



**PIANO DI AZIONE**  
**Decreto legislativo 194/05**  
**“Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla**  
**determinazione ed alla gestione del rumore ambientale”**

IL COMMITTENTE: Provincia di Como

I TECNICI:

Andrea Cerniglia, n. 1610 Elenco Nazionale ENTECA

Riccardo Pani, n. 2016 Elenco Nazionale ENTECA

Alice Cerniglia, n. 12247 ENTECA

Folco De Polzer, 1694 ENTECA

c/o ACCON Italia Srl – Via Trento 11/A – 27010 San Genesio ed Uniti PV

Relazione tecnica costituita da n°35 pagine

Documento n° 123/2023

**ACCON Italia S.r.l.**

Via Trento 11/A • 27010 San Genesio ed Uniti PV

Tel.: +39 339 3333 233

C.F. e P IVA 02129110223

www.accon.it • info@accon.it

## Indice generale

Indice delle tabelle.....	3
PREMESSA.....	4
1. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE.....	6
1.1. Ex Strada Statale 35 dei Giovi.....	6
1.2. Strada Provinciale 32 di Novedrate .....	7
1.3. SP 23 Lomazzo-Bizzarone .....	7
1.4. SP 41 Valassina inferiore .....	8
1.5. SP 30 Fino Mornasco-Rovello Porro .....	8
1.6. SP 36 Canturina .....	8
1.7. SP 16 di Brogeda.....	8
1.8. SP 27 Cucciano-Cassina.....	9
1.9. Strada provinciale 233 Varesina.....	9
1.10. Ex Strada Statale 639 dei laghi di Pusiano e di Garlate .....	10
1.11. SP 19 Strada Provinciale 19 di Gironico e Cassina Rizzardi .....	10
1.12. SP 24 Strada Provinciale 24 di Appiano .....	10
2. AUTORITÀ COMPETENTI.....	13
3. CONTESTO NORMATIVO.....	14
4. VALORI LIMITE .....	16
5. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA .....	18
6. STIMA DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE AL RUMORE .....	21
7. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE .....	23
8. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE.....	25
9. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE.....	26
10. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO.....	31
11. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO DI AZIONE .....	33
12. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE .....	34

## Indice delle tabelle

Tabella 4-1: Valori limite entro le fasce di pertinenza per infrastrutture stradali esistenti (D.P.R. 30/3/2004 n. 142) .....	16
Tabella 4-2: limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97) per comuni con classificazione acustica .....	17
Tabella 5-1: Numero di abitanti incluso nelle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada ..	18
Tabella 5-2: Numero di abitanti incluso nelle diverse fasce di isolivello di Lnight suddiviso per strada.	19
Tabella 5-3: Dimensione delle aree in km <sup>2</sup> esposte alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada .....	19
Tabella 5-4: Numero di abitanti, esposti alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada .....	20
Tabella 5-5: Numero di abitazioni, arrotondato al centinaio, inclusi gli agglomerati, esposti alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada .....	20
Tabella 6-1: Tabella dei superamenti nello scenario attuale .....	21
Tabella 9-1: Tabella interventi per ogni area .....	29
Tabella 9-2: Indici di priorità ordinata in ordine decrescente .....	30
Tabella 9-3: variazioni di livello sonoro previste .....	31
Tabella 10-1: Costi interventi.....	32
Tabella 12-1: Valutazione della riduzione delle persone esposte.....	34

## PREMESSA

La Soc. ACCON Italia S.r.l. con sede in San Genesio ed Uniti via Trento 11A, ha ricevuto incarico dalla Provincia di Como per la stesura del piano di azione relativo alle strade di propria gestione con volumi di traffico superiori a 3.000.000 veicoli/anno, come previsto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 dal titolo "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" e s.m.i.

L'elaborazione del presente documento è stata affidata al sig. Andrea Cerniglia, Tecnico Competente in Acustica iscritto al n. 1610 dell'Elenco Nazionale ENTECA. Hanno partecipato alla stesura della presente relazione l'Ing. Riccardo Pani (ENTECA 2016), la dott.sa Alice Cerniglia (ENTECA 12247) e il dott. Folco de Polzer (ENTECA 1694).

La Provincia di Como ha disposto le indagini necessarie alla conoscenza dei livelli di rumore prodotti dalle proprie infrastrutture stradali che superano i 3.000.000 di veicoli annui, con l'obiettivo di raccogliere e organizzare gli elementi preliminari di conoscenza necessari alla predisposizione del piano d'azione e del piano di risanamento acustico richiesti dalla Regione Lombardia in base alle normative vigenti.

Il lavoro svolto ha previsto le seguenti attività:

- Calcolo della mappatura acustica strategica secondo gli indicatori italiani  $L_{Aeq}$  diurno e  $L_{Aeq}$  notturno dei livelli di rumore presenti nella fascia di pertinenza di tutte le strade a gestione provinciale 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";
- Individuazione degli interventi di mitigazione del rumore ove necessario;
- Mappatura acustica previsionale con gli interventi di mitigazione inseriti.

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 di fare in modo che i livelli di inquinamento acustico siano rilevati, ordinati e presentati da tutti gli stati membri 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 è stata eseguita la mappatura acustica strategica con i descrittori italiani  $L_{Aeq}$  diurno e  $L_{Aeq}$  notturno.

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

- Determinazione dell’esposizione al rumore ambientale mediante mappatura acustica delle principali sorgenti di rumore presenti sul territorio, da realizzarsi sulla base di metodi di determinazione comuni agli stati membri;
- Informazione e partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti per garantire un processo democratico e condiviso di lotta al rumore;
- 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 prevede la predisposizione della mappatura acustica. Questa 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”, ossia le strade nelle quali transitano più di 3.000.000 veicoli all’anno.

In base al D.Lgs. n. 194/2005 la redazione delle mappature acustiche spetta ai gestori delle infrastrutture stesse. La Provincia di Como, in quanto gestore di alcune strade sulle quali nel proprio territorio transitano più di 3.000.000 di veicoli/anno, ha affidato il compito di realizzare la mappatura ad ACCON Italia Srl. Obbligo della Provincia di Como sarà di trasmettere i risultati della mappatura alla Regione Lombardia.

La Provincia di Como ha inoltre 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.

## **1. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE**

### **1.1. Ex Strada Statale 35 dei Giovi**

La Ex Strada Statale 35 dei Giovi (SP 35), ora Regionale lungo il tratto piemontese, e Provinciale in quello lombardo e ligure, è un’importante arteria stradale che collega Genova al Canton Ticino, attraverso Milano e Pavia.

In seguito al Decreto Legislativo n. 112 del 1998, dal 2001, la gestione dell’infrastruttura è passata da ANAS a Regione Liguria, a Regione Piemonte e a Regione Lombardia, le quali hanno ulteriormente devoluto le competenze alle rispettive province. In Liguria e Lombardia la strada è stata classificata come provinciale (SP 35, nella prima, SP ex SS 35, nella seconda), non essendoci in queste regioni la classificazione di Strada Regionale. Il tratto oggetto di studio è quello brianteo.

La strada prosegue a nord di Milano dirigendosi verso Como e il vicino confine elvetico. Il tracciato è doppio: la vecchia strada, nota ai milanesi come Via Comasina, e la Superstrada Milano-Meda. I due tracciati si riuniscono al termine della superstrada, a Copreno, frazione di Lentate sul Seveso.

Entrando in provincia di Como la Statale dei Giovi tocca Cermenate, Minoprio, Vertemate, Fino Mornasco e Grandate, ormai alle porte di Como. La strada aggira quindi la Spina Verde, collina che sovrasta la città da ovest, e scende con percorso urbano (via Milano) verso la città lariana che attraversando viale Roosevelt, viale Innocenzo XI, via Masia e via Borgovico; la strada costeggia quindi, sia pure leggermente e a distanza, il lago di Como per un breve tratto, per poi dirigersi verso l'entroterra e terminare in località Ponte Chiasso.

## **1.2. Strada Provinciale 32 di Novedrate**

La Strada Provinciale 32 di Novedrate è un asse di collegamento che connette la strada statale 35 dei Giovi, la SP 41 Valassina e la Strada Statale del lago di Como dello Spluga, snodandosi in est/ovest tra i comuni di Arosio, Carugo, Mariano Comense, Novedrate, Carimate, Bregnano, Lomazzo, Cirimido, Fenegrò e Lurago Marinone. La strada è strutturata a due corsie, una per ogni senso di marcia, e convoglia traffico di utenza locale e di raccordo con arterie più ampie. Il tracciato è lievemente tortuoso e variabile in altezza a causa dell'orografia del territorio e attraversa sia zone residenziali sia zone industriali, soprattutto in prossimità dei confini comunali, oltre che a zone adibite a verde.

## **1.3. SP 23 Lomazzo-Bizzarone**

La SP 23 Lomazzo-Bizzarone è un asse di collegamento che unisce i comuni di Bizzarone, Uggiate Trevano, Faloppio, Olgiate Comasco, Beregazzo con Figliaro, Oltrona San Mamette, Appiano Gentile, Guanzate e Lomazzo. Il traffico convogliato è in buona parte dovuto all'utenza dei relativi comuni collegati e all'utilizzo dello svincolo di pertinenza dell'autostrada dei laghi che si trova a sud. La SP23 scorre in direzione nord/sud, ed è strutturata a due corsie, una per ogni senso di marcia, con andamento lievemente tortuoso, mediamente curvilineo e variabile in altezza sul piano campagna.

La SP 23 attraversa territori passanti per zone urbanizzate, poche zone industriali e spazi a verde a bassa densità abitativa.

#### **1.4. SP 41 Valassina inferiore**

La SP 41 Valassina inferiore è un asse che connette la parte nord di Milano con le province di Lecco e Como; il tratto in oggetto è quello più a nord ed attraversa in senso nord/sud Arosio, Inverigo, Lurago d'Erba, Monguzzo e Merone. La strada è mediamente curvilinea, variabile in altezza a causa del territorio non pianeggiante e include traffico sia provinciale che di transito di veicoli pesanti verso il confine con la Svizzera. La tipologia di territori attraversati è eterogenea e passa da zone densamente abitate e prossime ai centri cittadini, a zone mediamente abitate e relative a periferie alternate a zone verdi ed aree industriali.

#### **1.5. SP 30 Fino Mornasco-Rovello Porro**

La SP 30 Fino Mornasco-Rovello Porro è una strada a due corsie con andamento pressoché rettilineo nella parte più a sud e lievemente curvo più a nord. In questa parte di territorio la strada convoglia traffico principalmente di origine intercomunale e parzialmente di transito verso arterie più grandi. Il tratto attraversa diverse tipologie di zone, dai centri abitati a zone a più bassa densità abitativa.

#### **1.6. SP 36 Canturina**

La SP 36 Canturina è una strada provinciale che include sostanzialmente traffico di comunicazione per Cantù dai comuni situati a nord/est. Il tratto in esame tra Cantù e Senna Comasco è breve, prevalentemente curvilineo e tortuoso e si presenta a due corsie. Le zone attraversate sono adibite a verde e periferiche a bassa densità abitativa.

#### **1.7. SP 16 di Brogeda**

La SP 16 di Brogeda è un breve tratto di strada che corre a sud del comune di Maslianico; ha una linea decisamente curva, mediamente tortuosa ed ha l'importante funzione di connessione con la Strada Nazionale n.2 svizzera. Il tratto in esame è periferico rispetto al comune di Maslianico ed è radente ad altri tratti stradali e di connessione; le zone attraversate sono periferiche rispetto al centro abitato, si

incontrano poche abitazioni ed alcune aree industriali. In corrispondenza dell'allacciamento con l'autostrada, le corsie si dividono per seguire tracciati lievemente differenti per ricongiungersi più avanti.

### **1.8. SP 27 Cucciano-Cassina**

La SP 27 Cucciago-Cassina è un breve tratto stradale in direzione est/ovest che attraversa i comuni Fino Mornasco, Cassina Rizzardi, Bulgarograsso e Appiano Gentile. Il traffico è di connessione intercomunale e in direzione di uno svincolo sull'autostrada A9. La strada è strutturata a due carreggiate, una per ogni senso di marcia, lievemente curvilinea e leggermente variabile in altezza. Lungo il percorso si incontrano parecchie rotonde e vedono attraversati agglomerati di zone omogenee quali aree residenziali, zone industriali e adibite a verde.

### **1.9. Strada provinciale 233 Varesina**

La Strada Provinciale 233 Varesina, da Varese a Ponte Tresa, o Strada Provinciale 233 Varesina (SP ex SS 233) da Milano a Varese, è una strada statale e provinciale italiana. Ha inizio a Milano, come prosecuzione di via G.B.Grassi; prosegue in direzione nord ovest attraversando vari comuni dell'hinterland milanese, e successivamente sul confine tra la Provincia di Varese e la Provincia di Como. La strada prosegue quindi fino a confluire nella tangenziale di Varese e riprende successivamente a nord di Varese per concludersi al Confine di Stato di Ponte Tresa. I comuni di interesse sono Mozzate, Carbonate e Locate Varesino.

In seguito al Decreto Legislativo n. 112 del 1998, dal 2001, la gestione del tratto Milano - Varese è passata da ANAS a Regione Lombardia, la quale ha ulteriormente devoluto le competenze alla Provincia di Milano e alla Provincia di Varese. Entrambe le province hanno denominato la strada come provinciale, SP ex SS 233, visto che in Lombardia non esiste la classificazione di Strada Regionale. Nonostante il declassamento di tale tratto a strada provinciale, una parte della segnaletica non è ancora stata aggiornata e indica tuttora la vecchia numerazione ANAS, cioè SS 233.

### **1.10. Ex Strada Statale 639 dei laghi di Pusiano e di Garlate**

La Ex Strada Statale 639 dei Laghi di Pusiano e di Garlate è una importante strada provinciale che collega le provincie di Como, Lecco e Bergamo. Il suo percorso si snoda interamente in territorio lombardo. Ha inizio nel Comune di Albese con Cassano, dal tratto declassato della strada statale 342 Briantea, per proseguire verso est attraversando l'alta Brianza su di un percorso scorrevole e pressoché pianeggiante. Nel territorio della Provincia di Como, la Ex SS 639 attraversa i territori dei Comuni di Albese con Cassano, Albavilla, Erba, Eupilio e Pusiano, e passa accanto al lago omonimo per entrare successivamente nel territorio pertinente alla Provincia di Lecco.

### **1.11. SP 19 Strada Provinciale 19 di Gironico e Cassina Rizzardi**

La SP19 Strada Provinciale 19 di Gironico e Cassina Rizzardi, situata ad Ovest di Como collega la SP 342 con la SP 17 attraversando i Comuni di Cassina Rizzardi, Villaguardia, Montano Lucino, Gironico, Luisago.

### **1.12. SP 24 Strada Provinciale 24 di Appiano**

La SP24 Strada Provinciale 24 di Appiano, situata a Sud/Ovest di Como collega la SP 342 con la SP 29 attraversando i Comuni di Oltrona di San Mamette, Lurate Caccivio, Villaguardia.

### **1.13. SP 34 Strada Provinciale 34 Cantù-Asnago**

La SP34 Strada Provinciale 34 Cantù-Asnago, situata a Sud di Como, collega la SP 35 con la SP 27 attraversando i Comuni di Cermenate e Cantù.

### **1.14. SP 37 Strada Provinciale 37 Tavernerio-Brunate**

La SP37 Strada Provinciale 37 Tavernerio-Brunate, situata ad Est di Como, prosegue dalla SP 342 attraversando i Comuni di Tavernerio, Albese con Cassano, Albavilla incrociando la SP 40.

## 1.15. SP 40 Strada Provinciale 40 Arosio-Canzo

La SP40 Strada Provinciale 40 Arosio-Canzo, situata ad Est di Como, collega la SP37 con la SP 342 attraversando i Comuni di Albavilla, Alserio, Alzate Brianza, Anzano del Parco, Arosio, Carugo, Erba, Inverigo, Orsenigo.

Le due tabelle di seguito riportate indicano l'elenco delle strade oggetto di studio con codici, nomi, traffico medio annuo ed identificazione X,Y di inizio e fine di ogni asse come da precedente relazione di mappatura acustica. Alcuni assi stradali assumono differenti denominazioni lungo il proprio percorso senza che vi sia significativa variazione del traffico.

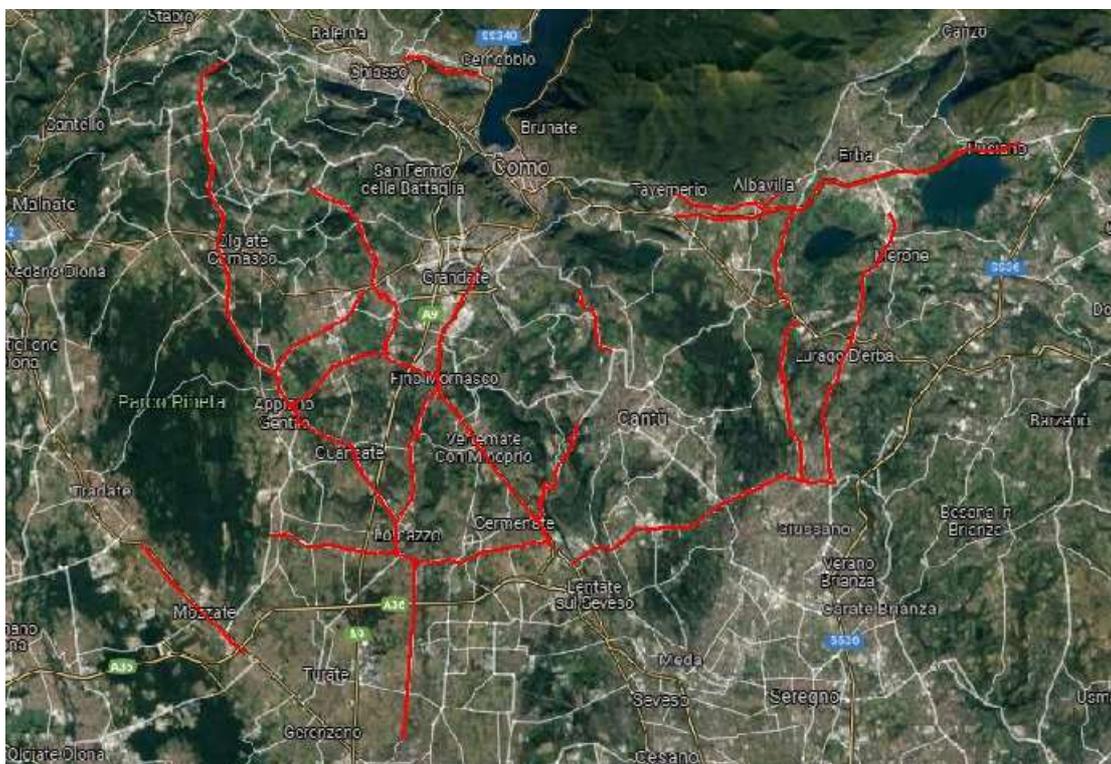
Classificazione delle strade di interesse in base al T.G.M. segnalate dalla Provincia di Como

<b>Denominazione</b>	<b>Tratto in esame</b>	<b>T.G.M.</b>	<b>T.G.M. (annuo)</b>	<b>Estensione (km)</b>	<b>Classificazione DPR 30/4/2004</b>
SS 35 dei Giovi	Da Cermenate a Grandate	35.099	12.811.135	10.406	Cb
SP 32 di Novedrate	Completo	30.950	11.296.932	18.940	Cb
SP 23 Lomazzo – Bizzarone	Completo	25.713	9.385.427	19.030	Cb
SP 40 Arosio - Canzo	Da Arosio ad Erba	12.337	4.503.005	9.260	Cb
SP 233 Varesina	Da Mozzate a Locate Varesino	25.883	9.447.295	5.320	Cb
SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	Completo	21.005	7.666.825	11.490	Cb
SP 36 Canturina	Completo	20.368	7.434.320	2.630	Cb
SP 16 di Brogeda	Completo	19.830	7.237.950	1.980	Cb
SP 41 Valassina	Completo	21.505	7.849.325	19.138	Cb
SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	Da Appiano Gentile a Fino Mornasco	16.150	5.894.750	7.000	Cb
SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	Completo	17.282	6.307.930	5,717	Cb
SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	Completo	5.970	2.179.050	7.350	Cb
SP 24 di Appiano Gentile	Completo	14.974	5.465.510	4.150	Cb
SP 34 Cantù - Asnago	Completo	15.026	5.484.490	5.450	Cb
SP 37 Tavemerio - Brunate	Completo	9.223	3.366.395	4.210	Cb

Individuazione delle strade di interesse in base al posizionamento sul modello di calcolo

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Lunghezza sezione (m)	Inizio x <sub>1</sub>	Inizio y <sub>1</sub>	Fine x <sub>2</sub>	Fine y <sub>2</sub>	Sistema di coordinate
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	11002.4	507662.72	5060190.83	505254.13	5069552.39	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	SP 32 ovest - 9583.8 SP 32 est - 9659.9	498367.15	5060604	516977.28	5062373.6	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	18481.8	502543.2	5061043.41	496863.91	5076304.63	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	SP 40 sud - 6005.1 SP 40 nord - 3491.7	516028.65	5062402.87	515653.19	5071430.58	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	4991.3	497513.31	5056716.42	494108.77	5060337.96	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	12996.3	502714.21	5053808.11	503932.28	5065422.47	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	2666.6	509634.86	5066736.32	508540.26	5068798.48	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	SP 16 sud – 538.0 SP 16 est (una corsia) - 811.4 SP 16 nord (una corsia) - 495.3 SP 16 ovest – 1336.5	505224.03	5075865.41	502783.93	5076349.82	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	9583.2	516820	5062505.88	518781.85	5071298.83	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	5636.8	499065.47	5064900.18	503884.09	5065846.42	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	12275.1	511731.88	5071205.58	523030.2	5073623.31	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	7420.5	502202.08	5066568.27	499719.56	5072152.56	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	4190.8	498539	5066031.58	501453.1	5068758.24	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	4426.5	507109.57	5061203.71	508534.59	5064361.13	ETRS89-GRS80
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavemerio - Brunate	3944.7	511731.03	5071888.74	515176.17	5071959.42	ETRS89-GRS80

L'immagine mostra la localizzazione delle strade considerate nello studio.



Localizzazione dei tratti stradali analizzati su aerofotogrammetrico - Immagine © 2023 GoogleEarth

## 2. AUTORITÀ COMPETENTI

Sulla base al D.Lgs.194/2005, i gestori stradali che sovrintendono assi stradali che superano i 3.000.000 di veicoli all'anno, elaborano e trasmettono alla Regione competente i piani d'azione e la loro sintesi.

Poiché la Provincia di Como gestisce strade che rispondono ai requisiti previsti dal D.Lgs, si è proceduto in adempimento agli obblighi sopra menzionati con l'elaborazione del presente Piano d'Azione.

### 3. CONTESTO NORMATIVO

Il Piano di azione viene redatto ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale". Fermo restando che detto testo è il principale riferimento normativo al riguardo, di seguito si evidenziano in ordine cronologico anche gli ulteriori documenti che contribuiscono a formare il quadro normativo nazionale in tema di acustica ambientale a cui, nel presente documento, si fa specifico riferimento.

- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 01/03/91**, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 8 marzo 1991 n. 57, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **Legge 26 Ottobre 1995 n.447**, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n.254 del 30 ottobre 1995, dal titolo "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97**, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale Serie generale n. 280 del 1/12/97, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **Decreto 16 Marzo 1998**, Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 1 aprile 1998, n. 74, dal titolo "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 29/11/2000**, "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 194 19/3/2004**, attuativo della legge quadro: "Rumore prodotto da infrastrutture stradali".
- **Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio 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".
- **Raccomandazione UE del 6 agosto 2003**, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 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.
- **WG-AEN linee guida Version 2 del 13/01/2006**, Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure.
- **Linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 10/03/2017**, "Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore".
- **Linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 02/10/2017**, "Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05)".
- **Linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 06/04/2018**, "Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani di azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani."
- **Specifiche dati mappe acustiche, metadato e relazioni del Marzo 2022/Dicembre 2023.**

## 4. VALORI LIMITE

Gli indicatori  $L_{den}$  ed  $L_{night}$  ad oggi non hanno ancora limiti prefissati. Di conseguenza, per valutare eventuali superamenti, è necessario che ogni stato membro si riferisca alle proprie metodologie di valutazione del disturbo prodotto da rumore; nel caso dell'Italia gli indicatori impiegati sono  $L_{Aeq}$  diurno e  $L_{Aeq}$  notturno, e la normativa prevede specifici limiti in funzione della tipologia di strada, delle fasce di pertinenza acustica (DPR 142/2004), dei recettori e dalle zonizzazioni acustiche nelle aree non coperte dalle fasce. La Tabella 4-1 riporta in dettaglio i tali limiti.

Tabella 4-1: Valori limite 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 <sup>1</sup>		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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
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				

<sup>1</sup> per le scuole vale il solo limite diurno

La Tabella 4-2 riporta i limiti massimi di immissione previsti dal DPCM 14/11/97.

Tabella 4-2: limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97) per comuni con classificazione acustica

<i>Classe di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Periodo diurno (06.00-22.00)</i>	<i>Periodo notturno (22.00-06.00)</i>
Classe I - Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dBA	45 dBA
Classe III - Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

## 5. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

La mappatura acustica ha fatto riferimento alla situazione di rumore esistente relativa ai due descrittori acustici  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ , così come richiesto dal D.Lgs. 194/05.

Le Tabelle di seguito riportate mostrano una sintesi dello studio precedentemente eseguito.

Tabella 5-1: Numero di abitanti incluso nelle diverse fasce di isolivello di  $L_{den}$  suddiviso per strada

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	$L_{den}$ 50-54	$L_{den}$ 55-59	$L_{den}$ 60-64	$L_{den}$ 65-69	$L_{den}$ 70-74	$L_{den}$ >75
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	4740	2295	1811	2978	1429	1203
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	2199	1492	2193	221	0	0
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	3423	4011	1925	1687	466	11
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	1739	808	972	974	135	0
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	2483	1233	1463	590	807	105
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	3123	2264	2812	2086	444	0
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	1235	555	430	424	31	0
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	1306	831	381	189	0	0
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	2004	1220	1328	735	12	0
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	1647	1106	1242	801	304	0
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	4486	1666	1279	1696	1317	165
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	1059	1071	72	0	0	0
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	1020	604	443	451	78	0
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	1254	2410	1110	1359	45	0
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavernerio - Brunate	1858	1783	870	984	157	0

Tabella 5-2: Numero di abitanti incluso nelle diverse fasce di isolivello di Lnight suddiviso per strada

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Lnight 45-49	Lnight 50-54	Lnight 55-59	Lnight 60-64	Lnight 65-69	Lnight >70
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	5410	3085	1787	3215	1358	1945
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	2401	1610	2322	536	12	0
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	3543	4376	1876	1680	815	11
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	1281	930	974	770	15	0
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	1640	1610	702	714	445	0
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Momasco – Rovello Porro	3223	2141	3043	1871	797	0
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	1135	377	543	211	31	0
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	2577	863	307	266	41	0
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	2105	1525	1127	991	129	0
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	1648	744	1345	676	98	0
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	3903	1643	1233	1706	1422	175
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	1020	552	0	0	0	0
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	927	606	422	444	84	0
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	1008	2333	1085	1331	45	0
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavernerio - Brunate	1448	1460	1021	653	0	0

Tabella 5-3: Dimensione delle aree in km<sup>2</sup> esposte alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada

Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Lden >55	Lden >65	Lden >75
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	1.587	0.660	0.065
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	1.950	0.464	0.000
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	3.145	1.010	0.009
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	0.871	0.241	0.000
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	0.624	0.247	0.002
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Momasco – Rovello Porro	0.045	0.012	0.000
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	0.286	0.077	0.000
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	0.384	0.134	0.001
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	0.975	0.283	0.000
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	0.549	0.170	0.000
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	2.058	0.733	0.038
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	0.142	0	0.000
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	0.667	0.250	0.005
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	0.600	0.160	0.000
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavernerio - Brunate	0.294	0.088	0.000

Tabella 5-4: Numero di abitanti, esposti alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada

<b>Codice identificativo sezione</b>	<b>Nome infrastruttura stradale</b>	<b>Lden &gt;55</b>	<b>Lden &gt;65</b>	<b>Lden &gt;75</b>
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	9715	5609	1203
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	3906	221	0
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	8100	2164	11
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	2888	1108	0
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	4199	1503	105
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Momasco – Rovello Porro	7605	2530	0
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	1440	455	0
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	1402	189	0
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	3295	747	0
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	3453	1105	0
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	6123	3177	165
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	1143	0	0
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	1575	528	0
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	4924	1404	0
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavenerio - Brunate	3794	1141	0

Tabella 5-5: Numero di abitazioni, arrotondato al centinaio, inclusi gli agglomerati, esposti alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada

<b>Codice identificativo sezione</b>	<b>Nome infrastruttura stradale</b>	<b>Lden &gt;55</b>	<b>Lden &gt;65</b>	<b>Lden &gt;75</b>
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	852	366	75
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	384	28	0
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	613	203	1
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	302	101	0
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	387	149	7
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Momasco – Rovello Porro	727	187	0
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	111	32	0
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	39	9	0
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	312	57	0
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	358	123	0
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	781	304	14
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	97	0	0
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	215	60	0
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	97	37	0
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavenerio - Brunate	358	120	0

## 6. STIMA DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE AL RUMORE

Sintetizzando le informazioni ottenute per le aree individuate lungo i tratti stradali in esame, la Tabella 6-1 riporta la ripartizione dei superamenti allo stato attuale.

Tabella 6-1: Tabella dei superamenti nello scenario attuale

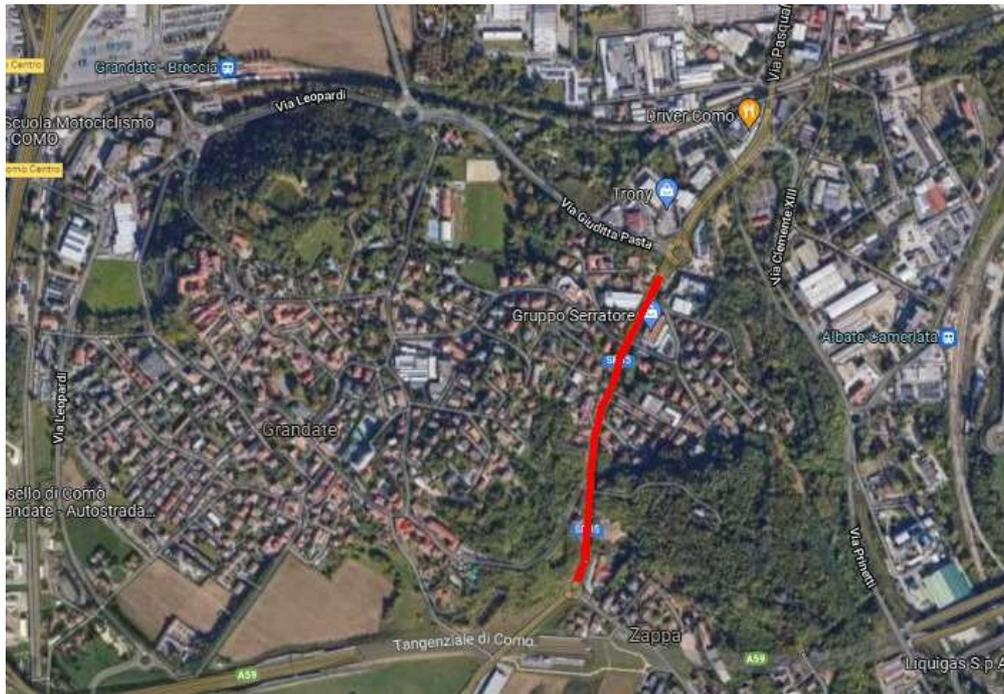
Codice identificativo sezione	Nome infrastruttura stradale	Numero di edifici e di persone fuori dai limiti nello scenario attuale	
		Edifici	Persone
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	602	6.717
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	85	1.186
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	485	8.772
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	95	1.314
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	145	2.961
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	268	3.311
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	20	329
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	83	2.550
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	124	1.631
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	116	1.361
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	479	3.898
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	1	246
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	88	796
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	39	879
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavemerio - Brunate	100	2.363

Lungo la SP 36 Canturina, all'altezza di Capiago Inimignano, è già stato steso un tratto di asfalto fonoassorbente (conglomerato bituminoso semichiuso tipo “gap graded” AR). Secondo verifiche eseguite in opera, è stato possibile valutare che l'intervento in quel tratto ha portato ad una diminuzione dei valori di immissione a bordo strada pari a 4,1/4,2 dB. Tale tratto di asfalto fonoassorbente è stato quindi inserito nel modello acustico realizzato per il presente studio.



*Localizzazione del tratto di asfalto fonoassorbente lungo la SP 36*

Anche lungo la SP 35, all'altezza del Comune di Grandate, è stato realizzato un tratto di asfalto fonoassorbente con manto di usura di tipo "GAP graded" con polverino di gomma dry. Secondo verifiche eseguite in opera, è stato possibile valutare che l'intervento ha portato ad una diminuzione dei valori di immissione a bordo strada pari a 4,5/4,7 dB. Anche in questo caso il tratto di asfalto fonoassorbente è stato inserito nel modello acustico realizzato per lo studio.



Localizzazione del tratto di asfalto fonoassorbente lungo la SP 35

## 7. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

Ai sensi dell'Allegato III della direttiva 2002/49/CE, è necessaria la determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale, in quanto alcune relazioni dell'OMS evidenziano effetti sulla salute di diversa entità e di diversa natura, in relazione al rumore del traffico veicolare, ferroviario e degli aeromobili. In particolare gli studi hanno evidenziato 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, complicazioni alla nascita.

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.

Come è noto il rumore è causa di stress e danno; anche per questo motivo vi è una crescente attenzione da parte tecnici e legislatori, volta alla prevenzione e alla bonifica delle situazioni inquinanti.

Gli effetti nocivi che l'esposizione al rumore può causare sull'uomo dipendono dall'intensità, dalla frequenza e dalla durata nel tempo di quest'ultima e possono essere distinti in:

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, se in relazione allo studio acustico ai sensi del DM 29/11/2000 (strumento attuativo della legge 447/95) emergono situazioni non in linea con le indicazioni normative vigenti e necessarie di interventi di mitigazione, tali interventi sono considerati necessari per tutte le aree individuate.

Per la stima delle persone interessate dagli interventi di mitigazione è necessario attribuire il numero di residenti relativi ad ogni edificio.

Per realizzare questa attribuzione in modo esatto bisognerebbe conoscere la disposizione delle singole unità abitative all'interno di ogni fabbricato nonché la distribuzione dei residenti al loro interno. Partendo da queste informazioni, sarebbe quindi possibile differenziare il livello dell'esposizione a cui sono soggetti gli abitanti degli appartamenti collocati presso la facciata più esposta da quello degli abitanti degli appartamenti più interni che beneficiano della schermatura dell'edificio stesso.

Un livello d'informazione così dettagliato è tuttavia estremamente difficile da ottenere sia per l'elevato numero di edifici da indagare sia per le difficoltà che si incontrano nel ricercare informazioni private presso la popolazione.

Sulla base di queste considerazioni, tra i differenti approcci possibili, si è deciso d'adottare un metodo che ha il pregio di essere applicabile in modo uniforme a tutti i

comuni della Regione e consente di basarsi su informazioni omogenee, aggiornate e facilmente reperibili; il metodo scelto calcola la distribuzione spaziale della popolazione su scala comunale.

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

## **8. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE**

Per ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, comma 1, 2 e 3, relativamente all'informazione e alla consultazione del pubblico dei Piani d'Azione, la Provincia di Como ha pubblicato i relativi documenti sul sito internet comunale all'indirizzo [www.provincia.como.it](http://www.provincia.como.it).

Il materiale è rimasto consultabile in libera visione al pubblico per 45 giorni consecutivi **a partire dal ... e sino al ...**, nell'attesa che vi fosse un eventuale riscontro da parte del pubblico stesso.

Chiunque avesse avuto interesse, anche per la tutela di interessi diffusi, a presentare osservazioni, pareri e memorie relativamente ai contenuti ed alla stesura del Piano, avrebbe quindi potuto inoltrare osservazioni all'Ufficio Protocollo della Provincia di Como in Via Borgo Vico, 148 o tramite PEC all'indirizzo: [protocollo.elettronico@pec.provincia.como.it](mailto:protocollo.elettronico@pec.provincia.como.it), **entro il ...**

I contenuti dei documenti riguardavano i concetti generali dell'inquinamento acustico e le procedure seguite nel monitoraggio e nella redazione dei Piani di Azione, oltre ad una sintesi della situazione attuale e a Piani di Azione realizzati, con una descrizione di massima degli interventi previsti.

Secondo quanto previsto ai sensi dell'allegato 5, punto 4 del suddetto decreto legislativo, le informazioni richieste erano riportate, oltre che nel presente Report, anche all'interno di una sintesi non tecnica.

Nel caso in cui si fosse reso necessario, il presente Report e la sintesi non tecnica sarebbero stati quindi modificati in base alle eventuali osservazioni pervenute per l'approvazione definitiva del Piano da parte dell'Amministrazione Comunale.

(Non essendo pervenute osservazioni, pareri o memorie, il Piano di Azione viene confermato nella versione presentata al pubblico nei 45 giorni di pubblicazione. DA COMPLETARE)

## 9. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

L'ordine di priorità degli interventi di mitigazione e risanamento è stabilito ed individuato dal D.M.A. 29/11/00 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  $N_{pl}$  (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:

- come area A è intesa l'intera area acusticamente mappata in relazione ad ogni singola strada, ovvero l'area su cui si manifesta l'influenza di ogni singola strada
- come sottoaree  $A_i$  si intendono 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. 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:

- i. pari al valore limite della zonizzazione acustica comunale se la sottoarea  $A_i$  è esterna alle fasce di pertinenza;
- ii. pari al valore limite della fascia di pertinenza se la sottoarea  $A_i$  è interna alle fasce di pertinenza;
- iii. 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 ottiene in definitiva come conseguenza delle seguenti operazioni:

- suddivisione dell'area A in sottoaree  $A_i$
- individuazione dei valori limite di immissione per le singole sottoaree  $A_i$
- 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 recettori 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.

Esistono infatti indici demografici su scala nazionale, regionale, provinciale, comunale. Nel caso specifico sono stati adottati gli indici relativi ai metri quadri per persona forniti dai Comune, ricavando di conseguenza, per ogni piano di ogni edificio, il numero di occupanti. I dati per scuole e case di riposo, sono stati ottenuti sempre tramite richiesta al Comune che si è rivolto direttamente agli interessati.

$L_i$  è il livello continuo equivalente nel periodo di riferimento mentre  $L^*_i$  è valore limite di immissione del rumore.

Per ogni edificio è stato utilizzato il valore valutato nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta.

Nel D.M. 29/11/2000 non è esplicitamente indicato quale sia il periodo di riferimento da considerare nella differenza ( $L_i - L^*_i$ ).

Infatti, per ciascuna area ci si troverebbe di fronte a indici di priorità differenti se calcolati per il periodo diurno o notturno, e ciò per molteplici evidenti ragioni come -ad esempio- il diverso livello di superamento del limite o edifici scolastici attivi esclusivamente nel solo periodo diurno.

Ne consegue la necessità di cercare di interpretare correttamente la legge.

Nello studio è stato deciso di adottare, come indice unico per potere redigere una classifica di priorità degli interventi, il valore massimo tra i due indici diurno e notturno per ogni edificio.

In base ai superamenti evinti dalla modellizzazione acustica, il D.Lgs.194/05 prevede tre tipologie di interventi da adottare per il contenimento e nel seguente ordine di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa, con l'applicazione di manti stradali in grado di ridurre la propagazione delle onde sonore;
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, con la progettazione di barriere acustiche con le caratteristiche fisiche adatte a portare i livelli di rumore dei ricettori critici a valori rispettosi dei limiti normativi.
- direttamente sul ricettore, nei casi in cui le soluzioni precedenti non sono risultate essere sufficienti, intervenendo, ad esempio, sulla sostituzione degli infissi del ricettore in questione.

Gli interventi individuati sono le “azioni”, il cui insieme forma il “Piano di azione” per una determinata sorgente, in questo caso il singolo tratto stradale individuato. In Tabella 9-1 si riepilogano gli interventi/azioni individuati per ciascun tratto oggetto di mappatura.

Tabella 9-1: Tabella interventi per ogni area

<i>Codice identificativo sezione</i>	<i>Nome infrastruttura stradale</i>	<i>Tipologia intervento</i>
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	Stesura asfalto gomma, rallentatori
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	Asfalto con gomma, rallentatori, studio serramenti di 4 scuole
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	Studio serramenti su 4 scuole
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Momasco – Rovello Porro	Asfalti con gomma, studio su due scuole
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	Asfalti con gomma, rallentatori, studio serramenti una scuola
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	Campagna di guida dolce
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavemerio - Brunate	Asfalti con gomma, rallentatori, studio serramenti su tre scuole

Le posizioni precise per la stesura di asfalti fonoassorbenti saranno indicate nella fase esecutiva. Dove si citano gli studi sui serramenti, si prevede di procedere con la sostituzione di complessivi 300 mq nel quinquennio, con un costo di 300.000 €. Solo dopo la realizzazione di uno studio che consentirà di valutare l’isolamento per mezzo di rilievi con fonometro e sorgente sonora, sarà possibile precisare l’entità di questi valori.

Tabella 9-2: Indici di priorità ordinata in ordine decrescente

<i>Codice identificativo sezione</i>	<i>Nome infrastruttura stradale</i>	<i>Indice di priorità</i>
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	21.429
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	12.339
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	8.496
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavernerio - Brunate	6.949
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	6.088
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	4.576
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	3.556
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	3.045
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	3.029
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	1.631
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	1.574
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	879
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	796
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	738
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	329

Per quanto riguarda l'indice di priorità, è fatta la scelta di effettuare i maggiori interventi sulle SP che hanno l'indice di priorità più alto, onde migliorare l'efficacia ed evitare una dispersione non produttiva degli stanziamenti. Eseguita la verifica delle prestazioni dei serramenti e chiarita l'entità dei bisogni, potrebbe essere possibile una redistribuzione dei fondi.

In Tabella 9-3 sono riportate le variazioni di livello sonoro previste in funzione degli interventi previsti.

Tabella 9-3: variazioni di livello sonoro previste

Codice sezione	Nome infrastruttura stradale	Intervento	Attenuazione emissione stradale in dB		
			day	evening	night
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	Stesura asfalto gomma, rallentatori	-1	-1	-3
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	Asfalto con gomma, rallentatori, studio serramenti di 4 scuole	-1	-1	-3
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	Studio serramenti su 4 scuole	NP	NP	NP
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	Asfalti con gomma, studio su due scuole	-1	-1	-3
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	Asfalti con gomma, rallentatori, studio serramenti una scuola	-1	-1	-3
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	Campagna di guida dolce	-0,5	-0,5	-0,5
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavemerio - Brunate	Asfalti con gomma, rallentatori, studio serramenti su tre scuole	-1	-1	-3

La dizione NP significa non prevedibile, poiché solo dopo la realizzazione dell'analisi fonometrica dell'isolamento acustico delle facciate sarà possibile determinare i risultati.

## 10. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

Questa sezione dello studio riporta informazioni relative alle risorse stanziare o da stanziare per la realizzazione del Piano di Azione, l'analisi costi-benefici e costi-efficacia degli interventi previsti. Sulla base delle risultanze della mappatura acustica ai sensi del D.Lgs. 194/2005, è stato quindi possibile stimare il numero di persone che risiedono in edifici che, secondo i limiti normativi di riferimento, sono soggetti a superamento, necessitando quindi di interventi mitigatori adeguati.

Tali informazioni sono risultate utili al fine di redigere il quadro finanziario in cui individuare la relazione dei costi sostenuti, sia con l'efficacia (riduzione dell'esposizione della popolazione che necessita di interventi) sia con il beneficio (riduzione dell'esposizione della popolazione che beneficerebbe dell'intervento semplicemente per la sua vicinanza ai ricettori da mitigare, anche se non ne avessero necessità).

È necessario tenere presente che, per gli edifici che risultano essere fuori dai limiti anche nello stato successivo all'inserimento di provvedimenti mitigazione del rumore, sarà necessario provvedere ad una verifica in opera.

La situazione dei costi è riassunta nella Tabella 10-1 ed i costi indicati sono da intendersi puramente indicativi.

Tabella 10-1: Costi interventi

<i>Codice identificativo sezione</i>	<i>Nome infrastruttura stradale</i>	<i>Costo intervento</i>
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	€ 100.000
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	€ 10.000
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	€ 160.000
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	€ 10.000
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	€ 90.000
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Mornasco – Rovello Porro	€ 120.000
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	€ 10.000
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	€ 10.000
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	€ 10.000
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	€ 10.000
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	€ 165.000
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	€ 10.000
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	€ 10.000
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	€ 10.000
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavernerio - Brunate	€ 165.000

La stima è approssimativa perché le quantità esatte saranno definite in seguito. La campagna di guida dolce, rappresenta un costo distribuito su tutte le strade, quindi si indica una cifra figurativa di 10.000 € per quelle che non hanno previsioni di asfalti od altri interventi fisici. Per l'asfalto con gomma si indica una cifra indicativa di 50.000 €. Per i rallentatori, il costo previsto è di € 25.000 l'uno. Il costo dello studio sui serramenti viene diviso per le 4 strade interessate con € 15.000 l'una. La revisione dei serramenti viene per ora distribuita sulle SP indicate con 75.000 € l'una. Il totale ammonta quindi a € 885.000 oltre IVA ed oneri.

## **11. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO DI AZIONE**

Questa sezione riporta le modalità utilizzate per la valutazione dei risultati attesi dal Piano di Azione, con riferimento, ad esempio, a campagne di monitoraggio, simulazioni modellistiche, ecc.

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 5 anni.

Per quanto riguarda le verifiche dei risultati del Piano di azione, si rimanda alle fasi di collaudo degli interventi di mitigazione, 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.

## 12. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE

La Tabella 12-1 riporta la valutazione della riduzione delle persone esposte, nello scenario successivo all'attuazione dei piani di azione.

Tabella 12-1: Valutazione della riduzione delle persone esposte

<i>Codice identificativo sezione</i>	<i>Nome infrastruttura stradale</i>	<i>Numero di persone che beneficiano della riduzione dei livelli di rumore immessi dovuta all'attuazione dei piani di azione</i>
RD_IT_0068_002	SS 35 dei Giovi	2861
RD_IT_0068_003	SP 32 di Novedrate	4400
RD_IT_0068_004	SP 23 Lomazzo – Bizzarone	1345
RD_IT_0068_005	SP 40 Arosio - Canzo	3908
RD_IT_0068_006	SP 233 Varesina	1489
RD_IT_0068_007	SP 30 Fino Momasco – Rovello Porro	4241
RD_IT_0068_008	SP 36 Canturina	8498
RD_IT_0068_009	SP 16 di Brogeda	4288
RD_IT_0068_010	SP 41 Valassina	3456
RD_IT_0068_011	SP 27 di Cucciago e Cassina Rizzardi	3544
RD_IT_0068_012	SS 639 dei Laghi di Pusiano e Garlate	1987
RD_IT_0068_013	SP 19 di Gironico e Cassina Rizzardi	1240
RD_IT_0068_014	SP 24 di Appiano Gentile	1418
RD_IT_0068_015	SP 34 Cantù - Asnago	5823
RD_IT_0068_016	SP 37 Tavemerio - Brunate	6227