



CITTA' DI TORINO

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO COMUNALE

PIANO D'AZIONE

redatto ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 194/05

Novembre 2013

Realizzazione:

 CITTÀ DI TORINO Direzione Centrale Ambiente, Sviluppo, Territorio e lavoro Direzione Ambiente	
Responsabile del Procedimento	Enrico Bayma
Responsabile tecnico	Enrico Gallo (Tecnico Competente in Acustica Ambientale - D.D 143 27/04/2011, Regione Piemonte)

Supporto tecnico-scientifico:

 ARPA PIEMONTE SC06 Dipartimento Provinciale di Torino	
Responsabile	Antonella Pannocchia
Coordinatore tecnico	Jacopo Fogola (Tecnico Competente in Acustica Ambientale - D.D 360 10/08/99, Regione Piemonte)
Collaboratori	Stefano Masera (Tecnico Competente in Acustica Ambientale - D.D.228 del 26/07/04, Regione Piemonte)
	Daniele Grasso (Tecnico Competente in Acustica Ambientale - D.D.228 del 26/07/04, Regione Piemonte)
	Salvatore L. Magri (Tecnico Competente in Acustica Ambientale - D.D.25 del 10/02/06, Regione Piemonte)
	Vincenzo Bevacqua (Abilitato a svolgere attività di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi dell'articolo 16 comma 3 della L.R. 52/00)

Contributi:

CITTÀ DI TORINO – Direzione Infrastrutture e Mobilità
GTT S.p.A. – Gruppo Torinese Trasporti
AMMT – Agenzia Mobilità Metropolitana di Torino

Indice

1	ASPETTI GENERALI DEL PIANO D'AZIONE.....	5
1.1	Contesto territoriale	5
1.2	Obiettivi e finalità	6
1.3	Autorità competente	7
1.4	Contesto normativo	7
1.4.1	Limiti di riferimento	9
1.5	Contenuti del Piano d'Azione	12
1.6	Risorse e oneri per il Piano	13
1.7	Pubblicità e consultazione con il pubblico	14
2	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA	15
2.1	Esposizione negli edifici residenziali.....	16
2.1.1	Trasporto pubblico e privato	16
2.1.2	Solo trasporto pubblico.....	22
2.2	Esposizione nei siti sensibili	24
2.2.1	Trasporto pubblico e privato	24
2.2.2	Solo trasporto pubblico.....	26
2.3	Zone silenziose.....	27
3	INDIRIZZI STRATEGICI DI MEDIO E LUNGO TERMINE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	29
3.1	Sinergia ed interazione con altri strumenti di pianificazione e gestione del territorio	30
3.1.1	Pianificazione del traffico e della mobilità	30
3.1.2	Programmazione degli interventi infrastrutturali e su suolo pubblico.....	31
3.1.3	Nuovi programmi urbanistici e progetti edilizi	32
3.2	Contenimento del rumore prodotto dal trasporto privato	33
3.2.1	Riduzione delle emissioni di rumore dei singoli veicoli	33
3.2.2	Riduzione dei flussi veicolari	36
3.2.3	Contenimento delle velocità di transito	39
3.2.4	Realizzazione di pavimentazioni stradali silenti.....	47
3.3	Contenimento del rumore prodotto dal trasporto pubblico.....	50
3.3.1	Rinnovo parco veicoli	53

3.3.2	Configurazione e gestione della rete	54
3.3.3	Sperimentazioni - Studi	55
3.4	Altre misure di contenimento	56
3.4.1	Interventi lungo la via di propagazione	56
3.4.2	Interventi diretti al recettore	57
3.5	Incremento delle conoscenze sullo stato dell'inquinamento acustico e delle modalità di risanamento	59
3.5.1	Azioni previste	59
3.6	Informazione e partecipazione del pubblico	61
3.6.1	Azioni previste	61
4	AMBITI PRIORITARI DI INTERVENTO	62
4.1	Criteri per l'individuazione degli ambiti di intervento	62
4.2	Ambito 1 – Tratti stradali.....	63
4.2.1	Azioni previste	65
4.3	Ambito 2 – Scuole	67
4.3.1	Azioni previste	69
4.4	Ambito 3 – Ospedali, case di cura e di riposo.....	70
4.4.1	Azioni previste	72
4.5	Ambito 4 – Area centrale	73
4.5.1	Azioni previste	74
5	MONITORAGGIO DEL PIANO	75

ALLEGATO: *Sintesi non tecnica per il pubblico*

1 ASPETTI GENERALI DEL PIANO D'AZIONE

L'inquinamento acustico generato dal traffico veicolare rappresenta per Torino, come per tutte le più importanti città europee, un elemento di disturbo per la popolazione a causa degli elevati livelli di rumore diurni e notturni presenti lungo le infrastrutture di trasporto.

Per tale ragioni, la Direttiva Europea 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, recepita dal D.Lgs. 194/05, prevede la predisposizione di un Piano d'Azione che individui le azioni strategiche per il processo di risanamento dal rumore generato dalle infrastrutture di trasporto stradale e per la tutela dal rumore delle zone silenziose.

1.1 Contesto territoriale

La Città di Torino occupa una superficie di circa 130 km² ed è ha una rete stradale di propria competenza di circa 1200 km, dei quali circa 290 km (23%) è costituito da assi principali con traffico stimato superiore a 3.000.000 veicoli/anno e 170 km (14%) da assi principali con traffico stimato superiore a 6.000.000 veicoli/anno.

La rete stradale principale della città è in particolare costituita dagli assi radiali di ingresso in città, dagli anelli di corsi anulari costituiti sulle cinte daziarie e nei loro ampliamenti, dai corsi paralleli ottocenteschi sviluppati nel Novecento e dalla viabilità sviluppata lungo il tracciato delle ferrovie e in destra orografica del fiume Po.

I fattori determinanti dell'inquinamento acustico da traffico sono da ricercare nell'elevato tasso di motorizzazione (633 veicoli per 1000 abitanti, in confronto a EU15: 506 e EU27: 466), dall'attuale split modale (spostamenti: 70% trasporto privato contro 30% trasporto pubblico), insieme ad una rilevante densità urbanistica (più di 8500 abitanti/km²) e di strade (10km/1km²) che contraddistinguono la parte piana della città.

1.2 Obiettivi e finalità

Il Piano d'Azione relativo alle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Città di Torino è volto ad evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale, nonché a conservare la qualità acustica dell'ambiente laddove non interessato da tali effetti, al fine di conseguire e garantire un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente.

Secondo la normativa, gli interventi di risanamento sono indirizzati prioritariamente al conseguimento del rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto.

Tuttavia, il risanamento acustico di un'area urbana non può essere inteso come un semplice progetto di riduzione dei livelli di rumore entro specifiche soglie limite, da attuare in tempi definiti, bensì deve essere inteso come un'azione nell'ambito di un processo più ampio, volto al miglioramento della qualità ambientale complessiva della Città.

Al fine di perseguire tali obiettivi, la Città adotta una modalità d'azione volta alla riduzione costante e continua dell'inquinamento acustico complessivo e alla riduzione del disturbo attraverso l'attuazione di politiche ed azioni di contenimento e risanamento del rumore sul medio e lungo termine in sinergia con gli altri strumenti di governo del territorio.

Il Piano privilegia pertanto quali azioni di risanamento gli interventi di pianificazione e sviluppo sostenibili del territorio e della viabilità, i programmi di riqualificazione urbana, l'incremento dell'efficacia del trasporto pubblico e la moderazione della circolazione e della velocità del traffico veicolare privato, al fine di ridurre alla sorgente le emissioni sonore e valorizzare le sinergie con le azioni per il miglioramento della qualità urbana, della sicurezza stradale, della qualità dell'aria.

Il Piano affronta in modo integrato e sinergico la problematica dell'inquinamento acustico da traffico veicolare considerando sia il traffico veicolare privato sia il trasporto pubblico locale e assume pertanto come oggetto l'intera rete stradale; in relazione a quanto stabilito dal D.Lgs. 194/05, il Piano individua specifiche azioni relative agli assi stradali principali su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno attraverso la definizione di specifiche azioni strategiche ed ambiti prioritari di intervento.

1.3 Autorità competente

La Città di Torino, come indicato dalla normativa vigente e richiamato dal Piano Urbano delle Mobilità Sostenibile adottato da parte del Consiglio Comunale in data 7/2/2011 con deliberazioni n. 15, mecc. 2010 03195/006, elabora ed adotta il Piano d'Azione in qualità di autorità competente per le infrastrutture stradali di propria competenza.

Tali infrastrutture ricadono all'interno dell'Agglomerato di Torino così come definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale 26 febbraio 2007, n. 23-5376 e per il quale è autorità competente la Provincia di Torino, cui spetta l'elaborazione dello specifico Piano d'Azione di concerto con i Comuni interessati.

1.4 Contesto normativo

Il quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico ambientale è costituito dalla Legge Quadro 447 del 26/10/95, corredata dai relativi disposti attuativi, e dal D.Lgs. 194 del 19/08/2005, il quale recepisce la Direttiva Europea 2002/49/CE del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

I decreti attuativi della Legge Quadro riguardanti l'inquinamento acustico delle infrastrutture stradali sono: il D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; il D.P.R. 142 del 30/03/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995"; il D.M.A. del 29/11/00 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani di contenimento e abbattimento del rumore".

In particolare, il D.P.C.M. del 14/11/97 definisce i valori limite di livello sonoro cui fare riferimento nelle classi di suddivisione del territorio definite attraverso il Piano di Classificazione Acustica (PCA). Il decreto prevede, inoltre, che in corrispondenza delle infrastrutture di trasporto vengano definite apposite fasce territoriali di pertinenza "sovrapposte" al PCA, all'interno delle quali sono previsti valori limite di rumorosità propri dell'infrastruttura stessa.

Il D.P.R. 142 del 30/03/04 stabilisce, per tutte le tipologie di infrastrutture stradali, la larghezza delle fasce di pertinenza acustica e i valori limite di rumore, suddivisi tra infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Il D.M.A. del 29/11/00 prevede che le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture debbano individuare le porzioni di territorio in cui il rumore prodotto determina il superamento dei limiti di legge. In tali aree gli stessi gestori devono, in una fase successiva, predisporre ed attuare un Piano di Contenimento ed Abbattimento del Rumore.

Ai disposti previsti dalla Legge Quadro si è aggiunto, dal settembre 2005, il D.Lgs. 194/05.

Tale decreto prevede, al fine della tutela della popolazione dall'inquinamento acustico ambientale, la predisposizione di mappe acustiche e di piani di azione relativamente alle infrastrutture di trasporto ed agli agglomerati urbani principali.

La mappa acustica è definita come *“la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona”* (cfr. lettera o comma 1 articolo 2 del decreto).

La mappa acustica strategica è *“una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona”* (cfr. lettera p comma 1 articolo 2 del decreto).

I piani di azione, infine, rappresentano *“i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione”* (cfr. lettera q comma 1 articolo 2 del decreto).

La finalità di questi tre strumenti è di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, assicurando l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito alle problematiche legate al rumore ambientale.

1.4.1 Limiti di riferimento

Il D.P.R. 142/04 fissa i limiti di rumore nell'ambiente esterno per le infrastrutture stradali di tipo A, B, C e D; per le arterie minori (E, F), l'assegnazione dei valori massimi è demandata ai singoli Comuni in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane.

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [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 (strada a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	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 quartiere)	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				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 1.1 – Fasce di pertinenza e valori limite per le infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. 142/04)

Nei casi in cui i valori stabiliti non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei

seguenti limiti all'interno degli ambienti abitativi (valutati al centro della stanza, a finestre chiuse e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento):

- 35 dB(A) di Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dB(A) di Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) di Leq diurno per le scuole.

La Città di Torino, con Deliberazione del Consiglio Comunale n.200, n. mecc. 2010 06483/126 del 20 dicembre 2010 , ha approvato il Piano di Classificazione Acustica con il quale, al fine di coordinare la gerarchia viaria del PUT con quanto previsto dal decreto, garantendone la reciproca coerenza, ha preso atto che alle autostrade è da assegnare il tipo acustico "A" e ha assegnato alle strade D1 (scorrimento veloce), D2 (scorrimento) e E1* (urbana interquartiere ad alta capacità) il tipo acustico D (ovvero tipo acustico Db per le strade esistenti), alle strade tipo E1 (urbana di interquartiere) e E2 (urbana di quartiere) il tipo acustico E ed infine alle strade tipo F (locale) il tipo acustico F.

Per le strade di tipo acustico E ed F di nuova realizzazione ed esistenti, alla luce dei limiti fissati dal decreto per i generici recettori per le strade esistenti di tipo acustico dalla A alle D, delle indicazioni del Libro verde della Commissione Europea del 4 novembre 1996 sulle politiche future in materia di inquinamento acustico (COM(96) 540 def.), dei risultati delle campagne di monitoraggio acustico ambientale condotte negli anni, integrate della campagna 2005/2006 nonché dei limiti fissati di decreti attuativi della L. 447/95 per scuole, ospedali, case di cura e di riposo (strutture sensibili), la Città ha proposto di assegnare per i generici recettori limiti di immissione conformi a quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/97 per la classe di destinazione d'uso del territorio IV – aree di intensa attività umana, pari a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni – e per le strutture sensibili limiti di immissione conformi a quelli per la classe I – aree particolarmente protette, pari a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni.

All'esterno delle relative fasce di pertinenza acustica, le infrastrutture stradali concorrono al rispetto dei limiti assoluti di immissione stabili dal Piano di Classificazione Acustica comunale.

Classificazione della strada in base al PUT	Classificazione della strada in base al D.P.R. 142/04	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]
A – autostrada	A	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D1 – scorrimento veloce	Db	100	50	40	65	55
D2 – urbana di scorrimento						
E1* – urbana di interquartiere ad alta capacità						
E1 – urbana di interquartiere	E	30	50	40	65	55
E2 – urbana di quartiere						
F – locale	F	30	50	40	65	55
* per le scuole vale il solo limite diurno						

Tabella 1.2 – Valori limite per le strade esistenti della Città di Torino

Ad integrazione della politica di contenimento ed abbattimento del rumore definita dalla L. 447/95, finalizzata per le infrastrutture stradali alla riduzione dei livelli sonori entro i valori massimi stabiliti dal D.P.R. 142/04, il D.Lgs. 194/05 prevede l'individuazione e la tutela delle cosiddette zone silenziose.

Queste sono definite come le porzioni di territorio delimitate “dall'autorità nelle quali L_{den} , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite”.

Secondo tale definizione, le zone silenziose della Città di Torino sono delimitate dai livelli di inquinamento acustico prodotti dal traffico veicolare in relazione ai valori limite vigenti, così come schematizzato nella tabella seguente.

Le zone silenziose sono così suddivise in tre tipologie: aree residenziali, parchi urbani di pianura e parchi urbani di collina.

Per le aree residenziali il criterio di delimitazione è basato sui valori limite vigenti in relazione all'ubicazione degli edifici all'interno o all'esterno delle fasce di pertinenza acustica.

Relativamente ai parchi urbani, le zone silenziose sono individuate in relazione ai limiti assoluti di immissione stabiliti dal Piano di Classificazione Acustica, il quale inserisce i parchi di pianura in classe III e quelli di collina in classe I.

Tipologia zona silenziosa	Criterio delimitazione
Residenziale	Nella fascia di pertinenza $L_{night} < 55 \text{ dB(A)}$
	Fuori fascia $L_{night} < \text{limite classificazione acustica}$
Parchi urbani di pianura	$L_{diurno} < 60 \text{ dB(A)}$
Parchi urbani di collina	$L_{diurno} < 50 \text{ dB(A)}$

Tabella 1.3 – Criteri per la delimitazione delle zone silenziose

1.5 Contenuti del Piano d'Azione

Il Piano d'Azione individua le strategie e gli interventi di medio e lungo periodo relativi agli obiettivi di risanamento, assumendo quale quadro di riferimento generale gli indirizzi e gli strumenti di pianificazione del territorio e della mobilità e quale quadro di riferimento di settore il Piano di Classificazione Acustica e i risultati della più recente mappatura acustica disponibile.

In particolare il Piano d'Azione:

- individua, dall'analisi dei risultati della mappatura acustica, le zone di interesse, ovvero le aree in cui per effetto delle immissioni sonore provocate dalle infrastrutture di trasporto stradale di competenza della Città vi sia il superamento dei limiti previsti, determinandone il contributo specifico in relazione alle altre infrastrutture di trasporto concorrenti al superamento medesimo, nonché le aree silenziose;
- esplicita i criteri per l'individuazione tra le zone di interesse degli ambiti d'azione in cui effettuare gli interventi e le priorità d'azione;
- delinea le strategie di lungo termine e, per gli ambiti d'azione, indica le tipologie di intervento da adottare nei successivi cinque anni, illustra le misure già in atto e riporta i progetti in preparazione;

- d. individua le fonti delle risorse da prevedere per la progettazione e realizzazione degli interventi e stimano i benefici ragionevolmente attesi in termini di riduzione del rumore;
- e. aggiorna (per quanto concerne l'analisi delle criticità e gli ambiti di intervento) e recepisce i piani di risanamento dei gestori del trasporto pubblico locale;
- f. definisce specifiche disposizioni per il monitoraggio degli effetti del piano;
- g. riporta in allegato una sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico.

Il Piano d'Azione è approvato, ai sensi dell'art. 48 L.R. 44/2000 e art. 5 L.R. 52/2000, dal Consiglio Comunale, su proposta della Giunta Comunale, ogni 5 anni e comunque ogni qualvolta necessario e in caso di sviluppi sostanziali che si ripercuotono sulla situazione acustica esistente.

Il Piano d'Azione è inoltre oggetto di consultazione con il pubblico secondo le procedure descritte al paragrafo 1.7, ed un resoconto delle consultazioni è allegato al piano al fine dell'approvazione.

Successivamente alla sua approvazione, il Piano è inviato alla Regione e alla Provincia per quanto di rispettiva competenza ed è reso accessibile al pubblico, secondo le modalità previste al paragrafo 1.7.

1.6 Risorse e oneri per il Piano

Ai sensi del D.Lgs. 195/2005, art. 4 comma 11, all'attuazione del Piano d'Azione si provvede con le risorse finanziarie disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica. Pertanto, quale onere derivante dall'attività di risanamento acustico delle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Città di Torino, l'attuazione del Piano è in prevalenza a carico della Città medesima.

Le risorse per la attività di risanamento, fermo restando il loro specifico finanziamento nel quadro dei bilanci annuali, sono previste in quota non inferiore al 7 per cento dei fondi di bilancio per gestione, manutenzione e potenziamento della viabilità e delle infrastrutture stradali (comma 5, art.10 della L. 447/95 e s.m.i.). Per le analoghe opere realizzate a scomputo degli oneri di urbanizzazione, è individuata con specifico provvedimento un'analogia quota integrativa, secondo criteri analitici ovvero in ragione degli oneri complessivi.

Secondo quanto previsto dal D.P.R. 142 del 30/04/04, ovverosia nel caso di infrastrutture esistenti al momento dell'entrata in vigore del suddetto decreto, il risanamento è invece a carico dei titolari di concessioni edilizie o di permessi di costruire, se rilasciate dopo la data di entrata in vigore del citato decreto.

La Città, integrando eventualmente i proprie regolamenti, individua procedure finalizzate a garantire, in ambito di convenzione urbanistica ovvero di rilascio titoli abilitativi edilizi, la realizzazione e il coordinamento, nel quadro delle proprie azioni e dei propri obiettivi di risanamento, di tali interventi, anche nel caso questi siano realizzabili esclusivamente o più efficacemente con il coinvolgimento diretto della Città stessa.

La Città si impegna inoltre a ricercare ulteriori risorse con progetti in risposta a bandi di finanziamento per azioni di prevenzione e riduzione all'esposizione al rumore ambientale.

1.7 Pubblicità e consultazione con il pubblico

Al fine di assicurare l'informazione del pubblico, la Città dà avviso dell'avvio della procedura di approvazione del Piano d'Azione tramite affissione dell'avviso all'albo pretorio per quarantacinque giorni e pubblicazione dell'avviso sul BUR. L'avviso dell'avvio della procedura di approvazione è inoltre pubblicato su un quotidiano a diffusione regionale o provinciale.

L'avviso riporta l'indicazione dell'ufficio comunale in cui è possibile l'esame da parte del pubblico della proposta del Piano d'Azione e l'indicazione delle sedi ove può essere presa visione della sintesi non tecnica, nonché le modalità di consultazione tramite sito web istituzionale, ai sensi del decreto legislativo 24 febbraio 1997.

Entro i successivi quarantacinque giorni dalla pubblicazione dell'avviso di avvio, qualsiasi soggetto interessato può presentare in forma scritta osservazioni, pareri e memorie, dei quali la Città tiene conto ai fini dell'elaborazione dei piani stessi, ovvero motiva puntualmente il mancato recepimento.

Il Piano d'Azione approvato, accompagnato dalla mappatura acustica più recente e dalla sintesi non tecnica, è reso accessibile al pubblico anche avvalendosi delle tecnologie di telecomunicazione informatica, tramite pubblicazione sul sito web istituzionale, ai sensi del decreto legislativo 24 febbraio 1997.

2 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Nel corso del 2007 la Città di Torino ha predisposto, in collaborazione con Arpa Piemonte, la mappatura acustica della rete delle infrastrutture stradali urbane ai sensi di quanto stabilito dalla L.447/95 e D.Lgs.194/05.

I principali criteri di analisi adottati sono i seguenti:

- è stato studiato l'impatto acustico prodotto da tutte le infrastrutture stradali in gestione alla Città;
- è stato considerato il rumore complessivo prodotto dai veicoli transitanti lungo le infrastrutture oggetto di studio (trasporto privato e pubblico);
- è stato calcolato il valore dei parametri L_{diurno} , L_{night} , L_{day} , $L_{evening}$, L_{den} sulla facciata di ogni edificio, ad un'altezza di 4 m dal piano campagna;
- si è fatto riferimento ad un periodo di osservazione per l'emissione acustica delle sorgenti pari ad un anno, al fine di tener conto delle condizioni sociologiche, climatiche ed economiche presenti sul territorio;
- è stato considerato il suono incidente su ogni edificio, tralasciando il suono riflesso dalla facciata dell'edificio stesso;
- la caratterizzazione acustica delle sorgenti è stata effettuata suddividendo le infrastrutture stradali in tratti acusticamente omogenei, parametrizzati attraverso quattro classi di potenza acustica. Tale operazione è stata realizzata integrando le informazioni ricavate dalla classificazione delle strade del Piano Urbano del Traffico (PUT), dall'osservazione sul campo delle principali arterie stradali e dall'esecuzione di 115 rilievi fonometrici;
- la determinazione dei livelli sonori è stata realizzata mediante gli algoritmi della norma "NMPB–Routes-96" (Nouvelle Méthode de Prevision de Bruit), implementati da un modello di calcolo commerciale;
- la stima della popolazione esposta è stata ottenuta attraverso l'utilizzo delle sezioni di censimento (con dati aggiornati al 2006) e le informazioni relative alla destinazione d'uso residenziale.

Le modalità adottate per la calibrazione del modello restituiscono stime direttamente confrontabili con le misure fonometriche e si dimostrano particolarmente affidabili per le aree più rumorose, mentre tendenzialmente sovrastimano i livelli nelle aree più silenziose.

I risultati ottenuti possono includere nella stima dei livelli una quota parte dovuta al fondo antropico urbano e presentano un bias di +3dB(A) rispetto a quanto a rigore richiesto dalla Direttiva 2002/49/CE, in ragione delle diverse indicazioni della normativa italiana circa l'esclusione del contributo della riflessione.

Nei paragrafi successivi è riportata una sintesi dei risultati conseguiti, rimandando per eventuali approfondimenti alla relazione tecnica *“Mappatura acustica delle infrastrutture stradali della Città di Torino ai sensi della L.447/95 e del D.lgs.194/05”*, predisposta dalla Città di Torino e da Arpa Piemonte nel mese di dicembre 2007.

Nell'illustrazione dei dati è valutato il contributo determinato dal trasporto pubblico in gestione alla società GTT. Tale analisi costituisce il risultato del lavoro di mappatura acustica della rete dei mezzi pubblici, realizzato da Arpa Piemonte nel corso del 2008.

2.1 Esposizione negli edifici residenziali

2.1.1 Trasporto pubblico e privato

I risultati relativi all'esposizione della popolazione al rumore complessivo negli edifici residenziali sono riportati nei grafici e nelle tabelle seguenti (parametri L_{den} , L_{night} , L_{diurno}).

I dati ottenuti evidenziano un sensibile grado di inquinamento acustico, caratterizzato da elevati livelli sonori nella gran parte del territorio cittadino e da un significativo numero di persone esposte.

La determinazione dell'esposizione della popolazione al rumore è stata effettuata sulla base dei criteri tecnici stabiliti dalla Direttiva Europea 49/2002/CE e dal D. Lgs. 194/05. In particolare, la quantificazione dell'esposizione viene realizzata in relazione a tre parametri, assegnando ad ogni edificio il livello di rumore presente sulla facciata più esposta e associando a tale livello la totalità delle persone residenti nell'edificio stesso:

- L_{den} “livello giorno-sera-notte”: rappresenta il livello sonoro medio presente nell'intero periodo della giornata (24 ore) e costituisce l'indicatore previsto per valutare gli effetti complessivi di disturbo indotto dal rumore;

- L_{night} “livello notturno”: definito come il livello sonoro medio nel periodo compreso tra le ore 22 e le ore 06, è utilizzato per la valutazione degli effetti del rumore sul sonno;
- L_{diurno} “livello diurno”: definito come il livello sonoro medio nel periodo compreso tra le ore 06 e le ore 22, è utilizzato per la valutazione del rumore durante il giorno.

Il 50% degli abitanti della Città (450.000 ab. ca.) è esposto a valori di L_{den} superiori a 65 dB(A), soglia di rischio definita concordemente a livello internazionale¹, mentre circa il 32% (290.000 ab. ca.) è interessato dall'impatto acustico delle sole infrastrutture con più di 6 milioni di veicoli annui.

Relativamente al periodo notturno, il 67% della popolazione (600.000 ab. ca.) è esposto a valori di L_{night} superiori al limite di 55 dB(A) prodotti dall'intera rete stradale, mentre il 36% (324.000 ab. ca.) è coinvolto dal rumore prodotto dalle sole strade con più di 6 Mln di transiti annui.

Per il periodo diurno, il 40% delle persone (360.000 ab. ca.) è esposto a valori di L_{diurno} superiori al limite di 65 dB(A) prodotti dall'intera rete stradale, mentre il 28% (250.000 ab. ca.) relativamente alle strade con flussi maggiori di 6 Mln/anno.

Nei dati presentati è indicata anche la quota di popolazione che occupa edifici dotati di facciate silenziose, così come richiesto dal D.Lgs. 194/05 (una facciata è definita silenziosa quando il livello sonoro corrispondente è minore di almeno 20 dB rispetto alla facciata più esposta).

Occorre precisare che tali stime, ricavate per l'ambiente esterno, non considerano i livelli interni agli ambienti di vita, per i quali sono determinanti la disposizione dei locali (lato strada ovvero lato cortile) oltre alle caratteristiche dei serramenti.

¹ Cfr. “Guidelines for Community Noise” (Organizzazione Mondiale della Sanità) e “Traffic Noise: exposure and annoyance” (Agenzia Europea per l'Ambiente).

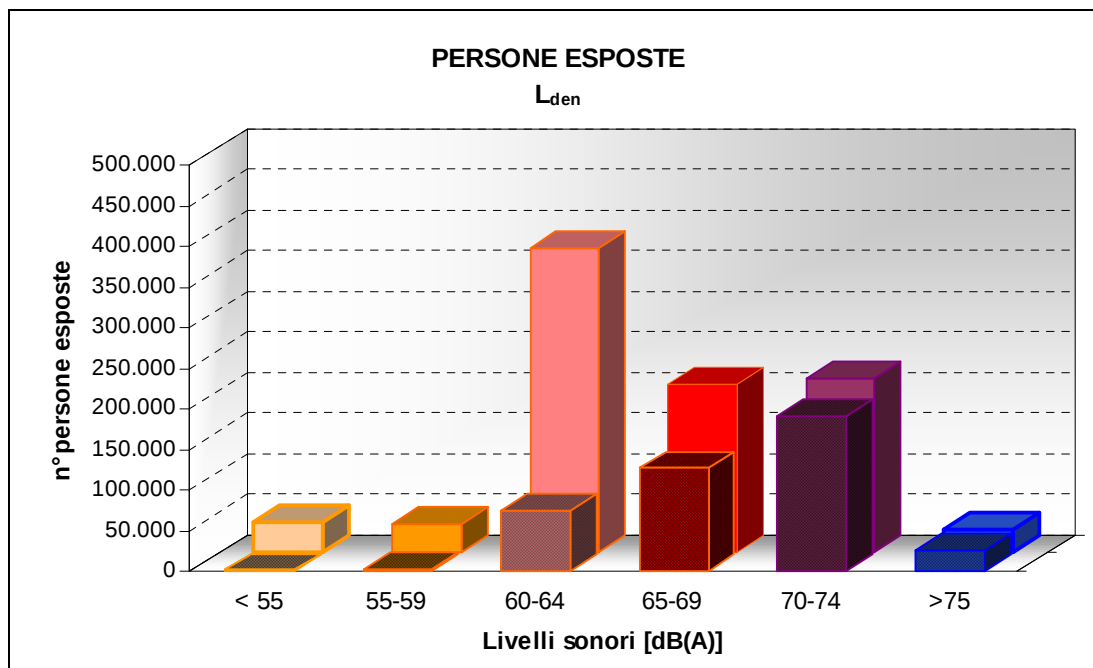


Figura 2.1 – Numero di persone esposte a livelli di L_{den} per l'intera rete stradale (le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose)

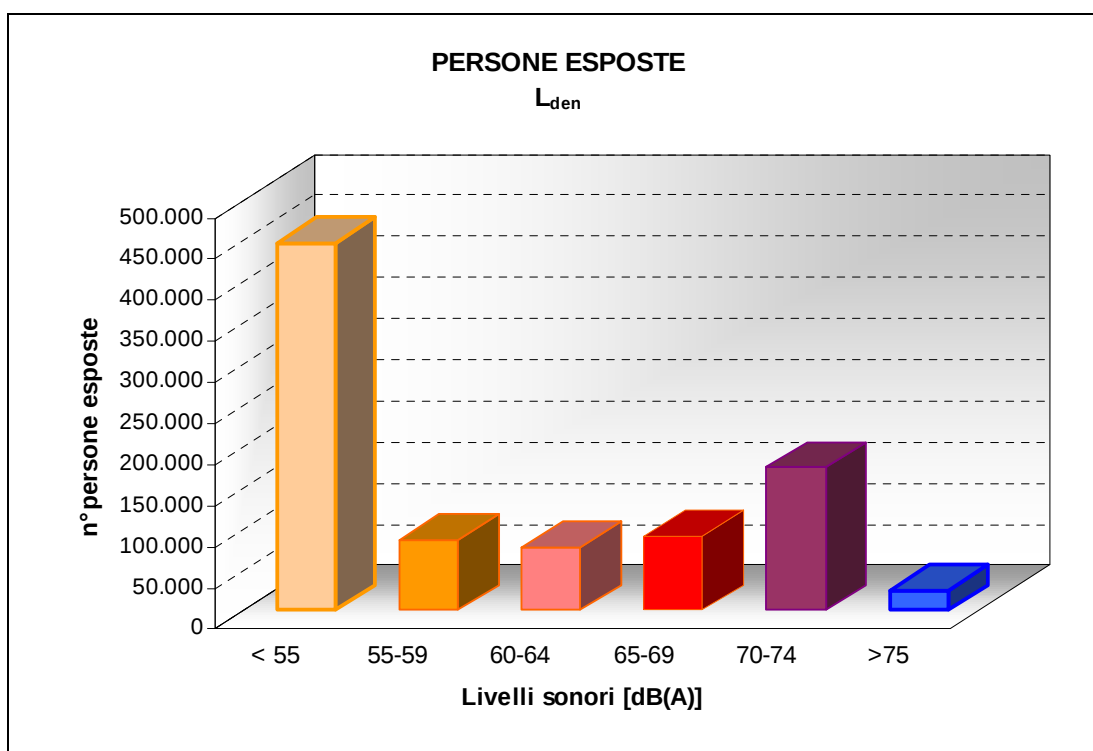


Figura 2.2 – Numero di persone esposte a livelli di L_{den} , strade con più di 6 Mln di veicoli/anno

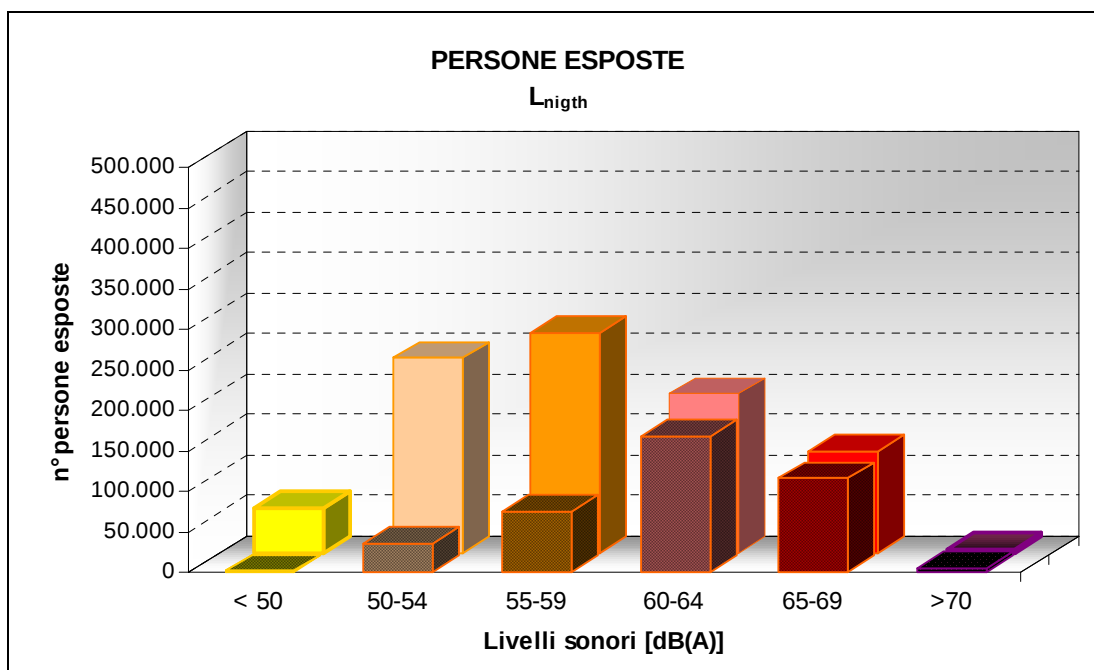


Figura 2.3 – Numero di persone esposte a livelli di L_{night} per l'intera rete stradale (le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose)

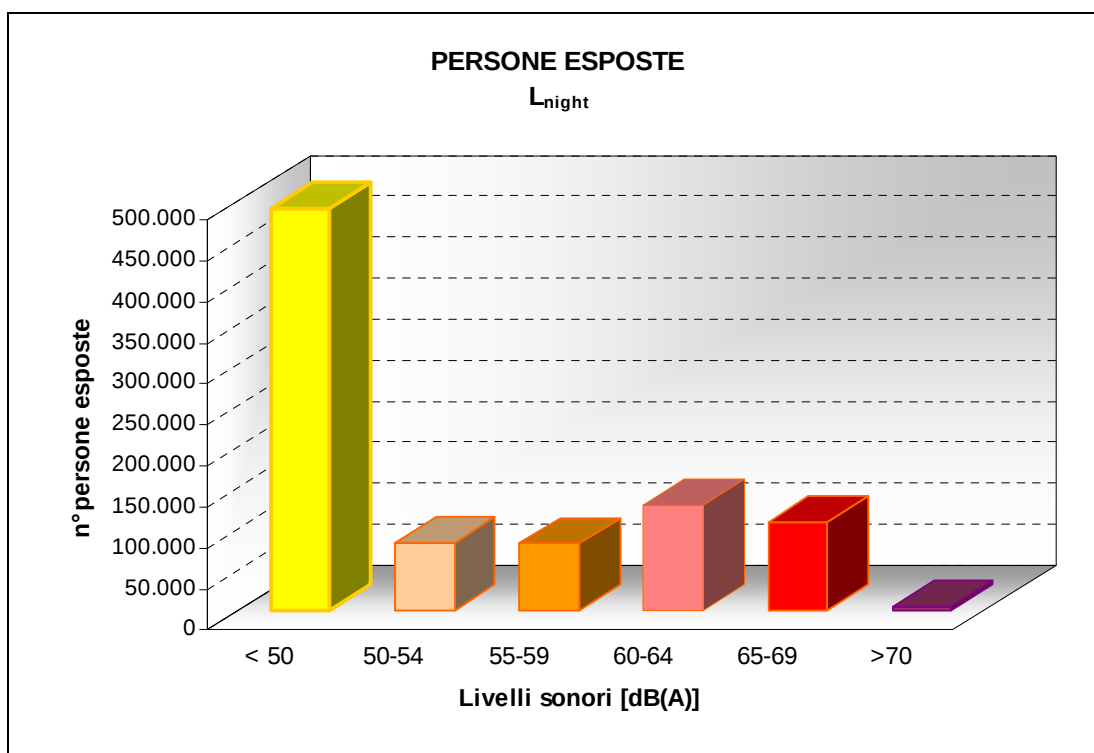


Figura 2.4 – Numero di persone esposte a livelli di L_{night} , strade con più di 6 Mln di veicoli/anno

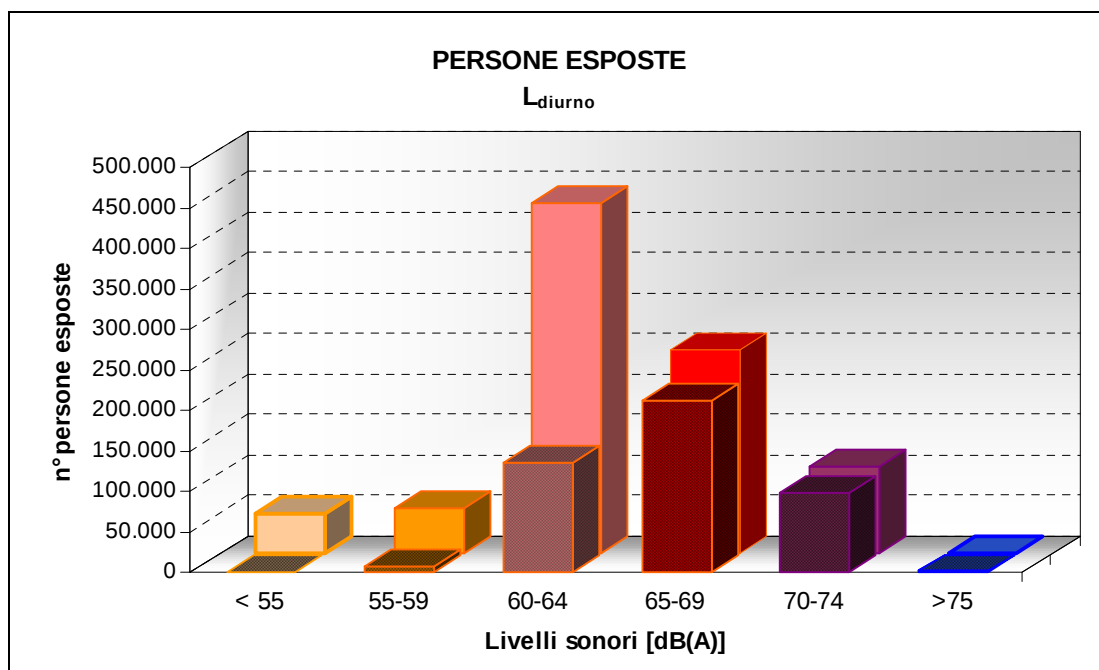


Figura 2.5 – Numero di persone esposte a livelli di L_{diurno} per l'intera rete stradale (le colonne in primo piano indicano le persone residenti in edifici con facciate silenziose)

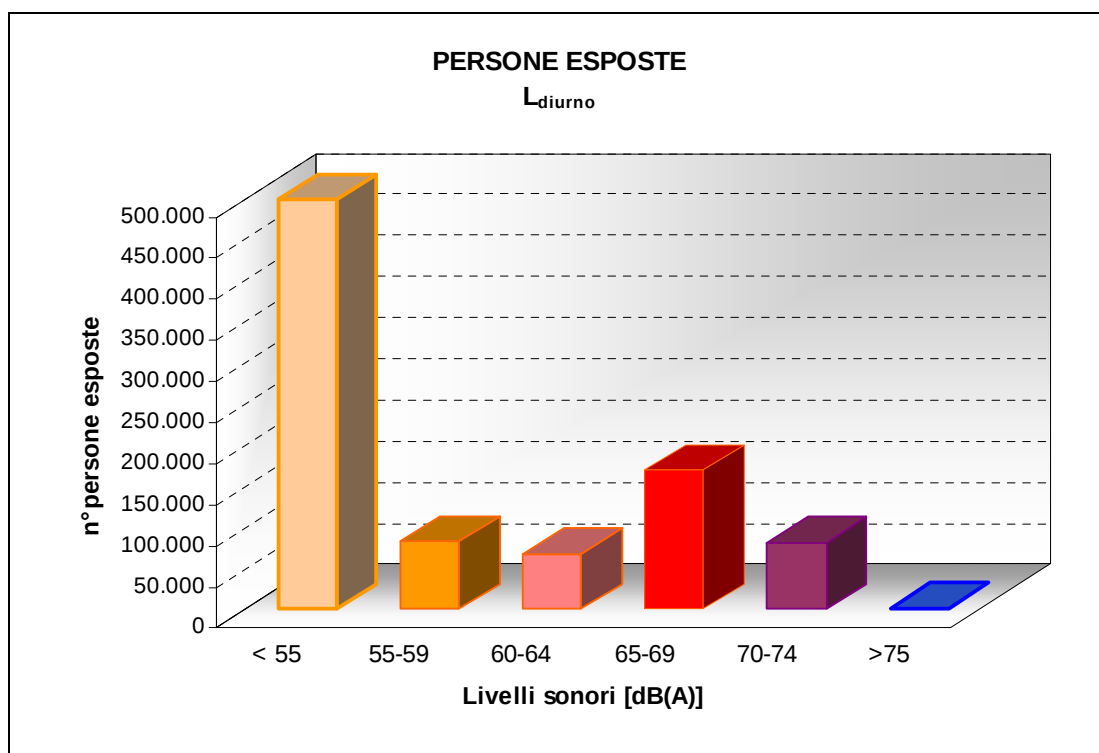


Figura 2.6 – Numero di persone esposte a livelli di L_{night} , strade con più di 6 Mln di veicoli/anno

	Numero di persone esposte a livelli di L_{den}						
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	≥ 75 dB(A)	Totale
Totale popolazione (intera rete stradale)	37.100	35.800	375.300	208.100	213.800	27.600	897.800
Totale popolazione (strade > 6 Mln/anno)	447.000	86.100	76.700	90.400	173.600	24.100	897.800
Popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa (intera rete stradale)	400	1.500	74.000	126.100	190.700	25.400	418.100

Tabella 2.1 – Numero di persone esposte a livelli di L_{den}

	Numero di persone esposte a livelli di L_{night}						
	< 50 dB(A)	50-55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	≥ 70 dB(A)	Totale
Totale popolazione (intera rete stradale)	56.200	241.000	272.000	196.900	126.200	5.500	897.800
Totale popolazione (strade > 6 Mln/anno)	490.600	83.800	81.900	128.000	108.400	5.200	897.800
Popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa (intera rete stradale)	1.100	34.800	74.200	166.700	114.700	5.100	396.700

Tabella 2.2 – Numero di persone esposte a livelli di L_{night}

	Numero di persone esposte a livelli di L_{diurno}						
	< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-74 dB(A)	≥ 75 dB(A)	Totale
Totale popolazione (intera rete stradale)	48.700	56.300	432.400	252.400	106.600	1.300	897.800
Totale popolazione (strade > 6 Mln/anno)	498000	82100	67400	168500	81000	800	897.800
Popolazione in edifici con almeno una facciata silenziosa (intera rete stradale)	300	7.800	135.100	212.200	97.200	1.200	453.700

Tabella 2.3 – Numero di persone esposte a livelli di L_{diurno}

2.1.2 Solo trasporto pubblico

I risultati relativi alla stima della popolazione esposta al rumore prodotto dai soli veicoli pubblici evidenziano che circa 40.000 persone sono esposte a valori di L_{den} superiori a 65 dB(A), mentre 16.000 ca. a valori di $L_{diurno} > 65$ dB(A) e 76.000 ca. a valori di $L_{night} > 55$ dB(A).

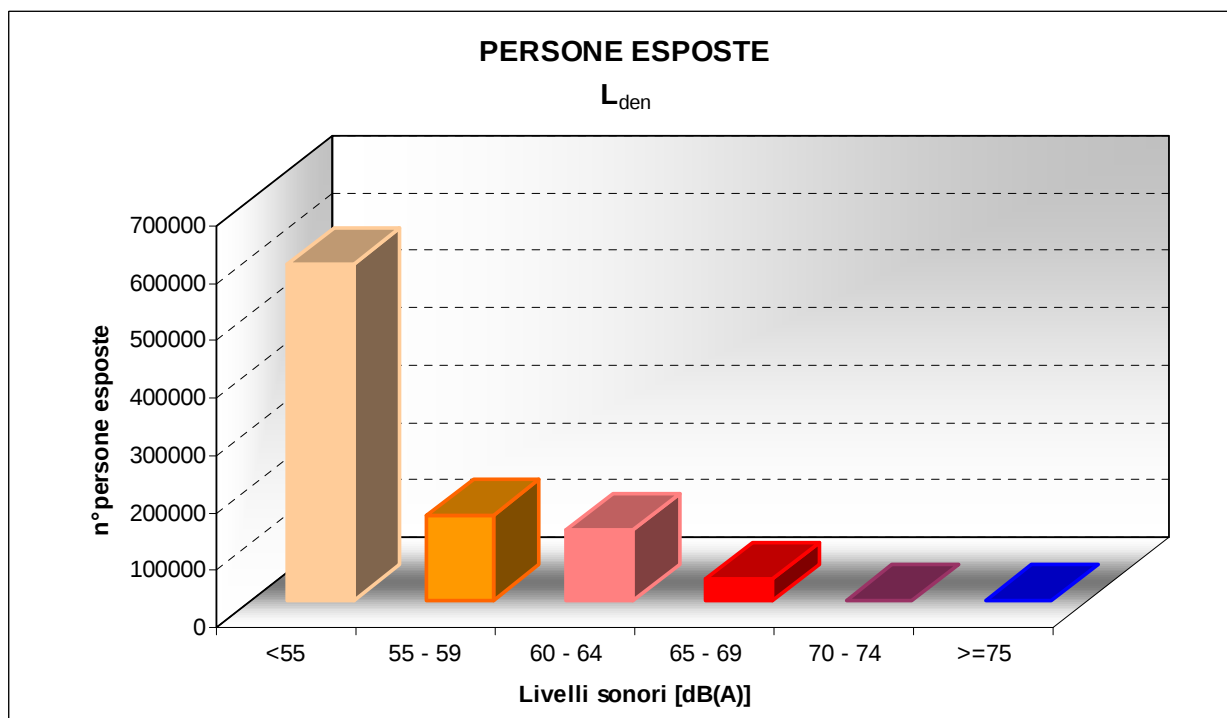


Figura 2.7 – Numero di persone esposte a livelli di L_{den} per l'intera rete stradale, solo trasporto pubblico

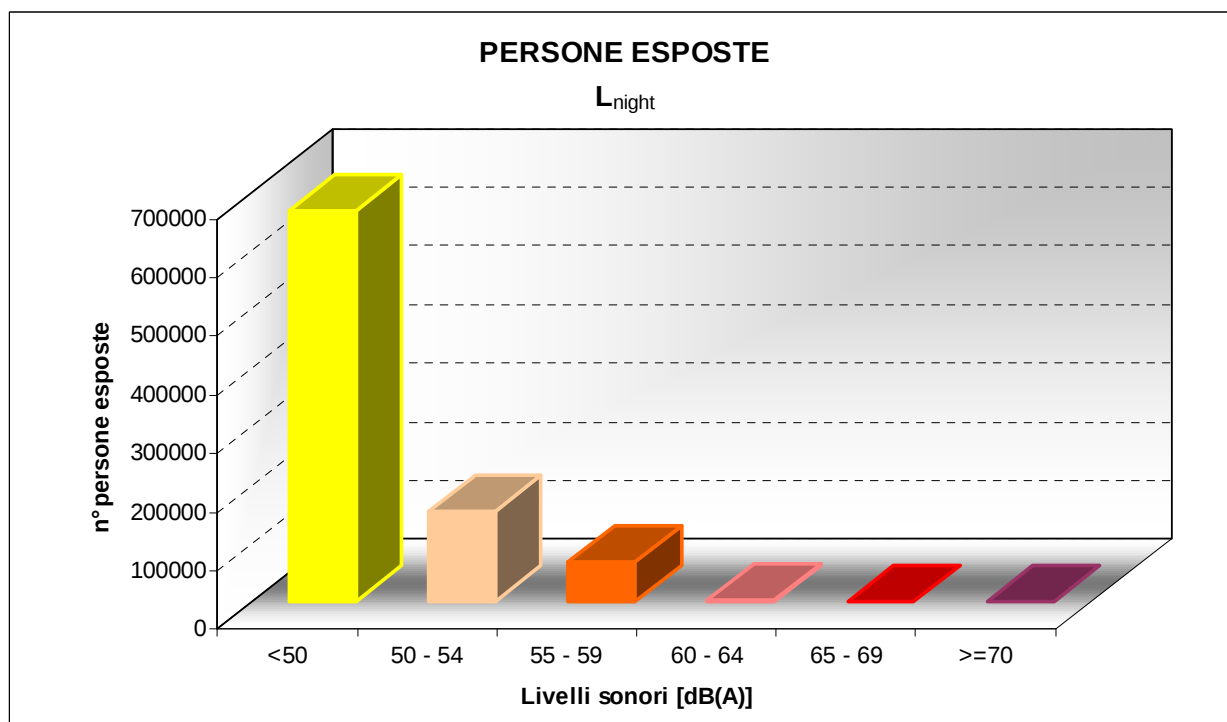


Figura 2.8 – Numero di persone esposte a livelli di L_{night} per l'intera rete stradale, solo trasporto pubblico

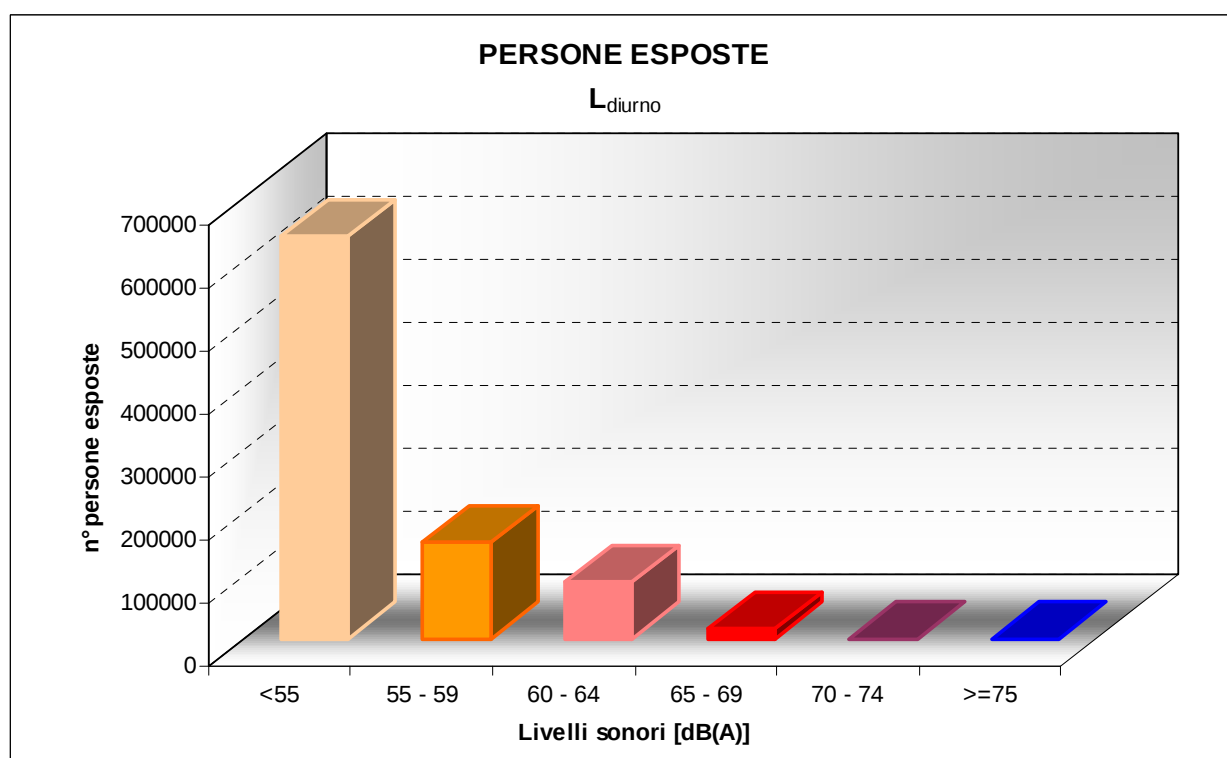


Figura 2.9 – Numero di persone esposte a livelli di L_{diurno} per l'intera rete stradale, solo trasporto pubblico

Numero di persone esposte a livelli di L_{den}						
< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-75 dB(A)	≥ 75 dB(A)	Totale
586.900	147.700	123.300	38.800	1.100	0	897.800

Tabella 2.4 – Numero di persone esposte a livelli di L_{den} , solo trasporto pubblico

Numero di persone esposte a livelli di L_{night}						
< 50 dB(A)	50-54 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	≥ 70 dB(A)	Totale
666.300	155.800	70.700	5.000	0	0	897.800

Tabella 2.5 – Numero di persone esposte a livelli di L_{night} , solo trasporto pubblico

Numero di persone esposte a livelli di L_{diurno}						
< 55 dB(A)	55-59 dB(A)	60-64 dB(A)	65-69 dB(A)	70-75 dB(A)	≥ 75 dB(A)	Totale
638.100	152.600	90.700	16.300	100	0	897.800

Tabella 2.6 – Numero di persone esposte a livelli di L_{diurno} , solo trasporto pubblico

2.2 Esposizione nei siti sensibili

2.2.1 Trasporto pubblico e privato

I siti sensibili sono costituiti da scuole, ospedali, case di cura e di riposo.

Dai risultati della mappatura acustica è possibile suddividere le suddette strutture in riferimento ai livelli di esposizione, sulle facciate più rumorose, determinati dal traffico complessivamente circolante lungo le infrastrutture stradali (per le scuole l'analisi è effettuata solamente per il periodo diurno).

I dati ottenuti evidenziano come la quasi totalità degli edifici sensibili sia caratterizzata da livelli di immissione in facciata superiori ai valori massimi di riferimento, pari a 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni (cfr. 1.4.1)

Scuole (totale 427)	
L _{diurno} dB(A)	Numero strutture
> 50 (limite)	425
> 55	411
> 60	342
> 65	163
> 70	43
> 75	1

Tabella 2.7 – Esposizione al rumore delle strutture scolastiche – Veicoli privati e pubblici

Ospedali (totale 20)			
L _{diurno} dB(A)	Numero strutture	L _{night} dB(A)	Numero strutture
> 50 (limite)	20	> 40 (limite)	20
> 55	20	> 45	20
> 60	19	> 50	20
> 65	11	> 55	18
> 70	5	> 60	11
-	-	> 65	5

Tabella 2.8 – Esposizione al rumore delle strutture ospedaliere – Veicoli privati e pubblici

Case di cura e di riposo (totale 26)			
L _{diurno} dB(A)	Numero strutture	L _{night} dB(A)	Numero strutture
> 50 (limite)	26	> 40 (limite)	26
> 55	24	> 45	26
> 60	21	> 50	24
> 65	11	> 55	18
> 70	5	> 60	11
-	-	> 65	4

Tabella 2.9 – Esposizione al rumore delle case di cura e di riposo – Veicoli privati e pubblici

2.2.2 Solo trasporto pubblico

In analogia con quanto riportato per gli edifici residenziali, è stata valutata anche l'esposizione al rumore determinata dal solo trasporto pubblico, così come indicato nelle tabelle seguenti.

Scuole (totale 427)	
L _{diurno} dB(A)	Numero strutture
> 50 (limite)	191
> 55	125
> 60	45
> 65	8

Tabella 2.10 – Esposizione al rumore delle strutture scolastiche – Solo veicoli pubblici

Ospedali (totale 20)			
L _{diurno} dB(A)	Numero strutture	L _{night} dB(A)	Numero strutture
> 50 (limite)	14	> 40 (limite)	15
> 55	10	> 45	14
> 60	4	> 50	8
> 65	3	> 55	3
> 70	-	> 60	2

Tabella 2.11 – Esposizione al rumore delle strutture ospedaliere – Solo veicoli pubblici

Case di cura e di riposo (totale 26)			
L _{diurno} dB(A)	Numero strutture	L _{night} dB(A)	Numero strutture
> 50 (limite)	14	> 40 (limite)	17
> 55	10	> 45	13
> 60	4	> 50	9
> 65	-	> 55	2

Tabella 2.12 – Esposizione al rumore delle case di cura e di riposo – Solo veicoli pubblici

2.3 Zone silenziose

In riferimento a quanto riportato nel paragrafo 1.4.1, le zone silenziose sono suddivise in tre categorie: aree residenziali, parchi urbani di pianura, parchi urbani di collina.

L'individuazione e la delimitazione puntuale delle aree silenziose può essere effettuata attraverso un'analisi di dettaglio della mappatura acustica della rete stradale.

Rimandando tale lavoro ad un eventuale approfondimento successivo, nella presente sezione si propongono alcune considerazioni di carattere generale.

Gli ambiti residenziali con livelli sonori contenuti entro i limiti di riferimento sono generalmente rappresentati dagli isolati circondati da strade di tipo locale (F) con assenza di trasporto pubblico. In tali casi il rumore sulle facciate più esposte degli edifici risulta contenuto entro i valori di soglia 65/55 dB(A) diurni/notturni; possono costituire eccezione gli edifici posti a ridosso di assi stradali di limitata larghezza (effetto canyon) o in corrispondenza di incroci.



Figura 2.10 – Esempio di isolato circondato da strade locali
(in verde gli edifici dove è rispettato il limite)

Relativamente ai parchi urbani, la delimitazione delle aree silenziose dipende dalle tipologie di infrastrutture stradali circostanti e dalla loro distanza.

In riferimento alla suddivisione della rete viaria in classi di emissione acustica (1 – elevata, 2 – media, 3 – ridotta, 4 – trascurabile), effettuata nell'ambito del lavoro di mappatura acustica, è stata determinata la distanza minima necessaria teoricamente² per il conseguimento dei livelli di immissione di 60/50 dB(A) diurni, rispettivamente soglie per i parchi urbani di pianura e di collina.

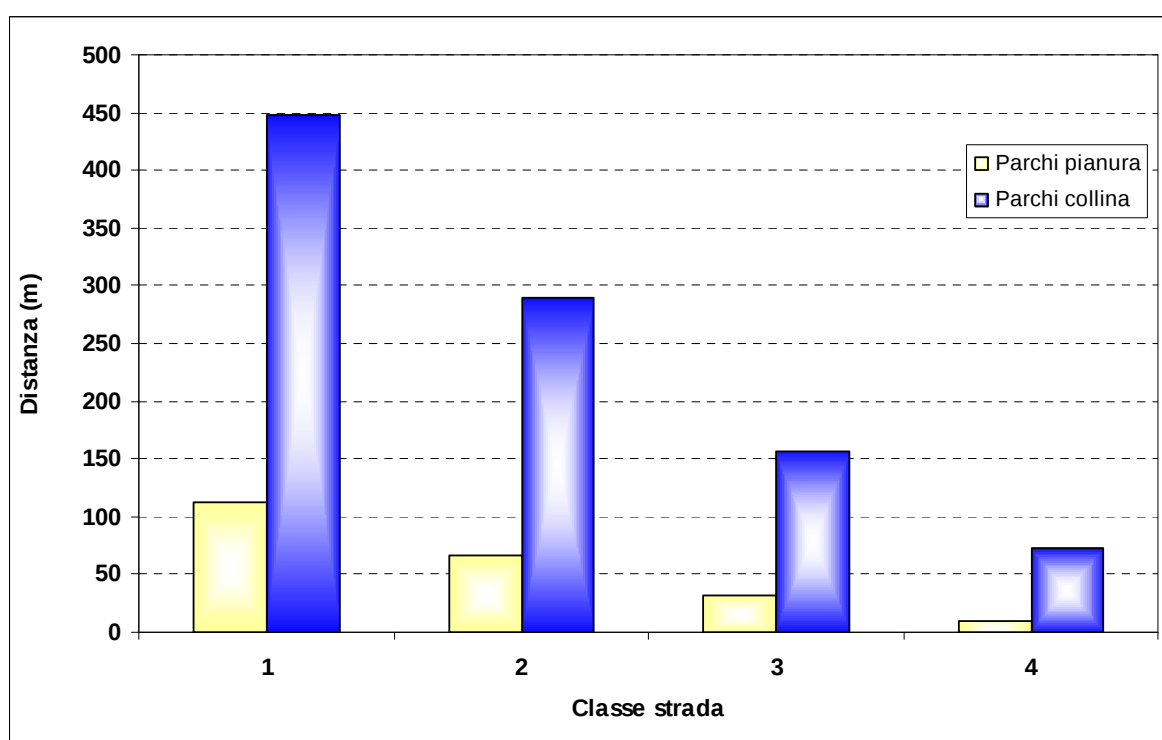


Figura 2.11 – Distanze minime teoriche per la delimitazione delle zone silenziose nei parchi urbani in funzione delle tipologie di infrastrutture stradali circostanti

² E' stata considerata solo l'attenuazione per divergenza geometrica nella condizione ipotetica di propagazione in campo libero. I livelli sono stati stimati a 4 m di altezza dal suolo.

3 INDIRIZZI STRATEGICI DI MEDIO E LUNGO TERMINE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

L'attuazione del Piano d'Azione avviene secondo indirizzi strategici finalizzati a conseguire costantemente il contenimento del rumore nell'intero territorio cittadino, con un orizzonte temporale per la sua riduzione complessiva di medio e lungo periodo.

In riferimento alle politiche di risanamento indicate dalla normativa comunitaria e nazionale e recepite della Città tramite i propri obiettivi, le azioni di risanamento devono essere predisposte nelle situazioni in cui è presente un superamento dei valori limite vigenti (in particolare laddove i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana) nonché nelle zone silenziose, per evitare che aumenti il rumore.

In via prioritaria il Piano è indirizzato alla definizione delle azioni e delle misure di mitigazione del rumore a tutela dei ricettori residenziali e sensibili, con riferimento ai valori limite stabiliti per le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali.

Considerata la complessità della problematica e del contesto di riferimento, al fine di perseguire gli obiettivi del Piano, quale indirizzo strategico generale e trasversale si è assunta la valorizzazione delle sinergie con altri piani, programmi e progetti le cui azioni possano comportare benefici acustici.

A supporto di tale indirizzo generale sono poi specificati indirizzi strategici più prettamente tecnici circa il contenimento del rumore prodotto dal trasporto veicolare privato e pubblico. L'efficacia di tali indirizzi, in termini di riduzione del rumore ambientale e dell'esposizione della popolazione, è stata infatti per quanto possibile verificata attraverso lo sviluppo di casi studio, dei quali sono stati monitorati i benefici acustici.

Il Piano si pone infine quale indirizzi strategici trasversali lo sviluppo del sistema della conoscenze sull'inquinamento acustico e la partecipazione dei cittadini.

Ognuno degli indirizzi strategici contiene una descrizione sintetica delle possibili soluzioni connesse e, dove utile, l'esplicitazione delle azioni previste, con l'indicazione delle finalità, delle modalità di attuazione, dei soggetti responsabili, dei benefici attesi e degli indicatori correlati per monitorarne lo stato di attuazione.

Nel caso di sopravvenute modifiche gestionali ed organizzative, la denominazione dei soggetti responsabili individuata è aggiornata con determinazione del Direttore Generale.

3.1 Sinergia ed interazione con altri strumenti di pianificazione e gestione del territorio

L'indirizzo strategico generale del Piano d'Azione, che ispira e guida tutte le altre azioni, è costituito dalla ricerca delle possibili sinergie con gli interventi di pianificazione e gestione del territorio e della mobilità, ottimizzando quanto già previsto o programmato dalla Città: in particolare il coordinamento con la pianificazione consente di avviare politiche di lungo termine per riduzione dell'inquinamento acustico mentre il coordinamento con le attività gestionali consente nel medio periodo di affiancare azioni in ambiti sub-critici agli interventi programmati nelle aree individuate come prioritarie per la gravità dei livelli di inquinamento. Occorre evidenziare come, nei casi di particolare complessità, i benefici acustici attesi dagli interventi possono a priori non essere prevedibili se non in termini generali, ma tali azioni costituiscono comunque un'importante occasione per favorire sia una maggiore attenzione alle problematiche dell'inquinamento acustico sia lo sviluppo di specifiche competenze tecniche.

3.1.1 Pianificazione del traffico e della mobilità

Il perseguimento degli obiettivi strategici del Piano d'Azione è coordinato con le strategie dei piani della mobilità (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – PUMS, Piano della mobilità ciclabile - BiciPlan) e con gli scenari di sviluppo di lungo e medio termine del sistema di trasporto pubblico nell'area metropolitana (Programma Triennale dell'Agenzia per la Mobilità Metropolitana - AMM), in particolare con quanto previsto a favore dell'incremento dell'uso del trasporto collettivo (individuato come una delle azioni principali al fine del contenimento dell'inquinamento acustico in ambito cittadino), della sostenibilità del trasporto privato nel rispetto della salute, della sicurezza dei cittadini e della tutela dell'ambiente e dello sviluppo della mobilità lenta (ciclabile e pedonale)

I principali interventi con possibili ricadute positive in termini di riduzione del rumore sono individuabili nel programma triennale AMM, che prevede la riorganizzazione del servizio in alcuni ambiti del territorio cittadino in relazione al completamento del Passante Ferroviario, la realizzazione della linea 1 di metropolitana da Lingotto a piazza Bendasi e il rilancio del sistema tranviario, tutti interventi dei quali dovranno essere valorizzati i possibili benefici in termini di azioni di risanamento acustico.

Come scenario di lungo periodo si fa riferimento a un nuovo assetto del sistema del trasporto pubblico capace di generare un più equilibrato uso dei modi di trasporto, che considera le seguenti azioni:

- lo sviluppo del Sistema Ferroviario Metropolitano (SFM), grazie al quale sarà possibile su ogni linea far circolare treni cadenzati ogni 30 minuti (con eventuali rinforzi a 15 minuti per rispondere ai picchi di domanda), assicurando nella parte centrale urbana un servizio ogni 5 minuti;
- l'estensione della Linea 1 verso Rivoli e la realizzazione della linea 2 di Metropolitana, lungo il tracciato che si sviluppa da Orbassano a Rebaudengo RFI con eventuale diramazione da corso Regio Parco al confine comunale con San Mauro (zona Pescarito);
- il potenziamento del sistema tranviario, con l'acquisto di nuovi veicoli tranviari, il miglioramento di una parte consistente degli impianti fissi ed interventi di priorità semaforica e di protezione e separazione dal traffico, al fine di aumentarne il comfort e migliorarne la velocità commerciale.

I risultati di tali sviluppi delineano uno scenario di forte miglioramento del tempo di viaggio con uso del trasporto pubblico, un rilevante aumento della domanda servita, un decisivo spostamento nell'uso dei modi a favore del trasporto pubblico, secondo gli obiettivi indicati dal PUMS e dal Programma Triennale nonché dagli studi dell'Agenzia per la Mobilità Metropolitana, cui si affiancano gli obiettivi di lungo termine circa gli spostamenti ciclabili individuati dal BiciPlan.

3.1.2 Programmazione degli interventi infrastrutturali e su suolo pubblico

Il coordinamento con i progetti di riqualificazione del suolo pubblico (conseguenti anche a importanti interventi infrastrutturali) nonché con i relativi programmi di manutenzione straordinaria, anche finalizzati al miglioramento della sicurezza stradale, costituisce occasione privilegiata per l'applicazione degli indirizzi strategici più prettamente tecnici per il risanamento acustico. In particolare attraverso l'attuazione di questo indirizzo il Piano verifica e sperimenta come la riorganizzazione degli spazi e delle funzioni, l'inserimento di elementi di arredo urbano e verde ovvero l'impiego di specifici materiali possano apportare benefici acustici negli ambiti di intervento.

3.1.3 Nuovi programmi urbanistici e progetti edilizi

Il Piano, per garantire compatibilità tra i propri principi generali e la pianificazione urbanistica, è altresì finalizzato ad evitare che nuove previsioni comportino l'incremento della popolazione potenzialmente esposta a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti per le infrastrutture stradali nonché a limitare, attraverso l'applicazione delle migliori pratiche, l'esposizione al rumore delle quote di popolazione insediata in aree acusticamente critiche in seguito all'attuazione edilizia di previsioni urbanistiche già approvate.

Per garantire un'omogenea applicazione di tali principi, in coordinamento con il Piano di Classificazione Acustica e il Regolamento Comunale per la tutela dall'inquinamento acustico, il Piano prevede l'adozione di linee guida che, fissati gli obiettivi di tutela in relazione alla compromissione del clima acustico, individuino congrue azioni di prevenzione e risanamento, assunti i livelli acustici secondo soglie di priorità, gli indirizzi strategici di risanamento del Piano e il livello di pianificazione o attuazione degli interventi.

Per il raggiungimento di tali finalità, il Piano valorizza le sinergie con le azioni di risanamento in capo a soggetti terzi da attuare nell'ambito delle trasformazioni edilizie ed urbanistiche laddove, qualora attraverso le valutazioni di clima acustico, si evidenzino livelli acustici superiori ai limiti di riferimento. Nei casi in cui parte di tali interventi sia realizzabile esclusivamente o più efficacemente con il coinvolgimento diretto della Città, si privilegia la monetizzazione dei relativi oneri, tenuto conto anche del permanere nel tempo degli obblighi al risanamento.

3.1.3.1 Azioni previste

S1 Adozione di linea guida per l'attività urbanistico-edilizia in aree critiche

<i>Finalità:</i>	Coordinamento tra gli indirizzi strategici del Piano e nuovi programmi urbanistici e progetti edilizi
<i>Modalità di attuazione:</i>	Definizione di linee guida per la valutazione delle azioni di risanamento, che considerino i livelli acustici, gli indirizzi strategici di risanamento e indichino gli obiettivi minimi da raggiungere
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Centrale ambiente, sviluppo, territorio e lavoro
<i>Benefici attesi:</i>	Risanamento o mitigazione acustica nei nuovi ambiti residenziali
<i>Indicatori:</i>	- Adozione del documento di linee guida

3.2 Contenimento del rumore prodotto dal trasporto privato

L'intervento più significativo per l'abbattimento del rumore del trasporto privato in ambito urbano è costituito dalla riduzione dell'emissione sonora alla sorgente.

Tale intervento si può ottenere con diversi risultati e conseguenze sulla mobilità, in particolare attraverso la riduzione del rumore prodotto dai singoli veicoli, la diminuzione e la selezione dei flussi veicolari transitanti, il decremento delle velocità di percorrenza, la posa di specifiche pavimentazioni stradali silenti.

3.2.1 Riduzione delle emissioni di rumore dei singoli veicoli

La riduzione del rumore prodotto dai singoli veicoli è attuata attraverso il rispetto delle specifiche normative europee antinquinamento, le quali hanno progressivamente abbassato il limite di emissione dei mezzi nel corso degli ultimi decenni (Figura 3.1).

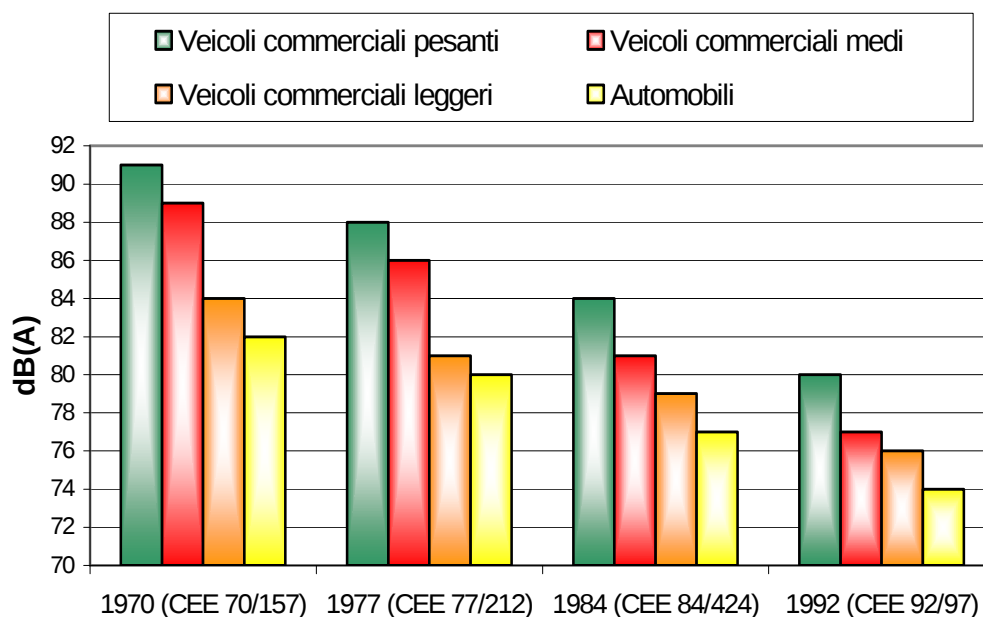


Figura 3.1 – Andamento dei limiti di emissione acustica dei veicoli dal 1970 ad oggi

Nonostante negli ultimi 30 anni vi sia stata una riduzione sensibile dei limiti di emissione sonora dei veicoli, dell'ordine di 8 dB(A) per le automobili e 11 dB(A) per bus e

camion, tale risultato non è stato parimenti riscontrato sul campo. Si è dimostrato che due veicoli passeggeri con una differenza di emissione di 8 dB(A), secondo la normativa vigente, in un percorso reale risultavano differire di soli 2 dB(A)³.

I motivi di questo risultato sono da ricercare principalmente nella tipologia di test definito dalla normativa per la verifica del rispetto dei limiti: il metodo di misurazione non rispecchia lo stile di guida in ambito urbano e non tiene conto di quello che è stato il trend di crescita della potenza dei motori e dell'ampiezza dei pneumatici.

In conseguenza di tutto ciò si è reso necessario introdurre, attraverso la Direttiva Europea 2007/34/CE, un nuovo ciclo di test al fine di allineare le prove di emissione acustica alle operazioni di guida della vita reale. La raccolta dati è stata terminata nel 2010 e la Commissione Europea ne ha affidato l'analisi al TNO (Netherlands Organisation for Applied Scientific Research) nell'ambito del progetto denominato Venoliva (Vehicle Noise Limit Values - Comparison of two noise emission test methods – 2011).

Il lavoro di Venoliva ha contribuito tecnicamente alla stesura di una proposta di regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio (COM/2011/0856 final - 2011/0409), relativamente all'emissione sonora dei veicoli a motore. La proposta fissa le prescrizioni tecniche e amministrative per l'omologazione di tutti i nuovi veicoli, abroga la Direttiva 70/157/CE e fissa nuovi limiti di emissione dei veicoli da valutare con i nuovi criteri, prevedendo in particolare una riduzione dei livelli di emissione da conseguire in due fasi: 2 dB a due anni dall'approvazione e 4 dB a cinque anni.

Il rapporto Venoliva stima che i nuovi standard di omologazione, accompagnati dal Regolamento 661/2009/CE, riguardante l'etichettatura dell'emissione acustica dei pneumatici, possano ridurre i livelli sonori L_{den} e L_{night} rispettivamente di 3 e 4 dB in presenza di traffico intermittente.

³ Cfr. documento relativo al progetto europeo CALM: *Research for a Quieter Europe in 2020 – Updated Strategy Paper of the CALM Network, October 2004.*

Riguardo alla normativa legata all'inquinamento della qualità dell'aria, la tabella seguente indica come sono collegate le direttive sull'emissione sonora alla tipologia di veicolo.

Tipologia di veicolo	Direttiva di riferimento per l'emissione acustica
EURO 0	CEE 84/242
EURO 1 e successivi	CEE 92/97

Tabella 3.1 – Normativa di riferimento per le emissioni sonore e categoria dei veicoli

Pertanto il rinnovo del parco auto, incentivato da politiche statali e regionali per la riduzione dell'inquinamento della qualità dell'aria, potrà avere una ricaduta in termini acustici solamente in caso di sostituzione di un veicolo EURO 0 con uno successivo.

3.2.1.1 Azioni previste

S2 Controlli emissioni acustiche dei veicoli

<i>Finalità:</i>	Ridurre le emissioni acustiche dei veicoli
<i>Modalità di attuazione:</i>	Realizzazione dei controlli sulla conformità alle norme del Codice della Strada
<i>Soggetto responsabile:</i>	Corpo di Polizia Municipale
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione degli effetti di disturbo prodotto dai mezzi privati o comportamenti rumorosi
<i>Indicatori:</i>	- Numero di richieste/anno di revisione straordinaria per eccessiva rumorosità (art. 80 del C.d.S.) - Numero contravvenzioni/anno per rumori molesti da veicoli (art. 155 e 156 del C.d.S.)

3.2.2 Riduzione dei flussi veicolari

La diminuzione dei flussi veicolari, a parità di altre condizioni, comporta naturalmente la riduzione dei livelli sonori. A causa della dipendenza di tipo logaritmico tra il numero di veicoli transitanti e il rumore prodotto, tuttavia, tale diminuzione di flussi deve essere piuttosto consistente, dell'ordine di almeno il 30-40%, per poter evidenziare un risultato acusticamente apprezzabile (Tabella 3.2).

Riduzione volume di traffico	Riduzione rumore (dB)
10 %	0.5
20 %	1.0
30 %	1.6
40 %	2.2
50 %	3.0
75 %	6.0

Tabella 3.2 – Riduzione del rumore in funzione della diminuzione del volume di traffico

Il perseguimento della riduzione dei flussi veicolari deve pertanto prevedere azioni a favore di mobilità alternativa (con mezzo pubblico, pedonale, ciclabile), azioni di limitazione e controllo dei flussi esistenti (pedonalizzazioni – in particolare nella zona centrale storica ovvero nelle aree storico ambientali, controllo degli accessi, riduzione dei flussi di attraversamento negli ambiti residenziali), azioni di verifica e governo nel caso di nuovi attrattori, prevedendo forti connessioni ai servizi di trasporto pubblico, interventi per favorire la mobilità lenta (pedonale o ciclabile) ovvero opere di mitigazione degli impatti.

In particolare il contenimento dei livelli sonori si può ottenere attraverso un riequilibrio dello split modale tra trasporto pubblico e privato. Un aumento della domanda del primo, modificando la tipologia e il numero dei mezzi circolanti, può determinare effetti acustici positivi. A titolo di esempio si riporta una simulazione effettuata su un'arteria stradale caratterizzata da soli spostamenti di veicoli privati. In tal caso si ottiene un miglioramento dell'impatto acustico solo a partire da uno split modale pari al 20%, mentre un risultato significativo si raggiunge per spostamenti del 40-50% con mezzi pubblici (riduzione da 1,5 a 2,4 dB) (Figura 3.2).

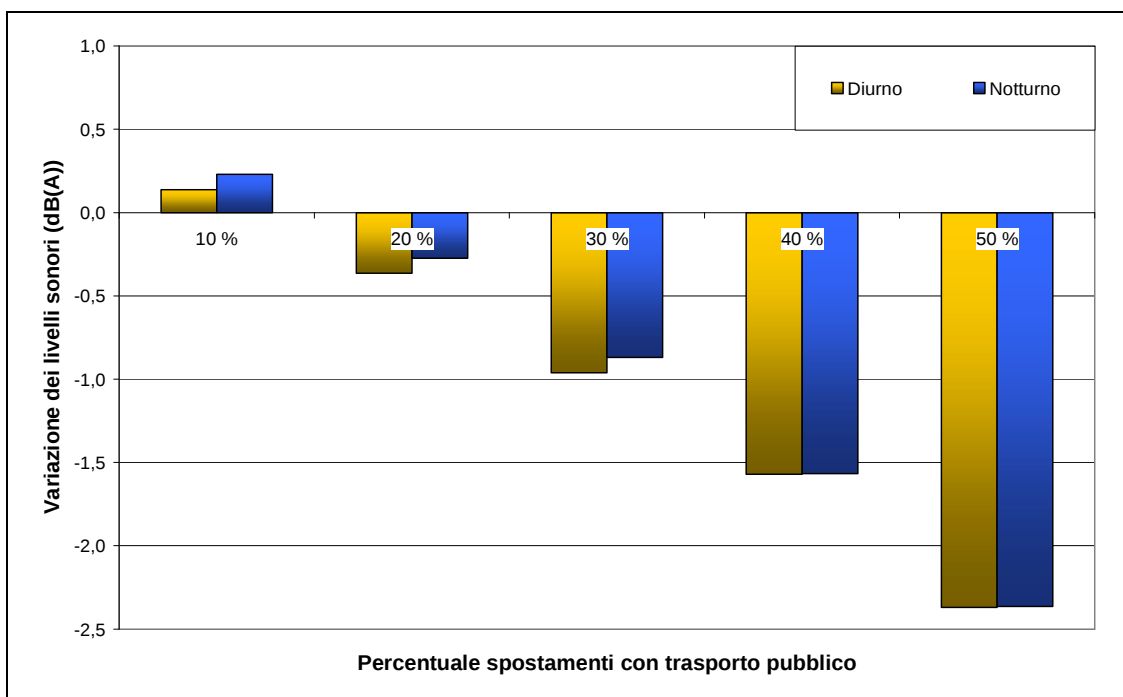


Figura 3.2 – Variazione dei livelli sonori in funzione della riduzione percentuale degli spostamenti con veicoli privati a favore del trasporto pubblico (ipotesi iniziale di spostamenti esclusivamente privati)

3.2.2.1 Azioni previste

Si premette che per la fattibilità delle azioni S2 e S3 di seguito descritte è particolarmente vincolante il reperimento di investimenti economici sul parco veicolare pubblico e privato e per la realizzazione di infrastrutture di trasporto, nonché il comportamento individuale dei cittadini (spostamento modale).

S3 Riequilibrio split modale trasporto pubblico/privato

<i>Finalità:</i>	Favorire l'uso dei mezzi pubblici e ridurre l'utilizzo del trasporto privato
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso l'attuazione programma triennale AAM e le azioni previste nell'ambito del PUMS
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Infrastrutture e Mobilità in collaborazione con AMM e GTT
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione media dei livelli sonori prodotti dal traffico veicolare dell'ordine di 1 - 2 dB
<i>Indicatori:</i>	- Numero spostamenti/anno per modalità

S4 Riduzione degli accessi privati nella ZTL

<i>Finalità:</i>	Limitare l'accesso dei mezzi privati nella ZTL
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso l'installazione di nuovi portali di accesso
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Nell'ipotesi di mantenere le attuali regole di circolazione si attende una riduzione del flusso veicolare privato transitante dell'ordine di circa il 35%, riconducibile ad una diminuzione media dei livelli sonori di circa 1.5 - 2 dB
<i>Indicatori:</i>	- Numero di accessi/anno di veicoli privati alla ZTL per fascia oraria - Variazione dei livelli sonori medi a lungo termine in punti rappresentativi della ZTL (cfr. paragrafo 3.5)

S5 Riduzione degli accessi privati nella ZTL – studi e simulazioni

<i>Finalità:</i>	Valutare gli effetti acustici di limitazioni dell'accesso dei mezzi privati nella ZTL attraverso gestione dei portali di accesso.
<i>Modalità di attuazione:</i>	Studio per determinare i benefici acustici della zona a traffico limitato con proposte per modifiche degli orari di limitazione e potenziamento di trasporto pubblico, utilizzando i mezzi più silenziosi
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente e 5T
<i>Benefici attesi:</i>	Incremento delle conoscenze sulla relazione tra flussi di traffico e livelli di rumore
<i>Indicatori:</i>	Elaborazione di un rapporto tecnico

3.2.3 Contenimento delle velocità di transito

La diminuzione della velocità di transito dei veicoli determina una apprezzabile riduzione dei livelli di rumore prodotti da un'infrastruttura stradale.

A titolo indicativo si riportano alcuni grafici estrapolati dal progetto europeo denominato IMAGINE⁴, ove si può verificare l'andamento delle emissioni sonore dei veicoli, suddivisi in leggeri e pesanti, in funzione della velocità di percorrenza. In particolare, le emissioni sono state differenziate nella parte relativa al solo rumore di propulsione e nella parte relativa al rumore di rotolamento dei pneumatici sull'asfalto.

Si può notare come, secondo questo studio, la riduzione della velocità determina una sostanziale diminuzione dei livelli sonori:

- per i veicoli leggeri risulta molto più significativo il rumore da rotolamento, e una diminuzione di 20 km/h nella velocità può anche tradursi come un guadagno di circa 4 dB (nel range tra 40-100 km/h);
- relativamente ai veicoli pesanti il rumore predominante è costituito da quello di propulsione, e il guadagno per una diminuzione della velocità di 20 km/h è pari a circa 2-3 dB.

⁴ Progetto europeo IMAGINE - Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment.

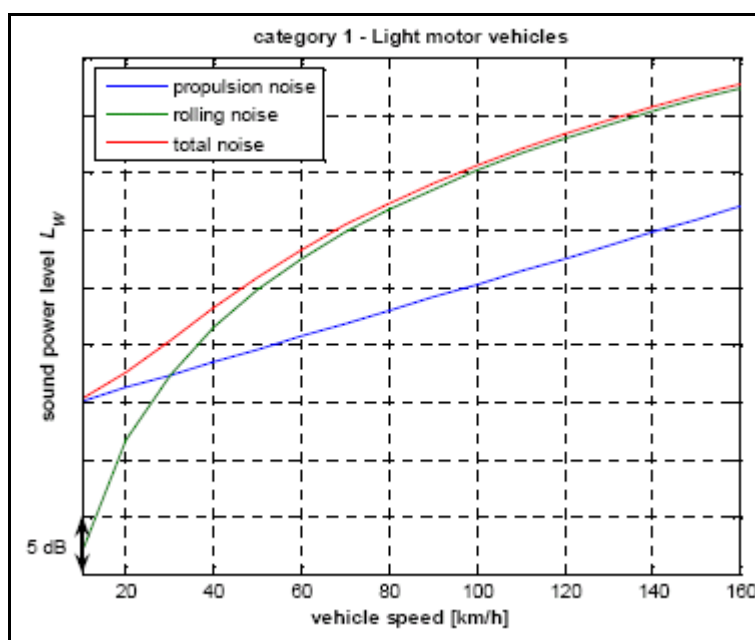


Figura 3.3 – Emissione dei veicoli leggeri (progetto IMAGINE)

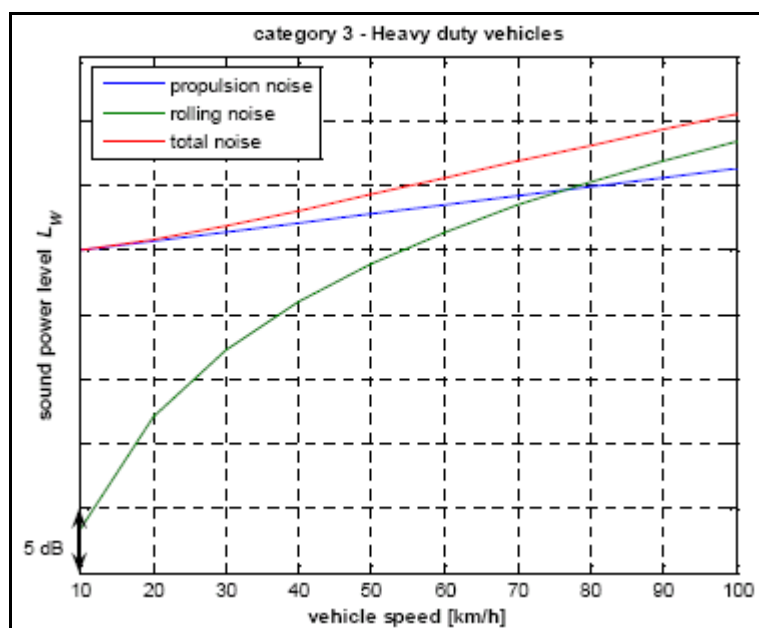


Figura 3.4 – Emissione dei veicoli pesanti (progetto IMAGINE)

Gli interventi possibili per la riduzione delle velocità si articolano su due livelli: il rispetto dei limiti previsti dal codice della strada e la creazione di nuove zone a velocità ridotta (Zone 30).

Per quanto riguarda il primo aspetto, le azioni di risanamento sono generalmente indirizzate lungo gli assi principali, realizzando interventi quali, ad esempio, una cartellonistica più efficace, segnalatori elettronici di velocità, introduzione di portali per il controllo automatico della velocità, sincronizzazione di cicli semaforici, incremento dei controlli da parte del Corpo di Polizia Municipale.



Figura 3.5 – Esempio di portale per la limitazione della velocità realizzato in Torino (Corso Regina)



Figura 3.6 – Esempio di cartellonistica più efficace in Germania,
“Voglio dormire! Per favore PSST!” , “Veloce è rumoroso!”



Figura 3.7 – Esempio di cartellonistica più efficace.

Il limite segnalato è tarato in base ai livelli di rumore misurati dal microfono al ricevitore

Relativamente alle Zone 30, azione principalmente adottata per mettere in sicurezza lo spazio della mobilità interna agli ambiti residenziali, si riporta una breve descrizione tratta da un documento redatto dalla Regione Piemonte, Settore pianificazione dei trasporti, intitolato “La strategia delle Zone 30”.

La strategia delle Zone 30 si presenta sotto diverse denominazioni, a seconda anche dei contesti nazionali: il più delle volte viene indicata come politica di “moderazione del traffico” (traffic calming); talvolta come azione di messa in sicurezza del traffico nelle zone residenziali. In effetti, la strategia delle “zone 30” persegue l’obiettivo primario della sicurezza dello spazio della mobilità negli ambiti residenziali urbani. Il suo fine, però, è più ampio, perché essa mira anche a rispondere ad una domanda di maggiore multifunzionalità della strada urbana, la quale, con la grande diffusione della motorizzazione privata, ha finito per essere quasi esclusivamente lo spazio dedicato alle automobili. Vi è dunque un problema di riequilibrio, all’interno del settore della mobilità, tra spazio dedicato al traffico motorizzato e spazio dedicato alla mobilità pedonale e ciclabile e, all’interno di quello motorizzato, tra spazio dedicato al mezzo pubblico e spazio dedicato al mezzo privato. Ma la strada, sebbene rimanga dominio delle funzioni di mobilità, deve rispondere, specie all’interno dello spazio residenziale, anche ad altre funzioni, quali quelle tipiche del commercio, dell’interazione sociale e dell’incontro e, nelle aree di maggiore tranquillità, dovrebbe poter ospitare anche le funzioni di gioco dei bambini.



Figura 3.8 – Esempio di Zona 30 realizzata in Torino (Via Pietro Cossa)



Figura 3.9 – Esempio di ingresso in una Zona 30



Figura 3.10 – Esempio di deflessioni orizzontali (chicane) e verticali (dossi) all'interno di una Zona 30

I primi interventi di traffic-calming, precursori delle Zone 30, sono stati realizzati a partire dagli anni 70 in diversi paesi europei, principalmente in Germania e Olanda. Attualmente, in Germania, tra il 70% ed il 90% della popolazione delle grandi città vive in Zone 30.

Un altro importante esempio è rappresentato dalla città francese di Chambéry, che in circa trent'anni di applicazione delle tecniche di moderazione del traffico (i primi interventi

risalgono al 1977) ha ottenuto una riduzione dell'incidentalità senza eguali in Europa (tra il 1979 e il 2002, gli incidenti stradali con danni alle persone sono passati da 453 a 53, il numero di feriti e morti è sceso da 590 a 65).

L'applicazione delle Zone 30 comporta anche una riduzione del rumore. A Piacenza⁵ e Modena⁶ è stata riscontrata una apprezzabile diminuzione dei livelli sonori, mentre nella città di Buxtehude (Germania) la realizzazione di Zone 30 ha portato ad una riduzione fino a 7 dB(A)⁷.

3.2.3.1 Azioni previste

Si premette che per la fattibilità delle azioni di seguito descritte è particolarmente vincolante il reperimento di investimenti economici per la realizzazioni di infrastrutture sulla sicurezza stradale e controllo, nonché il comportamento individuale dei cittadini.

S6 Contenimento delle velocità attraverso segnaletica e/o interventi infrastrutturali

<i>Finalità:</i>	Ridurre le velocità di percorrenza dei veicoli entro i limiti del codice della strada
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso l'attuazione dei sistemi sperimentali (cartellonistica, portali, sincronizzazioni semaforiche per "calming waves")
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione sui siti controllati dei livelli sonori dell'ordine di 2 dB
<i>Indicatori:</i>	- Numero di interventi/anno realizzati per il contenimento delle velocità rapportato al flussi di traffico presenti - Variazione dei livelli sonori negli ambiti di intervento

⁵ Fonte: www.pcagenda.liberta.it.

⁶ Fonte: *Risanamento acustico in ambiente urbano, l'esperienza di Modena* – Comune di Modena.

⁷ Fonte: *Isole ambientali e moderazioni del traffico* – www.webstrade.it.

S7 Incremento dei controlli per il rispetto dei limiti di velocità

<i>Finalità:</i>	Contenimento del rumore attraverso la riduzione delle velocità lungo gli assi stradali principali
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso controlli su strada
<i>Soggetto responsabile:</i>	Corpo di Polizia Municipale
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione locale dei livelli sonori dell'ordine di 1-2 dB
<i>Indicatori:</i>	Numero di controlli/anno realizzati e superamenti accertati rapportato al flussi di traffico presenti

S8 Creazione di nuove zone a velocità limitata (Zone 30)

<i>Finalità:</i>	Ridurre le velocità di percorrenza dei veicoli lungo gli assi stradali locali
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso l'attuazione del PUMS e degli strumenti collegati
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione locale dei livelli sonori dell'ordine di 2 dB
<i>Indicatori:</i>	- Numero e superficie di Zone 30 realizzate per anno - Variazione dei livelli sonori negli ambiti di intervento

3.2.4 Realizzazione di pavimentazioni stradali silenti

Un'altra tipologia di intervento di risanamento consiste nella realizzazione di pavimentazioni stradali a ridotta emissione sonora.

Per tali asfalti, la letteratura generalmente ipotizza una diminuzione di livelli sonori pari a circa 3 dB, da mettere in relazione con la velocità di percorrenza dei veicoli e con lo stato di usura del manto stradale.

Negli anni passati, la Città di Torino ha realizzato una serie di posa di asfalto con caratteristiche fonoassorbenti su alcuni tratti di strade della rete viaria cittadina.

Anno	Asse stradale	Lunghezza (km)	Superficie (m ²)	Tipo pavimentazione
2000	Regina	5,00	n.d.	Fonoassorbente con argilla espansa
2001	Unità d'Italia	2,00	n.d.	Fonoassorbente con argilla espansa
2003	Cavalcavia Maria Mazzarello	1,20	20.000	Sma
2003	Unità d'Italia	1,00	20.000	Fonoassorbente con argilla espansa
2005	Regina Margherita	7,00	150.000	Sma
2006	Tassoni	1,00	15.000	Sma
2006	Turati	2,00	30.000	Sma
2006	Unità d'Italia	0,50	4.500	Sma
2006	Cossa	0,20	2.500	Sma

Tabella 3.3 – Pavimentazioni fonoassorbenti realizzate dalla Città nel periodo 2000-2006

Inoltre, a partire dal 2000, sui principali assi di attraversamento cittadino sono stati posati manti modificati semigrenù, che, pur non essendo propriamente fonoassorbenti, presentano caratteristiche tali da far attendere un miglioramento delle condizioni acustiche, a costi decisamente più contenuti delle pavimentazioni propriamente “silenti”.

I risultati di un primo studio preliminare realizzato da Arpa nel 2007 lungo corso Vercelli hanno effettivamente evidenziato sul lungo termine una riduzione di circa 2 dB di livello equivalente determinato dalla presenza di un asfalto di tipo semigrenù posato nel 2003 (Figura 3.11).



Figura 3.11 – Corso Vercelli, asfalto semigrenù (a sinistra) e tradizionale

Le indagini sui manti sono state pertanto approfondite, confrontando:

- due differenti asfalti nello stesso sito in tempi diversi;
- due differenti asfalti nello stesso sito simultaneamente;
- il medesimo asfalto in tempi differenti.

Tali verifiche hanno evidenziato che:

- a breve termine, il raffronto simultaneo tra asfalto fonoassorbente sperimentale e modificato standard e tra asfalto modificato-drenante-fonoassorbente e asfalto standard di nuova realizzazione non presenta sostanziali differenze;
- in termini di livelli sonori equivalenti sul lungo periodo, nell'immediatezza della stesura di un nuovo asfalto, si riscontrano per tutti i manti benefici compresi tra i 3-5 dB(A); a distanza di 12 mesi tali valori scendono a 1,7-2,7 dB(A);
- i benefici acustici risultano generalmente crescenti all'aumentare delle velocità di percorrenza dei veicoli, con un apprezzabile beneficio anche alle basse velocità (30 km/h).

mentre non risultano ancora sufficientemente monitorati a lungo termini i differenti comportamenti acustici di manti standard e modificati, in particolare su assi ad alta percorrenza.

3.2.4.1 Azioni previste

S9 Studio sull'efficacia acustica delle pavimentazioni stradali

<i>Finalità:</i>	Approfondire le conoscenze sui benefici acustici degli asfalti più comunemente in uso nella Città di Torino e analizzare i criteri di posa al fine di migliorare la riduzione del rumore
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso misurazioni fonometriche sul campo e analisi dei dati
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente e Direzione Infrastrutture e Mobilità
<i>Benefici attesi:</i>	Miglioramento delle conoscenze sulle proprietà acustiche degli asfalti per un più adeguato utilizzo
<i>Indicatori:</i>	Elaborazione di un rapporto tecnico

S10 Realizzazione nuovi tratti con pavimentazione silente

<i>Finalità:</i>	Ridurre l'emissione acustica delle arterie stradali cittadine più importanti
<i>Modalità di attuazione:</i>	Attraverso interventi straordinari di manutenzione stradale
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione locale dei livelli sonori dell'ordine di 1-2 dB
<i>Indicatori:</i>	- Lunghezza e superficie di asfalti silenti realizzati complessivamente per anno - Variazione dei livelli sonori negli ambiti di intervento

3.3 Contenimento del rumore prodotto dal trasporto pubblico

Gli interventi per il contenimento ed abbattimento del rumore prodotto dal trasporto pubblico sono, secondo normativa, in carico al Gruppo Torinese Trasporti (GTT).

Nel corso del periodo 2000 – 2010 GTT ha già attuato una serie di interventi e di azioni con potenziali ricadute benefiche in termini di riduzione dell'impatto acustico. Tuttavia, al fine di garantire maggiore efficacia nelle attività di risanamento, il piano di risanamento acustico di GTT deve coordinarsi con il Piano della Città.

Codice intervento	Tipologia intervento	Entità spese sostenute (migliaia di euro)					
		Anno					
		Dal 1996 al 2002	2003	2004	2005	2006	2007
A	Interventi di contenimento ed abbattimento del rumore (totale A1, A2, A3, A4)	9.792,7	4.221,9	2.743,3	7.879,9	1.108,0	1.009,7
A1	Posa di binari a standard di qualità	5.484,8	3.593,2	2.139,0	7.466,8	710,0	715,4
A2	Attività di manutenzione per migliorare/mantenere i livelli attuali di emissione del sistema veicoli-infrastrutture	1.182,2	131,0	314,0	224,8	220,5	97,3
A3	Acquisto di macchine speciali per migliorare i livelli attuali di emissioni acustiche del sistema veicoli-infrastrutture	65,8	-	36,4	-	15,0	47,0
A4	Mantenimento e realizzazione di corsie preferenziali (riduzione fenomeni di stop and go)	3.059,8	497,7	253,9	188,3	162,5	150,0
B	Attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture tranviarie (totale B1 + B2)	79.557,9	27.676,0	15.076,4	13.598,8	7.150,0	7.200,0
B1	Attività di manutenzione delle infrastrutture	58.914,9	9.024,0	6.937,4	7.369,2	7.150,0	7.200,0
B2	Attività di potenziamento delle infrastrutture (prolungamento linea 4 e deviazioni percorso)	20.643,0	18652,0	8.139,0	6.229,6	0,0	0,0
C	Acquisto di veicoli nuovi aventi prestazioni migliori in termini di emissioni acustiche	119.847,0	73.011,0	36.162,8	18.028,3	9.300,0	6.700,0

Codice intervento	Tipologia intervento	Entità spese sostenute (migliaia di euro)				
		Anno				
		2008	2009	2010	2011	2012
A	Interventi di contenimento ed abbattimento del rumore (totale A1, A2, A3, A4)	1097,7	980,7	1134,1	713,9	
A1	Posa di binari a standard di qualità	119,8	524,8	794,8	514,9	
A2	Attività di manutenzione per migliorare/mantenere i livelli attuali di emissione del sistema veicoli-infrastrutture	95,0	79,4	58,0	103,3	
A3	Acquisto di macchine speciali per migliorare i livelli attuali di emissioni acustiche del sistema veicoli-infrastrutture	17,0	9,0	0,0	0,0	
A4	Mantenimento e realizzazione di corsie preferenziali (riduzione fenomeni di stop and go)	865,9	367,5	381,3	95,7	
B	Attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture tranviarie (totale B1 + B2)	5700,0	5700,0	5400,0	3680,0	
B1	Attività di manutenzione delle infrastrutture	5700,0	5700,0	5400,0	3680,0	
B2	Attività di potenziamento delle infrastrutture (prolungamento linea 4 e deviazioni percorso)	0,0	0,0	0,0	0,0	
C	Acquisto di veicoli nuovi aventi prestazioni migliori in termini di emissioni acustiche	9395,0	2854,6	23400,0	11900,0	

Tabella 3.4 – Entità delle spese sostenute da GTT dal 1996 al 2010 per gli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore

Codice intervento	Stato avanzamento degli interventi							
	Anno							
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
A1	82,465 km (26,61 km*) 178,340 km di binari in esercizio	88,220 km (32,36 km*) 175,660 km di binari in esercizio	89,33 km (33,74 km*) 183,150 km di binari in esercizio	90,320 km (34,73 km*) 183,440 km di binari in esercizio	90,550 km (34,96 km*) 183,440 km di binari in esercizio	91,256 km (35,76 km*) 183,440 km di binari in esercizio	92,522 km (37,03 km*) 183,440 km di binari in esercizio	92,632 km (37,10 km*) 183,440 km di binari in esercizio
A2	Le operazioni di molatura e riporto dei binari avvengono sia secondo programma che secondo necessità, ricorrendo se del caso anche a ditte esterne. Le operazioni di tornitura dei cerchioni sono circa 56 all'anno ed ogni intervento interessa 8-9 cerchioni.							
A3	Macchina molatrice binari + 3 impianti lubrifica binari	NO	2 impianti lubrifica binari	2 impianti lubrifica binari + rinnovo macchina molatrice binari	2 impianti lubrifica binari	1 impianto lubrifica binari	NO	NO
A4	mantenimento				3,7 km	0,94 km	0,18 km	0,0 km
B1	Gli interventi di manutenzione avvengono sia secondo programma che secondo necessità e comprendono le attività di manutenzione dei binari, della linea aerea, il lavaggio degli scambi.							
B2	Lavori in corso	4 km	non previste	non previste	non previste	non previste	non previste	non previste
C	20 autobus, 16 tram	65 autobus	40 autobus	25 autobus	38 autobus	12 autobus	100 autobus	35 autobus
* Numero di km di binari a ridotto impatto acustico data la loro distanza dai ricettori e date le modalità di realizzazione, in parentesi il solo numero di km di binari a ridotto impatto acustico relativi alla modalità di realizzazione.								

Tabella 3.5 – Stato di avanzamento degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore previsti da GTT

Il Piano d'Azione individua nel potenziamento del trasporto pubblico una delle strategie di risanamento in ambito cittadino, pur nella consapevolezza che tale scelta può comportare tempi più lunghi per il risanamento del contributo dovuto a tale modalità di trasporto.

Gli interventi strategici da adottare per il futuro sul sistema del trasporto pubblico sono indirizzati verso il rinnovo del parco veicolare, la revisione della rete e la sperimentazione di soluzioni alternative.

3.3.1 Rinnovo parco veicoli

La tipologia di mezzo circolante è, ai fini acustici, di particolare importanza, come dimostrano i valori di emissione SEL dei singoli veicoli⁸ riportati nella seguente tabella:

Tipologia di mezzo	Modello	Anno caratterizzazione acustica	SEL (dB(A))	Fonte dato ⁹
Autobus	Iveco Fiat 480	2004	82,7	GTT
	Inbus 280	2004	81,3	GTT
	Van Hool I serie	2004	78,9	GTT
	491 Metano 12m	2004	78,5	GTT
	491 Metano 18m	2004	77,7	GTT
	Iveco Fiat 491 Euro 3	2008	83,5	GTT/ARPA
	491 Metano 18m ultima serie	2008	78,8	GTT/ARPA
	491 Metano 12m ultima serie	2008	77,8	GTT/ARPA
	Iveco Fiat 491 Euro 4	2008	77,4	GTT/ARPA
	Bredamenarini	2010	86,5	GTT/ARPA
	Van Hool II serie	2010	81,9	GTT/ARPA
	Iribus Citelis 12m	2010	76,9	GTT/ARPA
Bus Elettrici	EPT - Cacciamali "Elfo"	2008	69,8	GTT/ARPA
Tram	Serie 2800	2004	89,1	GTT
	Serie 6000	2004	85,3	GTT
	Serie 7000	2004	84,4	GTT
	Serie 5000	2004	80,6	GTT

Tabella 3.6 – Dati di emissione del parco veicoli di GTT

Appare evidente, pertanto, come la composizione del parco veicolare può influire sui livelli sonori complessivamente prodotti, in particolar modo nel caso in cui il contributo acustico del trasporto pubblico risulti paragonabile o superiore a quello del traffico privato.

⁸ Il parametro SEL (Sound Exposure Level) è definito come il livello che assumerebbe un evento sonoro di durata qualsiasi qualora tutta la sua energia fosse concentrata in un secondo; il parametro è stato determinato da misure in campo realizzate da Arpa e GTT. Tali rilievi sono stati effettuati a diverse condizioni di velocità e accelerazione/decelerazione dei mezzi, a 7.5 m di distanza dal centro strada e ad altezze di 1,2 e 4 m da terra. Il dato riportato rappresenta una media delle diverse condizioni di misura.

⁹ GTT: Modulo Uno, 2004: Piano di monitoraggio acustico del sistema di trasporto pubblico locale gestito da GTT; GTT/ARPA: ARPA, 2008-2012: Mappatura Acustica del sistema di trasporto pubblico locale e attività di supporto al Piano di Risanamento della Città di Torino

3.3.1.1 Azioni previste

S11 Rinnovo del parco veicolare

<i>Finalità:</i>	Ridurre l'emissione acustica dei mezzi di trasporto pubblico
<i>Modalità di attuazione:</i>	Rinnovo parco veicolare tramite l'acquisto di nuovi veicoli con minori emissioni rumorose
<i>Soggetto responsabile:</i>	GTT
<i>Benefici attesi:</i>	Significativa riduzione locale dei livelli sonori prodotti dal trasporto pubblico
<i>Indicatori:</i>	Numero di mezzi rumorosi sostituiti per anno

3.3.2 Configurazione e gestione della rete

La particolare configurazione della rete del trasporto pubblico determina conseguentemente un impatto acustico sui ricettori e sulle aree di territorio interessate.

I possibili interventi finalizzati specificamente al contenimento del rumore, in rapporto all'organizzazione e alla gestione della rete, sono di natura complessa e richiedono inevitabilmente una analisi di fattibilità in relazione alle necessità tecniche ed economiche di esercizio del servizio di trasporto pubblico.

Le azioni già pianificate al fine di ottimizzare il sistema della mobilità urbana possono altresì generare localmente benefici di tipo acustico, i quali possono essere studiati e opportunamente valorizzati. In generale, gli interventi e le azioni possibili sono legati alla revisione delle singole linee di trasporto e ai particolari mezzi utilizzati per ogni linea.

3.3.2.1 Azioni previste

S12 Analisi finalizzate all'ottimizzazione acustica della rete di trasporto pubblico

<i>Finalità:</i>	Ridurre l'impatto acustico prodotto dai mezzi pubblici attraverso l'ottimizzazione della rete di trasporto
<i>Modalità di attuazione:</i>	Realizzazione di studi acustici a supporto delle decisioni
<i>Soggetto responsabile:</i>	GTT con Direzione Infrastrutture e Mobilità e Direzione Ambiente, previo accordo con AMM
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione dei livelli sonori complessivamente prodotti dal trasporto pubblico
<i>Indicatori:</i>	Variazione dei livelli sonori determinata dalla sostituzione dei mezzi lungo le arterie stradali oggetto di intervento

3.3.3 Sperimentazioni - Studi

L'attività di studio e sperimentazione costituisce un importante aspetto per perseguire una continua politica di miglioramento dell'impatto acustico, sia per quanto concerne l'utilizzo di nuove tecnologie sia per innovazioni di carattere gestionale che potrebbe avere benefici dal punto di vista acustico.

Relativamente al trasporto pubblico si prevedono due ambiti di approfondimento.

Una prima sperimentazione, già avviata, è relativa all'installazione di un "grembiule" da applicare sui carrelli di una vettura tranviaria della serie 2800 per valutarne i benefici acustici.

Un secondo approfondimento è relativo alla valutazione sull'opportunità e sull'efficacia di un intervento di tipo gestionale/organizzativo del servizio serale e notturno (in fase di studio da parte di Agenzia per la Mobilità e GTT). In relazione allo scarso livello di utilizzo del servizio serale (in particolare oltre le 22.00), si approfondirà l'ipotesi di modificare la gestione del servizio stesso garantendo la copertura delle principali direttrici di trasporto ed introducendo servizi a chiamata, che potranno essere effettuati con l'impiego di minibus a ridotto impatto ambientale in termini di inquinamento sia acustico che dell'aria.

3.3.3.1 Azioni previste

S13 Sperimentazioni tecnologiche ed organizzative per il trasporto pubblico

<i>Finalità:</i>	Ridurre l'impatto acustico prodotto dai mezzi pubblici attraverso sperimentazioni tecnologiche e organizzative
<i>Modalità di attuazione:</i>	Realizzazione di studi acustici a supporto delle decisioni; monitoraggi ante e post operam
<i>Soggetto responsabile:</i>	<i>per le sperimentazioni tecnologiche:</i> GTT, in collaborazione con Direzione Ambiente <i>per le sperimentazioni organizzative:</i> GTT, Direzione Infrastrutture e Mobilità e Direzione Ambiente, previo accordo con AMM
<i>Benefici attesi:</i>	Miglioramento delle conoscenze sui sistemi di abbattimento del rumore e riduzione locale dei livelli sonori
<i>Indicatori:</i>	- Elaborazione di rapporti tecnici - Variazione locale dei livelli sonori nelle aree oggetto di studio

3.4 Altre misure di contenimento

Qualora gli interventi alla sorgente non siano in grado di raggiungere gli obiettivi previsti, è necessario rivolgere l'attenzione ad azioni da realizzare lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore e, in ultima istanza, direttamente sul ricettore.

3.4.1 Interventi lungo la via di propagazione

Gli interventi lungo la via di propagazione del rumore possono essere attuati sia aumentando la distanza tra sorgente e recettore, sia schermandoli reciprocamente.

Per quanto concerne la posizione reciproca tra sorgente e recettore, nel caso di nuova realizzazione di insediamenti residenziali o recettori sensibili, deve essere valutata l'ubicazione degli edifici e delle aree fruibili al fine di minimizzare l'interazione con il campo acustico esterno, nel rispetto delle disposizioni urbanistico-edilizie. Tali approfondimenti sono previsti nell'ambito delle valutazioni previsionali di clima acustico, estese dal Regolamento Comunale per la Tutela dall'Inquinamento Acustico agli strumenti urbanistici esecutivi e devono essere finalizzate al progressivo diffondersi di consapevolezza e capacità progettuali volte a minimizzare le problematiche acustiche.

La realizzazione di infrastrutture stradali sotterranee, ovvero di sottopassi, ferma restando la necessità di valutare gli impatti legati alle rampe di accesso e agli eventuali pozzi di estrazione dell'area, è valutata favorevolmente da punto di vista acustico, a condizione di operare un significativo depotenziamento della viabilità residua di superficie, da destinare a viabilità locale a bassa velocità.

Per quanto riguarda la posa di barriere acustiche, tali interventi necessitano di uno spazio adeguato tra la sorgente sonora stradale e il ricettore, generalmente non presente in ambito urbano. Tuttavia, in alcune specifiche situazioni, relative a grandi assi (ad esempio Corso Unità d'Italia, Strada dell'Aeroporto, alcuni viadotti) possono risultare una efficace azione di mitigazione.

I benefici prodotti sono risolutivi nella cosiddetta zona d'ombra della barriera, ovverosia la zona totalmente schermata, dove la riduzione dei livelli sonori può arrivare anche a 15-20 dB. A tale proposito risulta importante un'adeguata fase progettuale dell'intervento, per valutare in maniera ottimale l'altezza e la lunghezza della barriera.



Figura 3.12 – Esempio di barriera acustica a Torino (Corso Grosseto)

Si sottolinea, infine, l'importanza della partecipazione della popolazione nei processi decisionali necessari alla realizzazione degli interventi e delle barriere acustiche in particolare.

3.4.1.1 Azioni previste

S14 Individuazione siti idonei per l'installazione di barriere acustiche

<i>Finalità:</i>	Ridurre l'impatto acustico prodotto attraverso l'installazione di barriere
<i>Modalità di attuazione:</i>	Individuazione dei siti idonei, realizzazione di studi acustici a supporto delle decisioni
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria
<i>Benefici attesi:</i>	Supporto alla programmazione degli interventi di abbattimento e contenimento
<i>Indicatori:</i>	- Elaborazione di un rapporto tecnico

3.4.2 Interventi diretti al recettore

L'azione di risanamento eseguita direttamente sul recettore può diventare l'unica possibile soluzione per garantire il rispetto dei limiti laddove questi non siano tecnicamente

conseguibili, come ad esempio nei casi relativi ai siti sensibili ovvero per insediamenti fortemente condizionati da vincoli urbanistico-edilizi di allineamento al filo edificio o al filo stradale.

La normativa di settore prevede che gli interventi al ricettore debbano garantire il rispetto di valori limite valutati al centro della stanza, a finestre chiuse e ad 1.5 m di altezza dal pavimento, pari a 35 dB(A) di L_{Aeq} notturno per ospedali, case di cura e di riposo, 40 dB(A) di L_{Aeq} notturno per tutti gli altri ricettori, e 45 dB(A) di L_{Aeq} diurno per le scuole.

Il Piano, anche attraverso l'adeguamento dei Regolamenti Comunali, persegue l'adozione di un approccio integrato alla progettazione, che, nel caso di nuove realizzazioni, valorizzi la distribuzione funzionale degli ambienti interni al fine di minimizzare l'interazione con il campo acustico e, al fine del conseguimento dei valori limite interni, adotti soluzioni efficaci anche dal punto di vista energetico, favorendo in particolare sulle facciate rumorose l'adozione di soluzioni passive per il raffrescamento.

Nel caso di interventi diretti di risanamento al recettore sul patrimonio esistente, questi devono di norma essere messi in opera in modo coordinato con un'analisi energetica dell'edificio e interventi di miglioramento delle prestazioni termiche degli edifici, valutando i conseguenti risparmi energetici.

3.4.2.1 Azioni previste

S15 Contenere i livelli sonori all'interno dei nuovi ambienti abitativi

<i>Finalità:</i>	Ridurre i livelli acustici all'interno degli ambienti abitativi
<i>Modalità di attuazione:</i>	Prescrizioni in ambito delle istruttorie in merito a valutazioni previsionali di clima acustico prodotte in sedi di richiesta di convenzione urbanistica o di rilascio di titoli abilitativi edilizi
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Miglioramento delle condizioni acustiche interne negli ambienti di vita
<i>Indicatori:</i>	- Numero pareri/anno con prescrizioni

3.5 Incremento delle conoscenze sullo stato dell'inquinamento acustico e delle modalità di risanamento

Parallelamente alle azioni di risanamento da realizzare per le porzioni di territorio con livelli sonori elevati, il piano si prefigge come obiettivo quello di perseguire un'attività di conoscenza dello stato dell'inquinamento acustico, proseguendo quanto iniziato con la predisposizione della mappatura acustica.

Accanto alle indagini fonometriche, potrà essere prevista la somministrazione, anche tramite il sito web istituzionale, di questionari alla popolazione attraverso cui stabilire la reazione delle persone al rumore, le aspettative di eventuali interventi di risanamento, i benefici percepiti in caso di opere di mitigazione già realizzate, al fine di acquisire conoscenze circa le relazioni dose-effetto, i costi sociali dell'inquinamento e orientare gli interventi verso una maggiore efficacia.

3.5.1 Azioni previste

S16 Realizzazione di una campagna permanente di monitoraggio acustico

<i>Finalità:</i>	Incrementare ed affinare le conoscenze sull'impatto acustico della viabilità urbana. Verificare ed aggiornare i risultati della mappatura acustica
<i>Modalità di attuazione:</i>	Rilievi fonometrici assistiti e non assistiti in ambiente esterno
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente con la collaborazione del Corpo di Polizia Municipale
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione dell'incertezza sulla stima dei livelli sonori nella mappatura acustica e sulla valutazione dell'esposizione della popolazione al rumore
<i>Indicatori:</i>	- Numero di rilievi a breve termine per anno (<24h) - Numero di rilievi a lungo termine per anno (>24h)

S17 Realizzazione di un sistema fisso di monitoraggio acustico

<i>Finalità:</i>	Valutare l'andamento del livello di rumore della Città nel medio-lungo termine
<i>Modalità di attuazione:</i>	Predisposizione di un sistema di monitoraggio permanente costituito da almeno 3 centraline fisse, con possibilità di gestione dei dati in remoto
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Elaborazioni sull'andamento del rumore nel tempo. Verifica di alcuni indirizzi strategici del Piano
<i>Indicatori:</i>	Numero di postazioni permanenti attivate per il rilievo del rumore

S18 Realizzazione indagini

<i>Finalità:</i>	Approfondimento sulle relazioni dose/effetto
<i>Modalità di attuazione:</i>	Somministrazione questionari
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente con il supporto della Direzione Decentrato
<i>Benefici attesi:</i>	Miglioramento delle conoscenze sulle relazioni dose effetto
<i>Indicatori:</i>	Elaborazione di un rapporto tecnico

S19 Redazione di documenti tecnici a supporto del processo di risanamento

<i>Finalità:</i>	Migliorare le competenze tecniche e gestionali
<i>Modalità di attuazione:</i>	Raccolta e analisi dei risultati di ricerche, casi studio e best-practice
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Miglioramento delle conoscenze sulle modalità di risanamento
<i>Indicatori:</i>	Elaborazione di rapporti tecnici

3.6 Informazione e partecipazione del pubblico

L'informazione e la partecipazione del pubblico costituiscono uno degli obiettivi fissati dal D.Lgs.194/05.

Tale azione può essere realizzata principalmente attraverso la pubblicazione dei dati relativi alla mappatura e al Piano di Risanamento Acustico sul sito web della Città.

È opportuno inoltre accrescere la sensibilità al tema dell'inquinamento acustico, diffondendo la coscienza del contributo di ciascun cittadino al miglioramento della qualità acustica attraverso l'adozione di comportamenti più consapevoli.

3.6.1 Azioni previste

S20 Pubblicazione dei dati acustici sul sito web della Città

<i>Finalità:</i>	Informare il pubblico e garantirne la partecipazione
<i>Modalità di attuazione:</i>	Realizzazione di una sezione del sito web della Città di Torino dedicata alla mappatura e al Piano di Risanamento Acustico della rete stradale cittadina
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente
<i>Benefici attesi:</i>	Diffusione delle attività svolte dalla Città e partecipazione del pubblico
<i>Indicatori:</i>	Realizzazione e numero accessi di una sezione web dedicata alla mappatura e al Piano di Risanamento Acustico della rete stradale cittadina

S21 Educazione ambientale

<i>Finalità:</i>	Sensibilizzare ed educare i più giovani al tema dell'inquinamento acustico
<i>Modalità di attuazione:</i>	Realizzazione di corsi e di attività didattico-divulgative verso gli studenti delle scuole primarie e secondarie
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente in collaborazione con la Direzione Centrale Cultura e Educazione
<i>Benefici attesi:</i>	Incremento della sensibilità dei giovani rispetto al tema dell'inquinamento acustico
<i>Indicatori:</i>	Numero di iniziative di formazione/informazione realizzate per anno

4 AMBITI PRIORITARI DI INTERVENTO

In attuazione e ad integrazione degli indirizzi strategici di risanamento acustico, esplicitati nella sezione precedente, sono definite le specifiche linee di intervento per il contenimento del rumore da adottare prioritariamente.

Le linee di intervento definiscono gli ambiti specifici su cui verranno progettate le opere di mitigazione acustica e forniscono una prima indicazione sulle possibili azioni da attuare.

La progettazione di dettaglio e l'attuazione degli interventi di riduzione del rumore sarà realizzata successivamente, nell'ambito del Piano di Contenimento ed Abbattimento del Rumore, ferma restando la disponibilità delle risorse finanziarie per l'attuazione.

Nei singoli ambiti di intervento le specifiche opere di contenimento del rumore saranno coordinate con gli indirizzi strategici, i quali dovranno trovare una sistematica applicazione.

4.1 Criteri per l'individuazione degli ambiti di intervento

La scelta degli ambiti di intervento è stata effettuata secondo criteri di gravità acustica e opportunità.

Il criterio di gravità è fondato sull'analisi dei livelli sonori e sullo scostamento rispetto ai valori limite, determinati attraverso la mappatura acustica del 2007. Al fine di circoscrivere al meglio le porzioni di territorio, anche in relazione ai possibili interventi di risanamento realizzabili, tale analisi è stata condotta separatamente per i tratti stradali più critici e per i siti sensibili quali scuole, case di cura e di riposo, ed ospedali (ambiti 1, 2 e 3).

Il criterio di opportunità è basato sull'individuazione delle sinergie con le azioni di gestione del territorio, già in programma, che possano avere una ricaduta positiva in termini acustici. Come indicato negli indirizzi strategici, le azioni sulla mobilità e sulla pianificazione della Città possono determinare anche una riduzione dell'inquinamento acustico e, pertanto, devono essere tenute in considerazione. Un ruolo del Piano d'Azione può essere quello di recepire tali strumenti e, quando possibile e necessario, valutare la possibilità di modificarli al fine di un'ottimizzazione degli aspetti acustici (ambito 4).

4.2 Ambito 1 – Tratti stradali

In relazione all'entità dei superamenti dei livelli sonori rispetto ai valori limite e alle reali possibilità di intervento della Città, tenuto conto delle risorse economico-finanziarie previste dalla normativa di legge, il Piano sarà indirizzato in via prioritaria alla riduzione del rumore lungo i tratti stradali che determinano livelli di immissione notturni¹⁰ superiori ai 70 dB(A) (Tabella 4.1, Figura 4.1); per i tratti stradali compresi nell'area centrale si rimanda a quanto previsto nel paragrafo 4.5.

Nome	Numero edifici	Popolazione	Lunghezza (m)
Corso Casale	107	980	2727
Corso Principe Oddone	30	931	1.257
Via Po	40	820	744
Strada Di Settimo	53	444	1154
Via Stradella	10	382	432
Corso Moncalieri	41	351	1.884
Altri tratti	11	114	2216
Totale	292	4022	10414
<i>Tratti stralciati sulla scorta di approfondimenti</i>	59	1465	2107

Tabella 4.1 – Sintesi dei dati relativi ai tratti con livelli superiori a 70 dB(A) notturni

¹⁰ Relativamente al rumore prodotto dal traffico veicolare in ambito urbano, il periodo notturno rappresenta la situazione più disturbante per la popolazione. Infatti, mentre la normativa fissa una differenza di 10 dB tra il limite diurno e notturno, la differenza realmente esistente e misurata di L_{diurno} e L_{night} è generalmente inferiore a tale valore (in 114 su 115 punti di misura effettuati su strade torinesi). Pertanto il limite notturno risulta più critico e più frequentemente non rispettato.

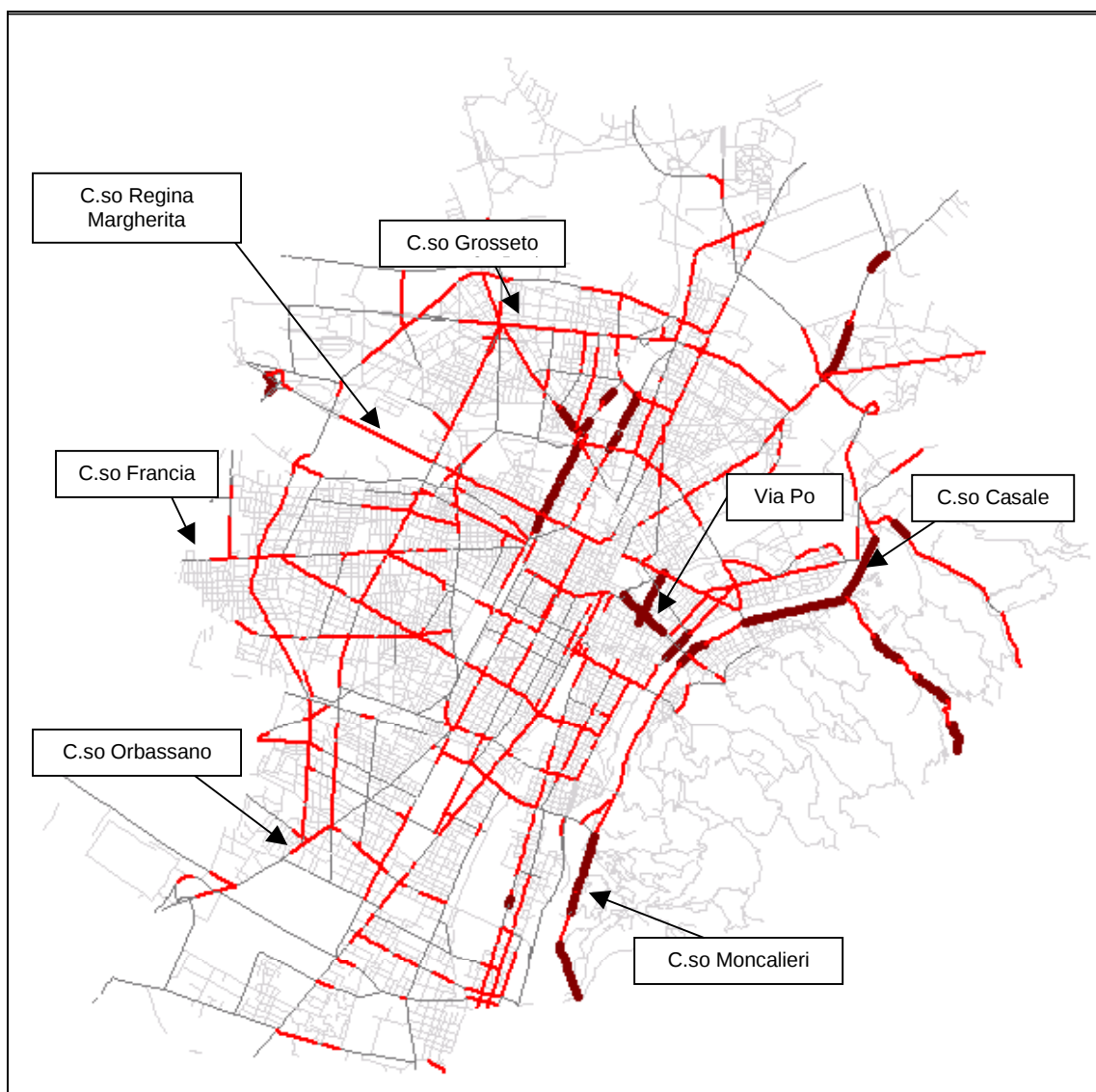


Figura 4.1 – Tratti con superamenti > 65 dB(A) notturni (colore rosso chiaro) e tratti con superamenti > 70 dB(A) notturni (colore rosso scuro)

Raggruppando tali tratti per continuità territoriale e trascurando quelli che presentano livelli elevati solo in qualche unità abitativa, le infrastrutture ricadenti in questo ambito sono:

- Corso Moncalieri – Corso Casale;
- Via Po;
- Corso Principe Oddone – Via Stradella;
- Strada Di Settimo.

Lungo le infrastrutture individuate si valuteranno degli interventi previsti per i prossimi anni dalla Direzione Infrastrutture e Mobilità. Tali interventi saranno oggetto di una specifica analisi acustica finalizzata, ove possibile, ad ottimizzare la progettazione delle opere per il contenimento del rumore.

Ad integrazione degli interventi già previsti nell'ambito della gestione della mobilità, saranno studiate soluzioni volte alla riduzione specifica dell'inquinamento acustico.

Tali soluzioni saranno prioritariamente indirizzate alla riduzione delle emissioni sonore alla sorgente, secondo le tipologie descritte nei paragrafi 3.2 e 3.3, sia in relazione al trasporto privato che a quello pubblico.

In seconda istanza e quando possibile, verrà studiata la fattibilità di interventi di contenimento del rumore lungo la via propagazione sorgente – ricettore (barriere acustiche naturali o artificiali).

In ultimo, qualora le soluzioni precedenti non fossero attuabili per ragioni di fattibilità tecnico-economica, potranno essere studiate specifiche soluzioni per l'intervento diretto sui ricettori.

4.2.1 Azioni previste

I1 Ottimizzazione di progetti ed interventi già pianificati

<i>Finalità:</i>	Ottimizzare ai fini acustici la progettazione degli interventi previsti
<i>Modalità di attuazione:</i>	Analisi dei progetti esistenti e realizzazione di elaborazioni acustiche
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione della popolazione esposta al rumore lungo gli assi interessati
<i>Indicatori:</i>	- Numero di progetti analizzati e coordinati per gli aspetti acustici - Variazione dei livelli sonori in corrispondenza degli assi stradali oggetto di intervento

12 Progettazione ed attuazione di specifici interventi di mitigazione del rumore

<i>Finalità:</i>	Ridurre il grado di inquinamento acustico degli edifici residenziali esposti a livelli di immissione notturni superiori a 70 dB(A). Si dovrà perseguire la massima riduzione del rumore in relazione alla fattibilità tecnico-economica
<i>Modalità di attuazione:</i>	Campagne di monitoraggio acustico di dettaglio, progettazione acustica degli interventi, analisi di fattibilità
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione della popolazione esposta ai più elevati livelli di rumore
<i>Indicatori:</i>	- Numero di progetti acustici approvati - Numero di interventi realizzati - Riduzione annua percentuale del numero di persone esposte a livelli di immissione notturni superiori a 70 dB(A)

4.3 Ambito 2 – Scuole

Le strutture scolastiche risultano nella quasi totalità caratterizzate da livelli di immissione superiori al valore limite di 50 dB(A) diurno.

In analogia con quanto previsto per i tratti stradali, nella prima fase di attuazione del Piano si è scelto di studiare ed attuare le possibili soluzioni di mitigazione solamente verso le strutture scolastiche a maggiore criticità, caratterizzate da livelli di immissione diurna superiore a 70 dB(A).

Tali strutture risultano complessivamente 43 e sono elencate in dettaglio nella tabella seguente.

Strutture scolastiche con livelli superiori a 70 dB(A) diurni		
Nome	Indirizzo	Livello sonoro (dB(A))
Giuseppe Peano*	Corso Venezia 29	75,1
Amedeo Avogadro	Corso S. Maurizio 8	74,6
Sant'Anna	Via Della Consolata 20	74,2
San Domenico Savio	Corso Casale 324	73,3
Vittorino Da Feltre	Via Finalmarina 5	72,8
Valentino Bosso	Via Meucci 9	72,5
Maria Letizia Rubatto	Corso Moncalieri 48	72,0
Saint Denis	Corso Moncalieri 52 A	71,7
Re Umberto I	Via Nizza 395	71,7
Annessa Al Conservatorio, Succursale I.C.Tommaseo Plesso San.Francesco. D'Assisi	Via Vanchiglia 5, Via Giulia Di Barolo 8	71,7
Carlo Ignazio Giulio, Regina Margherita	Via Bidone 11, Via Belfiore 46, Via Valperga 12	71,6
Giacinto Pacchiotti	Via Bertola 10	71,6
Galileo Galilei	Via Lavagna 8	71,3
Ottino Carolina Agazzi	Via Postumia 28	71,3
Dalmazio Birago, Succursale Perotti Deledda	Via Bologna 77-79	71,1
Costa	Via Ambrosini 1	71,0
Succursale Nigra	Corso Svizzera 51	71,0
Cellini, Scuola Per Ciechi	Via Madama Cristina 134, Via Nizza 151	70,9
Succursale Ist.Comprensivo Olivetti Regalie	Corso Chieri 136	70,9
P.G.Trassati	Via Tiraboschi 33	70,9
Sacro Cuore *	Via S. Maria Mazzarello 102	70,8
Borgnana – Picco	Corso Moncalieri 218	70,7

Strutture scolastiche con livelli superiori a 70 dB(A) diurni		
Nome	Indirizzo	Livello sonoro (dB(A))
Succursale S.M.S.Palazzeschi, Succursale. D.D. Ottino Rosa Agazzi	Via Chambery 33	70,7
Ist.Comp.G.Cena	Strada S. Mauro 32	70,7
Le Birbe	Via Nizza 107	70,6
Ist.Comp.Manzonig.A. Raineri, Istituto.Comprendivo. A. Manzoni	Corso Marconi 28, Via Giacosa 25	70,6
E 14	Via Reiss Romoli 49	70,6
Scuola Dell'infanzia	Via Ala Di Stura 23	70,6
Galileo Galilei, Regina Margherita	Corso Caduti Sul Lavoro 11	70,5
Mafalda Di Savoia	Corso Casale 246	70,4
C.E.S.M., Giotto	Corso Bramante 75	70,4
Sacra Famiglia	Via Le Chiuse 14	70,3
Scuola Materna Municip. Millefonti	Corso Caduti Sul Lavoro 5	70,3
Carlo Grassi	Via Veronese 305	70,2
Ss.Natale	Via Piedicavallo 5	70,2
Principe V.Emanuele	Corso Unione Sovietica 170	40,2
Pellico S.M.S. Borgarello	Corso Sicilia 24	70,2
Vittorio Alfieri	Corso Dante 80	70,1
Via Don Murialdo 2 (Ex Via Thures)	Via Murialdo 2	70,0
Santorre Di Santarosa	Corso Peschiera 230	70,0
Duchessa Elena D'aosta	Corso Francia 139	70,0
L.A. Muratori, Vanchiglietta	Via Ricasoli 30, Via Manin 22	70,0
Succursale Ist. Comprensivo King	Corso Francia 377	70,0
<i>* I dati relativi a saranno oggetto di ulteriore indagini in quanto non tengono conto delle modifiche della viabilità apportate nel corso del 2007</i>		

Tabella 4.2 – Elenco delle strutture scolastiche maggiormente esposte

In relazione a questa tipologia di edifici, il lavoro consisterà inizialmente in una verifica dell'effettiva esposizione al rumore delle persone (studenti, insegnanti, operatori, ecc.). Per ogni scuola è necessario analizzare il reale utilizzo delle pertinenze esterne e dei locali interni al fine di individuare le ipotesi di intervento più efficaci.

I possibili interventi di risanamento sono quelli già previsti sui tratti stradali ed analizzati nel precedente capitolo 4.

Tali interventi possono nello specifico essere integrati con opere di riqualificazione degli spazi esterni e delle strutture edilizie.

Nel primo caso si può valutare la fattibilità dell'inserimento di elementi verdi con schermi acustici.

In caso di interventi diretti di risanamento al ricettore si dovrà valutare la sinergia con le opere per il miglioramento delle prestazioni termiche degli edifici, come già indicato nel paragrafo 3.4.2, valutando i conseguenti risparmi energetici.

4.3.1 Azioni previste

13 Interventi di contenimento del rumore sugli edifici scolastici

<i>Finalità:</i>	Ridurre il grado di inquinamento acustico delle scuole esposte a livelli di immissione diurni superiori a 70 dB(A). Si dovrà perseguire la massima riduzione del rumore in relazione alla fattibilità tecnico-economica, tenendo in considerazione l'effettiva esposizione delle persone nelle pertinenze esterne e negli ambienti interni
<i>Modalità di attuazione:</i>	Campagne di monitoraggio acustico di dettaglio, progettazione acustica degli interventi, analisi di fattibilità
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione della popolazione scolastica esposta ai più elevati livelli di rumore
<i>Indicatori:</i>	- Numero di interventi progettati per anno - Numero di interventi attuati per anno - Riduzione annua percentuale del numero di persone esposte a livelli di immissione diurni superiori a 70 dB(A)

4.4 Ambito 3 – Ospedali, case di cura e di riposo

Il terzo ambito di intervento è rappresentato dalle strutture ospedaliere, dalle case di cura e dalle case di riposo.

Anche per gli ospedali, così come per le scuole, i livelli di immissione sono nella quasi totalità dei casi superiori ai limiti notturni di 40 dB(A).

Al fine di identificare gli edifici maggiormente esposti al rumore, le tabelle seguenti indicano le strutture caratterizzate da livelli sonori oltre i 65 dB(A) nel periodo notturno.

Strutture ospedaliere con livelli superiori a 65 dB(A) notturni		
Nome	Indirizzo	Livello sonoro (dB(A))
San Giovanni Battista Molinette	Corso Bramante 88	67,7
Maria Vittoria	Corso Tassoni 46	67,0
Amedeo di Savoia	Corso Svizzera 164	66,4
Mauriziano Umberto I	Largo Turati 62	66,2
Presidio Sanitario Gradenico	Corso Regina Margherita 8	65,9

Tabella 4.3 – Elenco delle strutture ospedaliere maggiormente esposte

Case di cura e di riposo con livelli superiori a 65 dB(A) notturni		
Nome	Indirizzo	Livello sonoro (dB(A))
Residenza Principe Oddone	Corso Principe Oddone 24	70,0
Carlo Alberto	Corso Casale 56	68,7
Casa di cura Major	Via S. Giulia 60	66,1
Koelliker ospedale e casa di cura	Corso G. Ferraris 251	65,8
Opera Pia Lotteri	Via Villa della Regina 21	65,0

Tabella 4.4 – Elenco delle case di cura e di riposo maggiormente esposte

Il plesso San Giovanni Battista – Molinette risulta l'area ospedaliera a maggior criticità acustica, sia in termini di livelli di rumore che per numero di persone potenzialmente esposte.

Per tale ragione il Piano verrà indirizzato a studiare le possibili soluzioni per il risanamento acustico di tale struttura, estendendo per continuità e per opportunità l'analisi a tutta la cosiddetta Zona Ospedali.

Questa è costituita, oltre all'Ospedale San Giovanni Battista – Molinette, dall'insieme dei seguenti plessi: Ospedale Dermatologico San Lazzaro, Ospedale Ostetrico Ginecologico Sant'Anna, Ospedale Infantile Regina Margherita, Centro Traumatologico Ortopedico.

Nella figura seguente si riporta un estratto della mappatura acustica della Zona Ospedali (anno 2007), già oggetto in passato di uno specifico studio di caratterizzazione del rumore (anno 2002).

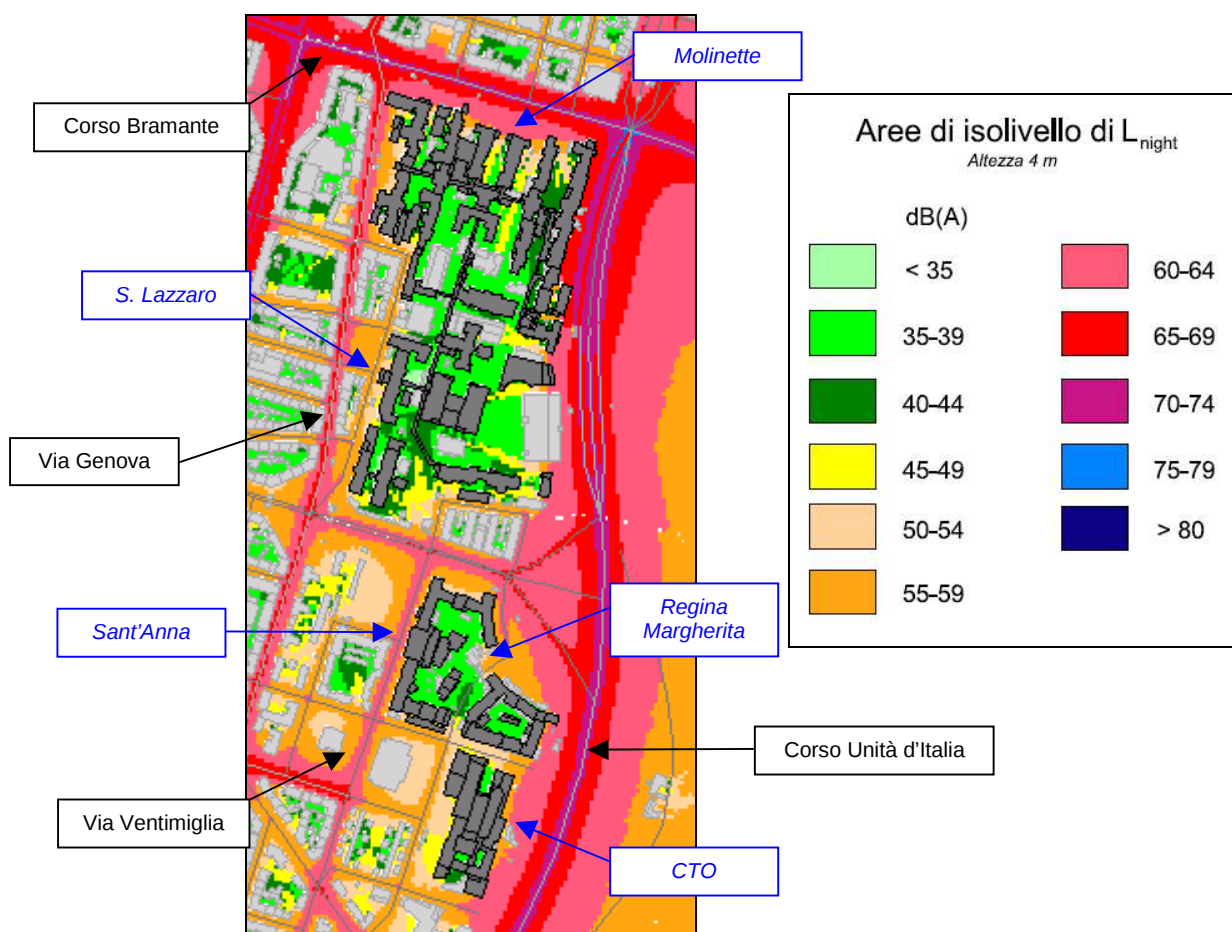


Figura 4.2 – Estratto della mappatura acustica per la Zona Ospedali - Periodo notturno

Anche per questo ambito i possibili interventi di risanamento sono compresi tra quelli indicati nel capitolo 4.

Relativamente agli interventi sulla sorgente, saranno studiate specifiche soluzioni lungo gli assi a principale impatto acustico.

In corrispondenza di Corso Unità d'Italia è già stato realizzato un intervento di posa di asfalto fonoassorbente con argilla espansa nel tratto compreso tra la rotonda di Piazza Polonia e Piazza Fratelli Cerano. Per tale infrastruttura verranno analizzati gli ulteriori interventi fattibili, quali ad esempio la riduzione delle velocità con l'installazione di portali di controllo e l'inserimento di barriere acustiche naturali e/o artificiali.

Lungo l'asse di Via Genova le soluzioni di mitigazione dovranno essere valutate in ordine alla risistemazione del trasporto pubblico dell'area conseguente al completamento della linea 1 della metropolitana (cfr. paragrafo 3.3.2.1).

In analogia con quanto previsto per le scuole, potranno essere realizzati interventi diretti sui ricettori in sinergia con le opere di riqualificazione energetica degli edifici.

4.4.1 Azioni previste

14 Mitigazione acustica della Zona Ospedali

<i>Finalità:</i>	Ridurre il grado di inquinamento acustico prodotto dal trasporto pubblico e privato nella Zona Ospedali. Si dovrà perseguire la massima riduzione del rumore in relazione alla fattibilità tecnico-economica, tenendo in considerazione l'effettiva esposizione delle persone nelle pertinenze esterne e negli ambienti interni
<i>Modalità di attuazione:</i>	Campagne di monitoraggio acustico di dettaglio, progettazione acustica degli interventi, analisi di fattibilità. Dovrà essere valutata anche la riorganizzazione del trasporto pubblico di superficie dell'area a seguito del completamento della linea 1 della metropolitana
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente, Vice Direzione Generale Ingegneria, GTT, previo accordo con AMM
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione della popolazione ospedaliera esposta ai più elevati livelli di rumore
<i>Indicatori:</i>	- Numero di interventi progettati per anno - Numero di interventi attuati per anno - Riduzione percentuale annua del numero di persone esposte a livelli di immissione notturni superiori a 65 dB(A)

4.5 Ambito 4 – Area centrale

Il quarto ambito di intervento è costituito dalla porzione di territorio delimitato dalla ZTL centrale.

Gli interventi di risanamento acustico in tale area sono connessi strettamente al processo avviato per ridurre la mobilità più inquinante, incentivando forme di mobilità sostenibile compatibili con l'ambiente.

Le possibili azioni di contenimento del rumore si fondano in primo luogo sull'attuazione degli indirizzi strategici volti alla riduzione delle emissioni sonore del trasporto privato e pubblico (cfr. paragrafi 3.2 e 3.3).

Questi in particolare saranno indirizzati alla riduzione degli accessi privati, alla moderazione delle velocità e alla riduzione delle emissioni sonore dei mezzi pubblici.

In attuazione a tali indirizzi, la Città ha già pianificato e in parte avviato la realizzazione una serie di interventi, tra cui:

- aumento delle aree pedonali;
- la realizzazione di corsie al mezzo pubblico, con riordino della sosta in superficie;
- la creazione di piste ciclabili, con riordino della sosta in superficie.

Gli interventi definiti dal Servizio Mobilità saranno oggetto di una specifica analisi acustica, finalizzata ad ottimizzare la progettazione delle opere per il contenimento del rumore.

Ad integrazione delle opere già previste nell'ambito della gestione della mobilità, saranno studiate specifiche soluzioni volte alla riduzione dell'inquinamento acustico lungo gli assi stradali più rumorosi.

Tra questi si evidenziano i seguenti tratti: via Po, Lungo Po, Via Rossini, Via Cernaia, Via Pietro Micca, Via della Consolata, Corso Galileo Ferraris, Via Arsenale, Via XX Settembre, Via Vanchiglia.

4.5.1 Azioni previste

15 Ottimizzazione progetti ed interventi già pianificati

<i>Finalità:</i>	Ottimizzare ai fini acustici la progettazione degli interventi previsti dal Servizio Mobilità
<i>Modalità di attuazione:</i>	Analisi dei progetti esistenti e realizzazione di elaborazioni acustiche
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione della popolazione esposta al rumore lungo gli assi interessati
<i>Indicatori:</i>	- Numero di progetti analizzati e coordinati per gli aspetti acustici - Variazione dei livelli sonori in corrispondenza degli assi stradali oggetto di intervento

16 Progettazione ed attuazione specifici interventi di mitigazione del rumore

<i>Finalità:</i>	Ridurre il grado di inquinamento acustico prodotto dal trasporto pubblico e privato negli edifici residenziali esposti a livelli di immissione notturni superiori a 70 dB(A). Si dovrà perseguire la massima riduzione del rumore in relazione alla fattibilità tecnico-economica
<i>Modalità di attuazione:</i>	Campagne di monitoraggio acustico di dettaglio, progettazione acustica degli interventi, analisi di fattibilità
<i>Soggetto responsabile:</i>	Direzione Ambiente, Vice Direzione Generale Ingegneria, GTT, previo accordo con AMM
<i>Benefici attesi:</i>	Riduzione della popolazione maggiormente esposta nell'area centrale
<i>Indicatori:</i>	- Numero di progetti acustici approvati - Numero di interventi realizzati - Riduzione annua percentuale del numero di persone esposte a livelli di immissione notturni superiori a 65 dB(A)

5 MONITORAGGIO DEL PIANO

Il Piano di Risanamento è caratterizzato da notevole complessità per caratteri intrinseci quali la molteplicità dei fattori determinanti, l'orizzonte temporale di lungo periodo e la varietà delle relazioni con altri strumenti di pianificazione e gestione.

Al fine di monitorare l'effettivo sviluppo delle azioni previste, nonché il raggiungimento di obiettivi di miglioramento delle condizioni acustiche, il Piano prevede strumenti e procedure di monitoraggio della sua attuazione.

Le azioni e gli indicatori previsti nell'ambito del Piano e oggetto di monitoraggio, definiti nei precedenti capitoli 3 e 4, sono sintetizzati nella tabella seguente.

È inoltre ritenuto opportuno che il processo di monitoraggio sia integrato con quello di valutazione in itinere previsto per il PUMS, affinché sia possibile attuare eventuali azioni correttive coordinate.

Si è pertanto precisato se l'indicatore è di contesto (ovvero legato all'attuazione di azioni previste in altri piani e programmi, in sinergia con il Piano d'Azione) ovvero specifico del Piano d'Azione stesso.

La Città pubblica i risultati del monitoraggio del Piano attraverso la relazione Biennale sulla Stato Acustico della Città.

Azione		Soggetto responsabile dell'attuazione	Indicatore (di Piano o di contesto)	
S1	Adozione di linea guida per le azioni di risanamento in capo a soggetti terzi	Direzione Centrale ambiente, sviluppo, territorio e lavoro	- Adozione del documento di linee guida	di Piano
S2	Controlli emissioni acustiche dei veicoli	Corpo di Polizia Municipale	- Numero di richieste/anno di revisione straordinaria per eccessiva rumorosità (art. 80 del C.d.S.) - Numero contravvenzioni/anno per rumori molesti da veicoli (art. 155 e 156 del C.d.S.)	di contesto
S3	Riequilibrio split modale trasporto pubblico/privato	Direzione Infrastrutture e Mobilità in collaborazione con AMM e GTT	- Numero spostamenti/anno per modalità	di contesto
S4	Riduzione degli accessi privati nella ZTL	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente	- Numero di accessi/anno di veicoli privati alla ZTL per fascia oraria	di contesto
			- Variazione dei livelli sonori medi a lungo termine in punti rappresentativi della ZTL (cfr. paragrafo 3.5)	di Piano
S5	Riduzione degli accessi privati nella ZTL – studi e simulazioni	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente e 5T	- Elaborazione di un rapporto tecnico	di Piano
S6	Contenimento delle velocità attraverso segnaletica e/o interventi infrastrutturali	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente	- Numero di interventi/anno realizzati per il contenimento delle velocità rapportato al flussi di traffico presenti	di contesto
			- Variazione dei livelli sonori negli ambiti di intervento	di Piano
S7	Incremento dei controlli per il rispetto dei limiti di velocità	Corpo di Polizia Municipale	- Numero di controlli/anno realizzati e superamenti accertati	di contesto
S8	Creazione di nuove zone a velocità limitata (Zone 30)	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente	- Numero e superficie di Zone 30 realizzate per anno	di contesto
			- Variazione dei livelli sonori negli ambiti di intervento	di Piano
S9	Studio sull'efficacia acustica delle pavimentazioni stradali	Direzione Ambiente e Direzione Infrastrutture e Mobilità	- Elaborazione di un rapporto tecnico	di Piano
S10	Realizzazione nuovi tratti con pavimentazione silente	Direzione Infrastrutture e Mobilità, in collaborazione con Direzione Ambiente	- Lunghezza e superficie di asfalti silenti realizzati complessivamente per anno	di contesto
			- Variazione dei livelli sonori negli ambiti di intervento	di Piano
S11	Rinnovo del parco veicolare	GTT	- Numero di mezzi rumorosi sostituiti per anno	di contesto
S12	Analisi finalizzate all'ottimizzazione acustica della rete di trasporto pubblico	GTT con Direzione Infrastrutture e Mobilità e Direzione Ambiente, previo accordo con AMM	- Variazione dei livelli sonori determinata dalla sostituzione dei mezzi lungo le arterie stradali oggetto di intervento	di Piano
S13	Sperimentazioni tecnologiche ed organizzative per il trasporto pubblico	<i>per le sperimentazioni tecnologiche:</i> GTT, in collaborazione con Direzione Ambiente <i>per le sperimentazioni organizzative:</i> GTT, Direzione Infrastrutture e Mobilità e Direzione Ambiente, previo accordo con AMM	- Elaborazione di rapporti tecnici - Variazione locale dei livelli sonori nelle aree oggetto di studio	di Piano
S14	Individuazione siti idonei per l'installazione di barriere acustiche	Direzione Ambiente e Direzione Infrastrutture e Mobilità	- Elaborazione di un rapporto tecnico	di Piano

Azione		Soggetto responsabile dell'attuazione	Indicatore (di Piano o di contesto)	
S15	Contenere i livelli sonori all'interno dei nuovi ambienti abitativi	Direzione Ambiente	- Numero pareri/anno con prescrizioni - Numero collaudi/anno	di Piano
S16	Realizzazione di una campagna permanente di monitoraggio acustico	Direzione Ambiente con la collaborazione del Corpo di Polizia Municipale	- Numero di rilievi a breve termine per anno (<24h) - Numero di rilievi a lungo termine per anno (>24h)	di Piano
S17	Realizzazione di un sistema fisso di monitoraggio acustico	Direzione Ambiente	- Numero di postazioni permanenti attivate per il rilievo del rumore	di Piano
S18	Realizzazione indagini	Direzione Ambiente con il supporto della Direzione Decentramento	- Elaborazione di un rapporto tecnico	di Piano
S19	Redazione di documenti tecnici a supporto del processo di risanamento	Direzione Ambiente	- Elaborazione di rapporti tecnici	di Piano
S20	Pubblicazione dei dati acustici sul sito web della Città	Direzione Ambiente	- Realizzazione e numero accessi di una sezione web dedicata alla mappatura e al Piano di Risanamento Acustico della rete stradale cittadina	di Piano
S21	Educazione ambientale	Direzione Ambiente in collaborazione con la Direzione Centrale Cultura e Educazione	- Numero di iniziative di formazione/informazione realizzate per anno	di Piano
I1	Ottimizzazione di progetti ed interventi già pianificati	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria	- Numero di progetti analizzati e coordinati per gli aspetti acustici - Variazione dei livelli sonori in corrispondenza degli assi stradali oggetto di intervento	di Piano
I2	Progettazione ed attuazione di specifici interventi di mitigazione del rumore	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria	- Numero di progetti acustici approvati - Numero di interventi realizzati - Riduzione annua percentuale del numero di persone esposte a livelli di immissione notturni superiori a 70 dB(A)	di Piano
I3	Interventi di contenimento del rumore sugli edifici scolastici	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria	- Numero di interventi progettati per anno - Numero di interventi attuati per anno - Riduzione annua percentuale del numero di persone esposte a livelli di immissione diurni superiori a 70 dB(A)	di Piano
I4	Mitigazione acustica della Zona Ospedali	Direzione Ambiente, Vice Direzione Generale Ingegneria, GTT, previo accordo con AMM	- Numero di interventi progettati per anno - Numero di interventi attuati per anno - Riduzione percentuale annua del numero di persone esposte a livelli di immissione notturni superiori a 65 dB(A)	di Piano
I5	Ottimizzazione progetti ed interventi già pianificati	Direzione Ambiente e Vice Direzione Generale Ingegneria	- Numero di progetti analizzati e coordinati per gli aspetti acustici - Variazione dei livelli sonori in corrispondenza degli assi stradali oggetto di intervento	di Piano
I6	Progettazione ed attuazione specifici interventi di mitigazione del rumore	Direzione Ambiente, Vice Direzione Generale Ingegneria, GTT, previo accordo con AMM	- Numero di progetti acustici approvati; - Numero di interventi realizzati - Riduzione annua percentuale del numero di persone esposte a livelli di immissione notturni superiori a 65 dB(A)	di Piano

Tabella 5.1 – Sintesi delle azioni e degli indicatori previsti nell'ambito del Piano d'Azione