

# **CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA**

**Direzione Territorio e Viabilità**

**Direzione Ambiente**

**Direttiva 2002/49/CE – D. Lgs 194/2005**

**Aggiornamento della Mappatura acustica delle strade provinciali  
percorse da più di 3.000.000 di veicoli/anno**

## **REPORT DI SINTESI**

IL RESPONSABILE DEL PIANO	Il Direttore della Direzione Territorio e Mobilità Ing. Gianni Marchini
---------------------------	--

2022

Approvata con Atto Dirigenziale N. 662/2022 del 30/03/2022

## CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

IL RESPONSABILE DEL PIANO	Il Direttore della Direzione Lavori Pubblici e Manutenzioni Ing. Gianni Marchini
---------------------------	--

Hanno collaborato a realizzare la mappatura acustica delle strade provinciali:	Ing. Michele Balzano <sup>†</sup>
	Dott.ssa Franca Stragapede <sup>†</sup>
	Ing. Raffaella Dagnino <sup>‡</sup>
	Dott. Mauro Bruzzone <sup>†</sup>
	Ing. Gianni Marchini <sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Città Metropolitana di Genova – Direzione Ambiente

<sup>‡</sup> Città Metropolitana di Genova – Direzione Territorio e Mobilità

Introduzione generale .....	5
Quadro normativo di riferimento.....	5
Riferimenti normativi principali .....	6
Valori limite per il rumore da traffico veicolare .....	6
Valori limite introdotti dal D.P.R. 142/2004 .....	7
La classificazione acustica comunale .....	8
Descrizione dell'infrastruttura stradale .....	11
Le strade provinciali oggetto di mappatura acustica .....	11
S.P. n. 33 di S. Salvatore.....	13
Descrizione della strada .....	13
S. P. n. 226 della Valle Scrivia.....	13
Descrizione della strada .....	13
S. P. n. 227 di Portofino.....	14
Descrizione della strada .....	14
S. P. n. 333 di Uscio .....	14
Descrizione della strada .....	14
Flussi di traffico degli assi principali.....	15
I limiti alla rumorosità per le strade considerate .....	16
Caratterizzazione dell'area d'indagine e relativi ricettori.....	17
Programmi di contenimento del rumore .....	22
Applicabilità al contesto del territorio della Città Metropolitana di Genova .....	22
Piano d'azione ai sensi del D. Lgs. 194/2005 .....	23
Altre azioni eseguite in ambito di Piano 2013 ÷ 2018.....	24
Interventi di tipo manutentivo e gestionale.....	24
Progettazione misure antirumore.....	25
Metodi di calcolo e modelli applicati .....	26
Modello applicato.....	26
Modalità di rappresentazione dei risultati.....	26
Grandezze e parametri considerati per la mappatura acustica .....	27
Metodologia delle simulazioni numeriche.....	28
Considerazioni preliminari .....	28
Reperimento dei dati geografico - ambientali .....	28
Area di indagine .....	28
Realizzazione del modello digitale del terreno .....	29
Modellazione dell'edificato.....	30
Dato di popolazione.....	30
Caratterizzazione della sorgente sonora "traffico stradale".....	30
Definizione delle condizioni meteorologiche.....	31
Realizzazione delle mappature acustiche.....	31
Dati fonometrici.....	32
Stima dei residenti e degli edifici esposti a livelli sonori in fasce stabilite e recettori sensibili .....	34
S.P. n. 33 di S. Salvatore: analisi di dettaglio.....	34
Comuni attraversati e limiti alla rumorosità .....	34
Flussi di traffico .....	35
La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche.....	35
Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight .....	35
Valutazione dell'esposizione.....	36
S. P. n. 226 della Valle Scrivia: analisi di dettaglio.....	38
Comuni attraversati e limiti alla rumorosità .....	38
Flussi di traffico .....	39
La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche.....	39
Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight .....	39
Valutazione dell'esposizione.....	40
S. P. n. 227 di Portofino: analisi di dettaglio.....	41

Comuni attraversati e limiti alla rumorosità .....	41
Flussi di traffico .....	43
La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche.....	43
Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight .....	43
Valutazione dell'esposizione .....	44
S. P. n. 333 di Uscio: analisi di dettaglio .....	46
Comuni attraversati e limiti alla rumorosità .....	46
Flussi di traffico .....	48
La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche.....	48
Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight .....	48
Valutazione dell'esposizione .....	49
Sintesi dei risultati .....	51
S. P. n. 33 di San Salvatore (RD_IT_0046_001) .....	51
S. P. n. 333 di Uscio (RD_IT_0046_004).....	52
S. P. n. 226 della Valle Scrivia (RD_IT_0046_006).....	53
S. P. n. 227 di Portofino (RD_IT_0046_007) .....	54
Sintesi aggregata.....	55
Materiale trasmesso.....	57
Bibliografia .....	60

## Introduzione generale

Il presente documento costituisce la relazione dell'aggiornamento della Mappatura Acustica, ai sensi del D. Lgs. 194/2005, delle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Città Metropolitana di Genova

La Provincia di Genova (oggi Città Metropolitana di Genova)<sup>1</sup>, quale Ente Gestore della viabilità provinciale e in adempimento di quanto disposto dal D. Lgs. 194/2005 di recepimento della Direttiva 2002/49/CE, aveva provveduto, entro i termini di legge, all'adozione della mappatura acustica con deliberazione del Commissario Straordinario con i poteri del Consiglio Provinciale n. 23/83747 in data 28 giugno 2012, e al successivo inoltro alla Regione Liguria.

Gli elaborati erano stati parzialmente sviluppati all'interno del progetto LIFE 09 ENV IT 000102 NADIA ([www.nadia-noise.eu](http://www.nadia-noise.eu)), progetto concluso positivamente con l'approvazione della Commissione Europea.

Il D. Lgs. 194/2005 individuava la data del 30.06.2017 quale primo termine per l'eventuale aggiornamento della mappatura acustica degli assi stradali principali con flusso veicolare annuo compreso fra i 3.000.000 e i 6.000.000 di veicoli, e la data del 30.09.2017 per la trasmissione dell'eventuale elaborato di aggiornamento al Ministero dell'Ambiente.

L'aggiornamento si rendeva necessario solo nel caso fosse intervenuta una effettiva variazione di quei fattori che potessero comportare una corrispondente variazione significativa nella esposizione al rumore nei tratti interessati dalla viabilità principale.

Nel caso della viabilità di competenza della Città Metropolitana di Genova non era stato necessario aggiornare la mappatura acustica già predisposta e adottata, in quanto nel periodo 2012 – 2016 non erano intervenute variazioni significative in relazione ai flussi veicolari, alle zone abitate circostanti le strade di interesse e alla morfologia delle strade stesse, come comunicato a Regione Liguria e al Ministero dell'Ambiente in data 15.06.2018 con nota prot. n. 32841.

## Quadro normativo di riferimento

L'emanazione della Direttiva Europea 2002/49/CE (END), recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 194/2005, ha definito formalmente i concetti di mappatura acustica e di mappa acustica strategica. La mappatura acustica è "la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona".

Le finalità proprie di tali strumenti previste dalla END sono: supportare la Commissione Europea attraverso valutazioni in grado di orientare le future politiche in materia di inquinamento acustico, fornire informazioni al pubblico e ai "decisioni" sull'esposizione al rumore a livello locale, nazionale e comunitario, costituire uno strumento per la predisposizione e l'attuazione dei piani d'azione. Questi ultimi sono strumenti di pianificazione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti ed eventualmente a ridurre l'entità.

Il D. Lgs. 194/2005 individua la data del 31.03.2022 per la predisposizione e l'invio dell'aggiornamento della mappatura acustica degli assi stradali principali con flusso veicolare annuo compreso fra i 3.000.000 e i 6.000.000 di veicoli.

A partire dal 31 dicembre 2018 gli Stati membri sono tenuti a utilizzare i nuovi metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, stabiliti dalla Commissione Europea con la Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015.

---

<sup>1</sup> A far data dal 01.01.2015 la Città Metropolitana di Genova è subentrata alla Provincia di Genova, come disposto dalla Legge 7 aprile 2014 n. 56 "Disposizioni sulle città metropolitane, sulle province, sulle unioni e fusioni di comuni" (c.d. "Legge Del Rio").

In particolare l'Allegato alla Direttiva definisce, per le sorgenti veicolari, le nuove modalità di calcolo della propagazione del rumore: tale metodologia è denominata CNOSSOS\_EU.

Pertanto, al fine di ottemperare alle nuove disposizioni sulla metodologia di calcolo adottata con la Direttiva 2015/996, Città Metropolitana di Genova ha elaborato una nuova mappatura acustica del rumore prodotto dagli assi stradali principali, utilizzando un nuovo software di calcolo conforme alle specifiche della Direttiva stessa e tenendo conto delle variazioni dei flussi veicolari sugli assi stradali principali che si sono potute osservare negli ultimi anni.

Tale mappatura costituisce l'aggiornamento della mappatura acustica degli assi stradali principali, previsto dal D. Lgs. 194/2005 per la data del 31.03.2022.

Gli elaborati relativi all'aggiornamento della Mappatura Acustica sono disponibili al pubblico sul sito istituzionale [www.cittametropolitana.genova.it](http://www.cittametropolitana.genova.it).

### **Riferimenti normativi principali**

Nel seguito l'elenco della normativa principale da considerare ai fini della realizzazione della mappatura acustica delle strade provinciali:

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194, *Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*, Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 222, 23/09/2005;
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002, relativa alla Determinazione e gestione del rumore ambientale, GUCE L 189/12, 18.7.2002;
- Direttiva (UE) 2015/996 della Commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce i metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo del Consiglio, GUCE L 168/1, 1.7.2015;
- Direttiva delegata (UE) 2021/1226 della Commissione del 21 dicembre 2020 che modifica, adeguandolo al progresso scientifico e tecnico l'allegato II della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo del Consiglio per quanto riguarda i metodi comuni di determinazione del rumore, GUCE L 269/65, 28.7.2021;
- Raccomandazione CE 2003/613/EC Guidelines on the revised interim computation methods for industrial noise, aircraft noise, road traffic noise and railway noise, and related emission data;
- D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447;
- L. 26 ottobre 1995 n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14.11.1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 16.03.1998 Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.M. 29.11.2000 Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.

Si riporta una sintesi di quanto stabilito dalla normativa attualmente vigente per i valori limite in riferimento al rumore da traffico veicolare.

### **Valori limite per il rumore da traffico veicolare**

Il quadro normativo vigente per la rumorosità da infrastrutture di trasporto veicolare è formato dai testi seguenti:

- ⇒ Legge 26 Ottobre 1995 n° 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico": stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo

dall'inquinamento acustico e rimanda a successivi provvedimenti e regolamenti attuativi la definizione dei criteri di valutazione dell'inquinamento acustico stradale, delle fasce di pertinenza e dei relativi valori sonori da rispettare, nonché dei criteri e modalità per gli interventi di contenimento e bonifica.

- ⇒ D.P.C.M. 14 Novembre 1997 n°280 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- ⇒ D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”.
- ⇒ D.M. 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- ⇒ D.P.R. 142 del 30 Marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”: fissa i limiti di immissione sonora per le infrastrutture stradali, sia esistenti che di nuova realizzazione, in base alla tipologia della strada.
- ⇒ D. Lgs 19 agosto 2005 n.194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”: stabilisce ulteriori adempimenti per i gestori di strade percorse da più di 3.000.000 di veicoli/anno.

In attesa di disposizioni attuative del D. Lgs 194/2005 relativamente alla definizione dei valori limite in termini dei due parametri  $L_{den}$  e  $L_{night}$ , introdotti dallo stesso decreto, al momento i valori limite di riferimento sono quelli stabiliti dal D.P.R. 142/2004 in termini di  $LeqD$  e  $LeqN$ .

### **Valori limite introdotti dal D.P.R. 142/2004**

Il D.P.R. 142/2004 si applica alle infrastrutture stradali secondo la seguente classificazione:

- ⇒ A (autostrade): strada extraurbana o urbana a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia, priva di intersezioni a raso e di accessi privati, dotata di recinzione e di sistemi di assistenza all'utente lungo l'intero tracciato, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore e contraddistinta da appositi segnali di inizio e fine;
- ⇒ B (strade extraurbane principali): strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico invalicabile, ciascuna con almeno due corsie di marcia e banchina pavimentata a destra, priva di intersezioni a raso, con accessi alle proprietà laterali coordinati, contraddistinta dagli appositi segnali di inizio e fine, riservata alla circolazione di talune categorie di veicoli a motore; per eventuali altre categorie di utenti devono essere previsti opportuni spazi;
- ⇒ C (strade extraurbane secondarie): strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine;
- ⇒ D (strade urbane di scorrimento): strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate;
- ⇒ E (strade urbane di quartiere): strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata;
- ⇒ F (strade locali): strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata non facente parte degli altri tipi di strade.

Il decreto stabilisce, per ciascun tipo di strada e distinguendo fra strade già esistenti (alla data del decreto stesso) e strade di nuova realizzazione, l'ampiezza (in metri) delle fasce di pertinenza

acustica e i relativi valori limite di immissione; questi ultimi devono essere verificati in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, le operazioni fonometriche devono essere conformi a quanto disposto dal D.M. 16.03.1998.

Nella tabella seguente si riportano ampiezza delle fasce di pertinenza e valori limite di immissione acustica per le strade già esistenti. Nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B; nel caso di nuova infrastruttura in affiancamento ad una esistente la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

<b>Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti (art. 5 DPR 142/2004)</b>						
<b>Tipo di strada</b>	<b>Sottotipi a fini acustici</b>	<b>fascia (m)</b>	<b>Scuole, ospedali, case di cura e riposo</b>		<b>Altri recettori</b>	
			<b>diurno</b>	<b>notturno</b>	<b>diurno</b>	<b>notturno</b>
A autostrada		100 (A)	50	40	70	60
		150 (B)			65	55
B extraurb. principale		100 (A)	50	40	70	60
		150 (B)			65	55
C extraurb. secondaria	Ca (carr. sep. e IV CNR 1980)	100 (A)	50	40	70	60
		150 (B)			65	55
	Cb (tutte le altre)	100 (A)	50	40	70	60
		50 (B)			65	55
D urb. di scorrimento	Da (carr. sep.)	100	50	40	70	60
	Db (altre)	100	50	40	65	55
E urb. quar.		30	limiti definiti dai Comuni conformemente alla classificazione acustica e al D.P.C.M. 14.11.1997 tab. C allegata.			
F locale		30				

Dove i periodi di riferimento diurno e notturno corrispondono, in analogia al D.P.C.M. 14.11.1997, alle fasce orarie 06÷22 e 22÷06 rispettivamente.

Al di fuori delle fasce di pertinenza valgono i limiti stabiliti dalla classificazione acustica comunale coerentemente con quanto stabilito dal D.P.C.M. 14.11.1997.

### **La classificazione acustica comunale**

La classificazione acustica comunale stabilisce i limiti alla rumorosità (secondo sei classi base definite in funzione di caratteristiche generali di uso del territorio) che debbono essere generalmente rispettati (salvo casi particolari quali le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali).

Come stabilito all'art. 6 della L. 447/95 (*Legge quadro sull'inquinamento acustico*) spetta al Comune procedere alla classificazione acustica del territorio provvedendo alla sua trasmissione alla Città Metropolitana per l'approvazione (L.R. 12/98).

Il D.P.C.M. 14.11.97 fornisce le definizioni di base delle classi acustiche con i relativi valori limite. A partire dalle definizioni di base, le classificazioni devono essere effettuate secondo i criteri definiti dalla Regione competente (in Liguria essi sono contenuti nella D.G.R. 1585/99).

Nella tabella seguente si riportano i valori limite assoluti di immissione acustica (D.P.C.M. 14.11.1997) per ciascuna delle sei classi acustiche definite dalla norma (v. tabella successiva).

<b>Valori limite assoluti di immissione acustica</b>		
Classe	Tempi di riferimento	
	<i>diurno (06 - 22)</i>	<i>notturno (22 - 06)</i>
Classe I	50	40
Classe II	55	45
Classe III	60	50
Classe IV	65	55
Classe V	70	60
Classe VI	70	70

Nella tabella seguente si riportano le definizioni delle sei classi acustiche.

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

Nello sviluppo della presente mappatura, dal punto di vista meramente tecnico, si è tenuto conto anche di quanto espresso nei documenti di seguito elencati:

- UNI/TS 11387:2010, Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica - Modalità di stesura delle mappe;
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise, Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure, Position Paper, Version 2, 12/08/2007;
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise, Presenting noise mapping information to the public, Position Paper, 03/2008.

Nella sezione bibliografica si riportano inoltre le citazioni della letteratura tecnico scientifica utilizzate quali ulteriori riferimenti.

## Descrizione dell'infrastruttura stradale

### ***Le strade provinciali oggetto di mappatura acustica***

La rete viaria provinciale comprende complessivamente 91 strade distinte; le strade che risultano percorse, almeno per alcuni tratti di estensione non trascurabile, da oltre 3.000.000 di veicoli / anno sono in numero di quattro:

S.P. n. 33 San Salvatore;

S.P. n. 333 Uscio;

S.P. n. 226 Valle Scrivia;

S.P. n. 227 Portofino.

Il presente aggiornamento della mappatura acustica ha per oggetto tali strade, di cui si riportano i codici informatici e aggiornati secondo le *"Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)"* trasmesse dal Ministero della Transizione Ecologica e assunte al protocollo di Città Metropolitana di Genova in data 09.03.2022 con n. 12626.

n. strada	nome strada	UniqueRoadId	roadIdentifier
S.P. n. 33	S. Salvatore	IT_a_rd0046001	RD_IT_0046_001
S.P. n. 333	Uscio	IT_a_rd0046004	RD_IT_0046_004
S.P. n. 226	Valle Scrivia	IT_a_rd0046006	RD_IT_0046_006
S.P. n. 227	Portofino	IT_a_rd0046007	RD_IT_0046_007

La prima redazione della mappatura acustica del 2012 riguardava, oltre alle strade di cui sopra, anche le strade provinciali:

S.P. n. 35 Givi;

S.P. n. 225 Fontanabuona;

S.P. n. 523 Cento Croci.

La gestione dei suddetti tre assi stradali principali è stata trasferita ad ANAS a far data dal giorno 01.08.2018, come comunicato a Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Regione Liguria con nota di Città Metropolitana di Genova n. 49399 in data 25.09.2018.

I codici informatici di tali stradi è riportato in tabella:

n. strada	nome strada	UniqueRoadId	roadIdentifier
S.P. n. 35	Givi	IT_a_rd0046002	RD_IT_0046_002
S.P. n. 225	Fontanabuona	IT_a_rd0046003	RD_IT_0046_003
S.P. n. 523	Colle di Cento Croci	IT_a_rd0046005	RD_IT_0046_005

Delle quattro strade mappate, due (S.P. n. 226, S.P. n. 333) sono ubicate nell'entroterra della provincia genovese, in territorio appenninico; una (S.P. n. 33) si snoda nel tratto terminale di una

vallata, ormai in prossimità del mare, e una (S.P. n. 227) si sviluppa interamente lungo un tratto di costa.

Tutte le strade in questione si sviluppano al di fuori di agglomerati urbani.

Va infine precisato che, per le strade considerate, i tratti percorsi da flussi veicolari superiori a 3.000.000 di veicoli anno non sempre coprono la totalità o la maggior parte del tracciato stradale. In sede di redazione del piano d'azione questi aspetti sono stati oggetto di attenta valutazione: nel contesto del presente aggiornamento della mappatura acustica si è voluto continuare a considerare, in uno spirito cautelativo, tutte le strade in questione quali assi stradali principali.

Di seguito si riportano, quali esempi, alcune immagini fotografiche di alcuni dei tratti mappati, riprese in corrispondenza di zone abitate.



*Immagini di un tratto della S.P. 33 di S. Salvatore (alto – sinistra) - S.P. 226 della Valle Scrivia (alto –destra) - S.P. 227 di Portofino (basso – sinistra) - S.P. 333 di Uscio (basso – destra)*

## **S.P. n. 33 di S. Salvatore**

### *Descrizione della strada*

La strada provinciale di S. Salvatore collega la città di Lavagna, sul golfo del Tigullio, con Carasco, centro situato nel tratto finale della Val Fontanabuona, rappresentando uno degli accessi preferenziali alla vallata dal mare anche in virtù della favorevole posizione rispetto al casello autostradale di Lavagna e della prossimità con Chiavari. La strada attraversa i territori dei comuni di Lavagna, Cogorno e Carasco.

La S.P. 33 di San Salvatore, con uno sviluppo totale di 7,800 km, è una strada a valenza locale, costituendo un collegamento diretto tra il Comune di Lavagna ed il Comune di Carasco.

La provinciale si dirama verso l'entroterra in prossimità del casello autostradale di Lavagna nei pressi del confine tra i Comuni di Lavagna e di Cogorno e con un tracciato praticamente pianeggiante e quasi totalmente privo di tortuosità, attraverso il territorio del Comune di Cogorno ed in particolare della frazione San Salvatore, sede del municipio, dopo aver raggiunto il ponte sul torrente Graveglia attraversa il territorio comunale di Carasco e raggiunge il capoluogo dove si innesta sulla S.P. 225 della val Fontanabuona.

Il suo percorso si sviluppa nella zona pianeggiante lungo la sponda sinistra del Fiume Entella in Comune di Cogorno e del Torrente Lavagna nel tratto a valle di Carasco. Conseguentemente, le caratteristiche del tracciato stradale sono quelle relative alle strade di pianura con basso grado di tortuosità (raggi di curvatura medio ampi), buona velocità di tracciato nonché pendenze longitudinali praticamente nulle.

Il percorso attuale, essendo il risultato di alcune varianti che nel corso degli anni hanno permesso la realizzazione di lunghi rettilinei nella piana del Fiume Entella, ricalca solo in parte l'antico tracciato stradale che attraversava vecchi paesi sorti lungo la carreggiata limitandone la sezione trasversale e quindi la percorribilità.

Quanto sopra implica che la velocità di percorrenza massima che è possibile sviluppare sul tracciato è quantificabile in 50 km/h, sviluppandosi la strada quasi interamente in centro abitato.

## **S. P. n. 226 della Valle Scrivia**

### *Descrizione della strada*

La strada della Valle Scrivia costituisce l'asse di collegamento dei comuni dell'alta valle Scrivia con le due direttrici definite dalla SS n. 45 (Val Trebbia) ed SP n. 35 (Giovi) e quindi con Genova verso meridione e con la Lombardia, il Piemonte e l'Emilia a settentrione. Il tracciato stradale attraversa i territori dei comuni di Busalla, Savignone, Casella, Montoggio e Torriglia.

La S.P. 226 della Valle Scrivia costituisce un asse portante della rete stradale provinciale di collegamento trasversale del territorio a connessione dei due nodi cruciali di Busalla e Carasco con la S.P. 225 della Val Fontanabuona.

La strada inizia a Laccio, ridiscende la Valle Scrivia e termina a Busalla attraversando, nell'ordine, i centri abitati di Montoggio, Casalino e Casella. Si distinguono due tratti con caratteristiche differenti. Il tratto Busalla - Montoggio è pianeggiante con sezione media di carreggiata poco tortuoso che consente una buona percorribilità (è stata realizzata da tempo la variante al centro abitato di Casella). Il tratto Montoggio - Laccio presenta un lieve aumento di pendenza e tortuosità del tracciato.

Poiché la strada si inserisce in un tessuto insediativo con funzioni residenziali terziarie e commerciali rappresenta, insieme alla S.P. 35 dei Giovi e alla S.P. 9 di Crocefieschi, la principale direttrice di distribuzione della Valle Scrivia.

## **S. P. n. 227 di Portofino**

### *Descrizione della strada*

La strada per Portofino collega i comuni del promontorio di Portofino affacciati sul golfo del Tigullio. Il tracciato stradale attraversa i territori dei comuni di Rapallo, S. Margherita Ligure e Portofino.

La S.P. 227 di Portofino si dirama dalla Via Aurelia al km. 494+720.

Il suo tracciato misura 7,700 km. La strada ha origine dal centro abitato di Rapallo dove si distacca dalla Via Aurelia. La strada costituisce la litoranea per tutto il suo percorso, attraversando la frazione di San Michele di Pagana, il comune di Santa Margherita Ligure, la parte costiera del parco naturale regionale di Portofino e terminando infine a Portofino. Il suo percorso si presenta con caratteristiche geometriche non omogenee.

## **S. P. n. 333 di Uscio**

### *Descrizione della strada*

La strada di Uscio collega Recco con i comuni della Val Fontanabuona. Il tracciato stradale attraversa i territori dei comuni di Recco, Avegno, Uscio e Moconesi.

La S.P. 333 di Uscio inizia a Recco, risale fino a Colle Caprile (mt. 500 s.l.m.) attraversando il centro abitato di Uscio e ridiscende a Gattorna nella valle Fontanabuona. L'intero percorso presenta, nel complesso, un notevole grado di tortuosità e di pendenza e si possono riscontrare due tratti con caratteristiche differenti. Il primo tratto Recco - Colle Caprile, con caratteristiche di discreta percorribilità, si presta ad un utilizzo di tipo urbano, in funzione degli insediamenti industriali e commerciali presenti nella zona a ridosso del centro urbano di Recco. L'unica criticità è rappresentata dall'attraversamento dell'abitato di Uscio, con drastica riduzione della larghezza della carreggiata e dei raggi di curvatura. Il secondo tratto Colle Caprile - Gattorna presenta una sezione che, in alcuni punti, risulta minore di 6 m ed una pendenza spesso maggiore del 6%, un andamento molto tortuoso di difficile percorribilità e si presta ad un utilizzo prettamente locale con le caratteristiche tipiche della strada di montagna.

La strada presenta uno sviluppo complessivo di circa 19,687 km. Quanto sopra implica che la velocità di percorrenza massima che è possibile sviluppare sul tracciato è quantificabile in 40/50 km/h.

## Flussi di traffico degli assi principali

Si riportano nella tabella seguente i flussi di traffico medio orario, per i tre periodi giorno, sera e notte, suddivisi nelle due categorie di veicolo "leggero" e "pesante", utilizzati quale base per gli input di traffico al modello di simulazione dei livelli Lden e Lnight per le quattro strade interessate dalla mappatura acustica.

	day (6-20)		evening (20-22)		night (22-6)	
<b>SP 33</b>	<b>Q(d)</b>	<b>V(d)</b>	<b>Q(e)</b>	<b>V(e)</b>	<b>Q(n)</b>	<b>V(n)</b>
Light vehicles	8119	35	551	45	648	45
Heavy trucks	890	35	53	35	51	35
<b>SP 333</b>	<b>Q(d)</b>	<b>V(d)</b>	<b>Q(e)</b>	<b>V(e)</b>	<b>Q(n)</b>	<b>V(n)</b>
Light vehicles	7144	45	1140	45	806	45
Heavy trucks	30	45	2	45	0	45
<b>SP 226</b>	<b>Q(d)</b>	<b>V(d)</b>	<b>Q(e)</b>	<b>V(e)</b>	<b>Q(n)</b>	<b>V(n)</b>
Light vehicles	9976	45	1353	45	534	45
Heavy trucks	165	45	14	45	26	45
<b>SP 227</b>	<b>Q(d)</b>	<b>V(d)</b>	<b>Q(e)</b>	<b>V(e)</b>	<b>Q(n)</b>	<b>V(n)</b>
Light vehicles	3098	40	216	40	332	40
Heavy trucks	96	35	4	35	0	35

I parametri Q(d), Q(e) e Q(n) rappresentano il flusso medio orario dei veicoli che transitano nei tre periodi Day (06–20), Evening (20-22) e Night (22-06) rispettivamente alle velocità medie V(d), V(e) e V(n).

Gli assi stradali risultano caratterizzati dai seguenti flussi di traffico medio annuo:

n. strada	nome strada	UniqueRoadId	roadIdIdentifier	Flusso di traffico annuale (veic/anno)
S.P. n. 33	S. Salvatore	IT_a_rd0046001	RD_IT_0046_001	3.764.000
S.P. n. 333	Uscio	IT_a_rd0046004	RD_IT_0046_004	3.300.000
S.P. n. 226	Valle Scrivia	IT_a_rd0046006	RD_IT_0046_006	4.404.820
S.P. n. 227	Portofino	IT_a_rd0046007	RD_IT_0046_007	1.367.279

L'art. 7 del D.Lgs. 194/2005 prevedeva la comunicazione a Regione Liguria e al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare degli assi stradali principali e dei flussi veicolari aggiornati, mediante la compilazione del documento NoiseDirectiveDF1\_DF5\_MRoad.xls.

Al riguardo corre obbligo precisare che la S.P. 227 di Portofino, pur essendo stata inserita nella mappatura acustica, fa registrare solo puntualmente flussi veicolari superiori a 3.000.000 di veicoli/anno in corrispondenza di un nodo particolarmente critico del tracciato stradale; tali flussi superiori ai 3.000.000 di veicoli/anno sono stati comunicati a Regione Liguria e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel 2020.

I dati utilizzati per il presente aggiornamento della mappatura acustica della SP 227 fanno riferimento invece a una progressiva chilometrica più rappresentativa dell'intero asse stradale con volumi di traffico inferiori a 3.000.000 di veicoli/anno.

In questa fase si è ritenuto di non escludere la SP 227 dall'aggiornamento della mappatura acustica, utilizzando tuttavia dati più rappresentativi inferiori a 3.000.000 di veicoli/anno.

***I limiti alla rumorosità per le strade considerate***

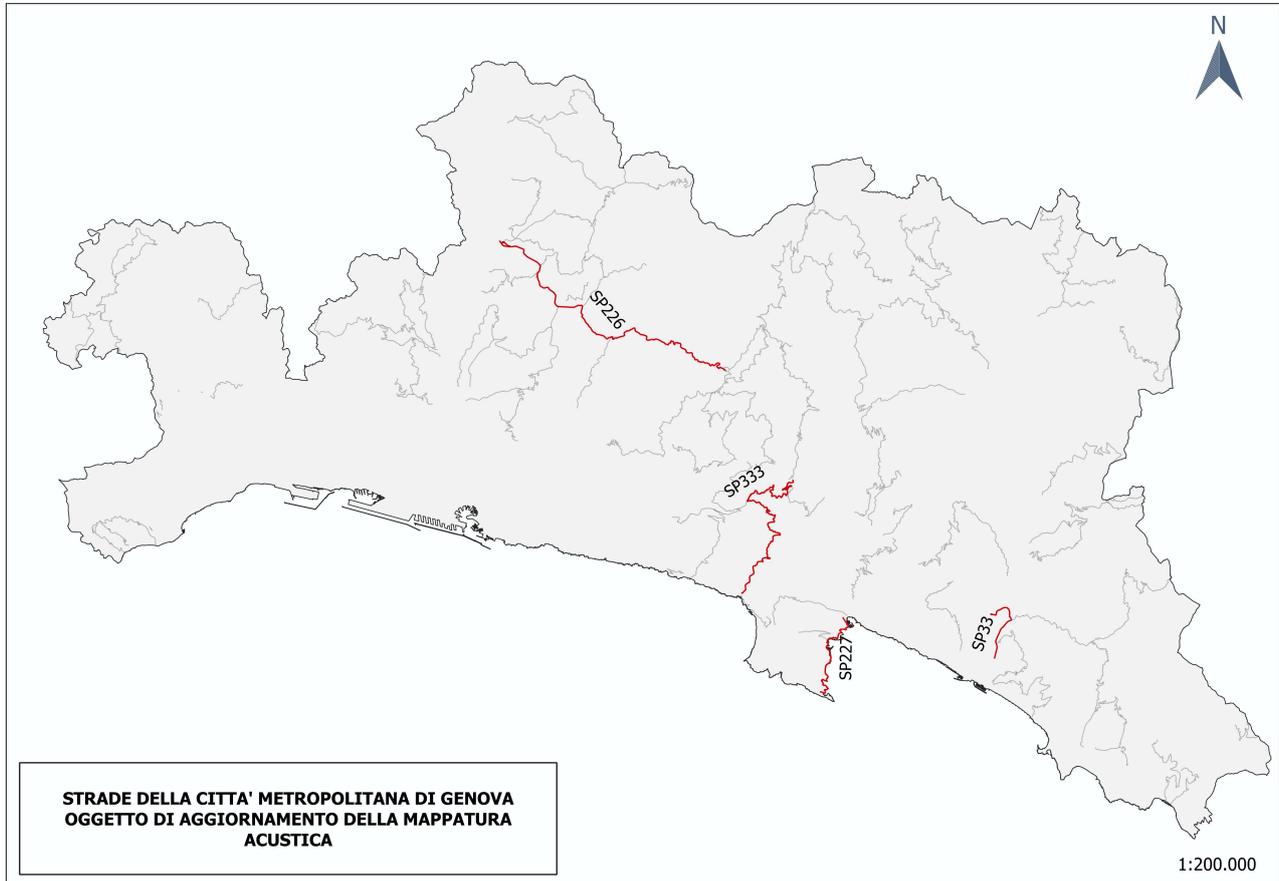
A seguito dell'emanazione del d.P.R. 142/2004 la Città Metropolitana di Genova ha classificato le strade di propria competenza nella categoria F (locale): i limiti alla loro rumorosità, pertanto, sono stabiliti dalla classificazione acustica dei comuni che le stesse attraversano (v. Appendice 1).

Nella tabella seguente si riporta una sintesi, per le quattro strade provinciali sopra individuate, delle classi acustiche che interessano uno o più tratti di esse.

Classificazione acustica delle strade provinciali							
Individuazione strada		Classi presenti					
N.	Nome	6	5	4	3	2	1
33	di San Salvatore						
226	di Valle Scrivia						
227	di Portofino						
333	di Uscio						

## Caratterizzazione dell'area d'indagine e relativi ricettori

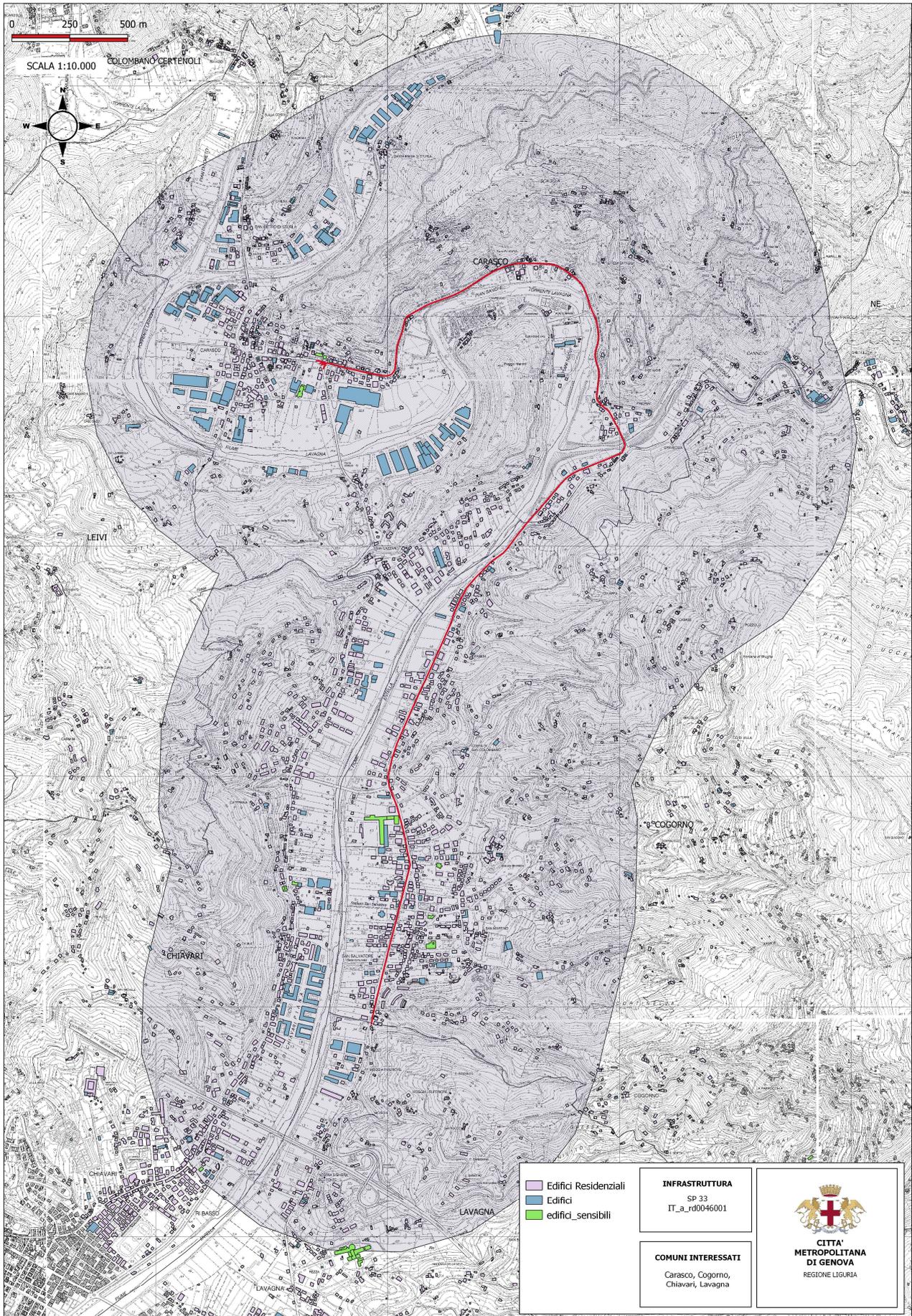
Nella figura seguente è individuata graficamente la posizione dei tracciati stradali (colore rosso) oggetto di aggiornamento all'interno del territorio della Città Metropolitana di Genova (in colore grigio le altre strade provinciali, non rientranti nella categoria di assi principali, e i confini metropolitani).



*Localizzazione assi stradali all'interno del territorio della Città Metropolitana di Genova*

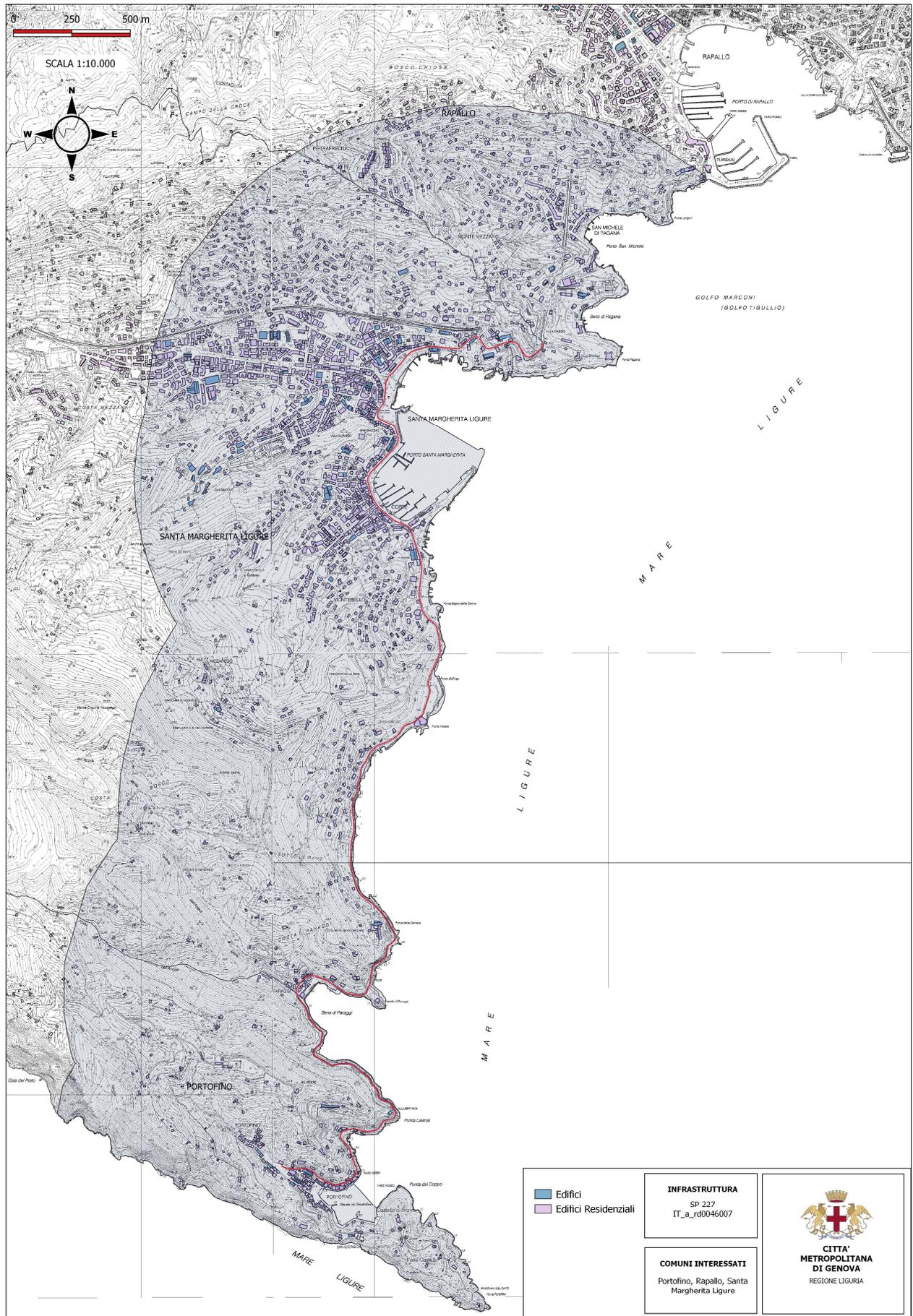
Nelle immagini che seguono è evidenziata la localizzazione su base cartografica delle quattro sorgenti di rumore costituite dalle strade principali SP33, SP226, SP333 e SP 227 e la corrispondente area di indagine

Le simulazioni della propagazione sonora sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo corrispondente ad un buffer di ampiezza 1 km intorno all'asse stradale. Tale ampiezza è risultata un buon compromesso tra accuratezza e tempi di calcolo. Mediante opportune simulazioni è stato verificato che tale area fosse sufficiente a contenere le curve isolivello Lden e Lnight minime richieste dalla normativa (55 dB per Lden, 50 dB per Lnight).









## **Programmi di contenimento del rumore**

In generale gli interventi di risanamento acustico possono essere i più diversi: dalla pianificazione del traffico alla regolamentazione degli orari di determinate lavorazioni ad interventi di tipo tecnico. In quest'ultimo caso è usuale suddividere gli interventi in tre categorie: sulla sorgente, sul cammino di propagazione e sul recettore.

Quando possibile, sono in genere da preferirsi gli interventi sulla sorgente, in quanto diretti a diminuire (o addirittura eliminare) l'emissione acustica inquinante, mentre gli altri due tipi sono rivolti o ad ostacolarne la propagazione in determinate direzioni o a proteggere esclusivamente determinati recettori dalle immissioni dirette su questi.

Spesso, nella pratica, poiché può risultare difficile ridurre a conformità una situazione acustica con un solo tipo di intervento, l'opera di risanamento si compone di diverse azioni, che magari vedono insieme interventi su sorgente, cammino di propagazione e recettore insieme ad azioni di tipo: regolamentare (ad es. limiti di velocità); di formazione (ad es. sullo stile di guida); di dissuasione (ad es. sistemi di controllo per il rispetto del codice della strada), etc.

Fra gli interventi di tipo tecnico sulla sorgente sonora vi sono, ad esempio, i seguenti (l'elenco non vuole e non può essere esaustivo ma solo esemplificativo):

- manutenzione del fondo stradale;
- asfalti fonoassorbenti, giunti silenziosi, trattamenti delle gallerie;
- interventi sulla circolazione, viabilità alternative;
- incremento nell'uso del mezzo pubblico;
- interdizione all'uso di determinati tipi di veicoli;
- realizzazione di rotatorie, rallentatori, etc.;
- evoluzione tecnica di motori e pneumatici.

Fra i classici interventi sul cammino di propagazione vi sono (anche qui l'elenco è solo esemplificativo):

- barriere, terrapieni, etc.
- baffles

Infine, il più tipico intervento sul recettore consiste nell'installazione di serramenti (tipicamente finestre) ad alto potere fonoisolante.

Gli interventi sopra ricordati si differenziano non solo per caratteristiche tecniche e realizzative ma anche per costi di messa in opera e per benefici in termini di riduzione del rumore. Ogni tipo di intervento, insieme a certi pregi presenta ovviamente dei limiti intrinseci, ad esempio: gli asfalti fonoassorbenti, almeno allo stadio presente di evoluzione tecnica, sembrano offrire una riduzione di rumore massima, in condizioni ottimali, pari a circa 3 dBA; nel caso si adottino delle barriere il grado di protezione acustica offerta varia molto con la posizione del recettore (rispetto alla barriera stessa e alla sorgente schermata); etc.

Gli interventi di tipo tecnico, inoltre, proprio per loro natura fanno sì che le soluzioni offerte, i costi relativi e le prestazioni acustiche siano tutte variabili soggette a mutare nel tempo insieme con l'evoluzione tecnica oltre che di mercato.

Oltre al problema dei costi di realizzazione, infine, va osservato che non sempre, in virtù di vincoli non acustici, alcune soluzioni possono essere adottate.

### ***Applicabilità al contesto del territorio della Città Metropolitana di Genova***

Nel caso della rete viaria gestita da Città Metropolitana di Genova i tipi di intervento possibili possono essere prevedibilmente ristretti a poche categorie.

Il fatto che la maggior parte dei tratti stradali (salvo qualche eccezione) hanno il bordo della carreggiata a filo facciata degli edifici più esposti rende di fatto impossibile la posa in opera di barriere acustiche.

L'utilizzo di asfalti fonoassorbenti, che per il loro alto costo possono trovare un'applicazione peraltro limitata, risultano di difficile impiego per motivi tecnici legati all'ingegneria della strada, alla morfologia delle strade appenniniche in relazione anche alle condizioni meteorologiche, etc..

Va notato, inoltre, che nella maggior parte dei casi l'impiego di tali asfalti offre una modesta riduzione della rumorosità, anche in relazione all'efficacia temporale.

Nel caso dei siti sensibili (edifici scolastici e sanitari), in cui diviene prevalente la garanzia del comfort acustico interno, la posa in opera di infissi dalle spiccate proprietà fonoisolanti può offrire una soluzione di interesse qualora il comfort interno non sia già garantito, in termini di quanto previsto dal d.P.R. 142/2004, dai serramenti esistenti.

Per quanto riguarda gli interventi a livello generale sulle tratte stradali, dunque, a parte alcuni casi puntuali (ad es. viadotti) per i quali può essere ipotizzato un intervento di tipo strutturale, la soluzione passa attraverso l'applicazione di un insieme di interventi, primariamente di tipo gestionale, ma non solo.

Peraltro la Città Metropolitana di Genova, anche in relazione a contesti più generali (miglioramento dell'efficacia trasportistica, riduzione dell'incidentalità, risposte a nuove esigenze di mobilità, etc.), nel corso di questi ultimi anni ha elaborato numerosi progetti di intervento sulla propria rete viaria, alcuni dei quali in corso di realizzazione.

In particolare, si ricorda che in ambito di due importanti piani provinciali, il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) ed il Piano del Traffico Veicolare Extraurbano (PTVE), sono stati definiti diversi progetti che, per loro caratteristiche intrinseche, comportano positivi effetti di riduzione del disturbo acustico.

Gli interventi, con possibili benefici effetti di tipo acustico, delineati nell'ambito del PTC e del PTVE sono riconducibili, in sintesi, alle seguenti tipologie:

1. realizzazione di varianti a preesistenti tracciati stradali;
2. ottimizzazione delle infrastrutture della rete esistente (anche con azioni di tipo puntuale in corrispondenza di criticità ripetute di tipo viabilistico ad es. tramite la riorganizzazione delle intersezioni, rotatorie, ecc.);
3. interventi per migliorare la sicurezza e informazione all'utenza;
4. incentivazione del trasporto pubblico locale (TPL);
5. interscambio tra le varie forme di TPL e con il trasporto privato;
6. il coordinamento con gli altri strumenti pianificatori;
7. linee guida per l'applicazione di "buone pratiche" ambientali nella progettazione delle strade rapportate alla tipologia d'uso prevalente delle infrastrutture viarie.

### ***Piano d'azione ai sensi del D. Lgs. 194/2005***

In relazione agli adempimenti previsti dal D. Lgs. 194/2005 in capo agli enti gestori di infrastrutture stradali, Città Metropolitana di Genova, quale ente gestore di strade percorse da più di 3.000.000 di veicoli/anno, ha provveduto all'elaborazione del Piano di Azione adottato con l'atto n. 17/73465 in data 09.07.2013, in corso di attuazione.

Con deliberazione del Consiglio Metropolitan n. 25 in data 27.06.2018 Città Metropolitana di Genova ha formalmente adottato l'aggiornamento quinquennale (2018-2023) del Piano di Azione ex D. Lgs 194/2005 ss. mm. ii., per gli assi stradali principali di competenza.

Dopo l'adozione del primo Piano di Azione (2013) sono stati realizzati i seguenti interventi tecnici di risanamento:

- a) sostituzione delle precedenti finestre con nuovi serramenti dalle spiccate proprietà termiche e acustiche nell'asilo comunale "La Carica dei 101" in comune di Ronco Scrivia, (viabilità interessata: S.P. n. 35 dei Giovi, IT\_a\_rd0046002 / RD\_IT\_0046\_002);
- b) installazione di una barriera acustica a protezione del giardino / spazio gioco all'aperto dell'asilo nido comunale "La Carica dei 101" in comune di Ronco Scrivia, (viabilità interessata: S.P. n. 35 dei Giovi, IT\_a\_rd0046002 / RD\_IT\_0046\_002);
- c) stesura di manto stradale antirumore in un tratto della S.P. n. 225 della Fontanabuona (IT\_a\_rd0046003 / RD\_IT\_0046\_003) in comune di Neirone;
- d) stesura di asfalto antirumore in un tratto della S.P. n. 333 (IT a rd0046004 / RD IT 0046 004) in comune di Avegno.

Come già specificato precedentemente nel presente report alcuni interventi hanno riguardato assi stradali principali la cui gestione è successivamente passata ad ANAS, a cui è stata trasmessa tutta la documentazione inerente la mappatura acustica e il piano di azione.

### ***Altre azioni eseguite in ambito di Piano 2013 ÷ 2018***

Oltre agli interventi sopra citati, in ambito del cronoprogramma di Piano 2013 ÷ 2018 sono state eseguite le seguenti attività:

- verifica in campo delle zone prioritarie: sono state verificate 78 criticità, di cui 49 siti sensibili e 29 tratti stradali;
- educazione ambientale e sensibilizzazione: realizzazione di materiale didattico (e-book, gioco, fascicoli informativi), attività presso una scuola secondaria superiore di Ronco Scrivia (2013), Laboratorio sul rumore ambientale al festival della Scienza 2013, attività con scolaresche presso il Science Centre Muvita (2014-2016), un incontro formativo con docenti di scuole elementari (2015), diffusione di 53 e-book con annesso gioco didattico e 25 fascicoli informativi in varie scuole;
- valutazione di zone quiete ai sensi del D. Lgs 194/2005: individuazione di una possibile candidata a zona quieta urbana (Villa Borzino, Busalla) e indagine di approfondimento.

### ***Interventi di tipo manutentivo e gestionale***

Nella totalità degli interventi viabilistici programmati e realizzati si individua la filosofia comune di mantenere in efficienza il corpo stradale e garantire omogenee condizioni di percorribilità lungo il tracciato, con l'obiettivo primario della sicurezza della circolazione e del comfort di guida. Per alcuni tipi di intervento si verifica anche una ricaduta positiva in termini di mitigazione del rumore. L'attività di manutenzione delle pavimentazioni stradali riveste una fondamentale importanza anche dal punto di vista acustico. Gli interventi di adeguamento dell'esistente sono effettuati con l'obiettivo di non stravolgere il tracciato stradale e di mantenere la velocità di percorrenza entro i limiti ammissibili di sicurezza, inducendo l'utente a una guida prudente. Anche il disciplinamento delle intersezioni mediante rotatoria, sebbene motivato da fattori di sicurezza della circolazione, è considerato una azione utile a ridurre la rumorosità rispetto alla preesistente situazione di incrocio.

Tra le attività realizzate nel corso del tempo si rammentano le seguenti:

- sistemazione delle strettoie lungo la SP 225 della Val Fontanabuona (IT\_a\_rd0046003 / RD\_IT\_0046\_003);
- interventi vari di sistemazione ed adeguamento lungo la SP 226 (IT a rd0046006 / RD IT 0046 006);
- variante all'abitato di Casarza Ligure lungo la SP 523 (IT\_a\_rd0046005 / RD\_IT\_0046\_005);
- ammodernamento della SP 225 (IT\_a\_rd0046003 / RD\_IT\_0046\_003);

- I lotto della variante all'abitato di Busalla mediante la realizzazione del raccordo tra la SP 226 di Valle Scrivia (IT a rd0046006 / RD IT 0046 006) e la SP 9 di Crocefieschi;
- interventi vari di sistemazione ed adeguamento lungo la SP 523 (IT\_a\_rd0046005 / RD\_IT\_0046\_005);
- interventi vari di sistemazione ed adeguamento lungo la SP 333 (IT a rd0046004 / RD IT 0046 004);
- inserimento di 5 rotatorie riguardanti tratti stradali a Carasco (SP 225, IT\_a\_rd0046003 / RD\_IT\_0046\_003), Busalla (SP 226, IT a rd0046006 / RD IT 0046 006, due interventi), Casella (SP 226, IT a rd0046006 / RD IT 0046 006) e Casarza Ligure (SP 523, IT\_a\_rd0046005 / RD\_IT\_0046\_005).
- installazione di sistemi di controllo della velocità veicolare sulla S.P. 35 (IT\_a\_rd0046002) in Busalla e sulla S.P. 226 (IT a rd0046006 / RD IT 0046 006) in Savignone.

Per quanto riguarda la velocità veicolare, inoltre, sono state emanate ordinanze relative a tratti stradali al di fuori dei centri abitati sulle S.P. n. 35, 225 e 226 (IT\_a\_rd0046002 / RD\_IT\_0046\_002, IT\_a\_rd0046003 / RD\_IT\_0046\_003 e IT a rd0046006 / RD IT 0046 006).

Per quanto riguarda la gestione dei percorsi dei mezzi pesanti sono attualmente presenti sulla rete stradale limiti di transito in tratti delle S.P. n. 33, 35 e 227 (IT\_a\_rd0046001 / RD\_IT\_0046\_001, IT\_a\_rd0046002 / RD\_IT\_0046\_002 e IT a rd0046007 / RD IT 0046 007).

### ***Progettazione misure antirumore***

E' stato redatto il progetto acustico preliminare per le opere di risanamento acustico a protezione della scuola materna di San Bartolomeo, in Comune di Savignone e limitrofa alla Strada Provinciale n. 226 della Valle Scrivia.

## Metodi di calcolo e modelli applicati

Il presente paragrafo descrive sinteticamente le modalità con cui è stata sviluppata e realizzata la mappatura acustica delle strade provinciali n. 33, 226, 227, 333 della Città Metropolitana di Genova. Vengono sinteticamente descritte le fasi di predisposizione dell'aggiornamento della Mappatura Acustica e in particolare:

- ✓ il modello di calcolo utilizzato per le simulazioni numeriche;
- ✓ le modalità di rappresentazione dei risultati
- ✓ le grandezze e i parametri considerati;
- ✓ la metodologia delle simulazioni numeriche.

### **Modello applicato**

Per ogni infrastruttura stradale considerata, la mappatura acustica dei livelli sonori è stata ottenuta per mezzo di simulazioni numeriche. Le simulazioni hanno consentito di calcolare i livelli acustici  $L_{den}$  e  $L_{night}$  sia su reticoli regolari di recettori (a 4 m dal suolo) nel territorio circostante l'infrastruttura, sia in facciata agli edifici presenti nelle fasce di territorio simulate.

Tutte le simulazioni numeriche sono state effettuate adoperando il modello Common Noise Assessment Methods in Europe (CNOSSOS-EU) a norma della Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015 e ss.mm.ii., che gli Stati membri sono tenuti a utilizzare a partire dal 31 dicembre 2018.

Le sorgenti di rumore sono costituite dalle carreggiate stradali, ogni tratto stradale è caratterizzato dalla quota s.l.m. e dall'emissione acustica, calcolata dal modello come livello di potenza acustica per unità di lunghezza a partire in primo luogo da dati su flusso veicolare monitorati o calcolati.

La digitalizzazione dell'orografia e degli edifici si è basata sulla cartografia tecnica regionale (CTR) della Regione Liguria in scala 1:5.000 e in particolare mediante l'utilizzo degli strati informativi vettoriali disponibili nel Geoportale della Regione Liguria.

### **Modalità di rappresentazione dei risultati**

I risultati delle simulazioni numeriche sono stati elaborati onde ottenere, quali risultati finali della mappatura acustica:

- mappe dei livelli acustici sul territorio in termini di  $L_{den}$  e  $L_{night}$ ;
- dati tabellari relativi a:
  - **numero totale** stimato (arrotondato al centinaio) di **persone** che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  **$L_{den}$**  in dB a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: **55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75**;
  - il **numero totale** stimato, arrotondato al centinaio, di **persone** che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  **$L_{night}$**  in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: **50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70**;
  - **superficie totale** in  $km^2$ , **numero totale stimato di abitazioni** (arrotondato al centinaio) e **numero totale stimato di persone** (arrotondato al centinaio) esposti a livelli di  $L_{den}$  rispettivamente superiori a **55, 65 e 75 dBA**;
  - il numero stimato di edifici sensibili.

La presente relazione e la documentazione ad essa allegata è stata aggiornata seguendo le indicazioni riportate nella documentazione trasmessa dal Ministero della Transizione Ecologica e

assunte al protocollo di Città Metropolitana di Genova in data 09.03.2022 con n. 12626 e in particolare:

*“Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022”;*

*“Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022”;*

*schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall’Agenzia europea dell’ambiente per la notifica delle sorgenti di rumore (DF1\_5):*

– MajorRoadSource.gpkg

schemi, in formato excel (.xls), per la dichiarazione delle autorità competenti (DF2) per la redazione e trasmissione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche;

schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall’Agenzia europea dell’ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4\_8):

– MajorRoads-StrategicNoiseMaps.gpkg

“Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation version 4.1”;

“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF1\_5 Noise sources - December 2021, Version 1.1”;

“Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – DF4\_8 Strategic noise maps - December 2021, Version 1.1”;

“Creating unique thematic identifiers for the END data model, luglio 2021, Version: 1.0”.

### **Grandezze e parametri considerati per la mappatura acustica**

Le quantità acustiche primariamente considerate sono le seguenti:

- **Livello continuo equivalente (Leq):** principale indicatore della rumorosità ambientale. Il Leq, espresso come unità di misura in dBA, è la quantità da confrontarsi con i limiti di legge connessi alle zone della classificazione acustica comunale. Il valore del Leq, misurato in un dato intervallo di tempo, rappresenta il livello che avrebbe un rumore costante avente lo stesso contenuto in energia sonora dell’effettivo rumore misurato nel medesimo intervallo di tempo. Il rumore effettivamente misurato, infatti, è una grandezza generalmente variabile e dunque non costante.

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{P_0^2} dt \right]$$

- **Lden:** livello composto dei Leq su tre periodi: diurno (day) 6 ÷ 20, serale (evening) 20 ÷ 22 e notturno (night) 22 ÷ 6; così definito:

$$L_{den} = 10 \cdot \text{Log} \frac{1}{24} \left( 14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

- **Lnight:** livello equivalente sul periodo notturno 22 ÷ 6.
- **Livello continuo equivalente diurno (LeqD):** livello equivalente sul periodo 6 ÷ 22.
- **Livello continuo equivalente notturno (LeqN):** livello equivalente sul periodo 22 ÷ 6.

I livelli Lden e Lnight sono gli indicatori introdotti con la Direttiva Europea 2002/49/CE come recepita dal D. Lgs 194/2005: le mappe acustiche dei livelli sul territorio e le elaborazioni relative alla popolazione esposta al rumore riportano i dati in termini di Lden e Lnight.

I livelli LeqD e LeqN sono gli indicatori individuati dalla normativa italiana da confrontarsi con i valori limite stabiliti con la classificazione acustica comunale (D.P.C.M. 14.11.1997): le misure fonometriche hanno avuto l'obiettivo di valutare LeqD e LeqN tramite misura diretta o stima a partire da valori misurati, onde individuare a livello di screening preliminare possibili zone critiche dal punto di vista del superamento dei limiti. Questo screening preliminare costituisce la base, insieme ai risultati ottenuti con le simulazioni numeriche, degli approfondimenti che verranno sviluppati in sede di piano d'azione onde individuare in modo analitico e sistematico le zone di supero dei valori limite.

Per il significato di altri termini e/o simboli di natura tecnica e di uso generale si rimanda alle norme di cui al precedente paragrafo e, più in generale, alle norme tecniche di settore.

## ***Metodologia delle simulazioni numeriche***

### ***Considerazioni preliminari***

I modelli basati su algoritmi matematici per il calcolo della propagazione sonora consentono di prevedere il livello di rumore in uno o più punti (recettori) in funzione del numero delle sorgenti, delle caratteristiche delle sorgenti, della natura dei luoghi (in genere a livello macroscopico: ad es. presenza di manufatti, orografia, etc.) e della posizione relativa fra ogni recettore ed ogni sorgente. Astrattamente, una modellizzazione può quindi essere vista come l'insieme di tre componenti: l'input (ovvero l'insieme dei dati necessari alle elaborazioni), l'algoritmo di elaborazione e l'output (i risultati delle elaborazioni).

Il contesto normativo introdotto dal D.Lgs. 194/2005 di fatto valorizza, per i casi di elevata complessità, l'utilizzo di modelli di simulazione della rumorosità ad integrazione o addirittura, per certi casi, in sostituzione delle tecniche di monitoraggio "storicamente" consolidate.

Allo scopo di confrontabilità di dati simulati nei vari paesi della Comunità Europea, infatti, già la Raccomandazione CE 6.08.2003 e quindi il D. Lgs. 194/2005 hanno individuato quale modello (di cui esistono anche versioni commerciali) da utilizzare per il traffico stradale CNOSSOS-EU.

L'aggiornamento della mappatura acustica delle strade della Città Metropolitana di Genova è stata realizzata tramite simulazioni numeriche.

### ***Reperimento dei dati geografico - ambientali***

Le informazioni necessarie per l'esecuzione della mappatura acustica sono costituite da:

- dati territoriali (punti quotati, curve di livello ecc.) per la costruzione del modello digitale del terreno;
- dati per la modellazione degli edifici e per la loro caratterizzazione;
- dati demografici, necessari per la valutazione dell'indicatore popolazione esposta a rumore;
- flussi di traffico e sue caratteristiche (velocità medie dei veicoli, incidenza del traffico pesante ecc.);

I dati di input per la costruzione del modello di propagazione, costituiti da dati geografici in formato shapefile, sono stati reperiti dal Geoportale della Regione Liguria.

I dati relativi alla popolazione sono stati reperiti dal sito web istituzionale dell'Istituto Nazionale di Statistica (Istat).

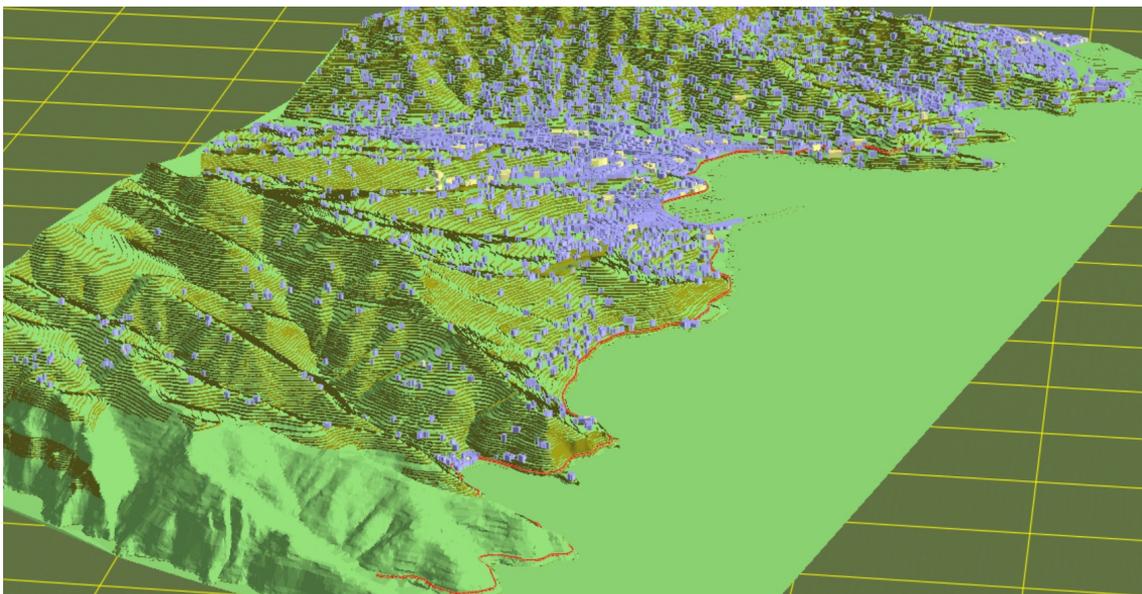
### ***Area di indagine***

Le simulazioni della propagazione sonora sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo corrispondente ad un buffer di ampiezza 1 km intorno all'asse stradale. Tale ampiezza è risultata

un buon compromesso tra accuratezza e tempi di calcolo. Mediante opportune simulazioni è stato verificato che tale area fosse sufficiente a contenere le curve isolivello Lden e Lnight minime richieste dalla normativa (55 dB per Lden, 50 dB per Lnight).

### *Realizzazione del modello digitale del terreno*

La problematica principale consiste nel fatto che le strade oggetto dell'indagine sono collocate per la maggior parte su un terreno montano, pertanto il tracciato stradale è molto irregolare. In tali situazioni la realizzazione del modello digitale del terreno (DGM) è di particolare complessità e necessita dell'andamento delle curve di livello. L'uso delle isoipse è consigliato in queste situazioni in quanto riesce a fornire una migliore rappresentazione digitale dei numerosi pendii presenti nel territorio.



*Modello digitale del terreno (DGM)*

Un ulteriore passaggio nella definizione del modello digitale del terreno consiste nella definizione delle caratteristiche di fonoassorbimento/riflessione del suolo. Tale operazione è stata eseguita attraverso il coefficiente GF (Ground Factor) determinato in base alle caratteristiche del terreno secondo quanto definito nella tabella 2.5.a della Direttiva 996/2015 di seguito riportata.

Tabella 2.5.a della Direttiva 996/2015 – Valori di G per i diversi tipi di suolo			
Descrizione	Tipo	(kPa·s/m <sup>2</sup> )	Valore G
Molto soffice (come la neve o la schiuma)	A	12,5	1
Suolo forestale soffice (come un tappeto fitto e basso di erica o uno spesso tappeto di muschio)	B	31,5	1
Suolo instabile, non compatto (terreno erboso e instabile)	C	80	1
Suolo normale non compatto (suolo forestale, terreni da pascolo)	D	200	1
Campi e strade sterrate compatti (prato rasato compatto, aree di parco)	E	500	0,7
Suolo denso compatto (strada ghiaiosa, parcheggio)	F	2000	0,3

Per le informazioni sulle caratteristiche del terreno la fonte più affidabile, disponibile anche in formato shapefile sul Geoportale della Regione Liguria, è la classificazione con il metodo Corine Land Cover.

### *Modellazione dell'edificato*

I dati di input reperiti per l'edificato sono stati elaborati in modo tale da ripartire tutti gli edifici presenti nelle aree di calcolo nelle seguenti tipologie:

- edifici residenziali, sui quali è stato effettuato il calcolo dei valori acustici in facciata;
- edifici non residenziali ovvero appartenenti a qualsiasi altra tipologia (rurali, industriali, di culto, ruderi, box, baracche ecc.);
- edifici sensibili (scolastici, sanitari).

Nel calcolo della propagazione sonora si è tenuto conto della funzione schermante e riflettente di tutto l'edificato presente all'interno dell'area di simulazione.

Per il calcolo della popolazione esposta ai diversi livelli di rumore sono stati considerati i recettori in facciata agli edifici residenziali, su cui è stato calcolato il rumore incidente.

### *Dato di popolazione*

Il dato di popolazione da assegnare al singolo edificio è stato determinato facendo riferimento ai dati di popolazione del censimento ISTAT 2011. In particolare, partendo dal dato di popolazione della sezione di censimento, gli abitanti vengono assegnati al singolo edificio residenziale in proporzione al volume dell'edificio stesso rispetto al volume complessivo di tutti gli edifici residenziali appartenenti a quella sezione. Tale metodologia è in linea con quanto previsto dal metodo 1 B del paragrafo 2.8 della Direttiva 2015/996 e ss.mm.ii. secondo cui:

*“il numero di abitanti è noto soltanto per entità più grandi di un edificio, ad esempio le zone censuarie, gli isolati urbani, i quartieri o anche l'intero comune. In questo caso il numero di abitazioni e il numero di persone che vivono nelle abitazioni per un dato edificio è stimato sulla base del volume dello stesso”.*

### *Caratterizzazione della sorgente sonora “traffico stradale”*

Le sorgenti di rumore sono costituite dalle carreggiate stradali; ogni tratto stradale è caratterizzato dalla quota s.l.m. e dall'emissione acustica, calcolata dal modello come livello di potenza acustica per unità di lunghezza a partire da dati su flusso veicolare, pendenza e manto stradale.

I dati relativi al flusso veicolare medio orario e alle velocità medie dei veicoli monitorati da Città Metropolitana di Genova sono stati elaborati per ottenere dati di traffico complessivi nei tre periodi Day (6-20), Evening (20-22) e Night (22-6) come previsto dal modello di calcolo utilizzato CNOSSOS-EU.

Il flusso veicolare è stato caratterizzato inoltre secondo le diverse categorie consentite dal metodo CNOSSOS-EU.

Nel caso specifico sono state considerate le categorie “Veicoli Leggeri” e “Veicoli Pesanti”.

Tali dati utilizzati per le simulazioni, sono descritti nel presente report nei paragrafi relativi alla descrizione dei flussi di traffico.

Le diverse carreggiate e corsie sono state accorpate in un'unica carreggiata caratterizzata dal flusso totale percorrente i due sensi di marcia.

#### *Definizione delle condizioni meteorologiche*

Relativamente alle condizioni meteorologiche sono state utilizzate le situazioni favorevoli alla propagazione sonora così articolate: day 50%, evening 75% e night 100%.

#### *Realizzazione delle mappature acustiche*

Per la simulazione della propagazione del rumore stradale è stato utilizzato il software Predictor Versione V2022<sup>®</sup>, che contiene al suo interno diversi algoritmi atti a simulare la rumorosità prodotta da differenti tipi di sorgenti: traffico veicolare, rumore industriale, traffico ferroviario, con la possibilità di scegliere differenti schemi di calcolo.

Per il presente caso la simulazione è stata effettuata adoperando il metodo CNOSSOS-EU, che come già ricordato è il modello esplicitamente individuato come attuale riferimento dalla Direttiva UE 2015/996 per il traffico veicolare.

Per le mappature acustiche sono state realizzate due tipi di elaborazioni distinte con due finalità:

- simulazione dei livelli Lden e Lnight sul territorio, con rappresentazione dei risultati tramite mappe grafiche delle curve di isolivello acustiche nelle aree oggetto di indagine; la simulazione dei livelli è avvenuta tramite il calcolo di Lden e Lnight su una griglia spazialmente estesa di punti a 4 m dal suolo, con passo pari a 10 m (quale buon compromesso fra necessità di caratterizzare il fenomeno in questione e realizzabilità pratica: una risoluzione maggiore avrebbe comportato un eccessivo tempo di calcolo, considerata l'estensione dei territori in esame);
- valutazione dell'indicatore popolazione esposta a rumore attraverso valutazioni di livello acustico in punti collocati sulle facciate degli edifici residenziali (a 4 m dal suolo), con rappresentazione dei risultati in forma tabellare.

Il software consente inoltre l'elaborazione diretta dei risultati delle simulazioni sui recettori:

- mediante il modulo Analyse Contour per la determinazione delle superfici di territorio esposte a diversi valori di Lden;
- mediante il modulo EU Population Exposure per la determinazione del calcolo del numero di edifici e del numero totale stimato di persone che vivono nelle abitazioni esposte a diversi livelli di Lden e Lnight.

Sono stati pertanto determinati gli strati informativi relativi a:

- rappresentazione delle curve isolivello Lden 55, 60, 65, 70, 75 dB (strato informativo Noise Contour Map, geometria polilinea);
- rappresentazione delle curve isolivello Lnight 50, 55, 60, 65, 70 dB (strato informativo Noise Contour Map, geometria polilinea);
- rappresentazione delle fasce di isolivello Lden corrispondenti agli intervalli 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB, 70-74 dB, ≥75 dB (strato informativo Noise Area Map, geometria poligono)

- rappresentazione delle fasce di isolivello  $L_{night}$  corrispondenti agli intervalli 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB,  $\geq 70$  dB, (strato informativo Noise Area Map, geometria poligono)

Il sistema di riferimento geografico utilizzato per gli strati informativi di cui sopra è EPSG3035 - ETRS89 – LAEA Europe.

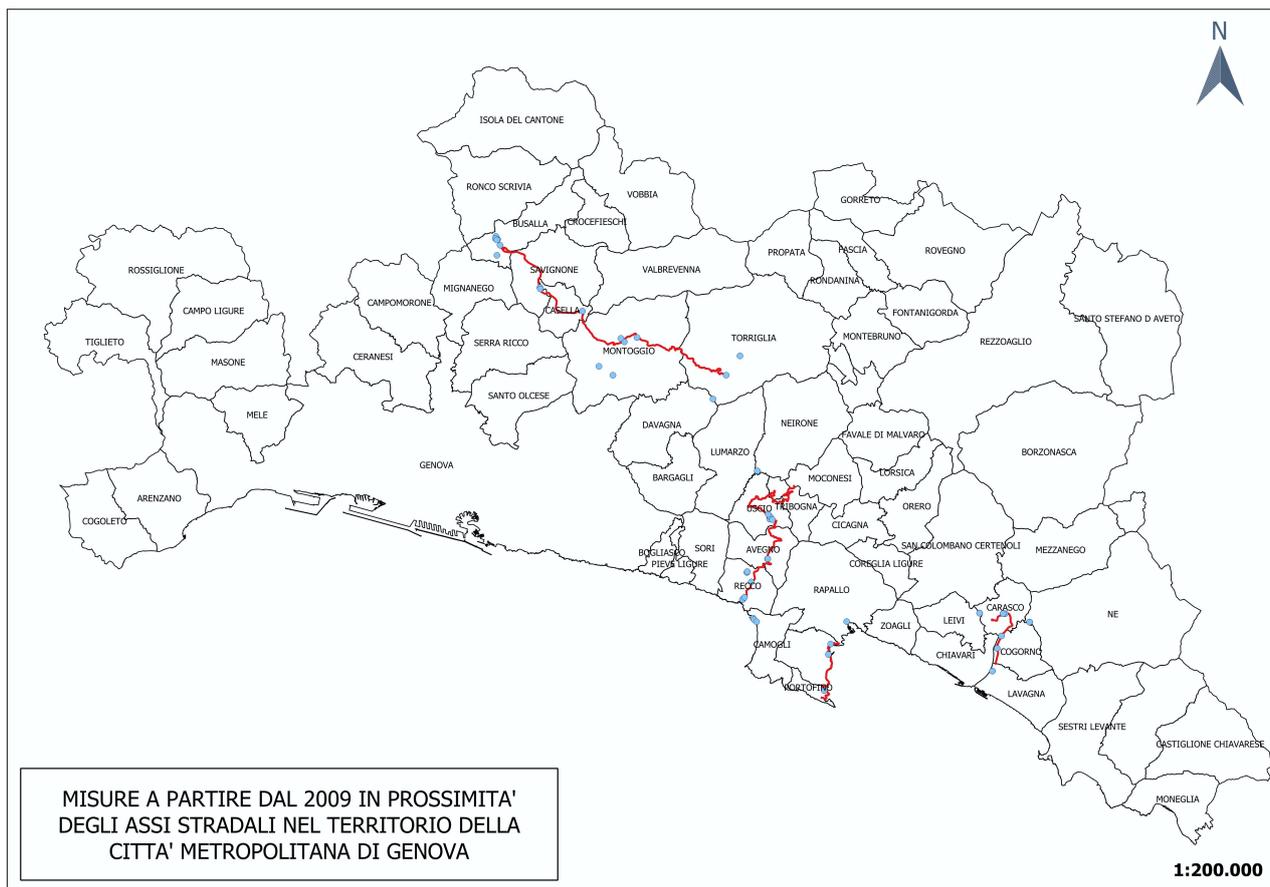
La valutazione dell'esposizione in termini di numero di edifici ed entità di popolazione ai diversi livelli di  $L_{den}$  e  $L_{night}$  è stata effettuata anch'essa mediante il software Predictor Versione V2022<sup>®</sup> che consente l'esportazione diretta dei seguenti dati di output:

- calcolo del numero totale stimato di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{den}$  in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB, 70-74 dB,  $\geq 75$  dB;
- calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di  $L_{night}$  in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB,  $\geq 70$  dB;
- n. edifici esposti a diversi valori degli indicatori  $L_{den}$  e  $L_{night}$ ;
- calcolo delle superfici di territorio esposte a diversi valori di  $L_{den}$ , e successivamente elaborati per la determinazione delle superfici esposte a livelli superiori a 55, 65 e 75 dB.

### *Dati fonometrici*

La Città Metropolitana di Genova effettua monitoraggi con strumentazione automatica ed in continuo dal 1994. Fino al 2000 tale attività di monitoraggio ha riguardato soprattutto strumentazione alloggiata in cabine della rete di rilevamento, finalizzata al controllo dell'inquinamento atmosferico e ubicata nel comune di Genova, consentendo l'acquisizione di serie storiche di dati su basi temporali, in alcuni casi, anche pluriennali. Dal 1996 e soprattutto nel corso degli ultimi dieci anni, l'attività di monitoraggio si è concentrata su campagne di durata più limitata (da 24 ore ad alcune settimane o pochi mesi) in siti maggiormente distribuiti nell'intero territorio provinciale. Oltre ai monitoraggi in continuo, nello stesso periodo la Città Metropolitana di Genova ha realizzato numerose caratterizzazioni fonometriche del territorio, che hanno visto l'esecuzione anche di rilievi assistiti su tempo breve (cioè  $\leq 1$  h) in vari punti distribuiti sul territorio di indagine.

In questo modo, si è formato negli anni un consistente data base di misure effettuate anche in corrispondenza di numerose strade provinciali, che consente di ottenere un quadro fonometrico sostanzialmente aggiornato delle principali tratte stradali, in particolare quelle più importanti (dal punto di vista sia dell'entità di traffico sia funzionale) e non solo; va precisato che questo insieme di dati riguarda anche altre strade provinciali oltre quelle oggetto della mappatura acustica ai sensi del D. Lgs. 194/2005.



Va sottolineato che l'attività di monitoraggio acustico sul territorio riveste un carattere importante consentendo, attraverso la verifica sul campo, una più approfondita valutazione delle criticità rilevate attraverso le simulazioni acustiche ai fini del Piano d'Azione.

Il monitoraggio acustico in alcune aree critiche e le ricognizioni dei siti sensibili sono stati eseguiti anche in attuazione del cronoprogramma del Piano di Azione per il quinquennio 2013 ÷ 2018, con la verifica di 78 criticità, di cui 49 siti sensibili e 29 tratti stradali.

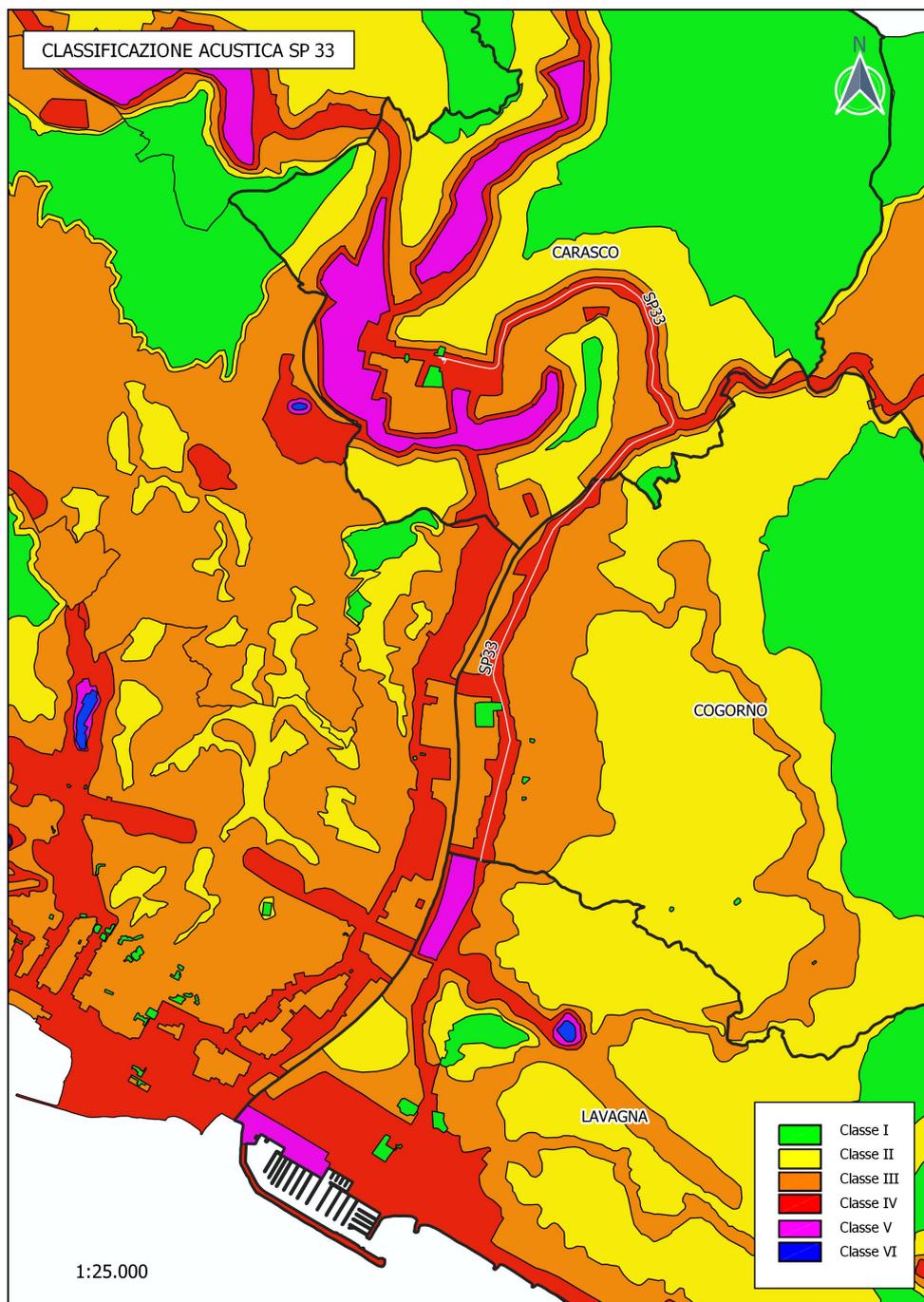
## Stima dei residenti e degli edifici esposti a livelli sonori in fasce stabilite e recettori sensibili

### S.P. n. 33 di S. Salvatore: analisi di dettaglio

#### Comuni attraversati e limiti alla rumorosità

Tutti i comuni attraversati dalla S.P. n. 33 sono dotati di classificazione acustica vigente.

Riferendosi alla fascia di territorio includente la strada, la classificazione acustica risulta la classe 4 (intensa attività umana), in coerenza con quanto disposto dal D.P.C.M. 14.11.1997 e dalla d.G.R. 1585/1999.



Classificazione acustica in relazione alla SP 33

Nella tabella seguente si riporta, schematicamente, la classificazione acustica dei tratti nei diversi comuni attraversati dalla strada.

SP 33	DI SAN SALVATORE
Comune	Classi acustiche
Carasco	IV
Cogorno	IV
Lavagna	IV

### *Flussi di traffico*

Si riportano nella tabella seguente i flussi di traffico medio orario, per i tre periodi giorno, sera e notte, suddivisi nelle due categorie di veicolo “leggero” e “pesante”, utilizzati quale base per gli input di traffico al modello di simulazione dei livelli Lden e Lnight.

SP 33	day (6-20)		evening (20-22)		night (22-6)	
	Q(d)	V(d)	Q(e)	V(e)	Q(n)	V(n)
Light vehicles	8119	35	551	45	648	45
Heavy trucks	890	35	53	35	51	35

I parametri Q(d), Q(e) e Q(n) rappresentano il flusso medio orario dei veicoli che transitano nei tre periodi Day (06–20), Evening (20-22) e Night (22-06) rispettivamente alle velocità medie V(d), V(e) e V(n).

La SP 33 risulta caratterizzata da un flusso di traffico medio annuo di circa 3.764.000 veicoli/anno.

### *La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche*

Le simulazioni numeriche sono state effettuate utilizzando un software di calcolo conforme ai nuovi metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, stabiliti dalla Commissione Europea con la Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015 e ss.mm.ii..

In particolare per il calcolo della propagazione del rumore delle sorgenti veicolari è stata utilizzata la metodologia CNOSSOS\_EU (Common Noise Assessment Methods in Europe) supportata dal software conforme alla Direttiva Predictor Versione V2022<sup>®</sup>.

Quali dati di input per la caratterizzazione dell'emissione sonora della sorgente veicolare costituita dalla strada in questione sono stati utilizzati i dati descritti nel paragrafo *Flussi di Traffico*.

Per maggiori dettagli sulle modalità tecniche di realizzazione delle mappe di Lden e Lnight, si rimanda al capitolo *Metodi di calcolo e modelli applicati*.

### *Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight*

In allegato alla presente relazione si riportano gli schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4\_8) fornite dal Ministero della Transizione Ecologica con le “Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)”.

Si riportano le mappe in formato shape e .pdf delle curve di isolivello (dBA) di Lden e Lnight, realizzate seguendo le indicazioni riportate nel documento *Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) - Specifiche tecniche (02 ottobre 2017)* emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, già citato.

In particolare per la strada SP 33:

- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight con le aree comprese tra 2 curve di isolivello in formato poligonale;
- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps-LineString\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight in formato lineare;

Prima dell'emanazione delle Linee guida marzo 2022 erano già stati predisposti i seguenti file:

- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_01.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_01.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape lineare;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape lineare.

### Valutazione dell'esposizione

Oltre alla mappa dei livelli di Lden e Lnight sul territorio, sono state quantificate la stima della popolazione esposta, delle abitazioni e la valutazione della superficie di territorio (in km<sup>2</sup>), esposta a diversi livelli degli indicatori di rumore.

I risultati sono riportati nelle tabelle seguenti.

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°persone</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>55-59</b>	800	800
<b>60-64</b>	759	800
<b>65-69</b>	509	500
<b>70-74</b>	639	600
<b>&gt;75</b>	708	700

Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo Night		
Classe acustica dB(A)	N°persone	N°persone (arrotondato al centinaio)
45-49	943	900
50-55	759	800
55-59	514	500
60-64	639	600
65-69	702	700
>70	0	0

Indicatore edifici – periodo DEN		
Classe acustica dB(A)	N°edifici	N°edifici (arrotondato al centinaio)
55-59	213	200
60-64	171	200
65-69	105	100
70-74	109	100
>75	119	100

Indicatore edifici – periodo Night		
Classe acustica dB(A)	N°edifici	N°edifici (arrotondato al centinaio)
45-49	235	200
50-55	172	200
55-59	105	100
60-64	109	100
65-69	118	100
>70	0	0

Lden dB(A)	Area (km <sup>2</sup> )	N°persone	N°edifici	N°persone (arrotondato al centinaio)	N°edifici (arrotondato al centinaio)
>55	1,830	3415	717	3400	700
>65	0,509	1856	333	1900	300
>75	0,111	708	119	700	100

*Edifici sensibili (scolastici): 5*

Edifici sensibili	
Struttura	Comune
Istituto Comprensivo Valli e Carasco	Carasco
Scuola Infanzia Paritaria Manuel Rocca	Carasco
Scuola Primaria Rocca	Cogorno
Istituto comprensivo Cogorno	Cogorno
Asilo nido	Cogorno

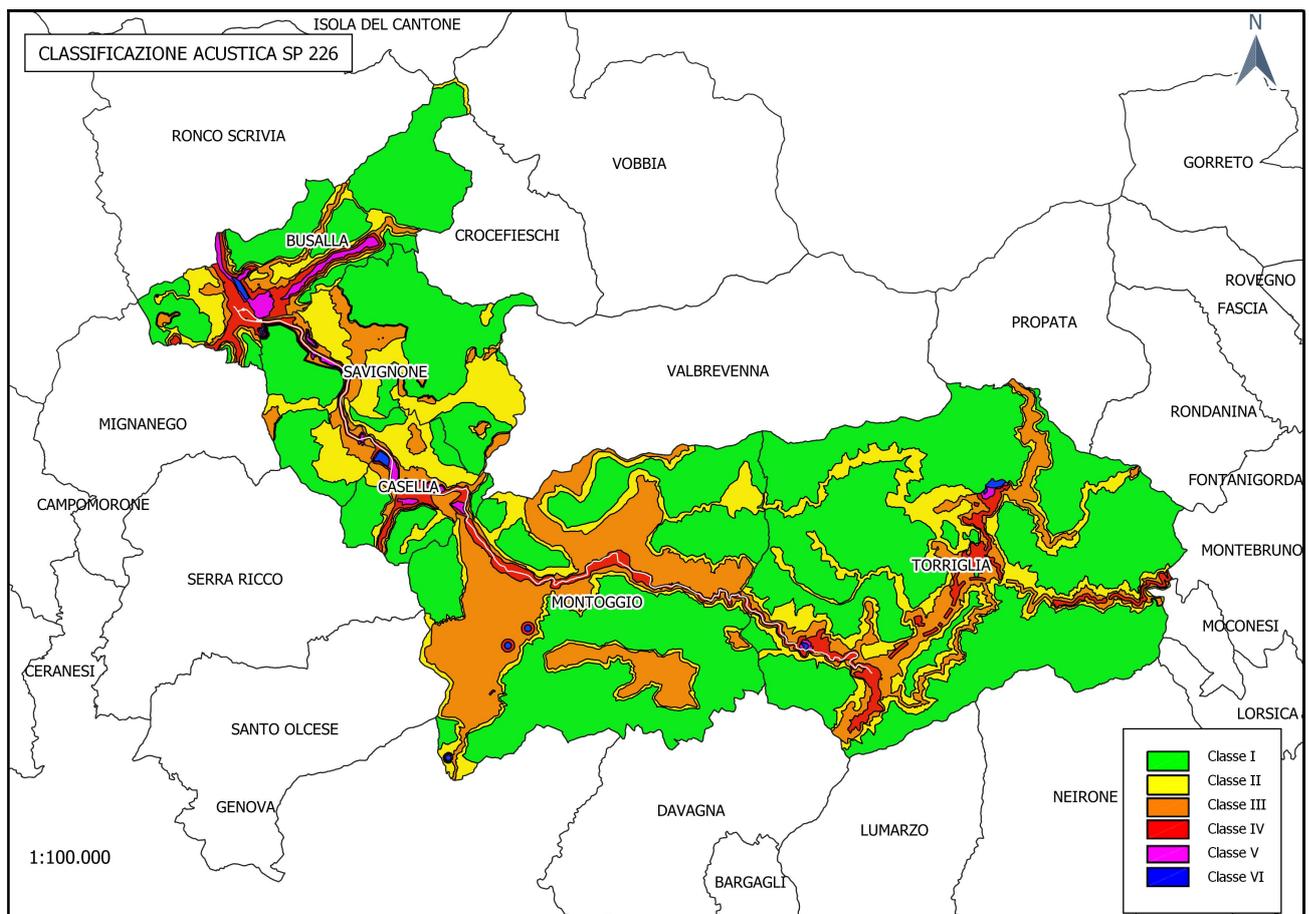
## S. P. n. 226 della Valle Scrivia: analisi di dettaglio

### Comuni attraversati e limiti alla rumorosità

Tutti i comuni attraversati dalla S.P. n. 226 sono dotati di classificazione acustica vigente.

Riferendosi alla fascia di territorio includente la strada, la classificazione acustica più ricorrente risulta la classe 4 (intensa attività umana), in coerenza con quanto disposto dal D.P.C.M. 14.11.1997 e dalla d.G.R. 1585/1999. Nella tabella seguente si riporta, schematicamente, la classificazione acustica dei tratti nei diversi comuni attraversati.

SP 226	DI VALLE SCRIVIA
Comune	Classe
Busalla	IV
Casella	III, IV, V
Montoggio	IV
Savignone	IV, V
Torriglia	IV, V



Classificazione acustica in relazione alla SP 226

## Flussi di traffico

Si riportano nella tabella seguente i flussi di traffico medio orario, per i tre periodi giorno, sera e notte, suddivisi nelle due categorie di veicolo “leggero” e “pesante”, utilizzati quale base per gli input di traffico al modello di simulazione dei livelli Lden e Lnight.

SP 226	day (6-20)		evening (20-22)		night (22-6)	
	Q(d)	V(d)	Q(e)	V(e)	Q(n)	V(n)
Light vehicles	9976	45	1353	45	534	45
Heavy trucks	165	45	14	45	26	45

I parametri Q(d), Q(e) e Q(n) rappresentano il flusso medio orario dei veicoli che transitano nei tre periodi Day (06–20), Evening (20-22) e Night (22-06) rispettivamente alle velocità medie V(d), V(e) e V(n).

La SP 226 risulta caratterizzata da un flusso di traffico medio annuo di circa 4.404.820 veicoli/anno.

### La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche

Le simulazioni numeriche sono state effettuate utilizzando un software di calcolo conforme ai nuovi metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, stabiliti dalla Commissione Europea con la Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015 e ss.mm.ii..

In particolare per il calcolo della propagazione del rumore delle sorgenti veicolari è stata utilizzata la metodologia CNOSSOS\_EU (Common Noise Assessment Methods in Europe) supportata dal software conforme alla Direttiva Predictor Versione V2022<sup>®</sup>.

Quali dati di input per la caratterizzazione dell'emissione sonora della sorgente veicolare costituita dalla strada in questione sono stati utilizzati i dati descritti nel paragrafo *Flussi di Traffico*.

Per maggiori dettagli sulle modalità tecniche di realizzazione delle mappe di Lden e Lnight, si rimanda al capitolo *Metodi di calcolo e modelli applicati*.

### Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight

In allegato alla presente relazione si riportano gli schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4\_8) fornite dal Ministero della Transizione Ecologica con le “Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)”.

Si riportano le mappe in formato shape e .pdf delle curve di isolivello (dBA) di Lden e Lnight, realizzate seguendo le indicazioni riportate nel documento *Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) - Specifiche tecniche (02 ottobre 2017)* emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, già citato.

In particolare per la strada SP 226:

- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e Lnight con le aree comprese tra 2 curve di isolivello in formato poligonale;

- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps-LineString\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight in formato lineare;

Prima dell'emanazione delle Linee guida marzo 2022 erano già stati predisposti i seguenti file:

- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_03.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_03.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape lineare;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape lineare.

### Valutazione dell'esposizione

Oltre alla mappa dei livelli di Lden e Lnight sul territorio, sono state quantificate la stima della popolazione esposta, delle abitazioni e la valutazione della superficie di territorio (in km<sup>2</sup>), esposta a diversi livelli degli indicatori di rumore.

I risultati sono riportati nelle tabelle seguenti.

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N° persone</b>	<b>N° persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>55-59</b>	1165	1200
<b>60-64</b>	739	700
<b>65-69</b>	494	500
<b>70-74</b>	645	600
<b>&gt;75</b>	880	900

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo Night</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N° persone</b>	<b>N° persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>45-49</b>	1254	1300
<b>50-55</b>	716	700
<b>55-59</b>	475	500
<b>60-64</b>	753	800
<b>65-69</b>	661	700
<b>&gt;70</b>	0	0

Indicatore edifici – periodo DEN		
Classe acustica dB(A)	N° edifici	N° edifici (arrotondato al centinaio)
55-59	528	500
60-64	365	400
65-69	235	200
70-74	250	300
>75	308	300

Indicatore edifici – periodo Night		
Classe acustica dB(A)	N° edifici	N° edifici (arrotondato al centinaio)
45-49	547	500
50-55	353	400
55-59	228	200
60-64	283	300
65-69	225	200
>70	0	0

Lden dB(A)	Area (km <sup>2</sup> )	N°persone	N°edifici	N°persone (arrotondato al centinaio)	N°edifici (arrotondato al centinaio)
>55	9,186	3923	1686	3900	1700
>65	2,241	2019	793	2000	800
>75	0,442	880	308	900	300

### **S. P. n. 227 di Portofino: analisi di dettaglio**

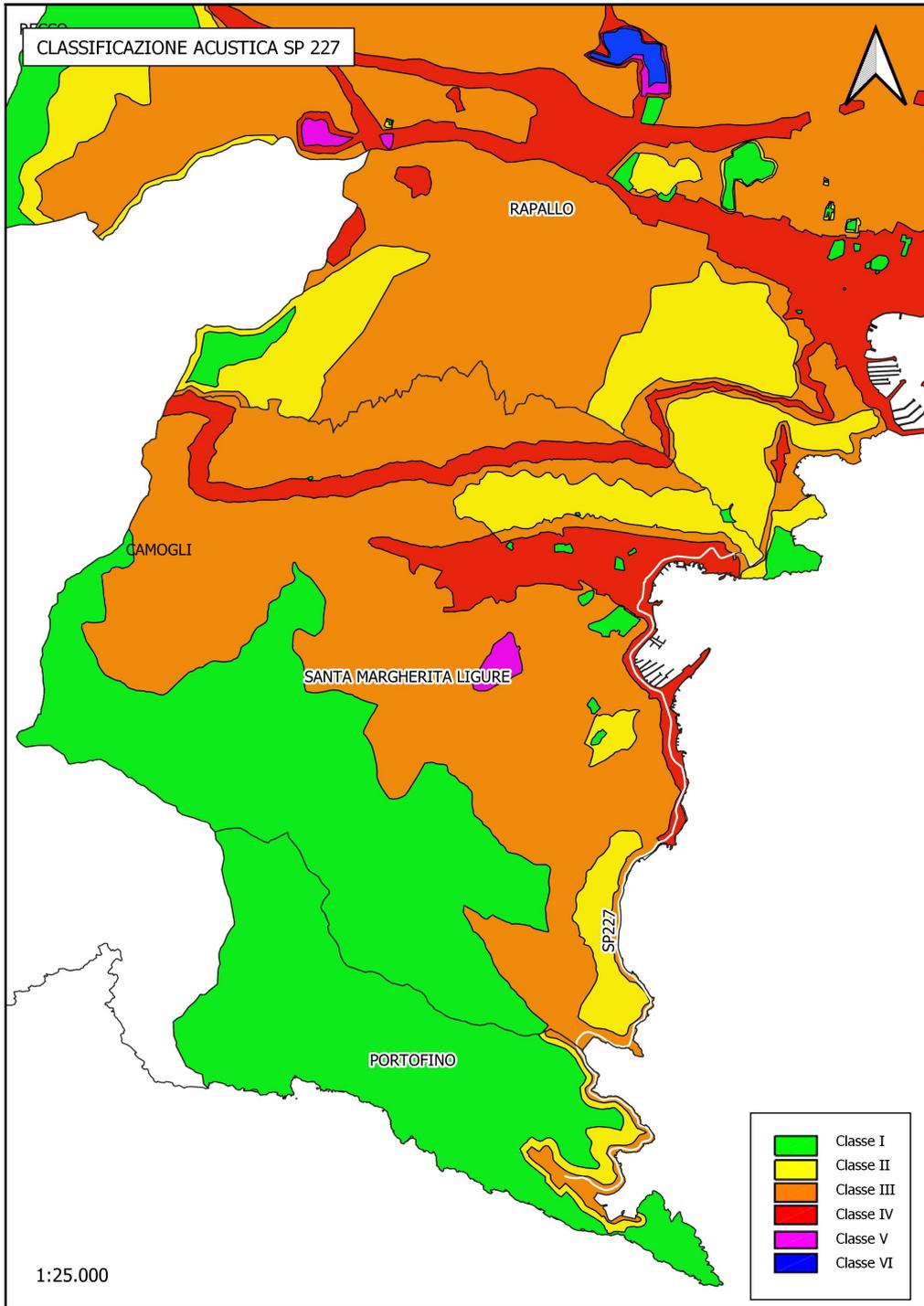
#### *Comuni attraversati e limiti alla rumorosità*

Tutti i comuni attraversati dalla S.P. n. 227 sono dotati di classificazione acustica vigente.

Riferendosi alla fascia di territorio includente la strada, la classificazione acustica più ricorrente risulta la classe 3 (aree di tipo misto), in coerenza con quanto disposto dal D.P.C.M. 14.11.1997 e dalla d.G.R. 1585/1999.

Nella tabella seguente si riporta, schematicamente, la classificazione acustica dei tratti nei diversi comuni attraversati.

SP 227	DI PORTOFINO
Comune	Classe
Portofino	III
Rapallo	III
Santa Margherita Ligure	III, IV



*Classificazione acustica in relazione alla SP 227*

## Flussi di traffico

Si riportano nella tabella seguente i flussi di traffico medio orario, per i tre periodi giorno, sera e notte, suddivisi nelle due categorie di veicolo "leggero" e "pesante", utilizzati quale base per gli input di traffico al modello di simulazione dei livelli Lden e Lnight.

SP 227	day (6-20)		evening (20-22)		night (22-6)	
	Q(d)	V(d)	Q(e)	V(e)	Q(n)	V(n)
Light vehicles	3098	40	216	40	332	40
Heavy trucks	96	35	4	35	0	35

I parametri Q(d), Q(e) e Q(n) rappresentano il flusso medio orario dei veicoli che transitano nei tre periodi Day (06–20), Evening (20-22) e Night (22-06) rispettivamente alle velocità medie V(d), V(e) e V(n).

La SP 227 risulta caratterizzata da un flusso di traffico medio annuo di circa 1.367.279 veicoli/anno.

Come già anticipato precedentemente a Regione Liguria e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel 2020, nella fase di notifica degli assi stradali principali erano stati comunicati per la strada in questione volumi di traffico annuali pari a 5.530.000 veicoli/anno.

Tali flussi veicolari superiori a 3.000.000 di veicoli/anno erano tuttavia registrati puntualmente in corrispondenza di un nodo particolarmente critico del tracciato stradale e non si ritengono rappresentativi delle caratteristiche della strada.

## La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche

Le simulazioni numeriche sono state effettuate utilizzando un software di calcolo conforme ai nuovi metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, stabiliti dalla Commissione Europea con la Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015 e ss.mm.ii..

In particolare per il calcolo della propagazione del rumore delle sorgenti veicolari è stata utilizzata la metodologia CNOSSOS\_EU (Common Noise Assessment Methods in Europe) supportata dal software conforme alla Direttiva Predictor Versione V2022®.

Quali dati di input per la caratterizzazione dell'emissione sonora della sorgente veicolare costituita dalla strada in questione sono stati utilizzati i dati descritti nel paragrafo *Flussi di Traffico*.

Per maggiori dettagli sulle modalità tecniche di realizzazione delle mappe di Lden e Lnight, si rimanda al capitolo *Metodi di calcolo e modelli applicati*.

## Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight

In allegato alla presente relazione si riportano gli schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4\_8) fornite dal Ministero della Transizione Ecologica con le "Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)".

Si riportano le mappe in formato shape e .pdf delle curve di isolivello (dBA) di Lden e Lnight, realizzate seguendo le indicazioni riportate nel documento *Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs.*

194/05) - *Specifiche tecniche (02 ottobre 2017)* emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, già citato.

In particolare per la strada SP 227:

- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight con le aree comprese tra 2 curve di isolivello in formato poligonale;
- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps-LineString\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight in formato lineare;

Prima dell'emanazione delle Linee guida marzo 2022 erano già stati predisposti i seguenti file:

- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_04.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_04.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape lineare;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape lineare.

### Valutazione dell'esposizione

Oltre alla mappa dei livelli di Lden e Lnight sul territorio, sono state quantificate la stima della popolazione esposta, delle abitazioni e la valutazione della superficie di territorio (in km<sup>2</sup>) esposta a diversi livelli degli indicatori di rumore.

I risultati sono riportati nelle tabelle seguenti.

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°persone</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>55-59</b>	267	300
<b>60-64</b>	211	200
<b>65-69</b>	300	300
<b>70-74</b>	293	300
<b>&gt;75</b>	0	0

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo Night</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°persone</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>45-49</b>	277	300

<b>50-55</b>	205	200
<b>55-59</b>	305	300
<b>60-64</b>	286	300
<b>65-69</b>	0	0
<b>&gt;70</b>	0	0

<b>Indicatore edifici – periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°edifici</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>
<b>55-59</b>	104	100
<b>60-64</b>	75	100
<b>65-69</b>	95	100
<b>70-74</b>	95	100
<b>&gt;75</b>	0	0

<b>Indicatore edifici – periodo Night</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°edifici</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>
<b>45-49</b>	106	100
<b>50-55</b>	74	100
<b>55-59</b>	97	100
<b>60-64</b>	91	100
<b>65-69</b>	0	0
<b>&gt;70</b>	0	0

<b>Lden dB(A)</b>	<b>Area (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°persone</b>	<b>N°edifici</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>
<b>&gt;55</b>	1,223	1071	369	1100	400
<b>&gt;65</b>	0,234	593	190	600	200
<b>&gt;75</b>	0,000	0	0	0	0

*Non sono presenti edifici sensibili*

## **S. P. n. 333 di Uscio: analisi di dettaglio**

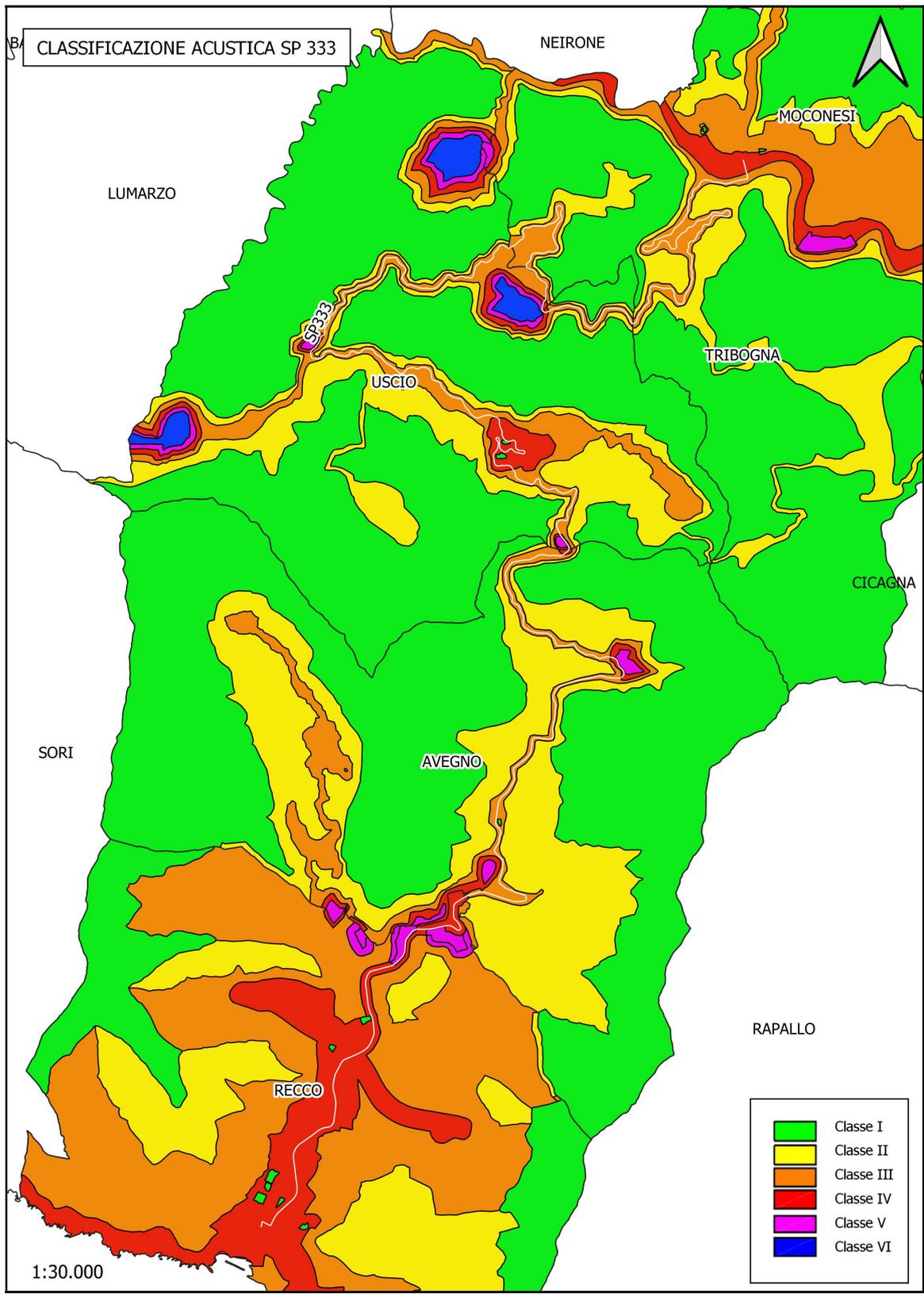
### **Comuni attraversati e limiti alla rumorosità**

Tutti i comuni attraversati dalla S.P. n. 333 sono dotati di classificazione acustica vigente.

Riferendosi alla fascia di territorio includente la strada, la classificazione acustica più ricorrente risultano la classe 3 (aree di tipo misto) e la classe 4 (intensa attività umana), in coerenza con quanto disposto dal D.P.C.M. 14.11.1997 e dalla d.G.R. 1585/1999.

Nella tabella seguente si riporta, schematicamente, la classificazione acustica dei tratti nei diversi comuni attraversati.

<b>SP 333</b>	<b>DI USCIO</b>
<b>Comune</b>	<b>Classe</b>
Avegno	III, IV
Recco	IV
Uscio	III, IV



Classificazione acustica in relazione alla SP 333

## Flussi di traffico

Si riportano nella tabella seguente i flussi di traffico medio orario, per i tre periodi giorno, sera e notte, suddivisi nelle due categorie di veicolo “leggero” e “pesante”, utilizzati quale base per gli input di traffico al modello di simulazione dei livelli Lden e Lnight.

SP 333	day (6-20)		evening (20-22)		night (22-6)	
	Q(d)	V(d)	Q(e)	V(e)	Q(n)	V(n)
Light vehicles	7144	45	1140	45	806	45
Heavy trucks	30	45	2	45	0	45

I parametri Q(d), Q(e) e Q(n) rappresentano il flusso medio orario dei veicoli che transitano nei tre periodi Day (06–20), Evening (20-22) e Night (22-06) rispettivamente alle velocità medie V(d), V(e) e V(n).

La SP 333 risulta caratterizzata da un flusso di traffico medio annuo di circa 3.300.000 veicoli/anno.

## La caratterizzazione acustica: simulazioni numeriche

Le simulazioni numeriche sono state effettuate utilizzando un software di calcolo conforme ai nuovi metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, stabiliti dalla Commissione Europea con la Direttiva (UE) 2015/996 del 19 maggio 2015 e ss.mm.ii..

In particolare per il calcolo della propagazione del rumore delle sorgenti veicolari è stata utilizzata la metodologia CNOSSOS\_EU (Common Noise Assessment Methods in Europe) supportata dal software conforme alla Direttiva Predictor Versione V2022<sup>®</sup>.

Quali dati di input per la caratterizzazione dell'emissione sonora della sorgente veicolare costituita dalla strada in questione sono stati utilizzati i dati descritti nel paragrafo *Flussi di Traffico*.

Per maggiori dettagli sulle modalità tecniche di realizzazione delle mappe di Lden e Lnight, si rimanda al capitolo *Metodi di calcolo e modelli applicati*.

## Risultati delle simulazioni numeriche: mappe di isolivello di Lden e Lnight

In allegato alla presente relazione si riportano gli schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4\_8) fornite dal Ministero della Transizione Ecologica con le “Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)”.

Si riportano le mappe in formato shape e .pdf delle curve di isolivello (dBA) di Lden e Lnight, realizzate seguendo le indicazioni riportate nel documento *Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) - Specifiche tecniche (02 ottobre 2017)* emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, già citato.

In particolare per la strada SP 333:

- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight con le aree comprese tra 2 curve di isolivello in formato poligonale;

- *MajorRoads-StrategicNoiseMaps-LineString\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden e LNight in formato lineare;

Prima dell'emanazione delle Linee guida marzo 2022 erano già stati predisposti i seguenti file:

- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_02.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_02.pdf* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape poligonale;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lden in formato shape lineare;
- *IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight* è il file di riferimento per la mappa delle curve di isolivello (dBA) di Lnight in formato shape lineare.

### Valutazione dell'esposizione

Oltre alla mappa dei livelli di Lden e Lnight sul territorio, sono state quantificate la stima della popolazione esposta, delle abitazioni e la valutazione della superficie di territorio (in km<sup>2</sup>) esposta a diversi livelli degli indicatori di rumore.

I risultati sono riportati nelle tabelle seguenti.

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N° persone</b>	<b>N° persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>55-59</b>	2126	2100
<b>60-64</b>	1185	1200
<b>65-69</b>	709	700
<b>70-74</b>	589	600
<b>&gt;75</b>	803	800

<b>Indicatore popolazione esposta a rumore – periodo Night</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N° persone</b>	<b>N° persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>45-49</b>	2311	2300
<b>50-55</b>	1301	1300
<b>55-59</b>	745	700
<b>60-64</b>	511	500
<b>65-69</b>	939	900
<b>&gt;70</b>	8	0

Indicatore edifici – periodo DEN		
Classe acustica dB(A)	N° edifici	N° edifici (arrotondato al centinaio)
55-59	691	700
60-64	331	300
65-69	219	200
70-74	196	200
>75	246	200

Indicatore edifici – periodo Night		
Classe acustica dB(A)	N° edifici	N° edifici (arrotondato al centinaio)
45-49	757	800
50-55	365	400
55-59	230	200
60-64	183	200
65-69	277	300
>70	2	0

Lden dB(A)	Area (km <sup>2</sup> )	N° persone	N° edifici	N°persone (arrotondato al centinaio)	N°edifici (arrotondato al centinaio)
>55	4,569	5412	1683	5400	1700
>65	1,237	2101	661	2100	700
>75	0,245	803	246	800	200

*Edifici sensibili (scolastici): 2*

Edifici sensibili	
Struttura	Comune
Scuola Materna di San Rocco	Uscio
Scuola Elementare di Avegno	Uscio

## Sintesi dei risultati

Si riportano di seguito in forma sintetica i risultati della mappatura acustica in termini di valori tabellari dell'esposizione ai livelli di Lden e Lnight (valori arrotondati a cento per quanto riguarda popolazione ed edifici).

Si rimanda ai capitoli seguenti per il dettaglio dei risultati strada per strada.

### S. P. n. 33 di San Salvatore (RD\_IT\_0046\_001)

Periodo DEN		
Classe acustica dB(A)	N°edifici (arrotondato al centinaio)	N°persone (arrotondato al centinaio)
55-59	200	800
60-64	200	800
65-69	100	500
70-74	100	600
>75	100	700

Periodo Night		
Classe acustica dB(A)	N°edifici (arrotondato al centinaio)	N°persone (arrotondato al centinaio)
45-49	200	900
50-55	200	800
55-59	100	500
60-64	100	600
65-69	100	700
>70	0	0

Lden - dB(A)	Area (km <sup>2</sup> )	N°edifici	N°persone
>55	1,830	700	3400
>65	0,509	300	1900
>75	0,111	100	700

**S. P. n. 333 di Uscio (RD\_IT\_0046\_004)**

<b>Periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
55-59	700	2100
60-64	300	1200
65-69	200	700
70-74	200	600
>75	200	800

<b>Periodo Night</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
45-49	800	2300
50-55	400	1300
55-59	200	700
60-64	200	500
65-69	300	900
>70	0	0

<b>Lden - dB(A)</b>	<b>Area (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°edifici</b>	<b>N°persone</b>
>55	4,569	1700	5400
>65	1,237	700	2100
>75	0,245	200	800

**S. P. n. 226 della Valle Scrivia (RD\_IT\_0046\_006)**

<b>Periodo DEN</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>55-59</b>	500	1200
<b>60-64</b>	400	700
<b>65-69</b>	200	500
<b>70-74</b>	300	600
<b>&gt;75</b>	300	900

<b>Periodo Night</b>		
<b>Classe acustica dB(A)</b>	<b>N°edifici (arrotondato al centinaio)</b>	<b>N°persone (arrotondato al centinaio)</b>
<b>45-49</b>	500	1300
<b>50-55</b>	400	700
<b>55-59</b>	200	500
<b>60-64</b>	300	800
<b>65-69</b>	200	700
<b>&gt;70</b>	0	0

<b>Lden - dB(A)</b>	<b>Area (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N°edifici</b>	<b>N°persone</b>
<b>&gt;55</b>	9,186	1700	3900
<b>&gt;65</b>	2,241	800	2000
<b>&gt;75</b>	0,442	300	900

S. P. n. 227 di Portofino (RD\_IT\_0046\_007)

Periodo DEN		
Classe acustica dB(A)	N°edifici (arrotondato al centinaio)	N°persone (arrotondato al centinaio)
55-59	100	300
60-64	100	200
65-69	100	300
70-74	100	300
>75	0	0

Periodo Night		
Classe acustica dB(A)	N°edifici (arrotondato al centinaio)	N°persone (arrotondato al centinaio)
45-49	100	300
50-55	100	200
55-59	100	300
60-64	100	300
65-69	0	0
>70	0	0

Lden - dB(A)	Area (km <sup>2</sup> )	N° edifici	N°persone
>55	1,223	400	1100
>65	0,234	200	600
>75	0,000	0	0

### **Sintesi aggregata**

Si riportano di seguito in forma sintetica i risultati della mappatura acustica aggregando i valori di esposizione rispettivamente a Lden e Lnight, in termini di abitati ed edifici, relativi a tutte le 4 strade provinciali oggetto di mappatura.

<b>Esposizione al rumore – Indicatore Lden Valori aggregati per tutte le strade mappate</b>		
<b>Lden</b>	<b>N° persone</b>	<b>N° edifici</b>
<b>55-59</b>	4400	1500
<b>60-64</b>	2900	900
<b>65-69</b>	2000	700
<b>70-74</b>	2200	700
<b>&gt;75</b>	2400	700

<b>Esposizione al rumore – Indicatore Lnight Valori aggregati per tutte le strade mappate</b>		
<b>Lnight</b>	<b>N° persone</b>	<b>N° edifici</b>
<b>45-49</b>	4800	1600
<b>50-55</b>	3000	1000
<b>55-59</b>	2000	700
<b>60-64</b>	2200	700
<b>65-69</b>	2300	600
<b>&gt;70</b>	0	0

<b>Esposizione a indicatore Lden – valori aggregati</b>			
<b>Lden</b>	<b>superficie (km<sup>2</sup>)</b>	<b>N° edifici</b>	<b>N° persone</b>
<b>&gt;55</b>	16,809	4500	13800
<b>&gt;65</b>	4,221	2000	6600
<b>&gt;75</b>	0,798	700	2400

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni strada mappata, i valori di esposizione a Lden in termini di superficie territoriale, abitanti e numero di edifici per tre zone di valori di livello.

<b>Esposizione a indicatore Lden – superficie territoriale (km<sup>2</sup>)</b>				
<b>Lden</b>	<b>S.P. 33</b>	<b>S.P. 226</b>	<b>S.P. 227</b>	<b>S.P. 333</b>
<b>&gt;55</b>	1,830	9,186	1,223	4,569
<b>&gt;65</b>	0,509	2,241	0,234	1,237
<b>&gt;75</b>	0,111	0,442	0,000	0,245

<b>Esposizione a indicatore Lden – abitanti</b>				
<b>Lden</b>	<b>S.P. 33</b>	<b>S.P. 226</b>	<b>S.P. 227</b>	<b>S.P. 333</b>
<b>&gt;55</b>	3400	3900	1100	5400
<b>&gt;65</b>	1900	2000	600	2100
<b>&gt;75</b>	700	900	0	800

<b>Esposizione a indicatore Lden – edifici</b>				
<b>Lden</b>	<b>S.P. 33</b>	<b>S.P. 226</b>	<b>S.P. 227</b>	<b>S.P. 333</b>
<b>&gt;55</b>	700	1700	400	1700
<b>&gt;65</b>	300	800	200	700
<b>&gt;75</b>	100	300	0	200

## **Materiale trasmesso**

Il contenuto delle informazioni in formato elettronico, di cui la presente relazione (indicata a livello informatico come (MajorRoadSource\_2022\_RD\_IT\_0046\_Report) è parte integrante è stato organizzato sulla base di quanto trasmesso dal Ministero della Transizione Ecologica assunto al protocollo di Città Metropolitana di Genova in data 09.03.2022 con n. 12626 e secondo le “*Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)*”.

### **Elenco dei file informatici**

#### **RD\_IT\_0046\_rev\_2022**

##### **DF1\_5\_GeoPackage**

MajorRoadSource\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg

##### **DF2**

05\_Competent Authority (DF2) Nov 2021.xlsm

##### **DF4\_8\_GeoPackage**

MajorRoads-StrategicNoiseMaps\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg

MajorRoads-StrategicNoiseMaps-LineString\_2022\_RD\_IT\_0046.gpkg

Di seguito si riporta comunque per completezza l'elenco dei file informatici relativi all'aggiornamento della mappatura acustica che erano stati già predisposti seguendo le indicazioni riportate nel documento *Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05) - Specifiche tecniche (02 ottobre 2017)* predisposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in vigore prima dell'emanazione delle *Linee guida per la predisposizione e la trasmissione della documentazione relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (quarta fase di attuazione della direttiva - marzo 2022)*”.

#### **IT\_a\_rd0046 rev 2022**

##### **REPORTING MECHANISM**

##### **DF1\_DF5**

NoiseDirectiveDF1\_5\_DF1\_5\_MRoad.xls

##### **DF2**

NoiseDirectiveDF2\_DF2\_MRoad\_AP.xls

NoiseDirectiveDF2\_DF2\_MRoad\_AP\_Code.xls

NoiseDirectiveDF2\_DF2\_MRoad\_AP\_Collect.xls

NoiseDirectiveDF2\_DF2\_MRoad\_Map.xls

NoiseDirectiveDF2\_DF2\_MRoad\_Map\_Code.xls

NoiseDirectiveDF2\_DF2\_MRoad\_Map\_Collect.xls

##### **DF4\_DF8**

## REPORT\_IMAGES

### DF1\_DF5\_DF4\_DF8

IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Report.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_01.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_02.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_03.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lden\_04.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_01.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_02.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_03.pdf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseCountourMap\_Lnight\_04.pdf

## SHAPEFILE\_METADATA

### DF1\_DF5

IT\_a\_DF1\_5\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Location.xls  
IT\_a\_DF1\_5\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Location.cpg  
IT\_a\_DF1\_5\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Location.dbf  
IT\_a\_DF1\_5\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Location.prj  
IT\_a\_DF1\_5\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Location.shp  
IT\_a\_DF1\_5\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_Location.shx

### DF4\_DF8

IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_0046\_NoiseAreaMap\_Lden.xls  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_0046\_NoiseAreaMap\_Lnight.xls  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_0046\_NoiseContourMap\_Lden.xls  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_0046\_NoiseContourMap\_Lnight.xls  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden.cpg  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden.dbf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden.prj  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden.shp  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lden.shx  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight.cpg  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight.dbf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight.prj  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight.shp  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseAreaMap\_Lnight.shx  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden.cpg  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden.dbf

IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden.prj  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden.shp  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lden.shx  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight.cpg  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight.dbf  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight.prj  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight.shp  
IT\_a\_DF4\_8\_2022\_Roads\_IT\_a\_rd0046\_NoiseContourMap\_Lnight.shx

## Bibliografia

### Letteratura tecnico scientifica utilizzata

- Asdrubali F., Schiavoni S., Esempi di mappature acustiche e di valutazioni di popolazione esposta a rumore eseguite nella regione Umbria, in Atti della 3° Giornata di Studio sull'Acustica Ambientale, Arezano, 29 ottobre 2010.
- Asdrubali F., Pelliccia F., Frezzini L. e Costantini C., Il piano di contenimento e abbattimento del rumore generato dalle infrastrutture stradali gestite dalla Provincia di Perugia, Atti 6° Convegno Nazionale CIRIAF – Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici, Perugia, 7-8 aprile 2006, pagg. 107-112, 2006.
- Asdrubali F., Frezzini L., Ortica S., Tosti C., Stima della popolazione esposta al rumore infrastrutturale: alcuni casi di studio nella Regione Umbria, in Atti del 35° Convegno Nazionale AIA, Milano, 11-13 giugno 2008.
- Bellomini R., Luzzi S., Melloni A., Recenti S., Strategie per la progettazione e la gestione del risanamento acustico negli agglomerati urbani, in Atti della II Giornata di Studio sull'applicazione della Direttiva 2002/49/CE, Firenze, 19 marzo 2009.
- Conte A., Stragapede F. e Sciamanna M., Metodi e problematiche legate alla bonifica acustica delle infrastrutture di trasporto, Atti 29° Convegno Nazionale AIA – Associazione Italiana di Acustica, Ferrara, 12-14 giugno 2002, pagg. 73 - 78, 2002.
- Conte A. e Stragapede F., Caratterizzazione acustica del territorio: integrazione di misure e simulazioni numeriche nella prospettiva del D. Lgs 194/2005, Atti 6° Convegno Nazionale CIRIAF – Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici, Perugia, 7-8 aprile 2006, pagg. 89-94, 2006.
- Conte A. e Balzano M., Confronto sistematico fra livelli acustici di lungo periodo in diversi contesti antropizzati, Atti 7° Convegno Nazionale CIRIAF – Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici, Perugia, 30-31 marzo 2007, pagg. 169-174, 2007.
- Fagotti C. e Poggi A., Il rumore a Firenze. Dieci anni di studio (1987 – 1996) del rumore urbano da traffico, ARPAT, 1998.
- Galassi G. e Luzzi S. (a cura di), Rumore nei trasporti, Atti della III Giornata di Studio sull'Acustica Ambientale, Firenze, 26 febbraio 2004.
- Peretti A. e Simonetti P. (a cura di), Traffico e Ambiente, Atti Convegno Nazionale di Trento 21-25 febbraio 2000, Progetto Trento Ambiente, Trento, 2000.
- Stragapede F. e Conte A., Mappatura acustica del territorio: l'esperienza della Provincia di Genova, Atti 29° Convegno Nazionale AIA – Associazione Italiana di Acustica, Ferrara, 12-14 giugno 2002, pagg. 95 - 100, 2002.
- Tavola rotonda del 9° Congresso Nazionale CIRIAF dedicata al tema “Mappature acustiche strategiche e piani di azione delle infrastrutture di trasporto”, Perugia, 3 aprile 2009.
- Andreotti M., Balzano M., Barbieri E., Bogni R., Conte A., Ghirardo S., Stragapede F., La rumorosità stradale nelle province di Genova e Savona, in Atti della 4° Giornata di Studio sull'Acustica Ambientale, Arezano, 14 ottobre 2011.
- Asdrubali F., Baldinelli G., D'Alessandro F., Schiavoni S., Le attività di CIRIAF all'interno del progetto Life NADIA, in Atti della 4° Giornata di Studio sull'Acustica Ambientale, Arezano, 14 ottobre 2011.
- Asdrubali F., Brescianini C., Conte A., D'Alessandro F., Schiavoni S., Stragapede F., Rumore da traffico: indagini e individuazione di strategie tramite le azioni del progetto Life+ NADIA, in Atti del 5° Convegno Nazionale Il controllo degli agenti fisici: ambiente, salute e qualità della vita, Novara, 5 – 7 giugno 2012.

- Asdrubali F., D'Alessandro F., Schiavoni S., Brescianini C., Conte A., Stragapede F., Bogni R., Ghirardo S., Scalco R., Franco G., Il progetto NADIA: Noise Abatement Demonstrative and Innovative Actions and information to the public, in Atti del 38°Convegno Nazionale AIA, Rimini, 08-11 giugno 2011.