

AGGLOMERATO DI FERRARA

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

PROVINCIA DI FERRARA

PIANO D'AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FERRARA

AG_IT_00_00017

AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 194/2005



COMUNE DI FERRARA

Città Patrimonio dell'Umanità

Relazione Tecnica

AGGLOMERATO DI FERRARA

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

PROVINCIA DI FERRARA

PIANO D'AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI FERRARA

AG_IT_00_00017

AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 194/2005

<i>Committente</i>	<i>Timbro e Firma del committente</i>
 COMUNE DI FERRARA <small>Città Patrimonio dell'Umanità</small>	
<i>Società e professionisti incaricati</i>	<i>Timbro e Firma del tecnico</i>
 INGEGNERIA PER L'AMBIENTE del Porto, 1 - 40122 Bologna Tel 051/266075 - Fax 266401 e-mail: info@airis.it Dott.sa Francesca RAMETTA* <i>Responsabile di commessa</i> Dott. Fabio MONTIGIANI* Dott. Marik COCCHI Geom. Andrea BARBIERI <small>* tecnico acustico competente, abilitato ai sensi della legge 447/95 e Decreto Legislativo n° 42/2017</small>	 AIRIS TECNICO ACUSTICO COMPETENTE Dott. ^{ssa} Francesca Rametta

Relazione tecnica	N. Elaborato Unico
	Scala: Varie

C					
B					
A	24-10-2024	Emissione	FR	FR	IB
Revisione	Data	Descrizione	Sigla	Sigla	Sigla
			Redazione	Controllo-emissione	autorizzazione

Nome file: Vari	Codice commessa: 24047PIEU	Data: Ottobre 2024
-----------------	----------------------------	--------------------

Gruppo di Lavoro

Comune di Ferrara

- Alessandro Balboni - Vice Sindaco, Assessore con deleghe a Opere pubbliche Infrastrutture, Forestazione Urbana, Ferrara Città Universitaria, Ambiente, Tutela Animali, Progetti Europei, Protezione Civile
- Nicola Lodi –Assessore con deleghe al Decoro Urbano, Edilizia, Frazioni, Manutenzione Strade, Mobilità, Palio, Patrimonio, Rigenerazione Urbana, Sicurezza, Urbanistica.
- Coordinamento a cura del Settore Ambiente e Agricoltura
- Alessio Stabellini – Dirigente del Settore Ambiente e Agricoltura

Contributi settoriali

- Antonio Parenti – Dirigente Settore Opere Pubbliche e Patrimonio
- Monica Zanarini – U.O. Pianificazione Mobilità
- Fabrizio Magnani – Dirigente Settore Governo del Territorio
- Cristiano Rinaldo – U.O. Pianificazione generale e paesaggistica
- Francesca Borea – U.O. Area Tecnica

AIRIS - Ingegneria per l'Ambiente

- Direttore Tecnico: Dott. Ing Irene Bugamelli, Tecnico acustico competente, di cui alla legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e Decreto Legislativo n° 42/2017, con Iscrizione n. 5732 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)
- Responsabile di progetto: Dott.ssa Francesca Rametta, Tecnico acustico competente, di cui alla legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e Decreto Legislativo n° 42/2017, con Iscrizione n. 5786 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA), responsabile analisi e modellistica acustica
- Dott. Fabio Montigiani, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della legge 447/95 con attestato n. 179433 rilasciato dalla Provincia di Bologna in data 18/12/2014, elaborazione dati, analisi e restituzione grafica GIS
- Dott. Marik Cocchi, analisi e restituzione dati GIS
- Geom. Andrea Barbieri, elaborazione dati e restituzione grafica CAD

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	ADEMPIMENTI PREVISTI DAL D.LGS 194/2005	4
1.2	EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE	4
2	IL CONTESTO GIURIDICO	5
2.1	NORMATIVA EUROPEA	6
2.2	NORMATIVA NAZIONALE (IN RECEPIMENTO DELLA DIRETTIVA 2002/49/CE)	8
2.3	NORMATIVA NAZIONALE (IN ATTESA DEI DECRETI ATTUATIVI DEL D.LGS 194/05)	10
2.3.1	Fasce di pertinenza infrastrutture stradali	11
2.3.2	Fasce di pertinenza infrastrutture ferroviarie	11
2.3.3	Limiti di zona definiti dalla Classificazioni acustiche comunali.....	12
2.4	NORMATIVA REGIONALE	13
2.5	NORMATIVA COMUNALE	16
3	LA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	17
4	QUADRO CONOSCITIVO	18
4.1	DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO	18
4.2	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPA ACUSTICA STRATEGICA - VALUTAZIONE DEL NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE	19
4.2.1	Mappatura acustica	19
4.2.2	Mappa acustica strategica	20
4.2.3	Mappe di esposizione	20
5	INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ	22
5.1	VALUTAZIONE DELLE PERSONE ESPOSTE AI SUPERAMENTI DEI LIMITI DI NORMA	22
5.2	VALUTAZIONE DEGLI EDIFICI IN I° CLASSE ESPOSTI AI SUPERAMENTI DEI LIMITI DI NORMA	23
5.3	GERARCHIZZAZIONE DELLE CRITICITÀ	24
6	LE MISURE ANTIRUMORE GIÀ IN ATTO, I PROGETTI REALIZZATI E I PROGETTI IN PREPARAZIONE	25
6.1	INTERVENTI PIANIFICATI DAGLI STRUMENTI URBANISTICI E DAI PIANI DI SETTORE	25
6.1.1	Strumenti di pianificazione e regolamenti	25
6.1.2	Interventi urbanistici	35

6.1.3	Altre tipologie di interventi	38
6.1.4	Interventi pianificati dalle Società e dagli Enti gestori delle Infrastrutture.....	40
6.1.4.1	<i>Autostrade per l'Italia SpA</i>	40
6.1.4.2	<i>Rete ferroviaria italiana (RFI)</i>	44
6.1.4.3	<i>Provincia di Ferrara</i>	46
6.2	<i>INTERVENTI REALIZZATI</i>	51
6.3	<i>INTERVENTI PREVISTI</i>	52
7	PIANO D'AZIONE DELL'AGGLOMERATO	53
7.1	<i>INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI PREVISTE</i>	53
7.2	<i>INTERVENTI PREVISTI</i>	56
7.3	<i>EFFETTI DEL PIANO D'AZIONE</i>	66
7.4	<i>INFORMAZIONE DI CARATTERE FINANZIARIO</i>	69
8	ZONE SILENZIOSE	69
9	MONITORAGGIO DEL PIANO	74
9.1	<i>DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE</i>	74
10	STRATEGIE DI LUNGO TERMINE	75
10.1	<i>INTERVENTI DIRETTAMENTE SULLA SORGENTE</i>	75
10.2	<i>INTERVENTI DI RIDUZIONE DELLA TRASMISSIONE DEL SUONO</i>	76
10.3	<i>INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI</i>	77
11	INFORMAZIONE E CONSULTAZIONE SUL PIANO D'AZIONE	77
11.1	<i>PUBBLICAZIONE DEL PIANO D'AZIONE</i>	77
12	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	78

1 INTRODUZIONE

1.1 Adempimenti previsti dal D.Lgs 194/2005

Nella presente Relazione sono descritte le attività che sono state svolte per la predisposizione del Piano d'Azione dell'Agglomerato di Ferrara riferito alla scadenza normativa del 2024, ai sensi del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Il Decreto Legislativo 194/05 prevede infatti l'obbligo, da parte degli enti gestori degli assi stradali e ferroviari principali, degli aeroporti principali e degli agglomerati urbani con più di 250.000 abitanti e con più di 100.000 abitanti, con tempistiche differenti, di elaborare il Piano d'Azione per l'abbattimento del rumore ambientale in recepimento alla Direttiva Europea 2002/49/CE.

Per supportare il Comune di Ferrara nella redazione della documentazione tecnica del Piano, è stato affidato apposito incarico, dopo espletamento delle procedure previste dalle normative vigenti in materia di appalti pubblici, alla Società AIRIS Srl, Società di Ingegneria certificata ISO 9001:2015.

Nell'elaborazione del Piano si è tenuto conto di quanto stabilito dal Decreto e dalle "Linee Guida per l'elaborazione delle mappe acustiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati delle Regione Emilia-Romagna" a cura del Servizio Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico della Regione, nonché sulle Linee Guida ministeriali "Linee guida MASE per elaborazione dei piani d'azione – Novembre 2023.

L'elaborazione del Piano si è basata, come descritto più dettagliatamente nel seguito, sui contenuti della Mappa acustica strategica, aggiornata e approvata nel 2022 secondo quanto previsto dal citato D.Lgs. 194/05.

Il Piano d'azione è consultabile presso la seguente pagina web:

<https://www.comune.ferrara.it/it/b/11215/attuazione-della-direttiva-2002-49-ce-relativa-alla-determinazione-del>

1.2 Effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute

La Direttiva 2002/49/CE, di carattere generale, "definisce un approccio comune volto ad evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale" cui è esposto l'essere umano nelle zone edificate ed in quelle sensibili in genere. Scopo della direttiva è fornire una direzione per l'attuazione, da parte degli Stati membri, di misure di contenimento del rumore ambientale, tramite la stesura di mappe acustiche e l'adozione di piani di risanamento in base ai risultati ottenuti.

Studi svolti dall'OMS hanno evidenziato effetti sulla salute di diversa entità e di diversa natura in relazione al rumore del traffico veicolare, ferroviario e degli aeromobili.

In merito al rumore ambientale l'Italia si è attivata già da decenni creando, con la "Legge quadro sull'inquinamento acustico" n. 447/1995 ed i successivi decreti attuativi, un impianto normativo che impone – sia ai soggetti pubblici, sia a quelli privati – degli adempimenti finalizzati a:

- ridurre l'esposizione al rumore della popolazione, con la predisposizione dei piani di risanamento acustico comunali e dei piani di abbattimento e contenimento del rumore da parte degli enti gestori delle infrastrutture di trasporto;
- pianificare i nuovi insediamenti residenziali e la realizzazione di strutture ed usi sensibili (scuole, asili nido, ospedali, case di cura, ecc.) laddove è dimostrato, attraverso la predisposizione della documentazione previsionale di clima acustico, il rispetto dei limiti di rumore;
- verificare, attraverso la presentazione della documentazione di impatto acustico, che la realizzazione, modifica o potenziamento di opere ed infrastrutture che si configurano come potenziali fonti di rumore rispettino i limiti di rumore;
- prevedere delle funzioni di controllo e di vigilanza anche in relazione al rumore.

Fin dal 1995, quindi in anticipo sulla Direttiva europea 2002/49/CE, l'Italia si era già attivata per perseguire l'obiettivo di ridurre l'esposizione al rumore della popolazione.

Il presente Piano d'azione è pertanto uno strumento che, rispondendo ai nuovi indicatori e criteri stabiliti dalla Comunità Europea, prosegue su questo percorso.

Come descritto nei capitoli successivi, il presente Piano ha valutato i benefici attesi dall'attuazione di interventi e di azioni individuati dall'Amministrazione comunale, verificando la riduzione nel numero della popolazione esposta agli intervalli di rumore più elevati e, conseguentemente, con un beneficio anche in termini di riduzione degli effetti nocivi sulla salute.

Una valutazione tecnica su tali aspetti di carattere sanitario potrà essere eventualmente condotta nelle successive fasi a cura dell'Azienda sanitaria locale (AUSL), che è la struttura che possiede le competenze tecniche per entrare nel merito degli effetti nocivi sulla salute.

2 IL CONTESTO GIURIDICO

La normativa a cui si è fatto riferimento per le modalità ed i criteri di elaborazione del Piano d'Azione è nel seguito elencata.

2.1 Normativa europea

DIRETTIVA 2002/49/CE

La direttiva europea, di carattere generale, *“definisce un approccio comune volto ad evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale”* cui è esposto l'essere umano nelle zone edificate e in quelle sensibili in genere.

Scopo della direttiva è fornire una direzione per l'attuazione, da parte degli Stati membri, di misure di contenimento del rumore ambientale, tramite la stesura di mappe acustiche e l'adozione di piani di risanamento in base ai risultati ottenuti.

La direttiva europea sottolinea, in più occasioni, la necessità di una comune linea d'azione da parte degli Stati membri, volta a conseguire un elevato livello di tutela della salute umana e dell'ambiente dall'inquinamento acustico, tramite specifiche iniziative per il contenimento del rumore ambientale; parallelamente, lamenta l'assenza di dati comparabili relativi alle diverse sorgenti di rumore.

Al fine di perseguire il comune obiettivo della garanzia della bontà della salute umana e dell'ambiente, risulta assolutamente basilare l'adozione da parte degli Stati membri di una direzione simile, per cui i dati relativi ai livelli di inquinamento acustico dovrebbero essere rilevati, ordinati e presentati secondo criteri confrontabili, tramite l'utilizzo di descrittori e criteri comuni, definiti a livello comunitario.

I criteri comuni riguardano i metodi di valutazione del rumore ambientale e la definizione dei valori limite, tramite l'utilizzo di descrittori (definiti dalla direttiva europea “armonizzati”) per la determinazione dei livelli sonori. Chiaramente, ogni Stato stabilisce tali valori limite, in base alla necessità di preservare determinate zone di pregio dal punto di vista acustico.

Le misure necessarie per il conseguimento dell'obiettivo comune di un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente riguardano la determinazione delle mappature acustiche, per ottenere valori oggettivi e confrontabili circa la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale, e l'adozione di piani di risanamento – in base ai risultati ottenuti dalle mappe stesse – allo scopo di ridurre o eliminare i livelli sonori ritenuti dannosi in zone particolarmente esposte. È altresì necessario informare il pubblico, ovvero i cittadini, della situazione acustica e degli effetti che l'inquinamento generato dalle principali sorgenti (come veicoli stradali e su rotaie, infrastrutture, attrezzature industriali, sorgenti mobili) comporta negli ambienti e in generale nelle zone frequentate dagli stessi.

In modo particolare, la direttiva pone l'attenzione sul rumore ambientale cui è sottoposto l'uomo nelle zone edificate, nei parchi pubblici, nelle zone silenziose (sia esse attigue ad agglomerati che in aperta campagna), nei pressi di scuole, ospedali e altri edifici ritenuti sensibili all'esposizione al rumore, escludendo, parallelamente, il rumore generato dalle persone stesse o dalle normali attività domestiche.

Per la stesura e la revisione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche, gli Stati membri utilizzano gli stessi descrittori acustici L_{den} e L_{night} , i cui valori sono stabiliti secondo determinati metodi di calcolo, descritti di seguito.

DEFINIZIONE DEL LIVELLO L_{den}

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

dove:

- L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno;
- $L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno;
- L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno, dove:
 - il giorno è di 12 ore, la sera di 4 ore e la notte di 8 ore; gli Stati membri possono accorciare il periodo serale di un'ora o 2 ore e allungare il periodo diurno e/o notturno di conseguenza, a condizione che tale scelta sia la medesima per tutte le sorgenti;
 - l'orario di inizio del giorno (e di conseguenza gli orari di inizio della sera e della notte) è a discrezione dello Stato membro (e si applica indistintamente al rumore di tutte le sorgenti);
 - l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico

e dove si considera il suono incidente, e si trascurava il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata (in linea generale, ciò implica una correzione pari a 3 dB della misurazione).

Il punto di misura per la determinazione di L_{den} dipende dall'applicazione:

- nel caso del calcolo ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti di misura sono ad un'altezza dal suolo di $4,0 \pm 0,2$ m (3,8-4,2 m) e sulla facciata più esposta; a tale scopo la facciata più esposta è il muro esterno rivolto verso la sorgente specifica e più vicino ad essa; a fini diversi da quelli suddetti possono essere operate scelte diverse;
- nel caso del rilevamento ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m e i risultati sono rettificati conformemente a un'altezza equivalente di 4 m;
- per altri fini, quali la pianificazione acustica e la mappatura acustica, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m, ad esempio nel caso di:
 - zone rurali con case a un solo piano,
 - elaborazione di misure locali atte a ridurre l'impatto acustico su abitazioni specifiche,

- mappatura acustica dettagliata di un'area limitata, con rappresentazione dell'esposizione acustica di singole abitazioni.

DEFINIZIONE DEL LIVELLO *L_{night}*

Il descrittore del rumore notturno *L_{night}* è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, relativo a tutti i periodi notturni di un anno dove:

- la notte è di 8 ore;
- l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico;
- è considerato il suono incidente;
- il punto di misura è lo stesso che per *L_{den}*.

2.2 Normativa nazionale (in recepimento della direttiva 2002/49/CE)

DLGS N. 194/2005 - "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Il Decreto Legislativo n. 194 del 2005 [11], pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 23 settembre 2005, definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica e per l'adozione di piani d'azione per il contenimento e la riduzione degli effetti nocivi dovuti al rumore ambientale.

Le procedure di cui al presente decreto riguardano:

- l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche;
- la predisposizione e l'adozione di piani d'azione, volti ad evitare o ridurre il rumore ambientale nei casi di danno per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore in zone particolarmente silenziose;
- la garanzia dell'informazione del pubblico in merito al rumore ambientale e agli effetti dello stesso.

Il decreto non si applica al rumore generato dalla persona esposta, dalle attività domestiche, proprie o del vicinato, né al rumore sul posto di lavoro prodotto dalla stessa attività lavorativa o a bordo dei mezzi di trasporto o dovuto ad attività militari svolte nelle zone militari.

In merito alle Mappature acustiche e alle Mappe acustiche strategiche sono state emanate dal Ministero dell'Ambiente e per la tutela del territorio e del mare (MATTM) le linee guida per la "Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore".

MAPPATURA ACUSTICA E MAPPE ACUSTICHE STRATEGICHE

La **mappatura acustica** costituisce una rappresentazione di dati corrispondenti a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona.

La **mappa acustica strategica** è una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una *certa zona* a causa di varie sorgenti di rumore.

DESCRITTORI ACUSTICI E METODI DI DETERMINAZIONE

Il livello acustico L_{den} è definito in maniera del tutto analoga a quanto descritto nella direttiva europea, l'unica differenza è nel peso dei contributi diurno e serale, dal momento che la Commissione Europea lascia agli Stati membri la decisione circa la suddivisione della giornata. Pertanto, risulta:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

dove i singoli contributi sono precisati nella descrizione precedente della direttiva europea, mentre il periodo giorno-sera-notte si estende dalle ore 06 alle ore 06 del giorno successivo ed è suddiviso nelle seguenti fasce orarie:

- periodo diurno: dalle ore 06 alle ore 20;
- periodo serale: dalle ore 20 alle ore 22;
- periodo notturno: dalle ore 22 alle ore 06.

PIANI DI AZIONE

I **piani di azione** sono destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la riduzione dello stesso.

In un'ottica più generale, per **pianificazione acustica** si intende il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti.

I piani d'azione devono comprendere stime in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro). Secondo il D.Lgs 194/05, allegato 5, il piano d'azione deve contenere:

- 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'individuazione dell'Autorità competente;
- c) una descrizione del contesto giuridico;
- d) un richiamo di qualsiasi valore limite in vigore;
- 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;
- h) una descrizione delle 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;
- j) la strategia di lungo termine;
- k) le informazioni di carattere finanziario, ove disponibili: fondi stanziati, analisi costi-efficacia e costi-benefici;
- l) disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione.

Per la predisposizione del Piano d'azione si è fatto riferimento alle linee guida predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica in collaborazione con ISPRA, pubblicate nel mese di Novembre 2023:

- Allegato 1: Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi ai Piani di Azione e Zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (D.Lgs. 194/2005) - Novembre 2023
- Allegato 2: Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali dei Piani di Azione e Zone silenziose (D.Lgs. 194/2005) - Novembre 2023;
- 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.

2.3 Normativa nazionale (in attesa dei decreti attuativi del D.Lgs 194/05)

In attesa degli specifici decreti previsti dal D.Lgs 194/05, che andranno a definire i valori limite per i parametri L_{den} e L_{night} ma che non sono stati ancora emanati dallo Stato italiano, i limiti normativi nazionali sono ancora quelli individuati dai decreti attuativi della Legge Quadro 447/95 di seguito illustrati. I valori limite fanno riferimento ai parametri LA_{eq} diurno ($6.00 \div 22.00$) e LA_{eq} notturno ($22.00 \div 6.00$).

Fa eccezione il parametro per il rumore aeroportuale, il quale va calcolato su base annuale (tenendo conto dei livelli sonori registrati nella settimana di maggior traffico per ciascun quadrimestre) e tenendo conto di una diversa individuazione dei periodi di riferimento: $6.00 \div 23.00$ per il periodo diurno, $23.00 \div 6.00$ per quello notturno.

2.3.1 Fasce di pertinenza infrastrutture stradali

Le infrastrutture stradali sono disciplinate dal DPR 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare" che, in base alla classificazione delle strade, individua le fasce di pertinenza acustica e definisce i limiti che tali infrastrutture devono rispettare al loro interno.

Tab. 2.1 – Limiti definiti dal DPR 142/2004

Tipo di strada e fasce di pertinenza acustica stradali		Valori limite	
		Periodo diurno	Periodo notturno
<i>Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo (per le scuole vale il solo limite diurno)</i>			
Indipendentemente dalla classificazione stradale		50 dBA	40 dBA
<i>Strade esistenti e assimilabili</i>			
Autostrada/tangenziale	Fascia A (100 metri)	70 dBA	60 dBA
	Fascia B (150 metri)	65 dBA	55 dBA
Extraurbana principale	Fascia A (100 metri)	70 dBA	60 dBA
	Fascia B (150 metri)	65 dBA	55 dBA
Extraurbana secondaria (sottotipo Ca)	Fascia A (100 metri)	70 dBA	60 dBA
	Fascia B (150 metri)	65 dBA	55 dBA
Extraurbana secondaria (sottotipo Cb)	Fascia A (100 metri)	70 dBA	60 dBA
	Fascia B (50 metri)	65 dBA	55 dBA
Urbana di scorrimento (sottotipo Da)	Fascia di 100 metri	70 dBA	60 dBA
Urbana di scorrimento (sottotipo Db)	Fascia di 100 metri	65 dBA	55 dBA
Urbana di quartiere	Fascia di 30 metri	Definiti dai comuni, in modo conforme alla Zonizzazione acustica.	
Locale			
<i>Strade di nuova realizzazione</i>			
Autostrada/tangenziale	Fascia di 250 metri	65 dBA	55 dBA
Extraurbana principale	Fascia di 250 metri	65 dBA	55 dBA
Extraurbana secondaria (sottotipo C1)	Fascia di 250 metri	65 dBA	55 dBA
Extraurbana secondaria (sottotipo C2)	Fascia di 250 metri	65 dBA	55 dBA
Urbana di scorrimento	Fascia di 100 metri	65 dBA	55 dBA
Urbana di quartiere	Fascia di 30 metri	Definiti dai comuni, in modo conforme alla Zonizzazione acustica.	
Locale			

2.3.2 Fasce di pertinenza infrastrutture ferroviarie

Le infrastrutture ferroviarie sono disciplinate dal DPR 459/1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della legge 26.10.1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", in cui sono individuati i valori limite che tali infrastrutture di trasporto devono rispettare all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica.

Per le linee ferroviarie esistenti, il decreto definisce le seguenti fasce di pertinenza acustica:

- una fascia più vicina ai binari, di larghezza pari a 100 m, con limiti di 70 dBA diurni e 60 dBA notturni (fascia A);
- una fascia esterna a quella precedente, di larghezza pari a 150 m, con limiti di 65 dBA diurni e 55 dBA notturni (fascia B).

Sono fatte salve le prime classi acustiche (ospedali, case di riposo, scuole, etc.) per le quali, trattandosi di ricettori in cui la quiete è un requisito essenziale per la loro fruizione, i limiti da prendersi a riferimento sono di 50 dBA diurni e 40 dBA notturni (per le scuole si considera il solo periodo diurno).

Tab. 2.2 – Limiti definiti dal DPR 459/1998

Fasce di pertinenza acustica ferroviarie	Valori limite	
	Periodo diurno	Periodo notturno
<i>Scuole, ospedali, case di cura e case di riposo (per le scuole vale il solo limite diurno)</i>		
Indipendentemente dalla fascia	50 dBA	40 dBA
<i>Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h</i>		
Fascia A: più vicina ai binari e larga 100 m	70 dBA	60 dBA
Fascia B: esterna alla precedente e larga 150 m	65 dBA	55 dBA
<i>Infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h</i>		
Fascia ampia 250 m	65 dBA	55 dBA

2.3.3 Limiti di zona definiti dalla Classificazioni acustiche comunali

In applicazione del DPCM 14.11.1997, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio comunale sono definiti i valori limite di emissione sonora, i valori limite di immissione sonora, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno e notturno (22:00÷6:00).

Si riporta di seguito uno stralcio dei limiti assoluti di immissione sonora individuati dal DPCM 14.11.1997 per le classi acustiche presenti sul territorio comunale.

Tab. 2.3 – Limiti definiti dal DPCM 14.11.1997

Classificazione del territorio		Valori limite di immissione sonora	
		Periodo diurno	Periodo notturno
I classe	Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II classe	Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III classe	Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV classe	Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
V classe	Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI classe	Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

2.4 Normativa regionale

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 17 SETTEMBRE 2012, N. 1369 - DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna"

La Regione Emilia-Romagna, sulla base del quadro normativo nazionale e comunitario descritto nella prima parte del presente lavoro, delibera l'approvazione delle linee guida [20] per la stesura delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche, stabilendo l'esposizione della popolazione al rumore ambientale e assicurando l'informazione al pubblico circa i risultati ottenuti in termini di inquinamento acustico.

Le linee guida descritte si basano sulle metodologie presenti

- nei riferimenti legislativi obbligatori;
- nelle *Good Practise Guide* della Commissione Europea;
- nella UNI: UNI/TS 11387

e contengono le informazioni e le indicazioni procedurali per l'elaborazione delle mappe acustiche.

L'obiettivo è quello di trattare in maniera coordinata gli aspetti tecnici e applicativi per la stesura delle mappe acustiche, al fine di consegnare alle autorità competenti uno strumento oggettivo e leggibile, seppur tecnico, per una valutazione uniforme del clima sonoro del territorio in esame.

Per la prevenzione e la riduzione degli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale la Direttiva Europea 2002/49/CE prevede l'attuazione di alcune azioni successive:

- determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di metodi e determinazioni comuni agli Stati Membri;
- informazione al pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti;
- adozione da parte degli Stati Membri di piani d'azione per l'abbattimento del rumore e la preservazione delle aree silenziose, basati sui risultati derivanti dalla mappatura acustica;
- costituzione di una base per lo sviluppo di misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, in particolare veicoli di trasporto e relative infrastrutture, che consentano alla Commissione la predisposizione di proposte legislative da presentare al Parlamento Europeo.

Nell'ambito della politica europea, i dati relativi ai livelli di inquinamento acustico dovrebbero quindi rilevati, ordinati e presentati secondo criteri confrontabili. Ciò presuppone l'utilizzo di descrittori e metodi di determinazione armonizzati, nonché di criteri comuni per allineare la mappatura acustica, anche in termini di restituzione degli elaborati grafici.

La valutazione del clima acustico del territorio è, dunque, basata su descrittori acustici comuni per la determinazione dei livelli sonori, ovvero tramite grandezze che rappresentano il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo. I due indicatori sono il livello di rumore

giorno-sera-notte L_{den} e il livello di rumore notturno L_{night} .

Rispetto a tali parametri, il Legislatore italiano non ha ancora emanato i decreti che consentano di convertire i valori limite individuati dalla normativa nazionale (LVA per il rumore aeroportuale, LAeq diurno e LAeq notturno per le rimanenti infrastrutture) nei corrispondenti valori limite espressi in Lden e Lnight.

A tale lacuna ha sopperito la Regione Emilia-Romagna che, nelle more dell'emanazione del decreto nazionale di cui sopra, ha approvato le Linee guida per la redazione delle mappe acustiche strategiche, descrivendo una propria metodologia per la conversione dei valori limite nei corrispondenti Lden e Lnight.

Il valore limite per il livello giorno-sera-notte Lden è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den,lim} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ diurno} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim\ notturno} + 10}{10}} \right) - K$$

mentre per quello notturno Lnight si fa riferimento alla seguente espressione:

$$L_{night,lim} = L_{Aeq,lim\ notturno} - K$$

dove:

$L_{den,lim}$: è il valore limite espresso nel parametro giorno-sera-notte comunitario;

$L_{night,lim}$: è il valore limite espresso nel livello notturno comunitario;

$L_{Aeq,lim\ diurno}$: è il valore limite diurno secondo la legislazione italiana;

$L_{Aeq,lim\ notturno}$: è il valore limite notturno secondo la legislazione italiana.

K : è la correzione per l'esclusione della componente riflessa della facciata, pari a 0 dBA nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di una griglia di punti ricettore, e pari a 3 dBA nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di un insieme di punti ricettore posti in facciata agli edifici.

Utilizzando la procedura sopra descritta, gli elaborati della Mappa acustica strategica e del Piano d'azione sono espressi in termini di Lden e Lnight (e di persone esposte) conformemente al D.Lgs 194/05, ma nel processo si è tenuto conto anche dei valori limite italiani.

Le valutazioni devono essere effettuate ad un'altezza dal suolo di (4,0 ± 0,2) m. In campo libero il punto di misura può essere collocato ad una quota non minore di 1,5 m. Nell'ipotesi in cui si eseguano misurazioni ad altezze diverse da quella di riferimento, i risultati devono essere riportati all'altezza equivalente di 4 m.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 23 SETTEMBRE 2013, N. 1339 - DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione

relativi alle strade ed agli agglomerati della Regione Emilia-Romagna”

Sulla base di quanto dichiarato nel D.Lgs 194/2005, la Regione Emilia-Romagna approva le linee guida [21] per l'elaborazione dei piani di azione, partendo dai risultati delle mappe acustiche e della mappe acustiche strategiche, al fine di ridurre l'esposizione della popolazione a livelli elevati di rumore.

La protezione della salute e del benessere dei cittadini si traduce in miglioramenti della qualità della vita nelle aree urbane, in particolare nelle abitazioni, aiutando ad evitare eccessive migrazioni in aree suburbane con tutte le conseguenze negative per le aree più centrali e incrementando il potenziale attrattivo delle aree protette, sia per affari che per turismo.

Come riportato nella delibera, esistono due tipologie di piano d'azione, entrambe conformi alla legislazione vigente, ma caratterizzate da un diverso livello di definizione degli interventi pianificati:

- **piano d'azione strategico:** si tratta di uno strumento per una prima sommaria definizione delle priorità di intervento e dei relativi impegni di spesa così da poter orientare la progettazione effettiva degli interventi;
- **piano d'azione progettuale:** serve per definire le caratteristiche progettuali degli interventi che dovranno essere realizzati nel quinquennio di validità del piano d'azione.

Chiaramente, un Piano d'azione in generale presenta aspetti di entrambe le tipologie appena descritte. In generale, l'elaborazione dei piani di azioni avviene secondo step successivi, il cui livello di approfondimento può essere diverso a seconda della classificazione sopra citata.

Nella pratica l'intreccio delle competenze e delle responsabilità, i vincoli di costi e tempi, le specifiche situazioni locali portano spesso ad elaborare un Piano d'azione che presenta aspetti di entrambe le tipologie base sopra descritte.

Ad ogni modo, per entrambe le tipologie il Piano d'azione deve intervenire laddove è valutata una criticità, individuando degli interventi puntuali e/o strategici che siano tesi a ridurre l'entità. Riveste dunque grande importanza la definizione di un indicatore che consenta di stabilire un criterio oggettivo per individuare le aree più sofferenti, sulle quali concentrare le azioni del Piano.

La criticità di un'area non dipende soltanto dai livelli sonori e dall'entità del superamento di valori limite fissati, ma anche dal numero di persone esposte a tali superamenti. Pertanto l'indicatore di criticità deve tenere conto sia dell'entità dei livelli sonori sia dell'entità della popolazione esposta.

A tal proposito la Delibera riprende l'indicatore ECUden (Exposure Comparison Unit), definito inizialmente da Belgio e Lussemburgo e poi utilizzato anche da altri paesi, che è definito dalla seguente espressione:

$$ECU_{den} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i + L_c}{10}}$$

dove:

N : è il numero di abitanti nell'area indagata;

L_i : è il valore del livello L_{den} della facciata più esposta dove vive l'abitante i -esimo;

L_c : è il fattore di correzione per ricettori sensibili, pari a +5 dB(A) per le scuole e +10 dB(A) per gli ospedali.

Tale indicatore viene calcolato per ciascun edificio, ma per avere una lettura a livello di agglomerato la Delibera consiglia di aggregare i valori di ECU_{den} su aree o ambiti urbani significativi nella gestione dell'agglomerato stesso.

2.5 Normativa comunale

Il Comune di Ferrara ha provveduto all'approvazione della Classificazione acustica del proprio territorio con delibera di Consiglio Comunale PG 21901/09 del 16/04/2009. L'ultima variante al 2° POC è stata approvata il 11/07/2022 con PG 85230/22.

La Classificazione acustica, congiuntamente agli altri piani dell'Amministrazione Comunale rappresenta uno dei principali strumenti di pianificazione e gestione del territorio comunale. In attesa di una normativa di settore che recepisca la LR 24/2017, il Comune revisionando e adeguando la CLAC al redigendo PUG – Piano Urbanistico Generale, anche in osservanza alla richiesta di ARPAE esposta in sede di consultazione preliminare del nuovo piano.

Attraverso la suddivisione del territorio in zone all'interno delle quali sono stabiliti i limiti di rumorosità in funzione delle rispettive destinazioni d'uso, essa consente:

- di stabilire, per le aree attualmente edificate, i limiti che devono essere rispettati al fine di garantire un adeguato livello di benessere acustico;
- di garantire, per le aree di nuova edificazione, una corretta progettazione degli edifici e delle eventuali opere di mitigazione acustica finalizzate al rispetto di limiti che, in funzione delle destinazioni d'uso previste, assumono livelli più restrittivi in relazione agli usi più sensibili;
- di consentire una corretta pianificazione urbanistica, per le future aree di espansione, finalizzata ad evitare l'insorgenza di nuove criticità acustiche sul territorio.

3 LA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il software utilizzato per le verifiche previsionali è il modello di calcolo LIMA¹ Versione 2022.01. Il programma, sviluppato da Stapelfeldt Ingenieuresellschaft - Dortmund, è stato validato in ambito nazionale in occasione del seminario "Metodi numerici di previsione del rumore da traffico"². Le procedure e la strumentazione utilizzate sono conformi alle norme vigenti o, in assenza di queste, risultano validate nell'ambito di esperienze nazionali o internazionali.

LIMA è un software per il calcolo della propagazione del rumore in ambiente esterno adatto a valutare la distribuzione sonora su aree a larga scala. Il modello utilizza i metodi di calcolo suggeriti dalla normativa tedesca in materia acustica, per quanto riguarda il calcolo dell'emissione sonora proveniente da diversi tipi di sorgenti.

Le sorgenti considerate sono di tipo puntiforme, lineare ad areale, il modello è quindi in grado di valutare la propagazione sonora dovuta a traffico veicolare e ferroviario, sorgenti industriali, aree sportive, nonché rumore aeroportuale. Il modello si basa su una descrizione geometrica del sito secondo coordinate cartesiane, ed una descrizione di quelli relativi alle informazioni sull'intensità acustica delle sorgenti (come ad esempio volumi di traffico, velocità di marcia ecc. nel caso di traffico veicolare).

L'algoritmo di calcolo utilizzato per la descrizione della propagazione del rumore si basa sul metodo delle proiezioni, secondo il quale le sorgenti vengono automaticamente suddivise in modo tale che un nuovo segmento inizi quando un ostacolo inizia o finisce di penetrare il piano contenente la sorgente e il recettore.

Il calcolo della diffrazione laterale viene affrontato ricercando il percorso più breve su una serie di piani di sezione. Il modello considera anche l'effetto combinato di più ostacoli. Gli ostacoli possono essere di vario tipo: oltre ad edifici, muri, terrapieni, il modello considera l'attenuazione sonora dovuta a fasce boscate e prevede inoltre il dimensionamento automatico di barriere acustiche.

Tramite il software LIMA ed i metodi di calcolo in esso implementati, è stato effettuato il calcolo del contributo acustico delle sorgenti stradali oggetto della presente analisi.

Sono stati utilizzati gli algoritmi di calcolo raccomandati dalla Comunità Europea, con riferimento alla Direttiva 2015/996/UE del 19 maggio 2015 (2), che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE (1) del Parlamento Europeo e del Consiglio, il cui utilizzo per le elaborazioni delle mappature acustiche è obbligatorio dal 1° gennaio 2020. Le simulazioni acustiche sono pertanto effettuate utilizzando i metodi comuni per la valutazione del rumore nell'Unione Europea (standard di calcolo "CNOSSOS-EU").

1 Il modello attualmente è utilizzato a livello europeo presso numerosi dipartimenti regionali per la difesa dell'Ambiente (Baviera, del Baden-Württemberg, del Brandeburgo, dell'Assia, ecc..) e municipalità per la previsione ed il controllo dell'inquinamento acustico (Berlino, Bonn, Francoforte, Amburgo, Colonia, Birmingham, Linz, ecc...).

2 Atti del seminario "Metodi numerici di previsione del rumore da traffico" a cura di Roberto Pompoli dell'Associazione Italiana di Acustica. Parma 12 aprile 1989.

Il modello di simulazione acustica impiegato consente di effettuare la stima dei livelli di rumore con differenti modalità.

Per rispondere all'esigenza di ottenere le tipologie di risultati richieste dalla normativa, sono state utilizzate due modalità di calcolo, che presentano differenze riconducibili ai criteri di posizionamento dei recettori:

- Griglia di calcolo. I ricettori sono posizionati in corrispondenza dei punti di intersezione di una griglia a maglia quadrata di cui l'utente può definire passo e altezza dal suolo. Le griglie di calcolo utilizzate per la mappatura acustica sono state definite con un passo pari a 10 m e con un'altezza dal suolo pari a 4 m.
- Livelli acustici in facciata. I ricettori sono posizionati lungo le facciate degli edifici. I parametri che definiscono la loro localizzazione nello spazio sono: l'altezza dal suolo (posta pari a 4 m), la distanza dalla facciata (1 m) e la distanza minima tra un recettore e quello successivo sul piano orizzontale (5 m). In questa tipologia di calcolo non viene considerato il contributo della riflessione proveniente dalla facciata retrostante.

4 QUADRO CONOSCITIVO

4.1 Descrizione dell'Agglomerato

L'Agglomerato di Ferrara individuato dalla Regione Emilia-Romagna è stato identificato in un'unica area, con popolazione superiore a 100.000 abitanti, che coincide con il territorio del Comune di Ferrara.

L'Agglomerato si estende su una superficie pari a 404 kmq, ha una popolazione di 132.493 abitanti ed è individuato con il codice identificativo **AG_IT_00_00017**.

L'autorità competente per il Piano d'Azione dell'Agglomerato è il Comune di Ferrara.

Si riportano di seguito i riferimenti:

Responsabile: Dirigente - Servizio Ambiente e Agricoltura

Indirizzo: Via Marconi n. 39

Tel +39 0532/418804 Fax +39 0532/418826

Mail: a.stabellini@comune.fe.it

Ai fini della direttiva europea 2002/49/CE le sorgenti di rumore presenti nell'agglomerato sono:

- Sorgenti stradali di pertinenza comunale
- Sorgenti stradali principali (caratterizzate da un volume di traffico inferiore a 3 milioni di veicoli all'anno) di pertinenza di ANAS S.p.A. (RA08-SS16-SS64)
- Sorgenti stradali principali (caratterizzate da un volume di traffico inferiore a 3 milioni di veicoli all'anno) di pertinenza di AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. (A13-D23)

- Sorgenti ferroviarie di pertinenza RFI (linee BO-VE, FE-RA+Codigoro, FE-Bondeno)
- Sorgenti di natura industriale (Polo Chimico)

Il gestore delle sorgenti ferroviarie RFI ha redatto un suo Piano d'azione, così come Autostrade per l'Italia SpA, mentre la Provincia di Ferrara, ha predisposto l'aggiornamento del proprio Piano d'Azione, per le infrastrutture di sua competenza.

Le sorgenti sonore considerate nella redazione del presente Piano sono perciò costituite dalle infrastrutture stradali non principali e dalla zona industriale Polo Industriale e tecnologico.

4.2 Sintesi dei risultati della Mappa acustica strategica - valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore

Secondo il DLgs 194/05 le mappe sono elaborate attraverso l'uso di modelli di calcolo in grado di determinare i valori dei descrittori a lungo termine nei tre periodi di riferimento diurno, serale e notturno, tenendo conto degli effetti meteorologici e delle fluttuazioni dell'emissione acustica delle sorgenti nell'anno di osservazione. Il modello di simulazione acustica impiegato consente di effettuare la stima dei livelli di rumore con differenti modalità.

Per rispondere all'esigenza di ottenere le tipologie di risultati richieste dalla normativa, sono state utilizzate due modalità di calcolo, che presentano differenze riconducibili ai criteri di posizionamento dei recettori:

- Griglia di calcolo. I ricettori sono posizionati in corrispondenza dei punti di intersezione di una griglia a maglia quadrata di cui l'utente può definire passo ed altezza dal suolo. Le griglie di calcolo utilizzate per la mappa acustica strategica dell'Agglomerato di Ferrara sono state definite con un passo pari a 10 m e con un'altezza dal suolo pari a 4 m.
- Livelli acustici in facciata. I ricettori sono posizionati lungo le facciate degli edifici. I parametri che definiscono la loro localizzazione nello spazio sono: l'altezza dal suolo (posta pari a 4 m), la distanza dalla facciata (1 m) e la distanza minima tra un recettore e quello successivo sul piano orizzontale (5 m). In questa tipologia di calcolo non viene considerato il contributo della riflessione proveniente dalla facciata retrostante.

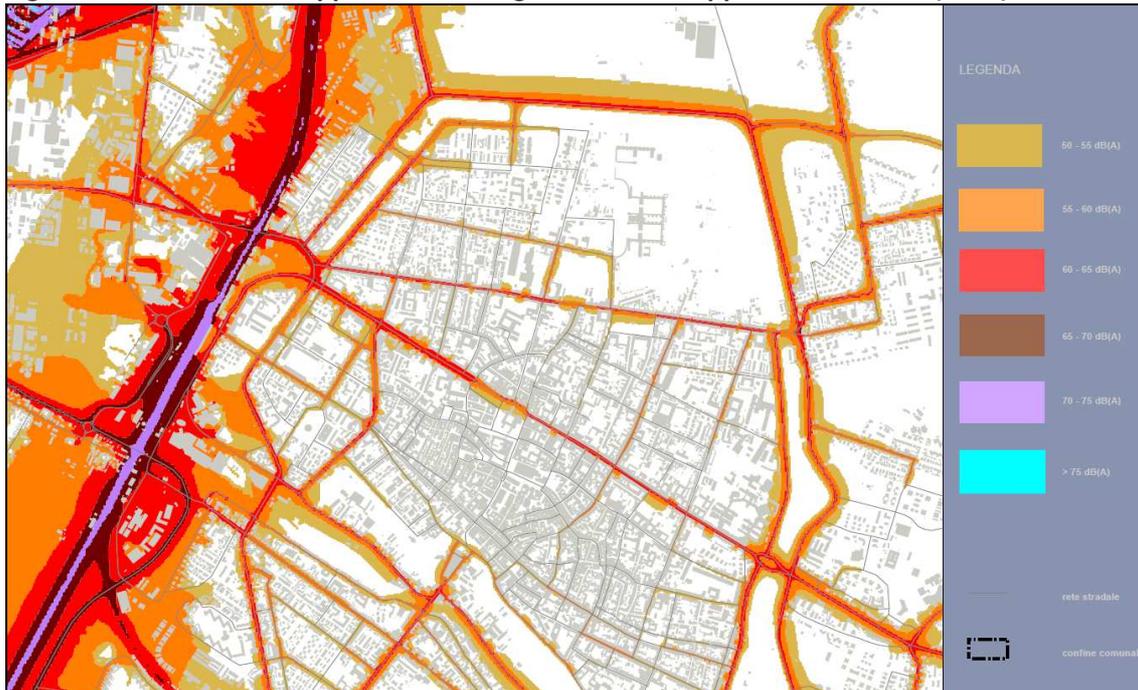
4.2.1 Mappatura acustica

I risultati dei calcoli effettuati nella modalità "griglia di calcolo", oltre alla rappresentazione grafica in pdf mediante aree rappresentative delle fasce di intervalli di Lden e Lnight, sono stati esportati al fine di fornire i risultati nel formato richiesto dalle linee guida "Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005)" predisposte dal Ministero della Transizione ecologica nel marzo 2022.

Si riportano di seguito le mappe del rumore complessivo dell'intero Agglomerato.

Come già segnalato in precedenza, la Mappa acustica strategica fornisce una rappresentazione delle condizioni presenti al 2021 che hanno visto l'adozione di misure di contenimento agli spostamenti imposti dall'emergenza sanitaria Covid-19. Il quadro che ne emerge è quindi di minor impatto sulla popolazione rispetto a quanto rappresentato nelle precedenti Mappe acustiche strategiche dell'Agglomerato di Ferrara

Fig. 4.1 – Estratto della rappresentazione grafica della mappa acustica a 4m (Lden)



4.2.2 Mappa acustica strategica

La mappa acustica strategica è stata ottenuta sommando all'interno del software LIMA i contributi delle seguenti sorgenti:

- Sorgenti stradali di pertinenza comunale
- Sorgenti stradali principali (caratterizzate da un volume di traffico inferiore a 3 milioni di veicoli all'anno) di pertinenza di ANAS S.p.A. (RA08-SS16-SS64)
- Sorgenti stradali principali (caratterizzate da un volume di traffico inferiore a 3 milioni di veicoli all'anno) di pertinenza di AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. (A13-D23)
- Sorgenti ferroviarie di pertinenza RFI (linee BO-VE, FE-RA+Codigoro, FE-Bondeno)
- Sorgenti di natura industriale (Polo Chimico)

4.2.3 Mappe di esposizione

La modalità di calcolo "livelli acustici in facciata" è stata eseguita con lo scopo di stimare la

popolazione esposta a determinati valori degli indicatori L_{den} e L_{night} : per questo motivo i ricettori sono stati posizionati esclusivamente in corrispondenza degli edifici residenziali.

La stima della popolazione esposta ai differenti valori di L_{den} e L_{night} è avvenuta sulla base dei valori massimi stimati in corrispondenza degli edifici utilizzando una specifica funzione implementata nel software di calcolo (Circulationg pints). Per usufruire di tale funzione è stato necessario associare ad ogni edificio residenziale la popolazione residente. Il calcolo è quindi avvenuto su una serie di ricettori puntuali distribuiti su tutte le facciate degli edifici a cui è associata popolazione, con passo massimo di 5m altezza 4m e distanza dalla facciata 1m. Il software calcola automaticamente ed assegna ad ogni edificio il valore massimo fra tutti quelli calcolati sui ricettori posti sulle varie facciate, sia in termini di L_{den} che di L_{night} . Il risultato di tale elaborazione è riportato nelle tabelle seguenti.

Tab. 4.1 – Popolazione esposta a livelli di L_{den} e L_{night} derivanti dalle diverse tipologie di sorgenti

Sorgenti stradali					
Lden		RESIDENTI	Lnight		RESIDENTI
<55		102324	<50		114887
55	60	16264	50	55	12275
60	65	10800	55	60	6145
65	70	4648	60	65	1479
70	75	858	65	70	128
>75		20	>70		0
Sorgenti ferroviarie					
Lden		RESIDENTI	Lnight		RESIDENTI
<55		119811	<50		122644
55	60	9097	50	55	8017
60	65	4356	55	60	3264
65	70	1389	60	65	940
70	75	259	65	70	47
>75		2	>70		2
Sorgenti industriali					
Lden		RESIDENTI	Lnight		RESIDENTI
<55		134614	<50		134669
55	60	270	50	55	245
60	65	30	55	60	0
65	70	0	60	65	0
70	75	0	65	70	0
>75		0	>70		0
Overall					
Lden		RESIDENTI	Lnight		RESIDENTI
<55		85299	<50		106359
55	60	25680	50	55	15653
60	65	16464	55	60	10104
65	70	6326	60	65	2604

70	75	1119	65	70	194
>75		26	>70		0

5 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ

Nella fase di pianificazione strategica preliminare si definiscono le scelte strategiche che orientano il Piano d'azione, si individuano gli ambiti territoriali coinvolti, si delincono i possibili interventi risolutivi, pur senza entrare in dettagli progettuali. La pianificazione strategica preliminare è un'attività complessa che porta all'individuazione

- delle aree critiche, ovvero le aree in cui sia il livello sonoro sia il numero di persone esposte sono elevati;
- dei ricettori sensibili, come ospedali, asili e case di riposo, le scuole di ogni ordine e grado e i parchi pubblici;
- delle zone silenziose, interne ed esterne agli agglomerati, ovvero le zone con livelli acustici particolarmente bassi, che vanno pertanto protette.

Definire l'ambito di intervento significa selezionare le zone da includere nel Piano d'azione.

La predisposizione del Piano richiede inoltre di individuare i possibili interventi di abbattimento del rumore legati alla specifica tipologia di sorgente presente.

In generale, i due processi di selezione, quello relativo alle aree su cui intervenire e quello relativo alle tipologie di interventi da prendere in esame, possono portare all'esclusione di determinate aree, ad esempio dopo averle ordinate per gravità, anche in funzione del budget a disposizione.

5.1 Valutazione delle persone esposte ai superamenti dei limiti di norma

Un utile supporto per quantificare l'impatto prodotto dalle sorgenti ai ricettori e per individuare le aree critiche su cui intervenire in fase di pianificazione degli interventi è costituito dall'individuazione dei superamenti dei limiti di norma nel territorio dell'Agglomerato.

Ai fini del calcolo dei superamenti dei limiti di norma per le strade non principali, di competenza comunale, si è fatto riferimento ai limiti previsti dal DPR 142/04 all'interno delle fasce di pertinenza infrastrutturale delle strade di tipo C e D, ed alle classi acustiche definite dalla Classificazione acustica all'esterno di tali fasce.

Le tabelle seguenti riportano la popolazione esposta a superamenti dei limiti di norma, per il rumore delle sorgenti stradali non principali e per l'area industriale, dell'Agglomerato di Ferrara.

Tab. 5.1 – Popolazione esposta a superamenti dei limiti di norma per il rumore delle sorgenti stradali non principali per l'Agglomerato di Ferrara

	Superamento Lden	Superamento Lnight
	n. abitanti	n. abitanti
0< superamento <=5	128.383	116.522
5< superamento <=10	2.733	10.576
10< superamento <=15	575	3.697
superamento >15	121	1.014

Tab. 5.2 – Popolazione esposta a superamenti dei limiti di norma per il rumore delle sorgenti industriali per l'Agglomerato di Ferrara

	Superamento Lden	Superamento Lnight
	n. abitanti	n. abitanti
0< superamento <=5	131.809	131.741
5< superamento <=10	0	68
10< superamento <=15	0	0
superamento >15	0	0

5.2 Valutazione degli edifici in I° classe esposti ai superamenti dei limiti di norma

Analogamente a quanto effettuato in termini di popolazione esposta, sono stati individuati gli edifici ricadenti in ambiti di I classe acustica esposti ai diversi intervalli di superamento dei limiti di norma. Le tabelle seguenti riportano il numero di edifici in I classe acustica esposti a superamenti dei limiti di norma per il rumore delle sorgenti stradali non principali dell'Agglomerato di Ferrara. Si tiene a precisare che, in ragione dell'estensione dell'Agglomerato e dell'elevato numero di edifici zonizzati in I classe, per questa analisi è stata considerata solo la localizzazione degli edifici rispetto alle curve di isolivello, non tenendo conto che le strutture più recenti e quelle che sono state oggetto di ristrutturazione edilizia sono state realizzate adottando accorgimenti progettuali finalizzati a limitare l'esposizione al rumore da parte dei loro fruitori (idonea disposizione delle aperture, utilizzo di infissi non apribili in corrispondenza delle facciate maggiormente esposte, ecc.).

Tab. 5.3 – Edifici in I classe acustica esposti a superamenti dei limiti di norma per il rumore delle sorgenti stradali non principali per l'Agglomerato di Ferrara

	Superamento Lden	Superamento Lnight
	n. abitanti	n. abitanti
0< superamento <=5	100	110
5< superamento <=10	18	3
10< superamento <=15	17	2
superamento >15	7	27

Tab. 5.4 – Edifici in I classe acustica esposti a superamenti dei limiti di norma per il rumore delle sorgenti industriali per l'Agglomerato di Ferrara

	Superamento Lden	Superamento Lnight
	n. abitanti	n. abitanti
0 < superamento <= 5	141	141
5 < superamento <= 10	1	0
10 < superamento <= 15	0	0
superamento > 15	0	1

5.3 Gerarchizzazione delle criticità

Per l'individuazione e gerarchizzazione delle criticità acustiche indotte dal traffico stradale sulla viabilità di competenza dell'Amministrazione comunale, si è tenuto conto delle indicazioni riportate nelle Linee guida per l'elaborazione dei Piani d'azione, approvate dalla Regione Emilia-Romagna con DGR n. 1339 del 23.09.2013.

Nello specifico è stato considerato il parametro ECUden, il quale rappresenta il livello assoluto di rumore calcolato nel punto di maggiore esposizione del singolo edificio, considerato tante volte quanto il numero di residenti presenti all'interno dello stesso.

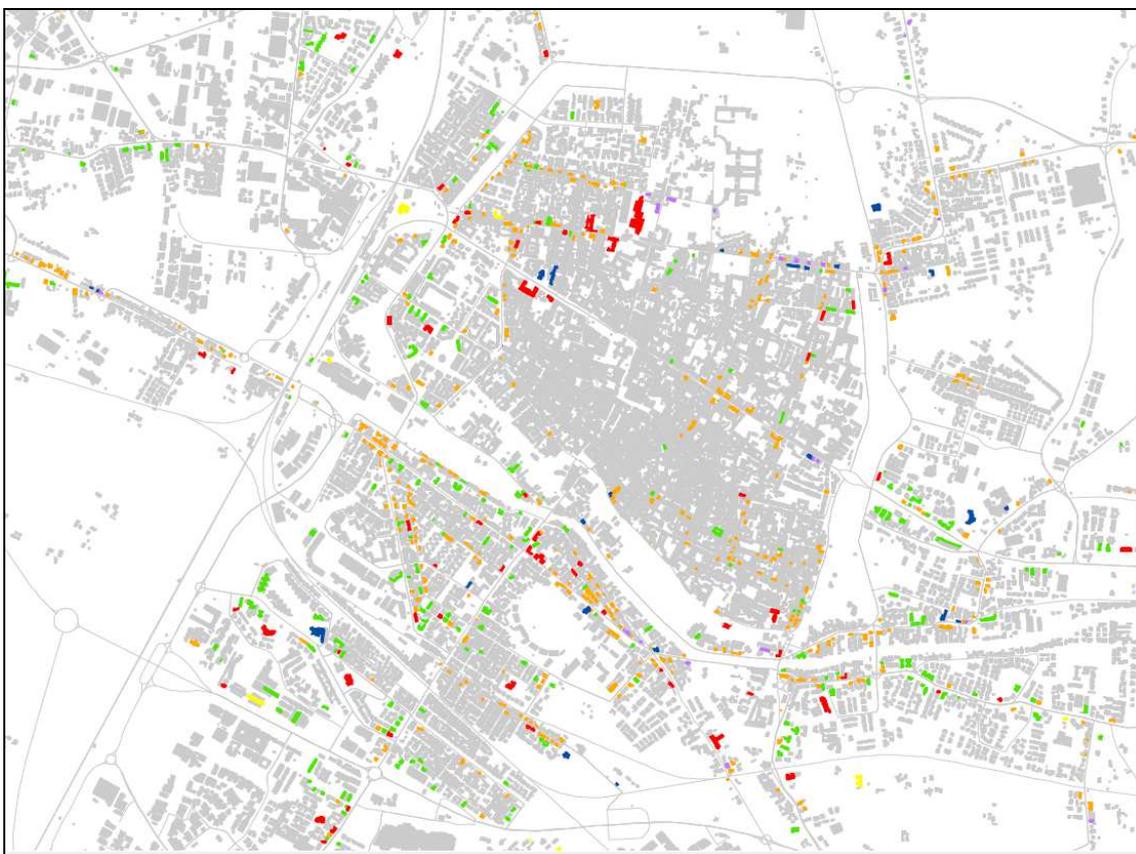
Per le prime classi acustiche (scuole, case di cura e di riposo, ospedali) è stato considerato un numero di residenti standard, calcolato in funzione della superficie dell'edificio e della specifica destinazione d'uso.

Poiché il parametro ECUden non tiene conto del superamento o meno dei limiti di rumore individuati dalle Zonizzazioni acustiche comunali, per la gerarchizzazione delle criticità è stato considerato anche il superamento dei limiti di rumore. Questi due parametri sono stati calcolati per ciascun edificio dell'Agglomerato di Ferrara in base alla seguente scala di criticità.

Tab. 5.5 – Classi di priorità per singolo edificio

Priorità	Colore	Parametri
Molto bassa	verde	$80 > \text{ECUden} \geq 70$ AND superamento ≤ 0
Bassa	giallo	ECUden ≥ 80 AND superamento ≤ 0
Media	arancio	$80 > \text{ECUden} \geq 70$ AND $10 > \text{superamento} > 0$
Alta	rosso	ECUden ≥ 80 AND $10 > \text{superamento} > 0$
Molto alta	viola	$80 > \text{ECUden} \geq 70$ AND superamento ≥ 10
Altissima	blu	ECUden ≥ 80 AND superamento ≥ 10

Fig. 5.1 – Individuazione delle aree di criticità dell'Agglomerato di Ferrara-particolare del centro urbano



Un'immagine di maggior dettaglio delle aree di criticità dell'agglomerato è riportata in una tavola in allegato.

6 LE MISURE ANTIRUMORE GIÀ IN ATTO, I PROGETTI REALIZZATI E I PROGETTI IN PREPARAZIONE

6.1 Interventi pianificati dagli strumenti urbanistici e dai piani di settore

6.1.1 Strumenti di pianificazione e regolamenti

Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020)

Il nuovo **Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030)** dell'Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152 del 30 gennaio 2024 ed è entrato in vigore dalla data di pubblicazione sul BURERT n. 34 del 6 febbraio 2024.

Il PAIR 2030 prevede di raggiungere il rispetto dei valori limite degli inquinanti più critici previsti dalla normativa, nel più breve tempo possibile, intervenendo sulla base dei seguenti principi:

- ridurre le emissioni sia di inquinanti primari sia di precursori degli inquinanti secondari (PM10, PM2.5, NO_x, SO₂, NH₃, COV);
- agire simultaneamente sui principali settori emissivi;
- agire sia su scala locale che su scala spaziale estesa di bacino padano con intervento dei Ministeri sulle fonti di competenza nazionale;
- prevenire gli episodi di inquinamento acuto al fine di ridurre i picchi locali.

Il Piano è costituito dalla relazione generale del nuovo Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2030) che, assieme alle Norme tecniche di attuazione, al Quadro conoscitivo, al Rapporto ambientale, comprensivo dello Studio di incidenza e della Sintesi non tecnica, compongono gli elaborati costitutivi della proposta di piano, ai sensi all'art. 34 della L.R. n. 16 del 18 luglio 2017.

L'orizzonte temporale del nuovo Piano è al 2030, in linea con i percorsi previsti dal Patto per il Lavoro e per il Clima approvato dalla Regione Emilia-Romagna nel dicembre 2020, dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, dall'Accordo di Parigi, dal Quadro 2030 per il clima e l'energia dell'Unione Europea e dalla Direttiva NEC (National Emission Ceilings).

Il nuovo piano, in continuità con quello precedente, si pone l'obiettivo dettato dalle norme europee e nazionali di raggiungere, nel più breve tempo possibile, livelli di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, perseguire il mantenimento dei livelli di qualità dell'aria, laddove buona, e migliorarla negli altri casi.

Sono stati pertanto individuati 8 pilastri tematici di cui 3 trasversali, che rappresentano gli ambiti di intervento prioritari per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria:

- A. Ambito urbano e aree di pianura
- B. Trasporti e mobilità
- C. Energia e biomasse per il riscaldamento domestico
- D. Attività produttive
- E. Agricoltura e zootecnia
- F. Acquisti verdi nelle Pubbliche Amministrazioni (Green Public Procurement-GPP)
- G. Strumenti di gestione della qualità dell'aria
- H. Comunicazione, informazione, formazione.

Il Piano, in attuazione degli articoli 9, 10 e 13 del D. Lgs. n. 155/2010 e dell'articolo 28 della legge regionale n. 24/2017, detta indirizzi e prescrizioni. In particolare:

a) per "indirizzi" si intendono le disposizioni rivolte a piani e programmi che fissano finalità generali e obiettivi prestazionali riconoscendo ai soggetti pubblici e privati chiamati ad

osservarli ambiti di autonomia nell'individuazione delle modalità di realizzazione dei risultati indicati;

b) per "prescrizioni" si intendono le disposizioni cogenti e auto applicative del Piano che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni e dei rapporti giuridici disciplinati. Le prescrizioni devono trovare piena e immediata osservanza ed attuazione da parte di tutti i soggetti pubblici e privati, secondo quanto previsto dal piano, e prevalgono automaticamente, senza la necessità di recepimento, sulle disposizioni incompatibili contenute negli strumenti di pianificazione e negli atti amministrativi attuativi assunti in data antecedente.

Il PAIR prevede che gli enti pubblici provvedono all'adeguamento delle previsioni degli strumenti di pianificazione e degli atti amministrativi alle disposizioni contenute nel Presente Piano tempestivamente e comunque non oltre 2 anni dalla data della sua approvazione. Le disposizioni contenute negli strumenti di pianificazione vigenti in contrasto con le prescrizioni sopravvenute cessano di avere efficacia decorsi 180 giorni dall'approvazione del Piano senza che gli enti pubblici abbiano perfezionato gli adempimenti necessari ai sensi del presente comma.

In particolare, il PAIR attraverso le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) prevede per il settore Trasporti e mobilità sia limitazioni alla circolazione dei veicoli privati nel centro abitato dei Comuni con popolazione superiore a 30.000 abitanti ma anche interventi in materia di trasporto pubblico locale e regionale e altre misure in tema di trasporti.

In particolare:

- all'art 12 delle NTA impone, nel centro abitato dei Comuni dell'Agglomerato di Bologna e delle zone di Pianura est e ovest, dal 1° ottobre al 31 marzo, dal lunedì al venerdì nella fascia oraria 8.30 – 18.30 il divieto di circolazione degli autoveicoli a diesel euro 5.
- All'art. 13 Il Piano prevede per i pertinenti strumenti di pianificazione dei Comuni delle zone di Pianura Est e Ovest e dell'Agglomerato di Bologna, fra cui il piano urbano della mobilità sostenibile ed il piano urbano del traffico, i seguenti obiettivi di share modale per i veicoli privati al 2030:
 - il 27% per il comune di Bologna;
 - il 40 % per i comuni capoluogo;
 - il 50 % per i comuni con più di 30.000 abitanti;
 - il 60% per i comuni con meno di 30.000 abitanti;
- all'art. 18 Il Piano prevede i seguenti indirizzi:
 - sostituzione al 2030 degli autobus di categoria inferiore a Euro 3 dando priorità ai mezzi a zero emissione da combustione;
 - incremento al 2030 dei passeggeri trasportati dal servizio di trasporto pubblico locale su gomma di un ulteriore 10 % rispetto all'obiettivo posto dal vigente PRIT al 2025;
 - incremento al 2030 dei passeggeri trasportati dal servizio di trasporto pubblico su ferro di un ulteriore 20 % rispetto all'obiettivo posto dal vigente PRIT al

2025

- all'art. 19 Il Piano prevede i seguenti indirizzi per i pertinenti piani e programmi in materia di trasporti:
 - incremento al 2030 del trasporto delle merci su ferrovia di un ulteriore 5 % rispetto all'obiettivo posto dal vigente PRIT al 2025;
 - promozione dell'elettrificazione dei punti di attracco nei porti attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili, al fine di ridurre gli impatti ambientali generati dall'ormeggio delle navi;
 - promozione dell'acquisto di cargo bike per la riduzione dell'impatto della logistica in ambito urbano.

Il raggiungimento degli obiettivi previsti dal PAIR 2030 determinerà necessariamente una riduzione dell'impatto acustico derivante dal traffico veicolare sulle strade secondarie.

Piano Strutturale Comunale (PSC):

In data 16 aprile 2009 il Consiglio Comunale ha definitivamente approvato il Piano Strutturale Comunale (PSC). Il Piano è entrato in vigore il 03 giugno 2009 con la pubblicazione sul Bollettino Ufficiale della Regione (B.U.R.).

Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) è lo strumento di attuazione del PSC che ha il compito di disciplinare l'attività edilizia in generale e le trasformazioni urbanistiche negli ambiti consolidati e nel territorio rurale, gli interventi diffusi sul patrimonio edilizio esistente nel centro storico ed in alcuni ambiti da riqualificare, gli interventi negli ambiti specializzati per attività produttive e le modalità di intervento su edificio e impianti per l'efficientamento energetico.

Nella seduta del 10 giugno 2013 il Consiglio Comunale ha deciso le osservazioni e approvato definitivamente il RUE, che è entrato in vigore il 17/07/2013 con la pubblicazione sul B.U.R..

Il RUE è stato oggetto di una prima variante limitata alle Norme Tecniche di Attuazione approvata il 09/11/2015 con P.G. 105662, e di una seconda variante adottata il 25/06/2018 con PG 70378/18, e approvata il 24/01/2019 con P.G. 155341/18, finalizzata principalmente ad agevolare l'insediamento, l'ampliamento e il trasferimento di attività economiche e la realizzazione di interventi di recupero edilizio, riqualificazione e rigenerazione urbana.

Piani Operativi Comunali (POC)

Nella seduta del 07/04/2014 il Consiglio Comunale, con delibera PG. 20451/2014 ha approvato il 1° POC, che è entrato in vigore il 18 giugno 2014 con la pubblicazione sul B.U.R. ed è scaduto in data 18/06/2019.

Nella seduta del 11/12/2017 il Consiglio Comunale, con delibera PG. 139299/2017 ha approvato definitivamente il 2° POC.

Il 2° POC è stato successivamente modificato con 4 Varianti specifiche che hanno comportato anche Variante alla Classificazione Acustica.

Il 2° Piano Operativo Comunale è scaduto a dicembre 2022 ed in riferimento agli artt.3 e 4 della L.R. 24/17 "Legge sul Governo del Territorio" (come modificata dalla L.R 3/20), per effetto del regime transitorio vengono a decadere tutte le previsioni in espansione contenute nei piani redatti secondo la normativa previgente (L.R. 20/00 e smi), fatte salve le eccezioni esplicitate nell'Atto di coordinamento tecnico DGR 1956/21.

Classificazione Acustica Comunale (CLAC)

La Classificazione Acustica Comunale (CLAC) rappresenta uno degli strumenti di governo del territorio comunale individuati dalla legislazione per la tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico.

Il Comune di Ferrara, con delibera consiliare P.G. 21901 del 16/04/2009, ha approvato la Classificazione acustica strutturale del proprio territorio, contestualmente all'approvazione del Piano Strutturale Comunale.

La Classificazione Acustica Strutturale ha stabilito le classi acustiche di appartenenza ed i relativi limiti massimi di rumore (immissione, emissione e di qualità) previsti dalla normativa vigente per le varie aree del territorio comunale individuate.

Come previsto dall'art. 31 - delle NTA del PSC, si è provveduto ad elaborare una Variante alla Classificazione acustica strutturale al fine adeguarla alla disciplina urbanistica di dettaglio definita nel Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) e nel Piano Operativo Comunale (POC) vigenti.

Tale Variante è stata adottata dal Consiglio comunale nella seduta del 9/11/2015, con delibera P.G. 51768; è approvata nella seduta del 4/07/2016 con delibera PG.55548/16 ed è divenuta esecutiva in data 21/07/2016.

Le Varianti ai POC e al RUE, dove richiesto, hanno comportato anche Varianti alla Classificazione acustica di dettaglio.

L'ultima variante al 2° POC è stata approvata il 11/07/2022 con PG 85230/22.

PUG

Nel 2017 la Regione Emilia-Romagna ha approvato la nuova legge urbanistica (Legge Regionale n°24) che, in revisione della norma precedente, prevede la semplificazione dei processi e delle normative per permettere ad attori pubblici e privati di progettare con più flessibilità, di strutturare programmi e accordi per lo sviluppo del territorio.

Il Piano Urbanistico Generale è lo strumento di pianificazione che il Comune di Ferrara sta predisponendo per individuare le scelte strategiche e le operazioni di rinnovamento sostenibile del proprio territorio, a quasi vent'anni dall'elaborazione del precedente Piano Strutturale Comunale.

Dopo la validazione del Documento Strategico del PUG con atto n. 396 del 02/08/2022, la Giunta Comunale, con Deliberazione DGC. 2023-536 del 24/10/2023, ha assunto la proposta di

Piano Urbanistico Generale (PUG) a norma dell'articolo 45 comma 2 della L.R. n. 24/2017.

Con atto n. 187, in data 21/03/2024 la Giunta Comunale ha deliberato in merito alla proposta di decisione delle osservazioni e conseguente proposta di Piano da adottare.

Il PUG di Ferrara, sulla base ed in coerenza con le risultanze del Quadro Conoscitivo Diagnostico (QCD) e della Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValSAT), definisce le principali direttrici strategiche per l'intero territorio comunale facendo riferimento alla compresenza e interazione di diverse declinazioni del futuro della città, tutte mirate alla sostenibilità ambientale e alla integrazione paesaggistica:

- l'adattamento virtuoso alle molteplici condizioni di rischio naturale e antropico;
- il consolidamento del patrimonio produttivo agroalimentare della vasta campagna ferrarese e di una filiera del cibo legata alla crescita dell'agro-biodiversità e dell'agricoltura biologica;
- la prospettiva di una infrastrutturazione hard e soft finalizzata al rafforzamento delle connessioni TEN-T e, contemporaneamente, al consolidamento della mobilità urbana sostenibile (ciclopedonale e idroviaria) a servizio di tutto il territorio urbanizzato fino ai nuclei della campagna, affiancata anche da nuove reti digitali ed energetiche;
- la compresenza virtuosa di settori produttivi, logistici e commerciali di alto profilo e tecnologia e di un'economia urbana trainata dalla cultura (dal patrimonio UNESCO all'Università), in grado di sollecitare anche le filiere diversificate e sinergiche della creatività e del turismo relazionale;
- l'avvio concreto di un processo concentrato e diffuso di rigenerazione urbana e ambientale, a cui si accompagni un'economia fondata sul riciclo e su un nuovo metabolismo urbano, nonché un profondo rinnovamento del ciclo edilizio centrato sulla rigenerazione della città esistente a consumo di suolo zero.

PUM e PUT Ferrara

Il Piano Urbano della Mobilità del Comune di Ferrara è stato approvato nel 2009. In questi ultimi anni il Comune di Ferrara è stato impegnato a dare attuazione agli interventi/azioni contenute nel PUM.

Il Comune di Ferrara ha approvato l'ultimo Piano Urbano del Traffico nel 1998. I successivi aggiornamenti redatti dal 1998 ad oggi, seppur non contenuti in un documento strutturato, hanno rappresentato le fasi attuative di un disegno strategico di lungo periodo.

Nel Comune di Ferrara sono stati portati a compimento interventi infrastrutturali che porteranno ad un profondo cambiamento della mobilità cittadina, i cui effetti erano già stati analizzati nel PUM, quali la delocalizzazione dell'ospedale cittadino a Cona e la realizzazione della tangenziale ovest di competenza ANAS. Inoltre grossi interventi sono nelle ultime fasi di progettazione quali l'autostrada Cispadana, l'autostradalizzazione della Ferrara Mare, il Museo Nazionale dell'Ebraismo e della Shoah, la STU, ecc..

In parallelo la Regione Emilia-Romagna sta aggiornando il Piano Regionale Integrato dei Trasporti. Il nuovo strumento cambia radicalmente il punto di vista della pianificazione regionale che può essere riassunto in questo concetto: lo scenario della rete infrastrutturale

viene confermato, le risorse per finanziare servizi e reti immateriali non sono al momento incrementabili, pertanto si dovrà agire prevalentemente sul governo della domanda.

Inoltre, il PAIR2020 demanda alle città il raggiungimento di importanti obiettivi e indirizzi che non possono che essere recepiti dal PUMS, che il Comune di Ferrara ha adottato e poi approvato i cui obiettivi vengono descritti nel paragrafo seguente, ai fini del rispetto dei valori limite di qualità dell'aria.

In questa delicata congiuntura economica del nostro paese e alla luce di questi nuovi fatti: la modifica profonda della rete infrastrutturale del territorio ferrarese e la nuova vision della regione in tema di pianificazione, è necessario rivedere le politiche e le pratiche relative alla pianificazione ed all'implementazione della mobilità sostenibile.

L'elaborazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile di Ferrara è anche un'importante occasione di aggiornamento del Piano Urbano del Traffico considerando quest'ultimo piano composto dalle azioni di breve periodo che discenderanno dal PUMS.

Piano Urbano Mobilità Sostenibilità (PUMS)

Con deliberazione n. 2016/354 la Giunta Comunale del Comune di Ferrara, in data 28 giugno 2016, ha approvato le "Linee di indirizzo del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) in attuazione del protocollo di intesa sottoscritto con la Regione Emilia-Romagna approvato con atto di G.C. n. 665/2015 P.G. 130478/2015.

In questa fase è stato ricostruito lo scenario della mobilità di Ferrara e sono stati individuati gli obiettivi generali anche sulla base degli esiti della partecipazione.

La proposta di Piano è stata adottata con deliberazione di Giunta n.180 P.G. 39115 del 26 marzo 2019 e successivamente approvato nella seduta del Consiglio Comunale del 16 dicembre 2019.

Il PUMS pone al centro le persone e la soddisfazione delle loro esigenze di mobilità, seguendo un approccio trasparente e partecipativo che prevede il coinvolgimento attivo dei cittadini e di altri portatori di interesse fin dall'inizio del suo processo di definizione. Con il PUMS si opera un passaggio fondamentale dalla pianificazione dei trasporti alla mobilità sostenibile, in quanto si supera l'approccio ex post che vedeva il traffico come elemento critico su cui operare, a favore della valutazione delle esigenze di spostamento delle persone e della relativa offerta di modalità di spostamento sostenibile. Le caratteristiche che rendono sostenibile un Piano Urbano della Mobilità prevedono la creazione di un sistema urbano dei trasporti che persegua almeno i seguenti obiettivi:

- garantire a tutti cittadini opzioni di trasporto che permettano loro di accedere alle destinazioni e ai servizi chiave;
- migliorare le condizioni di sicurezza;
- ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico, le emissioni di gas serra e i consumi energetici;
- migliorare l'efficienza e l'economicità dei trasporti di persone e merci;

- contribuire a migliorare l’attrattività del territorio e la qualità dell’ambiente urbano e della città in generale a beneficio dei cittadini, dell’economia e della società nel suo insieme.

Di seguito si riporta la tabella sintetica con l’indicazione degli obiettivi generali, degli obiettivi specifici, delle strategie e la specifica delle azioni da mettere in campo per il loro raggiungimento:

Tab. 6.1 – Obiettivi generali, obiettivi specifici e delle strategie del PUMS

	Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Strategia	Azioni
1	Qualità dell'aria	1.1 Ridurre le emissioni inquinanti derivanti dal settore dei trasporti	Ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera generate dai trasporti	Adozione di politiche destinate al riequilibrio modale della mobilità Rinnovamento del parco veicolare privato e pubblico con mezzi a minore impatto ambientale Estensione della ZTL e istituzione della LEZ Incentivi alla diffusione della mobilità elettrica attraverso installazione colonnine di ricarica pubbliche e private Istituzione ZTL elettrica per la distribuzione merci e diffusione cargo bike Rimodulazione della regolamentazione degli accessi dei mezzi commerciali nei centri storici
2	Sicurezza stradale	2.1 Ridurre significativamente l'incidentalità stradale, con particolare attenzione ai pericoli cui sono esposti gli utenti più vulnerabili, con l'obiettivo di azzerare gli incidenti mortali	Ridurre i “costi umani”, derivanti dalla perdita di produttività per la società, dalla perdita affettiva, nonché dei “costi generali” riferiti all’incidente stradale derivati dai danni al veicolo, dalle spese per il rilievo degli incidenti e dei servizi di emergenza, dai costi legali e amministrativi di gestione, dai danni causati all’infrastruttura stradale e agli edifici	Estensione della ZTL a tutto il Centro Storico intra-mura, con superamento del concetto di Zona 30 ed evoluzione in Città 30 sulle strade locali Istituzione di Isole Ambientali nelle Zone 30 individuate negli ambiti residenziali Istituzione di Zone Quiete in prossimità degli istituti scolastici Tutela delle categorie di utenza debole Riprogettazione degli spazi funzionali dedicati alle varie forme di mobilità in un’ottica di spazio condiviso Educazione alla cultura della sicurezza stradale Sviluppo dei sistemi di infomobilità (ITS) sul territorio
3	Mobilità sostenibile	3.1 Garantire l'accessibilità completa alla città mediante l'ottimizzazione dell'offerta e l'integrazione trasporto Privato/ Pubblico/Ferroviani o/Mobilità Dolce	Ridurre la percentuale complessiva di spostamenti effettuati con l’auto privata, a favore delle alternative di spostamento più sostenibili (mobilità pedonale, mobilità ciclistica, mobilità pubblica su gomma e su ferro)	Estensione della ZTL a tutto il Centro Storico intra-mura, con superamento del concetto di Zona 30 ed evoluzione in Città 30 sulle strade locali Realizzazione sistema di parcheggi di scambio e/o attestamento ai margini del Centro Storico Efficientamento della rete TPL urbana ed extraurbana Adozione di politiche di regolazione e restrizione della sosta veicolare Adozione di politiche per incrementare i livelli di sicurezza di bici e pedoni Rinnovo e manutenzione di stazioni della metropolitana di superficie (nuove e di progetto) e fermate del trasporto pubblico per migliorare l’accessibilità al servizio Trasformazione della stazione FS in HUB della mobilità ferrarese per l’interscambio tra le

				<p>varie modalità di trasporto</p> <p>Promozione della ciclabilità diffusa</p> <p>Promozione di azioni per favorire lo sviluppo di mobilità condivisa</p> <p>Realizzazione di interventi infrastrutturali sulla rete stradale utili fluidificare la viabilità nel Centro Abitato</p>
		3.2 Ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato, a favore di modi di trasporto a minore impatto (con particolare attenzione agli spostamenti interni all'area urbana/periurbana e alle merci), garantendo reti e servizi di mobilità adeguati		<p>Adozione di politiche destinate al riequilibrio modale della mobilità</p> <p>Promozione di azioni di mobility management</p> <p>Promozione di azioni per favorire lo sviluppo di mobilità condivisa</p>
		3.3 Riequilibrare e recuperare quote di rete stradale e spazi pubblici a favore di una loro migliore fruibilità e condivisione da parte di pedoni, ciclisti e utenti del TPL	Riprogettare gli spazi dedicati in ambito urbano alle varie forme di mobilità	<p>Promozione della ciclabilità diffusa</p> <p>Sviluppo della rete ciclistica per la mobilità quotidiana</p> <p>Riprogettazione degli spazi funzionali dedicati alle varie forme di mobilità in un'ottica di spazio condiviso</p> <p>Estensione della ZTL a tutto il Centro Storico intra-mura, con superamento del concetto di Zona 30 ed evoluzione in Città 30 sulle strade locali</p> <p>istituzione di Isole Ambientali nelle Zone 30 individuate negli ambiti residenziali</p> <p>istituzione di Zone Quiete in prossimità degli istituti scolastici</p>
		3.4 Incentivare i comportamenti "corretti" di mobilità e di fruizione della strada, attraverso un maggiore e più efficace controllo del rispetto delle regole di circolazione e sosta dei veicoli		<p>Adozione di politiche di regolazione e restrizione della sosta veicolare</p> <p>Rafforzamento di misure utili a contrastare i comportamenti scorretti da parte degli utenti motorizzati e dei ciclisti</p> <p>Controllo più diffuso dei limiti di velocità della componente veicolare sia in campo urbano che su viabilità extraurbana</p> <p>Campagne di sensibilizzazione sui comportamenti di guida sicura</p>
4	Equità, sicurezza e inclusione sociale	4.1 Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore e agli inquinanti atmosferici, in particolare per i soggetti più sensibili	Ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera (PM10, NOX, ecc.) generate dai trasporti	<p>Estensione della ZTL a tutto il Centro Storico intra-mura, con superamento del concetto di Zona 30 ed evoluzione in Città 30 sulle strade locali</p> <p>istituzione di Isole Ambientali nelle Zone 30 individuate negli ambiti residenziali</p> <p>istituzione di Zone Quiete in prossimità degli istituti scolastici</p> <p>Rinnovo del parco veicolare privato e pubblico con mezzi a minore impatto Acustico</p> <p>Incentivi alla diffusione della mobilità elettrica attraverso installazione colonnine di ricarica pubbliche e private Etc.</p>
		4.2 Ridurre le barriere di accesso ai servizi di mobilità	Gli interventi del PUMS nel loro insieme devono assicurare a tutti i cittadini, in particolare alle fasce deboli (minor reddito, disabili, altri utenti a ridotta	<p>Adozione di elevati standard di accessibilità per l'utenza disabile e abbattimento delle barriere architettoniche attraverso redazione PEBA</p> <p>Progettare una città senza barriere attraverso la definizione di una rete di itinerari</p>

			mobilità ecc.), pari opportunità fisiche ed economiche nell'accesso alle soluzioni di trasporto, e più in generale a luoghi, funzioni, servizi del Comune	universalmente accessibili, continui, sicuri e dotati di un adeguato sistema di orientamento per i disabili Rinnovo del parco veicolare TPL con adeguati a garantire un'accessibilità per tutti
		4.3 Aumentare la consapevolezza e la libertà di scelta verso modi di mobilità più sostenibili, diffondendo e migliorando l'informazione resa a residenti e utenti della città sull'offerta dei servizi di mobilità	Migliorare la soddisfazione dei cittadini per i diversi mezzi di trasporto utilizzati, in particolare per i mezzi più sostenibili (a piedi, in bici, con mezzi pubblici, con mezzi in condivisione) e rispetto a diversi fattori (rapidità degli spostamenti, regolarità del servizio pubblico, comfort del viaggio, informazioni a terra e a bordo mezzi, sicurezza dello spostamento, ecc.)	Sviluppo del sistema wayfinding Promozione di azioni di mobility management Promozione di azioni per favorire lo sviluppo di mobilità condivisa Sviluppo dei sistemi di infomobilità (ITS) sul territorio
5	Qualità ambientale	5.1 Prevenire e contenere l'inquinamento acustico	Ridurre le emissioni acustiche generate dai trasporti	Estensione della ZTL a tutto il Centro Storico intra-mura, con superamento del concetto di Zona 30 ed evoluzione in Città 30 sulle strade locali Istituzione di Isole Ambientali nelle Zone 30 individuate negli ambiti residenziali Istituzione di Zone Quiete in prossimità degli istituti scolastici Incentivi alla diffusione della mobilità elettrica attraverso installazione colonnine di ricarica pubbliche e private Istituzione ZTL elettrica per la distribuzione merci e diffusione cargo bike Introduzione e ottimizzazione di fasce orarie specifiche per la consegna delle merci Rimodulazione della regolamentazione degli accessi dei mezzi commerciali nei centri storici Attivazione spazi logistici di prossimità e punti consegna e-commerce
		5.2 Ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti derivanti dal settore dei trasporti	Ridurre le emissioni di sostanze in grado alterare il clima del pianeta (CO2, etc.).	Incentivi al rinnovo del parco veicolare verso categorie a bassa classe emissiva Facilitazione dell'interscambio tra i sistemi di mobilità condivise e le altre modalità di trasporto Progressiva transizione delle flotte bus Progressiva transizione della flotta Taxi solo con mezzi ecologici Progressiva transizione della flotta enti pubblici solo ibridi o elettrici Incentivi all'acquisto di bici a pedalata assistita Istituzione ZTL elettrica per la distribuzione merci e diffusione cargo bike Rimodulazione della regolamentazione degli accessi dei mezzi commerciali nei centri storici
		5.3 Migliorare la qualità del paesaggio urbano, contenere il consumo di suolo e la sua impermeabilizzazione		Tutte le azioni di efficientamento del TPL urbano ed extraurbano, le politiche per lo spazio condiviso e il miglioramento della qualità urbana Cura della qualità dello spazio pubblico,

				compreso quello dedicato alla mobilità, negli interventi di rigenerazione urbana
				Trasformazioni territoriali ed urbanistiche condizionate all'adeguatezza del trasporto collettivo e delle infrastrutture per la mobilità
6	Efficienza economica - sostenibilità della spesa	6.1 Rendere efficace ed efficiente la spesa pubblica destinata alla mobilità (infrastrutture e servizi)		Tutti gli interventi già previsti dagli altri obiettivi che favorendo l'accessibilità, la qualità e quindi l'attrattività del territorio contribuiscono ad incrementare le prestazioni del sistema economico
		6.2 Rendere espliciti ed internalizzare nelle politiche pubbliche i costi indiretti connessi ai diversi modi di trasporto (esternalità: costi ambientali, sociali e sanitari, etc.)		Tutti gli interventi già previsti dagli altri obiettivi che favorendo l'accessibilità, la qualità e quindi l'attrattività del territorio contribuiscono a ridurre le esternalità connesse al sistema di trasporto
		6.3 Favorire un'azione degli Uffici Comunali efficace ed efficiente (manutenzioni, programmazione, gestione)		Promozione di azioni di mobility management Sviluppo e diffusione di iniziative Pedibus e Bicibus Redazione di Piani d'Azione specifici per l'attuazione di misure su ZTL
				Promozione di azioni per favorire lo sviluppo di mobilità condivisa
				Mobilità Elettrica, Sosta, Mobilità scolastica

6.1.2 Interventi urbanistici

Piano Strutturale Comunale (PSC):

Il PSC, come già ricordato nel paragrafo precedente, contiene tra i suoi elaborati anche la Classificazione Acustica Strategica. L'art.31 delle NTA specifica che, nell'ambito della definizione degli obiettivi ambientali riferiti ai diversi ambiti territoriali, la tavola 6.3 "Classificazione acustica", individua una classificazione acustica strutturale del territorio sulla base delle scelte strategiche individuate, indicando le aree particolarmente protette e, per ciascun ambito o porzione di ambito, le classi acustiche massime ammissibili.

Le scelte più importanti effettuate nella classificazione acustica strategica, nel rispetto delle direttive delle norme settoriali, sono state:

- l'attribuzione della classe I (aree particolarmente protette dal punto di vista acustico), oltre che alle aree espressamente definite come aree di massima tutela acustica dalla normativa regionale (parchi e giardini utilizzati come patrimonio verde comune, strutture socio-sanitarie, edifici scolastici), anche al Vallo del Mura, alle aree verdi di quartiere attrezzate, ai cimiteri e, in linea generale, alle scuole inserite in edifici ad altro uso prevalente;
- L'assegnazione della classe II ai due siti appartenenti alla Rete Natura 2000, Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico (IT4060016) e Po di Primaro e bacini di Traghetto (IT4060017) al fine di limitare il rischio di inquinamento acustico per i due

siti protetti;

- attribuzione per il territorio urbanizzabile, in attesa della relativa attuazione da parte dei POC, della classe III.

A livello di scelte pianificatorie generali, si evidenzia come il PSC preveda alcune misure, da realizzare tramite i suoi strumenti attuativi, che sono anche finalizzate alla riduzione dell'inquinamento acustico.

In particolare:

1) il rimboschimento degli spazi liberi da edificazione (aree filtro) collocati tra i tessuti produttivi, residenziali e le infrastrutture ai quali si affida il compito di mitigare e compensare l'impatto acustico e atmosferico delle attività esistenti sulle residenze e su altri ricettori sensibili:

- l'area a nord della frazione di Cassana compresa tra via Modena, l'inceneritore e l'area della PMI;
- l'area tra la ferrovia per Bologna e i tessuti edilizi della parte ovest di via Bologna;
- l'area compresa tra l'ospedale di Cona, gli ambiti residenziali e le nuove infrastrutture;
- l'area verde parallela alla via Padova;
- l'area compresa tra il Polo Petrolchimico e Pontelagoscuro.

2) Interventi finalizzati a ridurre il traffico veicolare nel centro città e più in generale ad una migliore ripartizione del carico ambientale causato dal traffico veicolare di attraversamento:

- il completamento del sistema viabilistico della piccola U;
- Serie di interventi sulla viabilità di accesso al Centro Storico e sul sistema dei parcheggi;
- Terminal per lo scambio tra i mezzi di trasporto privati, mezzi pubblici e mezzi di trasporto turistico; navette di connessione tra i terminal per l'accesso al Centro Storico.

3) Realizzazione di una rete alternativa all'automobile costituita dalla modalità bicicletta – metropolitana.

4) La previsione di spostamento dell'aeroporto verso sud rispetto alla localizzazione attuale è finalizzata a ridurre l'impatto acustico sugli insediamenti residenziali limitrofi.

Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE)

Il Regolamento Urbanistico ed Edilizio (RUE) contiene le norme attinenti alle attività di costruzione, di trasformazione fisica e funzionale e di conservazione delle opere edilizie, ivi comprese le norme igieniche di interesse edilizio, nonché la disciplina degli elementi architettonici e urbanistici, degli spazi verdi e degli altri elementi che caratterizzano l'ambiente urbano.

Malgrado la sua natura, il RUE contiene all'interno delle sue norme delle misure che contribuiscono al contenimento dell'inquinamento acustico:

- definisce parametri dei requisiti energetici più stringenti del 10% rispetto a quelli della normativa vigente (art.47 Certificazione energetica). La definizione di requisiti energetici più stringenti rispetto alla normativa regionale, garantisce un miglioramento

dell'involucro edilizio nel suo complesso e in particolare, ad una migliore resa energetica è associata anche una migliore prestazione acustica dell'edificio; ciò comporta di conseguenza un minor esposizione della popolazione all'inquinamento acustico;

- attribuisce l'uso aree di verde a mitigazione ambientale ad una quota di territorio maggiore di quanto previsto nel PSC all'interno del territorio consolidato, convertendo, dove necessario, la destinazione d'uso da attrezzatura collettiva;
- individua, come specificato nell'articolo 120.4 e riportato nella tav.6 Regole per la trasformazione, ampie aree di verde pubblico da densificare, per le quali vanno previsti interventi per il mantenimento, ove esistenti, o la realizzazione di formazioni boschive e con caratteri di forte naturalità.
- definisce, all'interno dei lotti privati, aree private di dotazione ecologica (art. 120.9) interposte tra gli edifici e le strade a maggior traffico, attribuite dal RUE al fine di recepire l'art 11.1. comma del 5 del PSC, che hanno funzione oltre che mitigazione dagli inquinanti atmosferici anche di abbattimento del rumore prodotto dalla strada.

La 2° Variante al RUE, finalizzata principalmente ad agevolare l'insediamento, l'ampliamento e il trasferimento di attività economiche non è andata a modificare l'impianto generale e gli indirizzi del RUE.

Piano Operativo Comunale (POC)

Con la 3° variante al 2° POC è stato introdotto nella pianificazione operativa comunale un percorso ciclabile, affiancato alla trafficata via Copparo, che dall'abitato di Pontegradella (alle porte della città) consente di raggiungere il centro abitato di Boara in condizione di sicurezza. L'intervento, che si configura come la continuazione di un percorso analogo attualmente in fase di realizzazione lungo il tratto urbano di Via Copparo, costituisce il prolungamento della viabilità ciclabile ad est di Ferrara e consente il collegamento tra il centro cittadino, il quartiere di Borgo Punta e le già citate frazioni di Pontegradella e Boara.

Classificazione Acustica Comunale (CLAC)

La Variante alla Classificazione acustica di adeguamento alla disciplina urbanistica di dettaglio del RUE e dai POC determina:

- la suddivisione del territorio in aree omogenee, differenziate tra stato di fatto e stato di progetto, a ciascuna delle quali è attribuita una classe acustica (da I a VI);
- le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali e ferroviarie;
- le criticità acustiche tra aree confinanti che dovranno essere approfondite nel Piano di risanamento.

Per quanto riguarda le aree particolarmente protette dal punto di vista acustico la Variante ha confermato le scelte fatte in sede strutturale, attribuendo la classe I anche ad aree non definite in modo esplicito dalla normativa regionale di settore; quindi è stata attribuita la classe I a : gli asili nido e le scuole d'infanzia; le scuole primarie e secondarie; le strutture socio-sanitarie con degenza (ospedali, case di riposo, case di cura); i parchi e giardini pubblici

anche di modeste dimensioni se utilizzate dai cittadini come patrimonio verde comune; i monumenti di interesse storico/culturale per la cui fruizione il silenzio è condizione essenziale; i cimiteri.

In linea generale, si è proceduto con riferimento alle destinazioni d'uso definite in sede di RUE:

- alle aree del Sistema dell'abitare è stata attribuita classe II, III o IV in base alla densità abitativa e alla presenza di attività economiche;
- alle aree del Sistema della produzione è stata attribuita classe IV, V o VI sulla base rispettivamente della prevalenza di attività terziarie o artigianali/industriali; pertanto hanno classe V gran parte del CAS, della Piccola Media Industria e le aree produttive di via Bologna, dei centri abitati di S. Martino, S. Bartolomeo e Gaibanella, il polo estrattivo di via Diamantina e l'area dedicata alla logistica di via Padova. È stata attribuita classe V anche ai poli commerciali "Le Mura", "il Castello" e "il Diamante", e i depuratori e l'acquedotto di Pontelagoscuro. La classe VI è stata attribuita solo al Polo Chimico e ai due aeroporti esistenti di S. Luca e di Aguscello;
- per le aree del Sistema delle dotazioni territoriali, data la diversità di usi consentiti, si è effettuata un'analisi puntuale di ogni unità territoriale;
- per il territorio rurale, si è attribuita classe III alle aree agricole produttive, mentre è stata attribuita classe II alle aree di valore naturale, ambientale e di rilievo paesaggistico. Rispetto a quanto previsto dalla delibera, che specifica di attribuire genericamente la classe III a tutto il territorio rurale, si è scelto di tutelare, attribuendo classe II, oltre che ai due siti appartenenti alla Rete Natura 2000, alcune importanti aree agricole di valenza paesaggistica come, ad esempio, la Tenuta Cuniola, il Poggetto, il drizzagno del vecchio Reno e il Dosso del Sandolo, e aree di valore naturale come le golene dei fiumi, Po di Volano e canale Poatello. Allo stesso tempo si è cercato di non sottoporre a limiti troppo restrittivi attività rumorose, non collegate con l'attività agricola (ad esempio alcune carpenterie), radicate nel territorio rurale, attribuendo loro classe IV o V.
- al territorio urbanizzabile non ancora oggetto di pianificazione operativa è stata attribuita classe III.

Come richiesto dalla Legge quadro n.447/95 e la normativa regionale di settore (L.R. 15/2001) la Classificazione acustica ha provveduto a individuare e a descrivere le situazioni di potenziale conflitto tra U.T.O. contigue all'interno del territorio urbanizzato e urbanizzabile, che sono contenuti in uno specifico elaborato del Piano, aggiornato con le Varianti succedutesi dalla prima stesura.

6.1.3 Altre tipologie di interventi

Oltre alle strade secondarie altra fonte di rumore nell'Agglomerato di Ferrara è rappresentata dalla presenza di un'ampia area industriale posta a poca distanza dal centro della città denominata Polo Industriale e Tecnologico.

Il Polo chimico di Ferrara sorge in una vasta zona industriale, di circa 250 ettari, a nord-ovest

della città in una zona ottimale per la logistica del trasporto sia su gomma che su rotaie e per la vicinanza al fiume Po. Tale area è stata individuata e istituita con Regio decreto legge n. 2455 del 26/12/1936.

Nei primi anni '40 si insediano le prime società chimiche, poi nel 1950 la Montecatini inizia la produzione del polipropilene (Moplen) nel 1957 e la zona industriale raggiunge la sua massima espansione arrivando ad impiegare 7mila addetti alla fine anni '60, assumendo la denominazione di Petrolchimico di Ferrara.

Qui nel 1954 Giulio Natta giunge alla scoperta del Polipropilene isotattico, a coronamento degli studi sui catalizzatori di polimerizzazione dell'etilene che gli varranno nel 1963 il Premio Nobel insieme al Tedesco Karl Ziegler.

Le società attualmente insediate nello Stabilimento Multisocietario sono:

- Eni Rewind S.p.A;
- Basell Poliolefine Italia Srl;
- Centro Energia Ferrara SpA;
- Sapiro Produzione Idrogeno Ossigeno Srl;
- Società Enipower Ferrara srl;
- Tarapol S.p.A.;
- Versalis SpA,;
- Consorzio Integrated Facility Management (I.F.M.);
- Yara Italia SpA;
- General Cavi S.p.A.

Nello stabilimento sono impiegati circa 1750 dipendenti + 600 di indotto.

La scelta fatta dall'Amministrazione comunale già in fase di redazione degli strumenti urbanistici, al fine di limitare l'impatto acustico derivante dall'attività delle società coinsediate e ridurre di conseguenza il numero di persone esposte, è stata quella di creare attorno al perimetro una classe acustica "tampono" fine di garantire un adeguato isolamento acustico del polo chimico.

Le attività che sono insediate all'interno del Polo Industriale e tecnologico sono per la maggior parte autorizzate all'esercizio attraverso delle Autorizzazioni Integrate Ambientali che sono state rilasciate dalla Provincia, ora ARPAE SAC, o dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Negli atti autorizzativi rilasciati ad ogni Ditta coinsediata all'interno del polo Industriale e Tecnologico è ricompresa una specifica sezione con prescrizioni riguardanti il monitoraggio dell'impatto acustico derivante dall'esercizio dell'attività.

Nel corso degli anni sono stati messi in atto importanti investimenti di revamping sugli impianti anche alla luce dei risultati dei monitoraggi acustici prescritti.

Tali interventi hanno riguardato la sostituzione di parti di impianto che risultavano essere particolarmente rumorose, realizzazione di barriere antirumore attraverso terrapieni realizzati con terre, realizzazione di nuovi sistemi torce di emergenza, ecc.

Dalle rilevazioni effettuate e dai dati disponibili non si rileva superamento dei limiti previsti dalle normative vigenti.

6.1.4 Interventi pianificati dalle Società e dagli Enti gestori delle Infrastrutture

6.1.4.1 Autostrade per l'Italia SpA

Nel 2022 la Società Autostrade per l'Italia SpA, in adempimento di quanto previsto dal D.Lgs 194/2005 "attuazione della direttiva 200/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", ha fatto pervenire all'Amministrazione Comunale il Piano d'Azione sugli agglomerati urbani con popolazione superiore a 100.000 abitanti

L'asse stradale principale che interessa l'Agglomerato di Ferrara è denominato IT_a_rd0002011 è identificabile con l'autostrada A13 Bologna-Padova e le relative diramazioni:

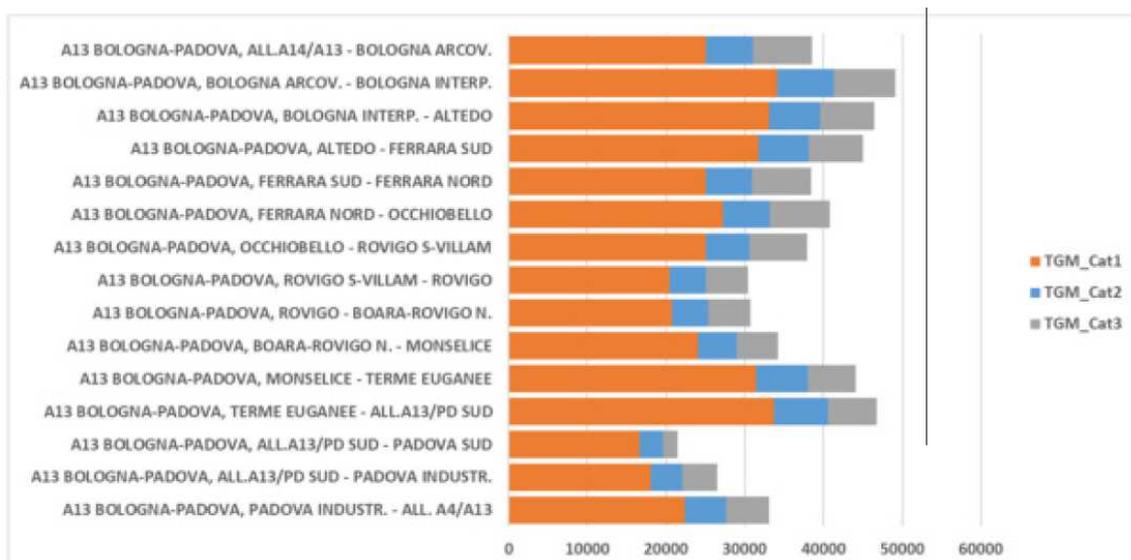
- D13 diramazione Padova Sud;
- D23 Diramazione per Ferrara (Ferrara-Mare).

L'asse parte dalla città di Bologna e raggiunge la città di Padova, attraversando Ferrara e Rovigo, attraversando le regioni Emilia-Romagna e Veneto ed è caratterizzato da una lunghezza di 127,3 km, di cui 6 km di viadotti su ambo le direzioni di marcia, la carreggiata si sviluppa interamente su 2 corsie; ha 17 caselli/interconnessioni con il territorio e 8 aree di servizio e 1 area di parcheggio.

Dall'analisi di tale Piano si evince quanto segue.

Il traffico giornaliero medio (TGM) per singola tratta, riferito all'anno 2021, dell'asse IT_a_0002011 è riportato di seguito:

Fig. 6.1 – Traffico giornaliero medio (TGM) per singola tratta dell'asse IT_a_0002011 (anno 2021)



Sulla base di quanto previsto dai Piani di Azione 2012-2016 e 2017-2022, nel decennio trascorso sono stati eseguiti i seguenti interventi che hanno coinvolto l'agglomerato di Ferrara:

- macro intervento 78 su IT_a_rd0002011

I seguenti interventi, invece, previsti nel quinquennio 2017-2022, non sono ancora stati realizzati e verranno attuati nel quinquennio 2022-2027 o sono in corso di realizzazione:

- ampliamento alla 3° corsia tra Bologna e Ferrara su IT_a_rd0002011 .

la popolazione attualmente esposta a classi di livelli acustici derivanti dal rumore autostradale nell'Agglomerato è la seguente.

Fig. 6.2 – Popolazione esposta a livelli di rumore prodotto dell'asse IT_a_0002011 - Lden

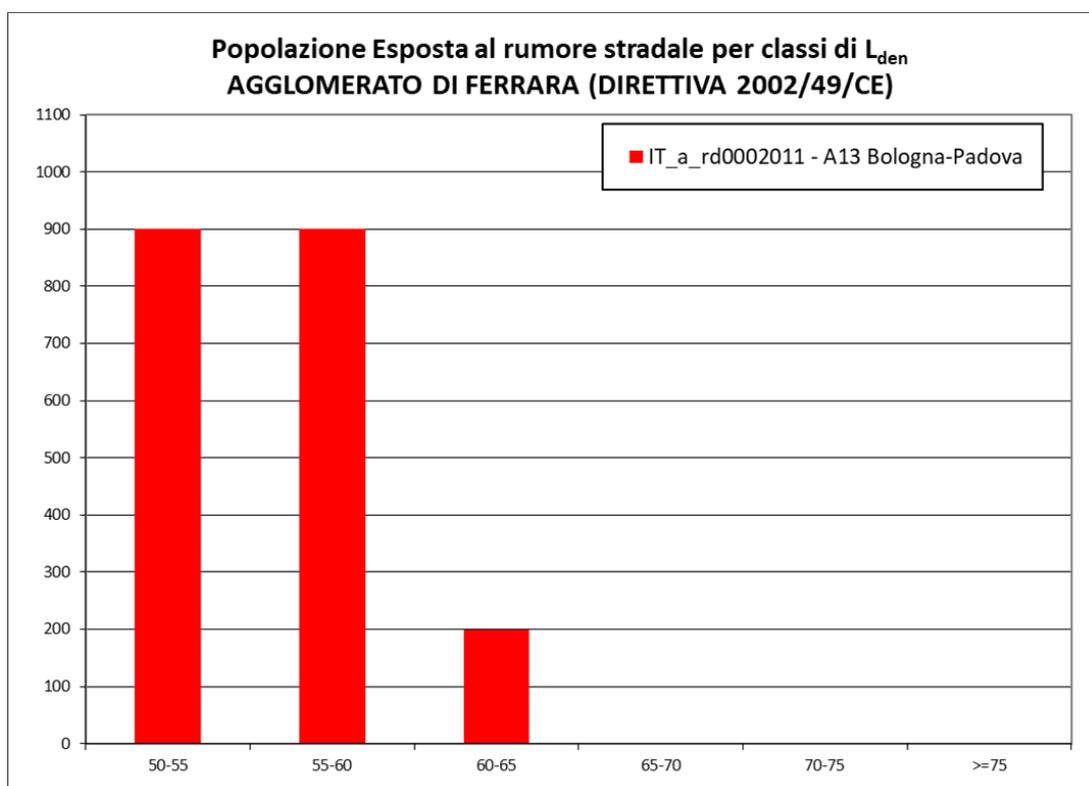
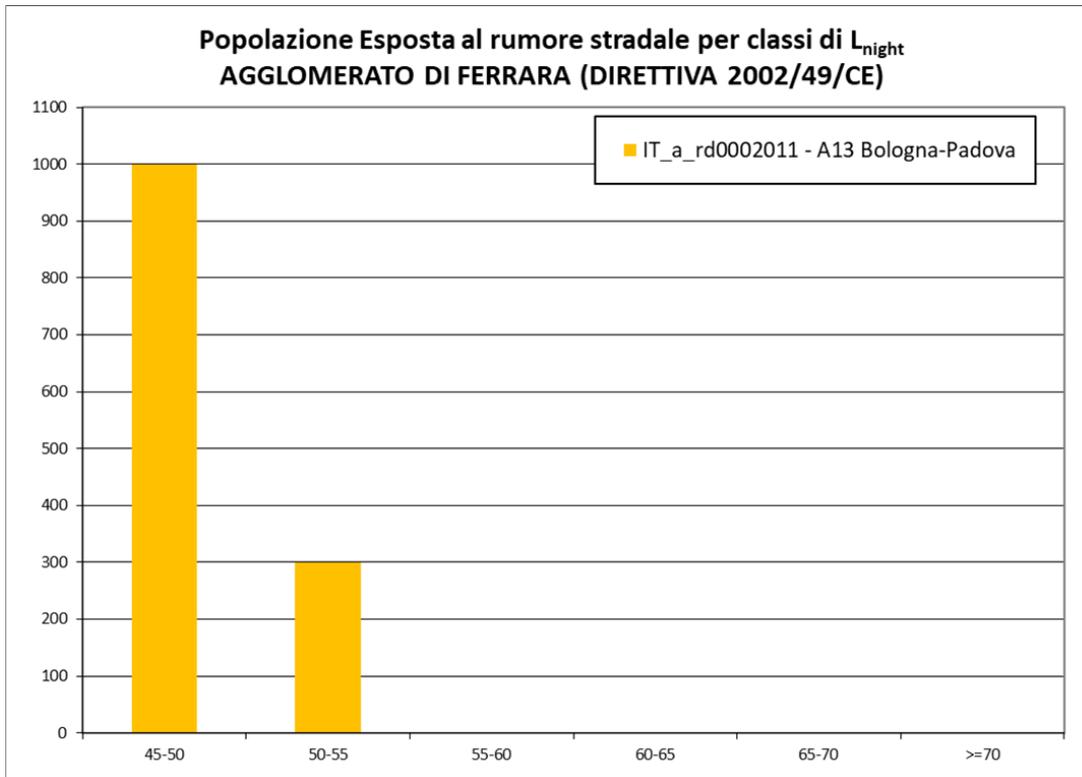


Fig. 6.3 – Popolazione esposta a livelli di rumore prodotto dell'asse IT_a_0002011 - L_{night}



Gli interventi di mitigazione previsti da società Autostrade nell'Agglomerato Ferrara nel sessennio 2022-2028 sono rappresentati da:

- ampliamento alla 3° corsia dell'autostrada A13 tra Bologna Arcoveggio e Ferrara sud) con l'installazione di nuove opere di mitigazione acustica e relativi nuovi svincoli. Gli interventi sono previsti fuori dall'Agglomerato ma l'effetto può essere percepito anche all'interno dell'Agglomerato.

la popolazione esposta a classi di livelli acustici derivanti dal rumore autostradale nell'Agglomerato, a seguito degli interventi di mitigazione, è la seguente.

Fig. 6.4 – Popolazione esposta a livelli di rumore prodotto dell'asse IT_a_0002011 post interventi - Lden

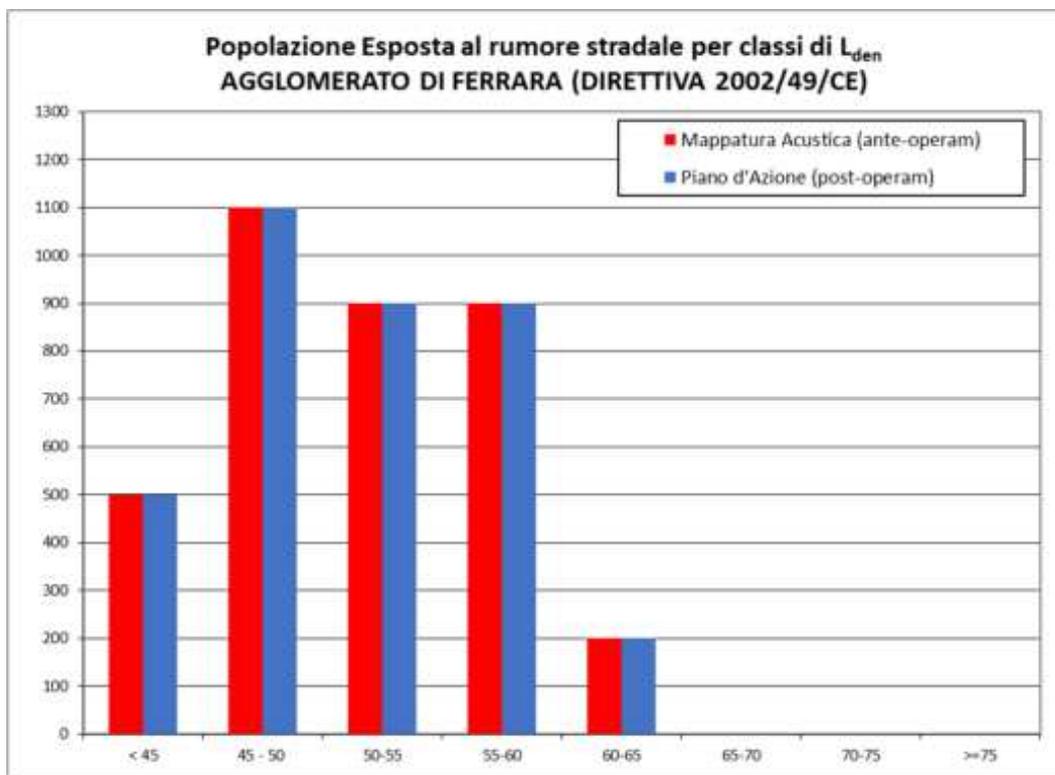
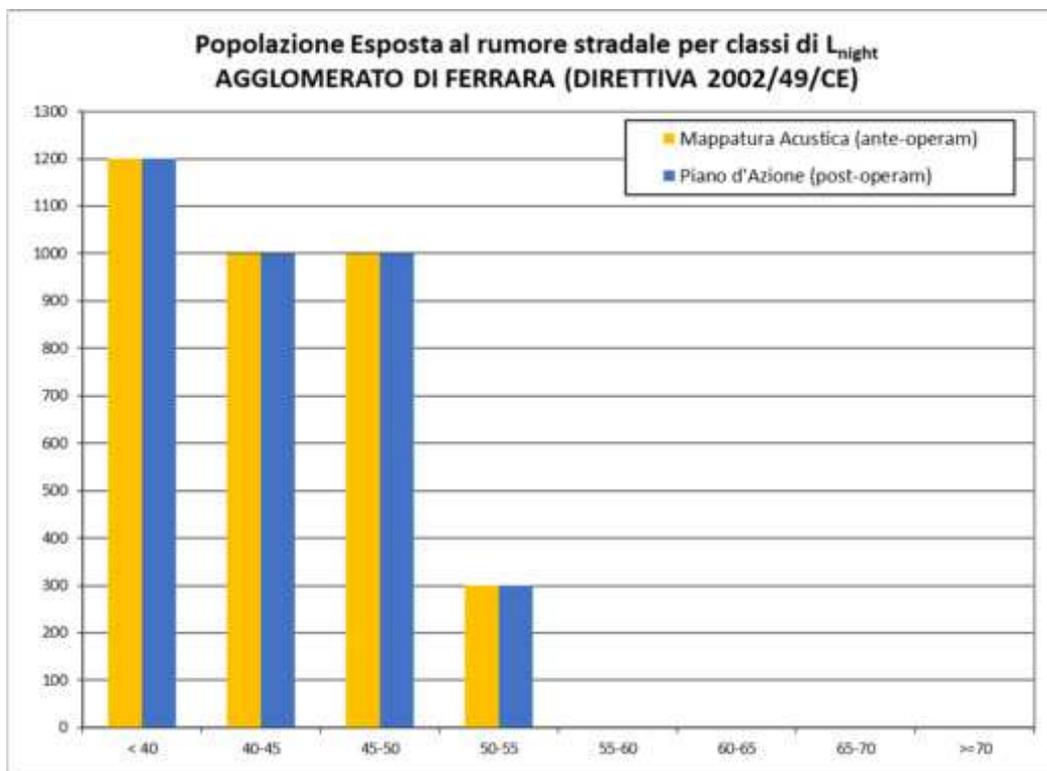


Fig. 6.5 – Popolazione esposta a livelli di rumore prodotto dell'asse IT_a_0002011 post interventi - L_{night}



6.1.4.2 Rete ferroviaria italiana (RFI)

Nel 2013 RFI ha trasmesso, ai sensi dell'art. 4 comma 4 del D.Lgs. n. 194 del 19/08/2005, la documentazione relativa al Piano d'Azione per gli assi ferroviari principali su cui transitano più di 30.000 convogli all'anno, inclusi negli agglomerati con più di 100.000 abitanti.

Il piano d'azione per gli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno negli Agglomerati con più di 100.000 abitanti ai sensi del D.Lgs. 194/05 ha recepito e aggiornato, tenendo conto dei risultati della mappatura acustica, i relativi interventi del piano di contenimento e abbattimento del rumore presentato nel dicembre 2003 ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000.

Il piano d'azione ha interessato uno sviluppo complessivo di circa 1240 km di infrastruttura ferroviaria, corrispondente alle circa 324 tratte caratterizzate da volumi di traffico maggiori di 30.000 convogli all'anno nei suddetti agglomerati.

Nel piano gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- a) direttamente sulla sorgente rumorosa;
- b) lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore;
- c) direttamente sul ricettore.

Gli interventi di risanamento acustico pianificati sono risultati in totale 1.405, di cui 1.011 barriere antirumore, per un'estensione complessiva di 718 km di opere e 241 interventi diretti sui ricettori.

Si è stimato un numero di oltre 339.000 persone che beneficiano degli interventi individuati. In particolare sull'Agglomerato di Ferrara sono previsti i seguenti interventi:

Lungo la tratta Ferrara – Coronella:

- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 237 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 349 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 204m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 970 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 461 m;

Lungo la tratta Pontelagoscuro – Ferrara:

- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 769 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 984 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 1272 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 423 m;

Lungo la tratta Ferrara – Gaibanella:

- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 874 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 1596 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 395 m;
- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 916 m;

Lungo la tratta Coronella – Poggio Renatico:

- Realizzazione di una Barriera fonoassorbente di lunghezza pari a 144 m;

Nel Piano presentato da RFI nel 2022, gli interventi ancora da realizzare sono i seguenti.

Tab. 6.2 – Interventi ancora da realizzare nel Piano RFI del 2022

Agglomerato	Codice Intervento	Tipologia Intervento	Lunghezza [m]	Indice di Priorità	Costo intervento (migliaia di €)	Categoria (*)
Ferrara	038008022	BARRIERA	984	3.066,23	1864	I
Ferrara	038008023	BARRIERA	461	604,94	730	I
Ferrara	038008024	BARRIERA	1272	5.169,29	2040	I
Ferrara	038008026	BARRIERA	423	14,86	909	I
Ferrara	038008027	BARRIERA	144	94,98	194	I
Ferrara	038008028	DIRETTO	-	3.462,00	24	I
Ferrara	038008029	BARRIERA	970	1.144,94	2891	I
Ferrara	038008030	DIRETTO	-	66,06	4	I
Ferrara	038008031	DIRETTO	-	63,98	9	I
Ferrara	038008032	BARRIERA	298	12,12	402	II

Ferrara	038008009	BARRIERA	237	81,05	319	I
Ferrara	038008010	BARRIERA	349	215,62	525	I
Ferrara	038008011	BARRIERA	204	99,87	276	I
Ferrara	038008013	BARRIERA	769	222,70	1092	I
Ferrara	038008014	BARRIERA	874	926,21	4863	I
Ferrara	038008018	DIRETTO	-	6,34	4	I

La figura seguente mostra (in blu) le barriere previste.

Fig. 6.6 – Barriere previste dal Piano RFI del 2022



Oltre alle barriere, sono previsti 4 interventi diretti sul ricettore.

6.1.4.3 Provincia di Ferrara

La Provincia di Ferrara ha predisposto l’aggiornamento del Piano d’azione per le infrastrutture di sua competenza, pertanto nel presente capitolo si fa riferimento agli interventi pianificati

nel Piano d'azione riferito alla scadenza del 2023.

- Nel precedente Piano d'Azione, riferito alla scadenza normativa del 2017-2021, erano in previsione una serie di interventi sulla viabilità oggetto del presente Piano, in particolare si riportano quelli che sono stati realizzati:

Tab. 6.3 – Interventi previsti dal precedente Piano d'Azione

Codice identificativo	Nome strada	Intervento	dal Km al Km	Comune	Lunghezza Km	Stima del costo dell'intervento)
IT_a_rd0063005	SP 66 DI S. MATTEO DELLA DECIMA	Riasfaltatura	58,980 - 59,310	Vigarano Mainarda	0,330	49.226,00 €
TOTALE						49.226,00 €

Gli studi in materia indicano un abbassamento medio di 2dB del livello sonoro per questo tipo di interventi.

È in previsione il rifacimento della pavimentazione, sulla base dei programmi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete stradale. In base anche ai risultati della presente analisi, si prevede la stesa di nuovo asfalto su alcuni tratti delle seguenti arterie stradali:

- SP66-IT_a_rd0063004
- SP8-IT_a_rd0063007
- SP2- IT_a_rd0063003

È inoltre in corso la progettazione di provvedimenti puntuali di installazione di sistemi di controllo della velocità (velox/tutor) mirati a indurre moderazione della velocità dei veicoli. Tale tipologia di intervento, per scelte strategiche della Provincia di Ferrara, è prevista solo sulla seguente viabilità:

- SP2-IT_a_rd0063002
- SP2-IT_a_rd0063003
- SP66-IT_a_rd0063004
- SP1- IT_a_rd0063006
- SP8-IT_a_rd0063007
- SP15-IT_a_rd0063008

La Provincia di Ferrara sensibilizzerà le amministrazioni comunali ad integrare e potenziare il numero delle postazioni di tale tipo nei centri abitati. Nei tratti extraurbani la Provincia studierà e progetterà l'installazione di autovelox o tutor per il controllo della velocità puntuale o media.

La gerarchizzazione delle criticità emerse dalle analisi ha costituito una prima importante informazione che ha consentito di individuare le aree d'intervento prioritarie sui cui concentrare le azioni del Piano.

Dall'analisi delle criticità relative ai tratti stradali oggetto del Piano, è emersa una serie di ambiti con priorità di intervento più elevata in quanto responsabili del maggior numero di residenti esposti a superamento dei limiti (comunque in prevalenza contenuti al di sotto dei 5

dB(A). Tali ambiti sono riferibili ai seguenti tratti stradali:

- SP66-IT_a_rd0063004
- SP1- IT_a_rd0063006
- SP8-IT_a_rd0063007
- SP2-IT_a_rd0063003

Alla luce di ciò, nonché in base alla conoscenza da parte dell'Amministrazione del territorio vengono definite le possibili azioni da mettere in atto.

L'obiettivo generale del Piano d'Azione è la riduzione del numero di esposti a livelli elevati di rumore pertanto contempla provvedimenti di varia natura, quali veri e propri interventi di mitigazione acustica ma anche interventi di pianificazione urbanistica o sulla mobilità e l'attuazione delle disposizioni riportate negli strumenti urbanistici e nei piani di settore vigenti.

La scelta degli interventi di riduzione dei livelli acustici adottata dall'amministrazione provinciale scaturisce dalla sintesi di una valutazione, operata caso per caso, di diversi elementi quali ad esempio le peculiari caratteristiche del contesto di inserimento dell'opera, la tipologia della sorgente da mitigare, l'entità dei livelli sonori ante operam, la dislocazione dei ricettori rispetto alla sorgente da mitigare e il numero di persone esposte. Le azioni da mettere in campo terranno conto del contesto e dei vincoli di tipo urbanistico e le problematiche non sono sempre di facile soluzione.

La scelta de tratti su cui effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria delle pavimentazioni stradali, risponde a criteri di priorità in relazione alle risorse disponibili; la tabella seguente evidenzia la popolazione esposta a superamenti dei limiti di norma nei tratti stradali maggiormente critici, al fine di fornire supporto alla scelta delle priorità di intervento.

Gli interventi valutati nel Piano sono pertanto riconducibili al rifacimento della pavimentazione, sulla base dei programmi di manutenzione ordinaria e straordinaria della rete stradale sui seguenti tratti:

Tab. 6.4 – Tratti stradali su cui sono previsti interventi di rifacimento della pavimentazione

Codice identificativo	Nome strada	dal Km al Km	Comune	Lunghezza Km
IT_a_rd0063003	SP2 VIA COPPARO	7+600-8+100	Corlo	0.500
IT_a_rd0063004	SP66 DI S. MATTEO DELLA DECIMA	39+900-41+200	Corporeno	1.300
IT_a_rd0063004	SP66 DI S. MATTEO DELLA DECIMA	42+800-43+700	Dosso	0.900
IT_a_rd0063004	SP66 DI S. MATTEO DELLA DECIMA	48+300-49+500	Sant'Agostino	1.200
IT_a_rd0063004	SP66 DI S. MATTEO DELLA DECIMA	50+700-51+400	San Carlo	0.700
IT_a_rd0063007	SP 8 DI POGGIO RENATICO	6+600-6+700	Poggio Renatico	0.100

Sulla base degli interventi riportati nella precedente tabella, per il periodo di attuazione del presente Piano d'Azione 2024 – 2029, è stata effettuata una quantificazione della popolazione

potenzialmente soggetta a miglioramento del clima acustico, conseguente alla loro realizzazione. In base alla tipologia di intervento, è stata stabilita una modalità di quantificazione della popolazione che potrà subire benefici acustici: La stesura di nuovo asfalto, porta di norma un beneficio acustico quantificabile in almeno 2 dBA, si è stimato che la popolazione potenzialmente coinvolta da tale beneficio compresa in un buffer di 500 m per lato dal confine stradale, lungo i tratti interessati dalla ripavimentazione.

Tab. 6.5 – Benefici attesi da interventi di rifacimento della pavimentazione in termini di popolazione esposta a classi di livelli di Lden e Lnight

SP 2 - IT_a_rd0063003							
Lden	attuale	post intervento	post intervento-attuale	Lnight	attuale	post intervento	post intervento-attuale
	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>		<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>
50<Lden<54	40	45	5	45<Lnight<49	70	90	20
55<Lden<59	111	138	27	50<Lnight<54	121	120	-1
60<Lden<64	127	117	-10	55<Lnight<59	113	103	-10
65<Lden<69	67	46	-21	60<Lnight<64	32	23	-9
70<Lden<74	13	9	-4	65<Lnight<69	6	2	-4
Lden>75	0	0	0	Lnight>70	0	0	0

SP 66 - IT_a_rd0063004							
Lden	attuale	post intervento	post intervento-attuale	Lnight	attuale	post intervento	post intervento-attuale
	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>		<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>
50<Lden<54	789	808	19	45<Lnight<49	772	802	30
55<Lden<59	747	712	-35	50<Lnight<54	672	635	-37
60<Lden<64	619	592	-27	55<Lnight<59	635	578	-57
65<Lden<69	492	402	-90	60<Lnight<64	301	181	-120
70<Lden<74	153	70	-83	65<Lnight<69	57	21	-36
Lden>75	2	2	0	Lnight>70	0	0	0

SP 8 - IT_a_rd0063007							
Lden	attuale	post intervento	post intervento-attuale	Lnight	attuale	post intervento	post intervento-attuale
	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>		<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>
50<Lden<54	236	226	-10	45<Lnight<49	209	211	2
55<Lden<59	222	224	2	50<Lnight<54	144	153	9
60<Lden<64	134	142	8	55<Lnight<59	179	168	-11

65<Lden<69	176	166	-10	60<Lnight<64	11	11	0
70<Lden<74	11	11	0	65<Lnight<69	0	0	0
Lden>75	0	0	0	Lnight>70	0	0	0

La tabella seguente mostra i superamenti dei limiti di norma all'interno delle fasce di pertinenza stradale definite dal DPR 142/04, nei due scenari ante e post interventi di nuova asfaltatura.

Tab. 6.6 – Benefici attesi da interventi di rifacimento della pavimentazione in termini di popolazione esposta a classi di superamenti di Lden e Lnight

<i>SP 2-IT_a_rd0063003</i>						
Classi di livelli di superamenti (dBA)	attuale LDEN	post intervento LDEN	post intervento-attuale LDEN	attuale LNIGHT	post intervento LNIGHT	post intervento-attuale LNIGHT
	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>
50<Lden<54	37	24	-13	67	49	-18
55<Lden<59	7	7	0	33	23	-10
60<Lden<64	0	0	0	0	0	0
65<Lden<69	0	0	0	0	0	0

<i>SP 66-IT_a_rd0063004</i>						
Classi di livelli di superamenti (dBA)	attuale LDEN	post intervento LDEN	post intervento-attuale LDEN	attuale LNIGHT	post intervento LNIGHT	post intervento-attuale LNIGHT
	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>
50<Lden<54	394	246	-148	647	592	-55
55<Lden<59	93	54	-39	291	146	-145
60<Lden<64	0	0	0	24	17	-7
65<Lden<69	0	0	0	0	0	0

<i>SP 8-IT_a_rd0063007</i>						
Classi di livelli di superamenti (dBA)	attuale LDEN	post intervento LDEN	post intervento-attuale LDEN	attuale LNIGHT	post intervento LNIGHT	post intervento-attuale LNIGHT
	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>	<i>n. abitanti</i>
50<Lden<54	69	69	0	82	82	0
55<Lden<59	3	3	0	3	3	0

60<Lden<64	0	0	0	0	0	0
65<Lden<69	0	0	0	0	0	0

6.2 Interventi realizzati

Il Comune di Ferrara tra i suoi strumenti di programmazione approva il piano triennale dei lavori pubblici. All'interno di tali piani sono elencati tutti gli interventi che l'amministrazione intende realizzare nel corso di vigenza di tali piani approvati suddivisi per servizi competenti e con l'indicazione dell'importo previsti a seguito dell'approvazione di uno studio di fattibilità.

Di seguito si riportano gli interventi contenuti nei Piani triennali delle opere pubbliche approvati per il periodo di vigenza del d'Azione 2018 – 2020 che sono stati ultimati:

- Adeguamento della viabilità dell'incrocio tra Viale Po e Via Belvedere;
- Completamento della pista ciclabile da Via Chiesa a Via Frascaona;
- Completamento della pista ciclabile Via Bologna, tratto da Via Caselli a Via Sammartina;
- Interventi di mobilità sostenibile relativa a spostamenti casa scuola e casa lavoro progetto Polis programma 2018;
- Manutenzione straordinaria conglomerati bituminosi centro città;
- Manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso del forese;
- Manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso della città;
- Monitoraggio del traffico e della mobilità nel Comune di Ferrara;
- Realizzazione della pista ciclabile per il collegamento della città al Polo Ospedaliero di Cona – 2° lotto da Via Colombara a Via Mingozzi;
- Realizzazione di ponte Balley a Cocomaro di Cona;
- Realizzazione di un percorso ciclopedonale in Via Marconi;
- Riqualficazione di Piazza Verdi;
- Riqualficazione urbana e sicurezza delle periferie Percorso di accesso al MEIS e riqualficazione primo tratto di Via Piangipane e percorsi ciclo – pedonali di Via Darsena;
- Riqualficazione urbana e sicurezza delle periferie accessibilità e percorsi ciclopedonali che conducono dal MEIS verso il centro storico e il quartiere ebraico;
- Riqualficazione urbana e sicurezza delle periferie parcheggio ex Pisa;
- Realizzazione ciclabile da Via Chiesa a via Frascaona;
- Realizzazione di nuova rotatoria tra via Canapa e Via Bacchelli;
- Realizzazione di pista ciclabile per il collegamento della città al nuovo Polo ospedaliero di Cona – 1° lotto da Via Colombara a Cona Via Aldo Moro;
- Realizzazione di pista ciclabile per il collegamento della città al nuovo Polo ospedaliero di Cona – 3° lotto da Via Mingozzi a Via del Parco;
- Riqualficazione Piazza Cortevvecchia;
- Riqualficazione urbana di Porta San Pietro;

Sono invece stati spostati nelle annualità successive, per mancanza di risorse o per

problematiche legate alla definizione del progetto esecutivo dell'intervento, al fine di evitare le procedure di esproprio che determinino lunghi tempi per la loro conclusione, i seguenti interventi:

- Collegamento SS per Cento - SS Virgiliana - P.M.I. Casello Ferrara Nord 2° stralcio;
- Realizzazione di rotatoria tra Via Modena e Via Eridano;

Mentre è in fase di realizzazione l'intervento relativo alla riqualificazione del parcheggio Ex MOF che è stato oggetto anche di una modifica progettuale nel corso degli anni.

Sono in corso le attività di progettazione degli interventi per i:

- Lavori di riqualificazione di Piazza Travaglio;
- Lavori di riqualificazione di Piazza Gobetti;

6.3 Interventi previsti

L'ultima variazione del Piano triennale delle Opere Pubbliche 2024/2026 è stata approvata con Delibera del Consiglio Comunale n. 2024 – 83, nella seduta del 29/07/2024, avente per oggetto: "Verifica degli equilibri di bilancio, modifiche al Piano Triennale OO.PP 2024 – 2026, modifiche al piano delle alienazioni 2024 – 2026 e assestamento generale del bilancio 2024 – 2026 con applicazione di parte dell'avanzo di amministrazione 2023".

Nel Piano Triennale delle OO.PP. 2024 - 2026 sono stati inseriti interventi che hanno come effetto anche la riduzione dei livelli di rumore.

Si riportano di seguito gli interventi previsti all'interno di tale piano, suddivisi per anno di realizzazione, che concorrono allo scopo di migliorare la viabilità, che tendono all'eliminazione dei nodi di intersezione che oggi determinano possibili congestioni, che tendono all'eliminazione delle discontinuità nel conglomerato bituminoso esistente e creare le condizioni per la realizzazione di percorsi ciclo pedonali a completamento di quelli esistenti che consentano la riduzione del traffico veicolare nelle strade della città.

Per l'anno 2024 sono previsti:

- Realizzazione del percorso ciclo pedonale in località san Bartolomeo in Bosco, via Masi;
- manutenzione strade : manutenzione straordinaria materiali inerti;
- manutenzioni marciapiedi e ciclabili: manutenzione straordinaria ai marciapiedi e piste ciclabili della città e del forese;
- manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- Completamento del percorso ciclo-pedonale di Via Alfonso I d'Este, da Via Coperta a Via Porta Romana;
- Nuovo percorso ciclabile a S. Martino via Corazza. - 1 Lotto;
- Realizzazione velostazione;
- Riqualificazione, ricucitura dei collegamenti e miglioramento del Decoro Urbano e del tessuto ambientale relativo all'accesso Nord Ovest della Città, mediante ristrutturazione delle arterie e delle intersezioni tra le vie Modena, viale Po e via Marconi e via del Lavoro, miglioramento della mobilità in senso sostenibile;
- Completamento percorso ciclabile via Marconi;
- CENTRAL BOSC' - IL GRANDE ORIZZONTE VERDE A EST DI FERRARA ORIZZONTE VERDE

A EST DI FERRARA”;

Per l'anno 2025 sono previsti:

- Nuovo percorso ciclabile a S.Martino via Corazza. - 2 Lotto;
- Allargamento della ZTL Medioevale, adeguamento dei percorsi di accessibilità alla ZTL e realizzazione di nuovi varchi;
- Programma di estensione della rete ciclabile previsto dal PUMS. Realizzazione interventi nel breve periodo;
- Realizzazione di interventi per la logistica urbana del centro storico cittadino;
- Nuovo percorso ciclabile a S.Martino via Corazza. - 3 Lotto;
- Manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso del forese;
- ricucitura e completamento ciclabili urbane -rampa collegamento argine destra Po
- Parcheggio di attestamento nella zona sud est della città;
- Allargamento della ZTL Medioevale;
- Nuovo percorso ciclabile via Pontegradella;
- Realizzazione percorso ciclopeditone in via Ravenna tratto da via Ferrariola e via Nielsen;
- Manutenzione straordinaria materiali lapidei città;
- Progetto foresta urbana: piantumazione di nuove alberature e manutenzione di verde pubblico;
- Progettazione parcheggio di attestamento nella zona sud est della città;
- Parcheggio di attestamento nella zona nord ovest della città (progettazione);

Per l'anno 2026 sono previsti:

- Programma mobilità: ampliamento del Terminal Bus di Via del Lavoro;
- Realizzazione di nuovo percorso ciclabile da via Renata Vigano' a via Chiesa;
- Realizzazione della nuova rotatoria fra via Maragno e via Bentivoglio;
- Manutenzione straordinaria materiali lapidei città;
- Manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso del forese;
- Realizzazione di nuovo percorso ciclabile da via Renata Vigano' a via Chiesa 2 lotto;

Progetto foresta urbana: piantumazione di nuove alberature e manutenzione di verde

7 PIANO D'AZIONE DELL'AGGLOMERATO

7.1 Individuazione delle azioni previste

L'obiettivo generale del Piano d'Azione è la riduzione del numero di esposti a livelli elevati di rumore pertanto contempla provvedimenti di varia natura, quali veri e propri interventi di mitigazione acustica ma anche interventi di pianificazione urbanistica o sulla mobilità e

l'attuazione delle disposizioni riportate negli strumenti urbanistici e nei piani di settore vigenti.

La scelta degli interventi di riduzione dei livelli acustici adottata dall'amministrazione comunale scaturisce dalla sintesi di una valutazione, operata caso per caso, di diversi elementi quali ad esempio le peculiari caratteristiche del contesto urbano di inserimento dell'opera, la tipologia della sorgente da mitigare, l'entità dei livelli sonori ante operam, la dislocazione dei ricettori rispetto alla sorgente da mitigare e il numero di persone esposte. Le azioni da mettere in campo devono infatti anche tener conto del contesto e dei vincoli di tipo urbanistico e le problematiche non sono sempre di facile soluzione.

Le azioni per la riduzione dell'inquinamento acustico sono note e riconducibili al seguente elenco:

- Interventi direttamente sulla sorgente:
 - Riduzione del numero di veicoli circolanti;
 - Riduzione della velocità dei veicoli;
 - Interventi di fluidificazione del traffico;
 - Riduzione dell'emissione sonora dei veicoli;
- Interventi sul percorso di propagazione:
 - Manti stradali fonoassorbenti o a bassa rumorosità;
 - Barriere fonoisolanti;
 - Barriere vegetali;
- Interventi ai ricettori:
 - Sostituzione degli infissi;
 - Miglioramento delle prestazioni acustiche dei componenti di facciata (serramenti, prese d'aria ecc.);
 - Ridistribuzione delle funzioni interne agli edifici.

Per quanto riguarda gli interventi direttamente sulla sorgente si dovranno garantire il raggiungimento degli 8 macro obiettivi previsti nelle linee di indirizzo del PUMS approvate dall'Amministrazione che prevedono:

- **Garantire e migliorare l'accessibilità al territorio**, governandola in relazione alla diversa offerta delle modalità di trasporto e calibrandola rispetto alle necessità (percorsi casa-lavoro e casa-scuola, al turismo ed allo svago). Analizzare le misure da adottare per le diverse tipologie, in rapporto alle necessità economiche e sociali, puntando sulla incentivazione della mobilità dolce, sul potenziamento del trasporto pubblico (valutando attentamente le modalità di utilizzo della rete ferroviaria esistente), e sulla condivisione del mezzo privato mediante la diffusione del car sharing e del car pooling. Coordinare ZTL e gestione della sosta per governare la domanda veicolare in accesso al Centro Storico, migliorando e razionalizzando l'offerta di parcheggi in ambito urbano e di quelli interscambio.
- **Garantire e migliorare l'accessibilità alle persone**, sostenendo il diritto di tutti a muoversi nello spazio urbano attraverso la fruibilità del trasporto pubblico, il miglioramento dell'accessibilità degli spazi pubblici ai pedoni, l'integrazione e completamento dei percorsi ciclabili, l'adeguamento di tutte le forme di trasporto alle necessità delle persone con capacità motoria ridotta.

- **Migliorare la qualità dell'aria e dell'ambiente urbano**, sviluppando politiche ed azioni che incentivino le forme di mobilità sostenibile per l'ambiente e contemporaneamente disincentivino la mobilità più inquinante, anche con l'ampliamento delle zone pedonali e l'istituzione di "zone 30" e isole ambientali. Valorizzare l'ambiente urbano sia nelle aree a maggior attrattività e di interesse storico-ambientale, sia nei quartieri residenziali, massimizzando la fruizione degli spazi collettivi da parte di tutti e in particolare delle fasce sociali più deboli (anziani, bambini, persone a mobilità ridotta).
- **Aumentare l'efficacia del trasporto pubblico**, inducendo un riequilibrio della domanda di trasporto tra collettivo e individuale, in modo da diminuire la congestione, favorire l'inter-mobilità, migliorando l'accessibilità alle diverse funzioni urbane. Al fine di limitare l'erosione di domanda dalla mobilità ciclistica, puntare su politiche che puntino a massimizzare l'integrazione tra trasporto pubblico e sosta.
- **Garantire efficienza e sicurezza al sistema della viabilità e dei trasporti**, con adeguamenti prioritariamente mirati ai punti neri e alla rete stradale nel suo complesso (di quartiere, locale e extraurbana), tenendo conto delle diverse necessità richieste dalla compresenza di più funzioni e perseguendo il miglioramento della sicurezza stradale anche con riferimento alle criticità legate alla fruizione delle scuole di ogni ordine e grado.
- **Governare la mobilità attraverso le tecnologie innovative** e la sharing economy.
- **Incrementare la comunicazione** per informare e sensibilizzare maggiormente i cittadini sulle scelte strategiche della Città sulla mobilità sostenibile, soprattutto qualora impattino fortemente su abitudini e bisogni individuali.
- **Garantire la sostenibilità economica e la fattibilità gestionale degli interventi sulla Mobilità**, coordinando le azioni con gli altri Enti Pubblici e con il settore privato.
- Dovranno essere programmati e attuati interventi che consentano la fluidificazione del traffico nei nodi che presentano le maggiori congestioni definite anche attraverso delle misure di monitoraggio del traffico. Molti interventi in questo senso sono stati eseguiti nel corso di questi anni e altri sono programmati nel breve periodo;
- Altri interventi che possono e debbono essere adottati riguardano la riduzione della velocità di transito dei mezzi o la realizzazione di Zone 30. In generale la riduzione della velocità di transito dei mezzi può essere attuata attraverso apposita segnaletica con l'imposizione di limiti. Esistono, tuttavia, altri metodi più incisivi con cui è possibile moderare la velocità di transito. Tali metodi contemplano l'apposizione di dissuasori, il restringimento del piano viabile attraverso l'inserimento di isole di parcheggio, piste ciclabili, marciapiedi e la predisposizione di elementi progettuali che incrementino la tortuosità dei percorsi. In generale questi interventi consentono di ottenere una riduzione dei livelli sonori dell'ordine di 2-3 dB così come documentato nell'articolo "Applicazione in ambito stradale di misure di mitigazione sonora alla sorgente: vantaggi e criticità" di P. Bellucci, G. Brambilla e M. Losa (2011).

Per quanto riguarda gli interventi sul percorso di propagazione:

- L'inserimento delle barriere fono isolanti è preferibile in corrispondenza delle principali arterie stradali esterne al contesto urbano in modo da evitare di creare delle potenziali aree d'ombra per le abitazioni collocate in adiacenza agli assi viari che

possono diventare anche aree di degrado. Sicuramente la pratica adottata dall'Amministrazione nel richiedere al lottizzatore o a colui che presenta un'istanza di permesso di costruire la valutazione previsionale di clima acustico, consente di capire già nella fase istruttoria se è necessaria la realizzazione di tale manufatto potendo così vincolare la realizzazione delle opere alla contestuale realizzazione di una barriera fonoassorbente;

- Nelle aree urbane laddove non è possibile l'inserimento di una barriera fono isolante, le esperienze hanno dimostrato che danno buoni risultati in termini di riduzione dell'inquinamento acustico l'utilizzo di asfalti fonoassorbenti o a bassa rumorosità. Si ritiene pertanto necessario, in corrispondenza di aree abitate direttamente interferite da assi viari che supportano volumi di traffico significativi e distinti da velocità medie di transito non troppo basse in quanto la componente sonora più efficacemente mitigata da tale tipologia di intervento è quella dovuta all'emissione generata dal rotolamento dello pneumatico sulla superficie stradale, l'inserimento nei capitolati d'appalto per i prossimi interventi di questo tipo di tali specifiche sui materiali del manto stradale;

Per quanto riguarda per ultimo gli interventi sui ricettori:

Questi tipi di interventi debbono essere adottati laddove non risulta possibile intervenire direttamente sulla sorgente di rumore o sulla via di propagazione tra sorgente e ricettore, ovvero in corrispondenza di ricettori isolati. Classico è il caso riconducibile alla protezione dall'inquinamento acustico degli edifici scolastici o di strutture sanitarie in corrispondenza dei quali la sostituzione degli infissi costituisce spesso un buon compromesso tra l'efficientamento energetico della struttura e il miglioramento dell'acustica indoor degli ambienti adibiti a funzioni didattiche o sanitarie.

Si ritiene pertanto che, anche in applicazione di quanto già previsto dagli strumenti urbanistici:

- Incrementare e incentivare la sostituzione degli infissi e dei serramenti sia nelle strutture pubbliche che private che comportano un efficientamento sia dal punto di vista energetico sia un miglioramento dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- Nella fase istruttoria delle istanze presentate sia per i Piani attuativi sia per gli interventi dei permessi a costruire valutare, anche in funzione della valutazione previsionale di clima acustico presentata, la possibilità di diversa redistribuzione degli ambienti abitativi interni all'edificio.

7.2 Interventi previsti

L'ultima variazione del Piano triennale delle Opere Pubbliche 2024/2026 è stata approvata con Delibera del Consiglio Comunale n. 2024 – 83, nella seduta del 29/07/2024, avente per oggetto: "Verifica degli equilibri di bilancio, modifiche al Piano Triennale OO.PP 2024 – 2026, modifiche al piano delle alienazioni 2024 – 2026 e assestamento generale del bilancio 2024 – 2026 con applicazione di parte dell'avanzo di amministrazione 2023".

Nel Piano Triennale delle OO.PP. 2024 - 2026 sono stati inseriti interventi che hanno come

effetto anche la riduzione dei livelli di rumore.

Si riportano di seguito gli interventi previsti all'interno di tale piano, suddivisi per anno di realizzazione, che concorrono allo scopo di migliorare la viabilità, che tendono all'eliminazione dei nodi di intersezione che oggi determinano possibili congestioni, che tendono all'eliminazione delle discontinuità nel conglomerato bituminoso esistente e creare le condizioni per la realizzazione di percorsi ciclo pedonali a completamento di quelli esistenti che consentano la riduzione del traffico veicolare nelle strade della città.

Per l'anno 2024 sono previsti:

- Realizzazione del percorso ciclo pedonale in località san Bartolomeo in Bosco, via Masi;
- manutenzione strade: manutenzione straordinaria materiali inerti;
- manutenzioni marciapiedi e ciclabili: manutenzione straordinaria ai marciapiedi e piste ciclabili della città e del forese;
- manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso;
- Completamento del percorso ciclo-pedonale di Via Alfonso I d'Este, da Via Coperta a Via Porta Romana;
- Nuovo percorso ciclabile a S. Martino via Corazza. - 1 Lotto;
- Realizzazione velostazione;
- Riquilificazione, ricucitura dei collegamenti e miglioramento del Decoro Urbano e del tessuto ambientale relativo all'accesso Nord Ovest della Città, mediante ristrutturazione delle arterie e delle intersezioni tra le vie Modena, viale Po e via Marconi e via del Lavoro, miglioramento della mobilità in senso sostenibile;
- Completamento percorso ciclabile via Marconi;
- CENTRAL BOSCO' - IL GRANDE ORIZZONTE VERDE A EST DI FERRARA ORIZZONTE VERDE A EST DI FERRARA”;

Per l'anno 2025 sono previsti:

- Nuovo percorso ciclabile a S. Martino via Corazza. - 2 Lotto;
- Allargamento della ZTL Medioevale, adeguamento dei percorsi di accessibilità alla ZTL e realizzazione di nuovi varchi;
- Programma di estensione della rete ciclabile previsto dal PUMS. Realizzazione interventi nel breve periodo;
- Realizzazione di interventi per la logistica urbana del centro storico cittadino;
- Nuovo percorso ciclabile a S.Martino via Corazza. - 3 Lotto;
- Manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso del forese;
- ricucitura e completamento ciclabili urbane -rampa collegamento argine destra Po
- Parcheggio di attestamento nella zona sud est della città;
- Allargamento della ZTL Medioevale;
- Nuovo percorso ciclabile via Pontegradella;
- Realizzazione percorso ciclopedonale in via Ravenna tratto da via Ferrariola e via Nielsen;
- Manutenzione straordinaria materiali lapidei città;
- Progetto foresta urbana: piantumazione di nuove alberature e manutenzione di verde pubblico;
- Progettazione parcheggio di attestamento nella zona sud est della città;

- Parcheggio di attestamento nella zona nord ovest della città (progettazione);

Per l'anno 2026 sono previsti:

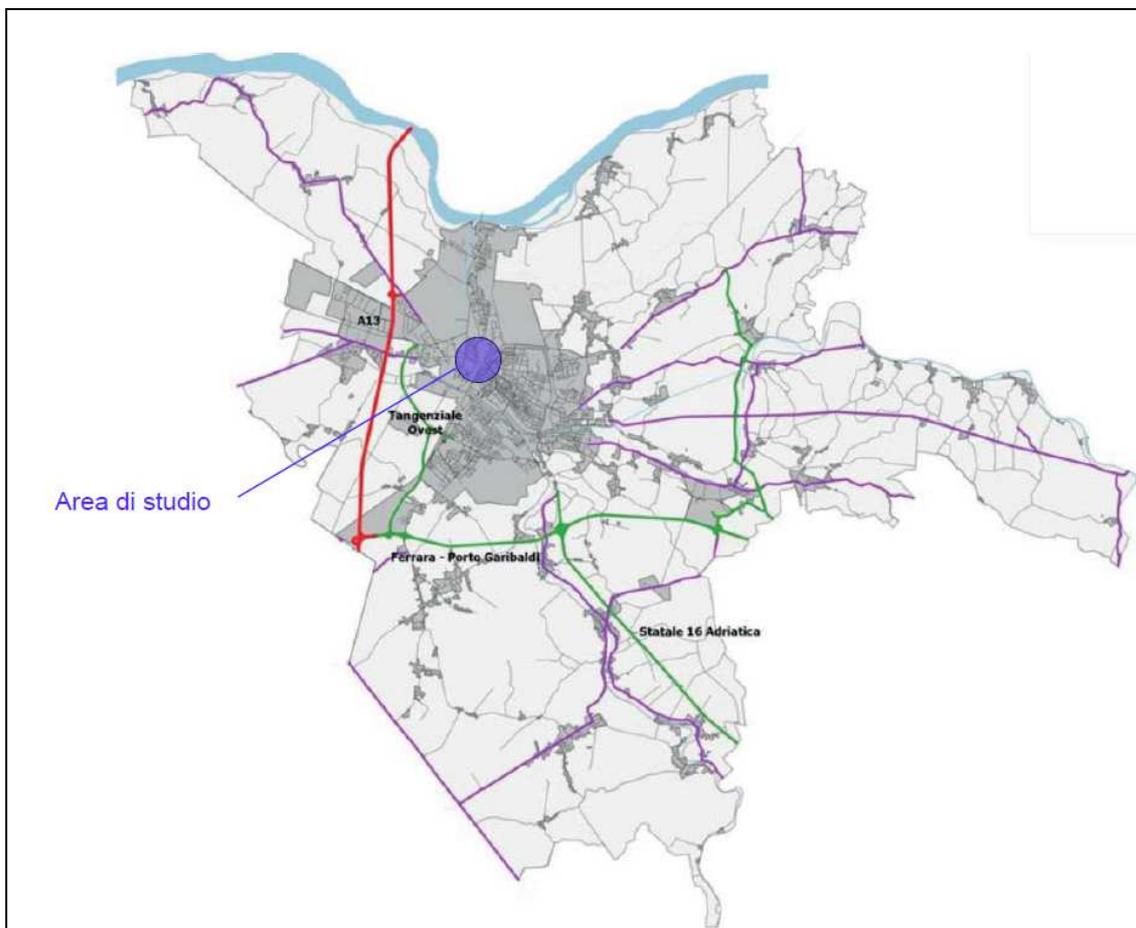
- Programma mobilità: ampliamento del Terminal Bus di Via del Lavoro;
- Realizzazione di nuovo percorso ciclabile da via Renata Vigano' a via Chiesa;
- Realizzazione della nuova rotatoria fra via Maragno e via Bentivoglio;
- Manutenzione straordinaria materiali lapidei città;
- Manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso del forese;
- Realizzazione di nuovo percorso ciclabile da via Renata Vigano' a via Chiesa 2 lotto;
- Progetto foresta urbana: piantumazione di nuove alberature e manutenzione di verde pubblico;

Nel presente Piano è stata effettuata una valutazione quantitativa (tramite software LimA) dei benefici attesi dall'intervento costituito dalla Riqualificazione, ricucitura dei collegamenti e miglioramento del Decoro Urbano e del tessuto ambientale relativo all'accesso Nord Ovest della Città, mediante ristrutturazione delle arterie e delle intersezioni tra le vie Modena, viale Po e via Marconi e via del Lavoro, miglioramento della mobilità in senso sostenibile.

Si riporta di seguito una descrizione dell'intervento, estratta dai due documenti Studio di traffico e Studio acustico redatti da MIC-HUB Srl di Milano nel marzo 2024.

Il nodo stradale in esame è molto articolato e composto dalla confluenza di Via Modena, Via Marconi, Via Padova, Viale Po e Via del Lavoro. Queste strade restituiscono un carattere del tutto extraurbano, con sezioni carrabili abbondanti, ridotti spazi per pedoni e ciclisti e aree residuali di scarsa qualità.

Fig. 7.1 – Individuazione dell'area di studio per l'intervento simulato



Si riporta di seguito il tracciato oggetto di riqualificazione.

Fig. 7.2 – Individuazione del tracciato oggetto di riqualificazione



Fig. 7.3 – Schema della mobilità nell'ambito di intervento – situazione attuale

Le manovre e le direttrici principali dei flussi veicolari sono state rappresentate con gli schemi seguenti e riguardano le relazioni tra il centro città e le destinazioni a Est, Sud-Est (A13, Mantova, Modena) e a Nord (Padova).

La mappa a fianco descrive l'attuale gerarchia stradale (PUMS) mentre quella nella pagina successiva descrive i sensi di marcia e le principali sezioni tipo della rete nel comparto.

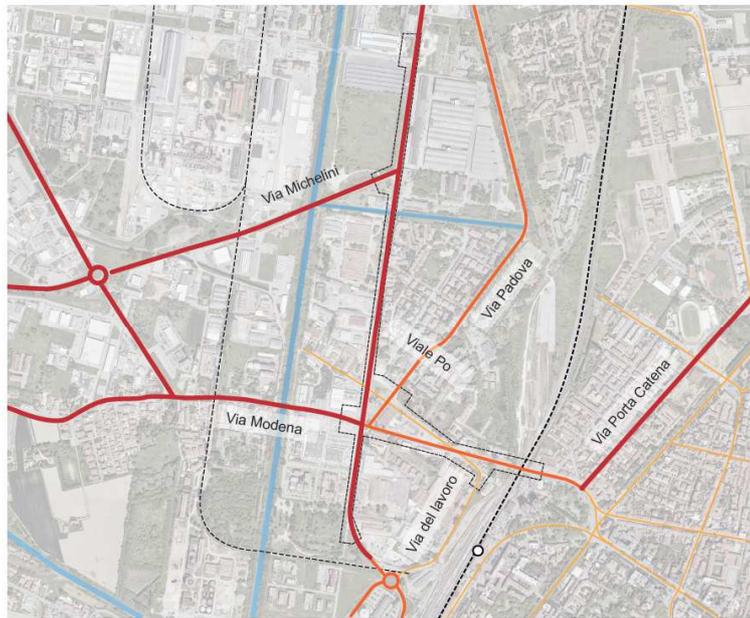
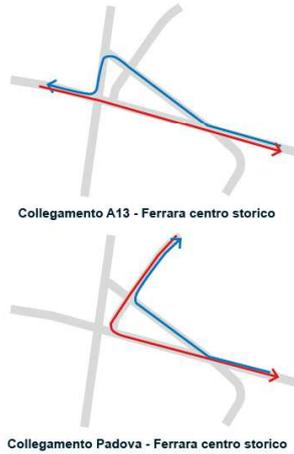


Figure 1-5: Rete stradale e sua gerarchia

Si riporta di seguito la suddivisione in Lotti ed una descrizione dell'intervento.

Fig. 7.4 – Suddivisione in Lotti e descrizione dell'intervento



Nel Lotto 1 è prevista la realizzazione di una pista ciclopedonale in masselli autobloccanti sul sedime della linea ferroviaria attualmente dismessa e di un'area verde con alberatura a separazione dalla sede stradale (meglio riportata nella tavola "INO-MIC-PD-L00-PL-PAE-1212_001-r00"). I binari e le traversine in legno verranno rimosse e smaltite negli appositi impianti di trattamento.

Il Lotto 2 comprende via Marconi tra l'intersezione con viale Po e via Bongiovanni a nord (intersezione inclusa) e il limite di intervento a sud, oltre l'intersezione con via Modena. La soluzione prevede il prolungamento, con le stesse caratteristiche del lotto 1, del percorso ciclopedonale su sedime ferroviario dismesso sul lato ovest di via Marconi, e la realizzazione sull'altro lato della strada di un nuovo marciapiede, sempre con un filare verde alberato a separazione dalla carreggiata. L'intersezione con via Modena e via Padova viene completamente riqualificata, e sostituita da una nuova rotatoria, del diametro esterno di 39,5 m, a cinque rami. A sud dell'intersezione con via Modena l'itinerario ciclopedonale prosegue sul lato ovest su sedime ferroviario dismesso, mentre sul lato est si raccorda il marciapiede esistente alla rete di percorsi ciclopedonali della rete principale (itinerario VENTO).

Il Lotto 3 comprende via Padova, dal limite di intervento a nord fino alla nuova rotatoria con via Modena, intersezione esclusa, e il tratto di viale Po compreso tra via Marconi e via

Modena, intersezioni estreme escluse. Il progetto prevede la riduzione della carreggiata di entrambi gli assi stradali, ricavando spazio per percorsi ciclopedonali, fascia alberata e marciapiede.

Il Lotto 4 comprende il tratto di via Modena compreso tra le due nuove rotatorie, rotatorie escluse. Il progetto prevede: il restringimento della carreggiata di via Modena, con riduzione del numero di corsie da tre a due; l'ampliamento del percorso ciclopedonale sul lato sud aggiungendo anche un'area verde a separazione dalla sede stradale; la realizzazione di un nuovo marciapiede sul lato nord.

Il Lotto 5 consiste nella riqualificazione dell'intersezione tra viale Po e via Modena, che viene trasformata da intersezione a precedenza in una rotatoria. Contestualmente vengono riqualificati ed ampliati i percorsi ciclopedonali su entrambi i lati della sede stradale e realizzate ampie aree a verde.

Il Lotto 6 prevede la riqualificazione dell'intersezione tra via del Lavoro e viale Po, che viene spostata verso est. L'intervento si rende necessario per favorire le manovre di svolta da e verso via del Lavoro ai bus, anche a doppia cassa, poiché si desidera che i bus urbani con origine e destinazione il terminal passino da qui e non più dal ramo sud di via Marconi.

Il Lotto 7 prevede scarifica e posa di nuova pavimentazione del piazzale G. Prosperi antistante l'ufficio postale, oltre che la realizzazione della porzione di parco a nord di viale Po. Per il piazzale Prosperi si prevede la semplice scarifica della pavimentazione esistente e la successiva stesa di uno strato di collegamento e di usura. Per la parte di parco si rimanda alla relazione specialistica del verde.

Il Lotto 9 è rappresentato dal giardino a completamento della rotatoria del Lotto 5.

In termini di viabilità, si riporta di seguito lo scenario di progetto (scenario 2 dello studio di traffico) che verrà realizzato.

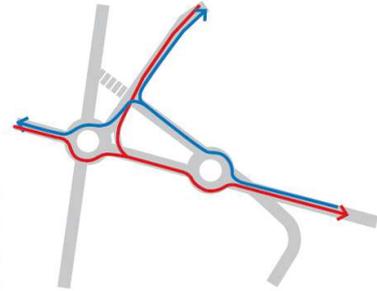
Fig. 7.5 – Schema della mobilità nell'ambito di intervento – scenario di progetto

Scenario 2

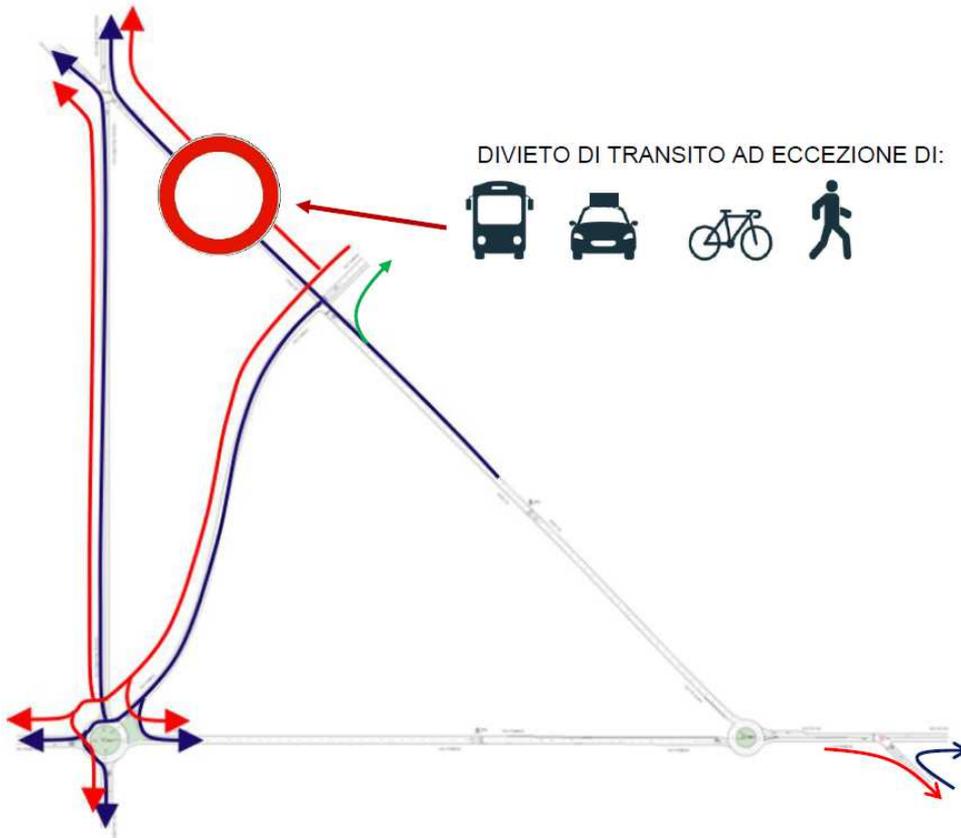
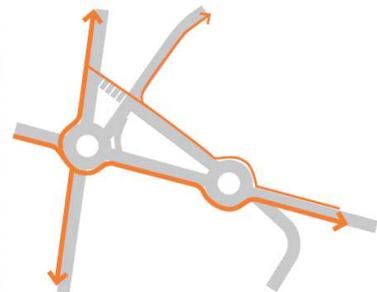
Lo scenario 2 mantiene la rotonda di via Modena e viale Po, la rotonda di via Marconi e via Modena include via Padova a modo di liberare l'ultimo tratto di viale Po.



Circolazione veicolare



Circolazione ciclopedonale



Nell'area considerata nelle simulazioni acustiche (un opportuno intorno degli interventi) risiedono 6.553 abitanti.

Estratti della mappatura acustica strategica

Si riportano di seguito gli estratti della mappatura acustica strategica in termini degli indicatori Lden ed Ln1ght, relativi all'area di intervento.

Fig. 7.6 – Estratto della mappatura acustica strategica relativo all'area di intervento Lden

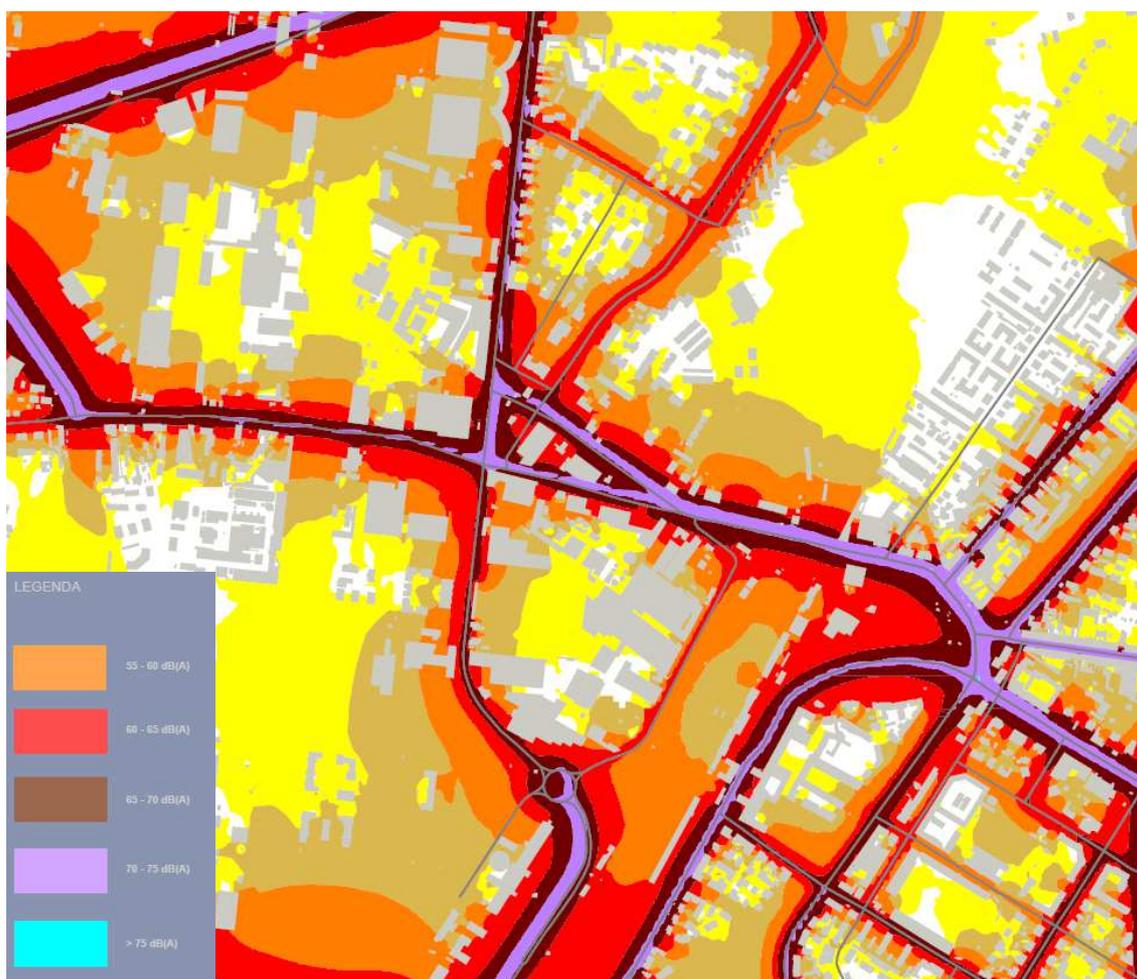
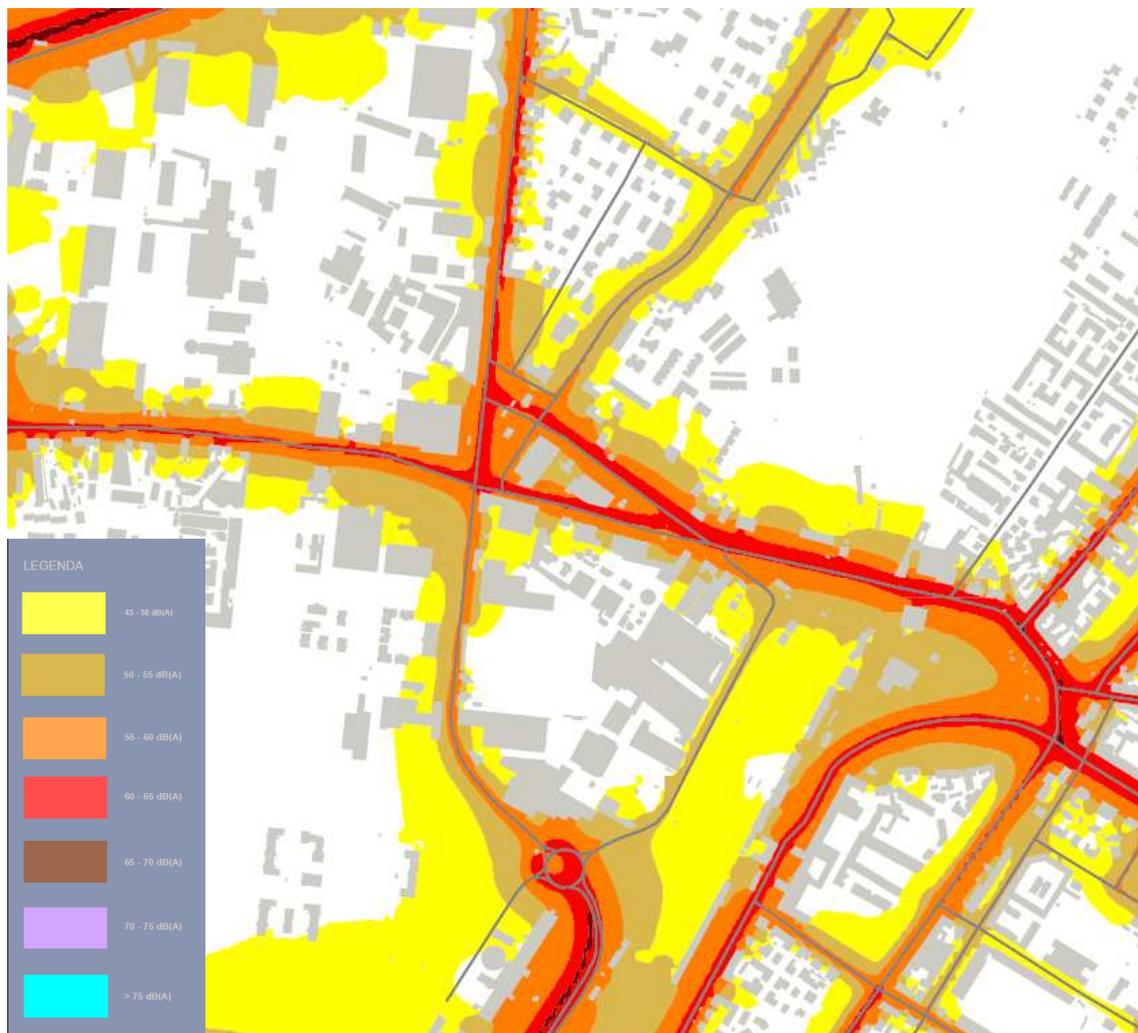


Fig. 7.7 – Estratto della mappatura acustica strategica relativo all'area di intervento Lnight



7.3 Effetti del Piano d'Azione

Sulla base degli interventi previsti dai piani triennali dei lavori pubblici per il periodo di attuazione del presente Piano d'Azione 2023 – 2028, è stata effettuata una quantificazione dei benefici attesi in conseguenza alla loro realizzazione. Si tratta di diverse tipologie principali di interventi, per ognuna delle quali è stata stabilita una modalità di quantificazione della popolazione che potrà subire benefici acustici:

Tab. 7.1 – Tipologie di interventi e benefici attesi

Tipologia di intervento	Buffer di calcolo della popolazione esposta	Beneficio acustico
realizzazione di rotonde	50 m per lato dal confine stradale, per una lunghezza pari a 150 m dall'intersezione, su tutte le strade afferenti l'intersezione	Dovuto alla riduzione delle velocità di marcia derivanti dall'introduzione della rotonda, nonché alla fluidificazione del flusso di traffico
realizzazione di nuovi tratti stradali	50 m per lato dal confine stradale, lungo le arterie stradali che vengono alleggerite dai flussi di traffico convogliati sull'arteria di nuova realizzazione	Il beneficio sulla viabilità che si scarica è ovvio; la popolazione esposta al nuovo tratto stradale potrebbe subire peggioramenti del clima acustico ma la nuova viabilità nasce senz'altro già nel rispetto dei limiti di norma (non necessariamente lo è invece la viabilità esistente) ed inoltre è solitamente localizzata in ambiti scarsamente abitati
realizzazione di piste ciclabili	50 m per lato dal confine stradale, lungo le arterie stradali che vengono alleggerite dai flussi di traffico grazie alla diversione modale determinata dall'introduzione della ciclabile	Riduzione dei flussi di traffico veicolare a favore della viabilità ciclabile
manutenzione straordinaria della pavimentazione in conglomerato bituminoso	50 m per lato dal confine stradale, lungo i tratti interessati dalla ripavimentazione	La stesura di nuovo asfalto, anche se non acusticamente performante, porta di norma un beneficio acustico quantificabile in almeno 2 dBA
miglioramento acustico di edifici scolastici (infissi, barriere)	Utenti ed addetti della scuola	Grazie alla posa di infissi acusticamente performanti ed all'inserimento di barriere il clima acustico interno all'edificio scolastico nonché nelle aree di pertinenze esterne subisce un miglioramento

Le analisi di dettaglio effettuate tramite software di modellazione acustica LimA dell'intervento relativo all'accesso Nord Ovest della Città hanno permesso di quantificare i benefici di tale azione in termini di riduzione della popolazione esposta ai livelli acustici generati dalla rete stradale comunale.

Tramite il software LimA descritto in precedenza, sono stati simulati gli scenari ante e post intervento.

Le tabelle seguenti riassumono le stime in termini di popolazione esposta a classi di livelli acustici Lden ed Lnight, nelle situazioni ante e post intervento, relativamente all'intervento previsto per l'accesso Nord Ovest della Città.

Tab. 7.2 – Popolazione esposta classi di livelli di Lden ed Lnight per il rumore delle sorgenti stradali non principali per l'intervento di Riquilificazione dell'accesso Nord Ovest della Città, negli scenari ante e post intervento

		ATTUALE	FUTURO	FUT-ATT
		Lden	Lden	Lden
intervallo (dBA)		n. abitanti	n. abitanti	n. abitanti
0	35	0	0	0
35	40	689	689	0
40	45	1.229	1.242	13
45	50	1.381	1.385	4
50	55	1.171	1.130	-41
55	60	783	839	56
60	65	818	830	12
>65		482	438	-44

		ATTUALE	FUTURO	FUT-ATT
		Lnight	Lnight	Lnight
intervallo (dBA)		n. abitanti	n. abitanti	n. abitanti
0	35	1.196	1.221	25
35	40	1.463	1.452	-11
40	45	1.074	1.071	-3
45	50	1.016	1.005	-11
50	55	721	742	21
55	60	551	587	36
60	65	73	16	-57
>65			0	0

L'analisi delle tabelle precedenti evidenzia come tutte le azioni analizzate portino, seppur in

maniera diversificata, dei benefici in termini di riduzione della popolazione esposta ai livelli di rumore più elevati. Nelle tabelle è esplicitata anche la differenza tra lo scenario post ed ante intervento in termini di residenti esposti ai diversi intervalli di rumore, dalla quale si evidenzia lo spostamento di una quota parte della popolazione attualmente esposta alle fasce di rumore più alte (dove avviene una riduzione di residenti) verso le fasce meno rumorose (in cui si ha un incremento dei residenti).

7.4 Informazione di carattere finanziario

Dal punto di vista finanziario, essendo questo un piano di indirizzi, dove gli interventi indicati fanno riferimento a strumenti di pianificazione e programmazione già adottati dall'Amministrazione si riporta di seguito i costi programmati per gli interventi richiamati al paragrafo 6.3 suddivisi per annualità.

Per l'anno 2024 l'importo complessivo per la realizzazione degli interventi sopra riportati è pari a: 9.068.726,52 €;

Per l'anno 2025 l'importo complessivo per la realizzazione degli interventi sopra riportati è pari a: 4.440.000,00 €;

Per l'anno 2026 l'importo complessivo per la realizzazione degli interventi sopra riportati è pari a: 5.820.000,00 €;

8 ZONE SILENZIOSE

Il D.Lgs. n. 194/2005 definisce "zona silenziosa di un agglomerato" una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale Lden, o un altro indicatore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite; il D.Lgs. n. 194/2005 non definisce però un criterio specifico per l'individuazione delle zone silenziose/aree quiete.

Nel presente piano d'azione, così come previsto dal d.lgs. 194/2005, vengono proposte come aree prioritarie di tutela della quiete tre aree silenziose già appartenenti alla classe I della zonizzazione acustica:

- Il Parco Pareschi
- Il Parco Massari
- Il Giardino delle Duchesse

Si riportano le aree particolarmente protette previste e tutelate dal piano di classificazione acustica comunale; fra queste il presente Piano pone l'attenzione su tre parchi urbani (evidenziati in verde) che già godono di un clima acustico contenuto, ponendosi l'obiettivo di non peggiorarlo.

Tab. 8.1 – aree particolarmente protette previste e tutelate dal piano di classificazione acustica comunale

Descrizione dell'area	Localizzazione	Intersezione con fascia di pertinenza di infrastruttura esistente	Infrastruttura esistente
Giardino delle duchesse	Giardino delle duchesse	No	No
Parco delle mura - est	Parco delle mura	Si	Via Pomposa
Parco delle mura - sud	Parco delle mura	Si	Ferrovia Bo - Ve
Parco Massari	C.so Porto mare	No	No
Parco Pareschi	C.so Glovecca	No	No
Verde pubblico - grattacielo	Viale della Costituzione	Si	Ferrovia Bo - Ve
Verde pubblico	Via Silone	Si	Ferrovia Fe - Codigoro
Verde pubblico - Via Bologna	Via Passega	Si	Ferrovia Fe - Codigoro
Verde pubblico	Via Nievo	Si	Ferrovia Fe - Codigoro
Verde pubblico	Via Verga	Si	Via Wagner
Verde pubblico	Viale Krasnodar	Si	Ferrovia Fe - Codigoro
Parco delle Mura	Via Gramicia, via Pannonio	Si	via Pannonio
Parco Schiaccianoci	Via Caretti	Si	Via Caretti

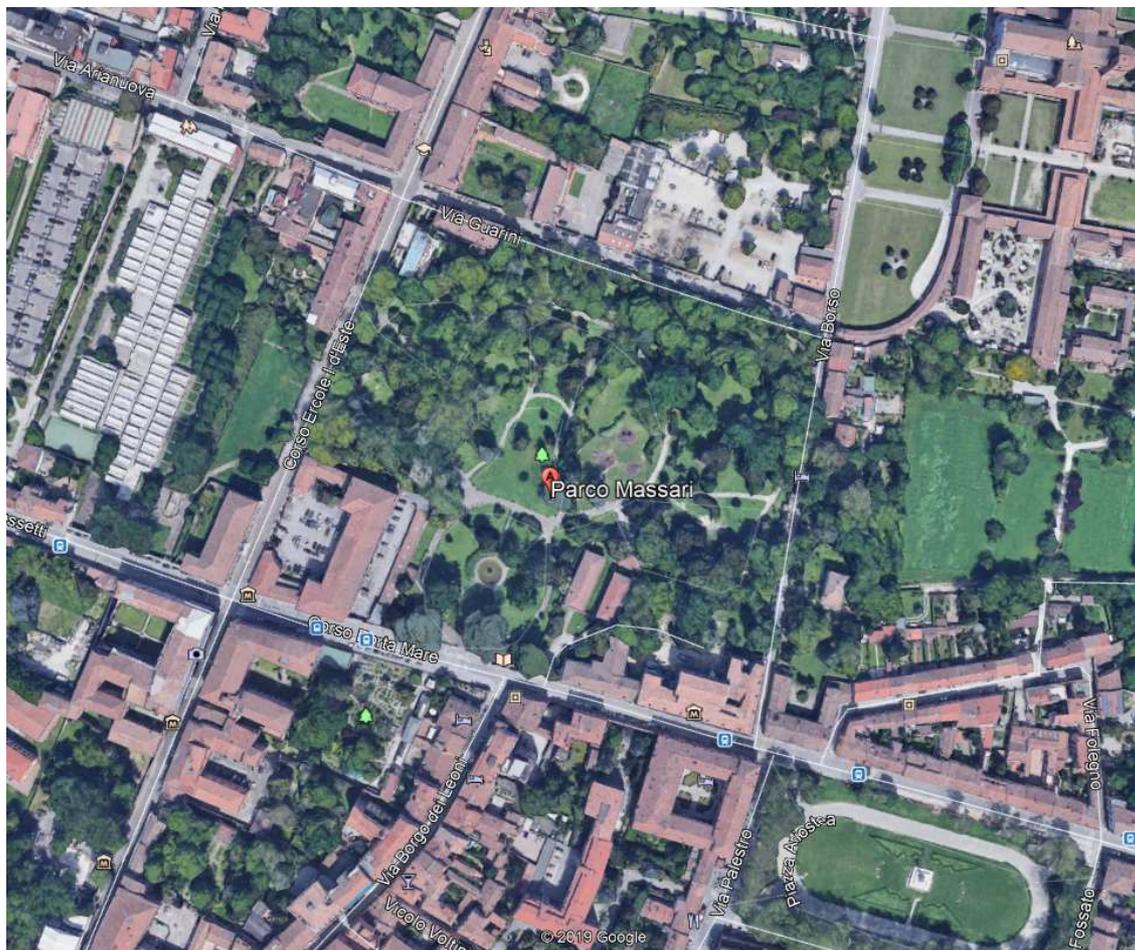
Si riporta di seguito una breve descrizione delle aree quiete selezionate.

PARCO MASSARI

Progettato nel 1780 da Luigi Bertelli, è situato fra corso Porta Mare e corso Ercole I d'Este. Successivamente, fu fonte di ispirazione per il giardino dei Finzi Contini di Giorgio Bassani, rappresentando un importante luogo di testimonianza storico – documentale della città, nonché il giardino più vasto tra i giardini pubblici presenti entro le mura della città estense: ha una superficie di circa 4 ettari.

L'immagine sottostante ne evidenzia l'estensione:

Fig. 8.1 – Localizzazione ed estensione del Parco Massari



IL GIARDINO DELLE DUCESSE

Voluto da Ercole I D'Este, venne costruito e realizzato alla fine del XV secolo. Si tratta di un'area che, come si vede dall'immagine, è racchiusa fra i palazzi. L'accesso a quest'area è da via Garibaldi e dalla piazzetta del Castello. La fontana d'orata posto al centro per dare centralità al giardino, oramai perduta, è stata interamente sostituita da una funzione di piazzetta.

L'immagine sottostante mostra la sua collocazione:

Fig. 8.2 – Localizzazione ed estensione del Giardino delle Duchesse



L’inquadramento urbanistico e il ruolo di quest’area, risale storicamente all’ampiamiento della città rinascimentale, la quale fonda e influenza lo stesso tessuto urbano cittadino, definendo i contorni entro cui progettare la città pubblica come quella privata, per questo ideale a esprimere il programma di trasformazione architettonica dell’intera residenza ducale, nella quale si realizzò appunto il giardino, come evidenza l’immagine di archivio sotto riportata.



Il giardino in questione, si estendeva su un'area di circa 3000 mq ospitando una ricca varietà di piante: tra sentieri pavimentati con pietra squadrata e un pozzo, si dipanavano siepi di bosso dalle forme geometriche più varie, cipressi, alberi da frutto e distese di "semplici", come venivano chiamate le piante officinali. La loro disposizione seguiva un regolare schema a croce, al centro del quale risplendeva una sontuosa fontana dorata. Intorno, armoniosi loggiati completavano questo spazio.

PARCO PARESCHI

Costruito originariamente nella seconda metà del XV secolo (esattamente tra il 1437 e il 1475) come parte di una estesa proprietà privata, è stato nel secolo scorso acquisito dall'amministrazione comunale, divenendo di fatto proprietà pubblica. Si trova situato fra corso della Giovecca e via Coramari.

Fig. 8.3 – Localizzazione ed estensione del Parco Pareschi



9 MONITORAGGIO DEL PIANO

9.1 Disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione

Nell'ambito del Piano d'azione è necessario pianificare delle attività in cui verificare il suo stato di attuazione ed i risultati conseguiti, anche nell'ottica di reperire dati utili per l'aggiornamento quinquennale.

Di seguito si riportano le descrizioni sintetiche delle attività da programmare:

- verifiche sul clima acustico ante-operam negli ambiti di intervento individuati dal Piano; l'attività è necessaria per verificare sul campo la situazione di inquinamento acustico nella situazione antecedente la realizzazione delle azioni del Piano;
- realizzazione delle azioni, sulla base delle risorse rese disponibili dall'Amministrazione

comunale;

- valutazione dell'efficacia degli interventi: misure acustiche finalizzate a quantificare, a valle della realizzazione delle azioni previste dal Piano, l'effettivo beneficio acustico indotto dalla loro attuazione e valutare eventuali azioni correttive nell'ambito del successivo aggiornamento quinquennale.

Il Comune, relativamente alle infrastrutture di propria competenza, dovrà pertanto provvedere a porre in atto le azioni di monitoraggio finalizzate a verificare l'efficacia degli strumenti adottati e, nel caso, a definire eventuali azioni integrative o correttive.

10 STRATEGIE DI LUNGO TERMINE

Fra le diverse opzioni di intervento previste dall'allegato 5 del decreto legislativo n. 194 (pianificazione del traffico, pianificazione territoriale, accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti, scelta di sorgenti più silenziose, riduzione della trasmissione del suono e misure di regolamentazione o misure economiche o incentivi), l'Amministrazione comunale continuerà a mettere in atto le seguenti attività.

10.1 Interventi direttamente sulla sorgente

Gli interventi di intervento diretto sulla sorgente dovranno per lo più riguardare e raggiungere i seguenti obiettivi:

- Riduzione del numero di veicoli circolanti;
- Riduzione della velocità dei veicoli;
- Interventi di fluidificazione del traffico;
- Riduzione dell'emissione sonora dei veicoli;

Tali obiettivi potranno essere raggiunti:

- Garantendo e migliorando l'accessibilità al territorio, rispetto alle necessità percorsi casa-lavoro e casa-scuola, al turismo ed allo svago, potenziamento del trasporto pubblico, diffusione del car sharing e del car pooling. Coordinare ZTL e gestione della sosta per governare la domanda veicolare in accesso al Centro Storico.
- Garantire e migliorare l'accessibilità alle persone, attraverso la fruibilità del trasporto pubblico, il miglioramento dell'accessibilità degli spazi pubblici ai pedoni, l'integrazione e completamento dei percorsi ciclabili, l'adeguamento di tutte le forme di trasporto alle necessità delle persone con capacità motoria ridotta.
- Migliorare la qualità dell'aria e dell'ambiente urbano, sviluppando politiche ed azioni che incentivino le forme di mobilità sostenibile disincentivino la mobilità più inquinante, anche con l'ampliamento delle zone pedonali e l'istituzione di "zone 30" e isole ambientali.
- Aumentare l'efficacia del trasporto pubblico, inducendo un riequilibrio della domanda di trasporto tra collettivo e individuale, in modo da diminuire la congestione, favorire l'inter-mobilità, migliorando l'accessibilità alle diverse funzioni urbane.

- Garantire efficienza e sicurezza al sistema della viabilità e dei trasporti, con adeguamenti della rete stradale nel suo complesso (di quartiere, locale e extraurbana), perseguendo il miglioramento della sicurezza stradale anche con riferimento alle criticità legate alla fruizione delle scuole di ogni ordine e grado.
- Governare la mobilità attraverso le tecnologie innovative e la sharing economy.
- Incrementare la comunicazione per informare e sensibilizzare maggiormente i cittadini sulle scelte strategiche della Città sulla mobilità sostenibile, soprattutto qualora impattino fortemente su abitudini e bisogni individuali.
- Garantire la sostenibilità economica e la fattibilità gestionale degli interventi sulla Mobilità, coordinando le azioni con gli altri Enti Pubblici e con il settore privato.
- Proseguimento dell'attività di programmazione e attuazione degli interventi che consentano la fluidificazione del traffico nei nodi che presentano le maggiori congestioni;
- Proseguimento nello studio e attuazione di interventi che riguardano la riduzione della velocità di transito dei mezzi o la realizzazione di Zone 30, l'apposizione di dissuasori, il restringimento del piano viabile attraverso l'inserimento di isole di parcheggio, piste ciclabili, marciapiedi e la predisposizione di elementi progettuali che incrementino la tortuosità dei percorsi;

10.2 Interventi di riduzione della trasmissione del suono

Gli interventi per la riduzione della trasmissione del suono possono riguardare interventi diretto sulla sorgente o interventi sulla linea di propagazione del suono e possono essere i seguenti:

- Manti stradali fonoassorbenti o a bassa rumorosità;
- Barriere fonoisolanti;
- Barriere vegetali;

L'inserimento delle barriere fono isolanti è preferibile in corrispondenza delle principali arterie stradali esterne al contesto urbano in modo da evitare di creare delle potenziali aree d'ombra per le abitazioni collocate in adiacenza agli assi viari che possono diventare anche aree di degrado. Nelle aree urbane laddove non è possibile l'inserimento di una barriera fono isolante, le esperienze hanno dimostrato che danno buoni risultati in termini di riduzione dell'inquinamento acustico l'utilizzo di asfalti fonoassorbenti o a bassa rumorosità.

Si ritiene pertanto necessario, in corrispondenza di aree abitate direttamente interferite da assi viari che supportano volumi di traffico significativi e distinti da velocità medie di transito non troppo basse in quanto la componente sonora più efficacemente mitigata da tale tipologia di intervento è quella dovuta all'emissione generata dal rotolamento dello pneumatico sulla superficie stradale, l'inserimento nei capitolati d'appalto per i prossimi interventi di questo tipo di tali specifiche sui materiali del manto stradale.

In alternativa alle barriere fonoisolanti potranno essere studiate e realizzate barriere vegetali con alberature disposte di adeguate dimensioni e con sesto d'impianto adeguato che

consentano la mitigazione dell'impatto acustico

10.3 Interventi diretti sui ricettori

Questi tipi di interventi debbono essere adottati laddove non risulta possibile intervenire direttamente sulla sorgente di rumore o sulla via di propagazione tra sorgente e ricettore, ovvero in corrispondenza di ricettori isolati.

Gli interventi che verranno attuati in questi casi potranno prevedere:

- Sostituzione degli infissi;
- Miglioramento delle prestazioni acustiche dei componenti di facciata (serramenti, prese d'aria ecc.);
- Ridistribuzione delle funzioni interne agli edifici.

Tali interventi determinano un buon compromesso tra l'efficientamento energetico della struttura e il miglioramento dell'acustica indoor degli ambienti.

11 INFORMAZIONE E CONSULTAZIONE SUL PIANO D'AZIONE

11.1 Pubblicazione del Piano d'azione

Per ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D.Lgs 194/05 in merito all'informazione e alla consultazione del pubblico, l'Agglomerato di Ferrara, una volta che il Piano sarà stata adottato dall'Amministrazione comunale, procederà alla sua pubblicazione sul sito web istituzionale del Comune.

In tale avviso sarà riportati il link al sito web dove scaricare o consultare il Piano, individuato il periodo di pubblicazione ed il termine entro cui potranno essere consegnate eventuali osservazioni, nonché specificate le modalità secondo cui queste dovranno essere presentate.

Il Piano è consultabile alla seguente pagina web predisposta dal Comune di Ferrara:

<https://www.comune.ferrara.it/it/b/11215/attuazione-della-direttiva-2002-49-ce-relativa-alla-determinazione-del>

Le osservazioni al Piano potranno essere inviate al Comune sia in forma telematica, sia tramite lettera scritta, all'indirizzo di seguito riportato.

Comune di Ferrara

PEC: servizioambiente@cert.comune.fe.it

Lettera: Comune di Ferrara – Servizio Ambiente e Agricoltura, via Marconi n.39 44122 Ferrara

Come richiesto dalla normativa, il Piano d'azione contiene anche la Sintesi non tecnica per l'agevole consultazione al pubblico, nell'ambito della quale è fornita una sintesi della

normativa di riferimento, nonché riportata la metodologia seguita per la predisposizione del Piano e la descrizione degli interventi di mitigazione implementati.

In ottemperanza a quanto richiesto dal D.Lgs 194/05, la pubblicazione avrà una durata di 45 giorni, durante i quali sarà dato modo alla cittadinanza di proporre e di comunicare, con le modalità sopra specificate, eventuali osservazioni relativamente al Piano d'azione.

Una volta conclusa la fase di pubblicazione del Piano, la presente Relazione tecnica e la Sintesi non tecnica saranno modificate o integrate in base alle eventuali osservazioni pervenute.

Il Piano sarà infine approvato, dal Comune di Ferrara e, infine, inviato alla Regione Emilia-Romagna per i successivi adempimenti previsti dal D.Lgs 194/05.

12 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Disposizioni legislative nazionali

- [1] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991, Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (G.U.R.I. n. 57 del 8/3/1991).
- [2] Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico (Suppl. Ord. n. 125 alla G.U.R.I. n. 254 del 30/10/1995).
- [3] Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997, Metodologia di misura del rumore aeroportuale (G.U.R.I. n. 267 del 15/11/1997).
- [4] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U.R.I. n. 280 del 1/12/1997).
- [5] Decreto Ministeriale 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U.R.I. n. 76 del 1/4/1998).
- [6] 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 (G.U.R.I. n. 2 del 4/01/1999).
- [7] Decreto Ministeriale 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, (G.U.R.I. n. 285 del 6/12/2000).
- [8] Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (G.U.R.I. n. 127 del 1/6/2004).
- [9] Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (Suppl. Ord. G.U.R.I. n. 93 del 22/4/2005).

- [10] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [11] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 195, Attuazione della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [12] DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

Altri documenti nazionali

- [13] Ministero della Transizione Ecologica, Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore – Linee Guida, Marzo 2022.
- [14] Ministero della Transizione Ecologica, Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) Specifiche tecniche, Marzo 2022.
- [15] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Linee guida per la predisposizione dei Piani d'Azione - Novembre 2023

Disposizioni legislative regionali

- [16] Legge Regionale Emilia-Romagna 9 maggio 2001, n. 15, Disposizioni in materia di inquinamento acustico (B.U.R. n. 62 del 11/5/2001).
- [17] Delibera della Giunta Regionale 9 ottobre 2001, n. 2053, Criteri e condizioni per la classificazione acustica nel territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9-5-2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (B.U.R. n. 155 del 31/10/2001).
- [18] Delibera della Giunta Regionale 21 gennaio 2002, n. 45, Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (Prot. n. AMB/01/24223).
- [19] Delibera della Giunta Regionale 14 aprile 2004, n. 673, Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante Disposizioni in materia di inquinamento acustico, (Prot. n. AMB/04/24465).
- [20] Delibera della Giunta Regionale 17 settembre 2012, n. 1369, DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna" (B.U.R. n. 198 del 2/10/2012).

- [21] Delibera della Giunta Regionale 23 settembre 2013, n. 1339, DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione dei piani d'azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna" (B.U.R. n. 294 del 8/10/2013).

Documenti dell'Unione Europea

- [22] Direttiva Europea 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento, G.U.C.E. L 257 del 10 ottobre 1996.
- [23] Direttiva Europea 2002/30/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 marzo 2002 che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini de contenimento del rumore negli aeroporti della Comunità, G.U.C.E. L 85-40 del 28 marzo 2002.
- [24] Direttiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END).
- [25] Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U.C.E. L 212/49-64 del 22 agosto 2003.
- [26] ECAC-CEAC, Doc. 29 - Report on standard method of computing noise contours around civil airports, 1997.
- [27] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects, Valuation of noise, 2003.
- [28] Symonds Group, Definition, identification and preservation of urban & rural quiet areas. Final report, July 2003.
- [29] European Commission DG Environment, Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping, Final Report AR-INTERIM-CM (CONTRACT:B4-3040/2001/329750/MAR/C1), 2003.
- [30] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects (WG-HEALTH), Position paper on *Valuation of noise*, December 2003.
- [31] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects(WG-HEALTH), Position paper on *Dose-effect relationships for night time noise*, 11 November 2004.
- [32] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure (GPG), Vr. 2, 13 August 2007.
- [33] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Overview – October 2007.

- [34] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Handbook (including data specification) – October 2007.
- [35] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Presenting Noise Mapping Information to the Public, December 2007.
- [36] European Commission Working Group - Expert Panel on Noise (EPoN), Good practice guide on noise exposure and potential health effects, EEA Technical Report n. 11/2010.

Letteratura scientifica e tecnica

- [37] Stapelfeldt H., Manvell D., Optimising uncertainty and calculation time, Proc. Forum Acusticum 2005, Budapest.
- [38] Program System LimA user's manual - Version 2022, Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2016.