

# Comune di Cesate

Via Don O. Moretti 10

20020 Cesate – MI



Progetto  
**PIANO D'AZIONE DEGLI ASSI STRADALI PRINCIPALI CON FLUSSO  
VEICOLARE SUPERIORE AI 3 MILIONI DI VEICOLI/ANNO  
(D.Lgs 194/2005)**

Oggetto:  
**AP\_2023\_RD\_IT\_0152**

Data: 06 MARZO 2024

Riferimento: 024/211-030

Revisione: 01

Il Tecnico Competente:



Giorgio Cardin

Viger Srl  
CF, P. Iva n. 02748500135  
Sede legale: via Mentana 8A  
22100 Como

Sede amministrativa e gestionale:  
via Cellini 16/c  
22071 Cadorago (CO) Italia

Autore: Giorgio Cardin  
mod: nnn-95 rel\_tecnica  
09.dot

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUZIONE GENERALE .....  | 2  |
| 2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE .....  | 4  |
| 2.1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE.....   | 8  |
| 2.1.1. <i>Caratteristiche del terreno e proprietà di assorbimento del suolo .....</i>                       | 8  |
| 2.1.2. <i>Caratterizzazione dei recettori: edifici .....</i>  | 10 |
| 2.2. STIMA DEI RESIDENTI ED EDIFICI ESPOSTI A LIVELLI SONORI IN FASCE STABILITE E RICETTORI SENSIBILI ..... | 11 |
| 3. AUTORITÀ COMPETENTE .....  | 12 |
| 4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO .....  | 13 |
| 5. VALORI LIMITE.....   | 15 |
| 5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI .....  | 15 |
| 5.2 METODOLOGIA APPLICATA .....   | 16 |
| 5.3 MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA.....  | 16 |
| 5.4 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE.....  | 17 |
| 5.5 DEFINIZIONE DELLE AREE DI CALCOLO .....   | 18 |
| 6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA .....   | 19 |
| 7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE .....  | 20 |
| 8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE .....  | 21 |
| 9. RESOCONTI DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE.....   | 23 |
| 10. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE.....   | 24 |
| 11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO .....   | 27 |
| 12. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE .....  | 28 |
| 13. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE .....                                      | 29 |
| 14. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....  | 30 |
| 15. AUTORI.....   | 31 |



## 1. INTRODUZIONE GENERALE

La Società Viger Srl con sede in Cadorago (CO) ha ricevuto incarico dal Comune di Cesate (MI) per la stesura dei piani di azione delle strade in loro gestione che portano volumi di traffico superiori ai 3.000.000 veicoli annuali, come imposto 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.

L'elaborazione della presente relazione tecnica è stata affidata al Dott. Geol. Giorgio Cardin, Tecnico Competente in Acustica iscritto al n. 1575 dell'Elenco Nazionale ENTECA.

Il Comune di Cesate (MI) 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. L'obiettivo è stato quello 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.

In particolare, l'attività affronta i seguenti temi:

- 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 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 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



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 Lden per determinare il disturbo sulle 24 ore e Lnight 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 elaborato da altro studio professionale. In questa fase viene eseguita la mappatura acustica strategica con i descrittori italiani LAeq diurno e LAeq 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 che deve essere intrapreso 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 Comune di Cesate, in quanto gestore di alcune strade su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno incluse nel proprio territorio comunale, ha affidato il compito di realizzare la sua mappatura alla scrivente società. Obbligo del Comune sarà poi quello di trasmettere i risultati della mappatura alla Regione Lombardia.

Inoltre, il Comune di Cesate 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.



## 2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE

Cesate è un comune italiano di 14.188 abitanti della città metropolitana di Milano in Lombardia, situato a circa 17 chilometri a nord dal centro del capoluogo lombardo.

Il comune è all'estremo nord della città metropolitana di Milano, al confine con le province di Varese a ovest e Monza e Brianza a est, e si trova tra le ex strade statali 233 Varesina e 527 Bustese. È situato nell'alta pianura padana nel territorio compreso tra i fiumi Olona e Seveso, tra la Brianza e l'Altomilanese. Il territorio comunale è caratterizzato da un territorio pianeggiante ed è ricoperto per gran parte da boschi e brughiera. A est del centro abitato si estende la Pineta di Cesate, che per la sua peculiarità ecologica è stata individuata dall'Unione europea come sito di interesse comunitario e che è attualmente compresa nel Parco regionale delle Groane e della Brughiera briantea. Nel territorio comunale scorrono i torrenti Guisa e Nirone che, unendosi a Baranzate, danno origine al torrente Merlata che è affluente dell'Olona.

Nella tabella inserita di seguito, si riporta 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 vari il traffico in maniera significativa.

Le strade di interesse sono state individuate dal Comune di Cesate.

| <i>Codice identificativo sezione</i> | <i>Nome infrastruttura stradale</i>  | <i>Lunghezza sezione (m)</i> | <i>Sistema di coordinate</i> |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| RD_IT_0152_001                       | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 2653                         | EPSG:4258-ETRS89             |
| RD_IT_0152_002                       | Strada Provinciale n.133             | 2595                         | EPSG:4258-ETRS89             |

Tabella 2.0. – Tratte stradali oggetto del Piano d'Azione

I dati relativi al T.G.M. e all'estensione delle strade sono stati forniti dal Comune di Cesate.

La figura 2.1 riporta la localizzazione delle sezioni monitorate.

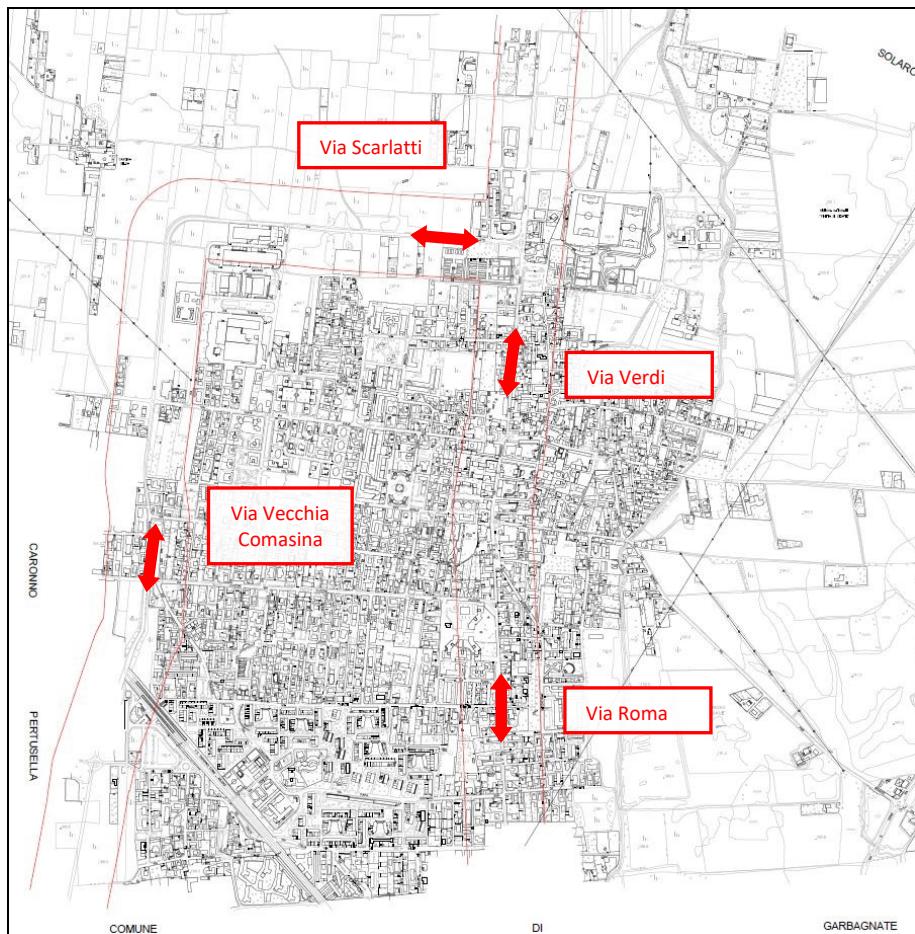


Figura 2.1 Sezioni stradali monitorate

Le sezioni censite sono:

- via Verdi (SP 133);
- via Roma (SP 133);
- via Vecchia Comasina;
- Via Scarlatti.



### Analisi flusso del traffico settembre 2022

Dati di traffico misurati nel periodo compreso tra il 27 e 29 settembre 2022: sono relativi a 2 sezioni di conteggio presenti nel Comune di Cesate (Via Vecchia Comasina – Via Scarlatti, Via Roma e Via C. Romanò - Via G. Verdi). I flussi di traffico si riferiscono a ogni singola fascia oraria del periodo considerato (veicoli/ora), ma sono espressi in modo complessivo e non ripartiti in tipologie veicolari.

- ✓ Calcolo dei flussi orari medi giornalieri (diurno, serale, notturno)
- ✓ Calcolo dei flussi medi giornalieri
- ✓ Calcolo del flusso medio annuo.

Per la divisione in categorie di veicoli sono stati utilizzati i dati relativi al PUT 2004, il più recente disponibile.

#### FLUSSI ORARI MEDI GIORNALIERI (DIURNO, SERALE, NOTTURNO)

TRATTA PERIODO DIRNO

media oraria nelle 14 ore - dalle 6:00 alle 20:00 PERIODO SERALE

media oraria nelle 2 ore - dalle 20:00 alle 22:00 PERIODO NOTTURNO

media oraria nelle 8 ore - dalle 22:00 alle 06:00

RD\_IT\_001

Via Vecchia Comasina – Via Scarlatti 7.842

90%697

8% 174

2%

RD\_IT\_002

Via Roma - Via C. Romanò - Via G. Verdi 4.878

91%322

6% 160

3%

Nei tratti monitorati la velocità è stata posta pari a 30 Km/ora con divieto di transito a mezzi pesanti (Via Roma - Via C. Romanò - Via G. Verdi) e 50 Km/ora (Via Vecchia Comasina – Via Scarlatti) come da limiti di velocità imposti dal codice stradale e dai cartelli segnaletici presenti.

Di seguito si riportano i dati precisi inseriti nel modello di calcolo in base ai pesi del PUT 2004 e pesanti per le misure fatte nel mese di Settembre 2022.

**RD\_IT\_001**

Veicoli leggeri diurni: 544.2 - peso sul totale: 95.8%

Veicoli medio pesanti diurni:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli pesanti diurni: 24 - peso sul totale: 4.2%

Veicoli inferioiri a 50cc di cilindrata diurni:0 - peso sul totale: 0%

Bicipidi, tricipidi e quadricipidi maggiori di 50 cc di cilindrata diurni:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli leggeri serali: 269.7 - peso sul totale: 97%



Veicoli medio pesanti serali:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli pesanti serali: 8.3 - peso sul totale: 3%

Veicoli inferioiri a 50cc di cilindrata serali:0 - peso sul totale: 0%

Bicipidi, tricipidi e quadricipidi maggiori di 50 cc di cilindrata serali:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli leggeri notturni: 86.6 - peso sul totale: 97.9%

Veicoli medio pesanti notturni:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli pesanti notturni: 1.8 - peso sul totale: 2.1%

Veicoli inferioiri a 50cc di cilindrata notturni:0 - peso sul totale: 0%

Bicipidi, tricipidi e quadricipidi maggiori di 50 cc di cilindrata notturni:0 - peso sul totale: 0%

Traffico totale nelle 24 ore: 9.218

Velocità veicoli 50 km/h

#### **RD\_IT\_002**

Veicoli leggeri diurni: 302 - peso sul totale: 100%

Veicoli medio pesanti diurni:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli pesanti diurni: 0 - peso sul totale: 0%

Veicoli inferiori a 50cc di cilindrata diurni:0 - peso sul totale: 0%

Bicipidi, tricipidi e quadricipidi maggiori di 50 cc di cilindrata diurni:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli leggeri serali: 422 - peso sul totale: 100%

Veicoli medio pesanti serali:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli pesanti serali: 0 - peso sul totale: 0%

Veicoli inferiori a 50cc di cilindrata serali:0 - peso sul totale: 0%

Bicipidi, tricipidi e quadricipidi maggiori di 50 cc di cilindrata serali:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli leggeri notturni: 74.9 - peso sul totale: 100%

Veicoli medio pesanti notturni:0 - peso sul totale: 0%

Veicoli pesanti notturni: 0 - peso sul totale: 0%

Veicoli inferiori a 50cc di cilindrata notturni:0 - peso sul totale: 0%

Bicipidi, tricipidi e quadricipidi maggiori di 50 cc di cilindrata notturni:0 - peso sul totale: 0%

Traffico totale nelle 24 ore: 5.671

Velocità veicoli 30 km/h

#### **FLUSSI MEDI GIORNALIERI (da modellazione)**

- ✓ Totale veicoli giorno tratta (001) Totale veicoli giorno tratta Via Vecchia Comasina – Via Scarlatti: **8.713 veicoli/giorno**
- ✓ Totale veicoli giorno tratta (002) Via Roma - Via C. Romanò - Via G. Verdi: **5.360 veicoli/giorno**

#### **FLUSSI MEDI ANNUALI (da modellazione)**

- ✓ Via Comasina (codice 001) - **3.180.210 veicoli/anno**
- ✓ SP 133 (codice 002) - **1.956.495 veicoli/anno** (dato determinato dal modello di simulazione acustica).



## 2.1. Caratterizzazione dell'area circostante

Gli elementi che permettono di caratterizzare l'area d'indagine, dal punto di vista geometrico, in cui si propagano le onde sonore sono essenzialmente le isoipse, utilizzati per la riproduzione dell'andamento del terreno, gli edifici e gli eventuali ostacoli presenti.

Per una corretta rappresentazione dell'ambiente di propagazione, inoltre, ognuno di questi elementi deve essere caratterizzato da un coefficiente di assorbimento, parametro che permette di tenere in considerazione le differenti proprietà acustiche dei materiali su cui incide l'onda sonora.

### 2.1.1. Caratteristiche del terreno e proprietà di assorbimento del suolo

È stato acquisito ed analizzato il geopackage comunale dal portale regionale di Regione Lombardia con le isoipse e la coordinata Z degli edifici posti nella fascia di 300 m per ogni lato stradale.

Si è scelto di attribuire la quota reale a tutti i punti della superficie delle aree stradali da mappare in una fascia compresa di 300 m per ogni lato della strada.

Si precisa che la fascia su Via vecchia Comasina è delimitata verso Ovest dai confini comunali.

La presenza di situazioni particolari in cui l'andamento del terreno ha un'influenza non trascurabile sulla stima dei livelli di rumore è stata considerata, inserendo manualmente le curve di livello, le cui quote sono state ricavate utilizzando l'andamento dei temi puntuali.

La superficie stradale è stata caratterizzata con un valore di coefficiente di assorbimento (G) pari a 0.6 (suolo riflettente), in quanto è per la maggior parte ricoperto da asfalto.

Alle aree interessate da parchi o da campi coltivati (Figura 2.2.1), è stato attribuito un valore di G pari a 1.0, come consigliato nel Toolkit 13 della Good Practice Guide – WG-AEN.

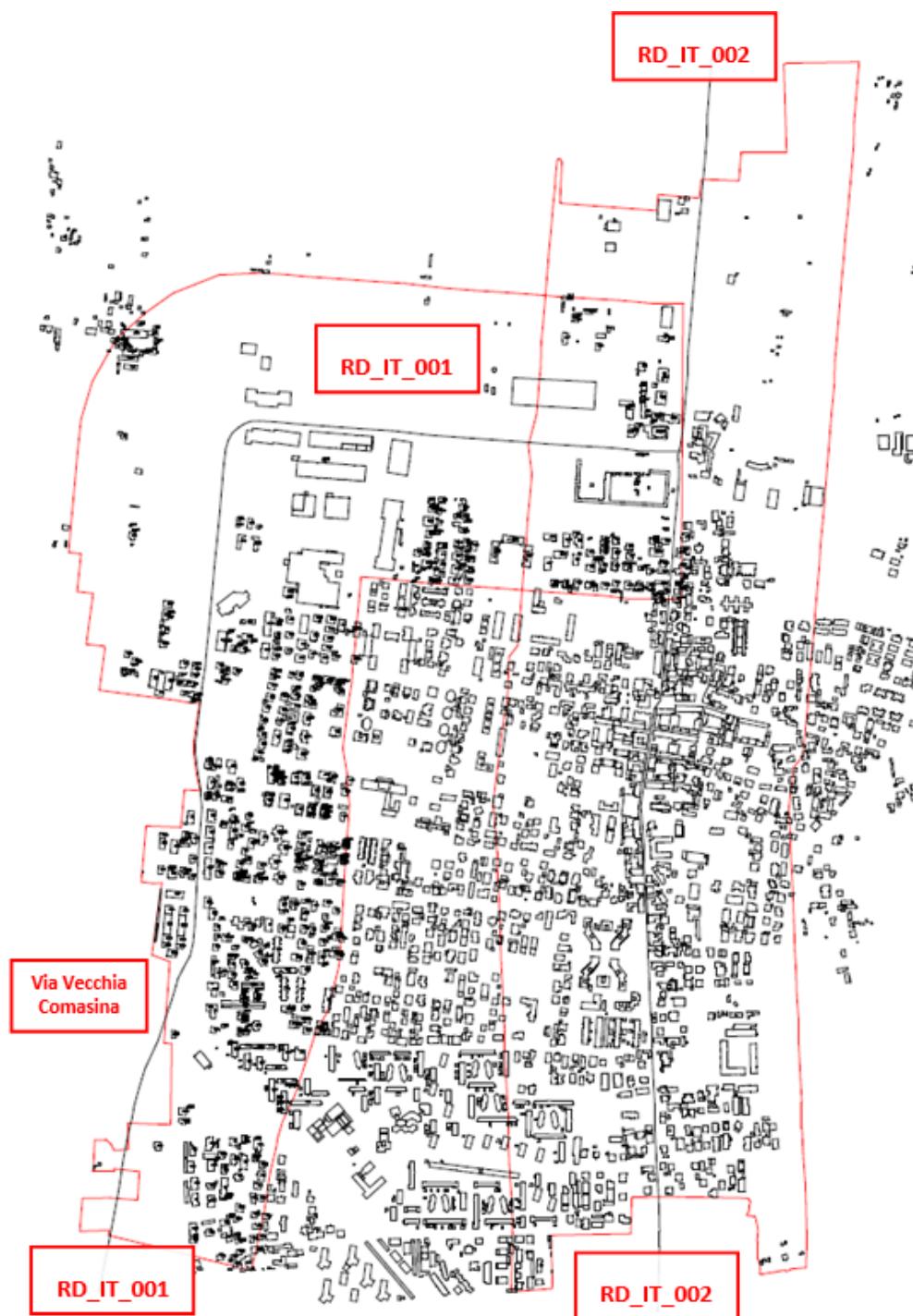


Figura 2.2.1. – Planimetria con le tratte stradali oggetto di mappatura e la relativa fascia di 300 m per lato stradale

### 2.1.2. Caratterizzazione dei recettori: edifici

La definizione dell'edificato nel modello di simulazione è stata fatta utilizzando il geopackage comunale scaricato dal geoportale di Regione Lombardia pertanto è stato possibile riprodurre fedelmente la geometria tridimensionale degli edifici e la loro georeferenziazione (Figura 2.2.1: via Vecchia Comasina - Via Scarlatti).

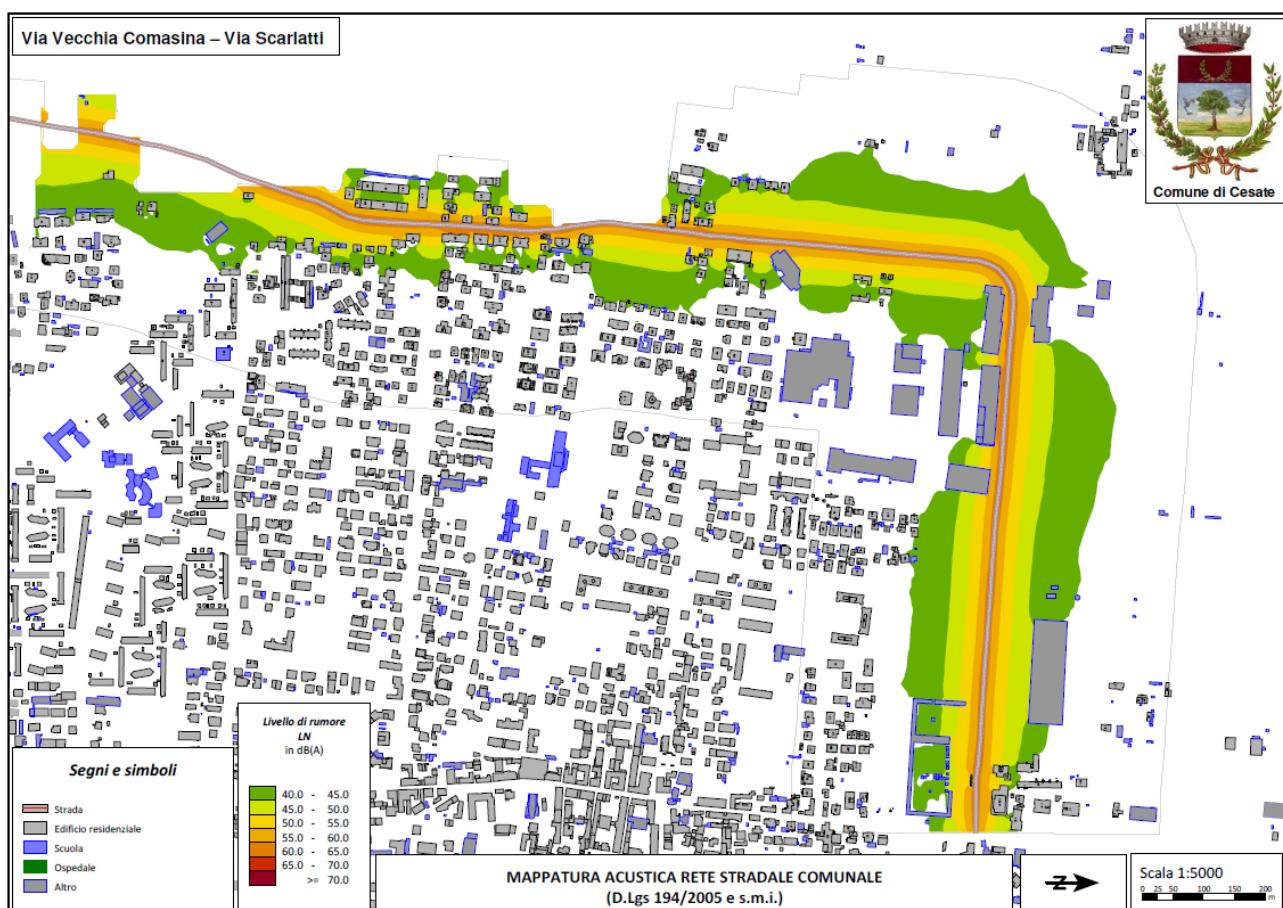


Figura 2.1.2 – Esempio di riproduzione bidimensionale degli edifici nel modello di calcolo

Un ulteriore parametro che definisce le proprietà acustiche degli edifici è il coefficiente di assorbimento delle pareti esterne; tale parametro è stato posto pari a 0,2 per la totalità degli edifici seguendo le indicazioni del Toolkit 16 della Good Practice Guide – WG-AEN.



## 2.2. Stima dei residenti ed edifici esposti a livelli sonori in fasce stabilitate e ricettori sensibili

I dati forniti nelle tabelle che seguono riguardano la distribuzione della popolazione, degli edifici abitativi, delle scuole (n. 1) e degli ospedali (nessun ospedale presente) nelle classi di esposizione ai valori di Lden e Lnight indicate nel D.Lgs 194/2005, definite dai seguenti intervalli (in dB(A)):

- per Lden: < 40, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75
- per Lnight: < 40, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70

Ai sensi dell'Allegato 6 del D.Lgs. 194/2005, i risultati sono forniti per la tipologia di sorgente infrastrutture stradale.

La determinazione del numero di abitanti esposti agli intervalli indicati è avvenuta tramite il calcolo reale degli abitanti rilevato dal censimento del 31 dicembre 2020 dal Comune di Cesate.

- ✓ Strada 001, 1 scuola e 3468 residenti inclusi nell'area di calcolo – 706 edifici in calcolo
- ✓ Strada 002, 6580 residenti inclusi nell'area di calcolo – 1282 edifici in calcolo

esclusi quelli industriali, commerciali e senza presenza di persone che sono presenti e fungono semplicemente come ostacolo.

La stima del numero di edifici abitativi esposti alle diverse classi di rumore è stata svolta, invece, a partire dai risultati ottenuti dalla modalità di calcolo e in particolare mediante un'operazione di interrogazione al tema puntuale contenente un punto per ogni edificio residenziale a cui sono associati i valori massimi di Lden e Lnight.

Vi sono presenze di siti sensibili (n 1 scuola) negli intervalli di Lden e Lnight; la verifica puntuale è stata ottenuta tramite l'intersezione di due tipologie di strati informativi: il tema relativo alle griglie di calcolo e i temi poligonalni relativi all'individuazione delle strutture scolastiche e ospedaliere.

Ad ogni recettore è stato associato il valore massimo di Lden e Lnight calcolato all'interno del poligono che racchiude il recettore stesso.



### 3. AUTORITÀ COMPETENTE

Sulla base al D.Lgs.194/2005, i gestori stradali che sovraintendono assi stradali che superano i 3.000.000 di veicoli all'anno, elaborano e trasmettono alla Regione competente la mappatura acustica.

Pertanto, poiché il Comune di Cesate ha tali requisiti, si è proceduto in adempimento agli obblighi sopra menzionati con l'elaborazione dei presenti elaborati.

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente, relativamente alle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano d'Azione:

- Autorità: Comune di Cesate Servizio Territorio e Ambiente;
- Responsabile: Geom. Roberto Sinelli;
- Indirizzo: Via Don O. Moretti 10 - 20020 - Provincia di Milano (Italia);
- Numero di telefono: +39-02 99471.1
- E-mail: protocollo@comune.cesate.mi.legalmail.it



#### 4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

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, si evidenziano nel seguito ed 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 deter-



minazione 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.”
- Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MITE numero 0029946 del 09/03/2022).
- Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 (Registro Ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023).



## 5. VALORI LIMITE

### 5.1 Indicatori acustici utilizzati

Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche sono stati utilizzati i descrittori acustici  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ .

#### Il livello giorno-sera-notte (day-evening-night level) $L_{den}$

Il livello giorno-sera-notte  $L_{den}$ , espresso in decibel A, è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left[ \frac{14}{24} \cdot \left( 10^{L_{day}/10} \right) + \frac{2}{24} \cdot \left( 10^{(L_{evening}+5)/10} \right) + \frac{8}{24} \cdot \left( 10^{(L_{night}+10)/10} \right) \right]$$

Dove:

- $L_{den}$  è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno
- $L_{day}$  è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno
- $L_{evening}$  è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno
- $L_{night}$  è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno

Il periodo giorno-sera-notte si estende dalle 6.00 alle 6.00 del giorno successivo ed è suddiviso nelle seguenti fasce orarie:

1. periodo diurno: dalle 6.00 alle 20.00
2. periodo serale: dalle 20.00 alle 22.00
3. periodo notturno: dalle 22.00 alle 6.00

L'anno a cui si riferiscono i descrittori è l'anno di osservazione per l'emissione acustica ed un anno medio sotto il profilo meteorologico.

La determinazione di  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  ed  $L_{night}$  in facciata agli edifici esclude la componente riflessa dalla facciata retrostante e può essere eseguita applicando tecniche previsionali e/o di campionamento statistico. In entrambi i casi, le valutazioni devono essere effettuate ad un'altezza dal suolo di  $4.0 \pm 0.2$  m (3.8 – 4.2 m). In campo libero il punto di misura può essere collocato ad una quota non inferiore ad 1.5 m. Nell'ipotesi in cui si eseguano misurazioni ad altezze diverse da quella di riferimento, i risultati devono essere riportati all'altezza equivalente di 4 m.



### L'indicatore del rumore notturno $L_{night}$

Il descrittore del rumore notturno  $L_{night}$  è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, relativo ai periodi notturni di un anno, dove la notte è di 8 ore.

I livelli sonori equivalenti medi a lungo termine si riferiscono ad un periodo di osservazione di un anno per l'emissione acustica e ad un anno medio sotto il profilo meteorologico. Nel caso di misure eseguite in facciata alle abitazioni, i valori misurati devono essere corretti per eliminare la componente riflessa del segnale.

## **5.2 Metodologia applicata**

L'obiettivo dello studio è quello di calcolare, all'interno del territorio di pertinenza degli assi stradali principali con traffico veicolare superiore ai 3 milioni/anno delle infrastrutture di competenza provinciale esistenti, le seguenti grandezze:

- il numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{den}$  in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: < 40, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75;
- il numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{night}$  in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: < 40, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70;
- la superficie totale in km<sup>2</sup>, il numero totale stimato di abitazioni, esposte a livelli di  $L_{den}$  rispettivamente di < 40, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75  $L_{night}$  < 40, 40-44, 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70;
- Il modello di simulazione utilizzato è stato elaborato appositamente in modo da poter essere implementato e fornendo la possibilità di aggiornare il processo di elaborazione in qualunque momento ciò si rendesse necessario.

## **5.3 Modello di simulazione acustica**

Il modello di simulazione utilizzato (SoundPLAN GmbH di Backnang, Germania, Versione 8.2, aggiornata al 19 Settembre) è conforme al metodo di calcolo ufficiale della Unione Europea indicato dalla Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003 (2003/613/CE) e dall'all. 2 del D.Lgs. 194/2005. SoundPLAN 8.2 è un software basato su standard che offre calcoli di rumore stradale in conformità a tutti gli standard internazionali noti, e nello specifico è stato utilizzato lo standard: CNOSSOS-EU. Il modello contempla la suddivisione temporale secondo i periodi diurno, serale e notturno permettendo il calcolo delle mappe acustiche e dei livelli in facciata agli edifici



Lday, Levening ed Lnigh<sup>t</sup> e la derivazione automatica da questi del valore del descrittore acustico Lden secondo la formula riportata nel Paragrafo 5.1, in forma di mappa acustica o puntuale.

#### 5.4 Definizione dei valori limite

Gli indicatori Lden ed Lnigh<sup>t</sup> ad oggi non hanno ancora limiti prefissati. Di conseguenza, per valutare eventuali superamenti, è necessario che ogni stato membro passi alle proprie metodologie di valutazione del disturbo prodotto da rumore e, nel caso dell'Italia, si utilizzano gli indicatori LAeq diurno e LAeq notturno. Questi indicatori hanno limiti definiti in normativa e nello specifico a riguardo delle strade i limiti sono definiti dalle fasce di pertinenza acustica secondo il DPR 142/2004 e dalla zonizzazione acustica nelle aree non coperte dalle fasce.

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

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



| Classe di destinazione d'uso del territorio    | Periodo diurno (06.00-22.00) | Periodo notturno (22.00-06.00) |
|--|------------------------------|--------------------------------|
| 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                         |

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

## 5.5 Definizione delle aree di calcolo

Le simulazioni di rumore per la definizione del Piano d'Azione degli assi stradali considerati, sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo corrispondente ad una fascia territoriale di ampiezza pari a 300 m per ciascun lato delle 2 infrastrutture stradali oggetto di mappatura acustica.

Per tutte le strade in oggetto si riassumono di seguito i limiti compresi all'interno dell'area di calcolo:

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Limiti acustici compresi all'interno dell'area di calcolo |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | Classificazione acustica dalla Classe I° alla Classe VI°. |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | Classificazione acustica dalla Classe I° alla Classe IV*. |



## 6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

A seguito dell'intervento tecnico effettuato, viene di seguito riportata una sintesi dello studio precedentemente eseguito con i risultati ottenuti attraverso le relative tabelle, atte a garantire un'analisi sintetica dei valori ottenuti e le relative valutazioni.

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Lden<br>50-54 | Lden<br>55-59 | Lden<br>60-64 | Lden<br>65-69 | Lden<br>70-74 | Lden<br>>75 |
|-------------------------------|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 298           | 109           | 176           | 132           | 26            | 0           |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 313           | 355           | 251           | 596           | 0             | 0           |

Numero di abitanti nelle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Lnight<br>45-49 | Lnight<br>50-54 | Lnight<br>55-59 | Lnight<br>60-64 | Lnight<br>65-69 | Lnight<br>>70 |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 113             | 136             | 179             | 29              | 0               | 0             |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 345             | 231             | 638             | 0               | 0               | 0             |

Numero di abitanti incluso nelle diverse fasce di isolivello di Lnight suddiviso per strada

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Lden<br>>55 | Lden<br>>65 | Lden<br>>75 |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 0.22        | 0.07        | 0           |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 0.1         | 0.03        | 0           |

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<br>>55 | Lden<br>>65 | Lden<br>>75 |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 443         | 158         | 0           |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 1202        | 596         | 0           |

Numero di abitanti esposti alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Lden<br>>55 | Lden<br>>65 | Lden<br>>75 |
|-------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 75          | 28          | 0           |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 168         | 69          | 0           |

Numero di abitazioni esposte alle diverse fasce di isolivello di Lden suddiviso per strada



## 7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE

Ricapitolando le informazioni ottenute, per le aree individuate lungo i tratti stradali in esame, si riporta nella seguente tabella la ripartizione di tali dati in relazione ai superamenti dei limiti.

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Numero di edifici e di persone fuori dai limiti nello scenario attuale |         |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|---------|
|                               |                                      | Edifici  | Persone |
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 59   | 404     |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 126  | 937     |

*Tabella dei superamenti nello scenario attuale*

Ad oggi non sono stati effettuati interventi di mitigazione del rumore lungo le vie di traffico in oggetto.



## 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.

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.

Gli effetti del rumore 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, cardiopatia ischemica, 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 mirati a risolvere tali problematiche, tali interventi sono stimati 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 in-



terno. 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.



## 9. RESOCONTI 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, l'Amministrazione Comunale di Cesate ha previsto la pubblicazione del Piano su albo pretorio e sito web istituzionale.

Secondo quanto previsto ai sensi dell'allegato 5, punto 4 del suddetto decreto legislativo, le informazioni richieste sono riportate (oltre che nel presente Report) all'interno di una sintesi non tecnica compilata con riferimento al documento "Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 (Registro Ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023)".

La pubblicazione avrà una durata di 45 giorni (come previsto ai sensi del D. Lgs. 194/2005), durante i quali sarà dato modo alla cittadinanza di proporre e di comunicare, tramite apposito servizio di e-mail, eventuali osservazioni relativamente ai contenuti ed alla stesura del Piano.

Di seguito, viene riportato l'indirizzo internet di pubblicazione del Piano:

- <http://www.comune.cesate.it/portale/index.html>

Le eventuali osservazioni saranno esaminate dal gestore e tenute in considerazione per la stesura finale del Piano di Azione della intera rete in concessione, che in base al medesimo D. Lgs deve essere trasmessa agli Enti competenti entro il 18 aprile 2024.



## 10. 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 infatti 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  $(L_i - L^*i) = 0$

Ri è un valore numerico così individuato:

- per gli ospedali, case di cura e di riposo è pari a 4 volte Npl (totalità posti letto)
- per le scuole è pari a 3 volte Na (totalità degli alunni)
- per gli altri ricettori è dato dal prodotto della superficie della sottoarea Ai 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 Ai 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 Ai possono comprendere più edifici, fino ad arrivare a coincidere con un unico edificio; nel caso in esame, l'area Ai coincide con il singolo edificio.

- Li 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 Ai 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 Li all'interno di Ai deve essere non superiore a 3 dB(A). Il valore da inserire nella formula (I) è il valo-



re centrale dell'intervallo.

-  $L^*$ i è il valore limite di immissione del rumore per la sottoarea Ai è così individuato:

a) pari al valore limite della zonizzazione acustica comunale se la sottoarea Ai è esterna alle fasce di pertinenza;

b) pari al valore limite della fascia di pertinenza se la sottoarea Ai è interna alle fasce di pertinenza;

c) pari al maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture se la sottoarea Ai è interna ad una zona di sovrapposizione di due i 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 Ai
- ✓ l'individuazione dei valori limite di immissione per le singole sottoaree Ai
- ✓ la definizione dei valori numerici  $R_i$  per ciascuna sottoarea Ai
- ✓ determinazione, tramite i decreti applicativi della legge 447/1995 del livello continuo equivalente di pressione sonora  $LAeq$ , per la sottoarea Ai.

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.

Infatti, esistono indici demografici su scala nazionale, regionale, provinciale, comunale.

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

Per ogni edificio si è 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 ( $Li - L^*$ 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.

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.

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Indice di priorità |
|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 266923.171966484   |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 865667.626930324   |

Tabella degli indici di priorità ordinata in ordine decrescente

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 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.
- individuazione di zone con limite di velocità 30 km/h.
- 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 ciò che è individuato come "azione" e che dà vita al "Piano di azione" per una determinata sorgente, in questo caso il singolo tratto stradale individuato.

Si riepilogano di seguito gli interventi/azioni individuati per ciascun tratto oggetto di mappatura.

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Tipologia intervento  |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | Zona 30 km/h: 965 metri,<br>Asfalto fonoassorbente: 185 metri |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | Asfalto fonoassorbente: 2078 metri                            |

Tabella interventi per ogni area



## 11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

La sezione riporta informazioni relative alle risorse stanziate o da stanziare per la realizzazione del Piano di Azione, l'analisi dei costi-benefici e dei costi-efficacia degli interventi previsti. Inoltre, è indicato il riferimento del soggetto responsabile.

Sulla base delle risultanze della mappatura acustica ai sensi del D.Lgs. 194/2005, è stato 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.

Queste informazioni sono risultate utili per effettuare il quadro finanziario, in cui individuare la relazione dei costi sostenuti sia con l'efficacia sia con il beneficio degli interventi eseguiti; per questo è necessario individuare da un lato la popolazione che potrebbe necessitare dal punto di vista normativo di tale intervento mitigatorio (costo/efficacia), dall'altro considerando anche la popolazione che ne beneficerebbe semplicemente per la sua vicinanza ai ricettori da mitigare, anche se non ne avessero necessità (costo/beneficio).

Complessivamente i provvedimenti di mitigazione del rumore sono:

- individuazione di zone con limite 30 km/h
- interventi di posa di asfalto fonoassorbente

E' 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 è riassunta nella tabella riportata di seguito.

I costi indicati, da intendersi puramente indicativi, sono stati stimati considerando l'estensione dell'asfaltatura, la larghezza della strada ed il costo per m<sup>2</sup> di asfalto posato (€ 20,00 /m<sup>2</sup>) ricavato dal prezzario della Camera di Commercio di Milano.

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale  | Costo interventi  |
|-------------------------------|---|---|
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti                                    | <b>Costo aree zona 30 km/h € 5.131,00</b><br><b>Costo asfaltatura € 27.750,00</b> |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133<br>(2078 metri asfaltati x 7,0 m di larghezza) | <b>Costo asfaltatura € 311.726,00</b>   |

Tabella costi interventi



## 12. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE

La 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.



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

Visti gli interventi previsti di seguito si riporta nella il numero di edifici e di persone che avranno un beneficio della riduzione dei livelli di rumore immessi dovuta all'attuazione dei piani di azione:

| Codice identificativo sezione | Nome infrastruttura stradale         | Numero di edifici e di persone che beneficiano della riduzione dei livelli di rumore immessi dovuta all'attuazione dei piani di azione |         |
|-------------------------------|--------------------------------------|--|---------|
|                               |                                      | Edifici  | Persone |
| RD_IT_0152_001                | Via Vecchia Comasina - Via Scarlatti | 593  | 3416    |
| RD_IT_0152_002                | Strada Provinciale n.133             | 1131   | 6525    |

*Tabella del beneficio acustico dovuto all'attuazione dei piani di azione*

Il Comune di Cesate non ha individuato delle zone silenziose.



## 14. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

|  |  |
|--|--|
| COMUNE DI CESATE, 2004   | PIANO URBANO DEL TRAFFICO PIANO GENERALE AI SENSI DELL'ART. 36 DEL D.L. 30 APRILE 1992, N. 285 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI  |
| COMUNE DI GARBAGNATE MILANESE, 2011  | PIANO URBANO DEL TRAFFICO PIANO GENERALE AI SENSI DELL'ART. 36 DEL D.L. 30 APRILE 1992, N. 285 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI  |
| COMMISSIONE EUROPEA, 2003  | IMAGINE4 (IMPROVED METHODS FOR THE ASSESSMENT OF THE GENERIC IMPACT OF NOISE).   |
| DIREZIONE GENERALE PER I RIFIUTI E L'INQUINAMENTO MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 10 MARZO 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   |
| DIREZIONE GENERALE PER I RIFIUTI E L'INQUINAMENTO MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 14-16 MARZO 2017 | SPECIFICHE E CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE DIGITALE RELATIVA ALLE MAPPATURE ACUSTICHE E MAPPE ACUSTICHE STRATEGICHE (D. LGS. 194/05) REPORTING MECHANISM STRATI INFORMATIVI GEOREFERENZIATI  |
| DIREZIONE GENERALE PER I RIFIUTI E L'INQUINAMENTO MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 27 GIUGNO 2017   | PREDISPOSIZIONE E CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE DIGITALE RELATIVA ALLE MAPPATURE ACUSTICHE E MAPPE ACUSTICHE STRATEGICHE (D. LGS. 194/05)  |
| MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA, MAGGIO 2022   | AGGIORNAMENTO DELLE LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE E CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE DIGITALE E DEI METADATI RELATIVI ALLE MAPPATURE ACUSTICHE E MAPPE ACUSTICHE STRATEGICHE (D. LGS. 194/05) - DATASET INFORMATIVI GEOREFERENZIATI E METADATI |
| EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE (WG-AEN), 2007   | GOOD PRACTICE GUIDE FOR STRATEGIC NOISE MAPPING AND THE PRODUCTION OF ASSOCIATED DATA ON NOISE EXPOSURE  |
| NETHERLANDS ORGANISATION FOR APPLIED SCIENTIFIC RESEARCH (TNO) 2011  | PROGETTO DENOMINATO VENOLIVA (VEHICLE NOISE LIMIT VALUES - COMPARISON OF TWO NOISE EMISSION TEST METHODS   |
| REGISTRO UFFICIALE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA - MASE N 0000664 DEL 13/12/2023                          | LINEE GUIDA PER LA PREDISPOSIZIONE PIANI D'AZIONE E LE ZONE SILENZIOSE IN AGGLOMERATO E IN APERTA CAMPAGNA EMESSA A DICEMBRE 2023  |



## 15. AUTORI



### Viger srl

Sede legale: Via Mentana 8A — 22100 - COMO  
Sede operativa: Via Cellini 16/C — 22071 Cadorago (CO)  
tel. 031.564.933 Fax 031.729.311.44  
E-mail: [info@vigersrl.it](mailto:info@vigersrl.it)  
<http://www.vigersrl.it>

### Dr. Geol. Giorgio Cardin

Tecnico Competente nel campo dell'acustica ambientale  
Decreto Regione Lombardia n. 2125/08  
Iscritto nell'Elenco Nazionale Tecnici Competenti In Acustica (ENTECA) al n. 1575/2018



Ha collaborato per la parte modellistica:

### Ing. Riccardo Pani

Tecnico Competente nel campo dell'acustica ambientale  
Decreto Regione Lombardia n. 548/06  
Iscritto nell'Elenco Nazionale Tecnici Competenti In Acustica (ENTECA) al n. 2016/2018

Cadorago (CO), . 06 MARZO 2024