



Comune di Mantova
Servizio Ambiente

**Piano di Risanamento acustico comunale
redatto ai sensi dell'art.7 della legge 26
ottobre 1995, n. 447 Legge quadro
sull'inquinamento acustico**

Relazione di Piano



TerrAria s.r.l. Via M.Gioia 132 20125 MILANO
Tel. 0287085650 e-mail g.maffeis@terraria.com
Giuseppe Maffeis, Bruno Gagliardi
Alice Bernardoni, Walter Tiano
Andrea Cherubini, Salvatore Greco

2011_luglio – Aggiornamento 2012_dicembre

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	QUADRO NORMATIVO	5
3.	QUADRO CONOSCITIVO	10
3.1	DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE E DEI RECETTORI SENSIBILI 10	
3.2	ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE	13
3.3	DATI DI TRAFFICO VEICOLARE	15
3.4	STIMA PRELIMINARE DELL'IMPATTO ACUSTICO DOVUTO ALL'UTILIZZO DEI MEZZI PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU	18
3.5	CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE DOVUTO ALLE INFRASTRUTTURE STRADALI PRINCIPALI	20
3.6	CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE INDUSTRIALE	22
3.6.1.	RAFFINERIA IES.....	23
3.6.2.	CARTIERA BURGO.....	25
3.6.3.	TURBOGAS ENIPOWER.....	28
3.6.4.	POLIMERI EUROPA S.p.A. (ora VERSALIS S.p.A.).....	30
3.7	QUADRO PROGRAMMATICO SOVRAORDINATO	32
3.7.1.	PIANO DI AZIONE SUL CONTENIMENTO DEL RUMORE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI PROVINCIALI AI SENSI DEL D. LGS. N.194 DEL 19 AGOSTO 2005.....	32
3.7.2.	PIANO DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE FERROVIARIO REDATTO AI SENSI DEL DM AMBIENTE 29/11/00.....	39
3.8	IL PGT DI MANTOVA E INQUINAMENTO ACUSTICO	42
3.9	INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA'	48
3.10	MISURE DI RUMORE	51
3.10.1.	MISURE DI RUMORE ARPA.....	51
3.10.2.	NUOVE MISURE DI RUMORE.....	53

4.	<i>INDICAZIONE DELLE PRIORITA'</i>	55
4.1	CARTOGRAFIA DEI PUNTI DI MISURA E DEI RILEVAMENTI	55
4.2	CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	56
4.3	CALCOLO DEL LIVELLO SONORO	58
4.4	CALCOLO DELL'INDICE DI PRIORITA'	58
4.5	LE AZIONI POSSIBILI	60
4.6	GLI INTERVENTI PRIORITARI DEL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO	66
4.7	PRIORITÀ DI INTERVENTO ELEVATA	68
	4.7.1. Intervento mitigativo di Corso Garibaldi	68
4.8	PRIORITÀ DI INTERVENTO ALTA	70
	4.8.1. Intervento mitigativo di Viale Risorgimento	70
	4.8.2. Intervento mitigativo di Via Principe Amedeo	72
	4.8.3. Intervento mitigativo di Viale Mincio.....	73
	4.8.4. Intervento mitigativo di Viale Pompilio	74
4.9	PRIORITÀ DI INTERVENTO MEDIA	75
	4.9.1. Intervento mitigativo di Via Verona, quartiere Cittadella	75
	4.9.2. Intervento mitigativo di Via Pitentino	75
4.10	PRIORITÀ DI INTERVENTO CONTENUTA	76
4.11	RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI	76
5.	<i>MONITORAGGIO DEL PIANO DI RISANAMENTO</i>	77

1. PREMESSA

Il presente documento da conto del percorso metodologico ed elaborativo degli intenti programmatici e di indirizzo in termini di pianificazione della riduzione e del contenimento dell'impatto acustico sul territorio del Comune di Mantova ed è finalizzato alla stesura del Piano di Risanamento acustico comunale ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

Ai sensi dell'art. 7 della legge quadro sull'inquinamento acustico, il Piano di risanamento acustico comunale deve essere predisposto da parte del Comune nel caso di superamento dei valori limite previsti dalla normativa vigente. Il Piano di Zonizzazione Acustica recentemente approvato analizza le aree di potenziale superamento dei limiti e individua nel traffico veicolare la sorgente di rumore più rilevante; le zone in cui ci possono essere superamenti dei limiti sono descritte all'interno del Piano di Zonizzazione Acustica in questo modo - Le zone che potrebbero essere oggetto di eventuale approfondimento di indagini sono identificabili con le zone dove sono insediati i plessi scolastici, i plessi ospedalieri, le case di cura, le case di riposo, le aree residenziali in prossimità di aree produttive e/o di infrastrutture di trasporto con particolare attenzione alla individuazione e caratterizzazione della sorgenti fisse e mobili presenti -.

Alla luce di questa considerazione sono state svolte ulteriori indagini concentrando l'attenzione sulla caratterizzazione delle fonti di rumore, sulla distribuzione nel territorio comunale dei ricettori sensibili e delle alte densità di popolazione, tenendo in debita considerazione i piani di risanamento già previsti e valutandone il quadro di attuazione.

Il Piano di risanamento acustico comunale (ai sensi del comma 2) deve contenere:

- a) l'individuazione della tipologia ed entità dei rumori presenti, incluse le sorgenti mobili, nelle zone da risanare, individuate ai sensi della zonizzazione acustica;
- b) l'individuazione dei soggetti a cui compete l'intervento di risanamento;
- c) l'indicazione delle priorità, delle modalità e dei tempi per il risanamento;
- d) la stima degli oneri finanziari e dei mezzi necessari;
- e) Le eventuali misure cautelari a carattere d'urgenza per la tutela dell'ambiente e della salute pubblica.
- f) Industrie AIA attuate

2. QUADRO NORMATIVO

Il quadro normativo di riferimento all'interno del quale si muove questo Piano di risanamento è costituito dai seguenti atti:

La Legge Quadro n.447 del 26/10/1995 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione. La legge individua le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province, le funzioni e i compiti dei Comuni. Allo Stato competono principalmente le funzioni di indirizzo, coordinamento o regolamentazione della normativa tecnica e l'emanazione di atti legislativi su argomenti specifici.

Le Regioni promulgano apposite leggi che definiscono, tra le altre cose, i criteri per la suddivisione in zone del territorio comunale (zonizzazione acustica). Su questo settore molte regioni sono già intervenute. Alle Regioni spetta inoltre la definizione di criteri da seguire per la redazione della documentazione di impatto acustico, delle modalità di controllo da parte dei comuni e l'organizzazione della rete dei controlli. La parte più importante della legge regionale riguarda, infatti, l'applicazione dell'articolo 8 della Legge Quadro 447/95.

La Legge Quadro riserva ai Comuni un ruolo centrale con competenze di carattere programmatico e decisionale. Oltre alla classificazione acustica del territorio, spettano ai Comuni la verifica del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie, la regolamentazione dello svolgimento di attività temporanee e manifestazioni, l'adeguamento dei regolamenti locali con norme per il contenimento dell'inquinamento acustico e, soprattutto, l'adozione dei piani di risanamento acustico nei casi in cui le verifiche dei livelli di rumore effettivamente esistenti sul territorio comunale evidenzino il mancato rispetto dei limiti fissati. Inoltre, i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti sono tenuti a presentare una relazione biennale sullo stato acustico del comune.

DPCM del 14/11/1997 - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (vedi par 2.4).

D.P.R. n. 459/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge del 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Tale Decreto, individua una fascia territoriale di pertinenza dell'infrastruttura ferroviaria che, per le linee esistenti, è suddivisa nelle seguenti parti:

- una fascia più vicina ai binari, di larghezza pari a 100 metri, con limiti di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni (fascia A);
- una fascia esterna a quella precedente, di larghezza pari a 150 metri, con limiti di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) 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 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni (per le scuole si considera il solo periodo diurno).

Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998 stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3 - comma 1, lettera c), della Legge 26 ottobre 1995, n.447.

DM 29 novembre 2000, che stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse, ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce inoltre nell'allegato 1 la modalità di calcolo dell'indice di priorità P per la definizione della priorità degli interventi. Il Decreto stabilisce inoltre che, qualora i limiti fissati dal D.P.R. n. 459/98 non siano rispettati, l'Ente gestore provveda al risanamento acustico dell'infrastruttura entro diciotto anni (tre anni per la presentazione del piano di risanamento e quindici anni per la sua attuazione).

DPR 142 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", stabilisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica per le strade di tutte categorie, fissando ex lege anche i limiti di immissione per quelle di categoria "superiore", (da A a D), mentre per le strade urbane di quartiere e per le strade locali (Cat. E ed F) tale competenza è attribuita ai Comuni, tenuti a provvedere "nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane".

Il D.lgs 194/2005 prevede che, in attuazione della direttiva comunitaria 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale, i gestori di infrastrutture di trasporto predispongano:

- L'elaborazione della mappatura acustica degli "assi di trasporto principali";
- L'elaborazione di piani di azione, volti ad evitare e ridurre il rumore ambientale prodotto dall'esercizio della infrastruttura.

Legge Regionale 10 agosto 2001 - n. 13. La regione Lombardia ha recepito i dettami della legge 447/95 attraverso la legge regionale 10 agosto 2001 - n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico", pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia (1° supplemento ordinario al n. 33) del 13 agosto 2001.

Il provvedimento, stabilisce criteri e termini per

- le azioni di prevenzione dell'inquinamento acustico, come la classificazione acustica del territorio comunale, la previsione d'impatto acustico da produrre per l'avvio di nuove attività o per l'inserimento nel territorio di infrastrutture di trasporto;
- le azioni di risanamento dell'inquinamento acustico attraverso la predisposizione di piani da parte di soggetti pubblici e privati (piani di

risanamento delle imprese, piani di risanamento delle infrastrutture di trasporto, piani di risanamento comunali, piano regionale triennale d'intervento per la bonifica dell'inquinamento acustico).

La legge prevede inoltre contributi ai Comuni per la classificazione acustica del territorio e finanziamenti per le attività di risanamento di Comuni e Province.

2.1 LIMITI IN VIGORE

Il DPCM del 14/11/1997 fissa i valori obiettivo di qualità da conseguire e i limiti massimi relativi al clima acustico in funzione del punto di misura ovvero:

- In prossimità della sorgente;
- In prossimità del recettore.

Si riportano di seguito le tabelle con i valori di riferimento:

Tabella B del DPCM del 14/11/1997: valori limite di emissione – Livello equivalente diurno e notturno L_{eq} in dB(A) - il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C del DPCM del 14/11/1997: valori limite assoluti di immissione - L_{eq} in dB(A) - il valore massimo di rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D del DPCM del 14/11/1997: valori di qualità - Leq in dB(A) - i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Si riporta una sintetica descrizione delle diverse classi.

<p>Classe I : Area particolarmente protetta</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete è un elemento di base per la loro fruizione (aree ospedaliere, scolastiche, parchi pubblici, ecc.).</p>
<p>Classe II : Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali.</p>
<p>Classe III: Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o con strade di attraversamento, con media densità di popolazione, presenza di attività commerciali, limitata presenza di attività artigianali, con assenza di attività industriali.</p>
<p>Classe IV: Aree di intensa attività umana</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, con limitata presenza di piccole attività industriali.</p>
<p>Classe V : Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.</p>
<p>Classe VI: Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Dal punto di vista delle infrastrutture, nella tabella seguente sono riportati i limiti, in termini di Leq diurno e notturno previsti dal D.P.R. 142/04 per le strade esistenti in funzione della tipologia di strada.

Tabella 2.1: Limiti relativi alle fasce di pertinenza stradale per le infrastrutture esistenti D.P.R. 142/04

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (Secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di Altri ricettori			
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)		
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

¹ per le scuole vale il solo periodo diurno

3. QUADRO CONOSCITIVO

Un Piano generale che debba definire azioni coordinate ed interventi specifici in materia di risanamento acustico ambientale, non può prescindere, da un lato da un'analisi sulle caratteristiche delle fonti (sorgenti di rumore) principalmente responsabili dell'entità e diffusione dei livelli sonori incompatibili con gli standard di accettabilità, e dall'altro dalla presenza e dalla distribuzione sul territorio di recettori sensibili. Le cause in termini di presenza diffusa di rumore in aree urbanizzate sono certamente il traffico veicolare stradale e gli impianti e le lavorazioni connessi alle attività produttive. A tal fine le informazioni che sono state prese in considerazione per la definizione del quadro conoscitivo comunale sono:

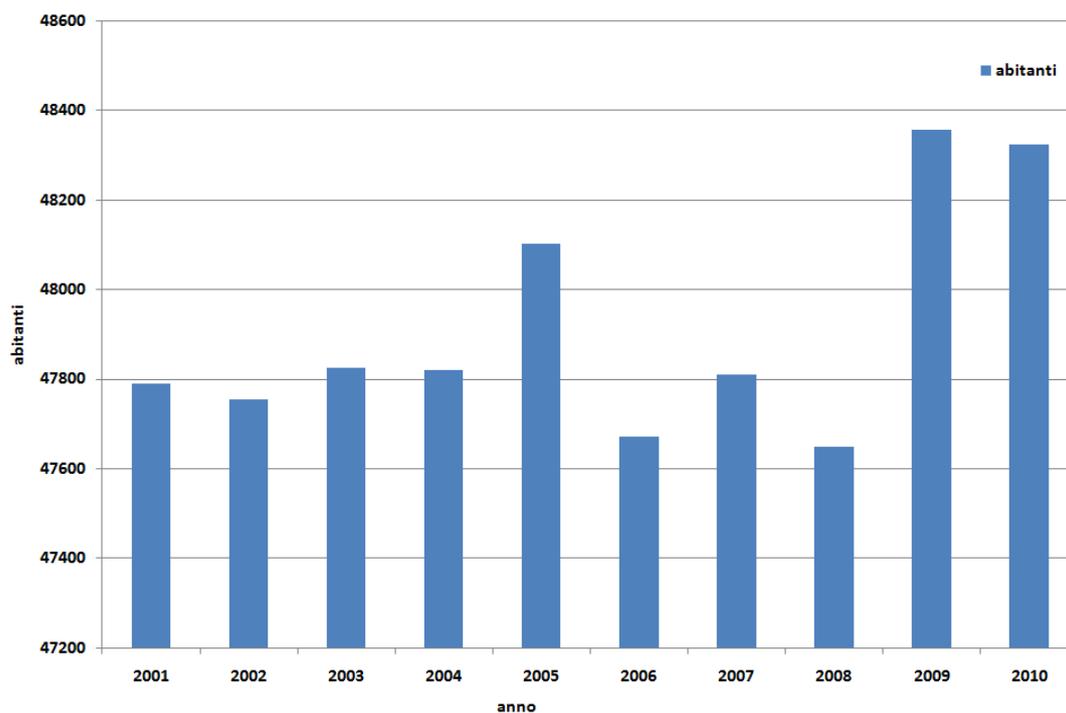
- Analisi di distribuzione della popolazione sul territorio comunale e dei recettori sensibili
- Zonizzazione comunale
- Mappatura acustica delle infrastrutture stradali comunali
- Caratterizzazione del rumore industriale
- Dati di traffico veicolare a livello puntuale
- Misure di rumore locali

3.1 DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE E DEI RECETTORI SENSIBILI

La popolazione del comune di Mantova al 2010 è attestata a 48'324 individui (fonte Istat).

Dall'anno 2001 si registra un incremento di abitanti pari a 534 individui, analizzando i dati relativi ai diversi anni il trend della popolazione è altalenante e complessivamente costante. Tra il 2008 e il 2009 si registra l'incremento più marcato.

Figura 3-1 Trend della popolazione nel comune di Mantova dall'anno 2001 all'anno 2010 (Fonte Istat).

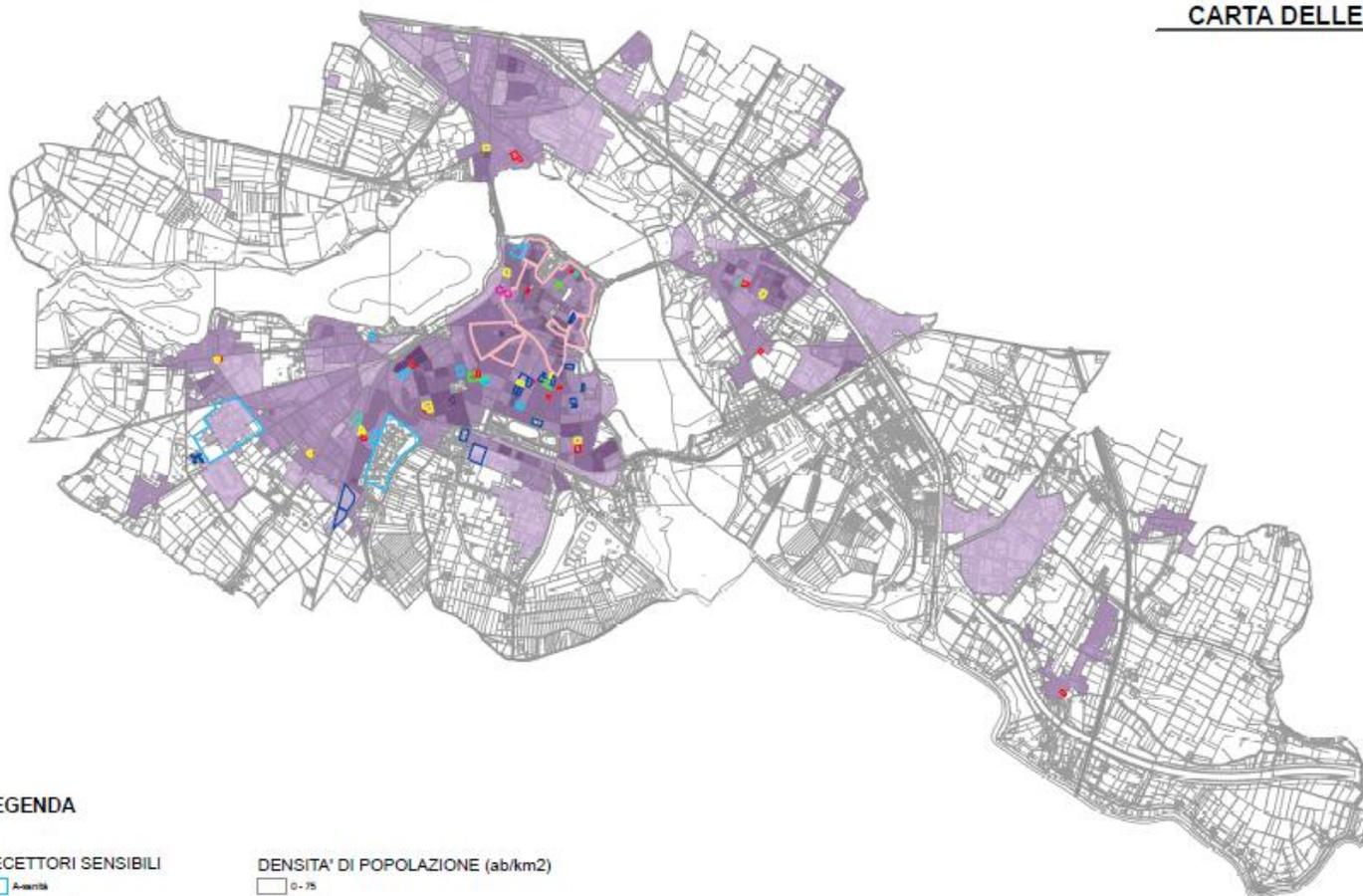


La carta delle sensibilità mostra la distribuzione della popolazione e dei recettori sensibili (strutture ospedaliere e strutture scolastiche) sul territorio comunale.

Figura 3-2 Carta delle sensibilità

Piano di Risanamento acustico comunale
redatto ai sensi dell'art.7 della legge 26/10/1995, n.447
Legge quadro sull'inquinamento acustico

CARTA DELLE SENSIBILITA'



LEGENDA

RECETTORI SENSIBILI

- A-ambiti
- A1-ecole- nidi
- A2-ecole- materne
- A3-ecole- elementari
- A4-ecole- medie inferiori
- A5-ecole- medie superiori
- A6-universita'

ACCESSIBILITA'

- zona a traffico limitato

DENSITA' DI POPOLAZIONE (ab/km2)

- 0 - 75
- 75 - 750
- 750 - 7.500
- 7.500 - 15.000
- 15.000 - 30.000
- 30.000 - 45.610

1 km

Per tutte le cartografie comunali, inserite nel testo in formato ridotto si rimanda agli allegati per una visione di maggior dettaglio. Le maggiori densità di popolazione si registrano negli abitati di Lunetta, di Cittadella e nell'area sud – ovest del centro di Mantova; i recettori sensibili sono distribuiti sull'intero territorio, con una densità superiore nella parte centrale del Comune.

3.2 ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE

La zonizzazione acustica fornisce il quadro di riferimento per valutare i livelli di rumore presenti nel territorio comunale ed è quindi la base per programmare interventi e misure di controllo e riduzione dell'inquinamento acustico come il piano di risanamento acustico comunale.

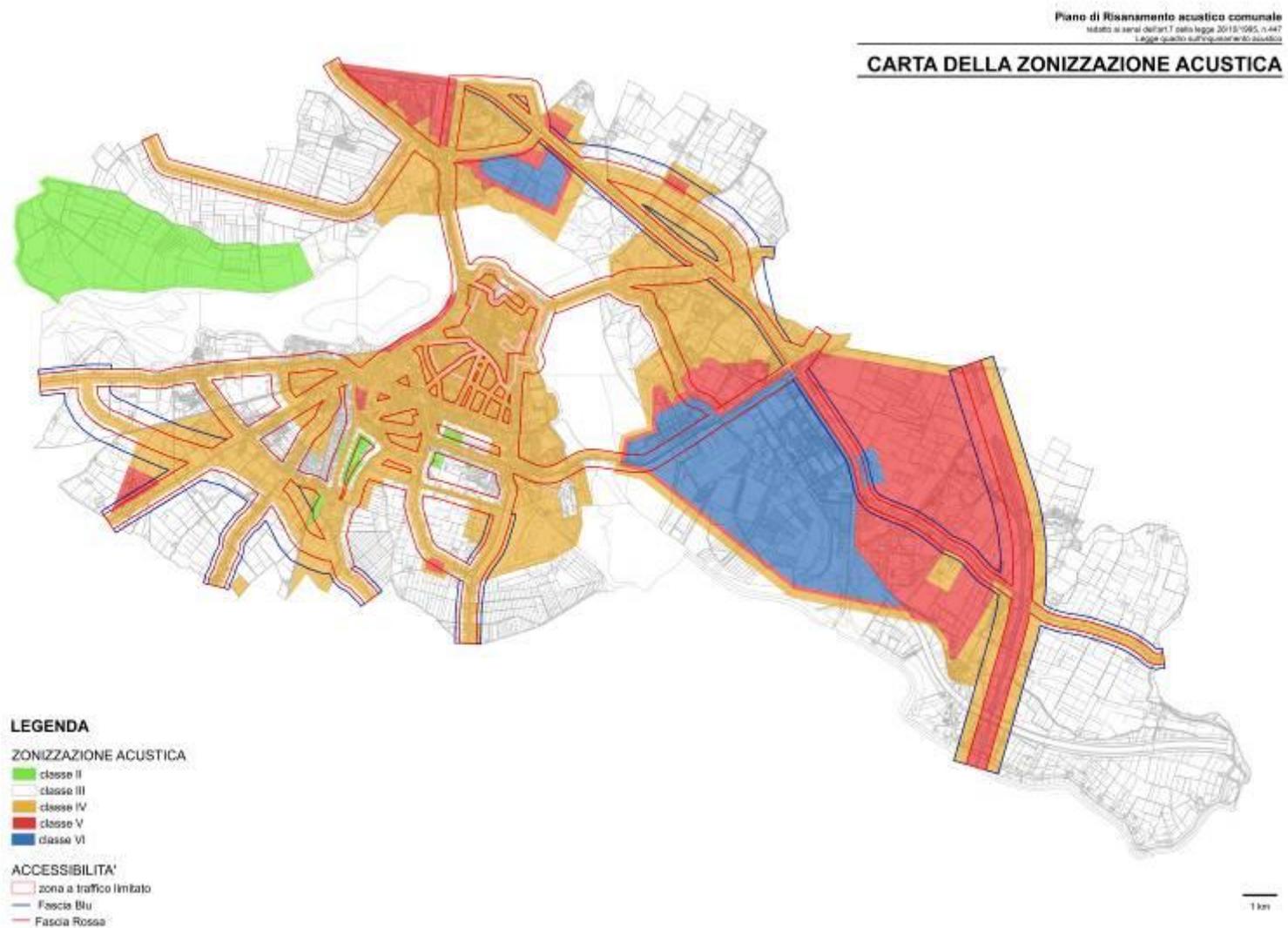
Il Comune di Mantova ha recentemente approvato il Piano di Zonizzazione Acustica con la delibera del Consiglio Comunale n. 58 in data 22 novembre 2010.

Il piano di zonizzazione acustica appena approvato definisce i criteri generali che sono stati utilizzati per la suddivisione nelle diverse classi acustiche, che possono così essere riassunti:

- La Classe I non è mai stata utilizzata in quanto i ricettori sensibili, che possono essere classificati in questa classe, sono inseriti in un contesto densamente abitato e in presenza di traffico veicolare.
- La Classe II è stata definita per plessi scolastici, ospedali e case di riposo non ricadenti nel centro storico e per un'area a nord del lago superiore.
- La Classe IV comprende tutto il centro storico, area densamente abitata con propensione all'esercizio di attività commerciali, culturali e turistiche e buona parte delle altre aree residenziali del territorio comunale. Sono inserite in questa classe anche tutte le infrastrutture stradali extraurbane, il proseguimento delle extraurbane all'interno del centro abitato, la viabilità a corona del centro storico e le principali vie di penetrazione nel centro storico.
- La Classe V definisce tutte le aree a carattere prettamente industriale e produttivo, con l'ulteriore classificazione in Classe VI per quelle attività a ciclo produttivo continuo.
- La Classe III definisce tutta la restante parte del territorio non classificabile nelle classi precedentemente descritte.

La rappresentazione cartografica del Piano di zonizzazione è riportata nel dettaglio nella Carta della Zonizzazione Acustica.

Figura 3-3 Zonizzazione Acustica del territorio comunale



Il Piano individua nel traffico veicolare la sorgente di rumore più rilevante ed evidenzia che la particolare conformazione dell'abitato della città di Mantova determina una accentuazione dei fenomeni di inquinamento acustico determinato da traffico veicolare e diventa quindi fondamentale, nell'ottica del risanamento acustico del territorio comunale, analizzare la classificazione delle infrastrutture stradali effettuata secondo il D.P.R. n. 142 del 30.03.2004.

La classificazione prende spunto dal P.U.T., recentemente approvato, e dalla classificazione funzionale delle strade, del settembre 2006, partendo dalla considerazione che soprattutto le strade a corona e di penetrazione del centro storico sono sottostimate da un punto di vista del loro impatto acustico se considerate acriticamente in funzione delle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali. Nello specifico queste strade risentono della presenza della ZTL nel centro storico che incrementa il traffico sulle strade liberamente fruibili, della tipologia di pavimentazione e della particolare conformazione a canyon delle vie del centro, caratteristiche che aumentano il rumore prodotto da queste infrastrutture così da arrivare ad attribuire a queste strade fasce di pertinenza con limiti di immissione appartenenti teoricamente a tipologie di strade di categorie superiori.

La classificazione ha quindi definito come strade di tipo A e B le autostrade e le tangenziali, come strade Cb le strade extraurbane principali al di fuori del centro abitato, come strade Da le strade extraurbane principali nella loro porzione all'interno dell'area urbana e la viabilità primaria a corona del centro storico e come strade E le radiali di penetrazioni del centro storico, attribuendo ad esse una Fascia di 30 mt con dei limiti di 70 e 60 dB(A), rispettivamente per il periodo diurno e notturno, che risultano essere superiori rispetto alla teorica definizione che ne dà il decreto. All'interno del Piano di zonizzazione acustica sono contenuti alcuni elementi inerenti i sistemi di contenimento dell'inquinamento acustico precedentemente attuati e attuabili nel comune di Mantova e alcune indicazioni in merito al Piano di Risanamento Acustico Comunale; queste indicazioni verranno tenute in debita considerazione all'interno di valutazioni analoghe che verranno svolte in questo lavoro.

3.3 DATI DI TRAFFICO VEICOLARE

Per l'analisi del contesto locale uno dei principali determinanti dei livelli di rumore è il traffico veicolare. Quindi per la definizione di una corretta programmazione di interventi di contenimento del rumore è necessario definire un quadro esaustivo dei livelli di traffico circolanti nel comune.

Il Comando di Polizia Locale del Comune di Mantova ha fornito 2 tipologie di dati riferiti al periodo compreso tra 1 ed il 7 marzo 2010:

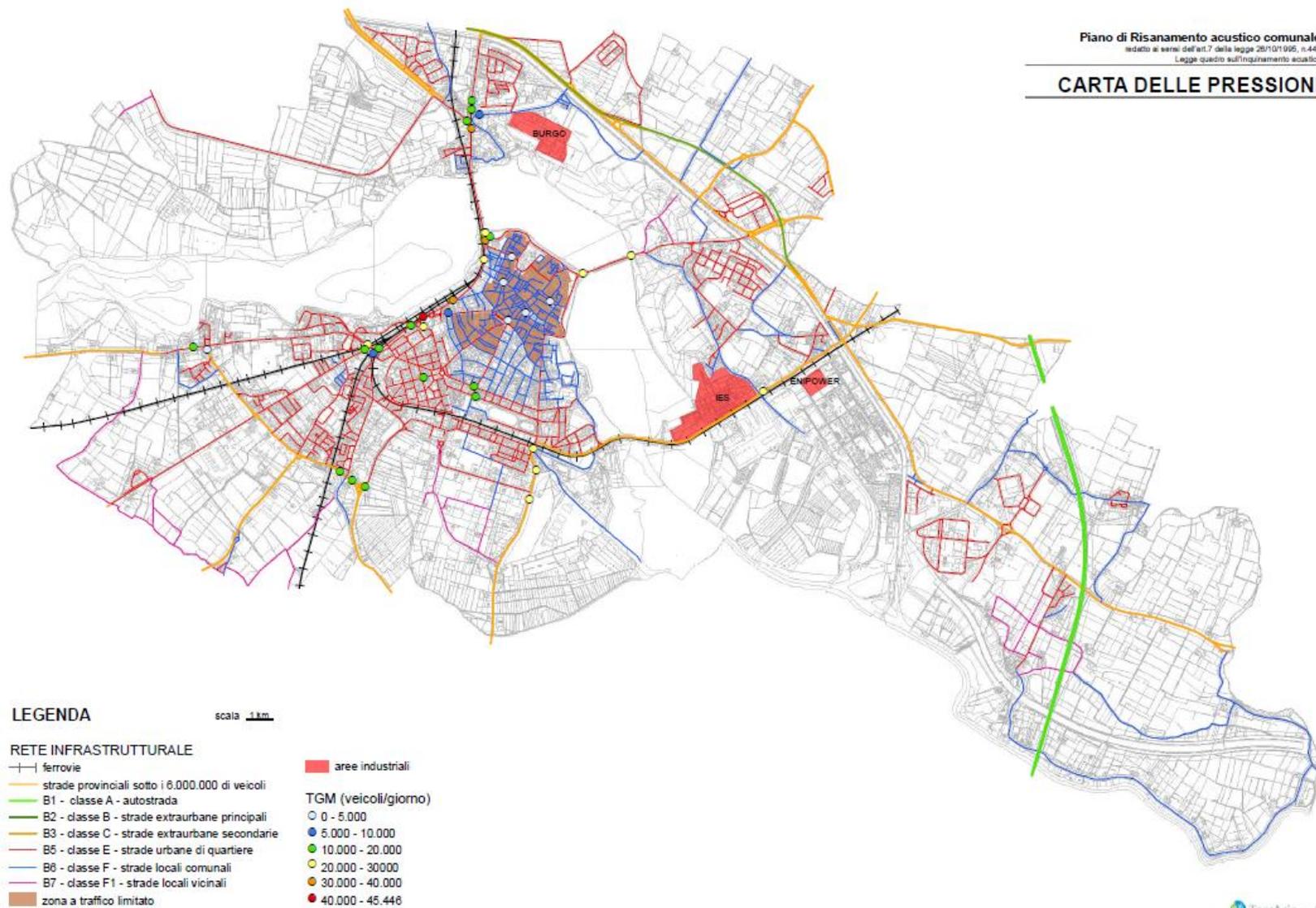
- i dati di traffico raccolti dai varchi di accesso alla Zona a Traffico Limitato del centro storico (5 punti di misura)
- i dati di traffico raccolti dalle postazioni fisse presenti nel comune (spire). Complessivamente sono stati rielaborati 33 punti con dati completi, ovvero

rappresentativi dei flussi nelle due direzioni di marcia (i dati a disposizione su un solo senso di marcia non sono stati utilizzati in quanto restituiscono un quadro parziale dei volumi di traffico)

Nella Tavola delle Pressioni sono riportati i punti di misura con i valori di Traffico Giornaliero Medio (TGM) misurato nel periodo di rilevazione. Per un quadro più esaustivo sono stati anche riportati i dati di TGM utilizzati nel Piano di Azione sul Contenimento del Rumore delle Infrastrutture Stradali Provinciali.

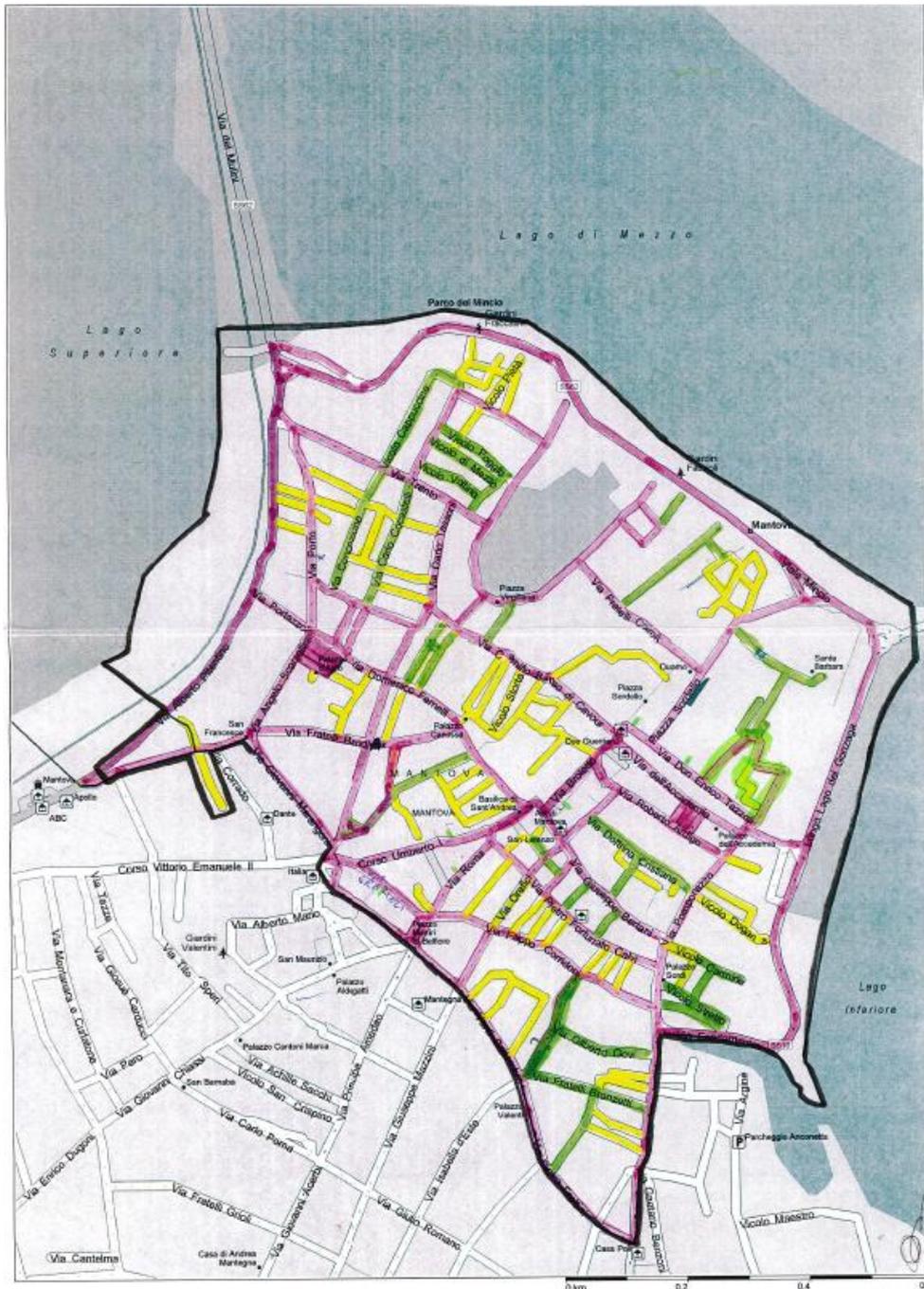
Tali dati sono stati analizzati nel dettaglio, aggiornati all'anno 2012 ed utilizzati nella Mappatura acustica delle infrastrutture stradali per calcolare il livello di pressione sonora causato dalle strade principali, insistenti sul Comune di Mantova.

Figura 3-4 Carta delle Pressioni



3.4 STIMA PRELIMINARE DELL'IMPATTO ACUSTICO DOVUTO ALL'UTILIZZO DEI MEZZI PER LA RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RSU

Il primo novembre 2012 è partita nel Comune di Mantova la raccolta differenziata porta a porta dei rifiuti solidi urbani nella porzione di città segnata in nero nella figura sottostante.



Nella figura è riportata anche la suddivisione per mezzi utilizzati in funzione delle vie, con in fucsia le vie servite dal compattatore a 2 assi di 18 t, in verde quelle del mezzo di 6,8 t e in giallo le vie servite dall'autocarro leggero.

Si vogliono qui riportare i dati e le modalità di svolgimento del servizio per poter effettuare una stima della rumorosità associata al transito dei mezzi nelle strade comunali.

La raccolta differenziata vedrà impegnati da lunedì a sabato fino ad un massimo di 12 addetti su 9 mezzi; tutte le tipologie di rifiuti saranno conferiti in sacchi di plastica ad eccezione di carta e cartone, raccolti in appositi sacchi di carta.

Nella tabella seguente si riporta un riepilogo del servizio:

Tabella 3.1: Prospetto riepilogativo della modalità di svolgimento del servizio di raccolta differenziata

RACCOLTA PAP MANTOVA - Notturmo						
	Lunedì	Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì	Sabato
Automezzi						
Autocarro Compattatore due assi - 18 Ton	2	1	2	1	2	0
Autocarro Compattatore due assi - 7 Ton	4	3	4	3	4	3
Autocarro leggero 2,8 ton alim. Metano	3	2	3	2	3	0
Orari servizio						
Indifferenziato	21,00 - 5,00				21,00 - 5,00	
Umido	21,00 - 5,00		21,00 - 5,00		21,00 - 5,00	
Plastica		21,00 - 5,00				
Vetro			21,00 - 24,00			
Carte e cartone				21,00 - 5,00		
Non domestiche						21,00 - 5,00
Addetti in servizio						
Indifferenziato	6					6
Umido	6		11			6
Plastica		11				
Vetro			11			
Carte e cartone				11		
Non domestiche						

La stima della rumorosità è stata svolta attraverso alcune misurazioni effettuate la sera del 12/11/2012. I risultati ottenuti hanno permesso di stimare i seguenti livelli sonori associati ai diversi mezzi in opera:

- compattatore a 2 assi da 18 t - SEL medio a 5 metri dalla sorgente = 91,5 dB(A).
- compattatore a 2 assi da 6,9 t - SEL medio a 5 metri dalla sorgente = 79,8 dB(A).

che corrispondono a un livello equivalente nei due periodi di riferimento diurno e notturno di:

- compattatore a 2 assi da 18 t - Leq(D) a 5 metri dalla sorgente = 43,9 dB(A).
- compattatore a 2 assi da 18 t - Leq(N) a 5 metri dalla sorgente = 46,9 dB(A).
- compattatore a 2 assi da 6,9 t - Leq(D) a 5 metri dalla sorgente = 32,2 dB(A).
- compattatore a 2 assi da 6,9 t - Leq(N) a 5 metri dalla sorgente = 35,2 dB(A).

L'autocarro leggero è stato valutato solo in deposito e ha dei livelli sonori inferiori di 10 dB(A) rispetto agli altri due mezzi e quindi il suo contributo è da considerare ininfluenza o comunque del tutto paragonabile al passaggio di un autoveicolo.

L'analisi dei livelli sonori stimati permette di prevedere una sostanziale compatibilità sia rispetto ai limiti di immissione assoluti, sia rispetto ai limiti di emissione relativamente all'area di interesse del territorio comunale (Classe IV).

Permangono delle criticità nel rispetto dei valori di immissione differenziali che comportano l'adozione di accorgimenti nella modalità di effettuazione del servizio che possono essere così riassunti:

- utilizzo dei mezzi più silenziosi, autocarro leggero da 2,8 t a metano, nelle aree di territorio acusticamente sensibili;
- minimizzazione della rumorosità determinata dal conferimento dei sacchi nel compattatore, in particolar modo di quelli contenenti vetro, mediante sia una sensibilizzazione alla tematica rumore dell'operatore, sia da eventuali accorgimenti tecnici sui mezzi di conferimento.

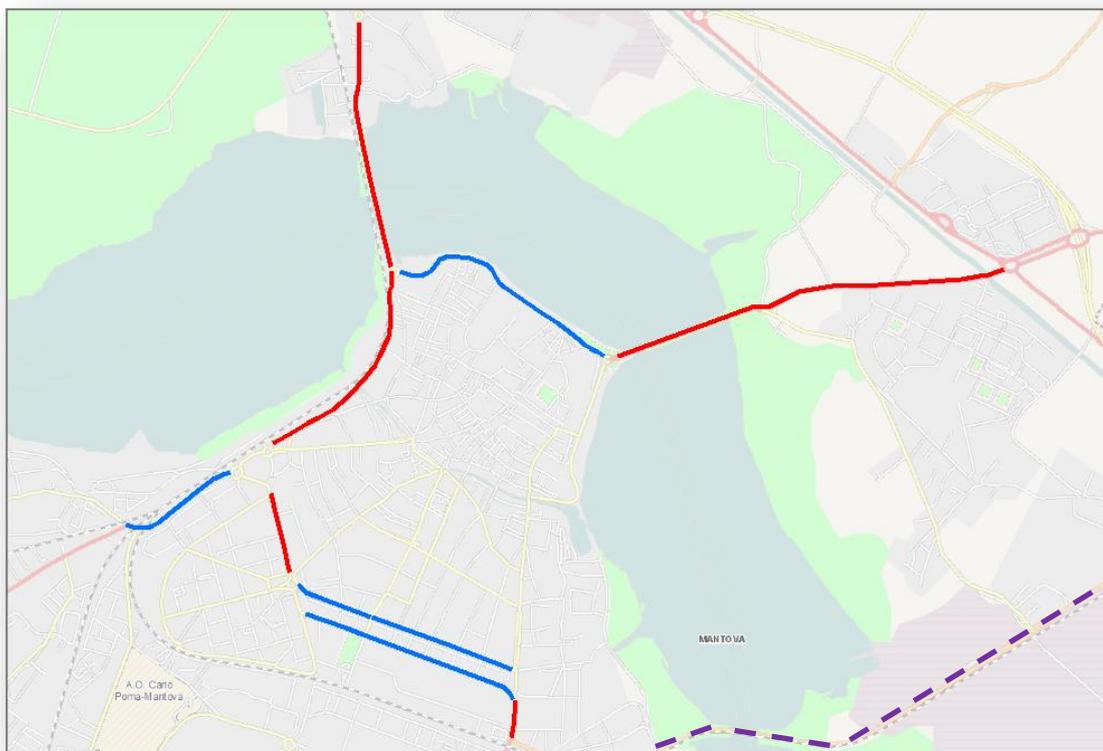
Con la messa a regime del servizio si valuta positivamente una dedicata attività di monitoraggio della rumorosità prodotta dai mezzi per la raccolta differenziata al fine di verificarne l'oggettivo impatto acustico e predisporre gli adeguati interventi per le aree che presentassero delle criticità.

3.5 CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE DOVUTO ALLE INFRASTRUTTURE STRADALI PRINCIPALI

A questo proposito si rimanda agli studi effettuati nella mappatura acustica delle infrastrutture stradali con traffico veicolare annuo maggiore di tre milioni di veicoli effettuata a Settembre 2012 e redatta ai sensi del D. Lgs. n.194 del 19 Agosto 2005.

In tale documento è indicato il livello sonoro prodotto alle diverse distanze dalle infrastrutture stradali e la popolazione soggetta ai diversi livelli di rumore. Le strade considerate nella mappatura acustica sono indicate nella figura seguente:

Figura 3-5: Rappresentazione grafica delle strade analizzate nella mappatura acustica (in rosso le strade con traffico annuo maggiore di 6 milioni di veicoli anno, in blu quelle con traffico minore ed in viola le strade oggetto della mappatura acustica provinciale)



- Via Pitentino, per un tratto di lunghezza pari a 1,08 km
- Via Verona/Via Mulini, per un tratto di lunghezza pari a 1,18 km
- Via Legnago, per un tratto di lunghezza pari a 1,89 km
- Viale Piave, per un tratto di lunghezza pari a 0,38 km
- Piazzale di Porta Cerese, per un tratto di lunghezza pari a 0,17 km

Sono strade con traffico superiore a 6 milioni di veicoli/anno mentre le strade con traffico inferiore sono:

- Via Cremona, per un tratto di lunghezza pari a 0,58 km
- Viale Mincio, per un tratto di lunghezza pari a 1,16 km
- Viale Repubblica/Viale Risorgimento, per un tratto di lunghezza pari a 1,09 km
- Viale Monte grappa/Viale Isonzo, per un tratto di lunghezza pari a 1,06 km

per un'estensione complessiva pari a 8,6 Km.

Via Brennero (SP 28 – Circonvallazione Est), in tratteggio viola in Figura 3-5, è stata analizzata nella mappatura acustica della Provincia di Mantova, in quanto tale infrastruttura è di competenza della Provincia di Mantova.

Dalla mappatura acustica delle infrastrutture stradali emergono alcuni bersagli sensibili interessati da superamenti dei limiti di legge:

Tabella 3.2: bersagli sensibili in cui si rileva un livello sonoro oltre i limiti normativi.

Strada	Tipologia	Nome recettore sensibile
Via Pitentino	Istruzione	Politecnico di MI e Univ. di Pavia
Via Pitentino	Istruzione	Pomponazzo
Via Pitentino	Sanità	ASL Sportello unico
Viale Risorgimento/Viale Repubblica	Istruzione	Liceo Scientifico Belfiore
Viale Risorgimento/Viale Repubblica	Sanità	Dipartimento di salute mentale
Viale Piave	Sanità	ASL - Psichiatria Infantile
Viale Isonzo/Viale Monte Grappa	Istruzione	Liceo Scientifico Belfiore
Viale Isonzo/Viale Monte Grappa	Sanità	Dipartimento di salute mentale
Via Verona/Via Mulini	Sanità	ASL Sportello unico
Via Verona/Via Mulini	Istruzione	Tazzoli

I recettori sensibili indicati nella precedente tabella risultano critici per il limite imposto dal decreto dpr 142/2004 sui bersagli sensibili.

3.6 CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE INDUSTRIALE

Nei paragrafi seguenti viene svolta una disamina dei documenti più aggiornati a disposizione del Comune relativamente agli strumenti autorizzativi e prescrittivi dei principali impianti industriali ubicati nel comune di Mantova sul tema delle emissioni sonore. In particolare sono riportate le valutazioni del clima acustico delle aree in esame, le conseguenti azioni intraprese dalle società di gestione e le prescrizioni dettate dalle Autorità Competenti. Le aziende oggetto dell'approfondimento e i relativi documenti valutati sono:

- Raffineria IES - Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 25/05/2009
- Burgo Group - Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata da Regione Lombardia in data 26/06/2008
- ENIPOWER - Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto di cogenerazione di Enipower S.p.a rilasciata dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali del 20/12/2002. Sono state inoltre recuperate informazioni aggiornate riportate nella Dichiarazione ambientale EMAS aggiornata al 30/06/2008. L'AIA è stata rinnovata con Decreto n. 437 del 1° agosto 2011.
- Polimeri Europa (ora Versalis Spa) - Autorizzazione integrata ambientale rilasciata dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali con decreto n. 520 del 16/9/2011.

3.6.1. RAFFINERIA IES

L'impianto della Società IES è ubicato nella zona industriale Frassino, in zona D2 – area a destinazione esclusiva per attività economiche secondarie di grande dimensione. La zonizzazione acustica comunale prevede che:

- l'area della raffineria è inserita in classe VI, area esclusivamente industriale (limite di emissione Leq dB(A) 65 diurni, 65 notturni; limite massimo Leq dB(A) 70 diurni, 70 notturni);
- l'area del Deposito nazionale, compreso la zona "Villette" destinato all'edilizia residenziale per i dipendenti è inserita in classe V area prevalentemente industriale (Leq db(A) 65 diurni, 55 notturni)

Figura 3-6 Stralcio della zonizzazione acustica nei pressi dell'impianto della Raffineria IES



Le principali fonti di emissione sono costituiti dalle aree degli impianti di processo, in particolare l'area delle pompe e compressori (dislocate a terra) e i raffreddatori ad aria, aircooler, disposti in diversi punti dell'impianto a quote comprese tra 14 – 17 m.

La società IES ha effettuato nell'anno 2005 un numero di 7 misure di rumore presso altrettanti punti di controllo (recettori), ritenuti significativi e riassuntivi del clima acustico dell'area; la durata delle misure non è specificata.

RECETTORE	CLASSE ATTUALE	LIMITI DIURNI/NOTTURNI	VALORE DIURNO	VALORE NOTTURNO
R1	V	70/60	56.3	51.5
R2	V	70/60	67.0	59.2
R3	V	70/60	64.6	61.6
R4	V	70/60	67.4	60.9
R5	IV	65/55	60.0	60.8
R6	V	70/60	58.8	58.3

R7	IV	65/55	52.6	52.4
----	----	-------	------	------

Le misure evidenziano che vengono superati i limiti di classe imposti dalla zonizzazione acustica comunale nel periodo notturno nei recettori R3, R4 e R5. Le uniche informazioni spaziali sulle misure di rumore sono:

- Il recettore R3 è ubicato all'interno dell'area industriale IES in prossimità dell'ingresso autobotti del deposito.
- Il recettore R4 è ubicato sul perimetro nord – est dell'impianto, lungo la via principale, Strada Cipata, al confine dell'area IES in posizione che risulta essere influenzata dai vicini impianti ma ancor di più dalla vicina strada.
- Il recettore R5 è posto all'interno dell'area abitativa ubicata sul lato nord – ovest della raffineria. Si segnala che in quest'area non c'è alcuna barriera "filtro" tra sorgente e recettore.

La società IES nel 2008 ha eseguito una nuova campagna di misure presso i recettori R2, R4, R5, R6 con i seguenti risultati:

RECETTORE	CLASSE PZA	LIMITI MASSIMI DI IMMISSIONE DIURNI/NOTTURNI	Leq DIURNO dB(A) 2005/2008	Leq NOTTURNO dB(A) 2005/2008
R2	V	70/60	67.0/61.3	59.2/53.1
R4	V	70/60	67.4/65.0	60.9/61.8
R5	IV	65/55	60.0/56.6	60.8/56.0
R6	V	70/60	58.8/55.0	58.3/55.9+3KT

Dal confronto tra le due campagne di misura si osserva che:

- il trend è in calo
- presso i recettori R4 e R5 si registra il superamento del limite di classe notturno
- presso il recettore R6 non sono da evidenziarsi superamenti ma disturbi legati alla presenza di componenti tonali ripetitive durante il periodo notturno.

La Commissione IPPC del Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio e il Mare richiede che la società IES dovrà intraprendere attività finalizzate al miglioramento del clima acustico sul territorio in prossimità degli impianti e in particolare:

- Una migliore e più attenta gestione della manutenzione e della verifiche interne sugli impianti e sulle attrezzature rumorose.
- La definizione di un Piano di Risanamento acustico.
- Predisporre entro un anno il progetto esecutivo degli interventi richiesti al fine di rispettare per l'insediamento attuale i limiti previsti dalla zonizzazione acustica, valutando, anche dal punto di vista tecnico economico, l'adozione

di sistemi e tecnologie di mitigazione del rumore di cui al D.M. 1/04/2004, con relativa realizzazione entro 12 mesi.

- Produrre una valutazione dell'impatto acustico post – operam (con gli impianti di cui al Decreto di VIA del 27/10/2008) al fine di verificare i livelli di inquinamento da rumore causati dall'attività con particolare riferimento agli eventuali recettori sensibili ubicati nelle vicinanze.

L'ISPRA (Istituto Superiore Per la Ricerca Ambientale) richiede di effettuare, post – operam e nei casi di modifiche degli impianti che possono comportare una variazione del clima acustico dell'area, una valutazione preventiva dell'impatto acustico e di effettuare un aggiornamento biennale della valutazione di impatto acustico rispetto ai recettori ubicati all'esterno dell'area dell'impianto.

Le misure sono da effettuarsi in una giornata tipo con tutte le unità di processo e le sorgenti sonore normalmente in funzione; dovrà essere fornita una relazione di impatto acustico in cui devono essere riportate le misure di Leq diurne e notturne, i valori di Leq orari, una descrizione del funzionamento delle sorgenti durante la campagna di misura e la georeferenziazione dei punti di misura.

La campagna di misura dovrà essere effettuata nel rispetto del D.M. 16/03/1998.

I metodi di valutazione delle emissioni sonore dovranno essere i seguenti: il livello di emissione e di immissione in dB(A) dovranno essere determinati con misure dirette discontinue tramite una stima per il livello di immissione e conformemente all'allegato b del D.M. 16/03/1998 per il livello di emissione. I punti di monitoraggio per entrambi i parametri dovranno essere posti al confine aziendale e presso i ricettori in corrispondenza di una serie di punti ritenuti idonei e comprendenti quelli già considerati, nonché presso ulteriori punti dove si presentino criticità acustiche. La frequenza del monitoraggio dovrà essere biennale od ogniqualvolta intervengano modifiche che possano influire sulle emissioni acustiche. Il controllo dell'ente preposto avverrà con un reporting annuale.

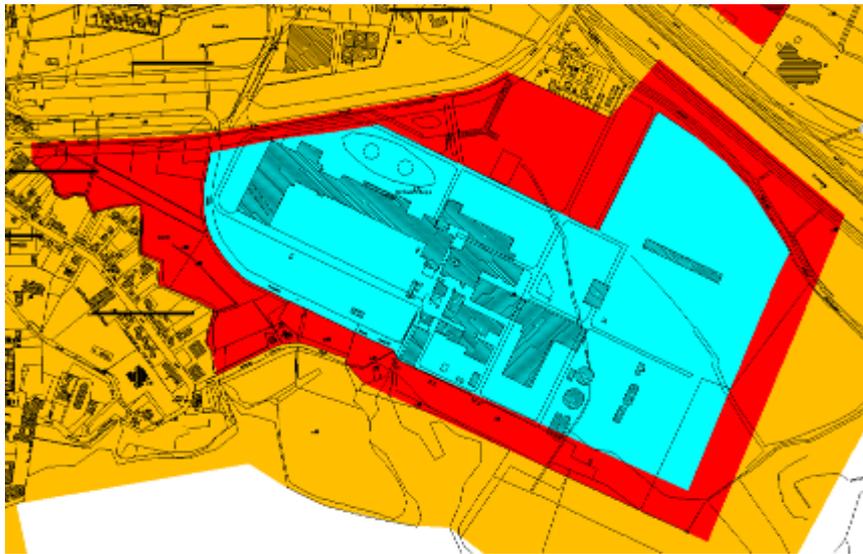
Nel mese di aprile 2011 è stata effettuata una piantumazione nei pressi del perimetro dell'impianto.

3.6.2. CARTIERA BURGO

Il complesso produttivo Burgo Group è insediato nel Comune di Mantova al foglio 10 del PRG, l'area in esame rientra nell'ambito dell'art. 22 Zona D2: a destinazione esclusiva per attività economiche secondarie di grandi dimensioni. La zonizzazione acustica comunale prevede che:

- l'area dell'impianto è inserita in classe VI area esclusivamente industriale (limite di emissione Leq dB(A) 65 diurni, 65 notturni; limite massimo Leq dB(A) 70 diurni, 70 notturni) contornata da una fascia di rispetto in classe V area prevalentemente industriale (Leq db(A) 65 diurni, 55 notturni).

Figura 3-7 Stralcio della zonizzazione acustica nei pressi dell'impianto della cartiera Burgo



VALORI LIMITE MASSIMI DEL LIVELLO SONORO EQUIVALENTE (LeqA)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	PERIODI DI RIFERIMENTO	
	diurno (06.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 06.00)
I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	50	40
II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	55	45
III AREE DI TIPO MISTO	60	50
IV AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA	65	55
V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	70	60
VI AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	70	70

CLASSI	RETINATURA	GRAFICA	
		COLORI	TRATTEGGIO
I		GRIGIO	Pieno
II		VERDE	Pieno
III		BIANCO	Pieno
IV		ARANCIONE	Pieno
V		ROSSO	Pieno
VI		BLU	Pieno

Le sorgenti sonore oggetto di valutazione sono:

- Reparto di produzione materie prime
- Reparto macchina continua
- Reparto allestimento e magazzino prodotti finiti
- Reparto centrale termoelettrica e impianto di termovalorizzazione

Inoltre nella zona sono presenti le ulteriori sorgenti sonore:

- Strade
- Canali
- Fiume Mincio/Lago Mezzo
- Rumore derivante dalle attività turistiche

I risultati dei rilievi fonometrici evidenziano un sostanziale rispetto dei limiti assoluti di immissione sia nel periodo diurno che in quello notturno (in osservanza delle previsioni riportate nella documentazione di Valutazione acustica del 2002).

Le attività intraprese dalla cartiera al fine di migliorare il clima acustico nell'area e in particolare in prossimità degli impianti anche rispetto alle Migliori Tecnologie Disponibili (MTD) sono:

TIPO MTD	APPLICATA
Riduzione del rumore in funzione della presenza di centri abitati nelle vicinanze	E' in corso la ristrutturazione dell'edificio Nervi adottando specifiche termoacustiche isolanti molto restrittive. Nell'edificio è collocata la macchina continua. La ditta ha anche previsto prestazioni acustiche molto severe per i nuovi impianti. Attuato il Piano di interventi di mitigazione delle emissioni sonore e di modifica degli impianti per ottimizzare le

	condizioni di produzione. Nello specifico sono stati fatti interventi di piantumazione, di silenziamento dei camini, di sostituzione di estrattori a parete con altri a bassa rumorosità e di installazione di ventilatori in apposite cabine insonorizzate.
--	--

Le prescrizioni sul tema dell'inquinamento acustico indicate da Regione Lombardia prevedono il rispetto dei limiti del DPCM 01/03/1991 e della zonizzazione acustica del Comune di Mantova.

È prevista inoltre l'attivazione del piano di risanamento acustico.

Il piano di monitoraggio prevede che per ognuno dei punti di monitoraggio individuati debbano essere riportate le seguenti informazioni per la verifica dell'impatto acustico: localizzazione del punto in cui viene condotto il monitoraggio deve essere descritto e localizzato, il limite da verificare (es. emissione, immissione differenziale), la classe acustica di appartenenza del recettore, le modalità della misura cioè la tecnica di campionamento e la sua durata e le date e il periodo relativi a ciascuna campagna prevista.

Lo stabilimento di Mantova del Burgo Group nel luglio 2011 ha presentato agli enti competenti il piano di risanamento acustico; si riportano di seguito i superamenti verificati e gli interventi mitigativi predisposti:

- Sulla base dell'esame puntuale delle fonti di rumore presenti in azienda e da misure fonometriche specifiche con sorgenti attivate/disattivate, emerge che il superamento dei limiti di legge sul lato nord dello stabilimento è da imputare all'impianto di estrazione fumane del processo di produzione della carta. Questo impianto è costituito da complessivamente n 6 estrattori di fumane (identificati con C1, C2, C3, B1, B2 e B3), ottimizzati per il recupero di calore da tre prese d'aria esterne con scambiatori di tipo aria-aria, che prelevano l'aria direttamente dalla linea di produzione carta, che ha funzionamento a ciclo continuo.
- L'analisi fonometrica è stata effettuata utilizzando un fotometro integrato LARSON-DAVIS con misura del livello sonoro a 0.5 metri dalle sorgenti ed ha portato ai seguenti risultati:

PRESE D'ARIA:

A1: 86 dB(A)

A2: 89 dB(A)

A3: 83,5 dB(A)

CAMINI ESTRATTORI:

B1: 88 dB(A)

B2: 88 dB(A)

B3: 91 dB(A)

CAMINI ESTRATTORI:

C1: 92 dB(A)

C2: 88 dB(A)

C3: 93 dB(A)

- L'intervento di bonifica proposto nel piano di risanamento consiste nella insonorizzazione dell'impianto di estrazione fumane attraverso i seguenti interventi:
 - Installazione di griglie silenziate sulle prese di aria con abbattimento del rumore previsto pari a 10 dB(A).
 - Incapsulaggio completo dei camini estrattori C1, C2 e C3 con abbattimento del rumore previsto pari a 12 dB(A).
 - Incapsulaggio completo dei camini estrattori B1, B2 e B3 con abbattimento del rumore pari a 12 dB(A).

Le fasi di realizzazione del Piano di Risanamento acustico proposto si articoleranno con la presente sequenza cronologica:

- Per l'anno 2012 si prevede l'installazione delle griglie silenziate sulle prese d'aria.
- Per l'anno 2013 si prevede l'incapsulamento dei camini di estrazione fumane.

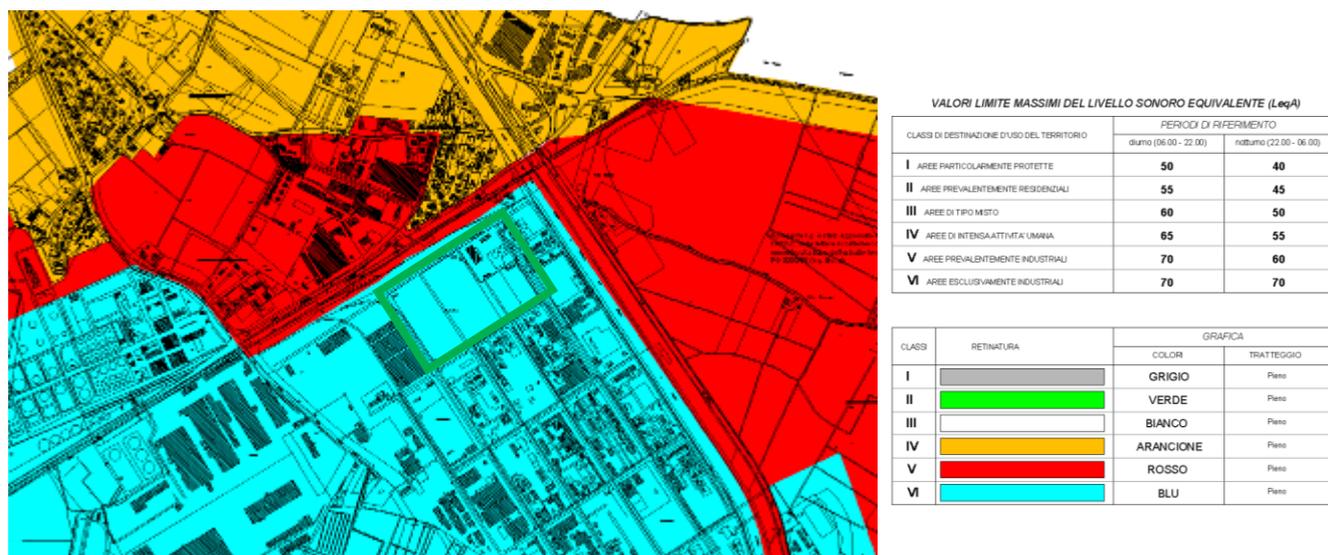
3.6.3. TURBOGAS ENIPOWER

Lo stabilimento EniPower Mantova è situato all'interno del sito multisocietario del polo chimico di Mantova. L'area in esame rientra nell'ambito dell'art. 22 Zona D2: a destinazione esclusiva per attività economiche secondarie di grandi dimensioni.

La zonizzazione acustica comunale prevede che:

- l'area dell'impianto è inserita in classe VI area esclusivamente industriale (limite di emissione Leq dB(A) 65 diurni, 65 notturni; limite massimo Leq dB(A) 70 diurni, 70 notturni) contornata da una fascia di rispetto in classe V area prevalentemente industriale (Leq dB(A) 65 diurni, 55 notturni).

Figura 3-8 Stralcio della zonizzazione acustica nei pressi dell'impianto Turbogas Enipower



Il quadro di riferimento ambientale del SIA evidenzia (si era in assenza di un piano di zonizzazione acustica) che è verosimile che i limiti previsti dalla legge 447/95 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), siano superati su alcuni ricettori residenziali localizzati a nord – ovest dello stabilimento Enichem, in prossimità della sua recinzione, contigui alla SP 28, alla SS 482 e alle infrastrutture ferroviarie costituite da un binario di corsa, da uno scalo FS e dal parco ferroviario che è ubicato all'interno dello stabilimento e che si raccorda ad esso.

Il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali all'interno della procedura di VIA per quanto riguarda il monitoraggio e controllo del rumore prescriveva che al termine della costruzione e prima dell'entrata in funzione dell'impianto, il proponente doveva provvedere a :

- anche a titolo compensativo, al rifacimento con conglomerato bituminoso drenante e fonoassorbente del manto stradale della SP 28 (Via Brennero) per tutto il tratto prospiciente il confine dello stabilimento (**azione già realizzata e terminata nel maggio 2006**)
- attivare campagne di misura del rumore nell'area residenziale Borgo Virgiliana (a nord – ovest dello stabilimento), anche in relazione alla zonizzazione acustica. Le campagne devono essere condotte con le modalità e i criteri contenuti nel DM 16/03/1998. Le campagne dovranno essere ripetute con l'impianto alla massima potenza e qualora non vengano rispettati i limiti i normativi stabiliti dal DM 14/11/1997, indipendentemente dalle emissioni dell'impianto, il proponente dovrà porre in atto ulteriori misure di riduzione del rumore (**azioni già realizzate vedi di seguito aggiornamento dichiarazione ambientale EMAS**)
- assicurare ogni cinque anni il mantenimento dei requisiti acustici della pavimentazione stradale

- collaborare con i progetti delle Autorità Locali competenti
- intervenendo sulle vie di propagazione
- provvedendo all'installazione di infissi appartenenti almeno alla classe R1 della norma UNI 8204 sulle abitazioni localizzate nell'area di Borgo Virgiliana identificate nel SIA con il codice A

AGGIORNAMENTO DICHIARAZIONE AMBIENTALE EMAS

La Dichiarazione Ambientale EMAS di Enipower aggiornata al 30/06/2008 riporta che sono state eseguite due campagne di rilievi sonori sull'ambiente esterno al sito multisocietario, il 22/23 settembre 2004 alla fine della costruzione del nuovo impianto a ciclo combinato (Studio di Impatto Ambientale), ed il 13/14 dicembre 2005 con il nuovo impianto in esercizio. I punti dei rilievi delle due campagne sono stati gli stessi.

I risultati evidenziarono un incremento della rumorosità dovuta agli sfiati dei degasatori dei due gruppi a ciclo combinato. Per conseguenza, gli sfiati dei degasatori subirono degli interventi di adeguamento a valle dei quali fu eseguita una terza campagna di monitoraggio (anno 2006). Le verifiche strumentali eseguite confermarono il rispetto dei limiti di immissione del rumore nell'ambiente esterno. In data 28 gennaio 2008 sono stati condotti rilevamenti fonometrici rappresentativi della situazione post-operam in riferimento all'installazione del nuovo impianto di teleriscaldamento. Le misure condotte hanno confermato il rispetto dei limiti di immissione sonora sui ricettori abitativi maggiormente esposti al rumore dell'impianto (quartiere Virgiliana); sia per il periodo diurno che notturno i livelli equivalenti rilevati sono inferiori ai valori limite imposti dalla classificazione acustica del comune di Mantova.

La Dichiarazione ambientale evidenzia quindi una condizione in cui "Sono necessari appositi controlli gestionali / interventi impiantistici di lungo periodo". Tale condizione non ha però previsto l'inserimento della componente ambientale nel piano di miglioramento in quanto considerata "non significativa".

3.6.4. POLIMERI EUROPA S.p.A. (ora VERSALIS S.p.A.)

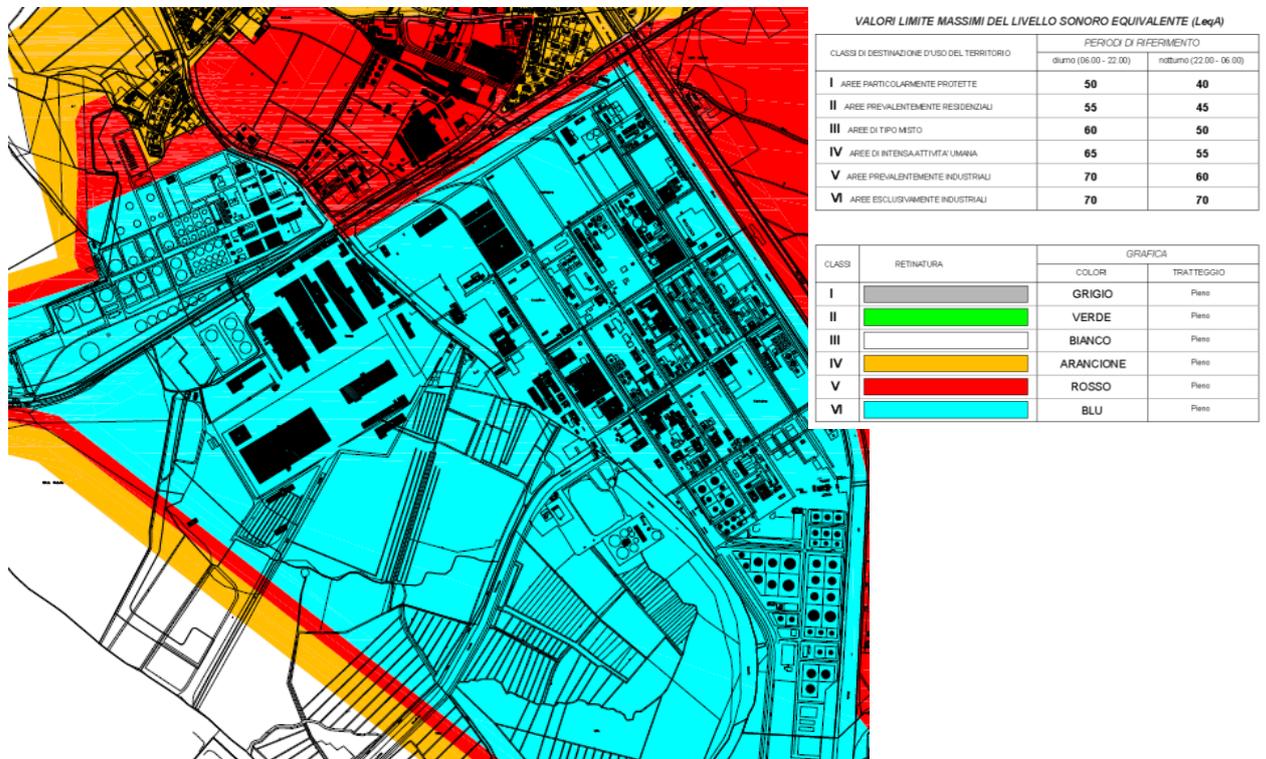
Lo stabilimento Polimeri Europa (ora Versalis Spa) è situato all'interno del sito multisocietario del polo chimico di Mantova. L'area in esame rientra nell'ambito dell'art. 22 Zona D2: a destinazione esclusiva per attività economiche secondarie di grandi dimensioni.

La zonizzazione acustica comunale prevede che:

- l'area dell'impianto è inserita in classe VI area esclusivamente industriale (limite di emissione Leq dB(A) 65 diurni, 65 notturni; limite massimo Leq dB(A) 70 diurni, 70 notturni) contornata da una fascia di rispetto in classe V area prevalentemente industriale (Leq db(A) 65 diurni, 55 notturni).
- Le aree confinanti risultano di classe uguale o inferiore (classe V, aree prevalentemente industriali).

- I potenziali ricettori sono localizzati in classe acustica IV o V.

Figura 3-9 Stralcio della zonizzazione acustica nei pressi dell'impianto Polimeri Europa S.p.A.



L'Autorizzazione integrata ambientale rilasciata dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali con decreto n. 520 del 16/9/2011 riscontra dei superamenti diurni e notturni in 4 ricettori limitrofi, ma che non sono direttamente riconducibili all'attività dello stabilimento, sia per la distanza dal sito che per la presenza di intenso traffico autoveicolare.

Le prescrizioni introdotte dall'AIA sono le seguenti:

- dovranno essere rispettati i limiti assoluti previsti dal DPCM del 14 novembre 1997 dal piano di zonizzazione acustica comunale. Nel caso in cui il superamento dei suddetti limiti di legge assume una connotazione da essere assimilato a livello persistente, il Gestore dovrà fornire comunicazione all'A.C., ed intervenire con opportune opere di mitigazione sulle fonti, sulle vie di propagazione e sui ricettori, dopo idonea identificazione delle misure di risanamento tecnicamente fattibili da concordare con l'ARPA. A valle degli interventi si dovrà procedere a nuovo monitoraggio acustico allo scopo di valutarne l'efficacia.
- Occorre effettuare comunque un aggiornamento della valutazione di impatto acustico nei confronti dell'ambiente esterno, entro 1 anno dal rilascio dell'AIA e ad esito conforme, almeno ogni 4 anni per verificarne il rispetto dei limiti.

3.7 QUADRO PROGRAMMATICO SOVRAORDINATO

In questo paragrafo si riportano le principali informazioni desunte dai piani e programmi di risanamento acustico che insistono ad oggi sul territorio del Comune di Mantova, la cui attuazione non è però dipendente dal Comune stesso, in particolare:

- Piano di azione sul contenimento del rumore delle infrastrutture stradali provinciali ai sensi del D. Lgs. N.194 del 19 Agosto 2005
- Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ferroviario redatto ai sensi del DM Ambiente 29/11/00

L'analisi ha permesso di raccogliere nella tavola del quadro programmatico in essere in un'unica tavola le principali informazioni sulla distribuzione spaziale e temporale degli interventi di risanamento acustico programmati nei prossimi anni.

3.7.1. PIANO DI AZIONE SUL CONTENIMENTO DEL RUMORE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI PROVINCIALI AI SENSI DEL D. LGS. N.194 DEL 19 AGOSTO 2005

La provincia di Mantova nel novembre 2008 ha realizzato il Piano di azione sul contenimento del rumore delle infrastrutture stradali provinciali ai sensi del D. Lgs. N.194 del 19 Agosto 2005.

Le infrastrutture oggetto del piano di azione e che interessano direttamente il seguente piano sono:

Tabella 3.3: Elenco delle infrastrutture stradali analizzate.

Nome infrastruttura	Lunghezza del tratto [km]	Traffico medio Giornaliero	Traffico Medio Annuo
SP ex SS 10 "Padania Inferiore" lato Cremona	3+930	24'838	9'065'870
SP ex SS 482 "Alto Polesana"	4+390	17'490	6'383'941
SP ex SS 62 "della Cisa" lato Reggio Emilia	10+180	17'718	6'269'970
SP ex SS236/bis	5+540	16'335	5'962'184
SP 28 Circonvallazione Est di Mantova	5+380	24'339	8'883'826
SP 29 Angeli-Ceresè	4+920	19'308	7'047'420
Tangenziale Nord di Mantova	4+970	16'500	6'022'318

Nel piano è stata condotta la valutazione del clima acustico attraverso simulazioni modellistiche eseguite con il modello SoundPlan ver.6.3 con il metodo di stima NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) sui descrittori acustici previsti dalla normativa nazionale e comunitaria (L_{den}^2 , L_{night}^3 , $L_{eq,giorno}$, $L_{eq,notte}$) considerando come

² e' il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare

limite di immissione una fascia di pertinenza stradale per tutte le infrastrutture considerate (fascia 1 entro 100 m dall'asse stradale, fascia 2 entro 250 m per la Tangenziale nord, entro 150 m per le altre infrastrutture).

I recettori sensibili identificati all'interno dell'area di indagine e ubicati nel comune di Mantova sono:

Tabella 3.4: Elenco dei recettori sensibili individuati all'interno della fase di mappatura acustica

Descrizione	Indirizzo
Servizio Territoriale Riabilitativo Adulti	Via Ariosto, 20 - Mantova
Azienda Ospedaliera Carlo Poma	Via Lago Paiolo, 1 - Mantova
Istituto Professionale di Stato L. da Vinci/ Istituto Tecnico Industriale E. Fermi	Strada Circonvallazione Sud, 55 - Mantova
Residenza Rossonano-Ex Lungodegenza	Viale dei Toscani, 1 - Mantova (Fraz. Dosso del Corso)

Nella tabella seguente sono riportati i livelli di popolazione esposta esito dell'analisi della mappatura acustica.

Tabella 3.5: popolazione esposta ai superamenti dei livelli di Leq day calcolata a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta

Intensità del superamento	N° persone esposte a superamenti di Leq day			
	0-5 dB(A)	5-10 dB(A)	10-15 dB(A)	>15 dB(A)
Ex SS 10 "Padana Inferiore"	36	0	0	0
Sp 482 "Alto Polesana"	48	0	0	0
Ex SS 62 "della Cisa"	928	0	0	0
Ex SS 236/bis	185	0	0	0
Sp 28 "Circonvallazione Est di Mantova"	559	0	0	0
Sp 29 "Angeli - Cerese"	610	1	0	8
Ex SS Tangenziale Nord di Mantova	237	0	0	0
TOTALE	4037	1	0	8

Tabella 3.6: popolazione esposta ai superamenti dei livelli di Leq night calcolata a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta

Intensità del superamento	N° persone esposte a superamenti di Leq night			
	0-5 dB(A)	5-10 dB(A)	10-15 dB(A)	>15 dB(A)
Ex SS 10 "Padana Inferiore"	53	21	0	0
Sp 482 "Alto Polesana"	38	13	6	0

³ e' il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare

Ex SS 62 "della Cisa"	455	497	160	0
Ex SS 236/bis	34	10	0	0
Sp 28 "Circonvallazione Est di Mantova"	371	318	38	0
Sp 29 "Angeli - Cerese"	384	290	24	0
Ex SS Tangenziale Nord di Mantova	636	197	3	0
TOTALE	2726	2026	856	0

L'analisi delle simulazioni ha rilevato che, per tutte le strade oggetto di mappatura acustica, le fasce di territorio interessate da condizioni di criticità acustica si estendono per una distanza massima di circa 30 metri a partire dal bordo strada; in tali aree critiche sono generalmente coinvolti soltanto i primi edifici prospettanti la strada. Tali condizioni di criticità non sussistono nell'intorno del tratto di tangenziale di Mantova dotato di barriere acustiche, la cui efficacia mitigativa è più marcata nelle aree immediatamente adiacenti all'infrastruttura stessa.

Relativamente ai bersagli sensibili, manifestano le seguenti situazioni, in cui i livelli sonori superano i 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno:

- le scuole "IPS L. da Vinci" ed "ITIS E. Fermi" adiacenti alla circonvallazione Sud a Mantova
- Residenza Rossonano – Ex lungodegenza, palazzina 13, di viale dei Toscani 1 in Frazione Dosso (Comune di Mantova).

A livello programmatico-pianificatorio il piano di azione ha da un lato sistematizzato gli interventi in atto e gli interventi previsti in provincia di Mantova (anche gli interventi di infrastrutturazione come il TiBre e la Mantova-Cremona, opere che fluidificano l'attraversamento trasversale e longitudinale della Provincia) e dall'altro definito una serie di attività da intraprendere per la riduzione del rumore.

Tabella 3.7: elenco degli interventi in atto e pianificati dalle autorità competenti per i successivi 5 anni.

Strada		Nome	da [km]	a [km]	Estesa tratto	interventi in atto	interventi previsti	Livello di progettazione	Tempistica realizzazione
SP	28	Circonvallazione Est di Mantova	0+000	5+360	5+360		progetto pilota con comune di Mantova per installazione telecamere		breve periodo (dipende da parere del Ministero)
						ordinanza divieto transito per traffico pesante			In corso
SP	29	Angeli – Cerese	0+000	4+909	4+909		declassificazione strada e trasferimento a comuni	ultimato	breve periodo
						ordinanza divieto transito al traffico pesante			In corso
SP ex SS	62	"della Cisa" lato RE	168+800	180+750	11+950		bretella tangenziale di Cerese per tracciato Mantova- Cremona	Presentato il progetto definitivo: prevede che il collegamento con l'Autostrada A22 e la bretella per bypassare Cerese siano tra le prime opere da realizzare	medio periodo
						ordinanza divieto transito traffico pesante da ore 22:00 a ore 6:00			In corso
SP ex SS	236/bis	"236/bis"	0+000	5+523	5+523	Asfalto fonoassorbente in località Porto Mantovano			In corso
SP ex SS		Tangenziale Nord di Mantova	0+000	5+400	5+400	installazione di barriera fonoassorbente (250 m)		Progettazione definitiva	breve periodo
SP ex SS	482	"Alto Polesana"	0+000	4+100	4+100	Rotatoria nel tratto a nord della località Borgo Virgiliana			In corso
SP ex SS	10	"Padania Inferiore" Cremona	lato 279+300	283+200	3+900	apertura Asse Sud e divieto transito pesante in Angeli di Mantova			In corso
							Mantova- Cremona	Presentato il progetto definitivo	medio periodo

Il piano di azione ha quindi definito:

1. gli effetti delle attività già pianificate stimando quindi la riduzione di popolazione esposta al rumore
2. sulle situazioni di criticità non risanate dalle azioni previste nel quadro programmatico ha definito nuove azioni secondo indicizzate attraverso un indice di priorità calcolato secondo il rapporto costi/benefici.

Gli indirizzi definiti nel piano d'azione sono:

In contesti caratterizzati da un tipo di insediamento rado (SP28) la pavimentazione stradale con asfalto fonoassorbente, la costruzione di terrapieni tra l'infrastruttura viaria e l'abitato o una nuova infrastruttura viaria risultano essere le opere che minimizzano il rapporto costi benefici per ottenere l'obiettivo di annullare la popolazione esposta a superamenti dei livelli di rumore.

In ambiti urbani densamente abitati (SS236) l'attività che minimizza il rapporto costi benefici e annulla la popolazione esposta a superamenti i rumore notturni, (nel caso in cui la nuova infrastruttura di attraversamento urbano non sia in grado di annullare la popolazione esposta ai superamenti normativi) è data dal rafforzamento dei requisiti acustici passivi degli edifici. Tuttavia azioni di mitigazione sulle infrastrutture esistenti come nuove rotonde poste all'accesso dei centri abitati in modo da rallentare la velocità di marcia secondo il modello francese o interventi di traffic calming possono comunque essere efficaci.

Negli stessi contesti le opere che risultano avere il miglior rapporto costi benefici senza però ottenere una risoluzione in termini di annullamento della popolazione esposta sono le attività che agiscono sulle limitazioni e moderazione del traffico, in particolare la componente di traffico pesante.

In ambiti agricoli i terrapieni sono efficaci in termini di annullamento della popolazione esposta, ma, risultano anche i peggiori in termini costi/benefici.

Nella tabella seguente si riportano le azioni definite nel piano di azione.

Tabella 3.8: Confronto della popolazione esposta a superamenti dei livelli di rumore Leq day e Leq night rispetto ai tre diversi orizzonti temporali del Piano di azione: lo stato attuale, lo stato alla realizzazione del quadro infrastrutturale e lo stato alla realizzazione delle azioni proposte a seguito dell'analisi costi/benefici.

ID tratto	strada	Tipo di contesto	Lunghezza	Situazione attuale			Quadro infrastrutturale			Situazione futura	
				Popolazione esposta a superamenti Leq day	Popolazione esposta a superamenti Leq night	Intervento programmato	Popolazione esposta a superamenti Leq day	Popolazione esposta a superamenti Leq night	Intervento proposto	Popolazione esposta a superamenti Leq day	Popolazione esposta a superamenti Leq night
36	ss236	urbano denso	1938	649	786	Tangenziale Goito	0	270	Rotatoria	0	108
64	spexss62	urbano denso	1200	540	610	Bretella Cerese	0	65	Rotatoria	0	26
17	sp28	urbano rado	547	329	354		329	354	Limitazione mezzi pesanti	0	312 ⁴
39	ss236	urbano denso	1038	280	352	Tangenziale Marmirolo	0	56	Rotatoria	0	22
31	spexss62	urbano denso	677	164	172	Bretella Cerese	0	28	Rotatoria	0	11
15	sp28	urbano rado	450	128	150		128	150	Limitazione mezzi pesanti	0	124
14	sp28	urbano rado	716	67	179		67	179	Limitazione mezzi pesanti	0	108
2	ss236	urbano denso	400	55	70	Tangenziale Goito	0	20	Rotatoria	0	8
92	Tangenziale nord	agricolo	1009	53	151		53	151	Manutenzione manto stradale	32	110
3	ss236	area ambientale naturale	4082	37	55		37	55	Manutenzione manto stradale	22	46
52	Tangenziale nord	agricolo	1507	10	5		10	5	Manutenzione	6	3

⁴ Per questo specifico tratto è ancora da valutare l'interazione con il piano di contenimento di RFI ai sensi del DM 29/11/2000.

ID tratto	strada	Tipo contesto	di Lunghezza	Situazione attuale		Intervento programmato	Quadro infrastrutturale		Intervento proposto	Situazione futura	
				Popolazione esposta a superamenti Leq day	Popolazione esposta a superamenti Leq night		Popolazione esposta a superamenti Leq day	Popolazione esposta a superamenti Leq night		Popolazione esposta a superamenti Leq day	Popolazione esposta a superamenti Leq night
									manto stradale		
56	Tangenziale nord	agricolo	396	4	12		4	12	Manutenzione manto stradale	2	8
55	Tangenziale nord	produttivo commerciale	912	1	13		1	13	Manutenzione manto stradale	0	8

3.7.2. PIANO DEGLI INTERVENTI DI CONTENIMENTO E ABBATTIMENTO DEL RUMORE FERROVIARIO REDATTO AI SENSI DEL DM AMBIENTE 29/11/00

Il Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ferroviario redatto ai sensi del DM Ambiente 29/11/00 prevede la pianificazione degli interventi di mitigazione del rumore prodotto nell'esercizio dell'infrastruttura ferroviaria. Gli interventi progettati sono distinti in barriere antirumore ed interventi diretti sui ricettori principalmente caratterizzati dall'installazione di infissi fonoisolanti autoventilanti.

Il piano redatto da RFI ha ordinato gli interventi sulla base dell'indice di priorità stimato con la metodologia prevista dall'allegato 1 del DM Ambiente 29/11/00; in particolare, a parità di indice di priorità, è stato privilegiato l'intervento a cui corrisponde la massima sommatoria delle differenze tra i livelli sonori immessi in corrispondenza dei ricettori da risanare ed i relativi limiti di norma.

Il tempo di esecuzione di ogni intervento è stato definito pianificando per ogni anno un gruppo di interventi selezionati seguendo la graduatoria nazionale, ovviamente in ordine crescente, fino alla concorrenza di una spesa pari al budget annuale. In questo modo il piano attribuisce ad ogni intervento l'anno di avvio della fase realizzativa, che, in linea generale, avrà una durata variabile in base all'entità dell'intervento, alle difficoltà realizzative che localmente verranno riscontrate e alla durata delle fasi autorizzative.

Il Piano di contenimento elaborato da RFI per il comune di Mantova prevede la realizzazione di 24 interventi di cui 7 interventi puntuali sui ricettori isolati e 17 di costruzione di barriere fonoassorbenti di altezza variabile in funzione delle caratteristiche dell'area di intervento. La lunghezza delle strutture fonoassorbenti previste ammonta a circa 10 km per un investimento complessivo di circa 20 milioni di euro distribuito in 15 anni.

La mappa degli interventi è riportata in Figura 3-10, gli interventi prioritari (rappresentati con scacchi rosso/neri) sono localizzati in zone a maggiore sensibilità e quindi più critiche e sono quelli che nella tabella sottostante hanno avvio della fase realizzativa tra i tre e i cinque anni.

Tabella 3.9: Elenco delle azioni definite da RFI sul comune di Mantova per il contenimento del rumore ferroviario (ordinati per anno di avvio della fase realizzativa).

Codice Intervento	Tipologia Intervento	Costo intervento (migliaia di €)	Anno avvio fase realizzativa
az_020030043	Barriera fonoassorbente	2662	3
az_020030042	Barriera fonoassorbente	3619	5
az_020030033	Barriera fonoassorbente	758	5
az_020030040	Barriera fonoassorbente	1131	5
az_020030039	Barriera fonoassorbente	688	5
az_020030044	Interventi sui ricettori	36	11
az_020030025	Barriera fonoassorbente	2094	11
az_020030020	Barriera fonoassorbente	1519	12

Codice Intervento	Tipologia Intervento	Costo intervento (migliaia di €)	Anno avvio fase realizzativa
az_020030023	Barriera fonoassorbente	1760	12
az_020030045	Interventi sui recettori	67	13
az_020030021	Barriera fonoassorbente	466	13
az_020030035	Barriera fonoassorbente	914	13
az_020030027	Barriera fonoassorbente	1529	11
az_020030031	Barriera fonoassorbente	857	14
az_020030032	Barriera fonoassorbente	657	14
az_020030036	Barriera fonoassorbente	339	14
az_020030037	Interventi sui recettori	19	14
az_020030038	Barriera fonoassorbente	280	15
az_020030024	Interventi sui recettori	6	15
az_020030034	Barriera fonoassorbente	492	15
az_020030046	Interventi sui recettori	6	15
az_020030026	Interventi sui recettori	5	15
az_020030019	Interventi sui recettori	3	15

Nella tabella seguente è riportata una sintesi degli effetti delle azioni previste dal piano RFI per il comune di Mantova. RFI stima una riduzione media di circa 10 dB(A) per i recettori oggetto dell'indagine; tale riduzione è riscontabile soprattutto sui recettori interessati da livelli di rumore compresi tra 60 e 75 dB(A).

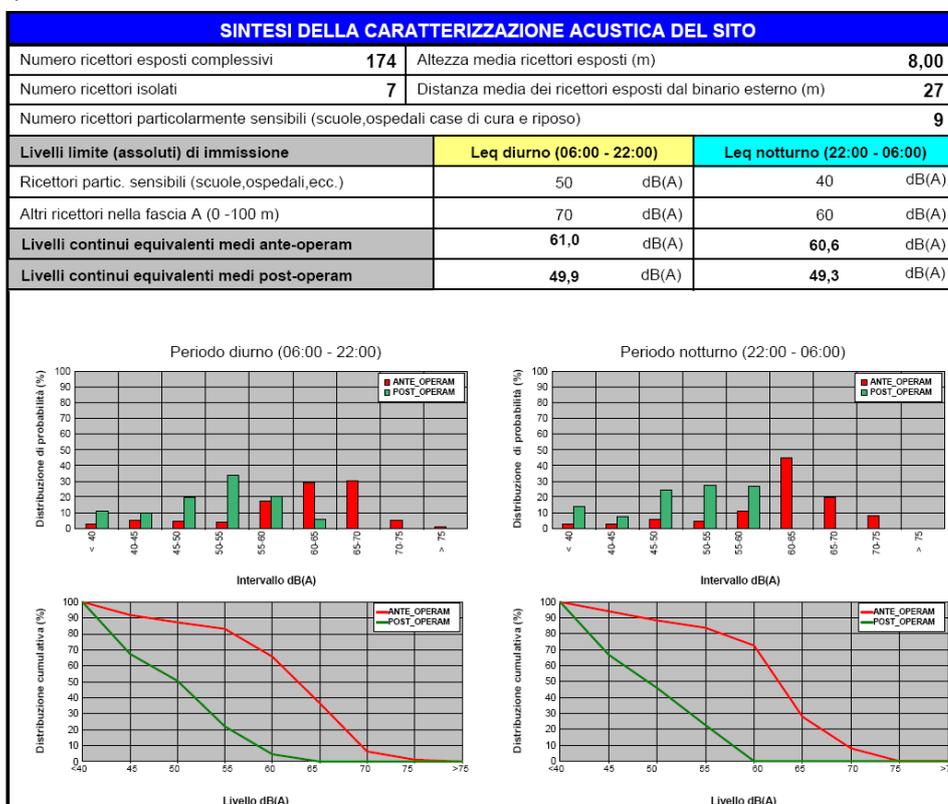
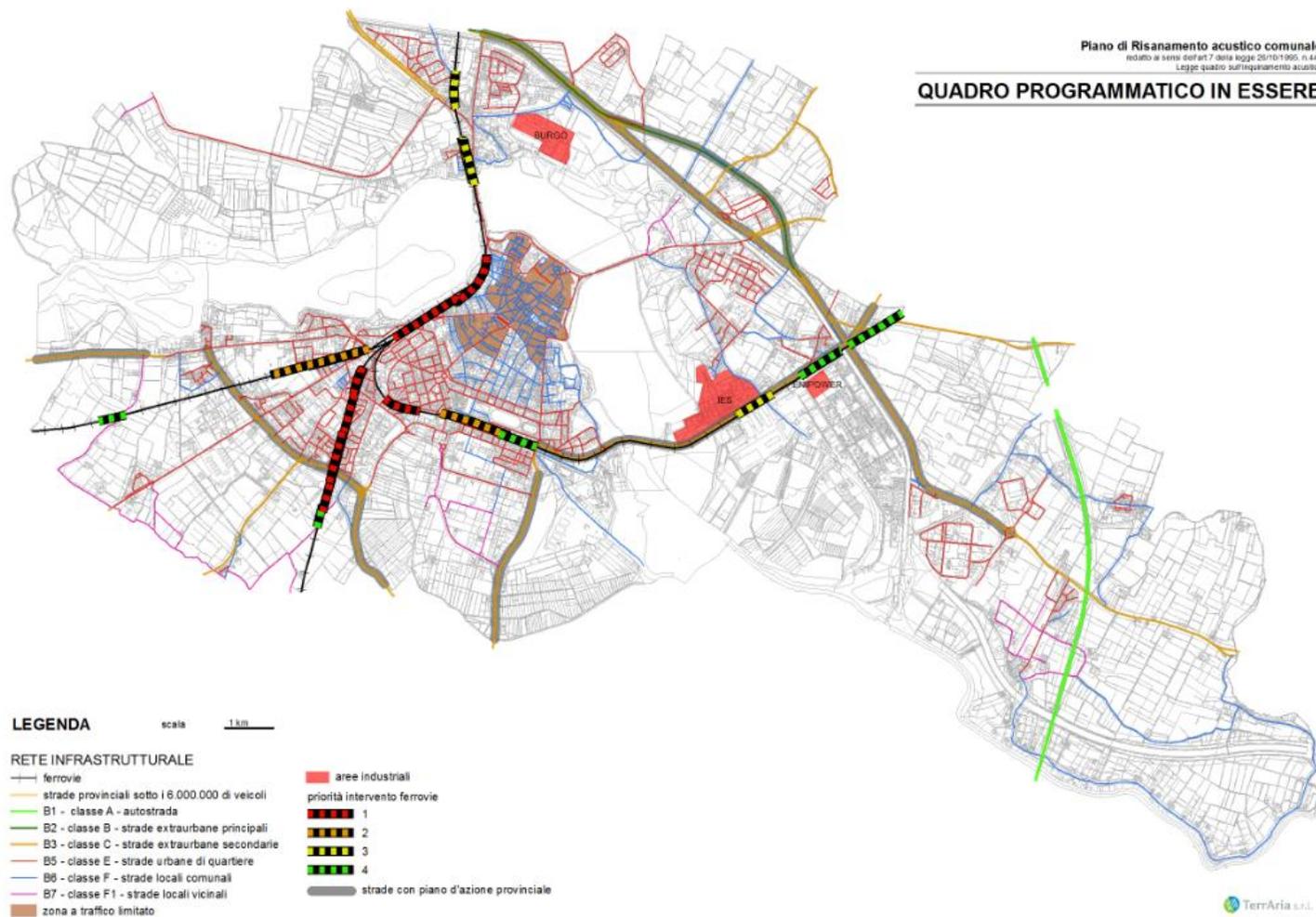


Figura 3-10 quadro programmatico sovraordinato in essere, si segnalano in particolare gli interventi RFI a scacchi colorati in funzione della priorità attuativa



3.8 IL PGT DI MANTOVA E INQUINAMENTO ACUSTICO

Il consiglio comunale di Mantova ha approvato il Piano di Governo del Territorio (PGT).

Nel documento di piano del PGT è riportato: "E' in fase di redazione il Piano di Risanamento Acustico che, sulla base del Piano di Zonizzazione Acustica, approvato con DCC n.58 /2010, che valuterà nei punti critici, possibili soluzioni di mitigazione. Molti provvedimenti, linee di indirizzo e di azione, nel campo della qualità dell'aria sono comuni alla tutela del clima acustico. Le stesse fonti, quali le industrie, il traffico in senso lato, infatti, contribuiscono a determinare il clima acustico, a volte deteriorato, nel territorio comunale. Il PGT può concorrere, unitamente al Piano di Risanamento Acustico del Comune, ad una ricognizione delle criticità e allo studio delle soluzioni attuabili per ridurre il rumore da parte delle attività industriali e degli enti gestori delle infrastrutture stradali (Provincia), ferroviarie (RFI) ed autostradali (Autostrada del Brennero)".

Il PGT prevede due Ambiti di Trasformazione (ATR), alcuni piani attuativi di recupero e riqualificazione o di completamento interni al tessuto urbano consolidato (TUC) e conferma i piani attuativi già approvati.

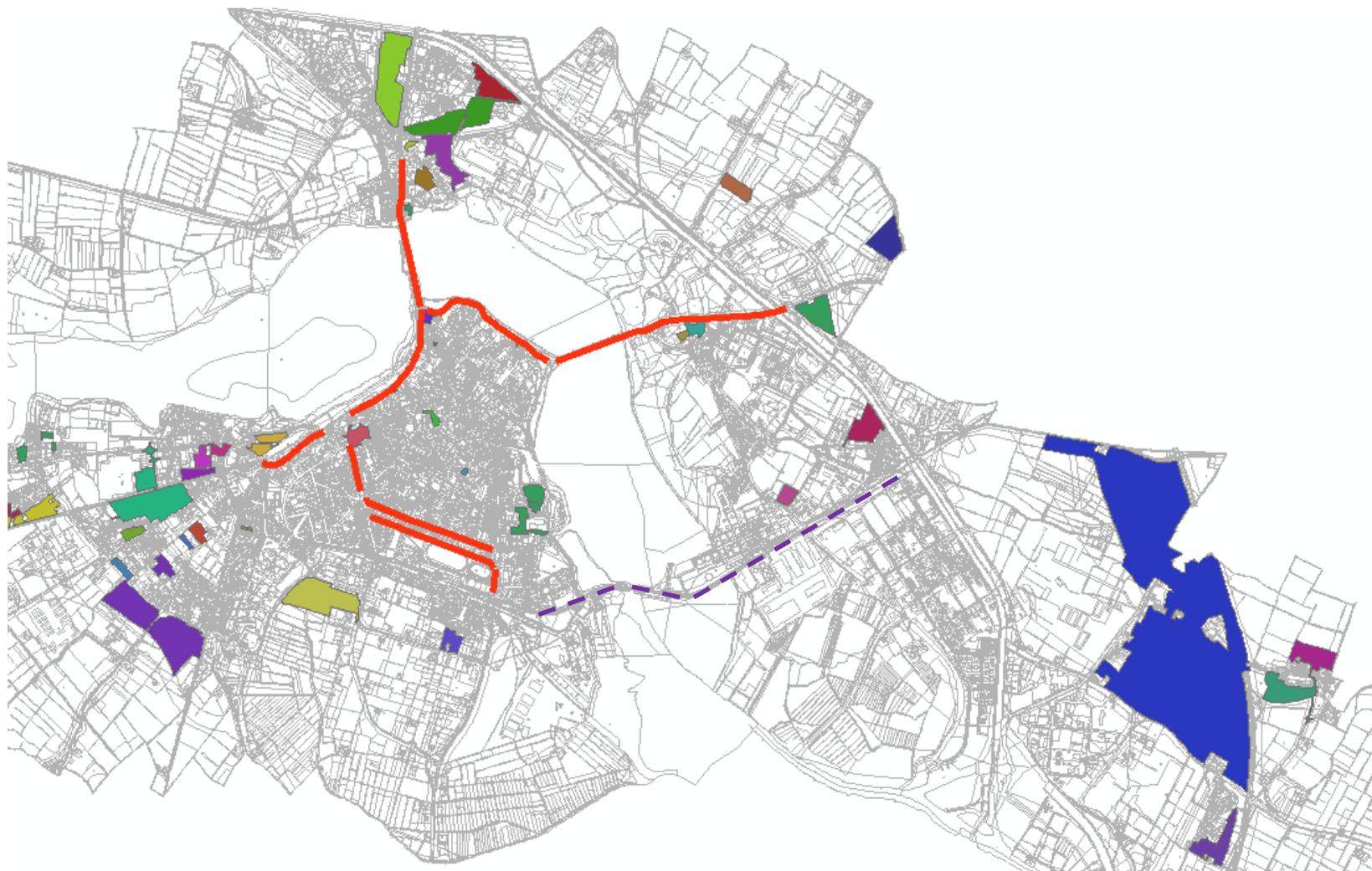
Il PGT ha considerato il Piano di zonizzazione acustica finalizzato alla definizione delle caratteristiche del territorio comunale, per l'applicazione delle norme di prevenzione dell'inquinamento acustico e per la redazione del presente piano di risanamento sulla base dei livelli acustici esistenti e sulle cause che determinano tali livelli.

La mappatura acustica ha individuato le aree urbane interessate da attraversamenti stradali aventi traffico annuo maggiore di tre milioni di veicoli annui, quindi le più critiche dal punto di vista del rumore. Alcuni piani attuativi previsti dal PGT o assunti da questo in quanto già approvati sono localizzati in aree adiacenti a tali strade. Pertanto, nella loro progettazione ed attuazione, si dovrà porre attenzione all'aspetto dell'inquinamento acustico.

In particolare nella seguente figura sono rappresentati i piani attuativi già approvati, in relazione alle strade con un maggiore carico di traffico, individuate nella mappatura acustica.

In tratteggio viola è evidenziata via Brennero (SP 28 – Circonvallazione est), oggetto della mappatura acustica provinciale.

Figura 3-11: Piani attuativi già approvati, previsti nel PGT e infrastrutture stradali analizzate nella mappatura acustica.



Legenda

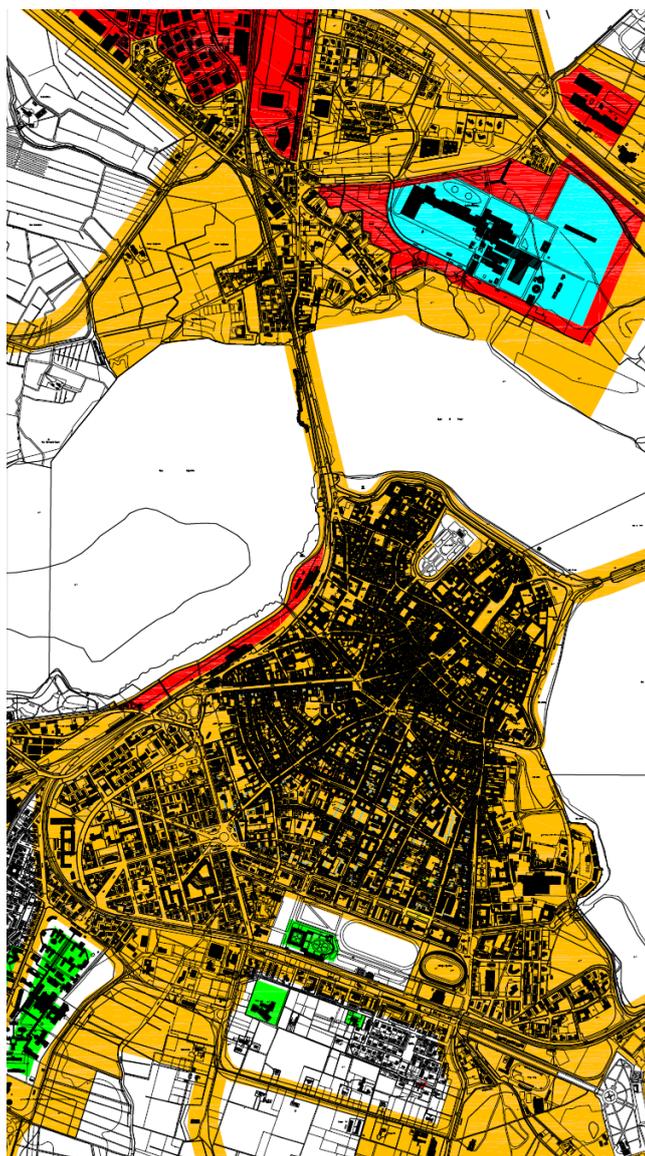
— Strade analizzate nella mappatura acustica — Strada analizzata nella mappatura acustica provinciale

PIANI ATTUATIVI APPROVATI E PREVISTI DAL PGT

- "Piano Attuativo ex Butan Gas - 2° stralcio" approvato con D.C.C. n. 51 del 08.11.10, in attuazione art. 36.4.3 delle NTA di PRG
- "Variante al Piano attuativo ex Butan Gas - 1° stralcio" approvata con D.C.C. n. 50 del 08.11.10, in attuazione art. 36.4.3 delle NTA di PRG
- Area interessata dal Piano Attuativo "3.6 stralcio Nuovo Ospedale" approvato con DCC n. 26 del 23.03.09 in attuazione art. 36.3.6 delle NTA di PRG
- Area interessata dal Piano Attuativo "Circonvallazione Sud - 1Y stralcio" approvato con DGC n. 48 del 25.02.08 in attuazione art. 36.2.3 delle NTA di PRG
- Area interessata dal Piano Attuativo "Te Brunetti" approvato con DGC n. 176 del 31.08.06 e DGC n. 24 del 06.02.07
- Area interessata dal Piano Attuativo per insediamenti produttivi "Valdaro" approvato con DCC n. 23 del 14.02.05 in attuazione art. 36.5.1 delle NTA di PRG e successiva Variante parziale al PRG, adottata con DCC n. 42 del 29.05.08
- Area interessata dal Piano di Lottizzazione "Borgochiesanuova" approvato con DCC n. 33 del 09.05.03 e successiva DCC n. 109 del 17.11.04 relativa al solo sub-comparto 4
- Area interessata dal Piano di Lottizzazione "Castelletto Sud" approvato con DCC n. 19 del 15.03.02 e successiva Variante al Piano Attuativo "Castelletto Sud", approvata con DCC n. 43 del 29.05.08
- P.E. strada Cipata approvato con D.C.C. n. 49 del 19.05.04
- PA "Ex Upim" approvato DCC 43/19-5-04
- PA "Fante-via Salandri" approvato DCC 18/15-03-02
- PA "Tenca Sforzi" in loc. Virgiliana approvato con DCC n. 70 del 15.12.05 in attuazione art. 36.4.6 delle NTA di PRG
- PA stralcio "Dosso del Corso" 36.2.2 approvato con DCC 24 14/02/05
- PE "Ex Macello-Serma S.P.A." approvato DCC 87/27-09-02
- PE "Ex Schirolli" approvato DCC 103/12-11-02
- PE "Ex magazzini fiduciari Cariplo" approvato DCC 88/27-09-02
- PE "S. Giorgio" approvato DCC 167/03-12-93
- PE "Via Concezione" approvato DCC 34/09-05-03
- PE "Via Isabella d'Este" approvato DCC 17/15-03-02
- PII "Colle Aperto" approvato DPGRL 41163 del 29-09-99
- PIP "Dosso del Corso-Villaggio Eremito" approvato DCC 67/13-09-01
- PL "Angeli/Via Boldrini (lotto A)" approvato DCC 113/26-11-02
- PL "Angeli/Via Boldrini (lotto B)" approvato DCC 35/09-05-03
- PL "Castiona" approvato DCC 12/26-02-02
- PL "Eredi Mattalia" approvato DCC 149/14-11-02
- PL "Fornaci" in Formigosa approvato DCC 104/12-11-02
- PL "Località Ponterosso" approvato DCC 95/28-10-02
- PR "ex S. Clemente" approvato DCC 8/21-01-00
- PRU "Borgo Chiesanuova" approvato DCC 20/15-03-02
- Piano Attuativo "Dei Quaranta" in loc. Castelletto Borgo adottato con D.C.C. n. 56 del 29.09.11
- Piano Attuativo "Dosso del Corso - subcomparto 2" approvato con DGC n. 47 del 25.02.08 in attuazione art. 36.2.2 delle NTA di PRG
- Piano Attuativo "Poggio Reale" approvato con DCC n. 85 del 28.10.08 in attuazione art. 36.1.3 delle NTA di PRG
- Piano Attuativo "strada Fossamana" approvato con DGC n. 28 del 14.02.06
- Piano Esecutivo V.le Mons. Martini" approvato con D.C.C. n. 50 del 19.05.04
- Piano Esecutivo "Ex Moietta" approvato con DCC 94/04-10-04
- Piano Particolareggiato "Nodari Pesenti" approvato con DCC n. 96 del 09.11.09
- Piano attuativo "Mondadori" approvato con DCC 83/13-09-04
- Piano di Lottizzazione "Borgochiesanuova" approvato con DCC n. 33 del 09.05.03 e successiva DCC n. 109 del 17.11.04 relativa al solo sub-comparto 4
- Piano esecutivo "Strada Spalti" approvato con D.C.C. n. 24 del 05.04.04

Nella figura seguente è illustrato uno stralcio della "Tavola di zonizzazione del territorio", focalizzato sugli ambiti di trasformazioni previste dal piano di governo del territorio e sulle infrastrutture stradali analizzate nella mappatura acustica.

Figura 3-12: Stralcio della “Tavola di zonizzazione del territorio” del Comune di Mantova.



CLASSI	RETINATURA	GRAFICA	
		COLORI	TRATTEGGIO
I		GRIGIO	Pleno
II		VERDE	Pleno
III		BIANCO	Pleno
IV		ARANCIONE	Pleno
V		ROSSO	Pleno
VI		BLU	Pleno



CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	PERIODI DI RIFERIMENTO	
	diurno (06.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 06.00)
I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE	50	40
II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI	55	45
III AREE DI TIPO MISTO	60	50
IV AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA	65	55
V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	70	60
VI AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	70	70

Inoltre, sono previsti dal PGT, due ambiti di trasformazione (ATR) compresi all'interno del tessuto urbano consolidato (TUC); nella figura seguente sono inquadrati tali ambiti nel quadro comunale, mentre nella Figura 3-14 e nella

Figura 3-15 sono analizzati in dettaglio e singolarmente tali ambiti.

Figura 3-13: Individuazione delle aree di trasformazione nel tessuto urbano consolidato (ATR).

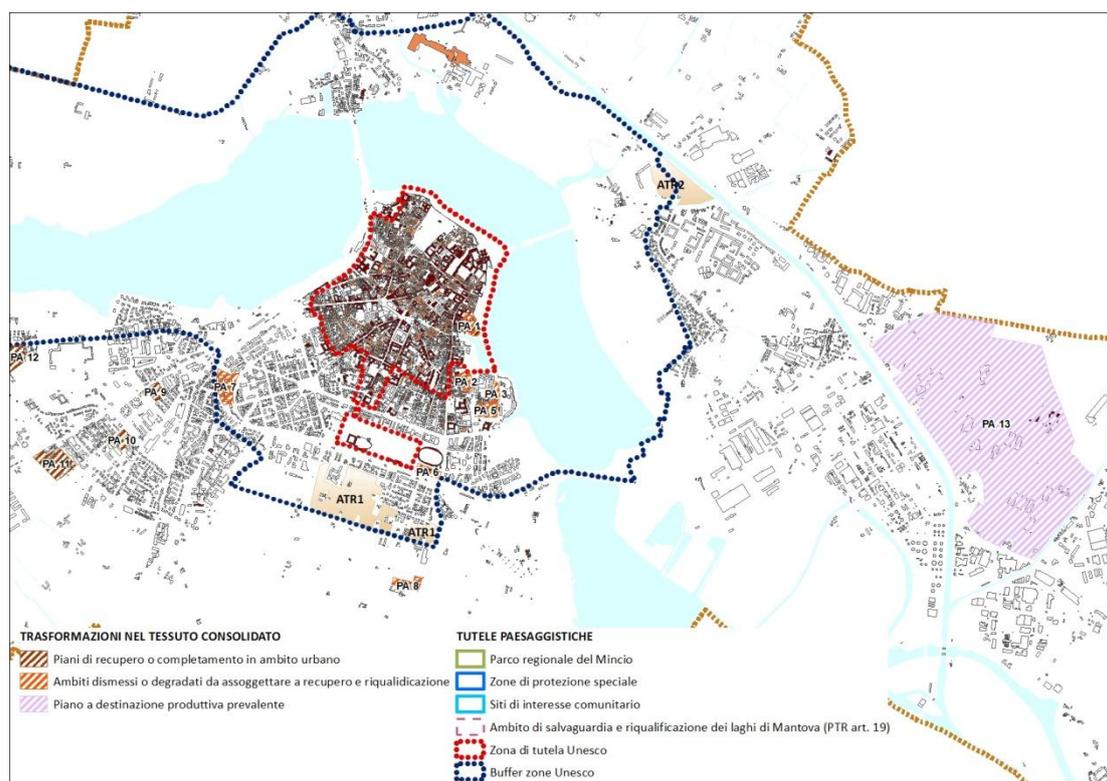


Figura 3-14: Estratto del piano di zonizzazione (in alto) e la tavola delle previsioni di piano del PGT (in basso) riguardante l'Ambito di Trasformazione 1 – de Brunetti.

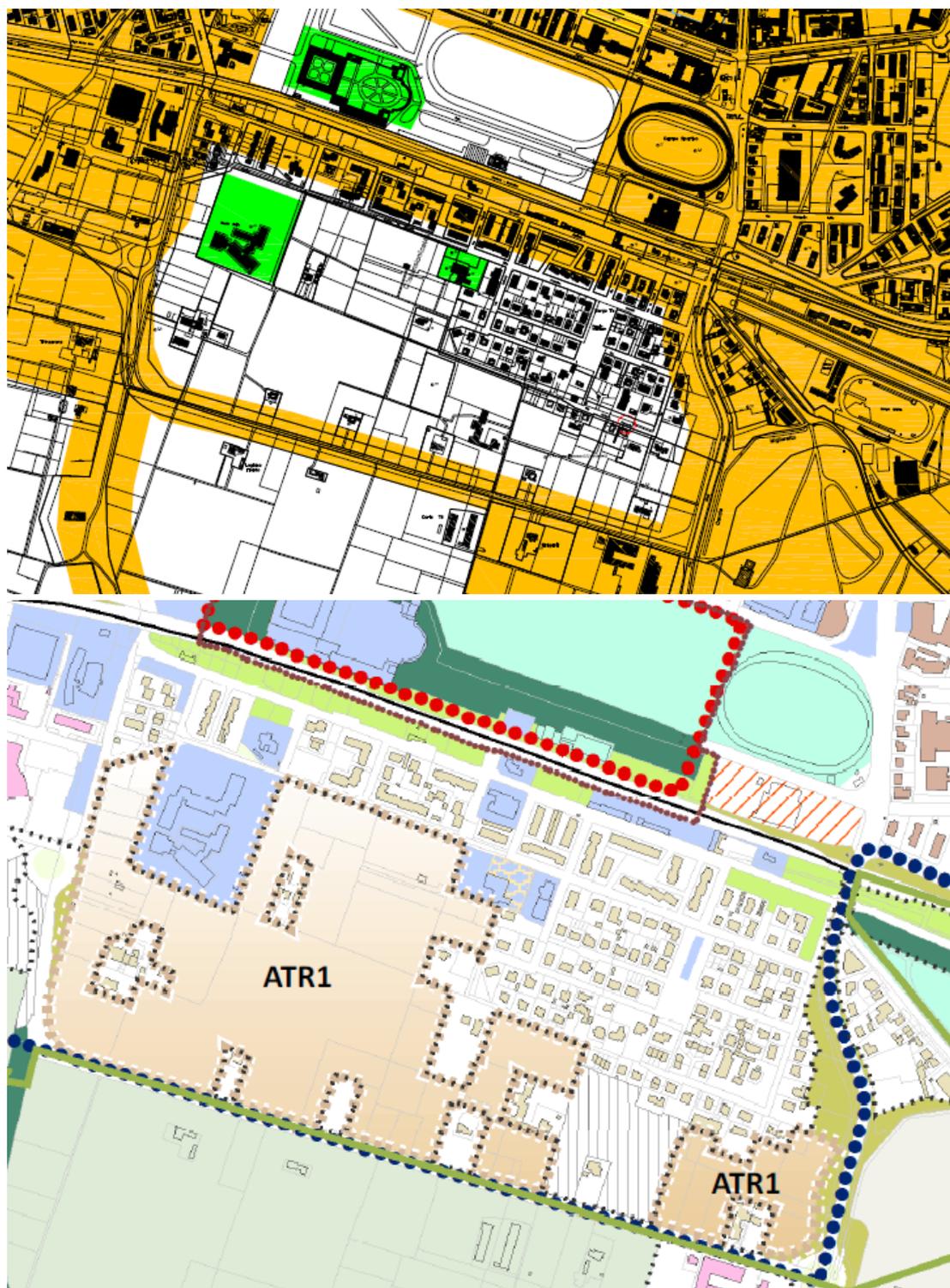
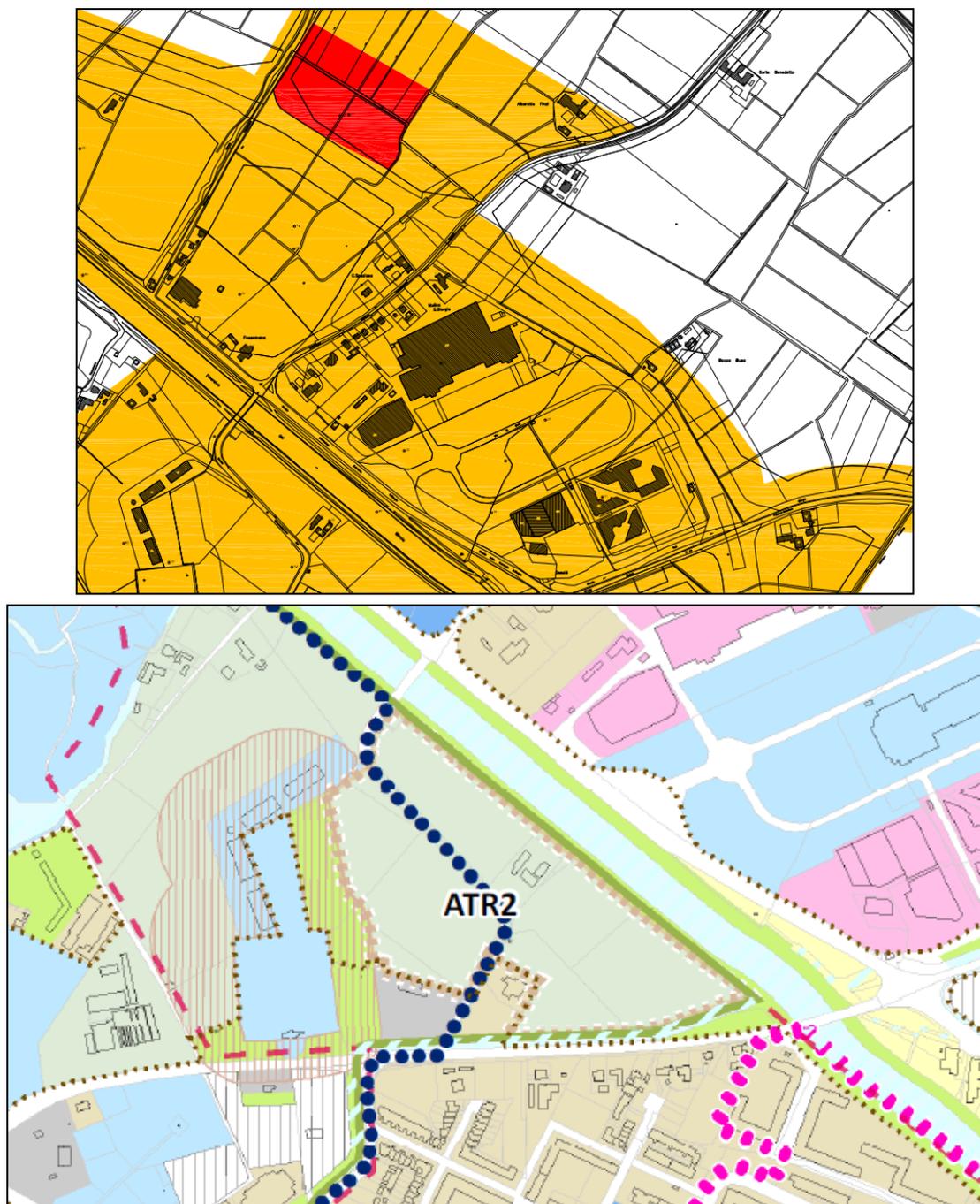


Figura 3-15 Estratto del piano di zonizzazione (in alto) e la tavola delle previsioni di piano del PGT (in basso) riguardante l'Ambito di Trasformazione 2 – Ghisiolo.



3.9 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITA'

Sulla base delle precedenti analisi in particolare:

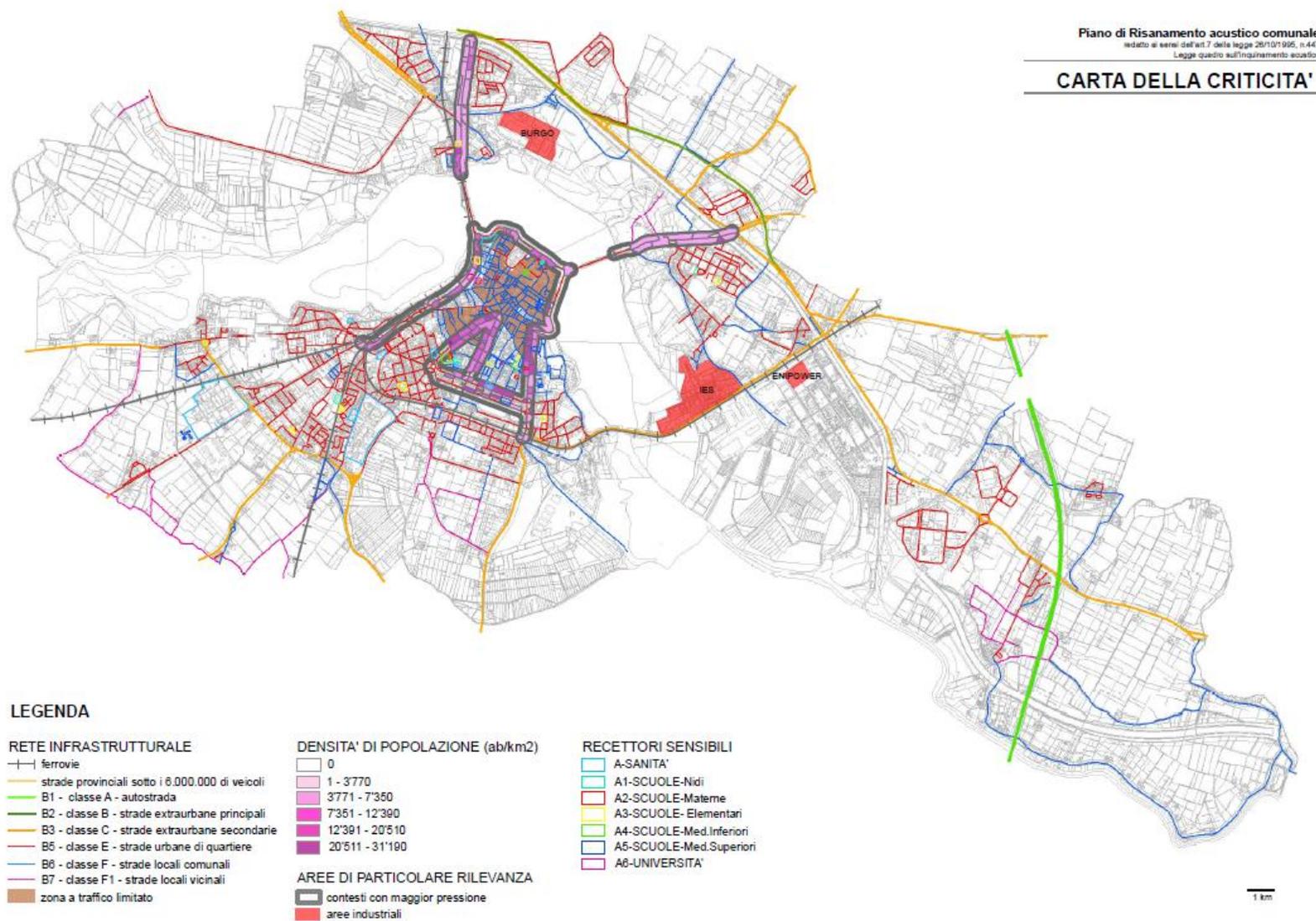
- Dati comunali relativi alla distribuzione della popolazione sul territorio comunale anche in funzione delle principali sorgenti di immissione sonora e delle posizioni dei principali recettori

- Dati sulle misure di inquinamento acustico (Arpa pregresse)
- Dati sui principali determinanti del fenomeno (traffico veicolare e sorgenti industriali)

è stato possibile rappresentare a livello spaziale le informazioni raccolte all'interno di tre specifiche cartografie:

- **Carta delle sensibilità (paragrafo 3.1):** contiene le elaborazioni relative alla distribuzione della popolazione sul territorio comunale, l'ubicazione dei principali recettori sensibili (scuole, ospedali).
- **Carta delle pressioni (paragrafo 3.3):** contiene il quadro riassuntivo dei dati di traffico raccolti, dell'ubicazione delle principali sorgenti industriali e ferroviarie.
- **Carta della criticità:** integra il quadro riassuntivo della sensibilità e della pressione in modo da individuare la presenza di condizioni di maggiore criticità.

Figura 3-16 Carta delle criticità



Le tre carte sopra citate restituiscono un quadro completo della distribuzione della popolazione e delle più ingenti fonti di rumore relative al comune di Mantova, incrociando le informazioni che ne derivano è stato possibile individuare delle zone a criticità maggiore rispetto alle altre, delle zone cioè in cui si riscontra la presenza di popolazione elevata e recettori sensibili in concomitanza all'esistenza di sorgenti di rumore. Tali aree sono state individuate sia nella parte centrale del Comune di Mantova che in zone più periferiche come Cittadella e Lunetta sempre in corrispondenza di aree densamente popolate e sottoposte a forti pressioni acustiche legate al traffico veicolare.

3.10 MISURE DI RUMORE

Requisito fondamentale per analizzare il clima acustico che caratterizza il Comune di Mantova è la stato conoscitivo derivante dalle misurazioni fonometriche. Sono state quindi raccolte tutte le misurazioni preesistenti sul territorio comunale avvalendoci della collaborazione di ARPA Mantova che ha messo a disposizione le misure giornaliere condotte a partire dall'anno 2004 considerate rappresentative di un quadro di impatto della mobilità paragonabile con quello attuale. Tutte le misure effettuate in periodi precedenti, tra cui quelle riportate nella relazione di zonizzazione acustica pertanto non sono state prese in considerazione.

L'analisi delle sorgenti sonore misurate mostra che per le caratteristiche che ha il centro di Mantova è il traffico veicolare la sorgente più impattante. Le sorgenti sonore fisse derivanti dalla presenza degli insediamenti produttivi, sono oggetto di controlli periodici e non mostrano situazioni di elevata criticità. Le infrastrutture ferroviarie non sono di particolare rilievo e non comportano significativi superamenti dei limiti delle fasce di rispetto. Nella trattazione del contesto sono da tenere in considerazione le ordinanze di interdizione dal centro storico ai veicoli pesanti.

L'incrocio tra il clima acustico che emerge dall'analisi di questi e la precedente carta della criticità è stato utilizzato per determinare, in collaborazione con gli uffici tecnici comunali e ARPA Mantova, le posizioni in cui effettuare i nuovi rilievi fonometrici.

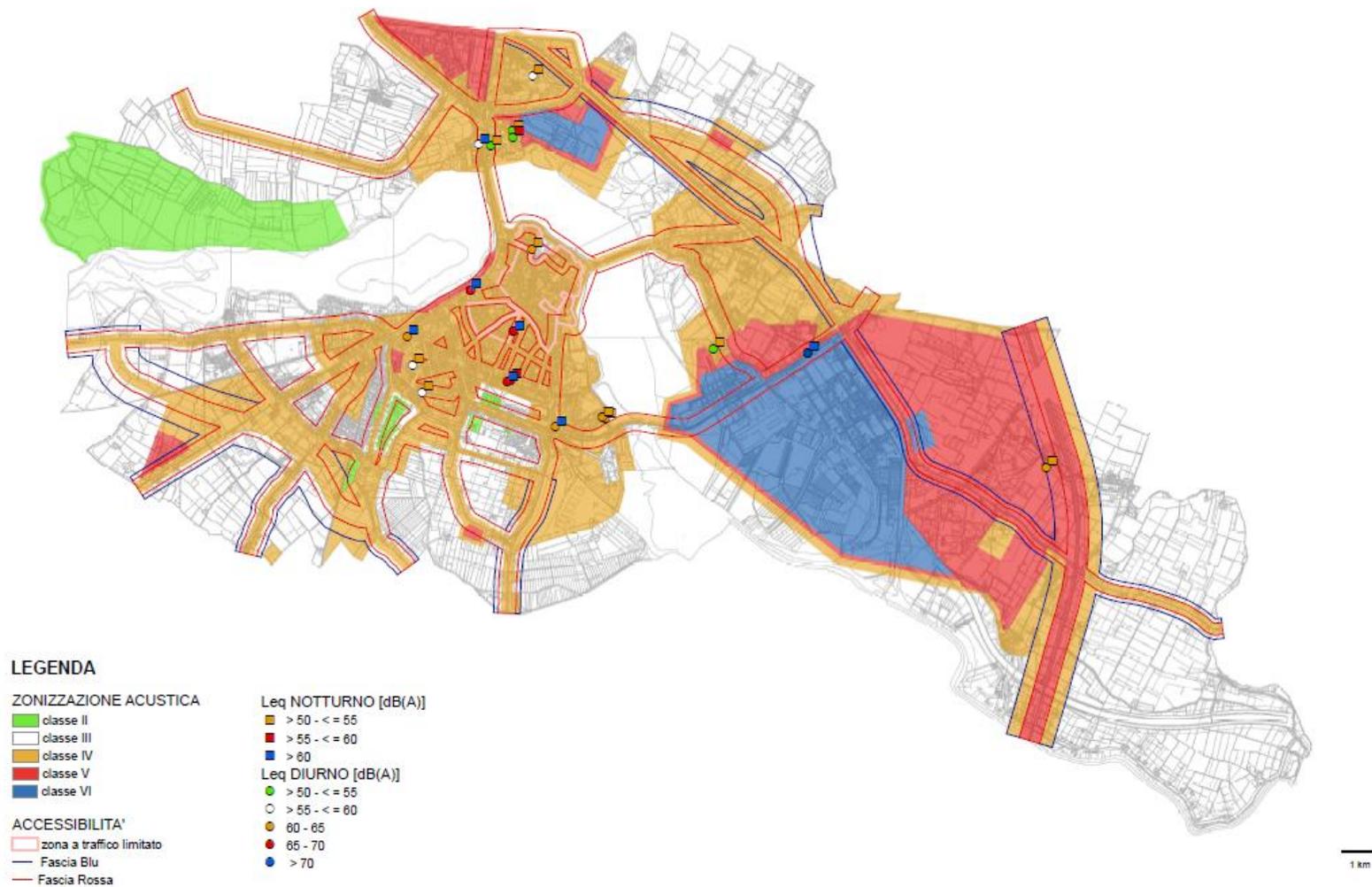
3.10.1. MISURE DI RUMORE ARPA

Negli anni dal 2004 al 2008 Arpa ha condotto diverse campagne di misura dei livelli acustici sul territorio comunale.

Figura 3-17 Confronto delle misure condotte da Arpa con le classi acustiche della Zonizzazione comunale.

Piano di Risanamento acustico comunale
redatto ai sensi dell'art.7 della legge 26/10/1995, n.447
Legge quadro sull'inquinamento acustico

CARTA DEL CONFRONTO



Le misure che sono coerenti con la classe della Zonizzazione acustica del territorio comunale a cui appartengono sono dello stesso colore di quest'ultima, viene riscontrata una criticità nel caso in cui le misure siano superiori ai limiti normativi e quindi di un colore della classe successiva.

3.10.2. NUOVE MISURE DI RUMORE

Per individuare i nuovi punti di misura del rumore è stata confrontata la Carta delle sensibilità con la Carta delle pressioni, la Carta della Zonizzazione acustica e le misure precedentemente condotte da Arpa. Sono quindi stati individuati 6 nuovi punti misura nei quali sono state effettuate misure di 24 ore:

- il Punto di misura 1 è ubicato in via Verona, a Cittadella e la misura è stata effettuata in data 27/09/2010
- il Punto di misura 2 è in via Pitentino nella zona centrale di Mantova, la misura è stata effettuata il 30/09/2010
- il Punto di misura 3 è stato individuato in viale Mincio, nella zona centrale di Mantova e la misura è stata effettuata in data 29/09/2010
- il Punto di misura 4 si trova a Mantova Lunetta, in via Legnago e la misura è stata compiuta nel periodo tra il 16 e il 18 /11/2010
- il Punto di misura 7 si trova nella zona centrale di Mantova, in corso Garibaldi e la misura è stata effettuata in data 28/09/2010
- il Punto di misura 9 è ubicato in viale Pompilio, nella zona centrale di Mantova, la misura è stata effettuata tra il 16 e il 18/11/2010.

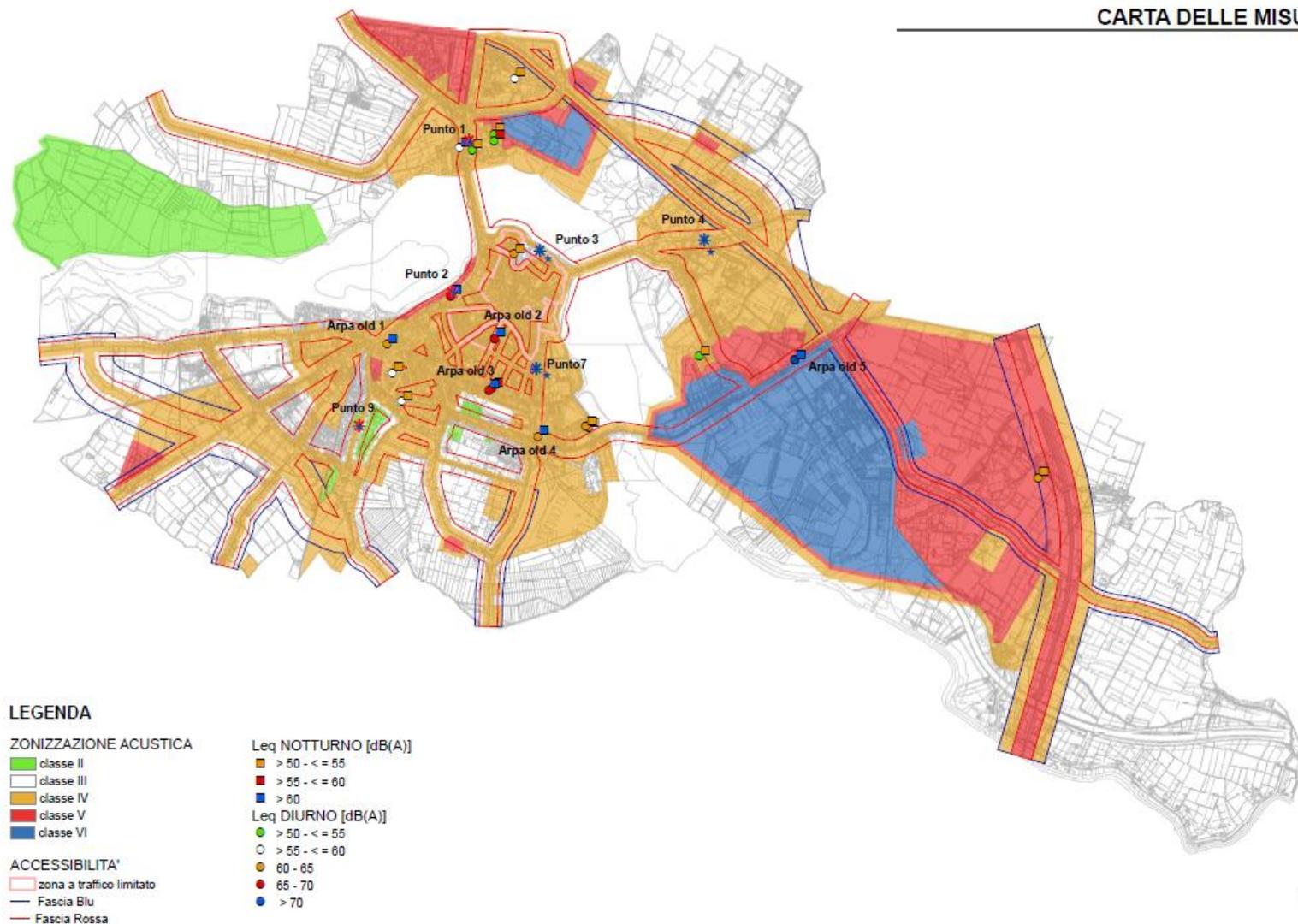
Oltre a questi nuovi punti si è tenuta considerazione delle misure pregresse di Arpa maggiormente critiche e quindi:

- Arpa old 1 nella parte est del comune di Mantova, in piazza Michelangelo, la misura risale al febbraio 2007
- Arpa old 2 nel centro di Mantova in via Principe Amedeo e risale al novembre 2004; nel novembre 2012 la misura è stata aggiornata per verificare che non fossero cambiate le condizioni analizzate nello piano di risanamento
- Arpa old 3 nella zona sud – ovest del centro di Mantova in viale Risorgimento e risale al novembre 2008
- Arpa old 4 nella zona centrale di Mantova, in via Brennero e risale al febbraio 2008
- Arpa old 5 a Mantova Borgo Virgiliana, in via Brennero e risale al novembre 2004.

Per una trattazione di dettaglio dei punti di misura si rimanda alle schede in allegato.

Figura 3-18 Carta dei punti di misura

CARTA DELLE MISURE



4. INDICAZIONE DELLE PRIORITA'

4.1 CARTOGRAFIA DEI PUNTI DI MISURA E DEI RILEVAMENTI

Gli undici punti di misura individuati sono distribuiti su tutto il territorio comunale e riescono quindi a cogliere le diverse specificità che caratterizzano Mantova (Carta delle Misure, Figura 3-18).

Tutti i punti individuati si trovano in Classe IV, i punti 2,3,7 e 9 si trovano nella zona Mantova Centro, il punto 1 a Mantova Cittadella e il punto 4 a Mantova Lunetta. Tenendo conto della specificità territoriale e della presenza di recettori sensibili il territorio comunale viene monitorato in modo uniforme.

Sono inoltre state prese in considerazione delle misure compiute dal 2004 al 2008 da Arpa per le quali si è riscontrata una qualche criticità, ovvero, in piazza Michelangelo, a ridosso della zona a traffico limitato in via Principe Amedeo, nella zona sud del Comune in viale Risorgimento, in via Brennero e a Borgo Virgiliana in via Brennero, anche questi punti di misura ricadono in classe IV.

Per maggiore chiarezza si riporta uno schema dei punti di misura individuati:

Punto di misura	Ubicazione
punto 1	via Verona
punto 2	via Pitentino
punto 3	viale Mincio
punto 4	via Legnago
punto 7	corso Garibaldi
punto 9	viale Pompilio
Arpa old 1	piazzale Michelangelo
Arpa old 2	via Principe Amedeo
Arpa old 3	viale Risorgimento
Arpa old 4	via Brennero
Arpa old 5	via Brennero

4.2 CALCOLO DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

Per creare una scala di priorità di intervento tra i punti di misura (**Indice di Priorità**) si è caratterizzato ogni punto in base alla popolazione dell'area interessata ed all'eventuale presenza di recettori ed in base ai superamenti dei limiti relativi alle classi acustiche in cui si trovano attraverso due indici: **l'Indice di sensibilità** (diurno e notturno) ed **il Livello sonoro** (diurno e notturno). L'Indice di sensibilità deriva dalla valutazione della densità di popolazione nell'area in esame e dalla presenza e dalla tipologia dei recettori sensibili, il Livello sonoro (notturno e diurno) è la differenza tra livello acustico misurato e livello acustico consentito; l'Indice di Priorità incrocia i due indici.

Dal momento che tutti i punti di misura sono a ridosso di assi stradali è stato possibile calcolare la popolazione esposta ad eventuali superamenti dei limiti sonori nell'area delle misure, attraverso il calcolo di un buffer di 50m per lato attorno alle strade e l'individuazione della densità di popolazione all'interno di tale buffer. In base ai risultati ottenuti sono state create 5 classi di densità di popolazione e ad ogni classe è stato assegnato un indicatore rappresentativo della sensibilità della classe, da BB per la classe di densità molto bassa ad AA per la classe di densità molto alta:

Tabella 4.1 Classi di densità di popolazione e relativo indicatore di classe di densità di popolazione

CLASSE DI DENSITA' DI POPOLAZIONE (ab/km ²)	INDICATORE
0 – 1'500	BB
1'500 – 4'000	B
4'000 – 6'500	M
6'500 – 9'000	A
> 9'000	AA

Per gli 11 punti di misura:

Tabella 4.2 Indicatore relativo alla classe di densità di popolazione per i Punti di misura considerati

PUNTI MISURA	CLASSE DI DENSITA' DI POPOLAZIONE	INDICATORE DI CLASSE
PUNTO 1, via Verona	1'500 - 4'000	B
PUNTO 2, via Pitentino	1'500 - 4'000	B
PUNTO 3, viale Mincio	1'500 - 4'000	B
PUNTO 4, via Legnago	0 - 1'500	BB
PUNTO 7, corso Garibaldi	6'500 - 9'000	A
PUNTO 9, viale Pompilio	4'000 - 6'500	M
ARPA OLD 1, piazzale Michelangelo	> 9'000	AA

ARPA OLD 2, via Principe Amedeo	6'500 - 9'000	A
ARPA OLD 3, viale Risorgimenti	6'500 - 9'000	A
ARPA OLD 4, via Brennero	4'000 - 6'500	M
ARPA OLD 5, via Brennero	0 - 1'500	BB

Per calcolare l'**Indice di sensibilità** in tutti i Punti di misura è stato incrociato l'indicatore relativo alla densità di popolazione dell'area con la presenza e la tipologia dei recettori sensibili all'interno del buffer secondo la procedura di seguito illustrata.

Tabella 4.3 Individuazione dell'Indice di sensibilità per ogni Punto di misura

PUNTO DI MISURA	RECETTORI SENSIBILI	CLASSE DI DENSITA' POPOLAZIONE	INDICE DI SENSIBILITA' diurno	INDICE DI SENSIBILITA' notturno
PUNTO 1	1 (Elementare)	1'500 – 4'000	M	B
PUNTO 2	2 (Università-Elementare)	1'500 – 4'000	A	B
PUNTO 3	1 (Istituto geriatrico)	1'500 – 4'000	M	M
PUNTO 4	1 (Scuola elementare)	0 – 1'500	BB	BB
PUNTO 7	2 (Materna-Superiore)	6'500 – 9'000	AA	A
PUNTO 9	2 (Ospedale-Casa di cura)	4'000 – 6'500	AA	AA
ARPA OLD 1	0	> 9'000	AA	AA
ARPA OLD 2	0	6'500 – 9'000	A	A
ARPA OLD 3	1 (Arpa - non sensibile: uffici)	6'500 – 9'000	A	A
ARPA OLD 4	0	4'000 – 6'500	M	M
ARPA OLD 5	0	0 – 1'500	BB	BB

Nel caso in cui nel buffer non sia presente alcun recettore sensibile l'Indice di sensibilità è rappresentato dall'indicatore relativo alla classe di densità di popolazione, la presenza e la tipologia dei recettori sensibili all'interno del buffer comporta un incremento di classe: nel caso in cui il recettore sia una struttura scolastica viene incrementata una classe solo nel calcolo dell'Indice di sensibilità diurno (non si ha presenza di recettori di notte), nel caso in cui il recettore sia una struttura ospedaliera l'incremento di classe è effettuato sia per l'indicatore

diurno che per l'indicatore notturno. Per esempio: il Punto di misura 9 ha densità di popolazione pari a 3'000 ab/ km², l'indicatore relativo a tale classe è M ma vista la presenza di 2 recettori sensibili viene effettuato un incremento di una classe per ogni recettore sia per l'Indicatore diurno che per quello notturno; il Punto 1 ha classe di popolazione B ma nel suo buffer è registrata la presenza di una scuola materna quindi per l'Indicatore di sensibilità diurno si effettua un incremento di una classe e si passa da B a M mentre per il periodo notturno non viene effettuato alcun incremento.

Il recettore sensibile presente nell'intorno del Punto Arpa old 3 è la struttura di Arpa, non viene quindi effettuato alcun incremento di classe.

4.3 CALCOLO DEL LIVELLO SONORO

Dalla differenza tra le misure effettuate e i limiti relativi alle classi acustiche di appartenenza dei punti di misura sono stati ricavati i livelli di pressione sonora per il periodo diurno Δ day e per il periodo notturno Δ night:

Tabella 4.4 Indice di pressione per ogni punto di misura, diurno Δ day e notturno Δ night in dB(A)

PUNTO DI MISURA	CLASSE DI APPARTENENZA	Δ day [dB(A)]	Δ night [dB(A)]
PUNTO 1, via Verona	CLASSE IV	-	4.3
PUNTO 2, via Pitentino	CLASSE IV	-	4.8
PUNTO 3, viale Mincio	CLASSE IV	-	5.0
PUNTO 4, via Legnago	CLASSE IV	1.4	7.2
PUNTO 7, corso Garibaldi	CLASSE IV	1.5	6.1
PUNTO 9, viale Pompilio	CLASSE IV	-	2.4
ARPA OLD 1, piazzale Michelangelo	CLASSE IV	-	-
ARPA OLD 2, via Principe Amedeo	CLASSE IV	-	3.7
ARPA OLD 3, viale Risorgimento	CLASSE IV	-	3.5
ARPA OLD 4, via Brennero	CLASSE IV	-	-
ARPA OLD 5, via Brennero	CLASSE IV	3.7	9.8

4.4 CALCOLO DELL'INDICE DI PRIORITA'

Il livello di pressione sonora viene quindi incrociato con l'Indice di sensibilità per calcolare l'Indice di priorità secondo la regola riportata nella seguente tabella:

Tabella 4.5 Traccia per il calcolo dell'Indice di priorità

		Δ 0 [dB(A)]	Δ 0 - 3 [dB(A)]	Δ 3 - 5 [dB(A)]	Δ > 5 [dB(A)]
CLASSE DI SENSIBILITÀ	AA	B	A	AA	AA
	A	B	M	A	AA

	M	BB	M	M	A
	B	BB	B	M	M
	BB	BB	BB	B	B

Nel caso in cui dalle campagne di misura non si registrino superamenti ($\Delta = 0$ dB(A)) l'Indice di priorità risulterà essere molto basso (BB) o basso (B). Negli altri casi è calcolato tenendo conto della grandezza dell'Indice di pressione.

Tabella 4.6 Indice di priorità diurno e notturno per ogni punto di misura

PUNTO DI MISURA	INDICE DI SENSIBILITÀ' diurno	INDICE DI SENSIBILITÀ' notturno	Δ day [dB(A)]	Δ night [dB(A)]	INDICE DI PRIORITÀ' diurno	INDICE DI PRIORITÀ' notturno
PUNTO 1, via Verona	M	B	0	4.3	BB	M
PUNTO 2, via Pitentino	A	B	0	4.8	B	M
PUNTO 3, viale Mincio	M	M	0	5.0	BB	A
PUNTO 4, via Legnago	BB	BB	1.4	7.2	B	B
PUNTO 7, corso Garibaldi	AA	A	1.5	6.1	A	AA
PUNTO 9, viale Pompilio	AA	AA	0	2.4	B	A
ARPA OLD 1, piazzale Michelangelo	AA	AA	0	0	B	B
ARPA OLD 2, via Principe Amedeo	A	A	0	3.7	B	A
ARPA OLD 3, viale Risorgimento	A	A	0	3.5	B	A
ARPA OLD 4, via Brennero	M	M	0	0	BB	BB
ARPA OLD 5, via Brennero	BB	BB	3.7	9.8	B	B

In questo modo gli Indici di priorità ottenuti tengono conto sia della specificità territoriale (presenza di recettori sensibili e distribuzione di popolazione) che dei superamenti dei limiti normativi.

Per il periodo diurno risulta essere prioritario il Punto di misura 7, per il periodo notturno sono prioritari:

- il Punto 3, viale Mincio
- il Punto 7, corso Garibaldi

- il Punto 9, viale Pompilio
- Arpa old 2, via Principe Amedeo
- Arpa old 3, viale Risorgimento.

4.5 LE AZIONI POSSIBILI

Contestualmente alla definizione dell'indice di priorità delle diverse aree analizzate all'interno della campagna di rilievi fonometrici, è stato individuato il set delle potenziali misure di contenimento degli impatti acustici.

La definizione delle misure possibili è stata condotta sulla base di due obiettivi funzionali:

- Misure finalizzate alla riduzione delle immissioni, ovvero del rumore misurato nei pressi del recettore;
- Misure finalizzate alla riduzione delle emissioni, ovvero del rumore emesso dalla sorgente. Queste tipologie di misure possono agire:
 - Sull'infrastruttura
 - Sui flussi di traffico

Le misure individuate (si veda l'abaco di seguito riportato) restituiscono l'opportunità, al fine della qualificazione acustica, di lavorare su più fronti, da quelli relativi ai "manufatti" (barriere, requisiti degli edifici, giaciture altimetriche della strada ...) a quelli afferenti la regolamentazione e la programmazione degli interventi (regolamento edilizio, previsioni insediative comunali...).

Le misure individuate sono state incrociate con cinque tipologie di contesti insediativi e assegna quindi un set di misure di riduzione/mitigazione del rumore in funzione della fattibilità tecnica rispetto al contesto insediativo specifico.

L'esito dell'incrocio è riportato nella tabella seguente.

La tabella riporta anche una stima quantitativa circa il livello di riduzione del rumore espresso in decibel in seguito alla realizzazione dell'intervento. Questa informazione è funzionale, come si vedrà in seguito, alla definizione dei benefici attesi dall'intervento.

Per ciascun tipo di intervento è stata riportata anche una stima dei costi lineari delle diverse opere in modo da poter definire per ciascun tratto di strada il costo associato a ciascuna specifica tipologia di intervento.

Nel paragrafo successivo saranno applicate le diverse misure di contenimento del rumore in un paio di posizioni specifiche sul territorio che hanno evidenziato un indice di priorità superiore rispetto agli altri.

Tabella 4.7: Abaco delle tipologie di interventi e significatività dell'intervento in termini di riduzione potenziale dei livelli sonori.

Tipologia di intervento	Descrizione	Significatività dell'intervento	Foto	
Interventi Passivi	Barriere fonoisolanti e fonoassorbenti artificiali e naturali	<p>Impiego tipico in presenza di ricettori di altezza media posti in prossimità dell'infrastruttura in ambiti in cui esiste un sufficiente franco fra strada e bersagli.</p> <p>Trovano largo impiego in contesti extraurbani (strade extraurbane, tangenziali ed autostrade) mentre trovano difficile applicabilità in contesti urbani per ragioni geometriche, estetiche e funzionali. Le barriere naturali in particolare hanno un buon impatto paesaggistico ma la loro efficacia dipende dal tipo di vegetazione utilizzata e presenta problemi di manutenzione per conservare nel tempo le caratteristiche acustiche di fonoisolamento e fonoassorbimento. Sono consigliabili quando assolvono anche a funzioni di ambientazione della strada e di qualificazione del contesto insediativo.</p>	Alta	
	Rilevato antirumore (terrapieni / modellizzazione del terreno)	<p>Richiede una fascia di territorio non edificato tra i ricettori e l'infrastruttura pari a 2,1 volte l'altezza del rilevato. Può essere integrato con altri sistemi di abbattimento del rumore come il posizionamento di barriere vegetali sulla sommità.</p>	Alta	
	Rafforzamento dei requisiti acustici passivi degli edifici	<p>In casi di elevata criticità e in mancanza di altre soluzioni possibili, per esempio bersagli sensibili o filare di edifici a bordo strada, l'unica soluzione preventivabile è quella di migliorare le caratteristiche passive di isolamento degli edifici stessi. Si può quindi procedere alla sostituzione dei serramenti con installazione di finestre ad elevate prestazioni acustiche; per mantenere l'efficacia dell'intervento anche nei periodi estivi è consigliabile procedere alla climatizzazione degli ambienti abitativi, possibilmente con tecniche bioclimatiche in modo da contenere il consumo energetico.</p>	Media	

	Regolamentazione edilizia: organizzazione funzionale dei locali esposti al rumore	È possibile inserire nel piano delle regole del nuovo PGT e/o nel regolamento edilizio indicazioni tecniche in merito alla disposizione dei locali rispetto alla presenza di importanti sorgenti di rumore, con l'obiettivo di disporre i locali più sensibili nelle aree meno esposte alla sorgente di rumore	Bassa	
	Pianificazione urbanistica: idoneità localizzative delle espansioni urbane	Le previsioni insediative comunali devono essere verificate anche in relazione alla idoneità del clima acustico (in essere e previsto); tipicamente, non devono essere previsti insediamenti residenziali in aree prossime ad infrastrutture viarie di carattere sovra locale. Inserimento di edifici a minore sensibilità acustica come negozi, uffici o garage, a protezione degli edifici a maggiore sensibilità come le aree residenziali e i bersagli sensibili.	Media	
Interventi Attivi	Asfalto fonoassorbente	Riduce il rumore emesso attraverso la caratteristica porosità del manto stradale, è efficiente a velocità superiori ai 50 km/h, quando diventa importante il contributo del rumore da rotolamento dei pneumatici, a velocità inferiori è predominante il rumore prodotto dal motore e quindi viene ridotta l'efficacia dell'asfalto fonoassorbente. Nel tempo perde buona parte della sua efficacia a causa delle polveri che vanno ad ostruire i pori del manto stradale.	Alta (solo in presenza di strade ad elevata velocità di percorrenza)	
	Interventi di moderazione del traffico con tecniche di traffic calming	Da impiegarsi in contesti di tipo urbano denso e in corrispondenza degli ingressi urbani, aumenta la percezione del cambio di contesto e la necessità di ridurre la velocità. Tali interventi, oltre ad indurre una diminuzione delle emissioni acustiche, svolgono anche la funzione di aumentare i livelli di sicurezza stradale per pedoni e ciclisti e in genere migliorano la qualità urbana e paesistica.	Media	
	Nuove infrastruttura viarie	Permettono di diminuire il traffico su strade che insistono in aree a maggiore densità abitativa e di garantire il rispetto dei limiti di legge attraverso una preventiva e specifica valutazione di impatto acustico.	Alta	

**Fluidificazione del traffico
(rotatoria, sincronizzazione
semaforica)**

Permette di ridurre il rumore prodotto dallo stazionamento di veicoli e da accelerazione e decelerazione ai semafori. Particolarmente efficace in presenza di mezzi pesanti.

Media



**Manutenzione secondo
necessità del manto stradale**

Un manto stradale con presenza di buche e asperità aumenta in modo significativo il rumore emesso dall'infrastruttura. Una manutenzione programmata e continua permette il contenimento dei livelli di rumore.

Media



**PUT con minimizzazione
dell'impatto acustico**

Nell'elaborazione del Piano Urbano del Traffico occorre prestare attenzione alla minimizzazione delle immissioni rumorose e pertanto occorre prevedere una adeguata gerarchia di circolazione dei mezzi all'interno della rete stradale. Per gli aspetti acustici è possibile prevedere dedicate limitazioni di traffico pesante, riduzione della velocità e interventi di traffic calming.

Media



**Campagna di
sensibilizzazione degli utenti
della strada a adeguati stili di
guida (guida tranquilla con
minimizzazione delle
emissioni rumorose)**

Interventi di sensibilizzazione su stampa locale, informatori comunali e nelle scuole per l'assunzione di uno stile di guida tale da minimizzare sia le immissioni rumorose che i consumi con una maggiore sicurezza per tutti gli utenti.

Media (nel
medio-lungo
periodo)

Tabella 4.8: tipicizzazione delle tipologie di interventi, costo lineare e significatività dell'intervento in termini di riduzione dei livelli sonori.

Tipicizzazione intervento			Tipologie di contesti					Costo lineare (Euro/metro)			Significatività degli interventi in termini di riduzione dei livelli sonori
			Urbano			Extraurbano		Urbano denso	Urbano rado	Altro	
Ambito dell'intervento	cod	Tipologia intervento	Urbano denso	Urbano rado	Commerciale produttivo	Agricolo	Aree naturali				
Recettori	R1	Rafforzamento requisiti acustici passivi degli edifici (serramenti con elevate prestazioni acustiche)	x	x				650	260	0	15
	R2	Barriere fonoassorbenti e fonoisolanti		x	x			525	438	438	15
	R3	Terrapieni / modellazione del terreno		x	x	x	x	130	130	130	10
	R4	Organizzazione funzionale dei locali esposti al rumore (locali sensibili nella porzione di edificio meno esposta)	x	x							(3)
	R5	Pianificazione territoriale finalizzata alla realizzazione degli insediamenti residenziali ad un distanza maggiore dall'infrastruttura viaria	x	x							(3)
Infrastruttura	I1	Asfalto fonoassorbente		x				70	70	70	3
	I2	Interventi di traffic calming (riduzione carreggiata, etc...)	x	x				150	150	150	5
	I3	Nuova infrastruttura viaria	x	x				170	170	170	12
	I4	Rotatoria	x	x	x			300	300	300	3
	I5	Sincronizzazione semaforica per una migliore fluidificazione del traffico	x	x	x			5	5	5	2

Tipicizzazione intervento			Tipologie di contesti					Costo lineare (Euro/metro)			Significatività degli interventi in termini di riduzione dei livelli sonori
			Urbano			Extraurbano		Urbano denso	Urbano rado	Altro	
Ambito dell'intervento	cod	Tipologia intervento	Urbano denso	Urbano rado	Commerciale produttivo	Agricolo	Are naturali				Urbano denso
	I6	Manutenzione secondo necessità del manto stradale	x	x	x	x	x	42	42	42	3
Traffico	T1	Limitazione circolazione dei mezzi pesanti	x	x			x	5	5	5	3
	T2	Riduzione della velocità	x	x	x			5	5	5	3
	T3	PUT con minimizzazione dell'impatto acustico	x	x	x	x	x	10	10	10	3
	T4	Campagna di sensibilizzazione degli utenti della strada ad adeguati stili di guida (guida tranquilla con minimizzazione delle emissioni rumorose)	x	x	x	x	x	5	5	5	1

() valori che non si riferiscono ad interventi/azioni che sono direttamente attuabili bensì sono finalizzati ad indirizzare la pianificazione territoriale locale e la progettazione degli spazi interni agli edifici.

4.6 GLI INTERVENTI PRIORITARI DEL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO

A conclusione del lavoro di analisi del presente Piano di Risanamento Acustico Comunale si riporta nella tabella sottostante un quadro riassuntivo delle caratteristiche di tutti i punti di misura analizzati in modo da descrivere di seguito i possibili interventi mitigativi. Tutti i punti sotto riportati e classificati in base alla priorità dal verde al rosso (passando attraverso il giallo) necessitano l'individuazione di un possibile intervento di risanamento con l'esclusione dei due punti non critici - in bianco (ARPA OLD 1 ed ARPA OLD 4).

Tabella 4.9 Indice di priorità diurno e notturno con evidenza attraverso il colore dell'indice di priorità (dal valore massimo al valore minimo): rosso, arancione, giallo, verde. In corsivo i due punti con sfondo bianco con priorità nulla.

PUNTO DI MISURA	RECTORI SENSIBILI	CLASSE DI DENSITA' DI POPOLAZIONE	Δ day [dB(A)]	Δ night [dB(A)]	INDICE DI PRIORITA' diurno	INDICE DI PRIORITA' notturno
PUNTO 1, via Verona	1 (Elementare)	1'500 – 4'000	0	4.3	BB	M
PUNTO, via Pitentino 2	2 (Università-Elementare)	1'500 – 4'000	0	4.8	B	M
PUNTO 3, viale Mincio	1 (Istituto geriatrico)	1'500 – 4'000	0	5.0	BB	A
PUNTO 4, via Legnago	-	0 – 1'500	1.4	7.2	B	B
PUNTO 7, corso Garibaldi	2 (Materna-Superiore)	6'500 – 9'000	1.5	6.1	A	AA
PUNTO 9, viale Pompilio	2 (Ospedale-Casa di cura)	4'000 – 6'500	0	2.4	B	A
ARPA OLD 1, piazzale Michelangelo	-	> 9'000	0	0	B	B
ARPA OLD 2, via Principe Amedeo	-	6'500 – 9'000	0	3.7	B	A
ARPA OLD 3, viale Risorgimento	1 (Arpa - non viene conteggiato come sensibile, sono uffici)	6'500 – 9'000	0	3.5	B	A
ARPA OLD 4, via Brennero	-	4'000 – 6'500	0	0	BB	BB
ARPA OLD 5, via Brennero	-	0 – 1'500	3.7	9.8	B	B

Il punto con i più alti indici di priorità, Altissimo nel periodo notturno e Alto in quello diurno, è il punto 7 (in rosso in Tabella 4.9), che è caratterizzato da superamenti in entrambi i periodi, diurno e notturno, dalla presenza di edifici scolastici e da una alta densità di popolazione. Siamo infatti in Corso Garibaldi, una delle arterie che si sviluppa a corona del centro storico, con caratteristiche di intenso traffico veicolare e presenza di filari ininterrotti di edifici. Il Corso è a doppio senso di marcia fino all'incrocio con Via Giulio Romano, da quel punto è consentito il traffico in un unico senso di marcia in direzione nord, nell'altro senso rimane unicamente una corsia afferente alla ZTL in cui è permesso il passaggio di biciclette, moto e autobus cittadini.

Ci sono altri quattro punti (in arancione in Tabella 4.9) che mostrano un indice Alto per il periodo notturno, il punto 3, il punto 9, il punto Arpa old 2 e il punto Arpa old 3.

- Il punto 3 è lungo Viale Mincio, un'altra strada afferente al sistema radiale al centro storico di Mantova. La strada è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia. Per le caratteristiche del tratto di strada le criticità sono dipendenti dalla potenzialmente elevata velocità di percorrenza, dalla presenza di un istituto geriatrico nelle vicinanze del viale e dalla presenza di alcuni attraversamenti ciclopedonali.
- Il punto 9 è lungo Via Pompilio, una strada a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia che costeggia l'ospedale di Mantova e la Casa di Cura San Clemente. La strada non ha particolari intersezioni infrastrutturali e infatti è priva di incroci regolamentati da semafori. Si evidenzia che nel caso dell'Ospedale il posizionamento dei padiglioni fa sì che quelli più esposti siano i meno sensibili.
- Il punto Arpa old 2 è in Via Principe Amedeo, una strada a senso unico di marcia all'interno del centro storico di Mantova, caratterizzata da alta densità abitativa e dalla presenza di pavé. I superamenti misurati nel 2004 sono stati confermati nella misura del novembre 2012.
- Il punto Arpa old 3 è in Viale Risorgimento, un ampio viale caratterizzato da diversi incroci semaforici, il Viale è composto da nord verso sud da una pista ciclabile, un filare di alberi, una strada a doppia corsia con unico senso di marcia, un'ampia zona di posteggi con le relative corsie d'accesso e da un altro marciapiede più piccolo che corre lungo gli edifici ad esso affacciati. Le criticità sono date dalla velocità "incentivata" dalla doppia corsia con un unico senso di marcia e dalla presenza di diversi incroci semaforici, il tutto in una zona caratterizzata da alta densità abitativa.

Ci sono poi due altri punti (in giallo in Tabella 4.9) che mostrano delle criticità limitate:

- Il punto 1 è in Via Verona, nel quartiere di Cittadella, una strada che convoglia il traffico proveniente e diretto a nord dal centro di Mantova. La strada è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia. Le



criticità sono date dal passaggio di veicoli nel contesto urbanizzato di Cittadella e dalla presenza di una scuola elementare affacciata su Via Verona.

- Il punto 2 è lungo Via Pitentino, un'altra strada afferente al sistema radiale al centro storico di Mantova. La strada è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia. Per le caratteristiche del tratto di strada le criticità sono dipendenti dalla velocità di percorrenza potenzialmente elevata del tratto tra Via dei Mulini e piazza Don Leoni e dalla contemporanea presenza della linea ferroviaria e della stazione.

I restanti punti della tabella a minor criticità - in verde (punto 4 e punto Arpa old 5) presentano delle caratteristiche simili, entrambi sono su strade extraurbane, densamente trafficate ma in porzioni di territorio in cui vi sono pochi ricettori e non di tipo sensibile. I superamenti, seppur significativi, non impattano direttamente sulla popolazione e quindi la loro priorità di intervento è più bassa.

Di seguito si riporta l'analisi di dettaglio sul possibile intervento mitigativo per i precedenti punti. L'analisi verrà suddivisa secondo le priorità di intervento definite nella Tabella 4.9.

4.7 PRIORITÀ DI INTERVENTO ELEVATA

4.7.1. *Intervento mitigativo di Corso Garibaldi*

Corso Garibaldi è un corso che si estende da Piazza Porta Cerese fino a Via Trieste ed è caratterizzato da un primo tratto a doppio senso di marcia con spartitraffico centrale fino all'intersezione con Via Giulio Romano; successivamente la carreggiata si restringe e la corsia sud diventa a traffico limitato fino a Via Trieste.

Il corso appartiene al sistema di strade a corona del centro storico ed è caratterizzato da intenso traffico veicolare in un contesto con filare di edifici alti prevalentemente due piani che creano un vero e proprio canyon.

L'analisi acustica ha mostrato che il tratto di strada compreso tra Via Giulio Romano e Via Trieste è estremamente critico sia nel periodo diurno che nel periodo notturno, sia perché la strada si restringe amplificando il fenomeno del canyon e quindi il rinforzo acustico dovuto alle riflessioni multiple dell'onda sonora, sia per la presenza di bersagli sensibili come la Biblioteca Comunale e due edifici scolastici e sia per la alta densità abitativa.

L'unico intervento mitigativo ipotizzabile per abbassare i livelli sonori sull'intero tratto di strada è un intervento di traffic calming con l'introduzione di alcune piattaforme sormontabili con limite a 30 km/h in corrispondenza dei bersagli sensibili.

Per piattaforma sormontabile (vedi Allegato 1) si intende una piattaforma rialzata estesa per tutta la larghezza della carreggiata e lunga almeno 10 metri, in masselli di calcestruzzo con differenziazione cromatica dei materiali della pavimentazione stradale come strumento di allerta del guidatore e rallentamento dei veicoli. La piattaforma deve rispettare gli standard nazionali previsti dal Codice della Strada per

i dossi costruiti in opera, ma permette di adottare anche degli standard europei delle piattaforme estese a tutto l'incrocio ($H_{max} = 7 \text{ cm}$, $L = \text{min } 10 \text{ m} - \text{max } 30 \text{ m}$). Le rampe saranno segnalate con bande giallo-neri e avranno una pendenza idonea a garantire il limite di 30 km/h (tra il 5 e il 10 %) ⁵.

Per consentire di percepire bene anche di notte il dislivello tra carreggiata e piattaforma si possono inserire delle calotte luminose a illuminazione radente, tipo tartaruga sormontabile protetta da calotta in metallo. Le luci danno anche un carattere urbano "da piazza" alle intersezioni, condizionando ulteriormente il comportamento prudente dei guidatori.

La posizione in cui ipotizzare la presenza della piattaforma potrebbe essere il passaggio pedonale che si trova a circa 100 metri dall'intersezione con Via Giulio Romano posizionato di fronte alla Scuola dell'Infanzia Comunale Vittorino da Feltre e alla Biblioteca Comunale sul lato sinistro e alla Caserma della Guardia di Finanza sul lato destro, percorrendo la strada verso nord (vedi Figura 4-1).

Al fine di mantenere nel tempo l'efficacia degli interventi previsti e minimizzare le immissioni rumorose dovute al traffico si raccomanda una manutenzione costante del manto stradale e delle attrezzature connesse.

Questi interventi permettono di migliorare le condizioni di vivibilità dell'intero quartiere e sono in grado di riportare entro i limiti normativi i superamenti del periodo diurno.

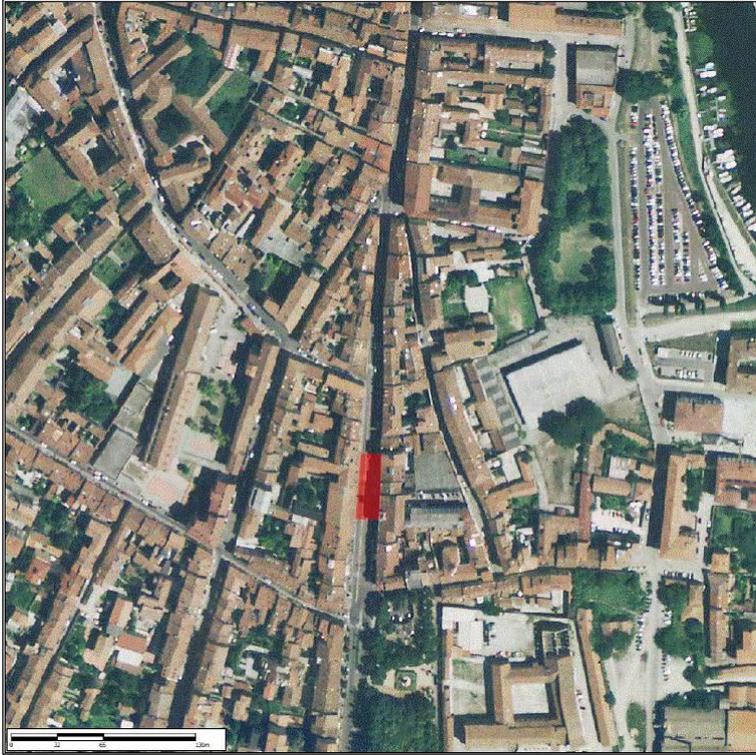
Per le scuole si pone la necessità di approfondire l'indagine acustica al fine di valutare le prestazioni acustiche degli attuali infissi; tale attività con lo scopo di garantire all'interno delle aule un livello sonoro inferiore a 45 dB(A) così come prescritto dalla vigente normativa. In caso di superamento di tale livello occorre prevedere la sostituzione degli infissi prospettanti la strada.

Per quanto riguarda il periodo notturno i superamenti sono più importanti ed arrivano a superare i 6 dB(A); l'intervento di traffic calming, seppur efficace si valuta importante accompagnarlo con altri interventi integrativi come:

- pianificazione e limitazione del traffico con particolare attenzione a quello pesante,
- programmazione di sostituzione del parco autobus metropolitani dedicata al contenimento delle emissioni rumorose,
- campagne di sensibilizzazione sugli utenti della strada per adottare un adeguato stile di guida,
- sostituzione dei serramenti per quelle situazioni ancora oggetto di criticità.

⁵ Giuseppe di Giampietro - Webstrade.it, Milano

Figura 4-1: Intervento mitigativo di Corso Garibaldi. In rosso è segnata la posizione dell'intervento ipotizzato.



4.8 PRIORITÀ DI INTERVENTO ALTA

4.8.1. *Intervento mitigativo di Viale Risorgimento*

Viale Risorgimento è una via larga circa 40 metri, costituita trasversalmente da nord a sud da:

- 5 metri di marciapiede e pista ciclabile,
- 8 metri di carreggiata con due corsie di strada asfaltata con un unico senso di marcia,
- 22 metri di un'area adibita a posteggi con le relative corsie di accesso e uscita,
- 5 metri di marciapiede.

Il Viale è praticamente un lungo rettilineo che si estende da Piazzale di Porta Cerese fino a Largo 24 maggio caratterizzato da un numero elevato di intersezioni di cui solo due regolamentate da un incrocio semaforico.

Da un punto di vista acustico le criticità sono derivanti dall'alta velocità che i veicoli possono raggiungere, infatti, Piazzale Porta Cerese dista circa 600 metri dal primo incrocio semaforico. Questo rettilineo permette, soprattutto nel periodo notturno quando la congestione del traffico è assente, di aumentare la velocità

incrementando di conseguenza anche i livelli sonori emessi pur con flussi di traffico molto contenuti.

La maggiore velocità notturna a cui è addebitabile il superamento dei limiti normativi è evidenziata dalla differenza di soli 3 dB(A) tra il livello acustico misurato nel periodo diurno e quello notturno, pur con flussi di traffico notturni pari a un decimo di quelli del periodo diurno.

Questa situazione di criticità, presente soprattutto nei primi 600 metri di Viale Risorgimento, si inserisce in un contesto densamente urbanizzato e abitato in cui si ritrovano

- un plesso scolastico
- la sede dell'Arpa
- diversi posteggi che fungono da aree di sosta per chi volesse raggiungere a piedi il centro storico
- diverse attività commerciali
- diverse fermate delle linee di autobus comunali.

Questa situazione comporta numerose intersezioni pedonali che nel tratto in oggetto non sono sufficientemente tutelate.

L'intervento mitigativo proposto è la costruzione di alcune aiuole centrali in corrispondenza di tutti i passaggi pedonali non semaforizzati. Tale intervento permette di mitigare la velocità di percorrenza di Viale Risorgimento e di aumentare le condizioni di sicurezza dei diversi utenti della strada.

A seguito dei sopralluoghi e delle misure effettuati, si suggeriscono come possibili posizioni per l'installazione delle aiuole tutti i passaggi pedonali non semaforizzati esistenti all'incrocio con le seguenti vie:

- Via Adige/Mori.
- Via Valsesia/Tione, in corrispondenza dell'istituto scolastico.
- Via Secchia/Vittorino da Feltre.
- Via Rippa; questa posizione è caratterizzata dalla presenza della stazione passanti degli autobus extraurbani utilizzate anche dagli studenti degli istituti limitrofi.

Queste posizioni permettono di suddividere il tratto inizialmente non disciplinato in cinque tratti caratterizzati dalla presenza delle nuove strutture previste; tale presenza ha l'obiettivo di aumentare la percezione di pericolo da parte degli utenti della strada e di favorire conseguentemente una diminuzione della velocità di percorrenza. Oltre agli interventi sull'infrastruttura sono previsti degli accorgimenti sulla sincronia dei semafori, ubicati nel restante tratto di viale Risorgimento, per ottenere un'onda verde che permetta di mitigare le velocità di percorrenza, di stimolare il rispetto del limite di velocità e di rendere il traffico fluido.

Grazie a questi interventi si può stimare una diminuzione dei livelli sonori dell'ordine dei 5-6 dB(A), in grado di riportare, anche nel periodo diurno, i livelli sonori entro i

limiti vigenti oltre a aumentare significativamente la vivibilità e la sicurezza degli ambiti coinvolti.

Di particolare importanza per non vanificare il lavoro sopracitato è effettuare una manutenzione costante al manto stradale, per evitare il formarsi di buche o tombini mobili, che alzerebbero i livelli sonori.

Figura 4-2: Intervento mitigativo di Viale Risorgimento. In rosso sono segnate le posizioni degli interventi ipotizzati.



4.8.2. Intervento mitigativo di Via Principe Amedeo

Via Principe Amedeo è una via che si estende tra Piazza Martiri e l'incrocio con Via Carlo Poma e Via Giulio Romano. La sezione della strada misura 15 metri all'incrocio con Piazza Martiri e si restringe fino a circa 10 metri prima di diventare Via Giovanni Acerbi. La strada è caratterizzata dalla presenza di due corsie a senso unico di percorrenza da Piazza Martiri a Via Acerbi e da un fondo stradale in pavé.

Da un punto di vista acustico le criticità sono date dal fatto che due corsie con un unico senso di percorrenza comportano un aumento delle velocità di percorrenza che incrementa il rumore emesso anche per la contemporanea presenza del pavé.

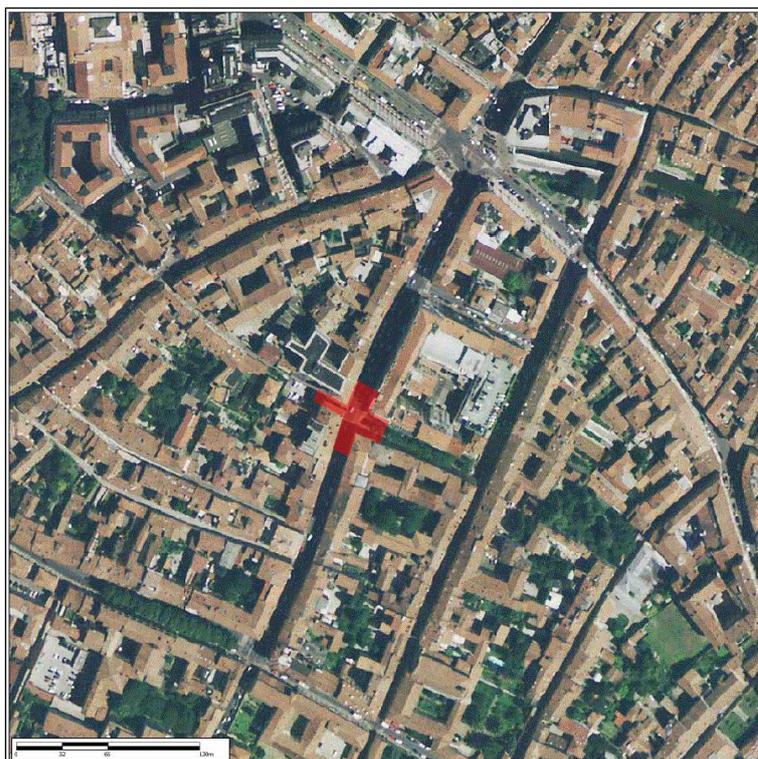
L'unico intervento mitigativo ipotizzabile per abbassare i livelli sonori sull'intero tratto di strada è un intervento di traffic calming con l'introduzione di una piattaforma sormontabile, come già descritto precedentemente, con limite a 30 km/h in corrispondenza di un incrocio.

L'intervento mitigativo proposto permette anche di aumentare le condizioni di sicurezza dei diversi utenti della strada in prossimità degli incroci, contesto attualmente poco tutelato.

A seguito dei sopralluoghi e delle misure, sia quella del 2004 che quella di verifica del 2012, si suggerisce come posizione per l'installazione di una piattaforma sormontabile (vedi Figura 4-3) l'incrocio tra Via Principe Amedeo, Via Madonna dell'Orto e Vicolo Giovanni de' Cani. Il posizionamento in questo punto dell'intervento mitigativo permette di spezzare in due il tratto di strada rettilineo di Via Principe Amedeo mitigando di conseguenza la velocità di percorrenza e migliorando le condizioni di sicurezza dei pedoni e delle biciclette.

Grazie a questi interventi si può stimare una diminuzione dei livelli sonori dell'ordine dei 5-6 dB(A), in grado di riportare, nel periodo notturno, i livelli sonori entro i limiti vigenti oltre a aumentare significativamente la vivibilità e la sicurezza degli ambiti coinvolti.

Figura 4-3: Intervento mitigativo di Viale Principe Amedeo. In rosso è segnata la posizione dell'intervento ipotizzato.



4.8.3. Intervento mitigativo di Viale Mincio

Viale Mincio è una via che collega i due ponti a nord del centro storico di Mantova ed è affacciata sul lago di Mezzo. La strada è caratterizzata dalla presenza di due corsie a doppio senso di marcia e da diversi posteggi a servizio del centro storico, posizionati sul lato meridionale della stessa. Tra la strada e le facciate delle prime

residenze ci sono almeno 20 metri di distanza e per buona parte del tracciato c'è la presenza di un muro di cinta alto 3 metri; queste caratteristiche mitigano già in parte il rumore percepito in facciata degli edifici rispetto ai valori da noi misurati a bordo strada.

Da un punto di vista acustico le criticità sono date dal fatto che la strada è ampia e permette un aumento delle velocità di percorrenza che incrementa il rumore emesso e dalla presenza in Via Trento di un istituto geriatrico.

L'intervento mitigativo ipotizzabile per abbassare i livelli sonori sull'intero tratto di strada, tenendo conto della distanza a cui sono posizionati le residenze e della conseguente riduzione dell'impatto sonoro rispetto al bordo strada, è un intervento di traffic calming con l'introduzione di una piattaforma sormontabile, come già descritto precedentemente, con limite a 30 km/h in corrispondenza degli attraversamenti ciclopeditoni.

L'intervento mitigativo proposto permette anche di aumentare le condizioni di sicurezza dei diversi utenti della strada in prossimità degli attraversamenti ciclopeditoni, contesto attualmente poco tutelato.

A seguito dei sopralluoghi e delle misure effettuate, si suggerisce come posizione per l'installazione di una piattaforma sormontabile l'attraversamento ciclopeditono prossimo al piazzale di sosta dei bus turistici, in corrispondenza della porta pedonale d'accesso a piazza Virgiliana. Il posizionamento in questo punto dell'intervento mitigativo permette di spezzare in due il tratto di strada di Viale Mincio mitigando di conseguenza la velocità di percorrenza e migliorando le condizioni di sicurezza dei pedoni e delle biciclette.

Grazie a questi interventi si può stimare una diminuzione dei livelli sonori dell'ordine dei 5-6 dB(A), in grado di riportare, nel periodo notturno, i livelli sonori entro i limiti vigenti oltre a aumentare significativamente la vivibilità e la sicurezza degli ambiti coinvolti.

4.8.4. Intervento mitigativo di Viale Pompilio

Viale Pompilio è una strada che si estende da Via Cremona fino alla Strada Circonvallazione Sud. La strada è caratterizzata dalla presenza di due corsie a doppio senso di marcia e in particolar modo il tratto tra Viale Pietro Alberoni e la strada Circonvallazione Sud costeggia alcune strutture sanitarie come l'ospedale e la casa di cura San Clemente.

Da un punto di vista acustico le criticità sono date dal fatto che la strada non presenta molte intersezioni semaforiche e quindi il traffico può fluire senza sosta permettendo conseguentemente un aumento delle velocità di percorrenza, spesso con superamento del limite di 50 km/h, che causano incrementi significativi delle emissioni sonore. L'ospedale presenta limitate criticità dato che lungo Viale Pompilio sono ubicati edifici in cui non vi è permanenza di degenti, mentre la casa di cura è direttamente prospiciente e presenta delle criticità in corrispondenza dell'ingresso posizionato su Viale Pompilio.

L'intervento mitigativo ipotizzabile per abbassare i livelli sonori sul tratto in prossimità della casa di cura è un intervento di traffic calming con la creazione di aiuole spartitraffico centrali; entrambi gli interventi obbligherebbero gli utenti della strada a rallentare e favorirebbero il rispetto del limite di 50 km/h sul restante tratto di strada.

A seguito dei sopralluoghi e delle misure effettuati si suggerisce come posizione per l'installazione dell'intervento di traffic calming l'attraversamento pedonale prossimo all'ingresso della casa di cura San Clemente.

4.9 PRIORITÀ DI INTERVENTO MEDIA

4.9.1. *Intervento mitigativo di Via Verona, quartiere Cittadella*

Via Verona, nel quartiere di Cittadella, è una strada che convoglia il traffico proveniente e diretto a nord dal centro di Mantova. La strada è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia. Le criticità sono date dal passaggio di veicoli nel contesto urbanizzato di Cittadella e dalla presenza di una scuola elementare affacciata su Via Verona.

L'intervento mitigativo ipotizzabile per abbassare i livelli sonori sul tratto in prossimità del centro di Cittadella è un intervento di traffic calming mediante il restringimento della carreggiata e/o l'installazione di aiuole centrali e con limite a 30 km/h in corrispondenza degli attraversamenti pedonali.

L'intervento mitigativo proposto permette anche di aumentare le condizioni di sicurezza dei diversi utenti della strada in prossimità degli attraversamenti ciclopedonali, contesto attualmente poco tutelato.

A seguito dei sopralluoghi e delle misure effettuati si suggerisce come posizione per l'installazione di una piattaforma sormontabile l'intersezione di Via Verona con Piazza Porta Giulia.

4.9.2. *Intervento mitigativo di Via Pitentino*

Via Pitentino è un'altra strada afferente al sistema radiale al centro storico di Mantova. La strada è a doppio senso di circolazione con una corsia per senso di marcia. Per le caratteristiche del tratto di strada le criticità sono dipendenti dall'innalzamento della velocità di percorrenza del tratto tra Via dei Mulini e piazza Don Leoni e dalla contemporanea presenza della linea ferroviaria.

Per quanto riguarda il rumore ferroviario, Ferrovie dello Stato ha preventivato l'installazione di barriere fonoassorbenti e fonoisolanti all'interno del proprio piano di risanamento acustico. L'intervento in Via Pitentino è programmato con priorità massima tra gli interventi all'interno del Comune di Mantova e pertanto se ne ipotizza una celere realizzazione. Per non aggravare la rumorosità in corrispondenza degli interventi mitigativi è fondamentale che le barriere previste abbiano caratteristiche fonoassorbenti anche sul lato rivolto verso via Pitentino.

La mitigazione del traffico ferroviario potrebbe migliorare sensibilmente la situazione presente sui ricettori di Via Pitentino. A completamento dell'intervento mitigativo sul traffico ferroviario è possibile prevedere interventi anche sul traffico veicolare finalizzati ad ottenere il rispetto del limite di 50 km/h sull'intero tratto di strada considerata specialmente nel periodo notturno.

4.10 PRIORITÀ DI INTERVENTO CONTENUTA

I punti a priorità di intervento in verde (punto 4 e punto Arpa old 5) presentano delle caratteristiche simili, entrambi sono su strade extraurbane, densamente trafficate, ma, in porzioni di territorio in cui vi sono pochi ricettori e non di tipo sensibile. I superamenti, seppur significativi, non impattano direttamente sulla popolazione e quindi la loro priorità di intervento è più bassa.

Gli interventi mitigativi ipotizzabili devono agire prevalentemente sulla sorgente: asfalto fonoassorbente e rispetto del limite di velocità costituiscono gli interventi di maggiore efficacia in questo contesto insediativo. Il punto ARPA OLD 5 in Via Brennero è posizionato su un tratto di strada provinciale che è stato oggetto della Mappatura acustica delle strade provinciali e del successivo Piano d'Azione. L'intervento già previsto dalla Provincia di Mantova per il tratto interessato è la limitazione del transito di mezzi pesanti.

4.11 RIEPILOGO DEGLI INTERVENTI

Partendo dall'analisi degli interventi sopra riportati si riassumono in Tabella 4.8 le tipologie di intervento ipotizzate.

Tabella 4.10: Riepilogo delle tipologie d'intervento

PUNTO DI MISURA	AMBITO	Δ day [dB(A)]	Δ night [dB(A)]	TIPOLOGIA D'INTERVENTO
PUNTO 1, via Verona	Urbano denso	0	4.3	Restringimento carreggiata con aiuole centrali
PUNTO 2, via Pitentino	Urbano denso	0	4.8	Interventi mitigativi delle ferrovie fonoassorbenti anche sul lato di via Pitentino Dissuasore per rispetto limite 50 km/h
PUNTO 3, viale Mincio	Urbano denso	0	5.0	Piattaforma sormontabile
PUNTO 4, via Legnago	Urbano rado	1.4	7.2	Asfalto fonoassorbente Rispetto limite velocità
PUNTO 7, corso Garibaldi	Urbano denso	1.5	6.1	Piattaforma sormontabile

PUNTO 9, viale Pompilio	Urbano denso	0	2.4	Restringimento carreggiata con parcheggi disassati per formazione di chicane o aiuole centrali
ARPA OLD 1, piazzale Michelangelo	<i>Urbano denso</i>	0	0	
ARPA OLD 2, via Principe Amedeo	Urbano denso	0	3.7	Piattaforma sormontabile
ARPA OLD 3, viale Risorgimento	Urbano denso	0	3.5	Restringimento carreggiata con aiuole centrali
ARPA OLD 4, via Brennero	<i>Urbano denso</i>	0	0	
ARPA OLD 5, via Brennero	Urbano rado	3.7	9.8	TRATTO PROVINCIALE Limitazione mezzi pesanti già previsto Asfalto fonoassorbente e riduzione della velocità - possibili interventi futuri

5. MONITORAGGIO DEL PIANO DI RISANAMENTO

Il monitoraggio costituisce l'attività di controllo degli effetti migliorativi prodotti in sede di attuazione delle azioni definite dal Piano di Risanamento, finalizzata a valutare la reale efficacia degli interventi ed, eventualmente, ad adottare le opportune misure correttive ed integrative. Il monitoraggio ha infatti un duplice compito:

- ↳ fornire le informazioni necessarie per valutare gli effetti delle azioni messe in campo dal Piano, consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire la riduzione preventivata dei livelli acustici.
- ↳ permettere di individuare tempestivamente le misure correttive ed integrative che eventualmente dovessero rendersi necessarie.

Nel caso in esame il monitoraggio sarà di due diversi tipi: un monitoraggio che definiremo "diretto" relativo agli interventi previsti dal Piano stesso e un monitoraggio "indiretto" relativo alle azioni previste da altri strumenti e trattate ai paragrafi 3.4, 3.6 e 3.7:

- Piano di azione sul contenimento del rumore delle infrastrutture stradali provinciali.
- Verifica della rumorosità dei mezzi adibiti alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani.

- Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ferroviario
- Autorizzazioni ambientali degli insediamenti industriali.

Il monitoraggio “diretto”, quindi condotto sugli interventi definiti dal Piano, sarà effettuato nei punti in cui sono emerse le criticità acustiche prioritarie.

Il monitoraggio “indiretto” deve consistere nel controllo da parte dell’Amministrazione Comunale dell’attuazione delle azioni previste dalle prescrizioni e/o dai Piani citati di seguito elencate in Tabella 5.1:

Tabella 5.1 Azioni e prescrizioni sottoposte a monitoraggio “indiretto”.

Piano di azione sul contenimento del rumore delle infrastrutture stradali provinciali	In riferimento alle infrastrutture prioritarie riportate nel paragrafo 3.7.1: <ul style="list-style-type: none"> ↳ rifacimento della pavimentazione stradale ↳ inserimento di rotatorie ↳ limitazione della circolazione dei mezzi pesanti
Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ferroviario	In riferimento ai tratti prioritari riportati nel paragrafo 3.7.2: <ul style="list-style-type: none"> ↳ barriere antirumore ↳ installazione di infissi fonoisolanti auto ventilanti direttamente sui recettori sensibili
Rumore industriale (paragrafo 3.6)	IES: <ul style="list-style-type: none"> ↳ migliore e più attenta gestione della manutenzione e delle verifiche interne sugli impianti e sulle attrezzature rumorose (AIA) ↳ definizione di un Piano di risanamento acustico (AIA) ↳ valutazione dell’impatto acustico post – operam (ISPRA) ↳ aggiornamento biennale della valutazione di impatto acustico rispetto ai recettori ubicati all’esterno dell’area degli impianti (ISPRA) ENIPOWER: <ul style="list-style-type: none"> ↳ attivazione del Piano di risanamento acustico (AIA) ↳ attivazione di un piano di monitoraggio (AIA) BURGO: <ul style="list-style-type: none"> ↳ mantenimento del manto stradale ogni cinque anni (AIA) ↳ posatura di infissi di classe R1 secondo la normativa UNI 8204 (AIA) ↳ interventi sulle vie di propagazione del rumore (AIA).

A verifica dei risultati ottenuti dal presente Piano in termini diretti ed indiretti, si suggerisce la predisposizione di un rapporto di monitoraggio biennale che riporti il grado di attuazione delle misure previste e la loro efficacia.

In tal modo il Comune di Mantova si uniformerebbe volontariamente alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (26 Ottobre 1995 N. 447) che prevede per i Comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti la presentazione di una relazione biennale sullo stato acustico del Comune.