linea AC/AV – in costruzione
- linea AC/AV – interconnessione proposta
- raccordo ferroviario con Aeroporto e Fiera di Montichiari
- linee del servizio ferroviario metropolitano e stazioni esistenti e da rifunzionalizzare
- metro bus e linee di forza del trasporto pubblico urbano e stazioni esistenti

- estensione Metrobus

L'assetto infrastrutturale ferroviario storico – esistente e di progetto – individua la stazione di Brescia quale snodo tra le linee:

- Milano-Venezia
- Brescia-Bergamo
- Brescia-Cremona
- Brescia-Parma
- Brescia-Iseo-Edolo

4.4 Descrizione della rete stradale e autostradale

Dalla mappe in **figura 4 e 5** si ricava la rete stradale ed autostradale esistente.

In particolare si evidenzia che Brescia, per la sua posizione geografica a est del territorio lombardo (ultima provincia prima della Regione Veneto), è crocevia e transito di primaria importanza a livello nazionale ed internazionale (vedasi il collegamento con l'autostrada del Brennero per il nord Europa). Inoltre, le molteplici e diversificate attività produttive che la collocano fra le aree maggiormente industrializzate del Paese e la vastità territoriale della sua provincia, che oltre all'aspetto fortemente industrializzato offre opportunità turistiche rilevanti, la pongono fra le città maggiormente urbanizzate.

La città è attraversata dalla rete di tangenziali ad alta intensità di traffico di seguito descritta:

- **TANGENZIALE OVEST:** strada a due corsie per ogni senso di marcia, divise da spartitraffico, che attraversa il territorio comunale da nord a sud.
- **TANGENZIALE SUD:** strada provinciale (già ex SS n.11) a due corsie e tre corsie per ogni senso di marcia, divise da spartitraffico, che attraversa il territorio da ovest a est senza intersezioni così dette "a raso".

Sono di seguito elencate le principali arterie di grande traffico che insistono sul territorio comunale:

- **Autostrada Serenissima A4 (Milano - Venezia):** ad elevatissima intensità di traffico. Con andamento est - ovest attraversa tutta la parte sud del territorio. Lungo il suo tragitto insistono sul territorio comunale 2 caselli autostradali (Brescia Ovest - Brescia Centro) raccordati con la rete viaria cittadina;
- **Autostrada A21 (Brescia – Piacenza - Torino):** ad elevata intensità di traffico. È raccordata all'autostrada A4 all'altezza del casello autostradale Brescia Centro. Insiste sul territorio comunale a sud per circa 2-3 km;

4.5 Descrizione delle sorgenti industriali

Nel territorio comunale le sorgenti industriali per le quali si ha un potenziale impatto verso le aree residenziali ed abitate sono quelle soggette ad *Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA)* ed in particolare quelle più importanti dal punto di vista acustico sono:

- Alfa Acciai Spa (Alfa Acciai Spa)
- Centrale Lamarmora Di Brescia (A2a Calore & Servizi S.R.L. Ex Asm Brescia)
- Termoutilizzatore
- Centrale Nord (Asm Brescia S.P.A. Ora A2a)
- IVECO - Fenice S.P.A.
- Fonderie S. Zeno S.P.A. (Fonderie S. Zeno Spa)
- Innse Cilindri S.R.L. (Innse Cilindri Srl)
- O.R.I. Martin S.P.A.(O.R.I. Martin S.P.A.)
- S.A. Eredi Gnutti Metalli S.P.A. (S.A. Eredi Gnutti Metalli S.P.A.).

Queste sorgenti sono dislocate in zone differenti della città e non insistono in una cosiddetta zona industriale a vocazione esclusivamente produttiva. Al contrario in prossimità di detti opifici sono presenti importanti insediamenti abitativi: questa situazione genera un'esposizione della popolazione al rumore significativa. Queste sorgenti sono state inserite tra quelle considerate nella Mappatura Strategica dell'Agglomerato di Brescia i cui risultati sono riportati nella relazione già inviata al Ministero dell'Ambiente nel giugno 2022.

5 Autorità competente. (Allegato 5 punto 1 lett. b)

L'autorità competente è il **Comune di Brescia** così come stabilito dalla Delibera di Giunta regionale del 29 ottobre 2008 N° VIII/008299.

6 Il contesto giuridico (Allegato 5 punto 1 lett. c)

Per quanto concerne l'analisi normativa si rimanda allo specifico capitolo 2 (Normativa).

Si comunica che il Comune di Brescia è dotato del piano di **Classificazione Acustica del territorio comunale** approvato con delibera del Consiglio Comunale n° 194 del 29 settembre 2006, ai sensi dell'art. 6 - comma 1, lettera a) - della L. 447/1995 e dell'art. 3 - comma 1 - della L.R. 13/2001.

7 Valori limite in vigore ai sensi dell'art. 5 del D. Lgs. 194/2005 (Allegato 5 punto 1 lett. d)

Per l'elaborazione e la revisione della *mappatura acustica strategica dell'agglomerato di Brescia* si sono utilizzati i descrittori acustici **Lden Lnight** previsti dall'art. 5 del D. Lgs. 194/2005.

In generale si fa presente che il Consiglio Comunale, in data **29 settembre 2006** ha approvato la **classificazione acustica del territorio comunale (zonizzazione acustica)** ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera A della L. 447/1995 e dell'art. 3 comma 1 della L.R. 13/2001. Presso il sito internet del comune di Brescia è possibile scaricare i principali documenti di riferimento della Zonizzazione acustica del territorio:

- la delibera n° 194 del 29 settembre 2006;
- la relazione tecnica;
- gli elaborati grafici relativi alla suddivisione in zone del territorio, che si compongono di n° 241 tavole in formato pdf.

La zonizzazione acustica fornisce il quadro di riferimento per valutare i livelli di rumore presenti o previsti nel territorio comunale. Essa rappresenta la base per programmare interventi e misure di controllo volte alla riduzione dell'inquinamento acustico. La suddivisione del territorio in classi permette di derivare i valori limite di emissione e immissione che devono essere rispettati in ciascun punto del territorio comunale. Risultano inoltre determinati, già in fase di progettazione, i valori limite che dovranno essere rispettati da ogni nuovo impianto, infrastruttura o sorgente sonora non temporanea. Per gli impianti esistenti è possibile individuare esattamente i limiti ai quali le attività devono conformarsi e quindi se necessario mettere in opera sistemi di bonifica dell'inquinamento acustico. Di seguito si riportano i diversi limiti:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
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 1: Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
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: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
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

Tabella 3: Valori di qualità - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 06.00)
Tutte le Classi ad esclusione della VI per la quale non si applica	5	3

Tabella 4: Valori limite differenziali - Leq in dB(A)

La definizione delle classi di appartenenza determina automaticamente su tutto il territorio i limiti per il rumore indicati nelle tabelle allegate al D.P.C.M. 14/11/1997 e cioè i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità:

- I limiti di emissione si valutano in corrispondenza della sorgente da verificare sull'intero tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) o notturno (22:00-6:00).
- I limiti assoluti di immissione si valutano in corrispondenza del ricettore sull'intero tempo di riferimento diurno (6:00-22:00) o notturno (22:00-6:00).
- I limiti differenziali si valutano all'interno dell'edificio ricettore, a finestre aperte o chiuse. La differenza va fatta tra il rumore dovuto alla sorgente e quello in assenza della sorgente per tempi di misura valutati dal tecnico operatore.

Di seguito si riporta la planimetria generale della zonizzazione acustica del comune di Brescia:

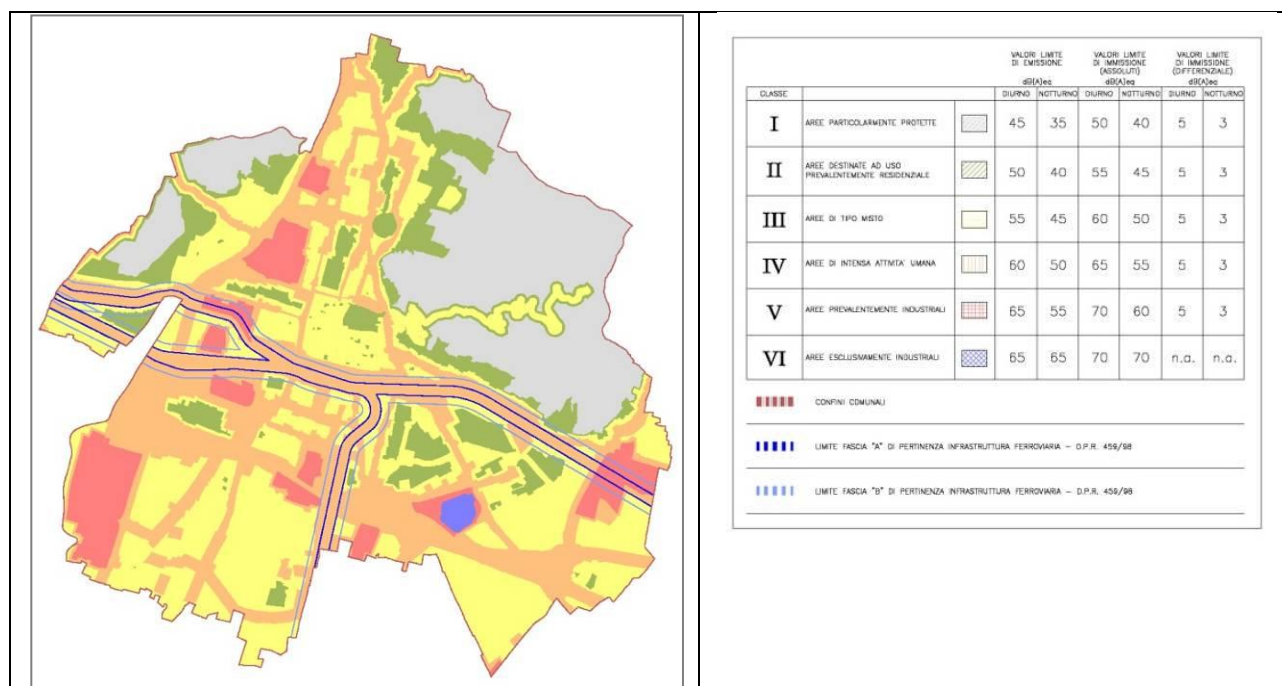


Figura 6: Zonizzazione acustica del Comune di Brescia

In base alla zonizzazione acustica del territorio sopra considerata il 28,3% del territorio comunale è classificato in classe IV, il 6,7% in classe V e il 0,4% in classe VI, come evidenziato nella tabella seguente:

Zona	%
6	0,4%
5	6,7%
4	28,3%
3	32,8%
2	12,3%
1	19,6%

Tabella 5: Suddivisione del territorio comunale tra le diverse classi acustiche

8 Resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate (Allegato 5 punto 1 lett. g)

Come già richiamato in precedenza, si fa presente che in **data 23 febbraio 2024** è stato pubblicato, all'Albo Pretorio, l'avviso (allegato n.1) relativo alla pubblicazione della *Proposta di Piano d'Azione dell'agglomerato di Brescia febbraio 2024* e del relativo *Documento di Sintesi* per 45 giorni consecutivi, sul *Sito Istituzionale web del Comune* al seguente indirizzo:

<https://www.comune.brescia.it/aree-tematiche/ambiente/salute-pubblica-ed-inquinamento/inquinamento-acustico-piano-dazione-0>

Nell'avviso di cui al punto precedente, si comunicava che eventuali osservazioni, pareri e memorie relativi alla proposta di Piano d'Azione dell'agglomerato di Brescia e del relativo Documento di Sintesi dovevano essere trasmesse in forma scritta entro e non oltre il giorno **8 aprile 2024** ai competenti uffici comunali..

Al proposito si fa presente che **non sono** state trasmesse **Osservazioni** al documento entro il termine suddetto.

9 Sintesi dei risultati della mappatura acustica (Allegato 5 punto 1 lett. e)

Nei capitoli che seguono viene riportata la sintesi dei risultati della **mappatura acustica** trasmessa nel **giugno 2022** alla Regione Lombardia e al Ministero dell’Ambiente.

9.1 Metodi di calcolo e modelli applicati

Tutti i dati trasmessi sono il risultato dell’elaborazione con modello di simulazione numerica basato sul codice di calcolo conforme a quanto previsto dalla Direttiva UE 2015/996 del 19 maggio 2015 che stabilisce “Metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio” (CNOSSOS).

Prima di entrare nel dettaglio degli argomenti, è importante puntualizzare le differenze sussistenti fra il concetto di “modello di calcolo” e “software di calcolo”.

Per “modello di calcolo” si intende una procedura operativa in cui vengono definiti i criteri secondo cui schematizzare le sorgenti e l’ambiente di propagazione (terreno, vegetazione, edifici, barriere, etc.), calcolare i principali fenomeni fisici della propagazione (diffrazioni e riflessioni) ed individuare i ricettori.

Per “software di calcolo” si intende la trasposizione delle suddette procedure in pacchetti di programmi commerciali: a titolo esemplificativo il “modello di calcolo” CNOSSOS è implementato in molteplici “software di calcolo”, come ad esempio Soundplan, Cadna, Predictor, Immi, Lima, Mythra, Sintef, etc.

Un approccio comune per la valutazione dei livelli di rumore in Europa è un prerequisito importante per migliorare l’efficacia dell’attuazione della direttiva sul rumore ambientale. Questo contribuirà ad ottenere dati coerenti e comparabili sul numero di persone esposte a livelli di rumore all’interno e in tutti gli Stati membri dell’UE. A tal fine, l’articolo 6.2 della direttiva prevede lo sviluppo di un quadro metodologico armonizzato per la valutazione del rumore. Nel 2009 la Commissione Europea ha deciso di sviluppare CNOSSOS-EU (Metodi Comuni di valutazione dell’inquinamento acustico) per la mappatura acustica del traffico stradale, ferroviario, aeronautico e industriale

Il sintesi il quadro metodologico CNOSSOS-EU consiste in:

- parti che descrivono il traffico stradale, il traffico ferroviario, l’emissione di sorgenti di rumore industriale e propagazione del suono;
- una parte che descrive la metodologia scelta per la previsione del rumore stradale e la sua banca dati;
- una metodologia per assegnare punti ricevitori alle facciate degli edifici e per assegnare dati sulla popolazione ai punti riceventi sulle facciate degli edifici;

La procedura di calcolo tiene conto dei seguenti effetti:

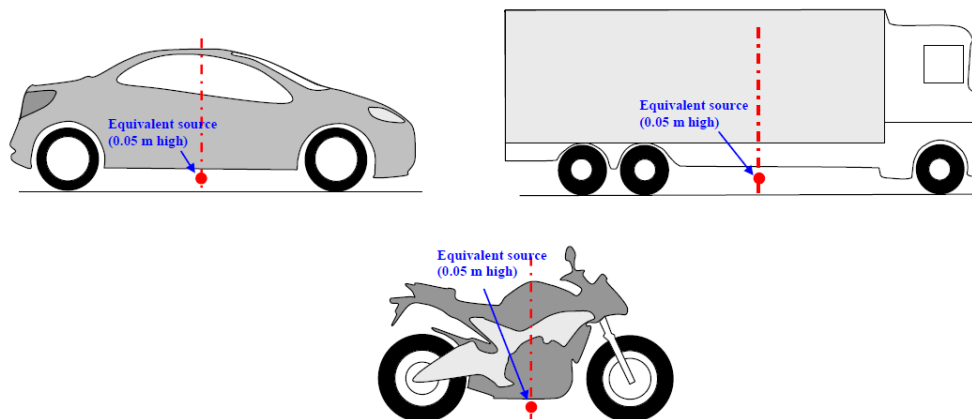
- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto terreno, tenendo conto dell’altezza delle sorgenti e dei ricettori;
- calcolo in condizioni meteorologiche omogenee ed in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione;
- diffrazioni semplice e multiple, mediante calcolo delle differenze fra traiettoria diretta e traiettoria diffratta e successiva definizione dell’attenuazione Adif;
- riflessione su ostacoli verticali.

Una parte importante, se non la più importante, è quella relativa alla sorgente, ovvero la sua potenza sonora. Nel modello CNOSSOS-EU, l'emissione acustica di tutte le sorgenti è definita e collegata al livello di potenza sonora emesso per banda di frequenza. Le fonti reali sono comunemente vicine a superfici riflettenti che sono incluse nella definizione della sorgente come definita nella ISO 9614. La potenza sonora della sorgente, definita in questo metodo, include possibili effetti di riflessi dalla superficie immediatamente prossima alla sorgente reale e in una direzione specifica nello spazio. Per strada e ferrovia queste superfici vicine sono le superfici (ad es. asfalto, massicciata) sotto la fonte; per il rumore industriale può essere il terreno sotto una sorgente e/o qualsiasi parete verticale opposta alla direzione della sorgente-ricevitore. Questa potenza sonora è comunemente definita come potenza sonora in "campo semilibero" o "in situ". Qualsiasi superficie che è stata inclusa e conteggiata per determinare il livello di potenza sonora della sorgente direzionale non deve essere utilizzato nel calcolo della propagazione.

Le sorgenti del traffico stradale devono essere ricondotte alle quattro seguenti categorie:

- Categoria 1: veicoli a motore leggeri (autovetture, furgoni < 3,5 tonnellate, SUV, MPV, inclusi rimorchi e roulotte);
- Categoria 2: veicoli medio-pesanti (veicoli medio-pesanti, furgoni > 3,5 tonnellate, autobus, camper, ecc. a due assi e con pneumatici accoppiati sull'asse posteriore);
- Categoria 3: veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, vetture da turismo, autobus con tre o più assi).
- Categoria 4: veicoli a motore a due ruote (4a ciclomotori a due, tre e quattro ruote; 4b motocicli con e senza sidecar, tricicli e quadricicli).

Le sorgenti debbono quindi essere discretizzate e posizionate modellisticamente secondo il seguente schematismo:



In particolare ai fini di determinare correttamente il rumore emesso, nell'Appendice IIIA del documento tecnico relativo a CNOSSOS, si deve tenere conto di:

- Rumore di rotolamento

$$L_{WR,i,m} = A_{R,i,m} + B_{R,i,m} \times \lg \left(\frac{v_m}{v_{ref}} \right) + \Delta L_{WR,i,m}(v_m)$$

- Correzione per pneumatici di tipo chiodato (ove utilizzati)

$$\Delta_{stud,i,m=1}(v_{m=1}) = \begin{cases} a_i + b_i \times \lg(v_{m=1}/70) & \text{for } 50 \leq v_{m=1} \leq 90 \text{ km/h} \\ a_i + b_i \times \lg(90/70) & \text{for } v_{m=1} > 90 \text{ km/h} \\ a_i + b_i \times \lg(50/70) & \text{for } v_{m=1} < 50 \text{ km/h} \end{cases}$$

- Rumore dovuto al tipo di propulsione

$$L_{WP,i,m} = A_{P,i,m} + B_{P,i,m} \times \frac{(v_m - v_{ref})}{v_{ref}} + \Delta L_{WP,i,m}(v_m)$$

- Coefficienti di correzione del rumore di propulsione dovuti ad accelerazione e rallentamento (in particolare sono riportati nelle tabelle seguenti quelli relativi ad ogni categoria di veicolo in funzione dell'emissione i frequenza in bande di 1:1 ottava)

$$\Delta L_{WR,acc,i,m} = C_{R,m,k} \times \text{Max}\left(1 - \frac{|x|}{100}; 0\right)$$

$$\Delta L_{WP,acc,i,m} = C_{P,m,k} \times \text{Max}\left(1 - \frac{|x|}{100}; 0\right)$$

Octave band centre frequency (Hz)	A_R	B_R	A_P	B_P	a	b
63	79.7	30.0	94.5	-1.3	0	0
125	85.7	41.5	89.2	7.2	0	0
250	84.5	38.9	88.0	7.7	0	0
500	90.2	25.7	85.9	8.0	2.6	-3.1
1000	97.3	32.5	84.2	8.0	2.9	-6.4
2000	93.9	37.2	86.9	8.0	1.5	-14
4000	84.1	39.0	83.3	8.0	2.3	-22.4
8000	74.3	40.0	76.1	8.0	9.2	-11.4

Veicoli leggeri

Octave band centre frequency (Hz)	A_R	B_R	A_P	B_P
63	84.0	30.0	101.0	-1.9
125	88.7	35.8	96.5	4.7
250	91.5	32.6	98.8	6.4
500	96.7	23.8	96.8	6.5
1000	97.4	30.1	98.6	6.5
2000	90.9	36.2	95.2	6.5
4000	83.8	38.3	88.8	6.5
8000	80.5	40.1	82.7	6.5

Camion leggeri

Octave band centre frequency (Hz)	A_R	B_R	A_P	B_P
63	87.0	30.0	104.4	0.0
125	91.7	33.5	100.6	3.0
250	94.1	31.3	101.7	4.6
500	100.7	25.4	101.0	5.0
1000	100.8	31.8	100.1	5.0
2000	94.3	37.1	95.9	5.0
4000	87.1	38.6	91.3	5.0
8000	82.5	40.6	85.3	5.0

Camion pesanti

Octave band centre frequency (Hz)	A_R	B_R	A_P	B_P
63	0.0	0.0	88.0	4.2
125	0.0	0.0	87.5	7.4
250	0.0	0.0	89.5	9.8
500	0.0	0.0	93.7	11.6
1000	0.0	0.0	96.6	15.7
2000	0.0	0.0	98.8	18.9
4000	0.0	0.0	93.9	20.3
8000	0.0	0.0	88.7	20.6

Motocicli (< 50 cc)

Octave band centre frequency (Hz)	A_R	B_R	A_P	B_P
63	0.0	0.0	95.0	3.2
125	0.0	0.0	97.2	5.9
250	0.0	0.0	92.7	11.9
500	0.0	0.0	92.9	11.6
1000	0.0	0.0	94.7	11.5
2000	0.0	0.0	93.2	12.6
4000	0.0	0.0	90.1	11.1
8000	0.0	0.0	86.5	12.0

Motocicli (>50 cc)

Category m	$k = 1$: crossing		$k = 2$: roundabout	
	C_R	C_P	C_R	C_P
1	-4.5	+5.5	-4.4	+3.1
2	-4.0	+9.0	-2.3	6.7
3	-4.0	+9.0	-2.3	6.7
4a	--		--	
4b	--		--	

Coefficienti per intersezioni ad incrocio semaforico o rotonda

Evidentemente tali tabelle e coefficienti trovano applicazione nell'abito proprio della tipologia di strada e traffico circolante sulla medesima.

Tutti gli algoritmi di calcolo sono stati implementati tenendo conto di migliaia di passaggi rilevati con la metodologia di misura sommariamente descritta nella raccomandazione del 6 agosto 2003, è più dettagliatamente specificata nella norma UNI-ISO 11819-1 "Statistical pass-by".

Per quanto concerne invece l'emissione della pavimentazione stradale presente sull'intera infrastruttura [attività raccomandato anche alla luce del Green Public Procurement (GPP) on Road Design, Construction and Maintenance riportante i criteri dell'UE per gli appalti pubblici verdi in materia di progettazione, costruzione e manutenzione stradale] è stato utilizzato un dispositivo mobile che consente la misura del livello CPX sul campione di pavimentazioni presenti, definito in base a tipologia ed età delle stesse, è in grado di fornire sia un significativo contributo all'accuratezza dei livelli sonori stimati dal modello, mediante il processo di taratura dello stesso, sia un'informazione complementare alla mappa dei livelli sonori e per la definizione delle tipologie di pavimentazioni da prediligere, soprattutto per i tratti in prossimità di zone densamente abitate.

L'obiettivo di CNOSSOS, ovvero quello di descrivere un metodo comune di approccio per la valutazione dell'impatto acustico da parte degli Stati membri della UE, così come evidenziato già da un buon numero di Stati ha da una parte sì fornito le basi per poter confrontare i dati provenienti dai diversi Paesi ma dall'altra non ha tenuto conto delle particolari peculiarità del traffico, delle pavimentazioni e dei pneumatici di utilizzo nelle diverse aree della UE. Il rischio infatti è quello di produrre mappature acustiche confrontabili ma non veritiere e/o correttamente rappresentative dei veri impatti del traffico circolante. La procedura è stata infatti sviluppata soprattutto per sopperire a carenza di banche dati di emissione rappresentative a livello comunitario. Nel caso specifico la banca dati non solo è disponibile ma costantemente aggiornata ai fini di ottenere un dato emissivo modellisticamente più aderente alla realtà. L'utilizzo della sorgente così come codificata in CNOSSOS avrebbe avuto come risultato una sovrastima media dei livelli diurni di circa 2,3 dB(A)

e di quelli notturni di 1.8 dB(A) rendendo, tra l'altro, poco confrontabili i risultati delle mappature acustiche redatte nel corso delle precedenti tre fasi già indicate in precedenza.

Vale ancora la pena di fare un inciso sulle tipologie di traffico tipiche del rumore stradale.

Flusso continuo fluido

Questa situazione si realizza quando i veicoli si muovono sulla tratta in esame a velocità quasi costante, senza accelerazioni o decelerazioni; si considera "fluido" se il flusso è stabile nello spazio e per un tempo di almeno dieci minuti. Questa tipologia di traffico è quella tipica di un'autostrada, una strada a scorrimento veloce, strade interurbane di collegamento, strade urbane principali (al di fuori delle ore di punta).

Flusso continuo pulsante

Tale condizione è caratterizzata da una "turbolenza di tipo fluidodinamico" : un flusso turbolento consiste in una sensibile percentuale di veicoli in condizioni di accelerazione o decelerazione, e non è stabile nel tempo (ovvero avvengono improvvise variazioni di flusso in brevi intervalli di tempo) come anche nello spazio (in ogni momento si possono verificare concentrazioni irregolari di veicoli nel tratto stradale in esame). Comunque è possibile definire una velocità media globale, come un valore stabile e ripetitivo per un periodo di tempo sufficientemente lungo.

Questo tipo di flusso è caratteristico delle strade del centro città, sulle principali arterie in condizioni di "quasi saturazione", in strade con numerosi accessi od incroci, in parcheggi ed in prossimità di attraversamenti pedonali.

Flusso pulsante accelerato

In tali condizioni una significativa percentuale di veicoli si muove in accelerazione, e pertanto il concetto di velocità ha significato solo su brevi tratti di strada e non è mai stabile. Questa situazione è tipica di una strada di scorrimento veloce dopo un incrocio o in ingresso ad un'autostrada.

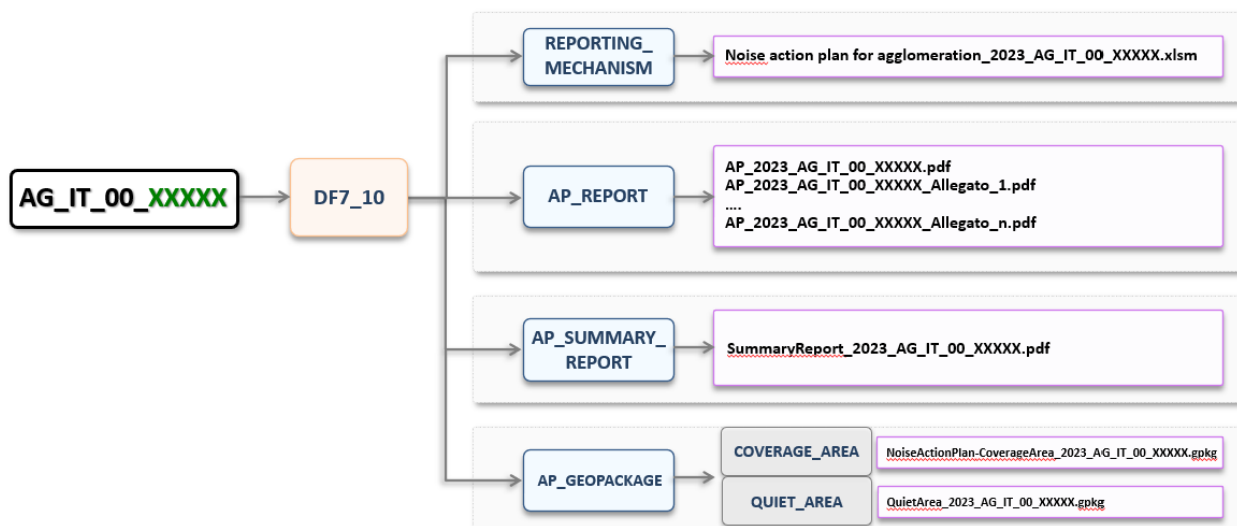
Flusso pulsante decelerato

Questa condizione, esattamente opposta alla precedente, si concretizza in genere in avvicinamento ad un incrocio principale o in uscita da un'autostrada, quando gran parte dei Veicoli sono in decelerazione.

Nel capitolo 6 del documento ***Mappatura acustica strategica***, trasmesso alla Regione Lombardia ed al Ministero dell'Ambiente nel **giugno 2022**, e pubblicato sul sito del comune di Brescia

(<http://www.comune.brescia.it/servizi/ambienteeverde/Ambiente/Pagine/rumore.aspx>) viene dettagliatamente descritto il modello utilizzato nonché l'approccio adottato per effettuare l'aggiornamento delle banche dati di input ed il calcolo dell'esposizione al rumore.

I risultati ottenuti dai calcoli condotti con la metodologia appena descritta, sono stati riportati nella documentazione e più precisamente organizzata in accordo con le linee guida Ministeriali:



Dall’esame di queste mappe è possibile valutare per tutto il dominio di calcolo l’impatto delle diverse sorgenti di rumore sul territorio comunale.

9.2 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore (Allegato 5 punto 1 lett. f)

La stima di numero di persone esposte è stata ottenuta attraverso analisi di tipo statistico e calcolando il volume di ogni piano di tutti gli edifici abitativi e sensibili da risanare, e successivamente ipotizzando, in base ai più diffusi criteri di igiene e sanità, una densità abitativa di un abitante ogni 100 m³ di unità immobiliare (per i sensibili vengono stimati i posti letto per ospedali e case di cura, oppure i banchi per le scuole). Gli edifici interessati da questa indagine sono stati **16.894**, lo studio ha coinvolto circa **184.238** abitanti. Di seguito il grafo della rete ricompresa nell’Agglomerato con più di 3.000.000 (in rosso).

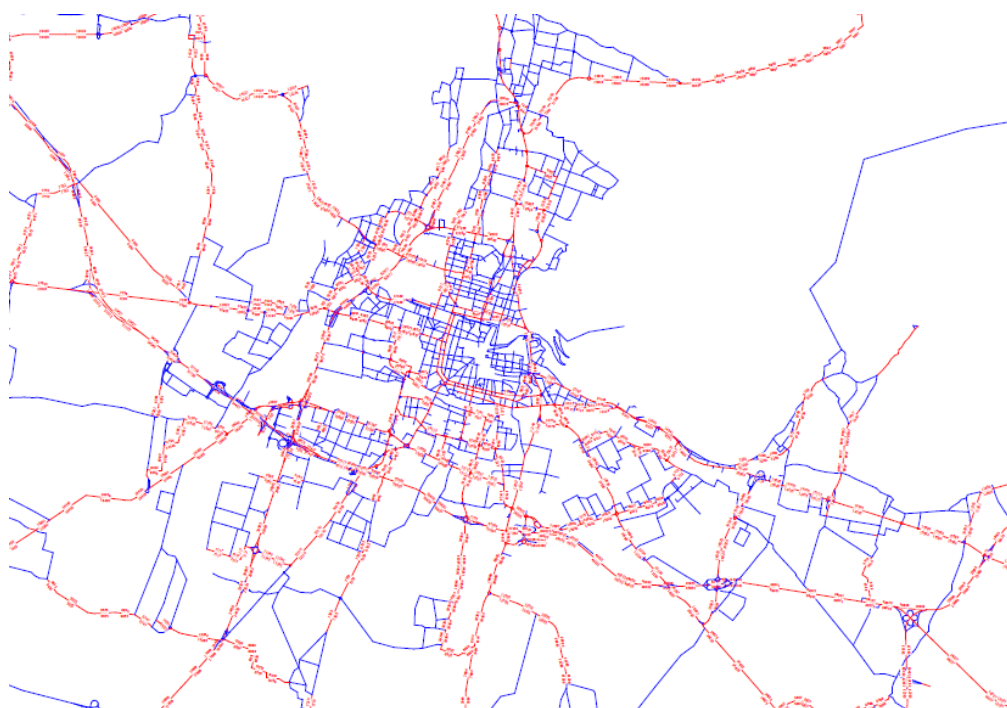


Figura 7: grafo della rete ricompresa nell'Agglomerato (in rosso rami con più di 3.000.000 veicoli/anno)

La figura seguente riporta il dettaglio di tutte le infrastrutture stradali con un traffico consolidato, a fine dicembre 2021, superiore a 3.000.000 di veicoli annui



Figura 8: dettaglio infrastrutture con più di 3.000.000 veicoli/anno

In particolare, nella figura precedente sono state ulteriormente evidenziate le infrastrutture in funzione delle fasce di veicoli ivi transitati in termini di traffico annuale medio (2021):

- Azzurro tra 3 e 10 milioni di veicoli
- Verde tra 10 e 15 milioni di veicoli
- Blu tra 15 e 20 milioni di veicoli
- Rosso tra 20 e 25 milioni di veicoli

La piattaforma GIS utilizzata per l'associazione alle entità di tipo geometrico alla destinazione d'uso degli edifici, stime di abitanti, comuni di appartenenza, dati di traffico e risultati delle proiezioni acustiche degli impatti ha consentito di disporre di una notevole quantità di informazioni classificate ed in grado di produrre dei quadri di sintesi dei risultati.

Sintesi dei risultati

Seguendo quelli che sono gli scopi principali della direttiva 2002/49/CE, la Mappatura Acustica elaborata da Agglomerato del Comune di Brescia è stata valutata su basi statistiche, calcolando l'esposizione della popolazione nelle varie classi di **Lden** e **Lnight** previste nell'allegato 5 del D.Lgs. n.194. I dati di sintesi delle mappature redatte conducono ai seguenti risultati.

La piattaforma GIS utilizzata per l'associazione alle entità di tipo geometrico alla destinazione d'uso degli edifici, stime di abitanti, comuni di appartenenza, dati di traffico e risultati delle proiezioni acustiche degli

impatti ha consentito di disporre di una notevole quantità di informazioni classificate ed in grado di produrre dei quadri di sintesi dei risultati.

Seguendo quelli che sono gli scopi principali della direttiva 2002/49/CE, l'efficacia del Piano di Azione elaborato dal Comune di Brescia è stata valutata non su basi analitiche (cioè in relazione alla "insertion loss" di interventi di mitigazione sulle infrastrutture presenti nel proprio territorio comunale), ma su basi statistiche. L'esposizione della popolazione esposta è stata classificata nelle varie classi di L_{den} e L_{night} previste nell'allegato 5 del D. Lgs. n.194. I dati di sintesi che vengono allegati alle pagine seguenti forniscono una immediata rappresentazione numerica dell'efficacia del Piano di Azione.

9.2.1 Risultati relativi alle strade in gestione al Comune di Brescia

Di seguito si riporta la sintesi dei dati della Mappatura Acustica relativa all'asse stradale in gestione al Comune di Brescia con più di 3.000.000 di veicoli/anno transitanti.

Agglomerato	Numero persone esposte Lden in dB(A)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
AG_IT_00_00016	20452	58772	41935	27734	3782	43

Tabella 6: assi stradali di competenza del Comune - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden

Agglomerato	Numero persone esposte Lnight in dB(A)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
AG_IT_00_00016	34954	57861	35682	14845	856	0

Tabella 7: assi stradali di competenza del Comune - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lnight

9.2.2 Risultati relativi alle strade principali in gestione ad altri gestori

Di seguito è la sintesi dei dati della Mappatura Acustica relativa alle strade principali in gestione ad altri gestori le cui infrastrutture transitano nel Comune di Brescia di seguito elencati:

- Provincia di Brescia: Tangenziale Sud di Brescia
- Autostrada Brescia – Verona – Vicenza – Padova
- Autostrade per l'Italia – SPA
- Autovia Padana spa – Centro padane.

Strade	Numero persone esposte Lden in dB(A)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
AG_IT_00_00016	2500	700	400	3900	2900	500

Tabella 8: assi stradali non di competenza Comunale - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden

Strade	Numero persone esposte Lnight in dB(A)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
AG_IT_00_00016	700	1000	900	5200	1000	200

Tabella 9: assi stradali non di competenza - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lnight

9.2.3 Risultati relativi alle ferrovie

Di seguito è la sintesi dei dati della Mappatura Acustica relativa alle ferrovie in gestione ad altri gestori (compresa la metropolitana di Brescia) le cui infrastrutture transitano nel Comune di Brescia.

Ferrovie	Numero persone esposte Lden in dB(A)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
RFI	0	17400	13600	6000	2600	900
Metro brescia	2570	2676	2267	442	0	0

Tabella 10: ferrovie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli L_{den}

Ferrovie	Numero persone esposte Lnight in dB(A)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
RFI	0	16700	11400	4200	1900	400
Metro Brescia	3578	2244	1057	14	0	0

Tabella 11: ferrovie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli L_{night}

9.2.4 Risultati relativi alle industrie

Di seguito è la sintesi dei dati della Mappatura Acustica relativa alle **industrie** presenti sul territorio dell'Agglomerato di Brescia che sono in regime AIA e di qualche importanza sotto il profilo delle emissioni acustiche.

Industrie	Numero persone esposte Lden in dB(A)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
AG_IT_00_00016	2104	2016	529	0	0	0

Tabella 12: industrie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli L_{den}

Industrie	Numero persone esposte Lnight in dB(A)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
AG_IT_00_00016	2086	1685	241	0	0	0

Tabella 13: industrie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli L_{night}

9.2.5 Risultati relativi a tutte le sorgenti

Non sono presenti infrastrutture aeroportuali e pertanto la sommatoria degli impatti di **tutte le sorgenti di rumore considerate** risulta essere la seguente:

Agglomerato	Numero persone esposte Lden in dB(A)					
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Overall	27626	81564	58731	38076	9282	1443

Tabella 14: tutte le sorgenti - Sintesi della Mappatura Acustica complessiva sui livelli L_{den}

Agglomerato Overall	Numero persone esposte Lnight in dB(A)					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
AG_IT_00_00016	41318	79490	49280	24259	3756	600

Tabella 15: tutte le sorgenti - Sintesi della Mappatura Acustica complessiva sui livelli L_{night}

Tabelle riepilogative complessive:

Numero persone esposte Lden in dB(A) agglomerato: IT_a_ag00016						
Livello dB(A)	Rumore strade comunali (N° abitanti)	Rumore strade non comunali (N° abitanti)	Rumore industriale (N° abitanti)	Rumore ferroviario (N° abitanti)	Rumore metropolitana (N° abitanti)	Rumore complessivo (N° abitanti)
50-54	20452	2500	2104	0	2570	27626
55-59	58772	700	2016	17400	2676	81564
60-64	41935	400	529	13600	2267	58731
65-69	27734	3900	0	6000	442	38076
70-74	3782	2900	0	2600	0	9282
>75	43	500	0	900	0	1443

Tabella 16: Riepilogo della Mappatura Acustica sui livelli L_{den}

Numero persone esposte Lnight in dB(A) agglomerato: IT_a_ag00016						
Livello dB(A)	Rumore strade comunali (N° abitanti)	Rumore strade non comunali (N° abitanti)	Rumore industriale (N° abitanti)	Rumore ferroviario (N° abitanti)	Rumore metropolitana (N° abitanti)	Rumore complessivo (N° abitanti)
45-49	34954	700	2086	0	3578	41318
50-54	57861	1000	1685	16700	2244	79490
55-59	35682	900	241	11400	1057	49280
60-64	14845	5200	0	4200	14	24259
65-69	856	1000	0	1900	0	3756
> 70	0	200	0	400	0	600

Tabella 17: Riepilogo della Mappatura Acustica sui livelli L_{night}

Tendenze in termini di rumore

Come riportato nella sezione precedente il comune di Brescia ha realizzato le *Mappature acustiche strategiche* del 2017 e 2022 che individuano le infrastrutture dei trasporti ed in particolare le *strade comunali* quali sorgenti principali di inquinamento acustico.

Al fine di valutare i benefici ottenuti in questi ultimi 5 anni per effetto delle politiche poste in atto dall'amministrazione comunale, nella tabella che segue si riportano, per la sorgente ***Rumore strade comunali***, i cittadini esposti individuati dalla mappatura acustica strategica del 2017 e quella del 2022 per gli indicatori *LDEN* ed *LNIGHT*.

	Number of people exposed to <i>L</i> _{DEN} dB(A) from 2017 to 2022					
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
2017	16.800	55.900	44.300	26.700	5.400	200
2022	20.452	58.772	41.935	27.734	3.782	43
	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	>75
Variation	3.652	2.872	-2.365	1.034	-1.618	-157
	Number of people exposed to <i>L</i> _{night} dB(A) from 2017 to 2022					
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
2017	33.200	54.100	36.800	15.300	1.700	100
2022	34.954	57.861	35.682	14.845	856	0
	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
Variation	1.754	3.761	-1.118	-455	-844	-100

Tabella 18: confronto tra mappatura acustica strategica del 2017 e quella del 2022 per le strade comunali

Nella tabella di cui sopra, alla riga ***variazione***, sono riportate le differenze tra i 2 anni di riferimento, i numeri negativi indicano la diminuzione di persone esposte, mentre i numeri positivi indicano l'aumento di persone esposte.

Nelle classi di esposizione con livelli più alti si osservano numeri negativi, mentre nelle classi con livelli più bassi si osservano numeri positivi.

E' evidente che se si osservano diminuzioni nelle classi di esposizione a rumore più elevato, si avranno incrementi di popolazione nelle classi acustiche inferiori.

Queste tabelle confermano quanto ipotizzato nel ***Piano d'azione del 2018***, e precisamente la diminuzione di popolazione nelle classi di esposizione a rumore più elevato, con conseguente aumento di popolazione nelle classi acustiche inferiori.

Al fine di apprezzare questi cambiamenti a livello di territorio comunale nelle mappe che seguono si riportano le riduzioni dei parametri *Lden* e *Lnight* risultanti dal confronto delle mappature acustiche degli anni 2017 e 2022, calcolate a 4 metri dal piano campagna relativamente alle sole infrastrutture comunali.

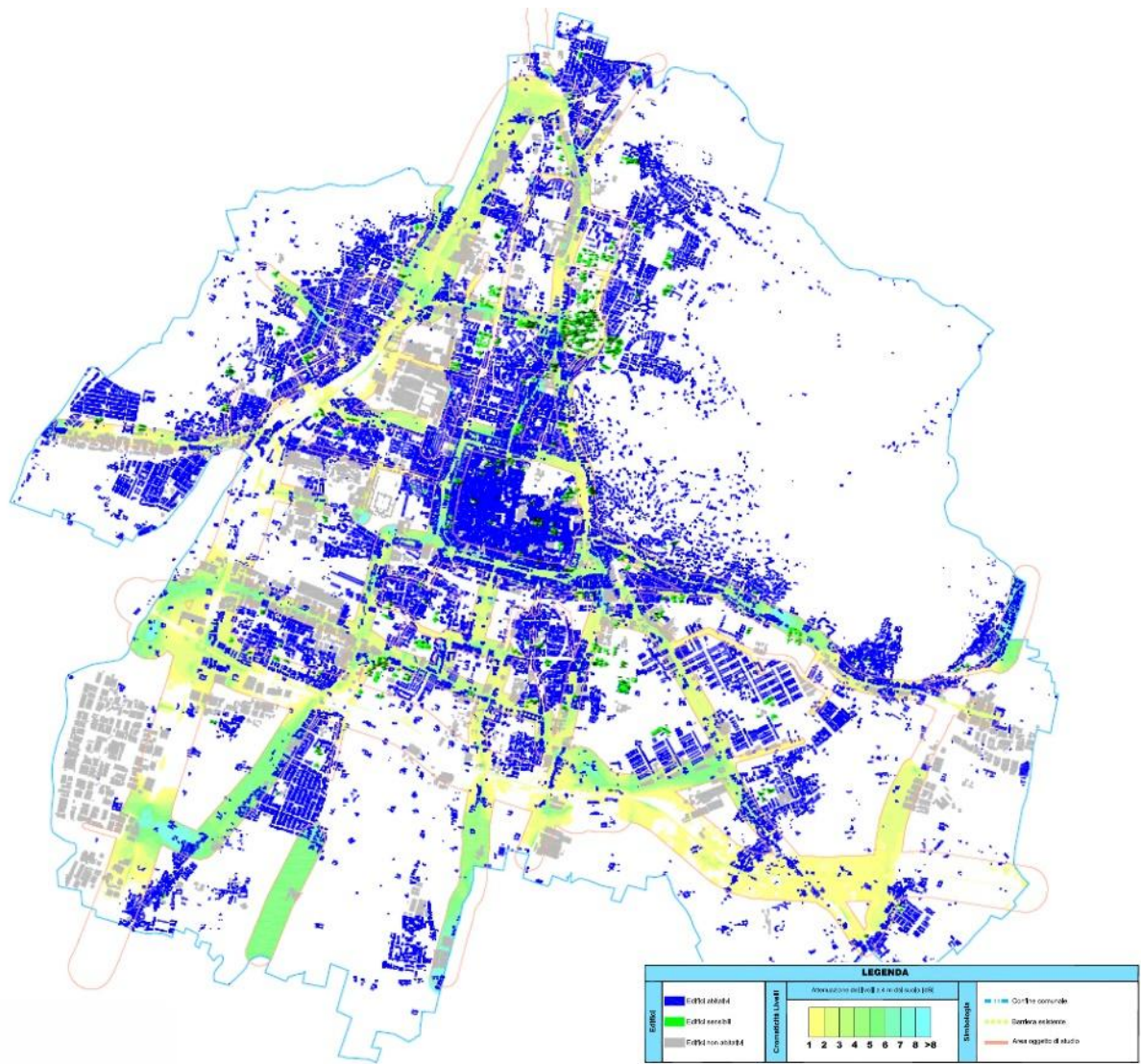


Figura 9: confronto tra mappatura 2017 con quella del 2022: riduzione LDen

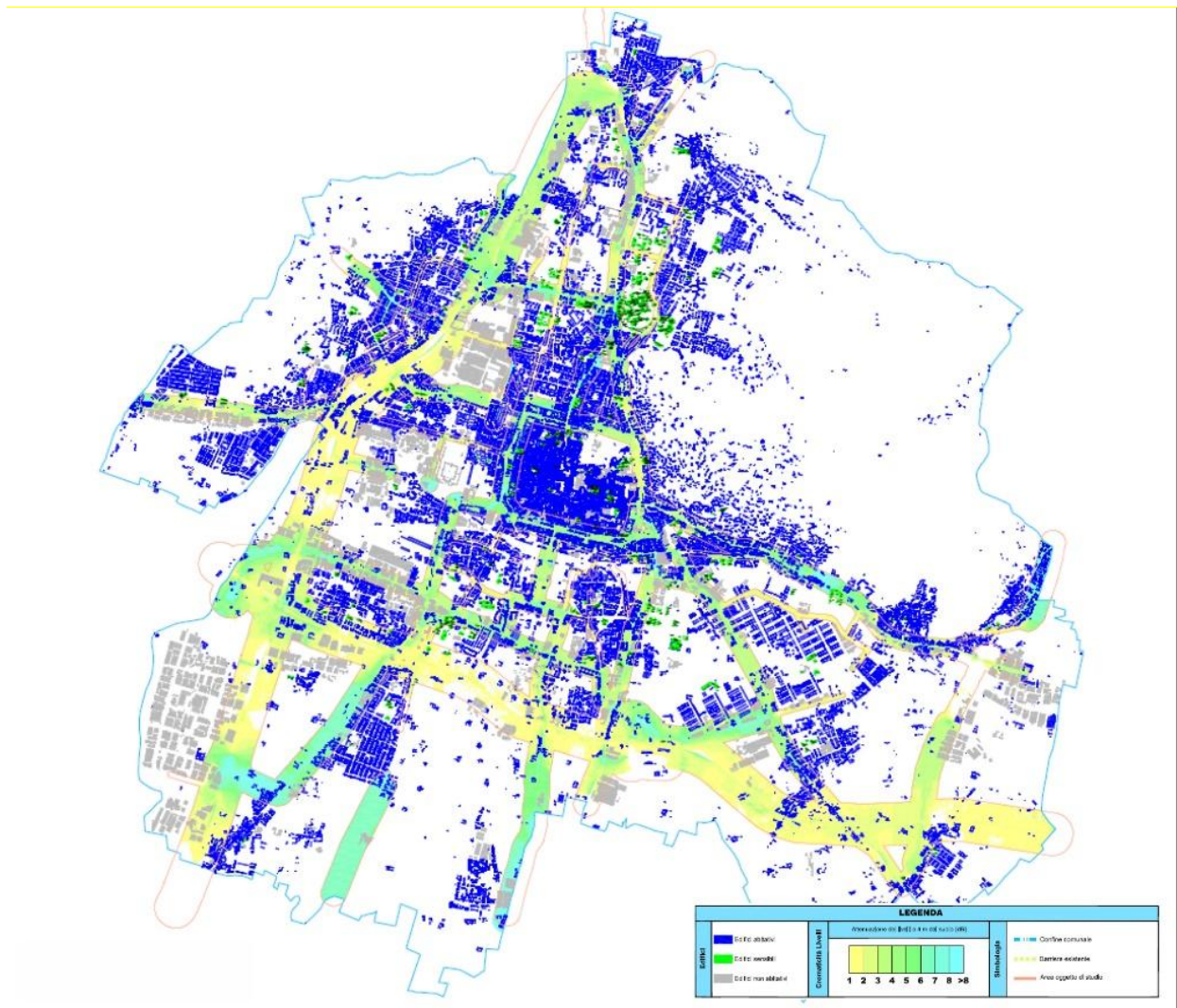


Figura 10: confronto tra mappatura 2017 con quella del 2022: riduzione Lnigth

10 Individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare. (Allegato 5 punto 1 lett. f)

Dall'esame delle tabelle riportate nel precedente capitolo si ricava che le sorgenti che generano il maggior numero di cittadini esposti al rumore sono quelle relative alle infrastrutture stradali (comunali, provinciali e autostradali) e ferroviarie. **Il maggior numero di cittadini esposti è dovuto al rumore generato dagli assi stradali ed in particolare quelli in gestione al comune di Brescia con più di 3.000.000 di veicoli anno.**

Nei capitoli che seguono si presentano le azioni già poste in atto nel quinquennio 2018 -> 2023 e quelle future relative al quinquennio 2024 -> 2029

11 Interventi realizzati negli ultimi 5 anni (Allegato 5 punto 1 lett. h)

Nel 2018, tra le prime città d'Italia, l'Amministrazione ha approvato il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS).

Quale nuova occasione di coerenza e integrazione tra le diverse politiche, nel comune obiettivo di "fare di Brescia una città più accessibile, efficiente, salubre, sicura e bella", sono stati declinati gli obiettivi trasportistici e ambientali da perseguirsi sull'orizzonte decennale, sistematizzando le diverse iniziative programmate, intraprese e realizzate negli anni di seguito descritte.

11.1 TRASPORTO PUBBLICO

Il complesso degli investimenti su esercizio e infrastrutture della rete urbana di trasporto pubblico, unito a una forte campagna di promozione all'uso dei relativi servizi, ha fatto registrare un risultato unico in Italia, con l'aumento dei passeggeri trasportati nell'area urbana (città e quattordici comuni dell'hinterland) di oltre il 40% in sette anni (dai 41,3 milioni del 2012 ai 58,2 milioni del 2019): quasi 60 milioni i passeggeri trasportati dalla rete dei servizi d'area urbana, quindi, tra metropolitana e linee autobus negli anni immediatamente precedenti la crisi pandemica da Covid-19.

L'andamento negli anni successivi, evidentemente, ha invece risentito della modifica complessiva della domanda di mobilità conseguente all'emergenza. Egualmente, con l'anno 2023 si è riscontrata una ricrescita significativa dei passeggeri trasportati sulla rete urbana tale da traguardare il 2024, possibilmente, come nuova annata rilevante per la ricostruzione e lettura di un trend storico.

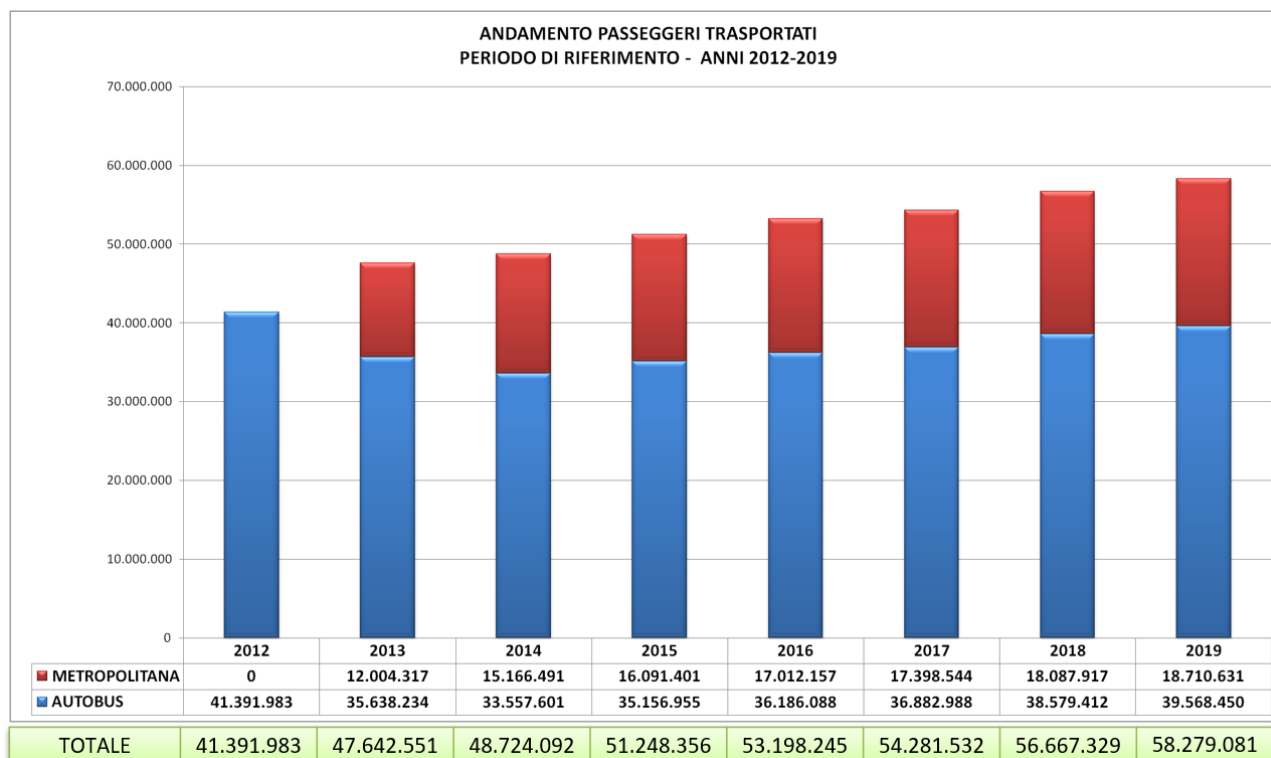


Figura 11: andamento passeggeri trasportati anni 2012 - 2019

La complessità dell’offerta di servizio, in particolare, si struttura su un sistema di tariffazione unico e integrato tra servizi urbani e interurbani, con convenzioni e tariffe promozionali per la fidelizzazione dell’utenza, soprattutto universitaria.

Il sistema di bigliettazione elettronica di bus e metro (attivo dal 2003) è esteso anche ai servizi interurbani, con possibilità di pagamento contactless a bordo di tutti i mezzi. La tessera Omnibus Card, in particolare, permette l’accesso e il pagamento di tutti i servizi di mobilità, compresi la sosta auto e i servizi di sharing. Egualmente, anche l’applicazione Bresciapp! Garantisce la consultazione integrata delle info su tutti i servizi di mobilità cittadina, oltre che l’acquisto e il rinnovo dei titoli di viaggio, direttamente sullo smartphone personale.

Il servizio di Customer Care di Brescia Mobilità, infine, integrativo tra servizi online, telefonici e fisici presso tre infopoint in città, offre un’interfaccia unico e integrato di tutti i sistemi di mobilità cittadina.

11.2 Metropolitana

Linea automatica di 13 km e 17 stazioni, suddivisa tra tratte in galleria, trincea coperta, a raso e in viadotto. In servizio dal 2013, l’offerta attuale – organizzata sull’esercizio di 14 treni in linea, da 315 posti ognuno – prevede frequenze variabili tra i 4 e i 10 minuti, a seconda della fascia oraria; con potenziamenti possibili fino a 90” a seconda dei picchi della domanda di traffico.

Quattro i principali parcheggi scambiatori (gratuiti per l’utenza del TPL) posti in corrispondenza delle stazioni capolinea di Prealpino e S.Eufemia, ovvero di Casazza e di Poliambulanza, in prossimità dello svincolo autostradale e tangenziale di “Brescia Centro”, per una capacità complessiva di oltre 1.500 posti.

11.3 Autobus

Rete di servizi estesa al territorio di 14 comuni dell'hinterland, organizzata su 16 linee e su una flotta autobus (circa 180 mezzi) interamente alimentata a metano, telerilevata in esercizio (AVM), interfacciata con la rete semaforica e dotata di sistemi di bigliettazione di tipo elettronico interoperabile e a tariffazione integrata (anche con possibilità di pagamento elettronico a bordo), per una produzione annua complessiva di circa 8,5 milioni di vett*km.

Di questi, in particolare, oltre 3,5 milioni di vett*km (40%) si erogano sulla base di un contributo finanziario comunale annuale integrativo rispetto ai minimi regionali.



Figura 12: trasporto pubblico area urbana

11.4 Ciclabilità

Con l'approvazione del BICIPLAN (Piano urbano della mobilità ciclistica, già strumento di settore del PUMS), avvenuta nel marzo 2023, è stata pianificata una rete "dedicata" di percorsi ciclabili ramificata sull'intero territorio cittadino.

La realizzazione di tale rete di percorsi, in costante attuazione e suddivisa tra tratte in sede propria, piste in carreggiata, percorrenze in promiscuo con veicoli a motore su strade a basso traffico e soluzioni "innovative"

secondo le più recenti indicazioni ministeriali quali corsie ciclabili, case avanzate, doppi sensi ciclabili, si estende oggi per circa 170 km (rispetto agli oltre 250 di pianificazione complessiva).

A sostegno della mobilità ciclistica sono attivi e presenti oggi in città i seguenti servizi:

- trasporto gratuito delle biciclette sulla linea metropolitana, senza limiti di orario;
- bike-sharing “Bicimia” gratuito per gli utilizzi sotto i 45 minuti, che conta oggi 94 postazioni distribuite in tutto il territorio comunale per un totale di oltre 700 ciclo-stalli e 550 biciclette in servizio: più di 30.000 abbonati e oltre 700.000 prelievi l’anno;
- servizio di bike-sharing “E-Bicimia”, che integra il servizio tradizionale con l’utilizzo di e-bike in corrispondenza di quattro ciclostazioni (servizio a pagamento con tariffa a consumo);
- quasi 900 rastrelliere georeferenziate ad uso pubblico, per un totale di oltre 5.400 posti bici, la maggior parte dei quali con possibilità di legare il telaio della bicicletta, oltre all’ancoraggio della ruota;
- Velostazione da 400 posti in corrispondenza della stazione ferroviaria, con servizio di manutenzione e noleggio biciclette;
- Bike Point in centro storico, per informazioni, riparazioni e assistenza sul mondo delle due ruote: cuore delle iniziative di promozione della ciclabilità centrate sul brand “Bici Brescia”;
- mappatura delle rastrelliere e dei percorsi ciclabili cittadini, in formato sia cartaceo sia digitale (interattivo su app);
- segnaletica verticale d’indirizzamento dedicata ai percorsi ciclabili, ad oggi presente lungo oltre un terzo della rete ciclabile cittadino (circa 300 impianti).



Figura 13: ciclabilità

11.5 Trasporto privato e motorizzazione elettrica

Zona a Traffico Limitato

A limitazione dei transiti di veicoli motorizzati in **centro storico** (consentiti ai soli residenti e autorizzati) è attiva una Zona a Traffico Limitato, con varchi elettronici a presidio degli accessi.

Car-Sharing

Presente in città il servizio di car-sharing elettrico **e-Automia** (20 auto, accessibili presso 19 postazioni in città), integrato nella rete regionale **E-Vai** per una funzionalità del servizio estesa oltre i confini comunali, a raggiungimento anche di altre città e dei maggiori nodi ferroviari e aeroportuali lombardi.

Mobilità elettrica

In corso il rinnovo dell'offerta dei punti di ricarica pubblica per auto elettriche, già presenti in città con un servizio dimensionato su **25 + 6 colonnine**, per una possibilità di ricarica contemporanea di **62 veicoli**.

Ad oggi, il piano di implementazione di progetto esteso a tutti i quartieri dell'intero territorio comunale ha raggiunto la quota di **100 colonnine** (60% circa dello scenario progettuale), per un totale di circa **150 punti di ricarica** complessivi (a seconda delle tipologie di potenza di ognuna).

Pedonalizzazioni e Zone 30

A salvaguardia e promozione della qualità ambientale, della sicurezza e della mobilità attiva per gli spostamenti di quartiere e più breve raggio, negli anni più recenti:

- si è portata avanti la pedonalizzazione delle maggiori vie e piazze monumentali del centro storico;
- sono state istituite 22 "Zone 30" in altrettanti quartieri residenziali cittadini;
- si è proceduto alla messa in sicurezza di nodi, attraversamenti pedonali, nonché all'eliminazione di barriere architettoniche;
- sono state istituite Strade Scolastiche in corrispondenza di una quindicina di istituti scolastici.



Figura 14: mobilità elettrica, pedonalizzazione e zone 30

11.6 SERVIZI FERROVIARI

Per quanto la competenza in tema di investimenti su infrastrutture e servizi ferroviari attenga alle sfere regionali e nazionali, più che comunali, l'attenzione e l'attivismo dell'Amministrazione comunale su tali aspetti nel corso degli ultimi anni ha portato al completamento di diverse importanti e significative innovazioni sul nodo cittadino.

In particolare, con l'apertura al servizio commerciale della nuova relazione ferroviaria ad Alta Velocità MI-BS (dicembre 2016), sono stati poi portati a completamento:

- le riqualificazioni complessive della stazione cittadina, con innalzamento di tutti i marciapiedi di binario, il rinnovamento dei sistemi d'illuminazione e tecnologici, la complessiva eliminazione delle barriere architettoniche;
- la realizzazione di un nuovo sottopasso pedonale di accesso ai binari, aperto sul fronte di via Sostegno e integrato con la metropolitana cittadina a mezzo di una connessione interrata diretta tra i due sistemi;
- i lavori di installazione di nuove barriere antirumore nelle tratte di attraversamento urbano (ingresso ovest), a protezione sia dei nuovi impatti, sia di quelli riferibili alla linea storica strettamente affiancata;
- la promozione di sistemi di bigliettazione unica integrata TPL per le relazioni tra le due città di Brescia e Milano.

Assieme, nell'ambito delle iniziative individuate per lo sviluppo di un servizio suburbano lungo la linea ferroviaria Brescia-Iseo (*cadenzato ai 30 minuti tra Brescia – Iseo, e a 60 tra Brescia ed Edolo con servizio no stop tra Brescia e Iseo*), sono stati completati i lavori di:

- riqualificazione complessiva della stazione di Borgo S.Giovanni, compresi il rifacimento del piano del ferro, dei marciapiedi, un nuovo sottopasso ai binari e pensiline di copertura;
- realizzazione nuovo sottopasso autoveicolare di Via Rose, con eliminazione del passaggio a livello storico esistente;
- realizzazione nuova fermata ferroviaria presso il Villaggio Violino.

11.7 Attività di pianificazione e trasformazione urbanistica

Considerata determinante la sinergia pianificatoria tra mobilità e strumenti urbanistici ai vari livelli, già il PGT (2016) delinea la strategicità del servizio ferroviario e delle linee di forza del TPL quali assi fondanti dello sviluppo urbanistico della città; oltre che la gerarchizzazione del sistema viario e la promozione di un sistema di "isole ambientali" e di "ciclabilità diffusa".

Coerentemente, il maggior intervento recente di trasformazione urbanistica (progetto "Oltre la Strada", di oltre 50 milioni di Euro a valere sul cosiddetto bando periferie) verte proprio sul riordino del sistema della mobilità quale base propedeutica alla riqualificazione ambientale, edilizia, sociale ed economica del comparto:

o rinnovo degli spazi stradali di Via Milano (30 km/h):

- ✓ eliminazione sosta in strada e ampliamento marciapiedi
- ✓ eliminazione barriere architettoniche e rifacimento illuminazione pubblica
- ✓ nuovo percorso ciclabile
- ✓ riqualificazione fermate autobus

- ✓ nuove postazioni bike-sharing
- o **adeguamento prestazionale e riqualificazione stazione ferroviaria “Brescia Borgo San Giovanni”;**
- o **eliminazione passaggio a livello di Via Rose.**

Analogamente, la perdurante progettazione e realizzazione di “isole ambientali” e Zone 30 di quartiere integra la regolamentazione delle velocità autoveicolare con interventi puntuali generici di:

- ✓ riordino della sosta in strada, anche quale elemento di moderazione fisico delle velocità
- ✓ eliminazione barriere architettoniche
- ✓ riqualificazione e messa in sicurezza di marciapiedi, attraversamenti pedonali e fermate del trasporto pubblico
- ✓ istituzione e messa in sicurezza di “doppi sensi ciclabili” su strade a senso unico autoveicolare
- ✓ riqualificazioni e potenziamento della segnaletica stradale, nonché delle aree e degli spazi pubblici destinati al verde e alla socialità urbana

11.8 Edilizia scolastica

Nell’ambito del **progetto “serramenti”** A2A Calore & Servizi ha effettuato dal 2017 al 2023 una serie di interventi relativi all’efficienza energetica di numerose scuole sostituendo i vecchi infissi con **serramenti in Pvc** con un telaio a sei camere e doppio vetro dalle elevate prestazioni di isolamento acustico. Gli interventi hanno riguardato tutti gli ambienti scolastici come aule, corridoi, spogliatoi ed uffici, apportando un considerevole beneficio al clima acustico interno agli edifici.

Di seguito si riportano gli edifici scolastici interessati da suddetti interventi:

- Primaria Marconi (2017), Via G. Sega n.3;
- Secondaria di primo grado Fermi (2017), Via Montello n.2;
- Nido Giostra (2018), Via Ercoli n. 1;
- Infanzia Bettinzoli (2018), Via Toscana n. 16;
- Primaria Rinaldini (2018), Q.re Leonessa n. 25;
- Secondaria di primo grado Virgilio (2019), Via Nikolajewka n.5;
- Nido Cucciolo (2019), Via Raffaello n.200;
- Infanzia Zammarchi (2019), Viale Piave n. 34;
- Secondaria di primo grado Carducci (2020), Viale Piave n. 50;
- Infanzia Lamarmora (2020), Via Omassi n. 25;
- Tempo per le famiglie: Coccinella (2020), Via Simoni n. 85;
- Prima Battisti e materna Battisti (2021), Via Trento n. 35;
- Primaria Casazza (2021), Via Gadola n. 18;
- Primaria Marcolini (2021), Via Settima n.38 – Villaggio Sereno;
- Scuola Materna e Primaria Div. Acqui (2021), Via Passo Gavia n.7;
- Infanzia Chizzolini (2021), Via Livorno n. 15;
- Scuola Primaria Bellini (2022), Via Buffalora n. 83/A;
- Scuola Primaria Volta (2022), Via Panigada n.6;
- Scuola Primaria Deledda (2022), Via Parenzo n. 101;
- Infanzia Pendolina (2022), Via Dramnis n. 28;

- Nido Scoiattolo (2022), Via Noce n. 69;
- Scuola dell'Infanzia Collodi (2023), Via Ercoliani n. 34;
- Scuola dell'Infanzia Leonessa (2023), Via Palazzina n. 27;
- Asilo nido Sole (2023), Viale Piave n. 42;
- Primaria Arici (2023), Via Ambaraga n. 94.

Il costo degli interventi è risultato pari a **Euro 4.930.898,10**



Figura 15: Scuola secondaria di primo grado Carducci, serramenti prima e dopo l'intervento

11.9 Attività industriali

Nel Comune di Brescia le principali sorgenti industriali che hanno un significativo impatto acustico sul territorio circostante sono rappresentate da quelle soggette ad Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) richiamate in precedenza.

Il confronto sui temi ambientali risulta complesso e coinvolge diversi aspetti fondamentali della vita dei cittadini. L'iniziativa che ha dato i maggiori frutti in tal senso, in sede locale, è quella degli **Osservatori** che sono uno strumento di partecipazione istituito dall'amministrazione comunale, al quale partecipano rappresentanti dell'amministrazione comunale (politici e tecnici), portatori di interesse della società civile e del mondo ambientalista, esperti e rappresentanti dei quartieri (Consigli di Quartiere).

Il tema dell'inquinamento acustico è stato considerato in particolare nell'ambito dell'**Osservatorio Alfa Acciai** (attivo dal 2011) e l'**Osservatorio Ori Martin** (attivo dal 2013).

Nell'ambito dei citati Osservatori sono stati discussi ed attuati diversi progetti di bonifica acustica al fine di ridurre l'esposizione della popolazione al rumore di seguito riportati.

11.9.1 Acciaieria Ori Martin:

Dall'attività svolta dall'Osservatorio Ori Martin si ricava che l'attività di bonifica acustica presso lo stabilimento è stata la seguente:

anno 2013

Lato SUD: sostituzione di coperture di due capannoni del reparto Laminatoio con pannelli fonoassorbenti ed installazione di barriere acustiche. Questo intervento ha ridotto l'impatto acustico nei confronti delle abitazioni di Via Razziche.

Lato EST: costruzione del nuovo capannone scorie completamente insonorizzato e dotato di cappe di aspirazione per l'eliminazione dell'impatto visivo della colonna di vapore e di eventuali odori. Installazione di barriere acustiche sulle testate capannoni Acciaieria.

Lato NORD: installazioni di barriere del "plenum tubazioni" e realizzazione di una barriera insonorizzata del tratto di tubazione rettilineo che si stacca dal "plenum tubazioni".

Sostituzione della copertura del capannone limitrofo al confine EST, con lamiera fonoassorbenti.

Installazione di barriere all'impianto di stoccaggio ossigeno.

Anno 2014-2016

Realizzazione della insonorizzazione mediante pannelli fonoassorbenti-isolanti dei capannoni deposito e movimentazione rottame.

Realizzazione di barriera mediante pannelli fonoassorbenti -isolanti tratto di cinta di confine lato Nord.

Anno 2017-2020

Realizzazione della insonorizzazione mediante pannelli fonoassorbenti-isolanti del capannone lato Est reparto laminatoio.

Anno 2021

Nei primi sei mesi del 2021, sono stati progettati e realizzati i seguenti interventi:

- Installazione di un portone veloce, con caratteristiche fonoisolanti, che consente di mantenere chiuso per la maggior parte del tempo, anche durante il giorno, il varco d'accesso del capannone di stoccaggio delle ferro-leghe; il varco viene aperto solo per il tempo strettamente necessario all'accesso dei mezzi che trasportano e scaricano le stesse ferro-leghe nei box dedicati.
- Realizzazione di tamponamenti con pannellature fonoisolanti e fonoassorbenti delle aperture del "cupolino" sul tetto del capannone del treno di laminazione, riducendo così la fuoriuscita di rumore in direzione est.

In seguito alla realizzazione di questi interventi, nel mese di novembre 2021 è stata condotta una nuova campagna di rilevazione e misura del rumore nelle aree interne ed esterne allo stabilimento per verificarne l'efficacia. I risultati ottenuti hanno confermato la bontà degli interventi che hanno ridotto notevolmente l'entità dei disturbi. Questa riduzione è stata confermata anche dai diretti interessati che hanno apprezzato lo sforzo fatto dall'azienda.

2) Alfa Acciai

Come si ricava dai resoconti dell'attività dell'Osservatorio Alfa Acciai lo stabilimento ha effettuato le seguenti principali attività di riduzione del rumore:

- costruzione della collina anitirumore posta in direzione est dello stabilimento e allungamento della collinetta antirumore nella zona a sud dello stabilimento con relativa piantumazione, utilizzando essenze specifiche per abbattere rumori e polveri;
- è stata completata la ristrutturazione delle pareti fonoassorbenti costituenti l'elephanthouse del forno EAF1 ,
- sono state installate apposite cappe fonoisolanti sulla linea evacuazione placca del treno barre TB1 e installate cabine fonoisolanti su linee produttive del reparto freddo.



Figura 16: vista area dello stabilimento Alfa Acciai e immagine delle barriere antirumore installate

11.9.2 Controlli promossi dal comune di Brescia

Il comune di Brescia a partire dal 2000, ha istituito un ufficio dedicato al tema del rumore negli ambienti di vita ai sensi della legge 447/'95 che dispone nel proprio organico di tecnici competenti in acustica ai sensi della normativa nazionale.

Di seguito si riporta una statistica relativa agli esposti trasmessi al comune di Brescia negli anni 2019 – 2023 (campione statistico di 94 dati)

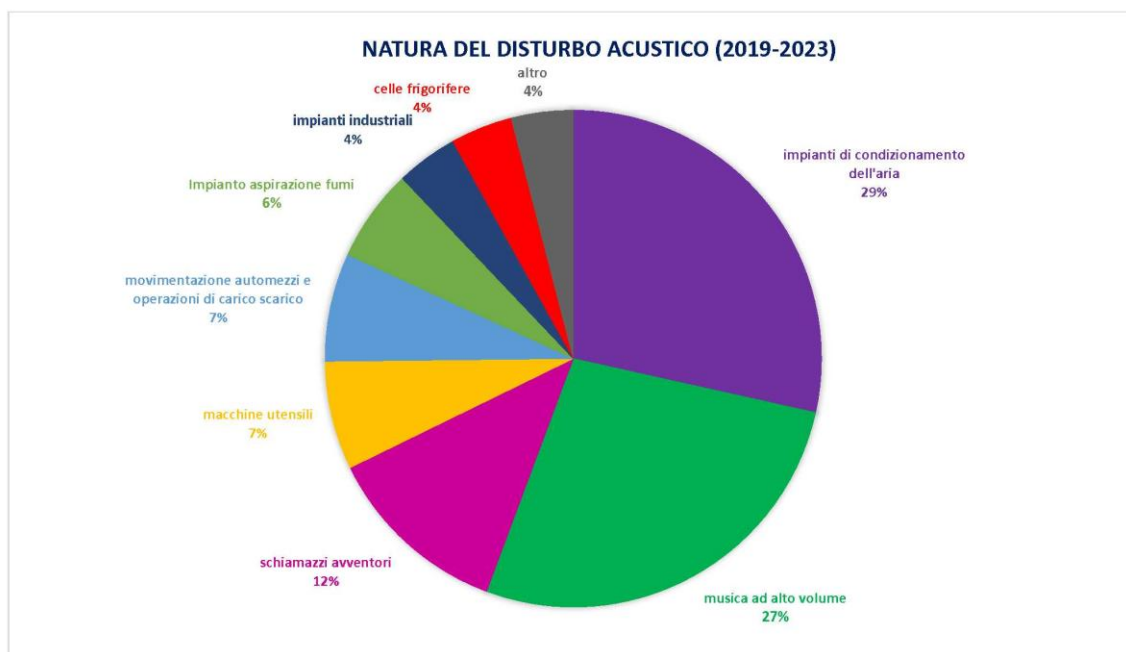


Figura 17: esposti trasmessi al comune di Brescia negli anni 2019 – 2023

12 Le misure antirumore future (Allegato 5 punto 1 lett. h, i)

Nei capitoli che seguono si riportano le misure antirumore adottate dalle diverse sorgenti di rumore considerate dal D.Lgs. 194/’05.

12.1 Le misure antirumore delle infrastrutture ferroviarie

Secondo quanto previsto dall’art. 4, comma 4 del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 e s.m.i., i gestori delle infrastrutture ferroviarie presenti nel territorio comunale hanno trasmesso i dati relativi ai “Piani di Azione”.

L’attività svolta è stata articolata in due fasi, di cui la prima, conclusa nel 2012, è stata incentrata sulla “mappatura acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all’anno”.

La seconda fase dell’attività, specificatamente oggetto della presente relazione, è stata finalizzata alla definizione del *Piano d’Azione* che recepisce e aggiorna il piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore predisposto secondo i criteri indicati nel Decreto del Ministero dell’Ambiente del 29 novembre 2000.

I dati trasmessi sono stati inseriti tra le sorgenti di rumore considerate nel calcolo della ***Mappatura Strategica dell’Agglomerato di Brescia*** che è stata poi utilizzata come punto di riferimento nella stesura della presente relazione. Sono stati altresì valutati gli effetti che l’eventuale Piano di Azione del gestore ha nei confronti dei livelli di rumore auspicati dall’implementazione del Piano di Azione dell’agglomerato.

12.1.1 Società Rete Ferroviaria Italiana

Con nota del giugno 2023 (prot. Int. 197888/2023) la Società Rete Ferroviaria Italiana ha trasmesso quanto previsto all’articolo 4, comma 4 del Decreto Legislativo n. 194 del 19/8/2005 e precisamente la documentazione relativa al *Piano d’azione per gli assi ferroviari principali inclusi negli agglomerati*.

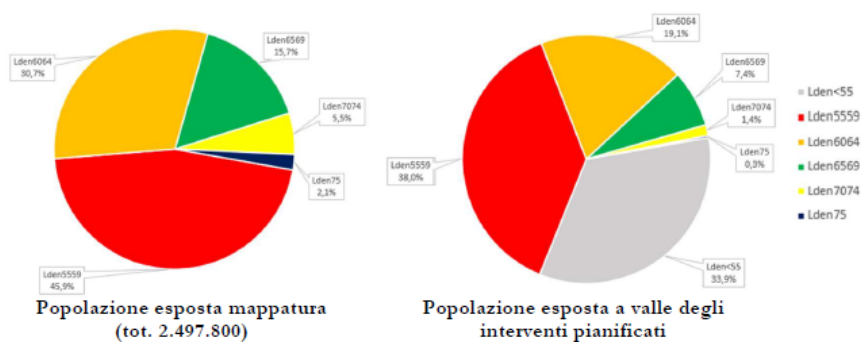
La società nella nota citata chiarisce che *“Analogamente a quanto effettuato in occasione della mappatura acustica elaborata per i suddetti assi e trasmessa con nota RFI-DTC.SI\PEC\P\2022\0000287 del 31/01/2022, al fine di agevolare la redazione dei piani di azione da parte delle Autorità competenti degli agglomerati, in aggiunta a quanto previsto dall’art. 4 comma 4 del D.Lgs. 194/05, vengono forniti gli elaborati degli interventi di mitigazione relativi a tutti gli assi ferroviari compresi all’interno dei suddetti agglomerati. In ogni caso, nel rispetto della norma, l’aggiornamento degli interventi di mitigazione è stato effettuato sugli assi principali.”*

Nel documento *Relazione Tecnica* viene proposto il capitolo *Stima della riduzione del rumore del numero di persone esposte* di seguito riportato.

6. Stima della riduzione del numero di persone esposte al rumore

Considerando tutte le barriere antirumore dimensionate, è stato effettuato il calcolo “post operam” dei livelli di immissione in termini di L_{den} ed L_{night} sui ricettori per i quali si sono riscontrati, nell’ambito della mappatura acustica “ante operam”, valori maggiori di 55 dB(A) in termini di L_{den} o maggiori di 45 dB(A) in termini di L_{night} , sulla facciata più esposta e alla quota di 4 metri sul piano di campagna.

Con i risultati ottenuti è stato possibile valutare globalmente, secondo i criteri indicati nel paragrafo 3.1, la percentuale di popolazione esposta negli agglomerati nelle diverse fasce di L_{den} prima e dopo l’inserimento degli interventi di mitigazione previsti nei stessi.



Sull’argomento va anche segnalato che la società ha presentato un importante intervento di **mitigazione acustica lungo la tratta urbana della linea Milano-Venezia**, previsto nell’ambito del futuro quadruplicamento in uscita in direzione est. Di tale intervento a fine 2021, è **stato approvato il progetto preliminare ed è attualmente in corso la progettazione definitiva**.

12.1.2 Metropolitana di Brescia

La metropolitana di Brescia è entrata in funzione nel marzo 2013, e si snoda tra la stazione di Sant’Eufemia e Prealpino e tocca ulteriori 15 stazioni intermedie. Il tracciato è prevalentemente in sotterranea e pertanto la rumorosità emessa nei confronti di abitazioni terze è molto contenuta. Per quanto concerne la parte di infrastruttura fuori terra, il tracciato scorre prevalentemente a raso ed in trincea con la presenza di alcuni viadotti a circa 7m dal piano campagna. In base ai limiti massimi di emissione sonora previsti da DPR 459 del 1998 e dalle modalità operative contenute nel DMA del 29 novembre 2000, la mappatura acustica ha evidenziato delle criticità nelle adiacenze della Stazione di Sanpolino dove vi è un nucleo edificato densamente antropizzato.

Lo studio dei livelli e della propagazione acustica ha individuato la necessità di realizzare un intervento di mitigazione sonora descritto nel prosieguo del documento e attualmente in corso di realizzazione.

La metropolitana di Brescia ha trasmesso il proprio Piano d’azione che è stato recepito nell’ambito del Piano d’azione dell’agglomerato di Brescia.

12.2 Le misure antirumore delle infrastrutture stradali

Secondo quanto previsto dall'art. 4, comma 4 del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005, i gestori delle infrastrutture stradali presenti nel territorio comunale hanno trasmesso i dati relativi ai "Piani di Azione".

L'attività svolta è stata articolata in due fasi, di cui la prima, conclusa nel 2022, è stata incentrata sulla "mappatura acustica degli assi stradali principali con più di 3 milioni di veicoli all'anno".

La seconda fase dell'attività, specificatamente oggetto della presente relazione, è stata finalizzata alla definizione del Piano d'Azione che recepisce e aggiorna il piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore predisposto secondo i criteri indicati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 novembre 2000.

I dati trasmessi sono stati inseriti tra le sorgenti di rumore considerate nel calcolo della Mappatura Strategica dell'Agglomerato di Brescia che è stata poi utilizzata come punto di riferimento nella stesura della presente relazione. Sono stati altresì valutati gli effetti che l'eventuale Piano di Azione del gestore ha nei confronti dei livelli di rumore auspicati dall'implementazione del Piano di Azione dell'agglomerato.

Di seguito si riportano le azioni poste in atto dai gestori delle infrastrutture stradali non comunali.

12.2.1 Autostrada Brescia – Verona – Vicenza – Padova

Con nota del 16 giugno 2023 la società ha trasmesso il proprio Piano d'azione per le infrastrutture di competenza ricadenti nel territorio comunale.

Al capitolo 8 della Relazione tecnica è riportata la stima della riduzione del numero di persone ed abitazioni esposte che viene di seguito riproposto.

8.3. Stime delle riduzioni del numero di persone ed abitazioni esposte

Le seguenti tabelle evidenziano le riduzioni dell'impatto acustico riconducibili al piano di azione.

A) La variazione del numero totale stimato di persone e abitazioni, arrotondato all'unità, disposte all'interno dell'agglomerato di Brescia esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: da 55 a 59, da 60 a 64, da 65 a 69, da 70 a 74 e >75

Denominazione strada	Intervalli	Lden				
		55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	>75 dB(A)
RD_IT_0010_001	N° Persone esposte	2403	2930	1855	942	293
	N° abitazioni* esposte	193	245	75	96	0

Il colore verde indica una diminuzione della popolazione nella classe di esposizione; il colore rosso indica un aumento di popolazione nella classe di esposizione

B) La variazione del numero totale stimato di persone ed abitazioni, arrotondato all'unità, disposte all'interno dell'agglomerato di Brescia esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: da 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70

		L _{night}				
Denominazione strada	Intervalli	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	>70 dB(A)
RD_IT_0010_001	N° Persone esposte	3642	2044	1664	575	0
	N° abitazioni* esposte	328	157	91	0	0

Il colore verde indica una diminuzione della popolazione nella classe di esposizione; il colore rosso indica un aumento di popolazione nella classe di esposizione

C) la superficie totale ed il numero totale stimato, arrotondato all'unità, di abitazioni ed abitanti esposti a livelli di L_{den} superiori a 55, 65 e 75 dB(A), nell'agglomerato di Brescia.

Denominazione e strada	L _{den} >55dB(A)			L _{den} >65dB(A)			L _{den} >75dB(A)		
	Km ²	N° abitazioni* esposte	N° Persone esposte	Km ²	N° abitazioni* esposte	N° Persone esposte	Km ²	N° abitazioni* esposte	N° Persone esposte
RD_IT_0010_001	2.0	710	8423	1.86	171	3091	0.61	0	293

Il colore verde indica una diminuzione della popolazione nella classe di esposizione; il colore rosso indica un aumento di popolazione nella classe di esposizione

12.2.2 Autostrade per l'Italia

Con nota del 12 giugno 2023 la società ha trasmesso il proprio *Piano d'azione* per le infrastrutture di competenza ricadenti nel territorio comunale.

Il tratto di infrastruttura da considerare è riportato nella figura che segue.



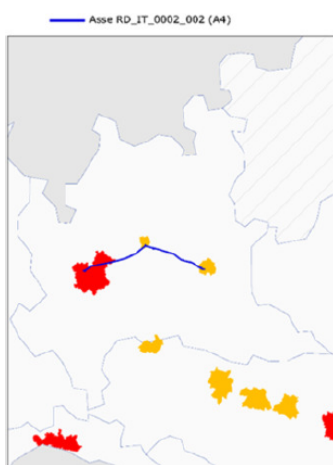
Figura 18: Autostrade per l'Italia - l'agglomerato di Brescia (nel cerchio)

Nella *Relazione tecnica* viene riportato quanto segue:

Inoltre, per alcuni degli agglomerati interessati dalle infrastrutture di ASPI **non sono previsti interventi di mitigazione acustica nel sessennio 2022-2028**. Pertanto, per tali agglomerati (Ancona, Bari, Bergamo, Brescia, Foggia, Ravenna e Udine) non è stato redatto il Piano d'Azione e negli elaborati di consegna sono presenti solo: la Relazione Tecnica Generale del Piano d'Azione Agglomerati (AP_RD_IT_0002_report_2022_Agglomerati_ASPI.pdf), la Relazione di Sintesi del Piano d'Azione (AP_RD_IT_0002_summary_report_2022_Agglomerati_ASPI.pdf) e il Dataflow DF7_10 contenente la copertura del piano di azione relativamente all'infrastruttura che attraversa l'agglomerato (XXX_DF_7_10_APCoverage_DF_7_RD_IT_0002.xls). Inoltre, gli interventi di mitigazione acustica previsti nel sessennio 2022-2028 per l'agglomerato di Genova sono stati considerati già nella Mappatura Acustica 2022: anche per questo agglomerato non è stato quindi redatto il Piano d'Azione.

Di seguito una descrizione della infrastruttura che interessa l'agglomerato di Brescia, riportata nella *Relazione tecnica*.

5.2.2 Asse RD_IT_0002_002

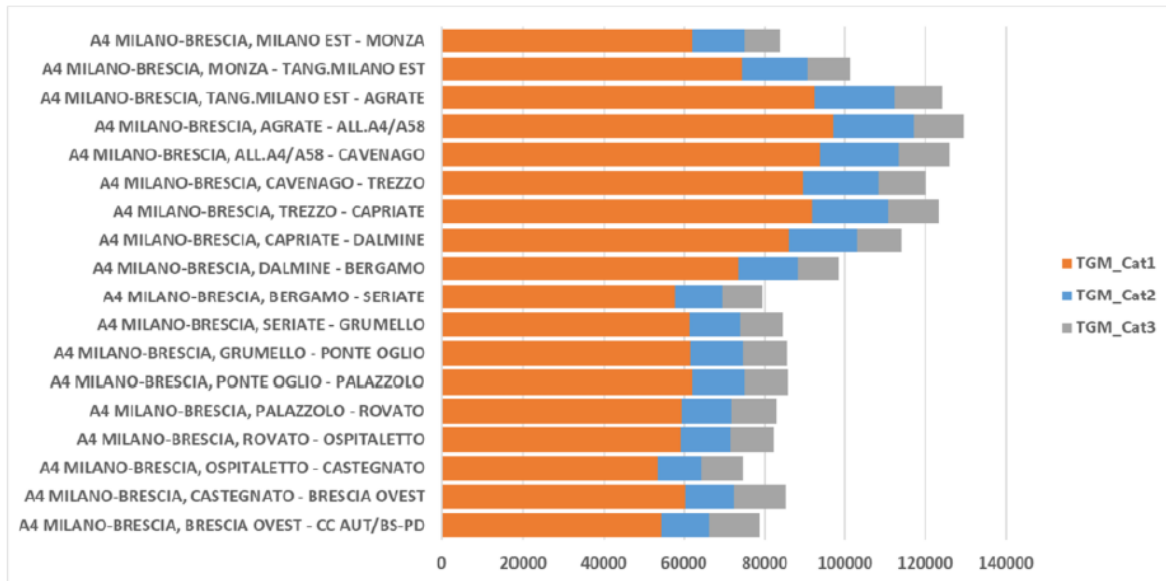


L'asse stradale principale RD_IT_0002_002 è identificabile con l'autostrada A4 Torino-Trieste nella tratta gestita da ASPI tra Milano e Brescia.

L'asse parte dalla città di Milano e raggiunge la città di Brescia e si sviluppa interamente all'interno del territorio della Regione Lombardia. Dal punto di vista della Mappatura Acustica, l'asse coinvolge gli agglomerati di Milano-Monza (AG_IT_00045), Bergamo (AG_IT_00015) e Brescia (AG_IT_00016). Il territorio attraversato è principalmente urbanizzato e totalmente in pianura.

L'asse RD_IT_0002_002 ha una lunghezza di 93,5 km, di cui 4 km di viadotti; la carreggiata è su 3 corsie per 59,9km e su 4 corsie per 33,6km; ha 16 caselli/interconnessioni con il territorio ed 11 aree di servizio.

Il Traffico Giornaliero Medio (T.G.M.), riferito all'anno 2021, dell'asse RD_IT_0002_002 per singola tratta è rappresentato di seguito.



Nelle figure che seguono, tratte dalla *Relazione tecnica*, è riportata la popolazione esposta L_{den} ed L_{night} .

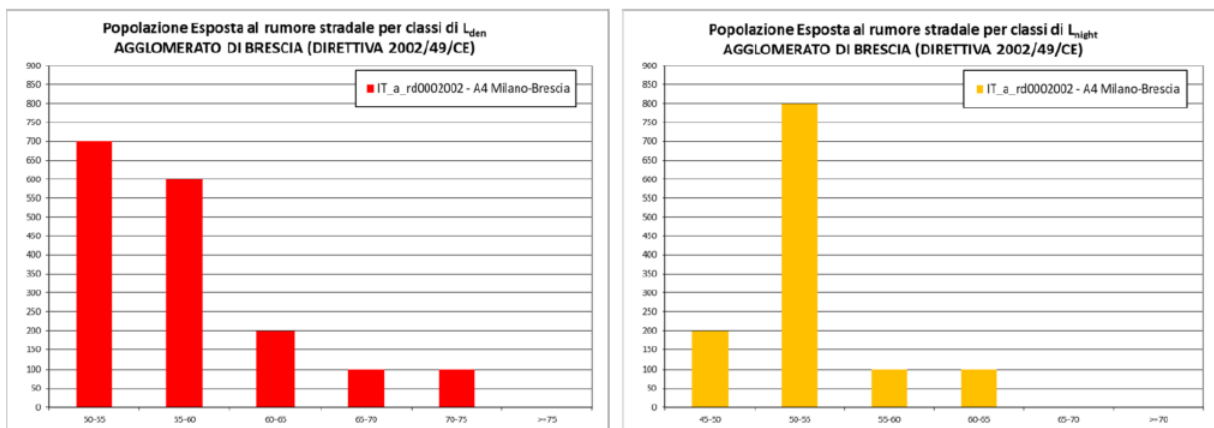


Figura 19: Autostrade per l'Italia – popolazione esposta L_{den} – L_{night}

Autostrade per l'Italia, in collaborazione con l'Amministrazione comunale, ha avviato l'attività di installazione di nuove barriere antirumore in prossimità del Villaggio Sereno, nella tratta compresa tra via Flero e via Labirinto.

12.2.3 Società Autovia Padana

Con nota del 22 maggio 2023 la società ha trasmesso il proprio *Piano d'azione* per le infrastrutture di competenza ricadenti nel territorio comunale.

Nella *Relazione Tecnica* viene proposta la mappa dell'infrastruttura relativamente anche al territorio del comune di Brescia.

Figura 1 – Localizzazione delle sorgenti di rumore su base cartografica

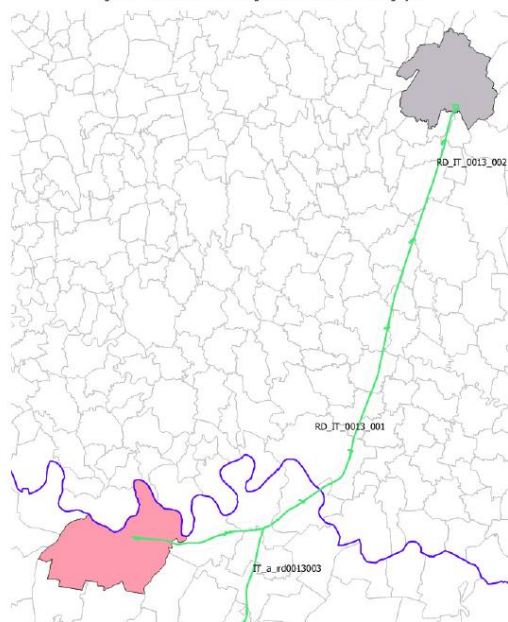


Figura 20: Società Autovia Padana – mappa infrastruttura

Il capitolo 8 della **Relazione tecnica** riporta quanto segue:

8. VALUTAZIONE DEL NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE

Lo studio effettuato sull'area di indagine, che come ricordato in precedenza, ha interessato un corridoio di 500 m per parte dai cigli bitumati dell'infrastruttura e sue pertinenze.

In sintesi, lo studio ha coinvolto, all'interno degli agglomerati:

- ✓ circa 1.200 edifici residenziali e circa 9.000 persone residenti;
- ✓ 9 edifici residenziali e circa 2.500 alunni;
- ✓ 0 edifici sanitari e 0 posti letto.

Nella tabella seguente è riportato il dettaglio degli edifici esaminati nell'ambito dello studio.

Tabella 8 – Abitanti e edifici attribuiti a ciascun agglomerato

Agglomerato	Edifici residenziali	Abitanti	Edifici scolastici	Alunni	Edifici ospedalieri	Posti letto	Edifici TOTALI	Esposti TOTALI
Brescia (AG_IT_00016)	443	7.458	9	2.518	0	0	452	9.976
Piacenza (AG_IT_00030)	769	1.582	0	0	0	0	769	1.582

Non sono previste azioni di riduzione del rumore per il territorio del comune di Brescia come si ricava dalla figura che segue tratta dalla **Relazione tecnica**:

Tabella 16 – Ripartizione per agglomerato dell'efficacia prevista per la completa realizzazione del Piano di Azione L_{night}

AGGLOMERATO	Numero persone esposte L_{night} [dB(A)]						
	< 45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>=70
Brescia	0	0	0	0	0	0	0
Piacenza	58	66	-71	-50	-3	0	0

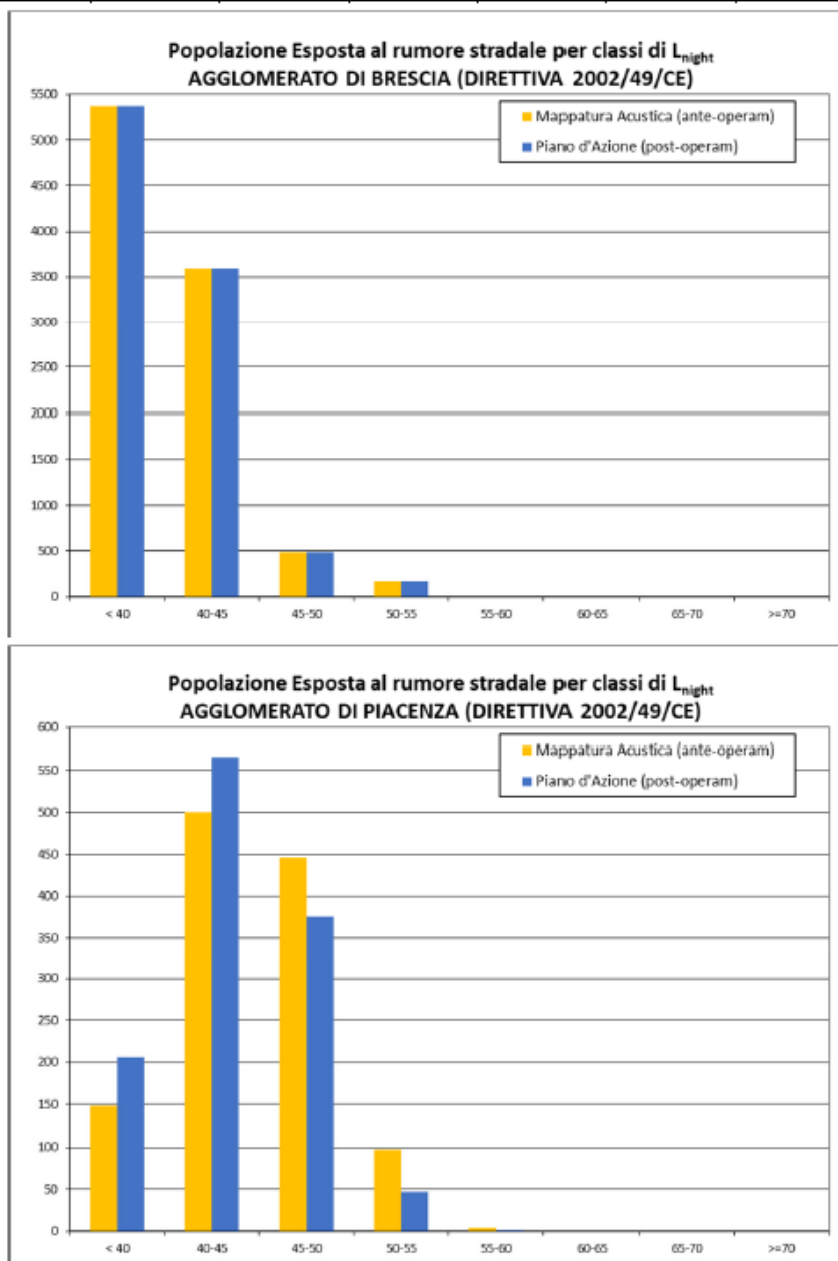


Figura 21: Società Autovia Padana – popolazione esposta *ante operam* e *post operam*

12.2.4 Provincia di Brescia

Ad oggi la Provincia di Brescia non ha trasmesso alla scrivente amministrazione comunale, il Piano d'azione relativo alla tangenziale sud di Brescia. L'infrastruttura è stata comunque considerata nei calcoli modellistici proposti nel presente documento, utilizzando i dati di percorrenza noti.

La Provincia di Brescia, su segnalazione dell'amministrazione comunale, sta valutando la posa di barriere fonoassorbenti lungo la Tangenziale Sud nella tratta limitrofa al quartiere di Buffalora, al fine di ridurre l'esposizione al rumore della cittadinanza.

12.3 Le misure antirumore attuate e i progetti in preparazione a cura del Comune di Brescia

Nei capitoli che seguono si riporta l'attività prevista dal comune di Brescia per ridurre l'esposizione dei cittadini al rumore, secondo le tematiche previste dall'allegato 5 comma 2.

12.3.1 Pianificazione del traffico nel territorio comunale (Allegato 5 punto 2 lett. a)

Di seguito vengono richiamate le iniziative previste dal PUMS che possono avere significativi benefici in termini di riduzione del flusso di traffico autoveicolare con conseguente possibile riduzione del rumore negli ambiti abitativi. Per gli aspetti di dettaglio del PUMS fare riferimento alla Relazione Generale del PUMS riportata sul sito internet del Comune di Brescia.

12.3.1.1 II PUMS

Perseguire e completare le politiche prefigurate dal PUMS contribuirà a minimizzare i costi ambientali derivanti dal sistema dei trasporti in città e ridurre conseguentemente i livelli di rumore e l'esposizione dei cittadini.

Lo Scenario di Piano del PUMS, confermando la bontà delle politiche già in atto di promozione della mobilità attiva, rafforzamento dell'offerta di TPL e sostegno all'intermodalità, declina le proprie azioni sulla base di **sei pilastri** di seguito descritti.

PEDONALITA'

Le politiche di sostegno e incentivo alla mobilità attiva, e alla pedonalità in particolare, riguardano:

- l'avanzamento del costante processo di rifunzionalizzazione dei maggiori assi viari del centro storico, con la pedonalizzazione delle vie e piazze monumentali;
- graduale ampliamento del perimetro della ZTL all'interno del Centro storico cittadino;
- la realizzazione di 32 "Isole Ambientali" nei quartieri cittadini, a sviluppo e integrazione delle 22 zone 30 esistenti finora realizzate;
- l'estensione del progetto Strade Scolastiche ad altri ulteriori plessi, compresi quelli d'ordine superiore le sole scuole primarie;
- il completamento dell'attuazione del Piano Accessibilità Urbana per l'eliminazione delle barriere architettoniche.

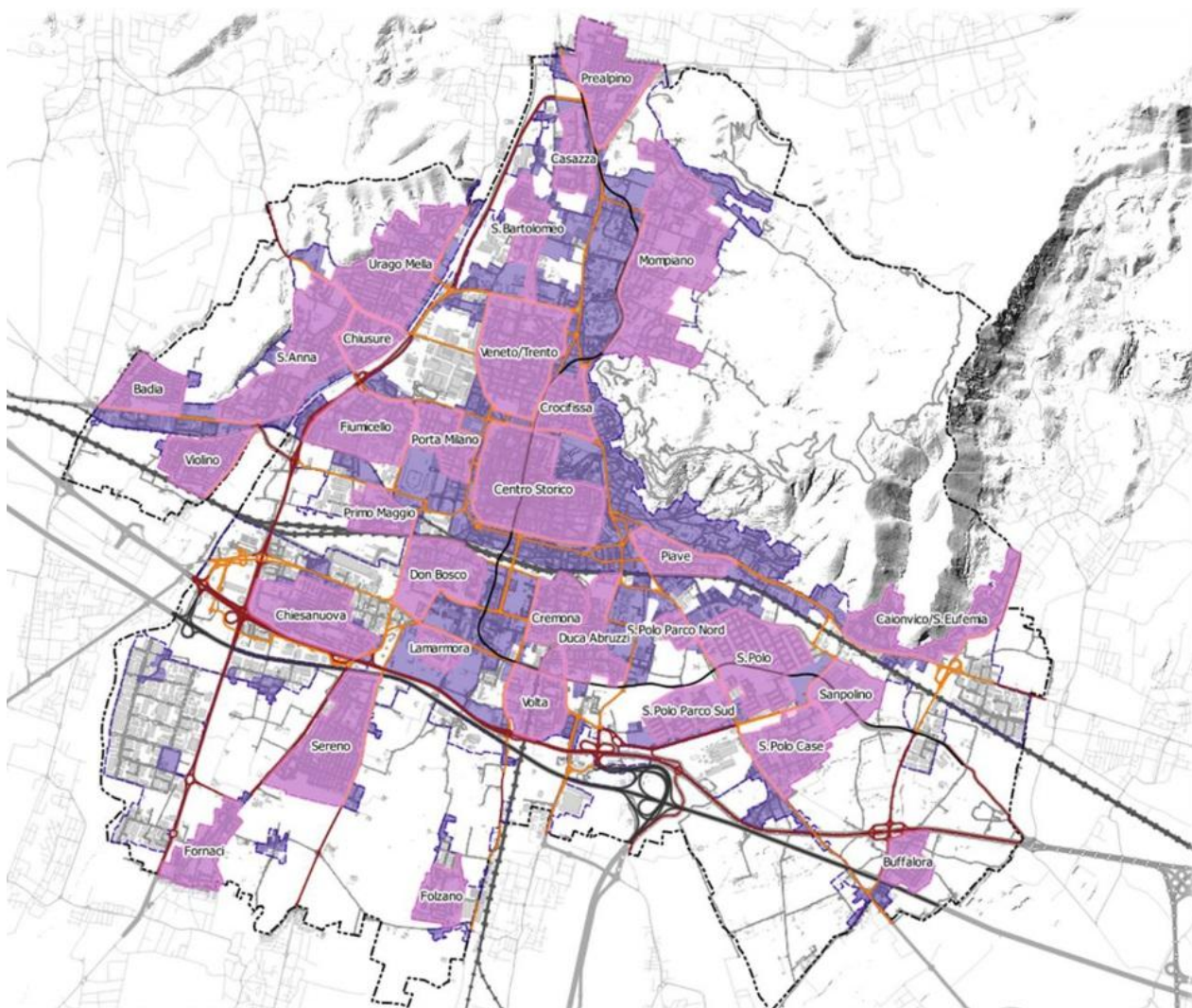


Figura 22: PUMS – Sistema della mobilità dolce e moderazione del traffico (Tav. 4c)

CICLABILITA'

Le previsioni realizzative a sostegno della ciclabilità urbana, aggiornate e puntualizzate sulla base del Biciplan (approvato nel marzo 2023), concernono:

- la riqualificazione e il completamento della “rete principale”, definita lungo i maggiori assi di traffico cittadini per un’estensione complessiva di oltre 250 km;
- la diffusione della ciclabilità nei quartieri, con l’introduzione di Zone 30 e interventi di moderazione del traffico;
- l’estensione del servizio di bike sharing a tutti i quartieri, anche attraverso ipotesi di complessiva riconfigurazione del servizio, da incentrarsi su veicoli a pedalata assistita e postazioni di prelievo virtuali de-infrastrutturate;
- il costante incremento dell’offerta diffusa di rastrelliere e posti bici;
- la strutturazione di una nuova rete di monitoraggio dei flussi ciclistici.

Come detto, quale piano di settore del PUMS è stato approvato il Biciplan.

Oltre a sistematizzare e programmare l'attuazione degli interventi infrastrutturali e dei servizi, il Piano ha inoltre individuato azioni di "promozione" della mobilità ciclistica da svilupparsi, quali:

- ✓ l'organizzazione di eventi emozionali e processi promozionali e partecipativi di coinvolgimento del tessuto economico e della cittadinanza;
- ✓ la posa di una nuova segnaletica dedicata, a identificazione e riconoscibilità dei percorsi;
- ✓ la promozione di politiche di sostegno alla diffusione delle e-bike;
- ✓ l'introduzione di meccanismi premiali dei comportamenti più virtuosi.

TRASPORTO PUBBLICO

In tema di trasporto pubblico, le previsioni in tema riguardano:

- la realizzazione del prolungamento della linea metropolitana (M1) verso Nord, in accessibilità da/per Valtrompia e Franciacorta (calendarizzato in un orizzonte ventennale di lungo periodo);
- la riorganizzazione della rete urbana di superficie, con:
 - realizzazione due nuove linee tram (T2, T3)
 - istituzione una nuova linea di forza autobus (B4)
 - potenziamento offerta bus e frequenze nei capilinea periferici;
 - potenziamento e standardizzazione di frequenze e instradamenti servizi bus interurbani, in città.

Tale scenario previsionale è già stato coerentemente recepito nella programmazione attuativa dei servizi in capo all'Agenzia TPL di Brescia (stazione appaltante ed ente titolare dei contratti di servizio).

*Con Decreto MIMS n.464 del 22/11/2021 e Decreto MIT n. 346 del 22 dicembre 2023, è stata finanziata la realizzazione della linea T2 per **422 milioni €**, la cui entrata in esercizio è così attesa entro il 2030.*

Quale finalizzazione degli incentivi statali per il rinnovo delle flotte bus, inoltre, entro il 2030 è programmata l'acquisizione di almeno 50 nuovi autobus 100% elettrici.

- l'attivazione della seconda generazione di telerilevazione degli automezzi (AVM), integrata con la centrale semaforica e interfaccia pubblico in real time su web e applicazioni digitali, oltre che alle fermate (sistema di telerilevazione bus attivo in città dai primi anni novanta);
- il completamento del processo di eliminazione delle barriere architettoniche presso le fermate

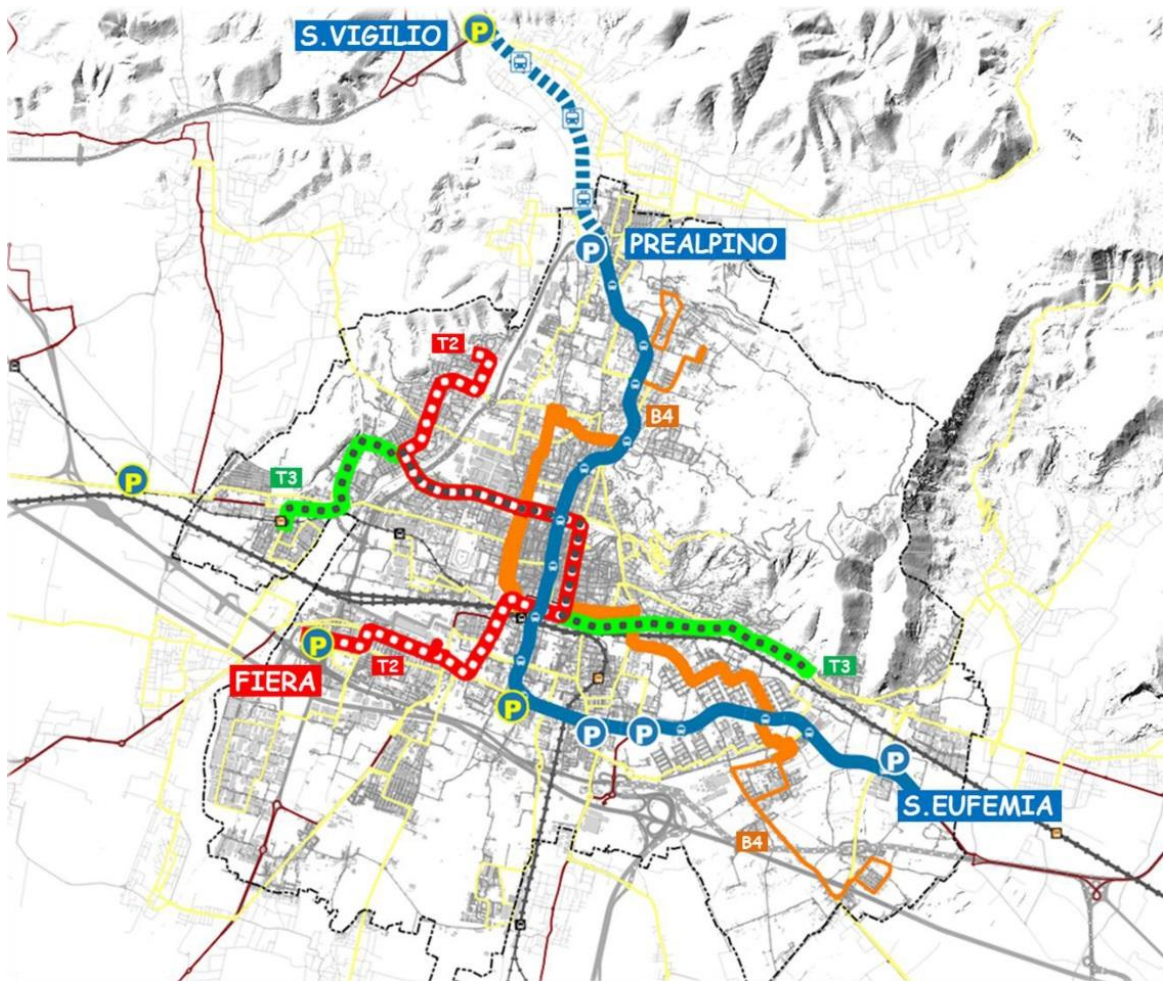
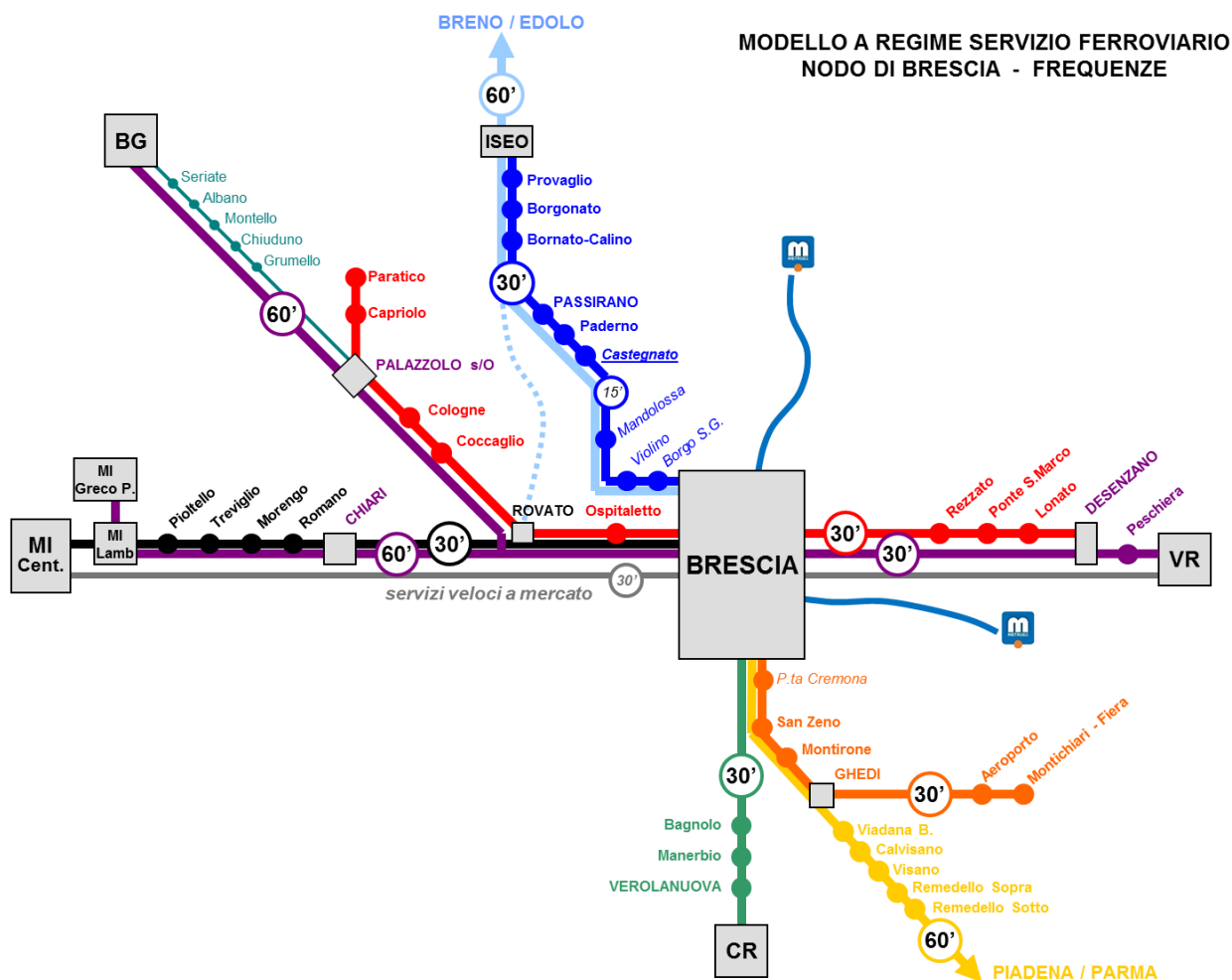


Figura 23: PUMS – Scenario di piano P (Tav. 3d)

SERVIZIO FERROVIARIO METROPOLITANO

Ferma la competenza regionale in tema di investimenti infrastrutturali e servizi ferroviari, a integrazione e completamento di quanto finora realizzato, lo scenario previsionale definito dal PUMS (già condiviso e recepito negli strumenti di programmazione regionale) considera:

- il complessivo rinnovo del materiale rotabile in circolazione, compreso l'avvio della sperimentazione di treni a idrogeno sulla linea Brescia-Iseo-Edolo (entro il 2026);
- il quadruplicamento dei binari della linea storica Brescia-Verona e attivazione dei servizi AV a collegamento con il Veneto (entro il 2029);
- il raddoppio della linea storica Brescia-S.Zeno, con l'eliminazione dei passaggi a livello esistenti (sulle vie Cremona e Ziziola) e la realizzazione di una nuova fermata urbana presso il quartiere di Porta Cremona;
- l'istituzione di un Servizio Ferroviario Metropolitano, attraverso il potenziamento di tutte le direttrici storiche: cadenzamenti regolari (30') e simmetrici su tutte le linee;



- lo sviluppo e il rilancio dello scalo merci e terminal intermodale “La Piccola Velocità”, a sostegno del tessuto economico locale e della riconversione ferroviaria del trasporto merci sulle più lunghe distanze; in accordo e partnership con Terminal AlpTransit Srl (TerAlp).

MOTORIZZAZIONE PRIVATA, VIABILITA' E SOSTA

Con riferimento agli interventi previsti a governo della circolazione autoveicolare, prioritariamente orientati alla moderazione del traffico a tutto vantaggio di sicurezza stradale e incentivo di mobilità attiva e trasporto pubblico, lo scenario previsionale del PUMS considera:

- il potenziamento della rete viaria primaria e principale in adduzione e accesso ai nodi di interscambio TPL;
- l’attuazione della ZPRU: innovazioni regolatorie e tariffarie a disincentivo e limitazione della circolazione e sosta auto in città;
- l’implementazione del servizio di ricarica elettrica delle auto per:
 - incremento del numero di colonnine in città, fino a 300 punti di ricarica su suolo pubblico, a copertura di tutti i quartieri (esclusi gli ambiti monumentali e sensibili del centro storico);
 - alto grado di interoperabilità, a garanzia di un’accessibilità universale indipendentemente da contratti e/o abbonamenti offerti dai diversi operatori;

- introduzione di limiti alla circolazione progressivamente crescenti (in termini di temporalità, fasce orarie e tipologia di motorizzazione) per l'accesso al centro storico da parte dei veicoli in servizio merci; col fine di promuovere il ricorso a veicoli elettrici e cargobike.

POLITICHE DI DOMANDA

Al fine di incidere significativamente sulla domanda di mobilità dei cittadini, si da indurre un cambio delle abitudini di viaggio verso soluzioni alternative più sostenibili e di minor impatto socio-ambientale, assieme alla realizzazione degli interventi sopra indicati il PUMS prevede:

- l'istituzione di un servizio di Mobility Management d'Area, in grado di incidere sulle differenti e variegata politiche edilizie, urbanistiche, organizzative e di mobilità aziendali, in base a uno specifico Piano di azioni da prefigurarsi: attività avviata nell'autunno 2022;
- lo sviluppo di un sistema di "crediti di mobilità" che, veicolato attraverso la leva tariffaria dei servizi, premi i comportamenti virtuosi a dispetto di quelli a maggior impatto ambientale, contribuendo a sensibilizzare la percezione collettiva e orientare verso scelte di comportamento più consapevoli e sostenibili (avvio progettazione sperimentale 2024).

12.3.2 Pianificazione territoriale (Allegato 5 punto 2 lett. b)

Gli argomenti di seguito riportati sono tratti dalla documentazione agli atti relativa alla seconda variante generale al PGT approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 17 del 09.02.2016 ed in particolare dalla Relazione Generale del febbraio 2016. Questi capitoli aggiornano quindi quelli riportati nella precedente versione del Piano d'Azione del 2013 in particolare si evidenzia quanto segue:

- Rispetto al PGT approvato nel 2012 la variante generale al PGT approvata a febbraio 2016, introduce significative novità in tema di infrastrutture viarie e organizzazione della mobilità pubblica e ciclopedonale. A tal fine il PGT rappresenta un presupposto strategico, delineando i futuri scenari di sviluppo urbano e coordinando le previsioni insediative con quelle ambientali e paesaggistiche della "Rete Verde" e della "Rete Ecologica" e con quelle di mobilità pubblica e privata. La principale modifica al PGT vigente riguarda lo stralcio della Tangenziale Est, peraltro già esclusa dalle previsioni del PTCP come richiesto dallo stesso Comune. Sono invece confermate: il potenziamento della Tangenziale Ovest; il potenziamento della Tangenziale Sud in direzione Mazzano mediante realizzazione della terza corsia e corsia d'emergenza; il collegamento tra la variante alla SS 45 bis di San Zeno, la Tangenziale Sud e via della Maggia, mediante realizzazione di uno svincolo all'altezza dell'Alfa Acciai.
- confermata l'ipotesi di prolungamento di via Rose fino a via Valle Camonica all'altezza di via Violino, interessando anche il territorio di Roncadelle, mentre, in accordo con la Provincia e il Comune di Nave, è stata ridimensionata l'ipotesi di variante alla SP 237 (via Conicchio) che interessa il territorio dei due comuni.
- per quanto riguarda la mobilità pubblica, **in particolare ferroviaria**, il PGT recepisce il quadro della programmazione sovracomunale e lo coordina con il processo di riorganizzazione della mobilità urbana avviato con l'entrata in esercizio della **metropolitana leggera**. Questo processo dovrà essere affrontato di concerto e in concomitanza con la riorganizzazione trasporto pubblico extraurbano attualmente in itinere in capo all'Agenzia del TPL recentemente istituita;

- rispetto al tracciato della linea AC/AV il PGT propone l'individuazione, in alternativa allo shunt di attraversamento a sud della città con fermata a Montichiari, di un corridoio unico di attraversamento in corrispondenza della linea storica Milano-Venezia, tale soluzione è stata poi fatta propria da RFI e dal Ministero e formalizzata con la delibera CIPE n. 42 del 2017";
- la mobilità ciclopedonale rappresenta la componente più sostenibile del traffico urbano. Attualmente riguarda il 15% circa della mobilità complessiva a fronte del solo 10% del trasporto pubblico; tuttavia queste modalità rappresentano nell'insieme un quarto degli spostamenti complessivi in area urbana. L'obiettivo del piano è pertanto quello di rafforzare ulteriormente entrambe le componenti.
- la rete di percorsi urbani è affiancata e completata da quella turistico-ricettiva (con finalità fruibili degli spazi aperti, dei parchi e del patrimonio storico) che a scala sovracomunale rappresenta l'elemento di continuità e connessione con le reti principali degli altri comuni e con gli itinerari provinciali, nazionali e internazionali;

In conclusione, quindi, il PGT contiene nei propri documenti di valenza sia strategica sia operativa la visione d'insieme e coordinata delle diverse componenti che costituiscono il sistema urbano: insediativa, rurale-paesaggistico-ambientale e infrastrutturale. Esso rappresenta pertanto il punto di partenza per qualsiasi approfondimento in capo ai piani di settore, compreso il Piano d'Azione.

12.3.3 Fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia

La Giunta comunale ha approvato il progetto esecutivo "**SP BS 11 Padana superiore**", destinato alla realizzazione di una *fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia*, mettendo a disposizione circa 11 ettari di proprietà comunale. Si prevede l'inizio della piantumazione **di circa 37.000 piante nell'autunno 2024**

Il Comune ha verificato il regime proprietario delle aree verdi limitrofe alla tangenziale, lungo tutto il territorio comunale (dall'intersezione tra le tangenziali ovest e sud fino a Buffalora), condividendo con la Provincia di Brescia la necessità di un intervento articolato in due fasi temporali: una prima fase, di immediata attuazione, per le aree di proprietà pubblica, e una seconda fase, relativa alle rimanenti aree private, a seguito della loro acquisizione o messa in disponibilità.

Il progetto relativo alle aree pubbliche (fase 1) è stato approvato dalla Provincia di Brescia a gennaio 2024 ed è attualmente in corso la relativa gara d'appalto. Per quanto riguarda la fase 2, la IV Variante al PGT del Comune di Brescia, entrata in vigore il 21 febbraio 2024, ha previsto l'apposizione di vincolo preordinato all'esproprio per l'acquisizione delle aree private.

L'intervento è finanziato nell'ambito dei fondi residui messi a disposizione dall'Accordo di Programma Quadro "**Riqualificazione e potenziamento del sistema autostradale e della grande viabilità della regione Lombardia**", sottoscritto il 3 aprile 2000 da Ministero dei Lavori Pubblici, Ministero del Tesoro, Bilancio e Programmazione Economica, Regione Lombardia, Anas e le Province di Milano, Brescia, Cremona, Mantova e Pavia.

FASE 1

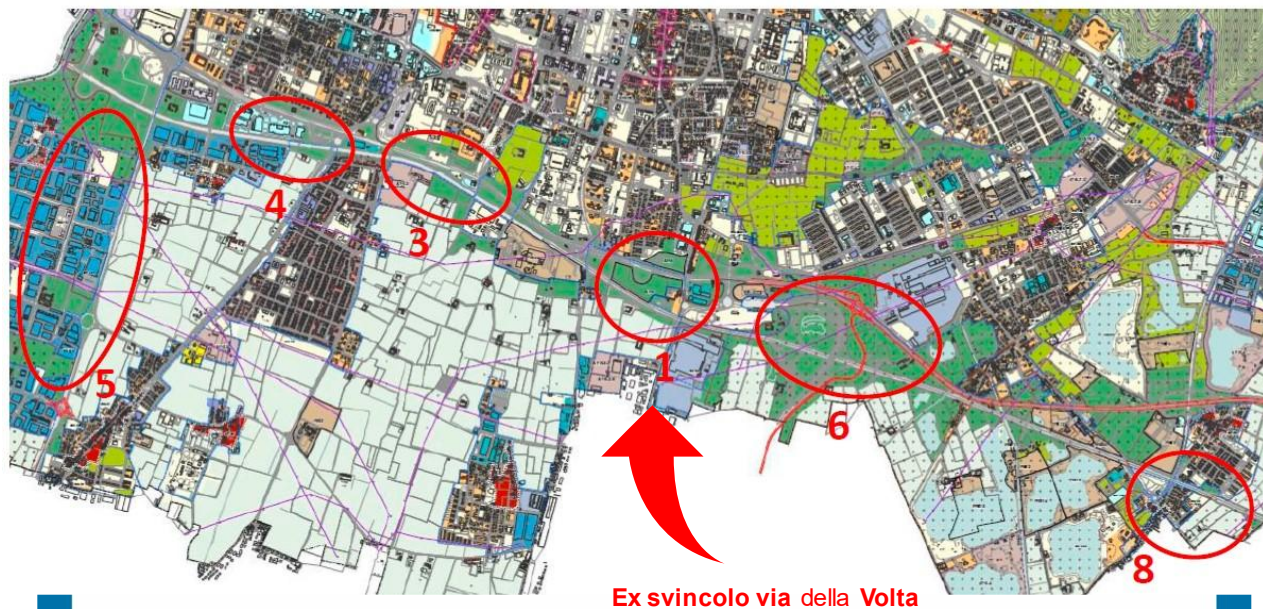


Figura 24: Fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia- Fase 1



Figura 25: Fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia- Fase 2

12.3.4 Accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti (Allegato 5 punto 2 lett. c);

Gli accorgimenti tecnici relativi alle sorgenti riguardano principalmente le attività industriali, e per questo motivo il Comune di Brescia continuerà a affrontare i temi relativi all'impatto ambientale, anche acustico, degli opifici nell'ambito dei seguenti Osservatori:

- l'Osservatorio sul Termoutilizzatore;
- l'Osservatorio sullo stabilimento Alfa Acciai;
- l'Osservatorio sullo stabilimento Ori Martin.

Il sito WEB del Comune di Brescia propone pagine dedicate ai diversi Osservatori, dalle quali è possibile desumere l'attività svolta in tema di monitoraggio e riduzione delle emissioni acustiche degli impianti prima citati.

Coinvolgimento degli stakeholder

Continuerà l'attività degli Osservatori Alfa Acciai e Ori martin per il coinvolgimento della cittadinanza nella riduzione dell'impatto acustico delle 2 acciaierie.

Osservatori: iniziativa detta dei Segnalatori

Nell'ambito dell'Osservatorio è stata istituita una rete di cittadini (detti segnalatori) che hanno dato la loro disponibilità per segnalare in modo sistematico le situazioni di disturbo in particolare acustico ed odorigeno ed individuare di conseguenza da parte degli stabilimenti i possibili interventi di risanamento.

A testimonianza dell'impegno profuso in questa iniziativa, di seguito si riporta l'andamento delle segnalazioni nell'ambito dell'Osservatorio Alfa Acciai (situazione analoga si osserva per l'Osservatorio Ori Martin.)

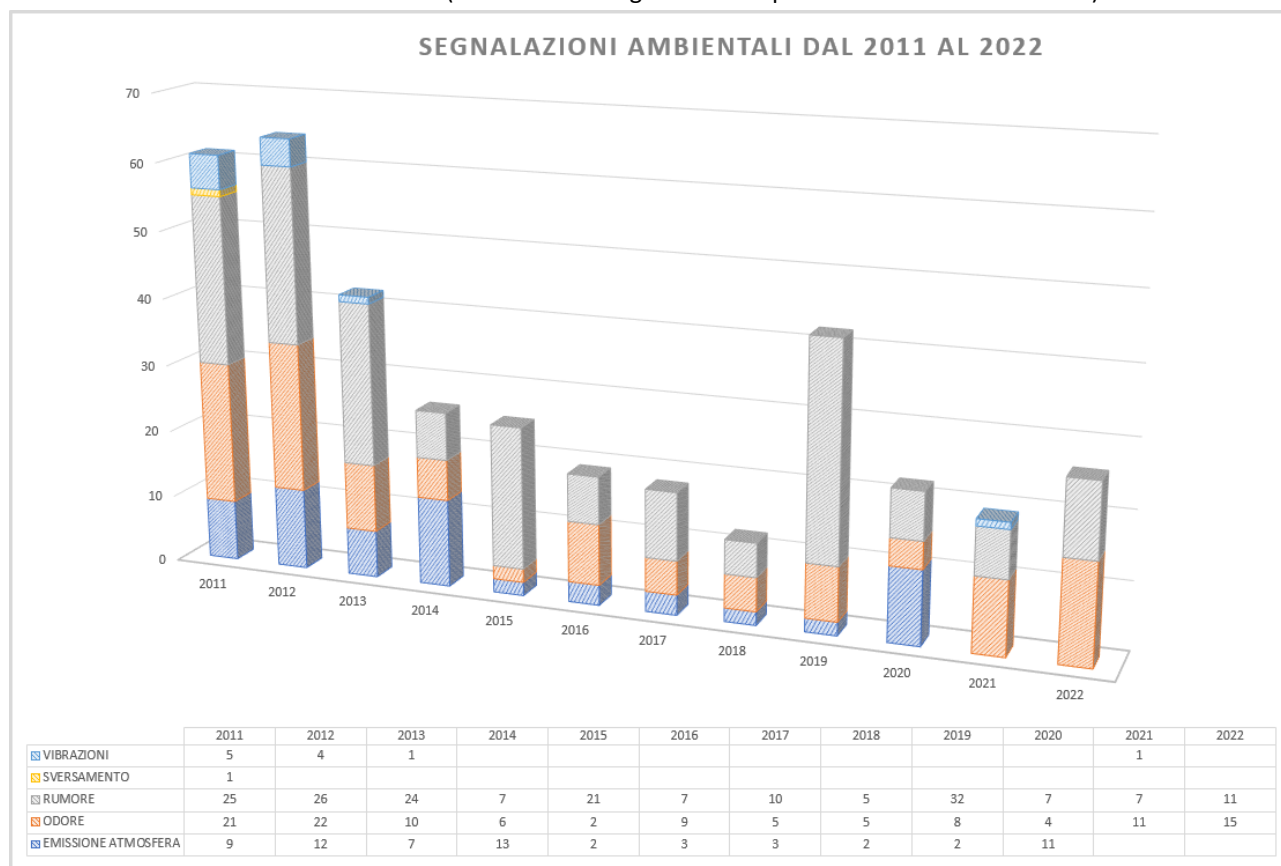


Figura 26: Segnalazioni Osservatorio Alfa Acciai

12.3.5 Scelta di sorgenti più silenziose (Allegato 5 punto 2 lett. d)

Verrà definito un programma di sperimentazione nell'utilizzo di asfalti fonoassorbenti al fine di valutare, in funzione della velocità di transito e della tipologia di autoveicoli (leggeri e pesanti), l'efficacia di detta soluzione nell'azione di contrasto all'inquinamento acustico negli ambienti di vita in termini di riduzione dell'esposizione dei cittadini.

12.3.6 Riduzione della trasmissione del suono (Allegato 5 punto 2 lett. e)

Lungo il tratto della tangenziale Ovest in località Montelugo vi è la presenza di alcuni recettori residenziali posti a distanza molto ravvicinata rispetto all'infrastruttura. L'intervento di mitigazione sonora sarà composto da due **barriere acustiche** a protezione dell'abitato sia sul lato ovest in corrispondenza della progressiva Km 11,000 che sul lato est della tangenziale in corrispondenza della progressiva Km 10,900, come evidenziato nella figura che segue.

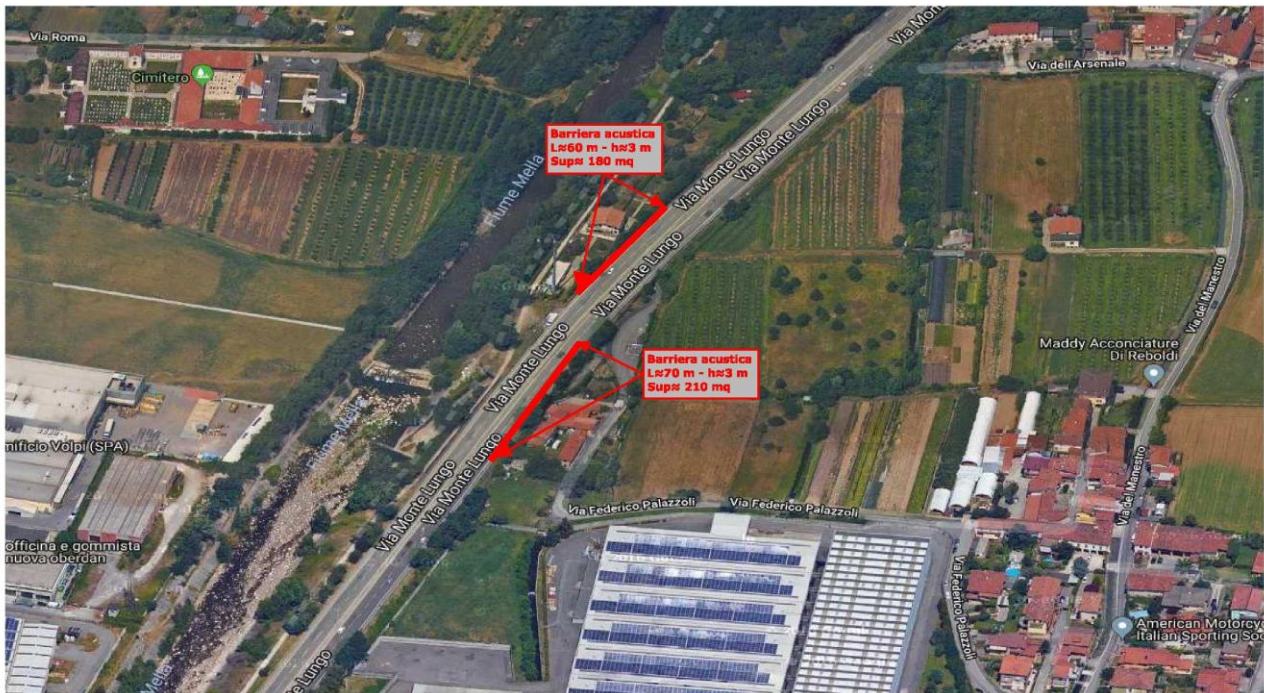


Figura 27: barriera acustica in via Montelungo – tangenziale ovest

La tipologia sarà del tipo barriera fonoassorbente-fonoisolante composta sia da pannelli trasparenti che da pannelli compositi con proprietà fonoassorbenti. La percentuale dei pannelli fonoassorbenti rispetto a quelli trasparenti è intorno all'80% del totale. .

Il costo dell'intervento è di circa 350.000 euro.

Metropolitana di Brescia

Intervento presso la stazione Sanpolino della Metropolitana di Brescia

Il progetto prevede la realizzazione in quota di una struttura metallica in grado sia di ospitare gli apparati fonoassorbenti, sia di rinnovare architettonicamente l'aspetto dell'infrastruttura metropolitana come elemento qualificante dell'intero paesaggio.

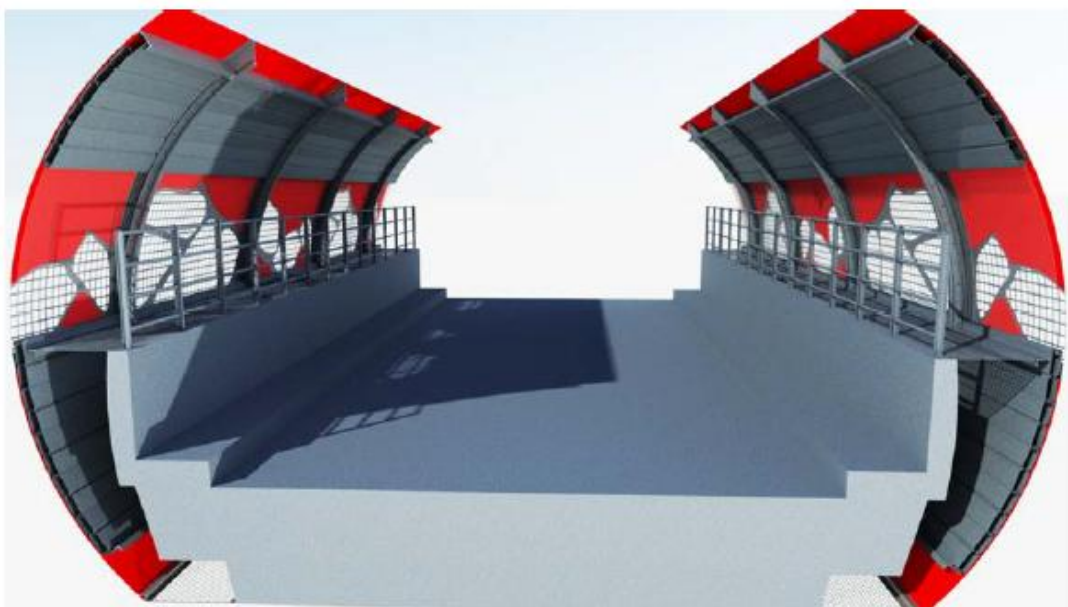


Figura 28: intervento di bonifica acustica - stazione Sanpolino della Metropolitana di Brescia

I lavori, che comporteranno una spesa preventivata in **2 milioni e 500 mila euro**, sono **attualmente in corso**. L'opera consentirà di ridurre di una decina i decibel attualmente generati dal passaggio dei treni della metropolitana.

12.3.7 Misure di regolamentazione o misure economiche o incentivi (Allegato 5 punto 2 lett. f)

12.3.7.1 Regolamento di Polizia Urbana

Il Regolamento di Polizia Urbana (approvato nel 2002 e modificato con deliberazione del 19.02.2018 n.10) introduce divieti ed indica comportamenti al fine di affrontare il tema del disturbo acustico negli ambienti di vita.

12.3.7.2 Regolamento Edilizio approvato aggiornato nel 2022

Il Regolamento Edilizio del Comune di Brescia, approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 30 del 9 giugno 2022, dedica alcuni articoli alla prevenzione del rumore relativi a:

- Clima acustico
- Impatto acustico
- Requisiti acustici passivi
- Difesa dal rumore.

12.3.7.3 Edilizia scolastica

Anche nei prossimi anni la principale attività di risanamento acustico riguarderà la sostituzione degli infissi di numerosi altri edifici scolastici, come di seguito elencato:

- Secondaria di primo grado Franchi (2024), Traversa XII, n.21 – Villaggio Sereno;
- Infanzia Piaget (2024), Via delle Tofane n.33;
- Infanzia Abba (2025), Via Prima n. 18 – Q.re Abba;
- Secondaria di Primo grado (2025), Div. Tridentina, Via Bagatta n. 6;
- Infanzia Tadini (2026), Via Gadola n. 14;
- Nido Arcobaleno (2026), Via Mantice n.10;
- Nido Girasole (2027), Via Casazza n. 38;
- Secondaria di primo grado J.F. Kennedy (2027), Via del Santellone n.4;
- Infanzia M. Ingranata (2028), Via Vespucci n. 4;
- Infanzia W. Disney (2028), Via Col di Tenda n. 8;
- Primaria E. Montale (2028), Via IX, n. 38 – Villaggio Violino;
- Infanzia Don Bosco (2029), Via Caleppe n. 13;
- Primaria Torricella (2030), Via Colombo n. 30.

12.4 La strategia a lungo termine (Allegato 5 punto 1 lett. I)

Le azioni principali del PUMS che possono generare a lungo termine, una riduzione delle emissioni acustiche sono state riportate nei precedenti capitoli.

13 Zone silenziose

L'Allegato 3 *“Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005) Novembre 2023”* richiama quanto segue:

“Il D. Lgs. 194/2005 individua per le zone silenziose due diverse tipologie (art.2, comma 1, lettere aa) e bb)):

- *in agglomerato;*
- *in aperta campagna.*

Per zona silenziosa in agglomerato, si intende un'area, delimitata dall'Autorità Competente, nella quale Lden, o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite. Invece, per zona silenziosa in aperta campagna si intende un'area esterna all'agglomerato che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative. E' definita dalla regione territorialmente competente su proposta dell'autorità comunale o, qualora la zona ricada nell'ambito territoriale di più regioni, tramite apposito protocollo d'intesa tra le medesime.

I criteri di individuazione e di gestione delle zone silenziose sono riportati nel decreto del Direttore generale valutazioni ambientali n. 16 del 24 marzo 2022 «Definizione delle modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al comma 10 -bis, articolo 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.194».

Le linee guida citate indicano che tra la documentazione da trasmettere alla Commissione europea, in merito ai Piani di Azione è richiesta anche la predisposizione di documentazione relativa alle **zone silenziose**.

Sul tema si evidenzia che la **città di Brescia**, nonostante la tradizione la definisca come importante città industriale, dispone di un notevole patrimonio di *verde pubblico*. Inoltre nel territorio comunale sono presenti due Parchi Locali di *Interesse Sovracomunale* (Parco delle Colline e Parco delle Cave di Buffalora e S.Polo) che raccordano le propaggini meridionali delle Prealpi con la pianura costituendo di fatto, delle importanti connessioni ecologiche.

Il Comune di Brescia dispone di un notevole patrimonio di verde pubblico in proprietà pari a circa 5.377.319 mq così suddiviso:

- parchi e giardini 4.708.494 m²
- aree verdi scolastiche 527.942 m²
- Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (Parco delle Colline + Parco delle Cave) 35.061.899 m².

Il verde cittadino è un elemento di primaria importanza per la vivibilità di una città in quanto svolge le seguenti funzioni: estetica, igienico - sanitaria (termoregolatrice, purificazione dell'atmosfera, fono assorbente), sociale ed educativa.

Il verde è veramente un patrimonio di tutti. I parchi e i giardini esplicano una funzione sociale importante perché forniscono spazi per la socializzazione e spazi per le attività ricreative, grazie alla presenza di attrezzature per il gioco, il riposo, il tempo libero e le varie attività sportive all'aria aperta.

Per questi motivi l'amministrazione comunale porrà l'attenzione, ora e nel futuro, al tema del campo acustico presso i parchi ed aree verdi fruite dalla cittadinanza, individuando zone silenziose.

Al proposito si fa presente che il Comune di Brescia intende dotarsi di un Piano del Verde e della Biodiversità, uno strumento in grado di orientare le scelte dei prossimi anni nella gestione del verde pubblico e che contribuisca ad affrontare la transizione climatica. Anche in questo ambito sarà affrontato il tema dell'individuazione delle zone silenziose.

Infatti sul tema la scrivente amministrazione ha predisposto il documento "Individuazione e gestione delle zone silenziose nel Comune di Brescia ai sensi della Direttiva 2002/49/CE e del D. Lgs 194/2005" che si allega alla presente e ne costituisce parte integrante.

14 Informazioni di carattere finanziario: fondi stanziati, analisi costi- efficacia e costi-benefici. (Allegato 5 punto 1 lett. m)

Dalla **Relazione Generale del PUMS** è possibile ricavare al capitolo 6.3 la STIMA DEI COSTI E FONTI DI FINANZIAMENTO.

In particolare, lo scenario di piano si caratterizza per un costo di investimento complessivo dell'ordine dei 780 milioni di €, di cui circa 600 per l'estensione della rete di forza del TPL urbano. A tale valore occorre poi aggiungere, nella situazione a regime, circa 19 milioni di €/anno di costi di esercizio, in parte coperti dagli introiti del servizio di trasporto pubblico. Ipotizzando che i costi a carico della Città di Brescia ammontino al 10% del totale degli investimenti richiesti per il prolungamento della linea M1, al 40% per la realizzazione delle tramvie T2 e T3, al 90% del totale di quelli richiesti per la costruzione della busvia B4, ed al 60% degli oneri di esercizio, si ottiene un valore d'investimento dell'ordine dei 190 milioni di € (in 20 anni), cui occorre aggiungere un costo di esercizio valutabile a regime in circa 11 milioni di €/anno.

Per quanto attiene alla stima dei benefici, una stima aggregata di larga massima, effettuata sulla base delle simulazioni di traffico, conduce a valori dell'ordine di 60-90 milioni di €/anno, corrispondenti ad un VAN tale da garantire la fattibilità tecnico-economica dell'investimento ipotizzato. Si tratta comunque di valutazioni preliminari, che dovranno essere ulteriormente affinate in sede di progettazione dei singoli interventi pianificati. Per quanto concerne invece la temporizzazione della spesa, incrociando la stima dei costi con le priorità di attuazione è possibile definire un quadro riepilogativo dei costi di investimento ed esercizio previsti a breve, medio e lungo termine. Tale quadro è stato definito, con riferimento ai singoli interventi, sulla base delle ipotesi di seguito indicate:

- ✓ vita utile degli interventi: 30 anni;
- ✓ tasso di sconto 3,50%;
- ✓ costi sostenuti a breve termine per la realizzazione delle busvie B2 e B3 considerati anticipazioni degli oneri di investimento connessi alla realizzazione delle corrispondenti tramvie;
- ✓ durata dei lavori: 5 anni per M1, 3 anni per T2, T3, 1 anno per B2, B3, B4;
- ✓ valore residuo al termine della vita utile: trascurabile

I risultati ottenuti, espressi in termini di valore attualizzato degli oneri complessivi (investimento+esercizio) imputabili alle tre fasi di attuazione del piano, sono riportati nella tabella che segue. Come si può osservare, l'attuazione del PUMS richiederà:

- ✓ a breve termine (primo quinquennio), circa 60 milioni € (di cui 45 a carico della città di Brescia);
- ✓ a medio termine (secondo quinquennio), circa 460 milioni € (di cui 135 a carico della città di Brescia);
- ✓ a lungo termine (secondo decennio), circa 270 milioni € (di cui 40 a carico della città di Brescia).

	Intervento	COSTI DI INVESTIMENTO ED ESERCIZIO					
		valori attualizzati (mln € ₂₀₁₈)					
		TOTALI			A CARICO CITTA' BRESCIA		
		breve	medio	lungo	breve	medio	lungo
		2018-22	2023-27	2028-37	2018-22	2023-27	2028-37
RETE FORZA TPL	B2 (Oltremella-centro-stazione-Fiera)	2,35	1,66	0,00	1,85	0,81	0,00
	B3 (Valcamonica-centro-S.Eufemia)	7,45	1,85	0,44	5,84	1,08	0,00
	B4 (Ospedale-ring-S.Polo)	16,61	12,16	25,67	13,03	7,10	9,24
	T2 (Pendolina-centro-stazione-Fiera)	0,00	187,30	27,89	0,00	62,80	10,03
	T3 (Valcamonica-centro-S.Eufemia)	0,00	109,86	22,84	0,00	33,41	9,25
	M1 (prolungamento Prealpino-S.Vigilio)	0,00	0,00	115,61	0,00	0,00	6,46
	Parcheggi d'interscambio	7,84	19,46	7,28	0,68	4,69	0,00
TPL	Interventi diffusi rete TPL	2,58	0,03	3,23	2,25	0,02	1,71
	Autostazione via Solferino	3,49	0,00	0,00	3,04	0,00	0,00
Trasporto pubblico		40,32	332,33	202,97	26,69	109,93	36,70
MOBILITA' DOLCE	Rete ciclabile	10,22	16,25	1,08	9,52	12,41	0,00
	Istituzione delle isole ambientali (Zone30, ZPRU, ZTL, ecc.)	4,67	3,93	0,00	4,38	3,10	0,00
	Eliminazione barriere architettoniche	2,34	1,97	0,00	2,19	1,55	0,00
	Campagne di informazione e sensibilizzazione	0,93	0,79	1,22	0,88	0,62	0,75
Mobilità dolce		18,16	22,94	2,30	16,96	17,69	0,75
OPERE VIARIE	Riqualificazione Tangenziale Ovest	0,00	0,00	37,70	0,00	0,00	0,00
	Riqualificazione Tangenziale Sud	0,00	37,99	8,00	0,00	0,00	0,00
	Riqualificazione Svincolo Quadrifoglio BSest	0,00	35,71	7,52	0,00	0,00	0,00
	Raccordo Variante di San Zeno	0,00	11,20	2,40	0,00	0,00	0,00
	Raddoppio SS45bis da Svincolo Quadrifoglio BSest a Mazzano	0,00	11,20	2,40	0,00	0,00	0,00
	Connessione Tangenziale Sud-Metro S.Eufemia (via Chiappa)	2,18	0,21	0,45	1,90	0,21	0,27
	Bretella Vallecarnonica-Rose	0,00	7,47	1,60	0,00	5,58	1,08
	Bretella Caionvico	0,00	2,20	0,48	0,00	1,62	0,32
	Nuova Via Trivellini	1,31	0,13	0,27	1,14	0,12	0,16
Opere viarie		3,49	106,10	60,83	3,04	7,52	1,84
TOTALE		61,97	461,37	266,11	46,68	135,14	39,29

É opportuno evidenziare che i valori riportati in tabella non corrispondono nel loro complesso a quelli illustrati con riferimento allo scenario di piano, in quanto si riferiscono ai soli flussi di cassa previsti durante l'intervallo di attuazione del piano stesso (2018-2037) e non a quelli utilizzati in sede di comparazione fra gli scenari, valutati su base quarantennale a partire dalla data di entrata in funzione dei singoli sistemi. In sede di monitoraggio sarà comunque utile operare ulteriori verifiche ed approfondimenti, in modo da contestualizzare l'attuazione del piano in rapporto alle esigenze di programmazione finanziaria del Comune di Brescia.

15 Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del Piano d'Azione (Allegato 5 punto 1 lett. n)

Come evidenziato nei capitoli precedenti le misure da attuare sono per lo più collegate al PUMS del Comune di Brescia. Al proposito si evidenzia che ai sensi dell' art.18 del D.Lgs. 152/06 il Rapporto Ambientale della VAS deve contenere la descrizione delle misure previste in merito al sistema di monitoraggio al fine di "assicurare il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano approvato e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale".

Il monitoraggio ambientale costituisce parte integrante del processo di VAS ed è progettato in modo che sia integrato con il monitoraggio relativo all'attuazione delle azioni previste nel Piano stesso.

Nella Relazione Generale del Piano Urbano di Mobilità Sostenibile il tema del monitoraggio viene affrontato nel Capitolo 6 cui si rimanda per gli aspetti di dettaglio. In particolare viene messo in evidenza che visto il carattere strategico del PUMS, la sua attuazione rappresenta per la Città di Brescia un impegno articolato, da sviluppare entro un orizzonte temporale esteso, almeno decennale.

Definizione dell'attività di monitoraggio del PUMS.

Coerentemente con le nuove linee-guida nazionali, l'attuazione del PUMS dovrà essere sottoposta a circostanziate procedure di monitoraggio, basate su specifici sistemi di indicatori, e strutturate nelle seguenti fasi:

- raccolta dei dati necessari per la stima degli indicatori ex post, da monitorare con cadenza biennale;
- confronto indicatori ex ante ed ex post per la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza degli interventi previsti dal piano;
- eventuale riconsiderazione critica degli interventi nel caso in cui il suddetto confronto evidenzii risultati al di sotto delle attese, con conseguente indicazione delle correzioni da apportare agli interventi di piano (od alle modalità di realizzazione e gestione degli interventi);
- eventuale revisione dei target da conseguire.

Indicatori di monitoraggio individuati per la VAS relativi all'inquinamento acustico

- 1) **Andamento generale del traffico sui principali assi urbano (aggiornamento annuale):** descrizione dei volumi di traffico veicolare sui principali assi stradali. Metodologia di valutazione: Rilevazione diretta mediante sistema di spire ad induzione magnetica (200 punti di misura sulla rete stradale);
- 2) **Tempi di spostamento pubblici/privati (aggiornamento quinquennale):** l'indicatore esprime la quantità di tempo spesa in viaggio dai veicoli per ogni tipologia stradale, nel caso del trasporto privato, e dai passeggeri del TPL per ogni modo nel caso del trasporto pubblico nella fascia oraria 7.30-8.30. Consente quindi di rappresentare l'effetto combinato del flusso veicolare e del flusso di passeggeri con i tempi di percorrenza del singolo tratto stradale. Rappresenta una stima del tempo speso per gli spostamenti sui vari tipi di strade o sui diversi modi del TPL. Metodologia di valutazione: viene calcolato sia per il traffico privato sia per quello pubblico mediante modelli di simulazione calibrati sulla base dei dati rilevati.
- 3) **Potenza acustica emessa dalla rete viaria (aggiornamento quinquennale):** l'uso del modello di traffico permette una stima dettagliata dei livelli di rumore generati dai flussi veicolari su ciascun arco del grafo stradale. Metodologia di valutazione: viene calcolato utilizzando l'algoritmo proposto dall'Ufficio Federale per la Protezione dell'Ambiente svizzero, supportato dal Laboratorio Federale di Prova dei Materiali ed Istituto Sperimentale (EMPA);
- 4) **Rumore (dBA) (aggiornamento quinquennale):** Raccolta dei dati attraverso rilievi fonometrici specifici sulla qualità del contesto acustico con particolare attenzione ai ricettori sensibili e alle aree protette/da salvaguardare. Metodologia di valutazione: verranno effettuati rilievi fonometrici con cadenza quinquennale coordinati con l'attività prevista dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale". I rilievi fonometrici interesseranno almeno 10 punti di misura del territorio comunale in prossimità di strade di principale interesse e precisamente in prossimità di: tangenziale sud, tangenziale ovest, viale Sant Eufemia (est), Via della Volta (sud), Via Orzinuovi (sud-ovest), via Valcamonica (ovest), via Triumplina (nord), via Turati (centro-est), Viale Europa (centro-nord), via XX settembre (ring). I rilievi verranno effettuati ogni 5 anni a partire dal 2018.

Per quanto sopra descritto il Monitoraggio previsto per il PUMS e per la VAS del PUMS, consente una valutazione puntuale dei processi di mobilità nel territorio comunale **nonché i relativi impatti sull'ambiente in particolare relativamente all'inquinamento atmosferico ed acustico.**

16 Stime in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro). (Allegato 5 punto 3)-

L'efficacia del Piano di Azione si misura attraverso la modifica del clima acustico all'interno dell'Agglomerato che segue l'implementazione degli interventi di risanamento. Tali interventi, come descritto più dettagliatamente nei paragrafi precedenti, hanno seguito sia dei modelli organizzativi sulle arterie viarie che il dimensionamento di interventi antirumore finalizzati al contenimento dell'emissione acustica di infrastrutture di trasporto e delle industrie più rilevanti.

I risultati attesi dal Piano di Azione vengono confrontati con quelli della Mappatura Acustica strategica al fine di valutarne le differenze in termini di popolazione esposta.

Di seguito si riportano le mappe che definiscono:

Mappatura acustica delle sorgenti sonore: **Lden – tutte le sorgenti.**

Mappatura acustica delle sorgenti sonore: **Ln_{night} – tutte le sorgenti.**

Mappatura acustica delle sorgenti sonore: **Lden – tutte le sorgenti. Curve di Isolivello**

Mappatura acustica delle sorgenti sonore: **Ln_{night} – tutte le sorgenti. Curve di Isolivello**

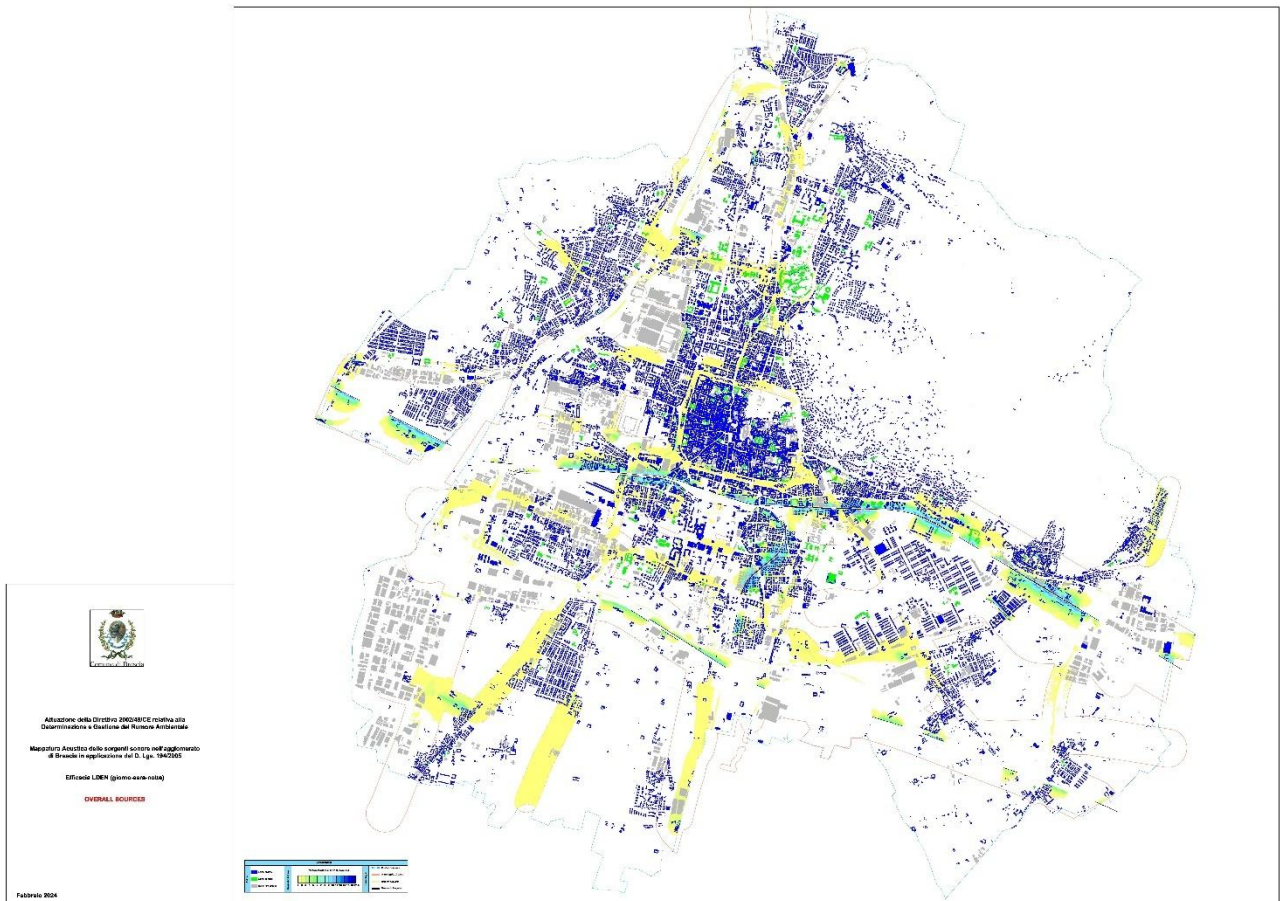


Figura 29 Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lden – tutte le sorgenti

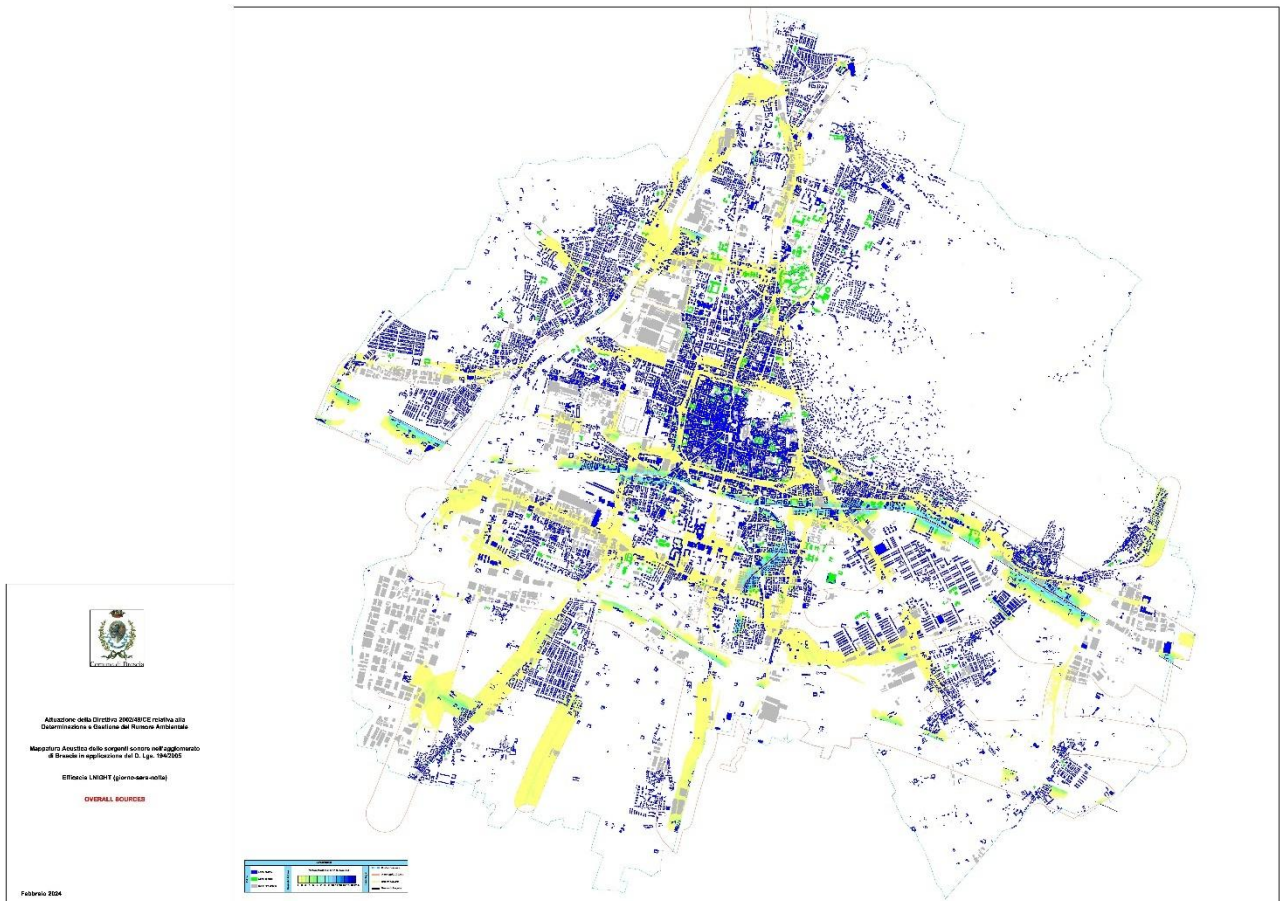


Figura 30: Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lnight – tutte le sorgenti.

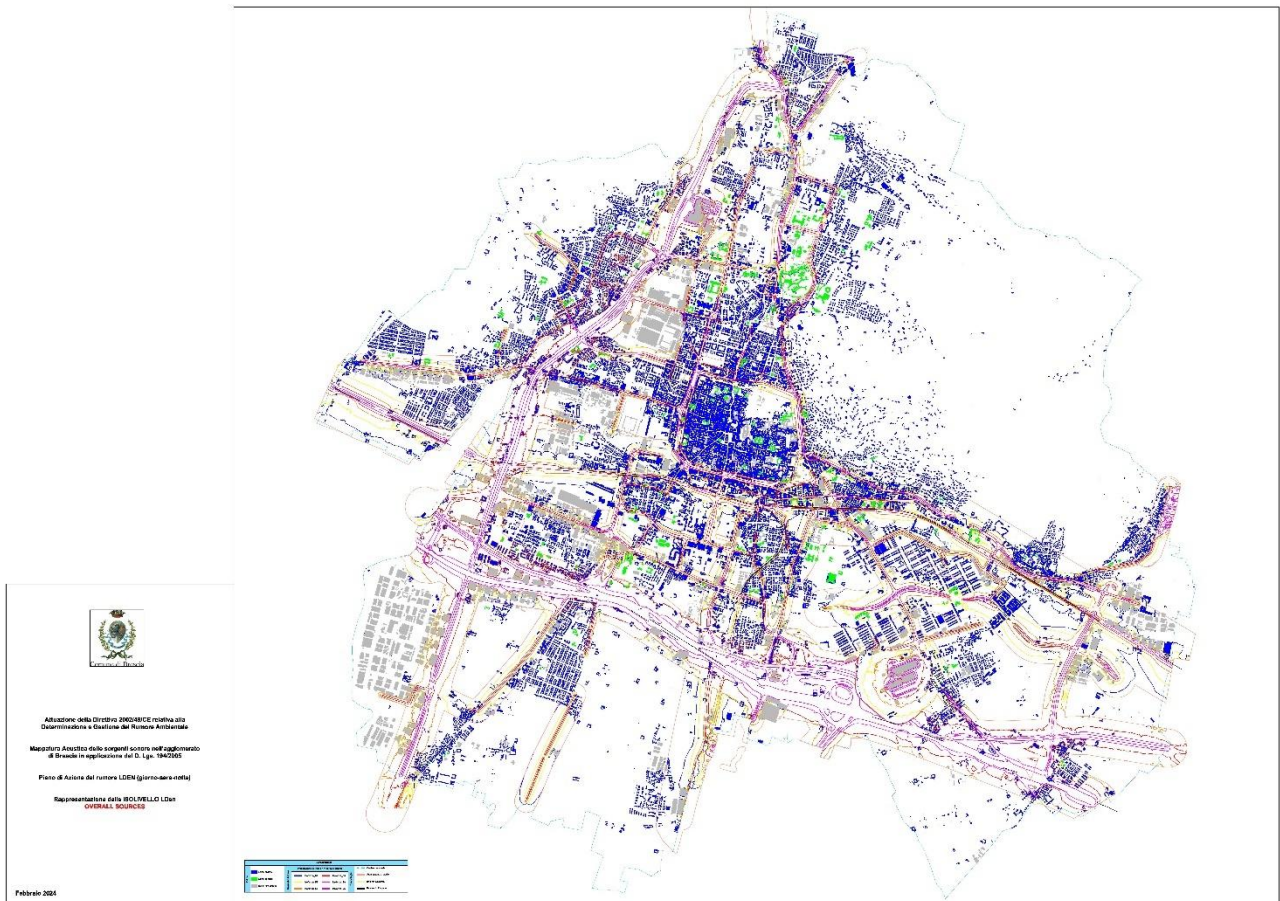


Figura 31: Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lden – tutte le sorgenti. Curve di Isolivello

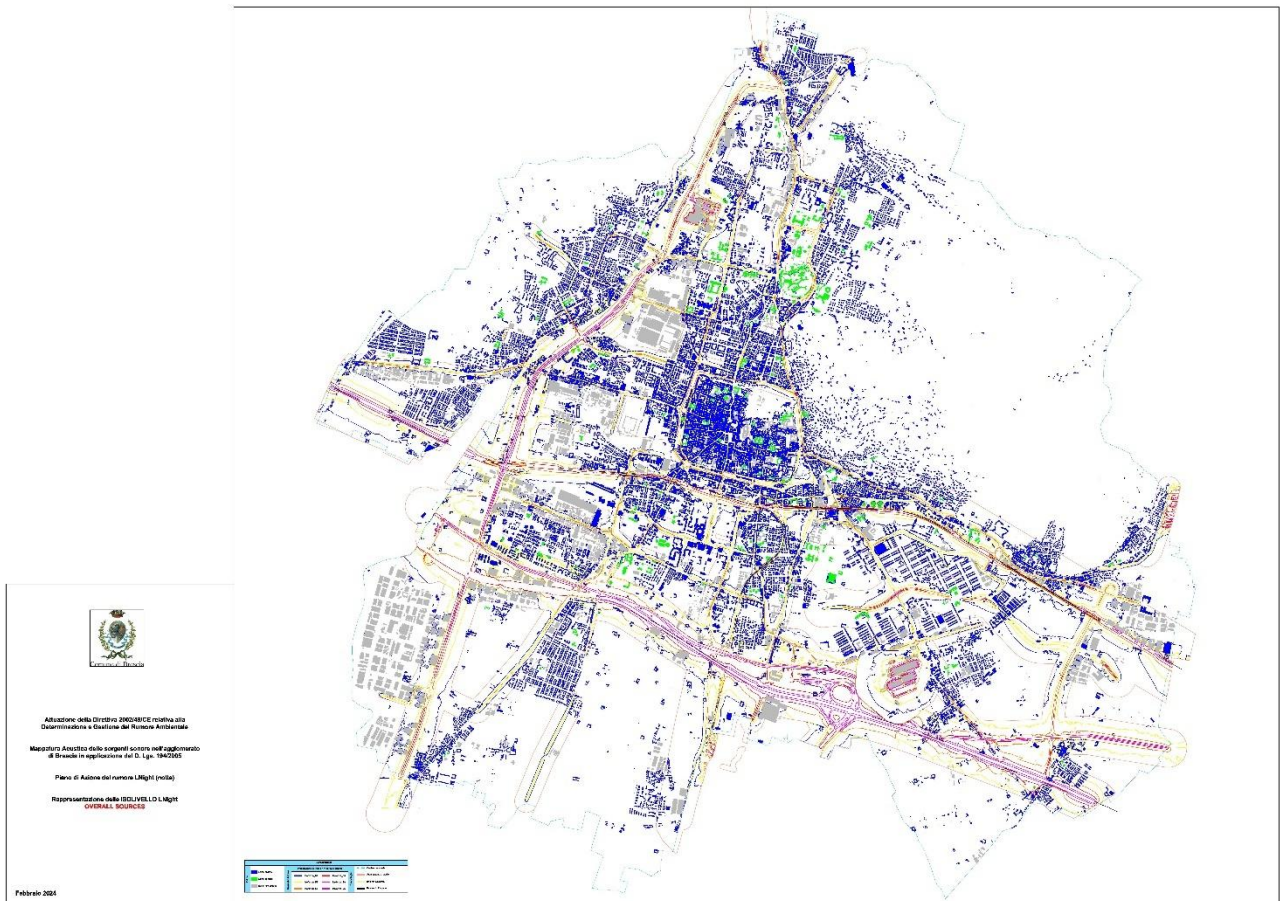


Figura 32: Mappatura acustica delle sorgenti sonore: L_{night} – tutte le sorgenti. Curve di Isolivello

Si è inoltre ottenuta la sintesi riportata nelle tabelle che seguono dove i numeri espressi indicano la popolazione interessata ai benefici. In particolare i numeri negativi (aree in verde chiaro) indicano la diminuzione di persone esposte alle classi di livelli cui l'intestazione di colonna fa riferimento, mentre i numeri positivi (aree in verde scuro) indicano l'aumento di persone esposte alle classi di livelli sonori di cui l'intestazione di colonna fa riferimento.

E' evidente che si osservano diminuzioni nelle classi di esposizione a rumore più elevato mentre sono rilevabili incrementi di popolazione nelle classi a più bassa immissione sonora.

Agglomerato	Numero persone esposte a L _{DEN} in dB(A)					
	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Overall						
IT_a_ag00016	9201	-3872	-4347	-9549	-2351	-297

Tabella 19: Efficacia prevista dalla realizzazione complessiva del Piano di Azione sui livelli L_{den}

Agglomerato	Numero persone esposte a L _{night} in dB(A)					
	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Overall						
IT_a_ag00016	3168	-6173	-15984	-5615	-473	-114

Tabella 20: Efficacia prevista dalla realizzazione complessiva del Piano di Azione sui livelli L_{night}

I risultati riportati dimostrano come con l'implementazione del Piano di Azione, un rilevante numero di persone beneficeranno di una maggiore quiete sonora

17 Sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico. (Allegato 5 punto 4)

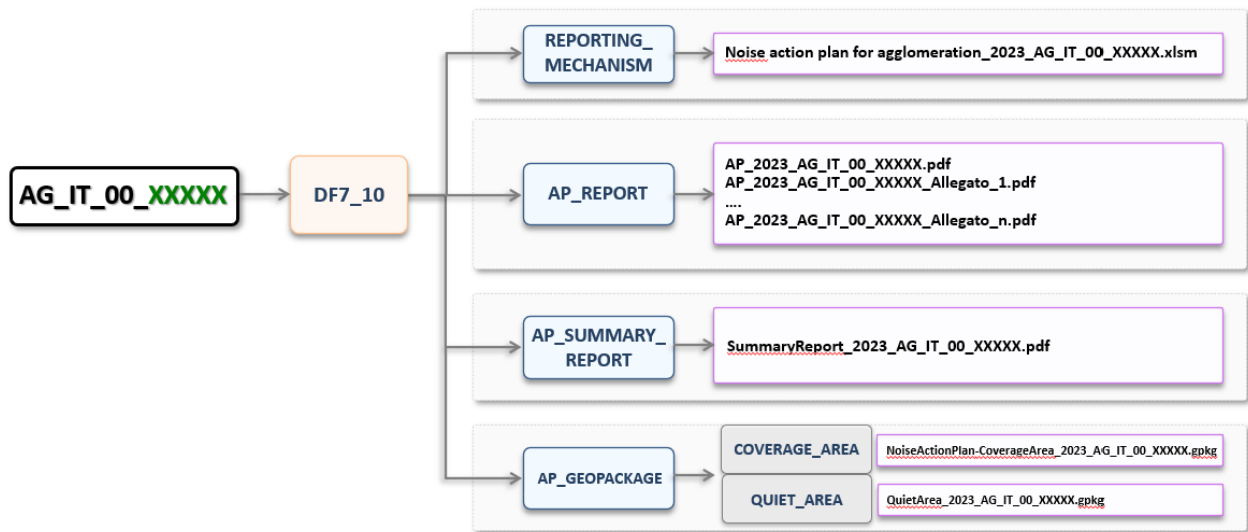
E' stato predisposto il documento di sintesi non tecnica che viene pubblicato sul sito internet del comune di Brescia, unitamente alla presente relazione.

18 Documentazione da trasmettere dopo consultazione

In accordo con gli standard Ministeriali di restituzione (linee guida del 14 giugno 2018), i dati calcolati sono stati elaborati per la produzione di dati statistici relativi alla compilazione dei Data Flows DF6 (interventi realizzati) e DF7 (interventi pianificati, ovvero il Piano di Azione). La struttura di tali documenti elettronici ha seguito fedelmente quella dei Noise Directive Data Flow di Eionet riportando le codifiche attribuite dai documenti emanati dal MATTM.

Verranno trasmessi alla Regione Lombardia e al Ministero dell'Ambiente i dati riportati nella tabella che segue nonché i file *.kmz che sono stati pubblicati per le consultazioni pubbliche e che forniscono il riscontro territoriale e puntuale dei dati di sintesi riassunti ai paragrafi precedenti.

La presente **relazione tecnica definitiva**, oltre che la **sintesi non tecnica definitiva** faranno parte integrante del materiale consegnato.



19 Indice delle Figure

Figura 1: Brescia inquadramento territoriale	13
Figura 2: L'espansione urbana negli ultimi tre secoli.....	14
Figura 3: andamento demografico della popolazione della città	14
Figura 4: infrastrutture stradali e ferroviarie nel contesto territoriale del comune di Brescia	15
Figura 5: infrastrutture stradali e ferroviarie nel contesto territoriale di area vasta	16
Figura 6: Zonizzazione acustica del Comune di Brescia.....	22
Figura 7: grafo della rete ricompresa nell'Agglomerato (in rosso rami con più di 3.000.000 veicoli/anno).....	30
Figura 8: dettaglio infrastrutture con più di 3.000.000 veicoli/anno	30
Figura 9: confronto tra mappatura 2017 con quella del 2022: riduzione LDen	36
Figura 10: confronto tra mappatura 2017 con quella del 2022: riduzione Lnight	37
Figura 11: andamento passeggeri trasportati anni 2012 - 2019	39
Figura 12: trasporto pubblico area urbana	40
Figura 13: ciclabilità	41
Figura 14: mobilità elettrica, pedonalizzazione e zone 30.....	42
Figura 15: Scuola secondaria di primo grado Carducci, serramenti prima e dopo l'intervento.....	45
Figura 16: vista area dello stabilimento Alfa Acciai e immagine delle barriere antirumore installate.....	48
Figura 17: esposti trasmessi al comune di Brescia negli anni 2019 – 2023	49
Figura 18: Autostrade per l'Italia - l'agglomerato di Brescia (nel cerchio).....	54
Figura 19: Autostrade per l'Italia – popolazione esposta Lden – Lnight	55
Figura 20: Società Autovia Padana – mappa infrastruttura.....	56
Figura 21: Società Autovia Padana – popolazione esposta <i>ante operam e post operam</i>	57
Figura 22: PUMS – Sistema della mobilità dolce e moderazione del traffico (Tav. 4c)	59
Figura 23: PUMS – Scenario di piano P (Tav. 3d)	61
Figura 24: Fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia- Fase 1	65
Figura 25: Fascia di mitigazione con forestazione diffusa nella tangenziale sud di Brescia- Fase 2	66
Figura 26: Segnalazioni Osservatorio Alfa Acciai	67
Figura 27: barriera acustica in via Montelungo – tangenziale ovest	68
Figura 28: intervento di bonifica acustica - stazione Sanpolino della Metropolitana di Brescia.....	69
Figura 29 Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lden – tutte le sorgenti	77
Figura 30: Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lnight – tutte le sorgenti.....	78
Figura 31: Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lden – tutte le sorgenti. Curve di Isolivello	79
Figura 32: Mappatura acustica delle sorgenti sonore: Lnight – tutte le sorgenti. Curve di Isolivello	80

20 Indice delle Tabelle

Tabella 1: Valori limite di emissione - Leq in dB(A).....	21
Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A).....	21
Tabella 3: Valori di qualità - Leq in dB(A)	21
Tabella 4: Valori limite differenziali - Leq in dB(A).....	21
Tabella 5: Suddivisione del territorio comunale tra le diverse classi acustiche.....	22
Tabella 6: assi stradali di competenza del Comune - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden.....	32
Tabella 7: assi stradali di competenza del Comune - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lnight	32
Tabella 8: assi stradali non di competenza Comunale - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden.....	32
Tabella 9: assi stradali non di competenza - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lnight	32
Tabella 10: ferrovie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden.....	33
Tabella 11: ferrovie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lnight.....	33
Tabella 12: industrie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden	33
Tabella 13: industrie - Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lnight.....	33
Tabella 14: tutte le sorgenti - Sintesi della Mappatura Acustica complessiva sui livelli Lden	33
Tabella 15: tutte le sorgenti - Sintesi della Mappatura Acustica complessiva sui livelli Lnight	34

Tabella 16: Riepilogo della Mappatura Acustica sui livelli L_{den}	34
Tabella 17: Riepilogo della Mappatura Acustica sui livelli L_{night}	34
Tabella 18: confronto tra mappatura acustica strategica del 2017 e quella del 2022 per le strade comunali	35
Tabella 19: Efficacia prevista dalla realizzazione complessiva del Piano di Azione sui livelli L_{den}	81
Tabella 20: Efficacia prevista dalla realizzazione complessiva del Piano di Azione sui livelli L_{night}	81

Allegato n. 1: Avviso pubblico



AVVISO PUBBLICO DI PUBBLICAZIONE DELLA PROPOSTA DI PIANO D'AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI BRESCIA E DEL RELATIVO DOCUMENTO DI SINTESI

Con il D.Lgs. n. 194 del 19 agosto 2005 (recepimento della direttiva europea 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 giugno 2002) è stato definito un approccio comune per evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale per i comuni con più di 100.000 abitanti.

Tra i principali adempimenti previsti dal D.Lgs. 194/2005 vi è l'elaborazione e l'adozione da parte degli **agglomerati** dei *Piani di Azione*, "volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose".

Con Delibera di Giunta Regionale del 29 ottobre 2008 n° VIII/008299 la Regione Lombardia ha stabilito di individuare l'**agglomerato di Brescia** area urbana.

La normativa stabilisce che entro il **18 aprile 2024** i *Piani d'azione* degli **agglomerati** devono essere trasmessi alla competente Regione ed al del *Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica*.

Il comma 2 dell'art. 8 del D.Lgs. 194/2005 stabilisce inoltre: "*I soggetti che, ai sensi dell'articolo 4, commi 1 e 3, hanno l'obbligo di elaborare i piani d'azione comunicano, mediante **avviso pubblico**, le modalità con le quali il pubblico può consultare gli stessi piani; **entro quarantacinque giorni dalla predetta comunicazione chiunque può presentare osservazioni, pareri e memorie in forma scritta dei quali i soggetti proponenti i piani tengono conto ai fini della elaborazione dei piani stessi.***"

AREA TRANSIZIONE ECOLOGICA, AMBIENTE E MOBILITA'
Settore Sostenibilità Ambientale – Via G. Marconi, 12- 25128 Brescia
0302978572 – 0302978754 - Fax 0302978777 - sostenibilitaambientale@comune.brescia.it
PEC sostenibilita.ambientale@pec.comune.brescia.it

COMUNE DI BRESCIA
Comune di Brescia - PG
Protocollo N. 0064151/2024 del 23/02/2024
ELENCATICO: ANGELANTONIO CAPRETTI



Con riferimento a quanto sopra richiamato si informa che la **Proposta di Piano d'Azione dell'agglomerato di Brescia** ed il relativo **Documento di sintesi** vengono pubblicati per **45 giorni** consecutivi a partire dal giorno **23 febbraio 2024** sul sito istituzionale del Comune al seguente indirizzo:

[Inquinamento acustico - Piano d'azione dell'Agglomerato di Brescia 2024 e Proposta Piano d'Azione | Comune di brescia](#)

Le osservazioni, pareri e memorie in forma scritta dovranno essere trasmessi entro il giorno **8 aprile 2024** all'indirizzo *e-mail* dell'Ufficio di riferimento e precisamente:

Ufficio di riferimento:

- ✓ Settore Sostenibilità Ambientale — Via G. Marconi, 12 25128 Brescia
- ✓ Tel. 0302978572 - 0302978708 — Fax 0302978777
- ✓ E mail di riferimento: sostenibilitaambientale@comune.brescia.it
- ✓ PEC: sostenibilita.ambientale@pec.comune.brescia.it

Brescia, 23 febbraio 2024.

Il Responsabile del Settore

Ing. Angelantonio Capretti

(firmato digitalmente ai sensi art. 24 D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82)

AREA TRANSIZIONE ECOLOGICA, AMBIENTE E MOBILITA'
Settore Sostenibilità Ambientale – Via G. Marconi, 12- 25128 Brescia
0302978572 – 0302978754 - Fax 0302978777 - sostenibilitaambientale@comune.brescia.it
PEC sostenibilita.ambientale@pec.comune.brescia.it