



## Comune di Mantova

DIREZIONE SVILUPPO DEL TERRITORIO E TUTELA DELL'AMBIENTE

**OGGETTO:** Piano di azione sul contenimento del rumore delle infrastrutture stradali comunali ai sensi del D. Lgs. n.194 del 19 Agosto 2005



**Sintesi non tecnica** ai sensi dell'allegato 5 comma 4 del D.lgs. N.194/05

Documento a cura di:



TerrAria s.r.l. Via M. Gioia 132 20125 Milano, [info@terraria.com](mailto:info@terraria.com)

---

Giuseppe Maffei, Walter Tiano (*Tecnico acustico competente*), Andrea Cherubini, Salvatore Greco, Bruno Gagliardi (*Tecnico acustico competente*), Antonio Riccio

Gruppo tecnico Comune  
Gabriella Montanarini, Fabio Arvati

\_Luglio 2013

---

1.	<i>QUADRO CONOSCITIVO</i> .....	3
1.1	Descrizione delle sorgenti di rumore da prendere in considerazione ..	3
1.2	Contesto normativo.....	3
1.3	Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore .....	4
1.4	Sintesi dei risultati della mappatura acustica .....	4
1.5	Resoconto delle consultazioni pubbliche .....	5
1.6	Indicazioni del Piano di Risanamento Acustico.....	5
2.	<i>QUADRO PROGRAMMATICO</i> .....	7
2.1	Gli interventi effettuati negli ultimi 5 anni.....	7
2.2	Gli interventi previsti .....	10
3.	<i>L'APPROCCIO METODOLOGICO DEL PIANO DI AZIONE</i> .....	11
3.1	L'approccio strategico .....	11
3.2	Tipicizzazione del contesto.....	12
3.3	Definizione delle tipologie di interventi .....	13
4.	<i>GLI INTENTI DEL PIANO DI AZIONE</i> .....	13
4.1	La prioritizzazione dei tratti stradali critici.....	13
4.2	Analisi costi benefici .....	13
5.	<i>DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO DI AZIONE: IL SISTEMA DI MONITORAGGIO</i> <sup>14</sup>	

# 1. QUADRO CONOSCITIVO

## 1.1 Descrizione delle sorgenti di rumore da prendere in considerazione

Le strade oggetto del presente piano di azione corrispondono a quelle sulle quali è stata condotta l'attività di mappatura acustica in ragione del D.Lgs. N.194/2005. L'Autorità competente delle suddette infrastrutture è il Comune di Mantova.

Nello specifico, le strade sottoposte a mappatura acustica sono, nel Comune di Mantova, costituite da:

- 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

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.

## 1.2 Contesto normativo

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

- **Legge Quadro n.447 del 26/10/1995** - "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dal rumore, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della Costituzione.
- **DPCM del 14/11/1997** - "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/1998** stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3 - comma 1, lettera c), della Legge 26 ottobre 1995, n.447.
- **DM 29 novembre 2000**, che stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse, ai sensi dell'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- **DPR 142 2004** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare", stabilisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza acustica per le strade di tutte categorie, fissando ex lege anche i limiti di immissione per quelle di categoria "superiore".

- **D.lgs. 194/2005** 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.

### 1.3 Valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore

La valutazione del clima acustico, condotta attraverso una simulazione modellistica con il modello SoundPlan ver.6.5 che presenta al suo interno 12 standard europei di calcolo del rumore dovuto al traffico veicolare, ha permesso la stima di  $L_{den}^1$ ,  $L_{night}^2$ ,  $L_{eq,giorno}$  e  $L_{eq,notte}$ .

Per la definizione dei limiti di immissione all'interno dell'area di calcolo sono state utilizzate le seguenti informazioni:

- Fasce di pertinenza stradale per strade di tipo Da (strada urbana di scorrimento a carreggiate separate e interquartiere) di 100 m dal bordo della strada (Fascia 1)
- Mappe di zonizzazione acustica del Comune di Mantova.

Si rimanda al Piano di Azione Comunale per una lettura delle tabelle contenenti i valori di popolazione esposta a superamenti dei limiti.

### 1.4 Sintesi dei risultati della mappatura acustica

La rappresentazione dei diversi scenari acustici e il confronto con i limiti previsti dal quadro normativo in essere, elaborati all'interno della mappatura acustica per le infrastrutture stradali descritte in precedenza, ha consentito di evidenziare le situazioni di maggiore criticità in relazione all'impatto acustico da traffico.

Dall'analisi dei dati è significativo rilevare che, per tutte le strade oggetto di mappatura, 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.

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

- Politecnico di Milano e Università di Pavia;
- Pomponazzo;
- ASL Sportello unico;
- Liceo Scientifico Belfiore;
- Dipartimento di salute mentale;
- ASL - Psichiatria Infantile;
- Tazzoli.

---

<sup>1</sup> e' il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare.

<sup>2</sup> 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.

## **1.5 Resoconto delle consultazioni pubbliche**

In data 18 luglio 2013 il presente Piano d'azione viene trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e pubblicato sul sito istituzionale del Comune di Mantova per essere consultato dal pubblico che disporrà, come previsto dalla normativa vigente, di 45 giorni per effettuare le osservazioni.

Eventuali commenti ed osservazioni (da parte del pubblico e del Ministero competente) verranno integrate e recepite prima della trasmissione finale del Piano d'azione alla Commissione europea.

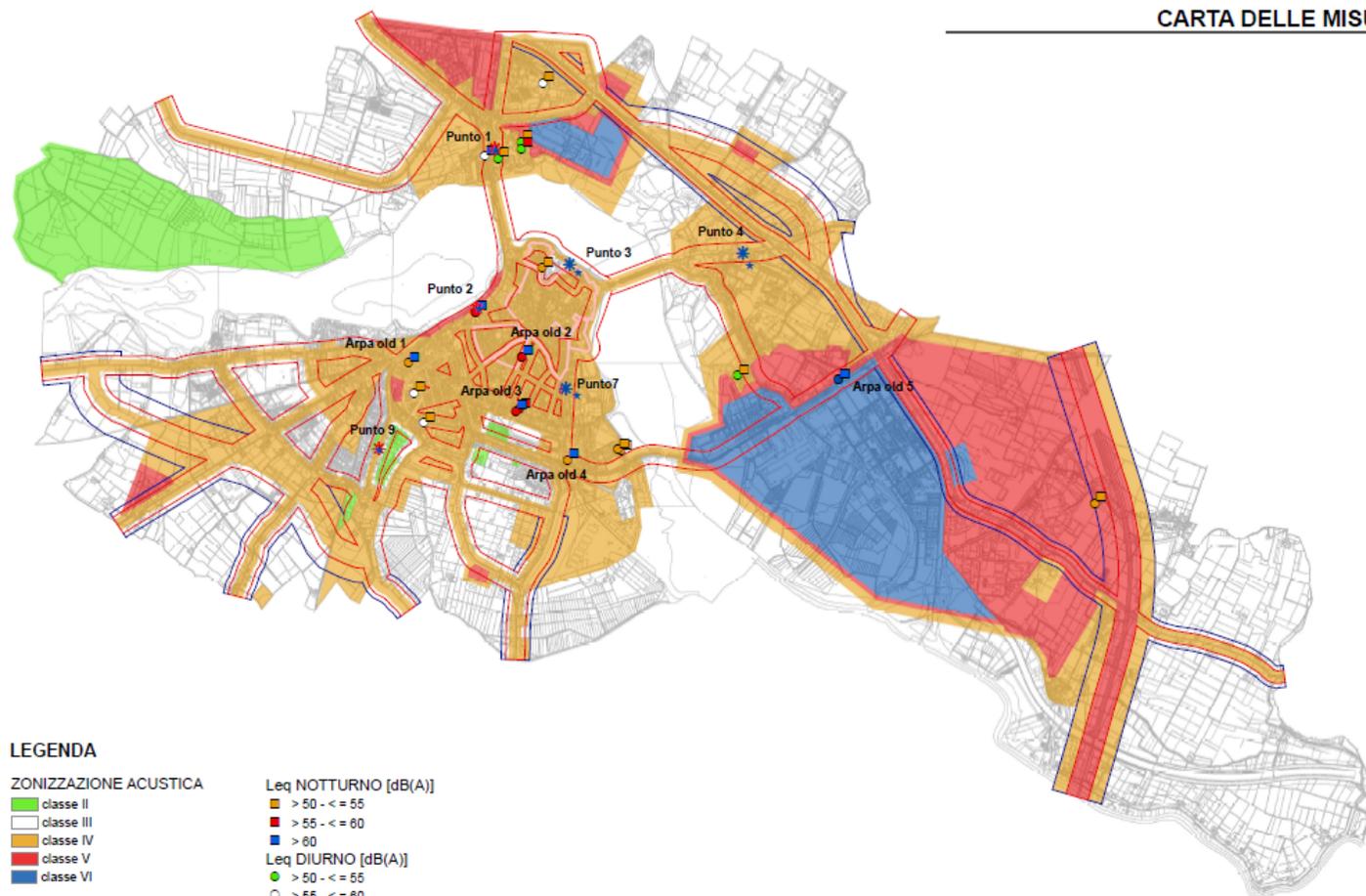
## **1.6 Indicazioni del Piano di Risanamento Acustico**

Nel maggio 2013 è stato approvato dal Consiglio Comunale del Comune di Mantova il Piano di Risanamento Acustico che contiene alcune indicazioni sulle criticità, dal punto di vista dell'inquinamento sonoro, e sugli interventi prioritari;

I punti di misura del livello sonoro sono indicati in Figura 1-1:

Figura 1-1 Carta dei punti di misura

**CARTA DELLE MISURE**



**LEGENDA**

**ZONIZZAZIONE ACUSTICA**

- classe II
- classe III
- classe IV
- classe V
- classe VI

**ACCESSIBILITA'**

- zona a traffico limitato
- Fascia Blu
- Fascia Rossa

**Leq NOTTURNO [dB(A)]**

- > 50 - <= 55
- > 55 - <= 60
- > 60

**Leq DIURNO [dB(A)]**

- > 50 - <= 55
- > 55 - <= 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- > 70

1 km

## 2. QUADRO PROGRAMMATICO

### 2.1 Gli interventi effettuati negli ultimi 5 anni

Si riportano di seguito gli interventi effettuati nel Comune di Mantova per ridurre il rumore da traffico veicolare:

- 1) Anno 2008: manutenzione straordinaria manti bitumati - posato conglomerato bituminoso additivato con polverino di gomma con caratteristiche di fonoassorbimento sulle seguenti strade: via Tassoni - via Arrivabene (tratto da via Tassoni a via F.lli Bandiera) - corso Garibaldi (tratto da via Salnitro a via Trieste) - via Trieste;
- 2) Gennaio 2008: riqualificazione di strada Castelletto Borgo con realizzazione di piattaforma pedonale rialzata all'altezza dei giardini Caduti di Nassiriya;
- 3) Marzo 2008: installazione pilomat all'imbocco di via Verdi  
Strade interessate dal provvedimento di limitazione della circolazione:
  - via Verdi
  - via Nievo (tratto compreso tra via Verdi e via Certosini)
  - via Portichetto
  - via Galana
  - via San Longino
  - via Cappello
  - piazza Mantegna
  - piazza Erbe
  - piazza Broletto
  - via Broletto

Il dissuasore rimane abbassato dalle ore 6.00 alle ore 10.00 di tutti i giorni. In tale fascia oraria è concesso libero ingresso a tutti i veicoli, eccetto i ciclomotori non provvisti di pass. Nella rimanente fascia oraria, con il pilomat alzato, il transito è consentito ai residenti, domiciliati e veicoli diretti ai passi carrabili muniti di apposita tessera o radiocomando.

- 4) Marzo 2008: pedonalizzazione di piazza Canossa e vicolo Madonna nella fascia oraria 10.00-6.00.

Strade interessate dal provvedimento di limitazione della circolazione, oltre a piazza Canossa, in quanto raggiungibili solamente transitando per tale piazza:

- via Pastro
- vicolo Storta
- via della Mainolda
- vicolo Deserto
- vicolo Nazione
- piazza L. B. Alberti
- via Leon D'Oro

Nella fascia oraria 6.00 – 10.00 è concesso il libero transito a tutti i veicoli a qualsiasi titolo autorizzati a transitare nella Z.T.L. "A".

Nella rimanente fascia oraria il transito è consentito ai residenti, domiciliati e veicoli diretti ai passi carrabili della zona interessata dal provvedimento nonché ai veicoli autorizzati ad accedere nell'area controllata dal pilomat di via Verdi.

- 5) Giugno 2008: installazione telecamera di controllo degli accessi alla corsia di corso della Libertà, nella direzione piazza Martiri di Belfiore - piazza Cavallotti, riservata ai veicoli di trasporto pubblico collettivo.
- 6) Luglio 2008: installazione impianto semaforico a chiamata pedonale viale Gorizia intersezione viale Gobio/viale Sabotino e contestuali lavori di restringimento della carreggiata mediante avanzamento dei marciapiedi.
- 7) Settembre 2008: installazione, all'imbocco di via Cavriani, di telecamera di controllo degli accessi alla Z.T.L. "A" del quartiere di S. Leonardo.
- 8) Novembre 2008: installazione impianto semaforico a chiamata in corrispondenza dell'attraversamento pedonale tracciato in strada Chiesanuova all'intersezione con via Miglioretti.
- 9) Dicembre 2008: modifica regolamentazione degli accessi dei veicoli pesanti nel centro abitato.

La nuova regolamentazione ha uniformato ad un unico valore di massa a pieno carico, pari a 7,5 t., il limite consentito per poter accedere senza autorizzazione per tutto l'arco della giornata nel centro abitato, nonché, seppur, nelle sole fasce orarie 6.00-10.00 e 15.00-16.30 per poter accedere nelle ZZ.T.L. "A" e "B".

I veicoli di massa complessiva fino a 3,5 t hanno libero accesso nel centro abitato e, nelle succitate fasce orarie, nelle ZZ.T.L.

I veicoli di massa complessiva compresa tra 3,5 t e 7,5 t hanno libero accesso nel centro abitato e, nelle succitate fasce orarie, nelle ZZ.T.L., esclusivamente per operazioni di carico e scarico merci.

Ai veicoli di massa complessiva superiore a 7,5 t l'accesso è consentito solamente con apposito pass.

- 10) Anno 2009: manutenzione straordinaria manti bitumati- posato conglomerato bituminoso additivato con polverino di gomma con caratteristiche di fonoassorbimento sulle seguenti strade: via G. Romano - via Pitentino.
- 11) Anno 2009: rettifica delle intersezioni stradali con abbattimento barriere architettoniche in viale Gorizia/ viale Carso/viale Vaschi ed in viale Gorizia/piazzale Gramsci - restringimento carreggiata mediante avanzamento marciapiedi.
- 12) Gennaio 2009: messa in sicurezza attraversamento pedonale in via Verona all'altezza di vicolo del Bagno con realizzazione di isola spartitraffico centrale ed isole di attesa laterali.
- 13) Giugno 2009: realizzazione rotatoria all'intersezione tra viale Mincio - via Pitentino - via Verona.

- 14) Giugno 2009: Riqualificazione stradale di via Gian Battista Visi con realizzazione di pista ciclabile e di due piattaforme rialzate: una nel tratto compreso tra via Pesenti e via Fiera, l'altra all'intersezione con via Platina.
- 15) Maggio 2010: realizzazione pista ciclabile di via Cremona, tratto compreso tra viale Mons. Martini e Castelnuovo Angeli in uscita da Mantova.
- 16) Anno 2010: Manutenzione straordinaria manti bitumati - posato conglomerato bituminoso additivato con polverino di gomma con caratteristiche di fonoassorbimento sulle seguenti strade: via Bonomi - via San Giorgio - viale Montello - via Verona - via Verona.
- 17) Luglio 2010: riqualificazione strada Formigosa con realizzazione di pista ciclabile e di piattaforme rialzate in corrispondenza dell'intersezione con via Gatti ed in prossimità di strada S. Martino.
- 18) Agosto 2010: apertura al traffico, nelle fasce orarie 7,00 – 12,00 e 18,00 – 21,00 della corsia Z.T.L. di corso della Libertà nella direzione piazza Martiri di Belfiore – piazza Cavallotti e della corsia Z.T.L. di via Trieste/corso Garibaldi. Nelle rimanenti fasce orarie il transito è consentito ai veicoli provvisti di qualsiasi pass di accesso alle ZZ.T.L. cittadine.
- 19) Settembre 2010: ridefinizione complessiva di tutte le linee del TPL urbano e di area urbana (comuni contermini Curtatone, Porto Mantovano, Virgilio e S. Giorgio) con potenziamento dei collegamenti con i poli attrattori del capoluogo Ospedale, parcheggio Campo Canoa, centro commerciale e direzionale Boma, quartiere Lunetta, quartiere Valletta Valsecchi ed istituzione di una linea urbana.
- 20) Novembre 2010: installazione di impianto semaforico pedonale a chiamata in strada Circonvallazione Sud all'altezza del supermercato Famila.
- 21) Autunno 2010: riqualificazione di via Volta e di via Grossi con restringimenti della carreggiata in corrispondenza delle intersezioni mediante avanzamento dei marciapiedi e realizzazione di piattaforma rialzata all'intersezione tra via Volta e via Grossi.
- 22) Anno 2011: realizzazione di rotatoria tra via Cremona e via Gelso.
- 23) Aprile 2011: installazione di impianto semaforico pedonale a chiamata in via Cremona in corrispondenza dell'attraversamento pedonale antistante il cimitero monumentale.
- 24) Agosto 2010: realizzazione di piattaforma rialzata in corrispondenza dell'attraversamento pedonale di corso della Libertà
- 25) Novembre 2011: realizzazione di rotatoria in piazza Martiri di Belfiore.

- 26) Gennaio 2013: realizzazione di isola spartitraffico centrale in via Bellonci in corrispondenza dell'attraversamento pedonale antistante un istituto scolastico.
- 27) Maggio 2013: realizzazione di attraversamento pedonale protetto da isola spartitraffico centrale "Pellicano" in via Rea all'altezza dei giardini Tazio Nuvolari.
- 28) Aprile 2013: inizio lavori di realizzazione pista ciclabile di collegamento tra Castelnuovo Angeli e l'abitato di Grazie di Curtatone (prosecuzione di quella realizzata in via Cremona nel maggio 2010) – Termine previsto lavori agosto 2013.

Gli interventi gestionali in atto sono prevalentemente di divieto al traffico dei mezzi pesanti totali o nelle sole ore notturne e la Zona a Traffico Limitato riguardante il nucleo antico dell'abitato di Mantova.

L'approccio seguito dal Comune in una logica di integrazione dell'aumento della sicurezza stradale ed una riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico è quello dell'introduzione di diversi sistemi per ridurre la velocità dei veicoli in transito, specialmente in aree fortemente urbanizzate, attraverso restringimenti delle carreggiate, piattaforme sormontabili e pedonalizzazione di alcuni tratti; sulle strade più trafficate invece sono state previste anche alcune rotonde e si è provveduto in certi casi alla sostituzione del manto stradale con asfalti fonoassorbenti e drenanti.

## 2.2 Gli interventi previsti

Si riportano di seguito gli interventi previsti nel Comune di Mantova per ridurre il rumore da traffico veicolare:

1. Regione Lombardia ha cofinanziato un progetto, in corso di elaborazione presso il settore Lavori Pubblici, riguardante la sicurezza stradale ed in particolare l'utenza debole, con interventi, infrastrutturali e non, di moderazione della velocità del traffico veicolare:
  - a. via Verona: realizzazione del tratto ciclopedonale di collegamento Mantova – Porto Mantovano e la messa in sicurezza di tre attraversamenti pedonali (all'altezza di via S. Giovanni Bono, della chiesa di Cittadella e del supermercato LIDL di strada Gambarara) mediante il restringimento della carreggiata con isole di traffico centrali e/o laterali;
  - b. l'asse stradale viale Risorgimento – viale della Repubblica – viale Montegrappa – viale Isonzo: realizzazione di isole di traffico centrali in corrispondenza degli attraversamenti pedonali non semaforizzati di viale Risorgimento, adeguamento e sincronizzazione degli impianti semaforici di tutto l'asse stradale con istituzione dell'onda verde a 30 km/h, l'installazione di un impianto semaforico a chiamata pedonale in corrispondenza dell'attraversamento pedonale antistante la piscina comunale;
2. E' in fase di studio l'ampliamento delle aree pedonali del centro storico: piazza Mantegna – piazza Erbe – via Broletto – piazza Broletto;
3. Utilizzo di un autobus ibrido/elettrico in sostituzione di quello a gasolio attualmente utilizzato sulla linea urbana Circolare in Città da fine giugno 2013 (km/anno 103.270 – il percorso è tutto cittadino e nel centro storico)

### 3. L'APPROCCIO METODOLOGICO DEL PIANO DI AZIONE

#### 3.1 L'approccio strategico

Il processo di definizione delle azioni di piano, dell'individuazione delle relative priorità e quindi delle modalità di gestione della problematiche ha tenuto in considerazione due fattori:

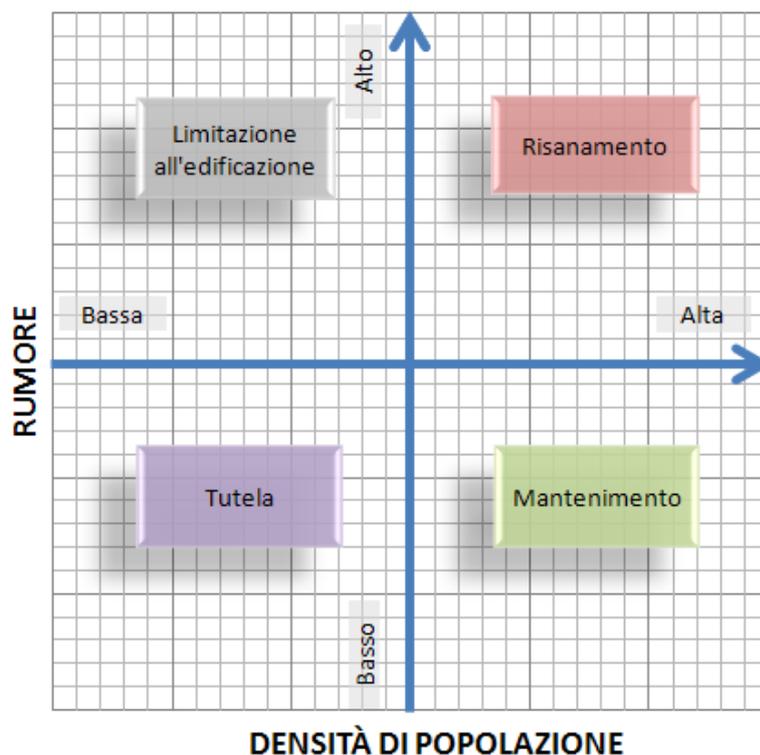
- l'impatto emissivo acustico (pressione), in termini di Leq diurno e Leq notturno, valori soggetti a limiti normativi;
- i caratteri del contesto insediativo, in termini di densità di popolazione (sensibilità).

L'incrocio dei diversi livelli di pressione e sensibilità condotto all'interno di un piano cartesiano ha permesso di definire i diversi ambiti di azione strategici, da declinarsi successivamente in funzione dello specifico contesto insediativo di ciascuna infrastruttura (Figura 3-1).

Le differenti porzioni del grafico mostrano differenti strategie di intervento:

- alti livelli di rumore in presenza di un'alta densità di popolazione indicano aree da risanare; **in queste aree si prevede quindi un piano di azione che incida sia sulle emissioni che sulle immissioni;**
- alti livelli di rumore in presenza di bassa densità di popolazione indicano aree dove sarebbe opportuno non incrementare la densità abitativa, anche per permettere eventuali potenziamenti delle infrastrutture stradali; **in queste aree si prevede una forte attenzione alla pianificazione comunale per limitare i nuovi insediamenti;**
- bassi livelli di rumore in presenza di alti livelli di popolazione indicano zone dove è importante non incrementare i livelli di rumore e quindi aree da tenere monitorate;
- bassi livelli di rumore con bassi livelli di popolazione indicano aree da mantenere e tutelare.

Figura 3-1: Analisi del quadro strategico delle azioni di piano.



### 3.2 Tipicizzazione del contesto

Per definire un quadro sinottico del contesto insediativo delle infrastrutture viarie, finalizzato alla definizione di un numero limitato di tipologie di contesti, è stata condotta un'analisi degli ambiti territoriali in cui si inseriscono le infrastrutture indagate, attraverso l'ispezione visiva della CTR al 10'000 e dell'ortofoto.

L'analisi è finalizzata alla discretizzazione degli assi viari in funzione del set di tipologie insediative identificate e alla definizione delle politiche di intervento specifiche per ciascun tipo di contesto.

L'analisi ha permesso di definire due tipologie di contesti, in funzione principalmente della tipologia del tessuto insediativo, della destinazione d'uso e della densità insediativa.

Sulla base delle tipologie individuate i sei tratti di strada oggetto del presente Piano di Azione e che presentano persone esposte a livelli sonori superiori ai limiti vigenti, sono stati scomposti come segue:

- 5 ambiti in tessuto urbano denso;
- 1 ambito in tessuto urbano rado.

### 3.3 Definizione delle tipologie di interventi

Contestualmente alla definizione dei contesti insediativi individuati, ovvero alla caratterizzazione delle sensibilità, 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.

## 4. GLI INTENTI DEL PIANO DI AZIONE

### 4.1 La prioritizzazione dei tratti stradali critici

Per definire quali sono gli archi stradali più critici, ovvero quelli sui cui può ritenersi opportuno intervenire in modo prioritario, si è proceduto nel seguente modo al fine di confrontare archi di diversa lunghezza e differenti livelli di superamento:

- Il primo step di calcolo prevede la stima della somma pesata della popolazione attribuendo un peso maggiore alla popolazione esposta a livelli di pressione sonora maggiori. Il coefficiente di pesatura adottato è pari a 10 elevato al valor medio in decibel della classe di superamento diviso dieci (valore ottenuto secondo la definizione di decibel). In pratica nella classe di superamento tra 0 e 5 dB(A) il coefficiente di pesatura è dato da 10 elevato a 2.5 diviso per 10 dove 2.5 è il valor medio in dB(A) della classe 0-5 dB(A); il peso in questo caso è uguale a 1.78.
- Poiché tratti più lunghi coinvolgono più popolazione dei tratti più brevi l'indicatore precedentemente stimato è stato diviso per la lunghezza della strada, in modo da definire un indicatore di densità lineare di popolazione esposta.
- L'indicatore è stato calcolato separatamente per i descrittori acustici Leq day e Leq night.

### 4.2 Analisi costi benefici

Sulla base delle informazioni relative al costo degli interventi attuabili e al potenziale di riduzione di esposti al rumore è stato calcolato il rapporto costi benefici per indirizzare nella scelta della migliore azione di riduzione del rumore.

Gli interventi più efficaci secondo la logica costi/benefici sono quelli che minimizzano tale rapporto. Bisogna però osservare che gli interventi che minimizzano il rapporto costi/benefici non sempre rappresentano le soluzioni ottimali in termini di riduzione delle criticità ambientali, in quanto lasciano una parte della popolazione esposta a superamenti dei livelli di rumore previsti dalla normativa. Si ritiene quindi di suggerire gli interventi che contemperano un rapporto costi/benefici contenuto e la risoluzione di buona parte delle condizioni critiche.

Dall'analisi del Piano di Azione si evince che:

- L'attività che minimizza il rapporto costi benefici e annulla la popolazione esposta a superamenti di rumore notturni, (nel caso in cui non sia possibile prevedere una nuova infrastruttura di attraversamento urbano) è data dal rafforzamento dei requisiti acustici passivi degli edifici. Tuttavia azioni di mitigazione sulle infrastrutture esistenti come interventi di traffic calming possono comunque essere efficaci, andando a ridurre sensibilmente i costi di implementazione delle azioni.
- 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).

## **5. DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO DI AZIONE: IL SISTEMA DI MONITORAGGIO**

La direttiva 2001/42/CE in merito alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS) degli effetti sull'ambiente di piani e programmi, prevede all'art.10 che vengano monitorati gli effetti ambientali significativi in fase di attuazione, al fine di individuare tempestivamente gli eventuali effetti negativi imprevisti ed essere in grado di adottare le opportune misure correttive.

Il D.Lgs. 194/2005 relativo alle attività di analisi e risoluzione delle problematiche di inquinamento acustico per le infrastrutture stradali, ha evidenziato anche la necessità e l'opportunità di definire un sistema di monitoraggio del Piano di Azione che si faccia carico della verifica da un lato dell'attuazione delle azioni di piano e dall'altro dell'efficacia delle azioni di riduzione dei livelli di rumore.

Nella definizione delle attività di monitoraggio sono da considerare le seguenti componenti:

- livello di attuazione delle misure prioritarie;
- grado di efficacia delle misure attuate (rilevamento traffico e livelli acustici);
- l'individuazione di situazioni impreviste;
- l'adozione di opportune misure correttive in grado di fornire indicazioni per una eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste;
- l'informazione delle Autorità con competenza ambientale e del pubblico sui risultati periodici del monitoraggio delle azioni di piano attraverso l'attività di reporting.

Le modalità di definizione delle attività di monitoraggio del rumore, attraverso specifiche campagne, sono definite in funzione dei livelli di traffico e quindi dei livelli di emissione di rumore ed in funzione della realizzazione degli interventi di piano previsti.

Per la realizzazione delle campagne di monitoraggio, considerato che il traffico stradale presenta caratteristiche di rumore variabile, bisogna prevedere misure continue di almeno una settimana, come previsto dalla normativa vigente.

In tale periodo settimanale deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato A per ogni ora su tutto l'arco delle 24 ore giornaliere; dai singoli dati orari si calcolano:

- per ogni giorno i livelli equivalenti diurni e notturni;
- i valori medi settimanali diurni e notturni.
- i valori relativi ai descrittori Lden, Lnight, Levening così come definiti nel D.Lgs 194/2005.

Ai fini di un'analisi di maggiore dettaglio si ritiene opportuno aggiungere ai parametri precedentemente descritti e previsti dalla vigente normativa, i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95 e L99.

Le misure devono essere condotte con microfono posto alla distanza di un metro dalle facciate degli edifici e ad una altezza di 4 metri dal suolo.

I dati del monitoraggio acustico costituiscono gli elementi di riferimento fondamentali per l'aggiornamento quinquennale della mappatura acustica così come previsto dalla vigente normativa.

Sulla base delle informazioni raccolte, sarà possibile redigere periodicamente un rapporto di monitoraggio ambientale che darà conto delle prestazioni del piano, rapportandole alle previsioni effettuate. Tale rapporto avrà la duplice funzione di informare i soggetti interessati ed il pubblico in generale sulle ricadute ambientali che la programmazione sta generando, ed inoltre di fornire al decisore uno strumento in grado di individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti e dunque di consentire l'adozione delle opportune misure correttive.