

PROVINCIA DI PAVIA

PIANO D'AZIONE

Decreto Legislativo N° 194/05

Oggetto del Piano d'Azione:

Strade con traffico annuale maggiore di 3.000.000 di veicoli all'anno
gestite dalla Provincia di Pavia

Consulenza Acustica:

Dott. Ing. Cesare Trebeschi
STUDIO TREBESCHI – Ingegneria e Acustica
Via del Castello, 1 - 25122 Brescia
info@trebeschi.it

Febbraio 2024

Arch. AK 24_06

SOMMARIO

SOMMARIO	2
1 INTRODUZIONE GENERALE	3
2 GENERALITA' E SORGENTI CONSIDERATE	5
3 AUTORITÀ COMPETENTE	9
4 CONTESTO GIURIDICO	10
5 VALORI LIMITE IN VIGORE AI SENSI DELL'ART. 5 DEL D.LGS. 194/05	13
6 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA	16
7 VALUTAZIONE DEL NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE E INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ	19
8 EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE	20
9 RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE	23
10 MISURE ANTIRUMORE IN ATTO, INTERVENTI PIANIFICATI PER I SUCCESSIVI CINQUE ANNI E STRATEGIE DI LUNGO TERMINE	24
10.1 INTERVENTI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE ESEGUITI A PARTIRE DAL 2017	24
10.2 ORDINE DI PRIORITÀ DEGLI INTERVENTI	25
10.3 INTERVENTI PIANIFICATI PER I PROSSIMI CINQUE ANNI	28
10.4 STRATEGIE DI LUNGO TERMINE	30
11 INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	31
12 DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE	32
13 NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE CHE BENEFICIANO DI RIDUZIONI	33

1 INTRODUZIONE GENERALE

Su incarico della Provincia di Pavia, lo scrivente ha provveduto alla stesura del presente Piano di Azione delle strade gestite con volumi di traffico superiori ai 3.000.000 veicoli/anno, come riportato dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" e s.m.i.

Il presente Piano d'azione costituisce l'aggiornamento della documentazione del piano d'Azione 2018.

Il Piano di Azione si basa sui dati raccolti attraverso la mappatura acustica, che a sua volta si basa sulla modellazione del territorio comunale attraversato dagli assi stradali individuati, secondo quanto comunicato dalla Provincia di Pavia, utilizzando la campagna di misure fonometriche e di conta del traffico con radar, eseguita nel mese di luglio 2022. Dal modello acustico sono stati estratti tutti i dati necessari per adempiere alle richieste della direttiva 2002/49/CE.

Le ragioni delle analisi e del Piano d'Azione derivano da trentennali ricerche, anche finanziate da UE, sulle patologie collegate all'esposizione della popolazione ad eccessivi livelli sonori ambientali. La maggiore attenzione è stata dedicata ai problemi di apprendimento nelle scuole, alle difficoltà di guarigione negli ospedali, ai disturbi del sonno e patologie conseguenti nelle abitazioni. Vi sono collegamenti statisticamente significativi tra elevati livelli sonori e aumento delle ischemie e infarti cardiaci, aumento delle patologie da ansia e del sistema nervoso. Le scelte delle zone nelle quali intervenire si basano sul valore del superamento dei limiti in facciata agli edifici, moltiplicato per il numero degli esposti. Il decreto del 2000 attribuisce dei coefficienti più elevati ad ospedali e case di riposo (4), alle scuole (3), alle abitazioni (1). I coefficienti sono in linea con le indicazioni europee. Il decreto del Ministero dell'Ambiente 29/11/2000 ed il DPR 142/04 permettono di eseguire interventi di insonorizzazione degli edifici, avendo come riferimento dei valori massimi interni, sopra ai quali l'edificio si ritiene già risanato. Questo prevede un'attività d'indagine che verrà descritta più avanti e dovrà essere svolta per prima, per confermare o modificare le scelte qua effettuate.

I limiti acustici considerati sono dati del combinato disposto dei limiti delle strade secondo la categoria e le fasce di pertinenza e la classificazione acustica comunale, ove pertinente.

Come da indicazione della Provincia, tutte le strade sono classificate come del tipo Cb.

Il lavoro è articolato nelle seguenti fasi:

- mappatura acustica strategica secondo gli indicatori italiani $Leq(A)$ diurno e $Leq(A)$ notturno dei livelli di rumore presenti nella fascia di pertinenza di tutte le strade a gestione comunale che superano i 3.000.000 di veicoli all'anno, indicando ove necessario le aree da risanare ai sensi del DPR 30 Marzo 2004 n. 142 - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";
- analisi degli esposti;
- individuazione dei possibili interventi di mitigazione del rumore;
- mappatura acustica previsionale comprendente gli interventi di mitigazione.

2 GENERALITA' E SORGENTI CONSIDERATE

Le strade testate nel monitoraggio, sulla base di quanto disposto dalla Provincia di Pavia, sono le seguenti:

Tabella n. 1: Elenco strade oggetto di studio segnalate dalla Provincia di Pavia

Codice strada	Nome infrastruttura stradale	Numero totale di veicoli/anno			Numero totale di veicoli/anno	Classificazione DPR 30/4/2004
		Day	Evening	Night		
S.P. 2	Pavia-Melegnano	3.515.642	237.978	408.980	4.162.600	Cb
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	4.088.630	279.734	462.462	4.830.826	Cb
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	2.880.020	179.374	289.406	3.348.800	Cb
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	4.088.630	279.734	462.462	4.830.826	Cb
S.P. ex S.S. 234	Codognese	3.778.918	230.802	413.608	4.423.328	Cb
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	3.526.874	206.986	355.654	4.089.514	Cb
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	4.250.948	330.772	534.950	5.116.670	Cb
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	7.561.086	545.584	845.546	8.952.216	Cb
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	3.082.378	180.180	278.590	3.541.148	Cb

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche geometriche degli assi; tutte le infrastrutture dispongono di una corsia per senso di marcia della larghezza minima pari a 3,5 m.

Tabella n. 2: Caratteristiche geometriche e spaziali delle infrastrutture stradali

Codice identificativo	Codice strada	Lunghezza (m)	Coordinata N inizio	Coordinata E inizio	Coordinata N fine	Coordinata E fine
RD_IT_0069_015	S.P. 2	13675	45,210881	9,193631	45,309552	9,271993
RD_IT_0069_028	S.P. 206_sud	13448	45,379854	8,800778	45,379854	8,800778
RD_IT_0069_019	S.P. 206_nord	6300	45,379854	8,800778	45,379854	8,800778
RD_IT_0069_027	S.P. 206_centro	12892	45,105381	8,897371	45,379854	8,800778
RD_IT_0069_007	S.P. ex S.S. 234	25319	45,176716	9,666	45,164644	9,52254
RD_IT_0069_008	S.P. ex S.S. 235	16118	45,190044	9,205966	45,231009	9,388093
RD_IT_0069_002	S.P. ex S.S. 35 nord	10470	45,214701	9,145084	45,304764	9,11079
RD_IT_0069_001	S.P. ex S.S. 35 sud	15671	45,01786	9,132403	45,150462	9,1204
RD_IT_0069_006	S.P. ex S.S. 596	8943	45,154922	9,12297	45,166514	9,01243

Le coordinate in Tabella sono espresse in EPSG: 4326 - WGS 84.

Le vie studiate sopportano elevati flussi di veicoli leggeri e pesanti.

Le sorgenti di rumore sono identificate nelle infrastrutture stradali mostrate nell'immagine seguente. La sorgente sonora viene rappresentata nel modello come una sorgente lineare, la cui emissione è calcolata secondo lo standard CNOSSOS ed è conforme alle rilevazioni fonometriche eseguite.

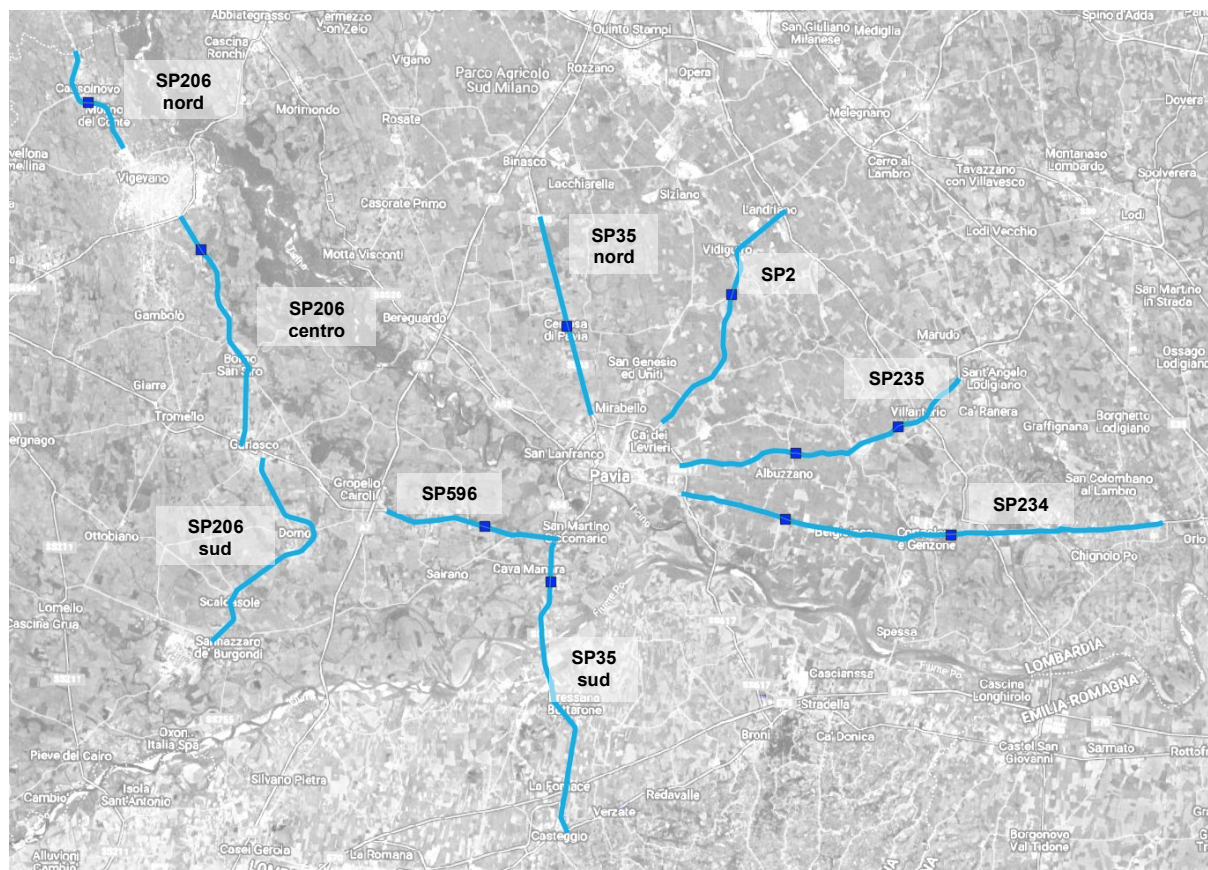


Figura 1: Individuazione degli assi stradali oggetto di studio su mappa satellitare della Provincia di Pavia

I ricettori sono stati individuati sulla base della distanza dalla sorgente stradale, considerando una fascia minima di 250 m per lato, a partire dal bordo della strada. L'ampiezza della fascia di studio è stata scelta al fine di includere le zone di pertinenza secondo DPR 30/4/2004 (pari a 150 m), considerando un'area più ampia per poter valutare compiutamente i livelli degli indici di rumore richiesti dalla norma europea.

Nella tabella seguente vengono indicati i centri abitati interessati dalle valutazioni, con i relativi Comuni di appartenenza.

Tabella n. 3: Centri abitati interessati dalle curve di isolivello

Codice strada	Centro abitato	Comune di appartenenza
S.P. 2	Cà della Terra	Pavia
	Due Porte	San Genesio ed Uniti
	Ca' De Zetti	Sant'Alessio con Vialone
	Lardirago	Lardirago
	Ceranova	Ceranova
	Grugnetto	Bornasco
	Bichignana	Vidigulfo
	Vidigulfo	Vidigulfo
	Landriano	Landriano
S.P. 206	Cassolnovo	Cassolnovo
	Molino del Conte	Cassolnovo
	Vigevano	Vigevano
	Torrazza	Borgo San Siro
	Borgo San Siro	Borgo San Siro
	Bozzola	Garlasco
	Garlasco	Garlasco
	Dorno	Dorno
	Scaldasole	Scaldasole
S.P. ex S.S. 234	Sannazzaro de' Burgondi	Sannazzaro de' Burgondi
	Motta San Damiano	Valle Salimbene
	Valle Salimbene	Valle Salimbene
	Linarolo	Linarolo
	Belgioioso	Belgioioso
	Corteolona e Genzone	Corteolona e Genzone
	Santa Cristina e Bissone	Santa Cristina e Bissone
	Miradolo Terme	Miradolo Terme
	Camporinaldo	Camporinaldo
	Costa dei Grossi	San Colombano al Lambro
	Costa Cornaggia	San Colombano al Lambro
	Lambrinia	Chignolo Po
	Fossarmato	Pavia
	Vigalfo	Albuzzano
	Buttirago	Vistarino
	Copiano	Copiano
	Gerenzano	Gerenzano
	Villanterio	Villanterio
S.P. ex S.S. 35 nord	Rizza	Pavia
	Cassinino	Pavia
	Cantone Tre Miglia	Pavia
	Borgarello	Borgarello
	Certosa di Pavia	Certosa di Pavia
	Torriano	Torriano
	Giovenzano	Giovenzano
S.P. ex S.S. 35 sud	Nivolto	Giussano
	Madonna	San Martino Siccomario
	Bivio Cava Manara	Cava Manara
	Torre dei Cani	Cava Manara
	Tre Re	Cava Manara
	Mezzana Corti	Cava Manara
	Bottarone	Bressana Bottarone
	Bressana	Bressana Bottarone
	Casatisma	Casatisma
S.P. ex S.S. 596	Santa Croce	San Martino Siccomario
	Carbonara al Ticino	Carbonara al Ticino
	Santo Spirito	Gropello Cairoli

L'area di studio non comprende centri abitati definibili ai sensi della D. Lgs. 194/05 come "agglomerati urbani" (area urbana, individuata dalla Regione o Provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e s.m.i., contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti). Le analisi sono pertanto riferite sempre alla totalità delle zone analizzate per ogni strada provinciale.

Per quanto riguarda i ricettori sensibili (scuole, ospedali e assimilabili) si riporta nella tabella seguente il numero di unità volumetriche presenti nella fascia oggetto di studio (pari a 250 m per lato); si segnala che ogni ricettore sensibile può comprendere più unità volumetriche di differente altezza.

Tabella n. 4: Unità volumetriche dei ricettori sensibili nell'ambito di studio

CODICE STRADA	OSPEDALI	SCUOLE
S.P. 2	0	0
S.P. 206_1	0	0
S.P. 206_2	3	2
S.P. 206_3	0	3
S.P. ex S.S. 234	0	5
S.P. ex S.S. 235	2	1
S.P. ex S.S. 35 nord	2	4
S.P. ex S.S. 35 sud	0	1
S.P. ex S.S. 596	0	4

Non sono state individuate zone che abbiano le caratteristiche delle aree silenziose, secondo la definizione del decreto del 2017.

3 AUTORITÀ COMPETENTE

L'autorità competente gestore delle infrastrutture stradali oggetto di studio, classificate come "assi stradali principali" che superano i 3.000.000 veicoli all'anno, è la Provincia di Pavia, con sede in Piazza Italia 2 a Pavia.

4 CONTESTO GIURIDICO

La normativa di riferimento in campo acustico e per i Piani di Azione è costituita da leggi emanate dallo Stato Italiano e dall'Unione Europea:

- Legge 26 Ottobre 1995 n.447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- Raccomandazione UE del 6 agosto 2003, concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.
- Decreto Legislativo n. 194 del 19/08/2005, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Direttiva europea 49/2002/CE del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- Decreto Legislativo n. 194 del 19/08/2005, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
- Decreto Legislativo n. 42 del 17 febbraio 2017 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161”
- Linee guida della UE e di ISPRA;
- Decreto del Direttore della Direzione Generale valutazioni ambientali n. 664 del 13 dicembre 2023 “Adozione delle linee guida per la redazione dei Piani di Azione e Zone silenziose in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007”;
- Decreto del Direttore generale valutazioni ambientali n. 16 del 24 marzo 2022 “Definizione delle modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al comma 10-bis, articolo 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194”;
- D.M. Ambiente 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”;
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 19/3/2004 “Rumore prodotto da infrastrutture stradali”.

Il Decreto 194/2005 definisce i Piani di azione come i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione.

La pianificazione acustica consiste nel controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale, l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti.

Ai sensi del Decreto 194/2005 ogni cinque anni le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, tenuto conto dei risultati della mappatura, elaborano e trasmettono alla Regione od alla provincia autonoma competente i piani di azione e le sintesi per gli assi stradali principali.

Il Decreto Legislativo (d.lgs.) n. 194 del 19/08/2005: "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale" ha recepito nell'ordinamento italiano la Direttiva 2002/49/CE: "Determinazione e gestione del rumore ambientale".

La Direttiva nasce dalla necessità di mettere a punto misure ed iniziative specifiche per il contenimento dell'inquinamento acustico, a fronte di un contesto europeo che lamenta l'assenza di dati affidabili e comparabili relativi alle diverse sorgenti di rumore. L'obiettivo della direttiva è quindi quello di fare in modo che i livelli di inquinamento acustico siano rilevati, ordinati e presentati da tutti gli stati secondo criteri confrontabili. Ciò presuppone l'uso di descrittori e metodi di determinazione armonizzati. I descrittori acustici selezionati dalla Direttiva sono L_{den} per determinare il disturbo sulle 24 ore e L_{night} per determinare i disturbi del sonno nel periodo notturno (dalle ore 22:00 alle ore 06:00). La situazione relativa ai suddetti descrittori acustici è stata presentata in un precedente lavoro. In questa fase viene eseguita la mappatura acustica strategica con i descrittori italiani LA_{eq} diurno e LA_{eq} notturno.

I principali strumenti introdotti dalla Direttiva per raggiungere i propri obiettivi sono:

- la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica delle principali sorgenti di rumore presenti sul territorio, da realizzarsi sulla base di metodi di determinazione comuni agli stati membri;
- l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti per garantire un processo democratico e condiviso di lotta al rumore;
- l'attuazione di piani d'azione per evitare e/o ridurre il rumore ambientale nonché per evitare aumenti di rumore nelle zone silenziose.

Il primo passo è quindi quello della predisposizione della mappatura acustica. Quest'ultima è definita come: "la rappresentazione di dati relativi ad 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 o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di rumore".

Nel caso delle infrastrutture stradali, la mappatura acustica deve interessare gli “assi stradali principali”, ovvero quelle strade dove transitano ogni anno più di 3.000.000 veicoli.

In base al d.lgs. n. 194/2005 la redazione delle mappature acustiche spetta ai gestori delle infrastrutture stesse.

Il passo successivo è la redazione dei Piani d'Azione, con conseguente spedizione a Regione Lombardia, MASE, Ispra per la verifica e la consegna alla UE.

Inoltre, la Provincia di Pavia ha anche l'obbligo di comunicare e divulgare gli esiti della mappatura alla popolazione, prevedendo un periodo di consultazione. La partecipazione attiva e consapevole del pubblico, da perseguire soprattutto nella fase progettuale di redazione dei piani d'azione, è uno dei pilastri della politica comunitaria di lotta al rumore.

5 VALORI LIMITE IN VIGORE AI SENSI DELL'ART. 5 DEL D.LGS. 194/05

I descrittori acustici L_{den} e L_{night} , livello giorno-sera-notte (day-evening-night level) e livello notturno (night), utilizzati per i rilievi e le valutazioni della mappatura acustica, non corrispondono ai livelli utilizzati dalla normativa italiana per la definizione dei valori limite, suddivisi in livello diurno (6:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 6:00).

Di conseguenza, per valutare i superamenti, è necessario che si rielaborino i dati dei livelli sonori con i modelli matematici, per adeguarli agli indicatori LA_{eq} diurno e LA_{eq} notturno. I limiti sono definiti dalla normativa, sia nelle fasce di pertinenza acustica secondo il DPR 142/2004 e nella zonizzazione acustica nelle aree non coperte dalle fasce, come di seguito.

Tabella n. 5: Valori limite da applicare entro le fasce di pertinenza per infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. 30/3/2004 n. 142)

Tipo di strada (codice della strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norme CNR1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)	50	40	65	55
B – Extraurbana principale		100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C a (strade a carreggiate separate)	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		150 m (fascia B)	50	40	65	55
	C b (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 m (fascia A)	50	40	70	60
		50 m (fascia B)	50	40	65	55

Tipo di strada (codice della strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norme CNR1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
D – Urbana di scorrimento	D a (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100 m	50	40	70	60
	D b (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100 m	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97, e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane così prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447 del 26/10/95.			
F - Locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella n. 6: Classificazione del territorio comunale D.P.C.M. 14/11/1997

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella n. 7: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) D.P.C.M. 14/11/1997

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

Le strade oggetto del presente Piano di Azione sono tutte classificate di tipo Cb ai sensi del D.P.R. 142/04 e pertanto sono previste due fasce di pertinenza acustica, la Fascia A di 100 m e la Fascia B di 50 m, con i relativi limiti.

Al di fuori di queste fasce valgono i limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale di riferimento.

6 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

La mappatura acustica ha permesso di valutare i livelli sonori esistenti utilizzando i due descrittori acustici L_{den} ed L_{night} , così come richiesto dal d.lgs. 194/05. Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati principali della mappatura acustica, espressa come numero di abitanti inclusi nelle diverse fasce di isolivello di L_{den} ed L_{night} suddivisi per strada.

Tabella n. 8: Numero totale stimato di persone e abitazioni esposte a ciascuno degli intervalli di livelli di L_{den} per ogni asse stradale

Codice strada	Intervallo	Abitanti	Abitanti in edifici con Facciata silenziosa	Conteggio abitazioni
SP 2	55 - 59	439	0	54
	60 - 64	417	0	48
	65 - 69	134	0	18
	70 - 74	25	0	7
	≥ 75	0	0	0
SP 235	55 - 59	457	2	70
	60 - 64	462	1	72
	65 - 69	213	0	35
	70 - 74	91	8	18
	≥ 75	0	0	0
SP 596	55 - 59	245	0	50
	60 - 64	288	0	54
	65 - 69	93	0	20
	70 - 74	20	0	4
	≥ 75	0	0	0
SP 35 nord	55 - 59	665	0	59
	60 - 64	504	0	56
	65 - 69	189	3	21
	70 - 74	50	0	8
	≥ 75	0	0	0
SP 234	55 - 59	1095	8	179
	60 - 64	992	12	136
	65 - 69	657	22	97
	70 - 74	574	119	51
	≥ 75	1	0	1
SP 35 sud	55 - 59	1095	0	203
	60 - 64	851	0	149
	65 - 69	754	0	128
	70 - 74	536	6	88
	≥ 75	30	0	8
SP 206 centro	55 - 59	343	0	38
	60 - 64	170	0	21
	65 - 69	76	0	11
	70 - 74	94	0	8
	≥ 75	0	0	0
SP 206 nord	55 - 59	239	0	38
	60 - 64	163	0	29
	65 - 69	21	0	8
	70 - 74	0	0	0
	≥ 75	0	0	0

	≥ 75	0	0	0
SP 206 sud	55 - 59	394	0	75
	60 - 64	313	0	42
	65 - 69	272	5	41
	70 - 74	188	19	42
	≥ 75	0	0	0

Tabella n. 9: Numero totale stimato di persone e abitazioni esposte a ciascuno degli intervalli di livelli di L_{night} per ogni asse stradale

Codice strada	Intervallo	Abitanti	Abitanti in edifici con Facciata silenziosa	Conteggio abitazioni
SP 2	50 - 54	407	0	46
	55 - 59	253	0	31
	60 - 64	26	0	7
	65 - 69	8	0	2
	≥ 70	0	0	0
SP 235	50 - 54	443	0	69
	55 - 59	323	1	51
	60 - 64	112	3	22
	65 - 69	5	5	0
	≥ 70	0	0	0
SP 596	50 - 54	279	0	53
	55 - 59	135	0	27
	60 - 64	34	0	10
	65 - 69	0	0	0
	≥ 70	0	0	0
SP 35 nord	50 - 54	468	0	54
	55 - 59	408	0	36
	60 - 64	85	3	14
	65 - 69	22	0	3
	≥ 70	0	0	0
SP 234	50 - 54	970	11	150
	55 - 59	793	19	114
	60 - 64	743	125	78
	65 - 69	60	0	7
	≥ 70	0	0	0
SP 35 sud	50 - 54	918	0	172
	55 - 59	854	0	139
	60 - 64	515	0	102
	65 - 69	311	6	42
	≥ 70	0	0	0
SP 206 centro	50 - 54	234	0	23
	55 - 59	101	0	16
	60 - 64	53	0	6
	65 - 69	69	0	5
	≥ 70	0	0	0
SP 206 nord	50 - 54	198	0	35
	55 - 59	49	0	13
	60 - 64	0	0	0
	65 - 69	0	0	0
	≥ 70	0	0	0
SP 206 sud	50 - 54	291	0	50
	55 - 59	310	2	39
	60 - 64	192	7	39
	65 - 69	97	14	19
	≥ 70	0	0	0

La tabella seguente riporta i risultati statistici della simulazione di tipo “Mappa”, ovvero della simulazione eseguita a 4 metri dal suolo. Si nota come il conteggio degli abitanti e delle abitazioni differisca da quello riportato nelle tabelle precedenti, in quanto il metodo di assegnazione di questi elementi ai ricettori è calcolato in modo diverso.

Tabella n. 10: Superficie totale, abitanti e numero di abitazioni esposti agli intervalli di livelli di L_{den} superiori a 55, 65 e 75 dB

Codice strada	Dimensione [km²]	Intervallo	Dimensione [km²]	Abitanti	Conteggio abitazioni
SP 2	7,58	> 55	2,57	1484	400
		> 65	0,73	537	112
		> 75	0,02	14	9
SP 235	8,94	> 55	2,92	1740	545
		> 65	0,89	540	179
		> 75	0,07	15	9
SP 596	5,06	> 55	1,38	782	342
		> 65	0,42	309	113
		> 75	0	0	0
SP 35 nord	5,91	> 55	1,99	1614	414
		> 65	0,59	735	117
		> 75	0	29	9
SP 234	13,89	> 55	4,91	4137	1309
		> 65	1,41	1788	442
		> 75	0,11	235	38
SP 35 sud	8,61	> 55	4,37	3751	1580
		> 65	1,2	1722	582
		> 75	0,22	477	88
SP 206 centro	7,16	> 55	2,3	906	298
		> 65	0,68	289	79
		> 75	0,02	118	15
SP 206 nord	3,63	> 55	1,53	558	318
		> 65	0,42	102	55
		> 75	0,05	0	0
SP 206_sud	7,48	> 55	2,44	1565	564
		> 65	0,7	673	205
		> 75	0,02	171	62

7 VALUTAZIONE DEL NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE E INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ

Nel presente capitolo si riporta per le aree individuate lungo i tratti stradali in esame la ripartizione dei dati, in relazione ai superamenti dei limiti allo stato attuale, con le sole mitigazioni acustiche già presenti sul territorio.

Al fine di individuare il numero di abitanti presente in ogni edificio è stato utilizzato come dato di partenza il dato “Metri quadrati per occupante in abitazioni occupate da persone residenti” per la Provincia di Pavia calcolato sulla base dei dati ISTAT del censimento 2001, pari a 41,98 m²/abitante.

Per scuole, ospedali e assimilabili, il numero di persone equivale al numero di posti letto o di alunni, desunti da dati ministeriali, regionali o ottenuti tramite comunicazioni dirette con la singola struttura.

Tabella n. 11: Numero degli esposti scenario attuale

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Numero di edifici e di persone fuori dai limiti nello scenario attuale	
		Edifici	Persone
S.P. 2	Pavia-Melegnano	27	216
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	38	708
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	249	1599
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	9	30
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	25	292
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	94	557
S.P. ex S.S. 234	Codognese	182	1599
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	62	412
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	22	91

8 EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

La mappatura acustica ha permesso di valutare il numero di persone esposte al rumore dal complesso di sorgenti attive in ambito provinciale e contemplate nel d.lgs.194/2005, all'interno degli intervalli acustici definiti sulla base del decreto stesso.

L'esposizione della popolazione a situazioni di criticità, invece, è definibile attraverso la verifica dei livelli di rumore rispetto ai limiti di riferimento che si hanno nel passaggio ai descrittori acustici italiani.

Gli effetti nocivi che l'esposizione al rumore può causare sull'uomo dipendono dall'intensità, dalla frequenza e dalla durata nel tempo.

Gli effetti del rumore possono essere:

- effetti uditivi: quando il rumore incide negativamente a carico dell'organo dell'udito; questi effetti si verificano per esposizione prolungate nel tempo a livelli di rumore elevati;
- effetti extrauditivi: quando il rumore provoca insonnia, facile irritabilità, diminuzione della capacità di concentrazione sino a giungere ad una sindrome ansioso-depressiva, aumento della pressione arteriosa, difficoltà digestiva, gastriti od ulcere, alterazioni tiroidee, ecc.

In conseguenza di quanto sopra, in relazione allo studio acustico ai sensi del DM 29/11/2000 (strumento attuativo della legge 447/95), emergono situazioni di superamento dei limiti vigenti, divengono quindi necessari interventi di mitigazione.

Per la stima delle persone interessate dagli interventi di mitigazione è necessario attribuire il numero di residenti relativi ad ogni edificio. La norma afferma che il valore di livello sonoro più elevato rilevato a 4 metri da terra, caratterizza l'intero edificio.

Gli affinamenti eventualmente necessari sono rinviati alla fase esecutiva.

Quando si interviene sulle facciate di un edificio scolastico, ad esempio, si eseguono misure fonometriche interno ed esterno rispetto ad un'aula, si determina l'isolamento del serramento e si escludono dall'intervento le aule che si trovano sul lato opposto rispetto alla sorgente, gli uffici, i locali di servizio, le palestre.

Per calcolare il numero degli esposti, si è adottato un metodo che ha il pregio di essere applicabile in modo uniforme a tutti i comuni della Regione e si basa su informazioni omogenee, aggiornate e facilmente reperibili; il metodo scelto fornisce un numero di abitanti per metro quadrato, note le superfici ed il numero dei piani, si ottiene il numero dei residenti possibili. L'accuratezza di questo dato è uguale per tutti gli edifici, perciò, l'eventuale errore di stima è distribuito su tutto il territorio indagato.

Partendo da queste premesse sono stati quindi ricavati i dati di confronto per valutare se esistono aree esposte a valori superiori ai limiti normativi.

Ai sensi dell'Allegato III della direttiva 2002/49/CE, è necessaria la determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale poiché le relazioni dell'OMS e un grande numero di ricerche europee, evidenziano effetti sulla salute di diversa entità e di diversa natura in relazione al rumore del traffico veicolare, ferroviario e degli aeromobili. In particolare, sono stati individuati i seguenti effetti nocivi: cardiopatia ischemica, ictus, ipertensione, diabete e altri disturbi metabolici, declino cognitivo dei bambini, declino della salute e del benessere mentale, disabilità uditiva, acufene, complicanze alla nascita.

Ai fini della determinazione degli effetti nocivi sono presi in considerazione:

- la cardiopatia ischemica (*ischaemic heart disease*, IHD), corrispondente ai codici da BA40 a BA6Z della classificazione internazionale ICD-11 dell'Organizzazione mondiale della sanità;
- il fastidio forte (*high annoyance*, HA);
- i disturbi gravi del sonno (*high sleep disturbance*, HSD)

Gli effetti nocivi sono calcolati utilizzando il rischio relativo (RR, relative risk) e il rischio assoluto (AR; absolute risk) del singolo effetto; nel caso in cui gli stessi individui siano esposti contemporaneamente a più sorgenti di rumore gli effetti nocivi non vengono cumulati ma confrontati per determinare l'importanza relativa di ciascun rumore.

Per quanto riguarda la cardiopatia ischemica nel caso del rumore del traffico veicolare, viene calcolata la frazione attribuibile della popolazione PAF, valutata dalla proporzione dei casi in cui lo specifico effetto nocivo è dovuto al rumore ambientale per la sorgente di rumore traffico veicolare, l'effetto nocivo cardiopatia ischemica e l'incidenza.

Il numero totale N di casi è dato dal prodotto tra l'indice PAF, il tasso di incidenza della cardiopatia ischemica nella zona presa in considerazione e la popolazione totale della zona presa in considerazione.

Per quanto riguarda il fastidio forte e i disturbi gravi del sonno nel caso del rumore del traffico veicolare, il numero totale N di individui interessati dall'effetto nocivo (numero di casi attribuibili)

dovuto alla sorgente di rumore per ogni combinazione di sorgenti traffico veicolare, e per ogni effetto nocivo (fastidio forte, disturbi gravi del sonno) è dato dal prodotto tra il rischio assoluto AR e il numero di individui esposti alla j-esima banda di esposizione.

Nella tabella seguente si riportano i risultati della valutazione.

Come tasso di incidenza dalla cardiopatia ischemica è stato considerando il tasso di incidenza delle morti per malattie ischemiche del cuore desunto dallo studio ISTAT 2021 sulle cause di mortalità per territorio di residenza (provincia di Pavia), pari a 112.3 eventi per 100'000 abitanti.

Tabella n. 12: Determinazione degli effetti nocivi del rumore nello scenario attuale

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Cardiopatia ischemica (ischaemic heart disease, IHD)	Fastidio forte (high annoyance, HA)	Disturbi gravi del sonno (high sleep disturbance, HSD)
S.P. 2	Pavia-Melegnano	0.07	169	43
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	0.09	219	59
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	0.05	111	28
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	0.1	237	64
S.P. ex S.S. 234	Codognese	0.29	660	194
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	0.29	665	204
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	0.05	125	33
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	0.02	65	14
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	0.1	238	70

9 RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

Per ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, relativamente all'informazione e alla consultazione al pubblico dei Piani d'Azione, la provincia di Pavia ha pubblicato sul proprio sito internet www.provincia.pv.it i documenti del Piano, per raccogliere le osservazioni dei cittadini.

I documenti sono consultabili per 45 giorni consecutivi e le osservazioni possono essere presentate all'Ufficio Protocollo della Provincia di Pavia in Piazza Italia 2 - 27100 Pavia o tramite PEC all'indirizzo provincia.pavia@pec.provincia.pv.it.

10 MISURE ANTIRUMORE IN ATTO, INTERVENTI PIANIFICATI PER I SUCCESSIVI CINQUE ANNI E STRATEGIE DI LUNGO TERMINE

Gli interventi di contenimento del rumore possono essere attuati sulla sorgente (asfalti a bassa rumorosità, riduzione della velocità, rotatorie), nel percorso sorgente-ricettore (barriere antirumore, ecc..) e sul ricettore (facciate con caratteristiche acustiche speciali, serramenti ad alto isolamento).

10.1 Interventi di contenimento del rumore eseguiti a partire dal 2017

Di seguito si elencano i lavori effettuati a partire dal 2017 con influenza sulla sorgente acustica strade.

SP EX SS596

Nel 2021 sono state eseguite ripavimentazioni dei seguenti tratti:

- 1000 metri Circonvallazione Gropello C.;
- 500 metri rettilineo Tromello – Mortara;
- 500 metri centro abitato Garlasco;

Nel 2020 sono state eseguite ripavimentazioni dei seguenti tratti:

- 2000 metri circonvallazione Tromello;
- 2000 metri circonvallazione Gropello C.;
- 1000 metri centro abitato Garlasco;

Sono inoltre stati riasfaltati tratti vari in località S. Martino Siccomario direzione S. Croce, direzione Carbonara al Ticino e Villanova d'Ardenghi.

È stata realizzata una rotatoria in sostituzione di impianto semaforico nell'intersezione tra la SP ex SS 596 e la SP 206 in centro abitato di Garlasco.

SP 206

Nel 2021 sono state eseguite ripavimentazioni dei seguenti tratti:

- 500 mt tratto Cassolnovo – confine.

Nel 2019 sono state eseguite ripavimentazioni dei seguenti tratti:

- 1000 mt tratto Vigevano Cassolnovo (località Molino del Conte);
- 500 mt circonvallazione Cassolnovo;

- 1500 mt tratto Vigevano – Sforzesca;
- 1500 mt circonvallazione località Belcreda (comune di Gambolò);
- 1500 mt circonvallazione Borgo San Siro;
- 5000 mt Dorno – Scaldasole;
- 1000 mt Scaldasole – Sannazzaro de B;
- 1000 mt circonvallazione Sannazzaro de B.;
- 2000 mt tratto Gropello C. a località. Le Bozzole (Garlasco);
- 500 mt tratto località Bozzole (Garlasco) – Borgo San Siro.

Nel 2018 è stata realizzata una rotatoria presso la circonvallazione Dorno all'intersezione tra la SP 206 e Via Scaldasole (Dorno).

Nel 2017 è stata realizzata una rotatoria in località Molino del Conte (Cassolnovo) all'intersezione tra la SP 206 e Via Gorizia.

SP ex SS 35 sud

Sono state eseguite sistemazioni del manto stradale (mezza carreggiata) nel tratto località Tre Re/Bivio Cava.

Sono state realizzate due nuove rotatorie in località S. Martino Siccomario, all'incrocio di via della Stazione e all'incrocio di via Piemonte.

SP ex SS 35 nord

Sono state eseguite sistemazioni del manto stradale in tratti vari in comune di Borgarello, località Cassinino, Certosa di Pavia, Giussago.

Sono stati installati nuovi impianti semaforici in Comune di Borgarello (incrocio SP n. 27) e località Certosa di Pavia (incrocio via Dante e incrocio via Grandi).

SP2

Sono stati riasfaltati tratti vari nelle zone Pavia Due Porte, Vidigulfo Landriano.

È stata realizzata una nuova rotatoria in località Sant'Alessio con Vialone.

10.2 Ordine di priorità degli interventi

L'ordine di priorità degli interventi di mitigazione e risanamento è stabilito dal D.M.A. 29/11/2000 che stabilisce all'allegato 1 la procedura di calcolo per l'individuazione di un valore numerico dell'indice di priorità.

Nel caso di più infrastrutture concorrenti al superamento dei limiti, gli Enti di controllo terranno conto dell'esigenza d'esecuzione congiunta degli interventi in sede di definizione dell'ordine di priorità.

L'indice di priorità P definito dal decreto è dato da:

$$P = \sum R_i (L_i - L^*_i) \quad (I)$$

per $(L_i - L^*_i) < 0$ si pone $(L_i - L^*_i) = 0$

R_i è un valore numerico così individuato:

- per gli ospedali, case di cura e di riposo è pari a 4 volte N_{pi} (totalità posti letto);
- per le scuole è pari a 3 volte N_a (totalità degli alunni);
- per gli altri ricettori è dato dal prodotto della superficie della sottoarea A_i per l'indice demografico statistico più aggiornato.

Si specifica che:

- La valutazione dell'indice di priorità è eseguita su ciascuna area (A) acusticamente mappata in relazione ad ogni singola strada, ovvero l'area su cui si manifesta l'influenza di ogni singola strada;
- Ogni area (A) è divisa in sottoaree (A_i), le quali sono parti di area A alle quali abbinare un valore di esposizione al rumore per poterlo confrontare con i limiti; in base al grado di dettaglio dello studio, le aree A_i possono comprendere più edifici, fino ad arrivare a coincidere con un unico edificio; nel caso in esame, l'area A_i coincide con il singolo edificio.
- L_i è il livello continuo equivalente di pressione sonora nel periodo di riferimento, approssimato all'unità e determinato in conformità ai decreti applicativi della legge 447/1995, vale a dire ad un metro dalla facciata. Tale valore è riferito alla sottoarea A_i ed è ottenuto attribuendo ad ogni singolo edificio il valore valutato nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta, tenendo conto che la variabilità del livello L_i all'interno di A_i deve essere non superiore a 3 dB(A). Il valore da inserire nella formula (I) è il valore centrale dell'intervallo.
- L^*_i è il valore limite di immissione del rumore per la sottoarea A_i è così individuato:
 - a) pari al valore limite della zonizzazione acustica comunale se la sottoarea A_i è esterna alle fasce di pertinenza;
 - b) pari al valore limite della fascia di pertinenza se la sottoarea A_i è interna alle fasce di pertinenza;
 - c) pari al maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture se la sottoarea A_i è interna ad una zona di sovrapposizione di due o più fasce di pertinenza;

L'indice di priorità all'interno dell'area A si otterrà in definitiva come conseguenza delle seguenti operazioni:

- la suddivisione dell'area A in sottoaree A_i ;
- l'individuazione dei valori limite di immissione per le singole sottoaree A_i ;
- la definizione dei valori numerici R_i per ciascuna sottoarea A_i ;

- determinazione, tramite i decreti applicativi della legge 447/1995 del livello continuo equivalente di pressione sonora L_{Aeq} , per la sottoarea A_i .

Sui concetti, procedure e modalità indicati e previsti nell'allegato 1 del D.M.A. 29/11/2000 e sopra richiamati, è necessario effettuare alcune puntualizzazioni.

Come pare evidente R_i è un valore che rappresenta un numero equivalente di persone soggette all'inquinamento prodotto dal rumore dell'infrastruttura. Pertanto, per i ricettori sensibili quali scuole e ospedali, tale valore è quello "reale" amplificato, mentre per gli altri ricettori è determinato in base a dati statistici.

In particolare, l'indice demografico statistico più aggiornato indicato nell'allegato del decreto ministeriale potrebbe essere variamente interpretato.

Infatti, esistono indici demografici su scala nazionale, regionale, provinciale, comunale. Nel caso in esame, sono stati adottati gli indici relativi ai metri quadri per persona forniti da dati ISTAT relativi alla provincia, ricavando di conseguenza per ogni piano di ogni edificio il numero di occupanti.

Tabella n. 13: indici di priorità in ordine decrescente

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Indice di priorità
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	17689
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	10886
S.P. ex S.S. 234	Codognese	8971
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	8361
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	3612
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	2869
S.P. 2	Pavia-Melegnano	546
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	342
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	25

10.3 Interventi pianificati per i prossimi cinque anni

Gli interventi possono essere eseguiti sulla sorgente, lungo la via di propagazione, o direttamente sul ricettore.

In riferimento agli interventi possibili sulla sorgente, la riduzione della quantità di veicoli non è considerata una misura significativa perché il dimezzamento dei flussi può portare una riduzione di soli 3 dB e perché non vi sono strade alternative a quelle testate a parità delle altre condizioni. Oltre al rinnovo dell'asfalto (che consente un moderato miglioramento della rumorosità), si prevede la stesura di asfalto a bassa rumorosità, che può offrire una riduzione di circa 3 dB quando la velocità di transito supera i 50 km/h. Si considera inoltre la possibilità di ridurre la velocità effettiva mediante il posizionamento di autovelox o radar di velocità (questi ultimi preferibili in quanto poco costosi e molto efficaci).

Lungo la via di propagazione si possono teoricamente inserire delle barriere fonoisolanti ma esse, nella specificità delle infrastrutture considerate in questa analisi, non sono accettabili né funzionali in quanto i superamenti maggiori si hanno in ambito urbano (con i ricettori prossimi alla strada) e le barriere creerebbero delle reclusioni degli edifici, limitazioni della vista e sarebbero efficaci solo fino al primo piano.

Intervenire sui ricettori significa sostituire i serramenti secondo il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, che stabilisce il limite del livello sonoro interno (al centro della stanza) in base alla destinazione di utilizzo:

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

Nel contesto delle strade oggetto di studio è stata fatta la scelta di utilizzare due sistemi differenti per ricettori sensibili (scuole, ospedali e assimilabili) e per residenze, al fine di trovare la soluzione che, a parità di costo, massimizza il beneficio in termini di riduzione dell'esposizione al rumore della popolazione.

Nello specifico, per le residenze sono efficaci tutti gli interventi sulle sorgenti, mentre per i ricettori sensibili si è deciso di intervenire direttamente sui ricettori stessi tramite la sostituzione dei serramenti in riferimento ai limiti specificati ai punti a) e c) del paragrafo precedente.

Dato che alcuni di questi ricettori potrebbero già essere dotati di serramenti con sufficiente potere fonoisolante, se il livello di rumore immesso dalla strada e misurato all'interno degli ambienti è inferiore ai livelli limite, l'edificio è da ritenersi risanato.

L'analisi preventiva dei livelli interni nelle scuole e negli ospedali coinvolti permetterà di stabilire quali edifici sono effettivamente da risanare. Questa operazione sarà indicativamente la prima da realizzare per poter ridurre l'impegno finanziario. Per esperienza, noti i livelli sonori in facciata e le caratteristiche medie dei serramenti, ci si attende che la maggior parte delle scuole che saranno testate risultino entro i limiti acustici del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142.

Per le residenze il periodo nel quale è prioritario ridurre le immissioni sonore è quello notturno, perché i danni maggiori e l'insorgenza di patologie si verificano per eccessiva esposizione in tale periodo e sono legati a disturbi del sonno. I provvedimenti di limitazione delle velocità avranno una moderata efficacia di giorno e porteranno consistenti vantaggi nel periodo notturno.

Il profilo temporale è di cinque anni, la verifica dell'efficacia dei provvedimenti avverrà quando sarà eseguito il prossimo monitoraggio del rumore veicolare.

I provvedimenti in programma saranno i seguenti.

- Campagna di sensibilizzazione dei guidatori sugli effetti patologici del rumore, oltre che sui pericoli della velocità eccessiva, con particolare riguardo alla guida dolce, senza strappi in accelerata e frenata (sebbene tali interventi possano sembrare di portata limitata, è necessario notare che, nel tempo, possono comportare il miglioramento delle abitudini di una parte consistente dei guidatori);
- Installazione di autovelox e radar di velocità per il controllo della velocità dei veicoli, efficace soprattutto nel periodo notturno;
- inserimento di elementi fisici per la diminuzione della velocità;
- sostituzione del manto stradale con asfalto a bassa rumorosità;
- valutazione della sostituzione del manto stradale con asfalto con polverino di gomma per i tratti nei centri abitati;
- bonifica degli edifici scolastici e degli ospedali, con sostituzione dei serramenti delle facciate esposte, eseguendo preliminarmente una analisi acustica sul singolo edificio.

L'ordine di intervento terrà in considerazione le priorità elencate nel paragrafo precedente, valutando per i ricettori sensibili quelli con superamenti più marcati. La localizzazione e la tipologia degli interventi verrà definita nelle successive fasi di dettaglio.

La variazione attesa per i livelli sonori generati dalle strade viene stimata in -1 dB su tutte le infrastrutture oggetto di studio. A tali miglioramenti, che sono generali e valgono per tutta la popolazione, sono da sommare gli interventi puntuali sui ricettori sensibili (scuole, ospedali e assimilabili).

10.4 Strategie di lungo termine

Nel lungo termine è prevista la promozione di una mobilità sostenibile ed efficiente. A questo scopo si prevede il miglioramento della sicurezza e percorribilità delle strade in gestione attraverso una manutenzione ordinaria costante della sede stradale con particolare attenzione ai materiali da utilizzare nei centri abitati.

Un ulteriore obiettivo sarà quello di potenziare l'intermodalità spostando il trasporto su gomma verso altre forme di trasporto ed incentivando la mobilità condivisa.

Sarà possibile condividere con i Comuni eventuali indicazioni tecniche da inserire nella pianificazione urbanistica, valutando le previsioni di insediamenti residenziali nelle vicinanze delle infrastrutture stradali anche in funzione all'idoneità del clima acustico.

11 INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

Complessivamente i provvedimenti di mitigazione del rumore sono: sostituzione manto stradale, installazione di autovelox, inserimento di elementi fisici per la diminuzione della velocità ed interventi puntuali con la sostituzione di serramenti.

L'impegno di spesa complessivo per gli interventi mirati alla riduzione dell'esposizione sarà pari a 150.000 €/anno IVA esclusa.

Il 40% dell'impegno di spesa sarà dedicato agli interventi di sostituzione dei serramenti sugli edifici scolastici ed ospedalieri, con valore pari a € 60.000/anno per 5 anni totale € 300.000.

La procedura di analisi fonometrica dei livelli interni, nelle scuole e nella casa di riposo, sarà svolta nel 2024 e dovrà precedere gli interventi sui serramenti.

Il suo costo è stimato in € 40.000,00 una tantum più oneri.

Il restante 60% dell'impegno di spesa, pari a 450.000,00 complessivi sarà dedicato ad interventi per il rallentamento e la realizzazione di manto stradale del tipo a bassa emissione acustica.

Il totale dell'impegno di spesa sarà quindi pari a 750.000,00 € (+ IVA) + 50.750,00 €

Il soggetto responsabile è:

Arch. Antonio Massaro

Dirigente del Settore Lavori Pubblici, Edilizia e Infrastrutture, Mobilità

Provincia di Pavia

12 DISPOSIZIONI PER LA VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

Nel presente capitolo si riportano le modalità utilizzate per la valutazione dei risultati attesi dal Piano di Azione.

Per la valutazione dell'attuazione del Piano di azione si rimanda alle disposizioni contenute nel D.Lgs. 194/2005 e nel D.M.A. 29/11/2000 in cui sono espresse le tempistiche degli interventi in funzione delle strategie di pianificazione economica – finanziaria dei singoli gestori che, per il caso specifico, rientrano nell'arco complessivo di cinque anni.

Per quanto riguarda le verifiche di alcuni risultati del Piano di azione, come i serramenti, si rimanda alle fasi di collaudo degli interventi, già previsti nello stesso DMA 29/11/2000, in cui è possibile verificare l'ottenimento dei livelli acustici ottimali rispetto ai valori limite di riferimento.

Potranno essere valutate campagne di monitoraggio, simulazioni modellistiche, ecc. per una ulteriore verifica puntuale dei livelli attesi.

13 NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE CHE BENEFICIANO DI RIDUZIONI

Nel presente capitolo si riporta la valutazione dello scenario successivo all'attuazione delle misure contenute nel Piano di Azione, in riferimento al numero di edifici e di persone esposte e agli effetti nocivi dovuti al rumore.

Tabella n. 14: Superamenti nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Numero di edifici e di persone fuori dai limiti nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione	
		Edifici	Persone
S.P. 2	Pavia-Melegnano	17	85
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	31	633
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	210	1359
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	2	9
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	21	282
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	84	499
S.P. ex S.S. 234	Codognese	169	1489
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	53	344
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	19	80

Tabella n. 15: Rientro nei limiti nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Numero di edifici e di persone che rientrano nei limiti nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione	
		Edifici	Persone
S.P. 2	Pavia-Melegnano	10	131
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	7	75
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	39	240
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	7	21

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Numero di edifici e di persone che rientrano nei limiti nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione	
		Edifici	Persone
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	4	10
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	10	58
S.P. ex S.S. 234	Codognese	13	110
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	9	68
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	3	11

Tabella n. 16: Determinazione degli effetti nocivi del rumore nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Cardiopatia ischemica (ischaemic heart disease, IHD)	Fastidio forte (high annoyance, HA)	Disturbi gravi del sonno (high sleep disturbance, HSD)
S.P. 2	Pavia-Melegnano	0.06	144	36
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	0.08	196	52
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	0.04	99	24
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	0.08	209	55
S.P. ex S.S. 234	Codognese	0.28	630	183
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	0.26	587	179
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	0.04	108	28
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	0.02	56	11
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	0.09	212	62

Tabella n. 17: Variazione degli indici relativi agli effetti nocivi del rumore tra lo scenario attuale e lo scenario successivo all'attuazione dei piani di azione

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Cardiopatia ischemica (ischaemic heart disease, IHD)	Fastidio forte (high annoyance, HA)	Disturbi gravi del sonno (high sleep disturbance, HSD)
S.P. 2	Pavia-Melegnano	-0.01	-25	-7
S.P. ex S.S. 235	Di Orzinuovi	-0.01	-23	-7

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Cardiopatia ischemica (ischaemic heart disease, IHD)	Fastidio forte (high annoyance, HA)	Disturbi gravi del sonno (high sleep disturbance, HSD)
S.P. ex S.S. 596	Dei Cairoli	-0.01	-12	-4
S.P. ex S.S. 35 nord	Dei Giovi	-0.02	-28	-9
S.P. ex S.S. 234	Codognese	-0.01	-30	-11
S.P. ex S.S. 35 sud	Dei Giovi	-0.03	-78	-25
S.P. 206 centro	Voghera-Novara centro	-0.01	-17	-5
S.P. 206 nord	Voghera-Novara nord	0	-9	-3
S.P. 206 sud	Voghera-Novara sud	-0.01	-26	-8

La presente relazione è composta da 36 pagine.

Data di consegna: 17/02/2024

Tecnico competente in acustica
Decreto n. 6856 del 2008 - Regione Lombardia
CODICE ENTECA 2227
Ing. Cesare Trebeschi

Dott. Ing. CESARE TREBESCHI Tecnico Competente in Acustica Ambientale	
Regione Lombardia D.P.G.R. 6856/08	

