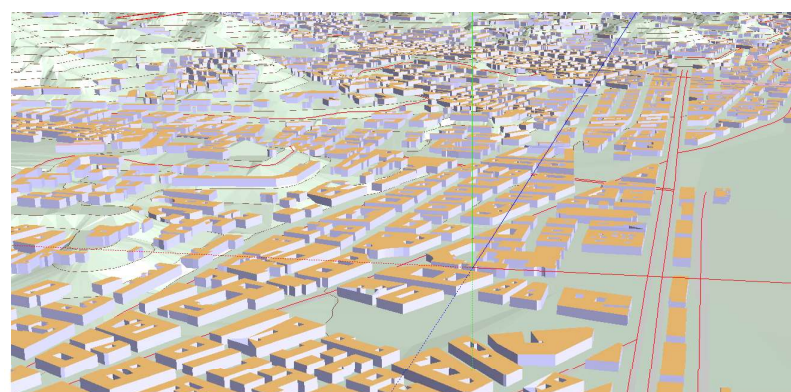




Mappatura Acustica Strategica Agglomerato Urbano di Messina

**ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA COMUNITARIA N. 2002/49/CE RELATIVA ALLA
DETERMINAZIONE E ALLA GESTIONE DEL RUMORE AMBIENTALE.**



PREDISPOSIZIONE DEI DATI DA TRASMETTERE ALLA
COMMISSIONE EUROPEA NELL'AMBITO DELLA MAPPATURA
ACUSTICA DELL'AGGLOMERATO URBANO DI MESSINA AI SENSI
DEL D.LGS.194/05

QUARTA FASE

RELAZIONE DESCRITTIVA

	CODICE	EMISSIONE	DATA
ELABORATO	R-1	1.1	Nov. 2022



**COMUNE DI MESSINA****(Autorità Competente)**

Sindaco Dott. Federico BASILE

Direzione Generale <i>Servizio Sistemi Informativi e In. Tec.-Statistica</i>	Dott.ssa Rossana CARRUBBA (Segr. Generale – Dir. Generale) dott. Placido ACCOLLA dott.ssa RA R. MELITA dott. La SPINA
Dipartimento Servizi Ambientali Servizio di Monitoraggio Inq. Ac. da traff. e Elettr.	Ing. Antonio CARDIA (Dirigente) Ing. Fabio BONFIGLIO Ing. Fabio PIROMALLI
Dipartimento Servizi Territoriali ed Urbanistici <i>Servizio Mobilità Urbana-ATM-Autoparco</i> <i>Servizio Sistema Informativo Territoriale</i>	Arch. Antonella CUTRONEO (Dirigente) Ing. Domenico CERNIGLIA ing. Bruno BRINGHELI Geom. Giusy SPATAFORA
Dipartimento Servizi Tecnici <i>Servizio di Politiche Energetiche</i>	Ing. Antonio AMATO (Dirigente) Ing. Salvatore SAGLIMBENI

**U.O.C. AGENTI FISICI**

Direttore Dott. Antonio Sansone Santamaria

U.O.S. Agenti Fisici Occidentale	• Elaborazioni ed Analisi GIS; • Simulazioni Acustiche Amb.; • Redazione Mappe Acustiche; • Analisi esposizioni • Redazione Report.	C.T.P. Ing. Antonino STREVA
	• Elaborazioni Excell; • Analisi dati di traffico; • Redazione Report.	C.T.P. Ing. Ugo Santostefano Bellavia
U.O.S. Agenti Fisici Orientale	• Misure Fonometriche; • Monitoraggio Rumore; • Monitoraggio Traffico.	Dott. Giuseppe Pistone Dott. Angelo Longi
Consulente Esterno	• Misure Fonometriche; • Monitoraggio Rumore; • Monitoraggio Traffico.	Ing. Ruggero Taragnolini



1. SOMMARIO

1. ASPETTI GENERALI	7
1.1 - Quadro normativo di riferimento	7
1.2 - Descrizione dell'agglomerato di Messina	9
1.3 - Infrastrutture presenti nell'ambito territoriale di riferimento	10
1.3.1 – Infrastrutture stradali	10
1.3.2 - Trasporto pubblico cittadino	11
1.3.3 – Infrastrutture ferroviarie	12
1.3.4 – Infrastrutture portuali	13
1.4.3 – Infrastrutture aeroportuali	18
2. STATO DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI NEL “PIANO DI AZIONE DELL'AGGLOMERATO DI MESSINA” (2017)	19
2.1 - Strada “Via Don Blasco”	19
2.2 - Porto di Tremestieri	21
2.3 - Aree Pedonali, Zone a Traffico Limitato e Zone 30	21
2.4 - Miglioramento e Incentivazione del Trasporto Pubblico Locale (TPL)	21
2.5 - Ulteriori Interventi di Mitigazione	22
3. METODOLOGIA E MODELLI APPLICATI	25
4. CREAZIONE DEL SUBSTRATO CARTOGRAFICO ED INFORMATIVO	26
4.1 - Predisposizione del substrato cartografico	26
4.2 - Elaborazione, analisi e predisposizione dei layer vettoriali per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore e dei recettori esposti	29
4.2.1 – Popolazione residente e recettori sensibili	29
4.2.2 – Sorgenti di rumore: Assi Viari appartenenti al reticolo urbano ed extraurbano	35
4.2.3 – Sorgenti di rumore: Assi Autostradali	45
4.2.4 – Sorgenti di rumore: Assi Ferroviari	46
4.2.5 – Sorgenti di rumore: Infrastrutture Portuali	48
5. PREDISPOSIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE SU SOUNDPLAN	52
5.1 – Creazione dei geofile altimetrici e calcolo del DGM	52



5.2 – Creazione dei geofile corrispondenti alle sorgenti sonore.....	53
5.2.1 - Assi viari.....	53
5.1.2 - Linee Ferroviarie.....	54
5.1.3 – Infrastrutture Portuali	55
5.3 – Creazione dei geofile “recettori”	56
5.4 – Creazione del geofile “aree a verde”	57
6. IMPOSTAZIONI DEL RUN DI CALCOLO SU SOUNDPLAN 8.2	59
7. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE ACUSTICA	60
7.1 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Agglomeration Source”	61
7.1.1 – Lden (00:00-24:00).....	61
7.1.2 – Ln (22:00-06:00).....	63
7.2 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Road Source”	65
7.2.1 – Lden (00:00-24:00).....	65
7.2.2 – Ln (22:00-06:00).....	67
7.2 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Major Road Source”	69
7.2.1 – Lden (00:00-24:00).....	69
7.2.2 – Ln (22:00-06:00).....	71
7.3 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Major Railway Source”	73
7.3.1 – Lden (00:00-24:00).....	73
7.3.2 – Ln (22:00-06:00).....	75
7.4 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Industry” (Porto Storico e di Tremestieri)	77
7.4.1 – Lden (00:00-24:00).....	77
7.4.2 – Ln (22:00-06:00).....	79
8. SINTESI DEI RISULTATI	81
9. MATERIALE TRASMESSO	84





1. ASPETTI GENERALI

La Regione Sicilia attraverso il D.A. n16/GAB del febbraio 2007 aveva individuato l'ARPA Sicilia quale autorità competente per l'esecuzione delle attività previste dal *Decreto Legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 - "Attuazione della direttiva 2002/46/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"*.

In seguito, con il D.A. n. 4 del 11 gennaio 2017, la Regione Sicilia ha attribuito il ruolo di "Autorità" ai Comuni degli Agglomerati Urbani di Catania, Messina, Palermo e di Siracusa, pur mantenendo ad ARPA Sicilia il ruolo di supporto tecnico alle stesse autorità.

L'ARPA Sicilia, pertanto, con l'obiettivo di elaborare e predisporre i dati da trasmettere alla Commissione Europea, così come definito nell'Allegato 6 del D. Lgs.194/05, nell'ambito delle proprie competenze, ha attivato le procedure necessarie alla realizzazione della mappatura acustica strategica dell'Agglomerato di Messina.

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva con i risultati del lavoro svolto nonché una sintesi delle scelte metodologiche adottate.

1.1 - Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento acustico in Italia è abbastanza ampio ed articolato, comprendendo - per gli aspetti che competono alla presente relazione - le seguenti leggi, decreti e riferimenti tecnico-normativi:

- Legge 26 ottobre 1995, n.447 *"Legge Quadro sull'inquinamento acustico"*.
- D.M. 16 marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore"*.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- 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"*;
- D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 *"Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"* con il quale è stata recepita, in Italia, la Direttiva Comunitaria n° 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;



- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” – Version 2, 13/08/2007.
- DIRETTIVA 2015/996/UE della commissione del 19 maggio 2015 che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio;
- D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161”;
- DIRETTIVA DELEGATA 2021/1226/UE 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 e del Consiglio per quanto riguarda i metodi comuni di determinazione del rumore (EN Official Journal of the European Union L. 269/65 del 28/07/2021, entrata in vigore il 29/07/2021);
- Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – December 2021, Version 1.1;
- Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022;

Oltre a questi riferimenti normativi nazionali, in Sicilia è stata rivista la definizione degli agglomerati di Catania, Messina, Palermo e Siracusa:

- D.A. n.201/GAB del 18 maggio 2016: ripermetrazione e definizione agglomerato di Catania;
- D.A. n.251/GAB del 13 giugno 2016: perimetrazione e definizione agglomerato di Messina;
- D.A. n.134/GAB del 11 aprile 2016: ripermetrazione e definizione agglomerato di Palermo;
- D.A. n.74/GAB del 10 marzo 2017: perimetrazione e definizione agglomerato di Siracusa.

Inoltre, come accennato nell'introduzione, il Decreto Regionale dell'Assessore al Territorio e Ambiente D.A. 11/01/2017 n. 4, ha attribuito il ruolo di “Autorità” ai Comuni degli Agglomerati di Catania, Messina, Palermo e Siracusa, pur mantenendo ad ARPA Sicilia il ruolo di supporto tecnico.

1.2 - Descrizione dell'agglomerato di Messina

Messina è il terzo Comune di rango metropolitano della Sicilia, nonché capoluogo della omonima provincia.

Il Comune conta circa 220094 abitanti (31-12-2021 – ISTAT), con una riduzione del 9.4% rispetto al medesimo dato ISTAT del 2011 (242914 abitanti).

La popolazione risulta distribuita su una superficie territoriale di 213,00 Km², cui corrisponde una densità abitativa di 1.033,30 abitanti/Km².

In anni recenti la città si è sviluppata verso Nord con connotazione prevalentemente residenziale ed a Sud con un tessuto disarticolato di residenze, strutture commerciali e industriali.

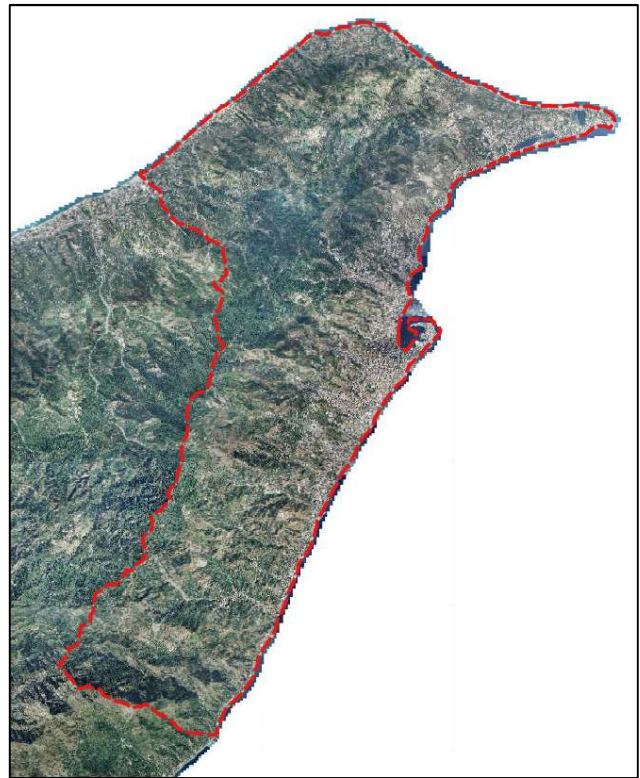


Fig. 1.a – Perimetro Agglomerato Urbano di Messina su ortofoto CTR

Sorge nei pressi dell'estrema punta nord-orientale della Sicilia (Capo Peloro) sullo Stretto che ne porta il nome.

La città si sviluppa prevalentemente in senso longitudinale sia lungo la fascia ionica, sia lungo la costa tirrenica.

La fascia jonica corre lungo la costa dello Stretto senza soluzione di continuità da Giampilieri Marina a Capo Peloro per 32 km mentre la fascia tirrenica, lunga 24 km, si estende da Capo Peloro a Ponte Gallo.

L'area urbana centrale è lunga circa 12 km, ed è prevalentemente ristretta nella fascia costiera a causa della presenza del massiccio collinare dei monti Peloritani, che impedisce lo sviluppo di un ampio reticolato urbano geometrico in direzione ovest.

La città di Messina dista 95.9 km da Catania e 223 km da Palermo, stretta tra le coste ionica e tirrenica ed i monti Peloritani, e si affaccia con il suo grande porto naturale di fronte a Villa San Giovanni e poco più a Nord rispetto a Reggio Calabria.

La rete di trasporto pubblico al servizio del Comune di Messina si compone di:

- servizio automobilistico che collega la città ai centri urbani della provincia e ad altre città;



- servizio bus urbano;
- servizio bus extraurbano;
- servizio tram;
- servizio di trasporto ferroviario;
- servizio di trasporto marittimo.

Si tratta di servizi piuttosto differenti per struttura, organizzazione e funzione.

1.3 - Infrastrutture presenti nell'ambito territoriale di riferimento

1.3.1 – Infrastrutture stradali.

Il tessuto stradale della città di Messina comprende la tangenziale autostradale più, ovviamente, il reticolo urbano interno.

La **tangenziale autostradale** di Messina è parte della A20 Messina-Palermo che attraversa il territorio urbano da sud alla zona centro-nord. Ci sono 5 svincoli: Messina Tremestieri, Messina San Filippo, Messina Gazzi, Messina Centro, Messina Boccetta. Un sesto, quello di Giostra-Annunziata, è in costruzione dal 1989 ed è entrato in funzione il 15 maggio 2013 (l'accesso in tangenziale nelle due direzioni) e il 31 luglio 2017 (l'uscita solamente per chi proviene da Catania). La città a sud è servita anche dalla A18 Messina-Catania.

Tutti gli assi autostradali ricadenti nell'Agglomerato Urbano sono gestiti dal *Consorzio Autostrade Siciliane (CAS)*.

Il **reticolo urbano interno** di Messina è caratterizzato da alcuni assi viari longitudinali (V.le della Libertà, V.le G. Garibaldi, Via C. Battisti, Via Catania, Via G. La Farina, V.le San Martino, via U. Bonino) e da una serie di arterie, disposte sulla direttrice mare-monti, realizzate attraverso la copertura di torrenti naturali (V.le Annunziata, V.le Giostra, V.le Boccetta, Via T. Cannizzaro, V.le Europa) e da una serie di strade di minore importanza. Alcuni di questi assi (Boccetta, Europa, Gazzi, S. Filippo) sono raccordati agli svincoli autostradali e su di essi si riversano pertanto, oltre ai flussi urbani, anche i flussi viari dei pendolari che risiedono fuori città ed i flussi di attraversamento della città con situazioni critiche di deflusso negli orari di punta.

Il reticolo interno risulta collegato con Ganzirri e la SS113dir a nord tramite la SP47, con Giampileri Marina a sud tramite la SS114.

1.3.2 - Trasporto pubblico cittadino

1.3.2.1 - Trasporto su gomma

A livello urbano il servizio più importante e significativo è quello del capoluogo gestito da ATM (Società che gestisce il trasporto pubblico urbano nel Comune di Messina).

La rete prevede 35 linee con 48 autobus. L'asse centrale del progetto è dato dalla dorsale principale (SHUTTLE) per un totale di 30 km da nord a sud, permettendo di raggiungere i punti nevralgici della città: stadi San Filippo e Celeste, Policlinico, stazione Ferroviaria, terminal Aliscafi e Traghetti, Università, Tribunale, Municipio, Prefettura e Museo. Grazie ai collegamenti a pettine lo Shuttle è interconnesso con le altre linee.

Le altre linee in partenza dai villaggi e dalle periferie sono servite da bus non sono dirette alla stazione Centrale (Cavallotti), ma alle intersezioni con la dorsale principale con la quale, tramite scalo, proseguire il viaggio.

A Messina è inoltre operativo un servizio di trasporto pubblico su gomma complementare a quello dell'ATM; si tratta del servizio di bus navetta a carico dell'Università, e più precisamente di due linee denominate rispettivamente "Annunziata" e "Papardo".

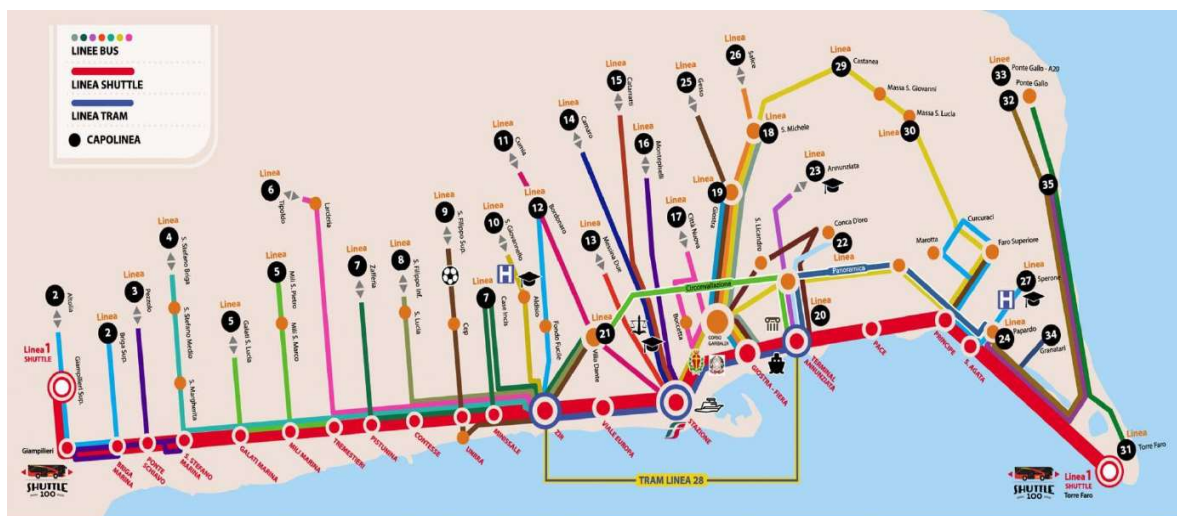


Fig. 1.b - Schema del Trasporto Pubblico Urbano (PUMS - 2021)

1.3.2.2 - Trasporto tramviario

Nella città di Messina è attivo anche un servizio di TPL su tram che, come quello su gomma, è operato dall'ATM.

Il tracciato della linea tranviaria si sviluppa in direzione longitudinale, attraversando il centro urbano, secondo la direttrice Nord-Sud per 7,7 Km, tra il capolinea Sud sito in Viale Gazzi e il

Capolinea Nord nell'area denominata Baby Park, in prossimità dell'incrocio fra Viale della Libertà e Viale Annunziata.

La prima parte del tracciato si svolge lungo il Viale della Libertà a ridosso della costa e prosegue per Via Vittorio Emanuele II, avanzando per Via I Settembre, attraversando P.zza della Repubblica e risalendo per Via T. Cannizzaro.

La direttrice longitudinale seguita dal tracciato, da Via Cannizzaro in poi, non è più la via costiera ma si sviluppa su una parallela più interna passando per Viale S. Martino e Villa Dante.

Tra i due capolinea sono presenti sedici fermate intermedie con una fermata non coincidente per direzione di marcia in prossimità del curvone Gazzi, attrezzate con marciapiedi e pensiline per entrambi i versi di percorrenza. Nel tratto fra le fermate Trieste e Villa Dante, la via di corsa risulta separata nelle due direzioni.

La favorevole morfologia del centro abitato di Messina ha consentito di realizzare una linea pianeggiante a meno di un breve tratto (circa 120 m) in corrispondenza di Via Gazzi dove la pendenza longitudinale è del 50 per mille che è comunque compatibile con le prestazioni dell'apparato di trazione dei veicoli e con le necessità complessive del sistema.

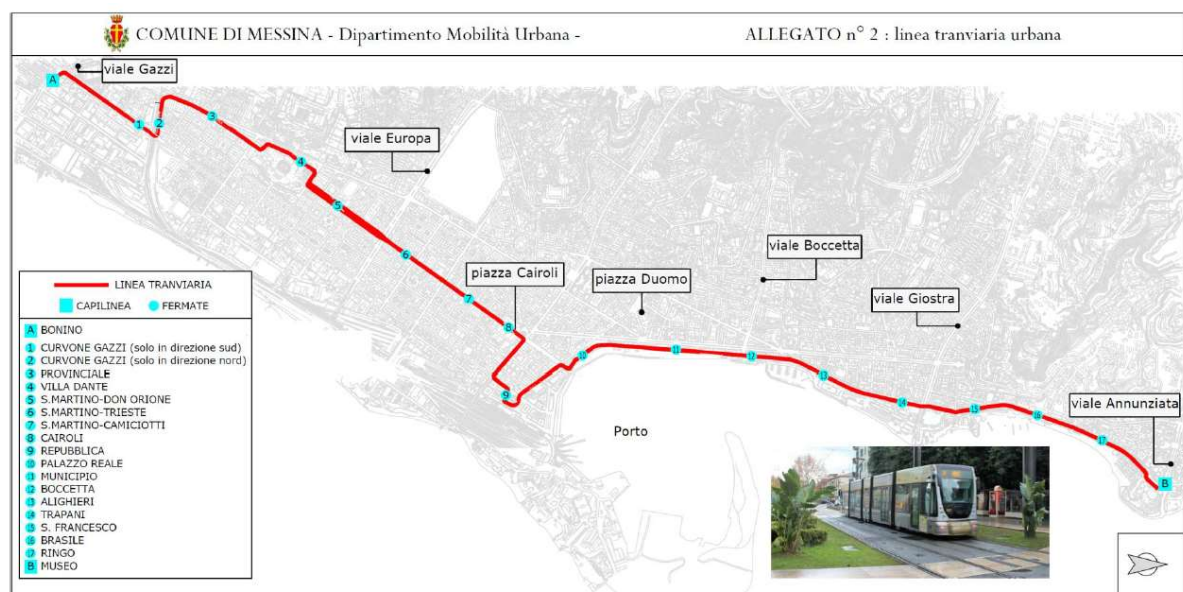


Fig. 1.c - Schema linea Tramviaria (PUMS - 2021)

1.3.3 – Infrastrutture ferroviarie.

La rete ferroviaria presente sul territorio siciliano ha una lunghezza complessiva di 1490 km. La maggior parte sono gestiti da RFI (1379 km) mentre i restanti 111 km, facenti parte della linea Circumetnea, sono gestiti direttamente dal Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti.



La rete RFI è a scartamento ordinario, solamente 180 km sono a doppio binario elettrificati mentre per quanto riguarda i 1199 km a singolo binario solamente 621 km sono elettrificati.

Le tratte Messina-Catania-Augusta e la linea Messina-Palermo, sono facenti parti del corridoio *TEN-T Scandinavo Mediterraneo "Helsinki - La Valletta"*; queste due direttrici interessano circa il 40% del totale della rete siciliana per lunghezza.

RFI classifica solo una delle 155 stazioni di categoria *"platinum"* (quella di Palermo Centrale) e tre di livello *"gold"* (Messina Centrale, Catania Centrale e Palermo Nartarbatolo).

Le stazioni ferroviarie principali dell'Agglomerato Urbano in oggetto sono *Messina Centrale* (seconda in Sicilia per traffico passeggeri) e *Messina Marittima* (per i collegamenti con la linea ferroviaria del continente); è inoltre presente la stazione di Messina Scalo, dedicata al traffico merci.

La linea ferroviaria ricadente nell'Agglomerato di Messina si estende complessivamente per circa 32 km e si sviluppa da Messina Centrale verso Sud, fino al Rione Ferrovieri (adiacenza Deposito Tram), per circa 2 km e dividendosi poi su due diverse direttrici: una in direzione Palermo, attraverso una galleria che attraversa i monti Peloritani (12,8 km) e raggiunge la costa tirrenica in corrispondenza di Villafranca, l'altra in direzione Catania.

Il tracciato tra Villafranca e Giampileri è a doppio binario elettrificato mentre il tratto tra Messina C.le e Messina Marittima è invece a semplice binario ma sempre elettrificato.

Lungo la tratta della ferrovia Messina-Catania è svolto un servizio ferroviario suburbano con corse che servono le stazioni dei centri di Santa Cecilia, Gazzi, Contesse, Tremestieri, Mili Marina, Galati Marina, Ponte Santo Stefano, Ponte Schiavo, Briga Marina e Giampileri.

1.3.4 – Infrastrutture portuali.

Nell'Agglomerato Urbano di Messina ricadono diversi scali marittimi d'interesse nazionale:

- Il *Porto di Messina*;
- Il *Porto di Tremestieri*.

Il **Porto di Messina** (sede dell'Autorità Portuale omonima che comprende anche i porti di Milazzo e Tremestieri), è il più grande della Regione e ha funzione sia commerciale che militare. Il porto ha anche grande rilevanza sia in riferimento all'attività croceristica che ai collegamenti tra l'isola e la Calabria. Il porto in Zona Falcata è costituito da uno specchio acqueo naturale che si estende per circa 820.000 m² completamente racchiuso da una penisola articolata con imboccatura a nord-ovest di 400 m, con fondali che consentono l'attracco diretto alle banchine



anche a navi di grosso tonnellaggio. Esiste inoltre un'altra area portuale ubicata presso la Rada San Francesco a Nord.

Il **Porto di Tremestieri**, snodo di rilievo per il collegamento degli autocarri da e per la Calabria con navi traghetto, è incluso nelle progettualità delle Autostrade del Mare del progetto TEN-T.

Nell'area dello Stretto di Sicilia in base ai dati di offerta relativa ai servizi di attraversamento contenuti nella relazione per la verifica di mercato del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sono attualmente cinque le compagnie di navigazione che effettuano servizi di cabotaggio marittimo sullo stretto di Messina.

Fra Messina e Reggio Calabria sono attive:

- **Blu Jet S.r.l.**, società del gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, che svolge il servizio di trasporto marittimo di soli passeggeri mediante unità navali veloci su questa linea da maggio 2019, a seguito di affidamento diretto del servizio da parte del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;
- **Meridiano Lines**, compagnia di navigazione che esegue collegamenti marittimi tramite traghetti bidirezionali per il trasporto di mezzi gommati commerciali e merci, fra Reggio Calabria e Tremestieri (Messina), operando in regime di libero mercato.

Fra Messina e Villa San Giovanni operano invece:

- **RFI S.p.A.**, del gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, che effettua traghettiamento dei convogli ferroviari con relativi passeggeri e merci;
- **Bluferries S.r.l.**, anch'essa parte del gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, che svolge il collegamento mediante navi traghetto bidirezionali, per l'imbarco di passeggeri e mezzi gommati al seguito;
- **Blu Jet S.r.l.**, anch'essa parte del gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, per il trasporto di soli passeggeri mediante unità navali veloci;
- **Caronte & Tourist S.p.A.**, compagnia di navigazione privata che esegue il traghettiamento dei passeggeri e dei mezzi gommati;
- **Liberty Lines**, compagnia di navigazione privata che esegue il traghettiamento dei passeggeri.

In media, nell'intera area vengono effettuate annualmente 95.634 corse.

I collegamenti operativi fra Messina e il continente sono attestati sulle seguenti direttrici:

- Reggio C. - Messina
- Villa San Giovanni – Messina;
- Reggio C.- Tremestieri;
- Villa San Giovanni- Tremestieri;
- Salerno – Messina.

Il collegamento tra le città di Reggio Calabria e Messina è caratterizzato essenzialmente per il trasporto passeggeri operato mediante mezzi veloci; la seconda relazione, invece, è tipicamente utilizzata per il trasporto di autovetture e carri ferroviari.



Fig. 1.d - Schema funzionale del porto di Messina (dal sito web istituzionale del Porto di Messina)

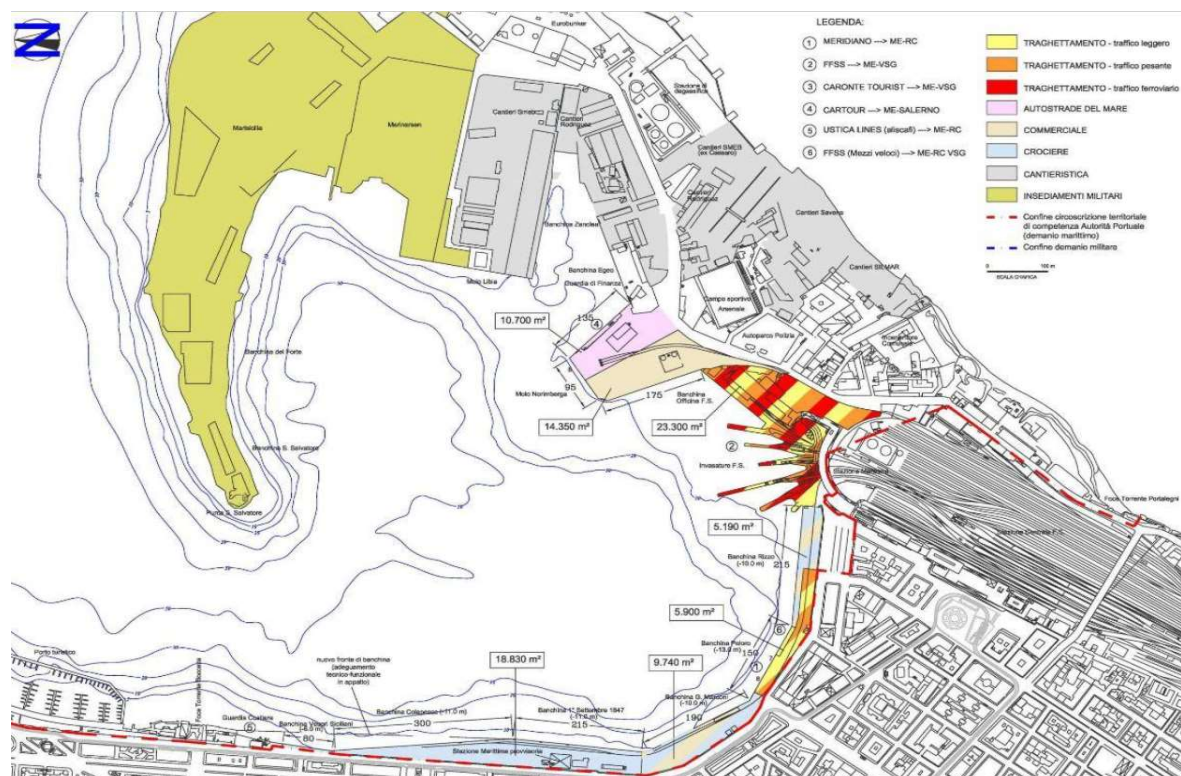


Fig. 1.e - Schema funzionale del porto di Messina (PUMS - 2021)



I collegamenti di Reggio Calabria e Villa San Giovanni con Tremestieri sono attualmente utilizzati per il trasporto di mezzi pesanti.

1.3.4.1 - Servizi passeggeri Linea Messina - Reggio Calabria

Sulla linea Reggio Calabria–Messina, la Blu Jet S.r.l. effettua mediamente 9.307 corse in un anno impiegando due unità navali con una velocità pari a 24-25 nodi e una capacità di trasporto fino a 386 passeggeri, a cui si aggiunge una nave di riserva. Il servizio giornaliero è effettuato con 16 corse andata e ritorno nei giorni feriali e 6 in quelli festivi.

La Liberty Lines offre vari collegamenti tra il porto di Reggio Calabria e vari punti della Sicilia come Lipari, Messina, Panarea, Vulcano e Stromboli. La flotta è composta da 32 tra aliscafi, monocabine e catamarani.

1.3.4.2 - Servizi passeggeri Linea Messina - Villa San Giovanni

Sulla linea Villa San Giovanni–Messina RFI S.p.A. effettua un trasporto di carrozze ferroviarie (consentendo il prolungamento dei collegamenti via treno anche al di là dello Stretto) con relativi passeggeri. Quanto a Bluferrries, la compagnia offre otto corse di andata e otto di ritorno tra le ore 8:00 e le 20:00 mentre nei giorni festivi e nei weekend, le corse sono incrementate a 10. Il traghettamento viene effettuato con 4 unità bidirezionali, con una capacità di carico di passeggeri compresa tra 300 e 390. Il servizio è svolto in sinergia con l'espletamento del servizio di trasporto mezzi commerciali nel collegamento Messina-Tremestieri.

La Blu Jet effettua il trasporto passeggeri con navi veloci con orari calibrati in base all'arrivo e partenza dei treni a lunga percorrenza da e per Villa San Giovanni; effettua 16 corse giornaliere dal lunedì alla domenica, senza distinzione con il periodo estivo.

La Caronte Tourist è la principale società di navigazione privata operante nello Stretto di Messina. La Caronte offre traghetti che possono trasportare circa 750 passeggeri e 400 automobili. I viaggi sono frequenti, infatti prendendo in considerazione la tratta Villa San Giovanni- Messina, la partenza è ogni 40 minuti. La Caronte & Tourist effettua un servizio continuativo durante tutto l'arco della giornata, svolgendo 36 corse andata e ritorno ed intensificando la frequenza nel periodo estivo.

1.3.4.3 – Traffico passeggeri e traffico merci

I dati di domanda ricavabili dal PIIM che analizza l'indagine sugli spostamenti sistematici ISTAT del 2011 rendono l'importanza di queste relazioni evidenziando che quasi 5000 spostamenti si



sviluppano fra le due sponde dello stretto, sia a carattere commerciale che di movimentazione passeggeri.

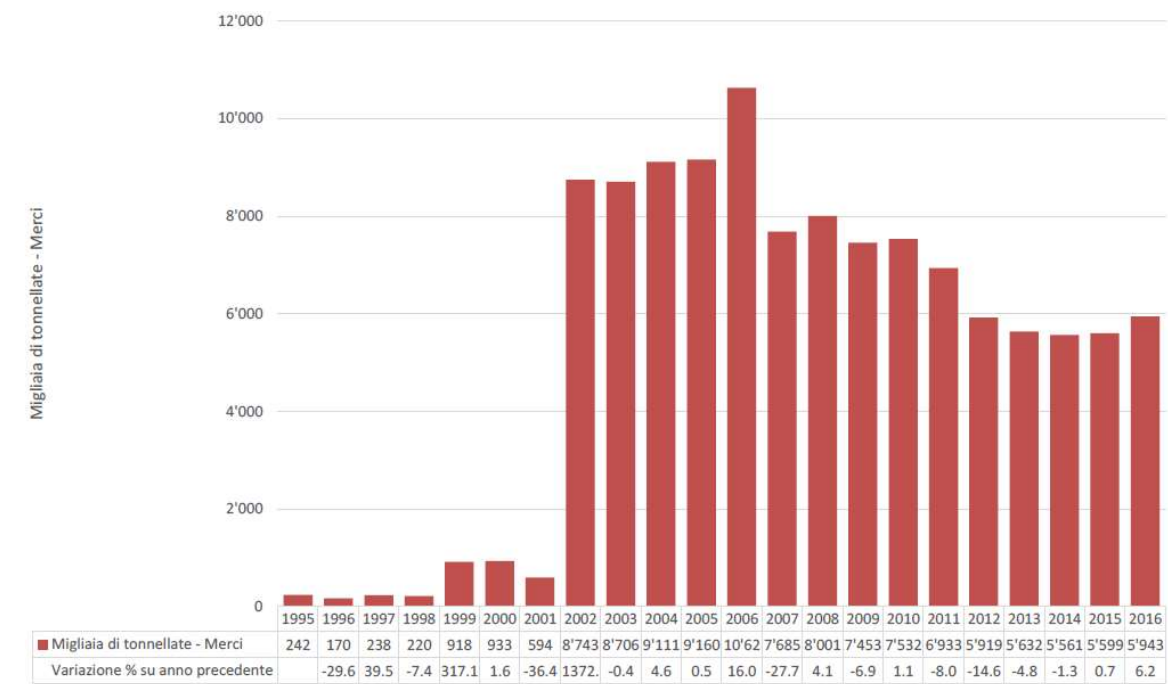


Fig. 1.f – Traffico merci sul porto di Messina

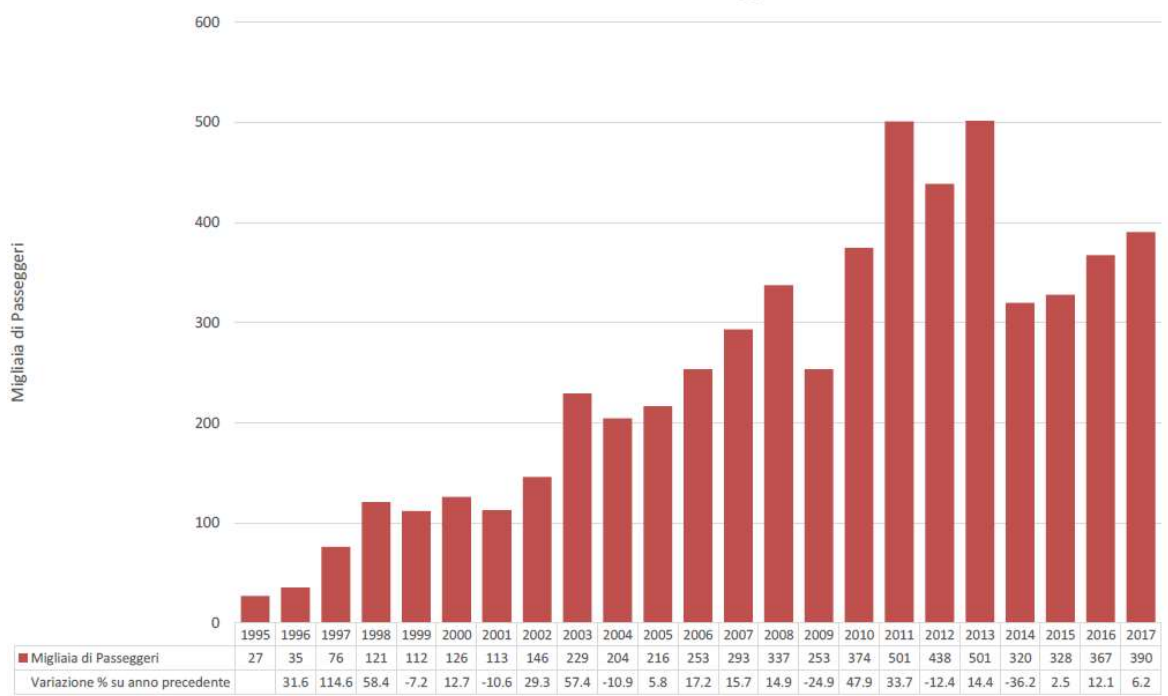


Fig. 1.g – Traffico passeggeri sul porto di Messina



1.4.3 – Infrastrutture aeroportuali.

Nell'Agglomerato Urbano di Messina non sono presenti aeroporti; nel raggio di 150 km circa sono invece localizzati sia l'Aeroporto Internazionale di *Fontanarossa* che l'Aeroporto Nazionale *Tito Minniti* di Reggio Calabria.

La debolezza del sistema aeroportuale è da ricercare nei collegamenti con gli stessi: ad oggi la Stazione Ferroviaria di *Messina C.le* risulta direttamente collegata alla Stazione di *Catania Aeroporto Fontanarossa* soltanto dal 13 marzo 2021 mentre l'aeroporto di Reggio Calabria, sebbene più vicino, non garantisce livelli di servizio tali da renderlo appetibile e risente delle debolezze strutturali del sistema di attraversamento dello Stretto tale da non assicurare in alcuni casi un'adeguata continuità territoriale.

2. STATO DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE PREVISTI NEL “PIANO DI AZIONE DELL’AGGLOMERATO DI MESSINA” (2017)

In riferimento al paragrafo - 10 del “Piano di Azione dell’Agglomerato di Messina ai sensi del D.Lgs. 195/2002”, adottato con *Deliberazione di Consiglio comunale n. 44/C del 16/07/2018 e di seguito indicato come “PdA-2017”*, si riporta il quadro riassuntivo (vedi Fig. 2.a) e una descrizione sintetica dello stato di attuazione dei singoli interventi di mitigazione previsti dal Comune di Messina.

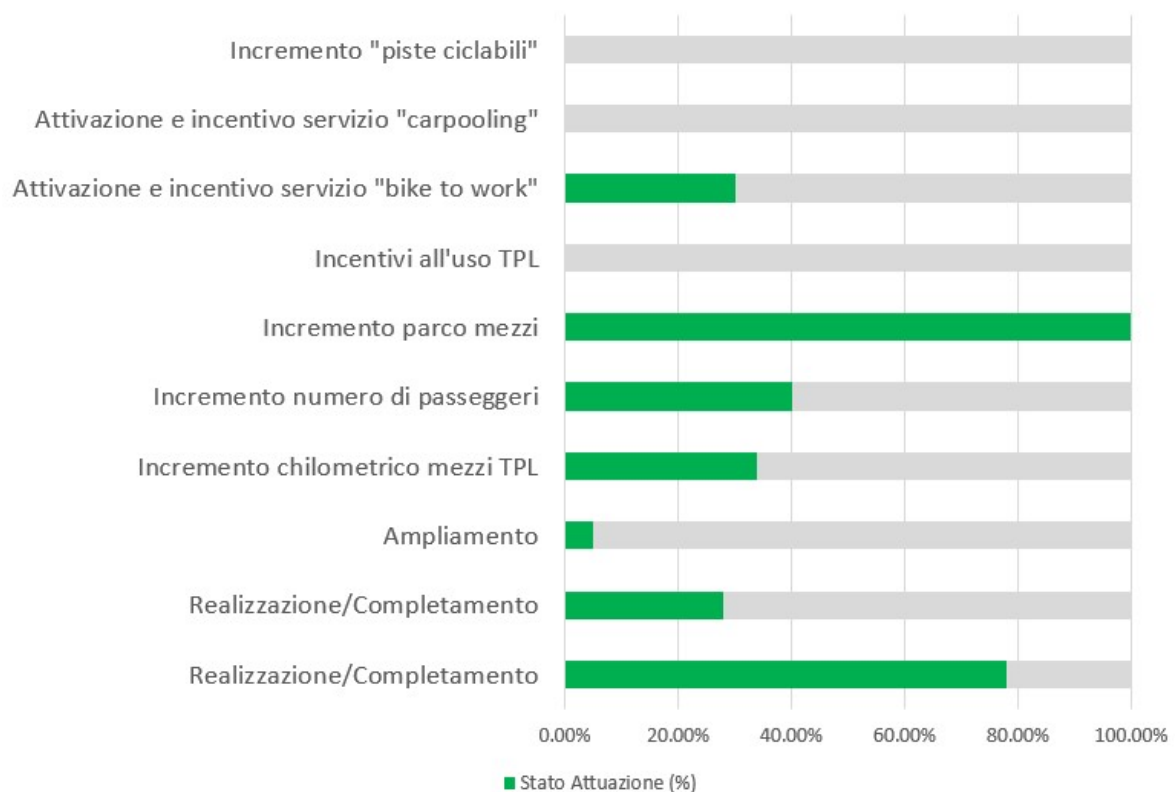


Fig. 2.a – Stato attuazione al 2022 degli interventi di mitigazione previsti nel PdA-2017.

2.1 - Strada “Via Don Blasco”

La “strada di collegamento tra il viale Gazzi e l’approdo F.S. del porto storico” (c.d. strada via Don Blasco), indicata in rosso in Fig. 2.b, è posta più a valle delle vie La Farina e Bonino, ha uno sviluppo complessivo pari a 3800 m e ricalca, in parte, la viabilità esistente (vie Don Blasco, Maregrossa e Acireale) che viene opportunamente adeguata.



Fig. 2.b – Inquadramento planimetrico della strada di collegamento tra il viale Gazzi e l'approdo F.S. del porto storico

I lavori, consegnati il 03/12/2018 con ultimazione prevista in data 11/03/2020, sono tuttora in corso in quanto:

- è stata necessaria la redazione di una perizia di variante suppletiva ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett.c del D. Lgs. 50/2016, per ottemperare ad un provvedimento dell'Ufficio del Genio Civile, sopravvenuto dopo la stipula del contratto, riguardante l'esecuzione di interventi di adeguamento sismico del preesistente ponte a due campate adiacente al cavalcavia ferroviario;
- sono sopraggiunte interferenze con i lavori disposti dalla Società Rete Ferroviaria Italiana (RFI) per la messa in sicurezza della travata metallica ferroviaria di Via Santa Cecilia soprastante la strada "Don Blasco";
- il mancato sgombero di un'area da parte di una Ditta regolarmente espropriata ha rallentato l'esecuzione dei lavori. In atto, sono in corso le procedure per lo sgombero dell'area, finanziate mediante fondi del bilancio comunale.

Lo stato di avanzamento dei lavori è pari a circa il **78%**.

I tratti di strada ultimati e già aperti alla circolazione hanno una lunghezza complessiva pari a 2.813,96 m, su una lunghezza totale di 3.800 m.

L'ultimazione dei lavori, salvo ulteriori criticità ed interferenze, è fissata al 03/04/2023.



2.2 - Porto di Tremestieri

I lavori di realizzazione del porto di Tremestieri sono stati consegnati il 13/03/2018 con ultimazione prevista in data 04/10/2019, essendo il tempo contrattuale pari a 570 giorni.

Ad oggi, lo stato di avanzamento dei lavori è pari al 22% del totale e, a seguito di gravi inadempimenti dell'Impresa appaltatrice, il Comune ha avviato, con nota n. 230760 del 16/09/2020, la risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs 163/2006.

Al momento, non è possibile fare previsioni sulla ripresa ed ultimazione dei lavori.

2.3 - Aree Pedonali, Zone a Traffico Limitato e Zone 30

Le nuove aree pedonali, zone a traffico limitato e zone 30 della Città di Messina sono state definite nell'aggiornamento del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) che, avviato il 24/07/2018 (pochi giorni dopo l'approvazione del PdA-2017), è stato definitivamente approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 44/C del 29/09/2022.

L'iter di redazione e approvazione del Piano ha subito un significativo ritardo per il completamento della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per il quale l'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente (ARTA) ha notificato, in data 19/07/2022, il Decreto assessoriale n. 161/GB del 07/07/2022 riportante parere motivato favorevole con condizioni.

Pertanto, ad oggi la delimitazione delle aree pedonali, zone a traffico limitato e zone 30 non è variata rispetto a luglio 2018 (data di approvazione del Piano di azione ai sensi del D. Lgs. 194/2005), ad eccezione di limitati interventi di zone 30 in prossimità di alcuni istituti scolastici (scuola media "Verona Trento"; liceo classico "La Farina"; scuola elementare "Mazzini").

2.4 - Miglioramento e Incentivazione del Trasporto Pubblico Locale (TPL)

Al paragrafo 10.4 del PdA-2017, sono state riportate le seguenti tabelle con i previsti incrementi del servizio di trasporto pubblico locale (vedi Tab. 2.a, Tab.2.b).

	ANNO				Δ 2017/2014
	2014	2015	2016	2017	
Km percorsi BUS	2.558.012	3.031.071	3.813.080	4.390.522	71,64%
Km percorsi TRAM	293.596	317.985	350.650	356.017	21,26%
TOTALE Km percorsi	2.851.608	3.349.056	4.163.730	4.746.539	66,45%
Passeggeri trasportati	5.861.950	9.652.960	10.880.267	10.956.448	86,91%

Tab. 2.a – Incrementi del servizio di trasporto pubblico locale previsti per il triennio 2014-2017



	2017	2018	Δ 2018/2017	2019	Δ 2019/2018	2020	Δ 2020/2019	Δ 2020/2017
Km percorsi BUS	4.390.522	4.488.174	2,22%	5.175.771	15,32%	5.668.251	9,52%	29,10%
Km percorsi TRAM	356.017	411.824	15,68%	547.824	33,02%	787.824	43,81%	121,29%
TOTALE Km percorsi	4.746.539	4.899.998	3,23%	5.723.595	16,81%	6.456.075	12,80%	36,02%
Passeggeri trasportati	10.956.448	12.052.093	10,00%	13.859.907	15,00%	16.631.888	20,00%	51,80%

Tab. 2.b – Incrementi del servizio di trasporto pubblico locale previsti per il triennio 2018-2021

Dai consuntivi chilometrici per l'anno 2021 (vedi Tab.2.c) si desume che i Km percorsi sono superiori a quelli del 2017 e del 2018, mentre il numero dei passeggeri è inferiore di molto a causa delle misure restrittive connesse alla pandemia da covid-19 che, tra l'altro, hanno ridotto del 50% il numero dei passeggeri consentito dalla carta di circolazione.

ATM - TRASPORTO PUBBLICO LOCALE CONSUNTIVO TPL ANNO 2021	
Km percorsi BUS	5.084.641,233
Km percorsi TRAM	242.188,100
Km totali percorsi	5.326.829,333
Passeggeri trasportati	2.280.000

Tab. 2.c – consuntivi chilometrici per l'anno 2021 del TPL

Per quanto riguarda la flotta dei bus, questa è stata notevolmente incrementata (così come previsto nel piano di azione) potendo contare, ad oggi, su un numero complessivo di 116 autobus di cui 98 a gasolio, 2 ibridi e 16 elettrici.

2.5 - Ulteriori Interventi di Mitigazione

Il progetto denominato “Messina – a scuola e al lavoro con il Trasporto Pubblico Locale”, finanziato con Decreto ministeriale n. 282 del 17/10/2017, non è stato ancora completato:

- per quanto riguarda gli incentivi per l'uso del TPL, il Comune aveva sottoscritto un accordo con l'Azienda Trasporti Messina (ATM) in liquidazione che dal 01/06/2020 è stata sostituita dall'Azienda Trasporti Messina S.p.a. con la quale si sta procedendo a sottoscrivere un analogo accordo;
- relativamente al “bike to work”, sono state acquistate 70 biciclette a pedalata assistita ancora non tutte assegnate ai lavoratori e agli studenti che ne hanno fatto richiesta;
- il “carpooling” non è stato attivato anche in conseguenza delle restrizioni derivanti dalla pandemia da covid-19.

Sono stati, invece, completati gli interventi infrastrutturali riguardanti le zone 30 nei pressi delle scuole “Verona Trento” (vedi Fig. 2.b), “La Farina” e “Gallo-Mazzini”



Fig. 1.b – Zona 30 in corrispondenza della scuola “Verona Trento”.

Per quanto riguarda le piste ciclabili, rispetto al 2018 non sono stati realizzati nuovi interventi ma sono state attivate le procedure per il rafforzamento della mobilità ciclistica, precisamente: redazione del progetto della “pista ciclabile Laguna di Capo Peloro”, per il quale si attende il completamento della valutazione di incidenza ambientale; aggiudicazione dell’appalto dei lavori di “miglioramento della sicurezza ed estensione della pista ciclabile urbana del centro” (Fig. 2.c, Fig. 2.d), per il quale è prossima la stipula del contratto.



Fig. 2.c – Inquadramento degli interventi previsti nel progetto di “miglioramento della sicurezza ed estensione della pista ciclabile urbana del centro”

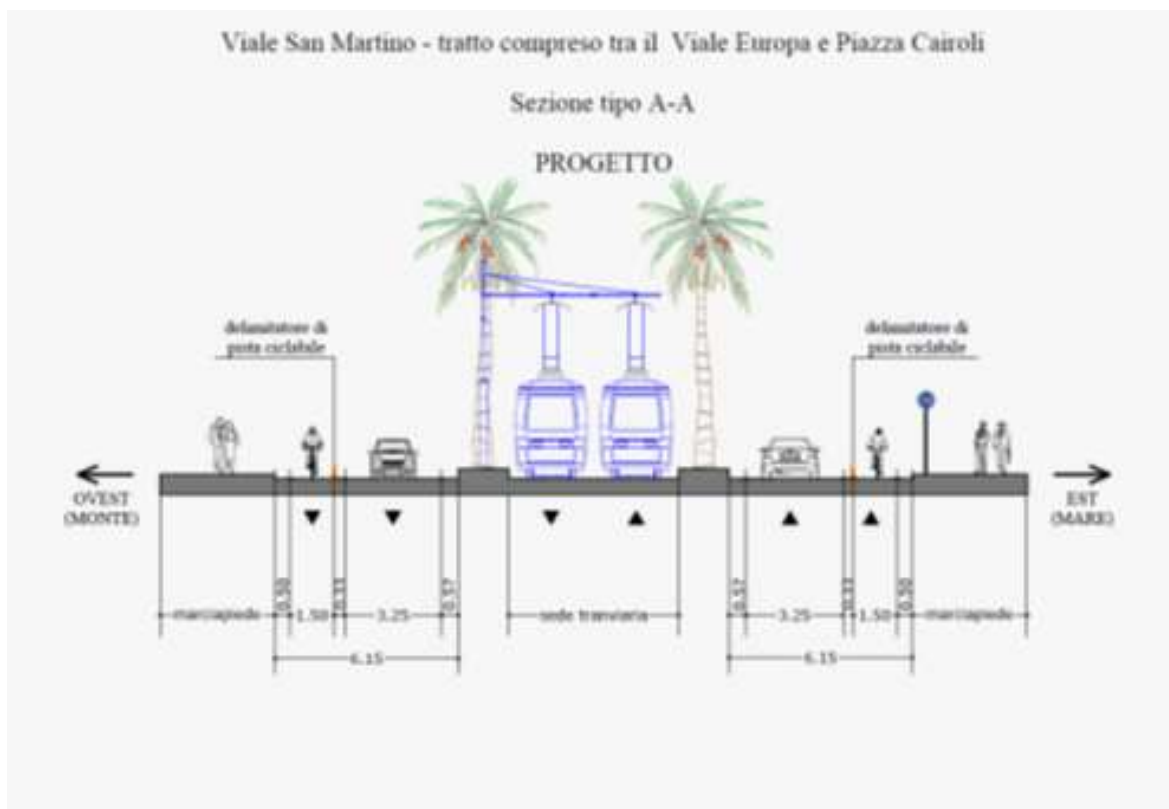


Fig. 2.d – Sezione tipo della pista ciclabile compresa nel tratto tra Viale Europa e Piazza Cairoli, come da progetto di “miglioramento della sicurezza ed estensione della pista ciclabile urbana del centro”.

Infine, per incentivare l'utilizzo dei veicoli elettrici, sono state installate 41 colonnine di ricarica, per un totale di 82 prese, in 28 punti interni al centro urbano.



3. METODOLOGIA E MODELLI APPLICATI.

La realizzazione della mappa acustica strategica è stata condotta attraverso la successione di più fasi di elaborazione ed analisi condotte sia in ambiente GIS avvalendosi del software **“QGis”** che con l’impiego del software di simulazione acustica **“SoundPLANnoise 8.2”**.

Le fasi operative sono state articolate nel modo seguente:

- 1) Predisposizione del substrato cartografico per la costruzione del modello territoriale di simulazione;
- 2) Elaborazione, analisi e predisposizione dei layer vettoriali per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore e dei recettori esposti;
- 3) Predisposizione del modello di simulazione ed esecuzione dei run di calcolo;
- 4) Risultati delle simulazioni ed elaborazione della mappa acustica strategica.

Gli **standard utilizzati** per le simulazioni acustiche finalizzate alla redazione della mappa acustica strategica sono i seguenti:

- **“CNOSSOS-EU Road”** per le simulazioni inerenti alle infrastrutture stradali;
- **“CNOSSOS-EU Rail”** per le simulazioni inerenti alle infrastrutture ferroviarie;
- **“ISO9613-2”** per le simulazioni inerenti alle infrastrutture industriali (porti);

Il **sistema di riferimento** utilizzato per il progetto cartografico e per il modello di simulazione acustica è il sistema ETRS89/UTM (EPSG 4528).



4. CREAZIONE DEL SUBSTRATO CARTOGRAFICO ED INFORMATIVO

Per la costruzione del modello di simulazione è quindi necessario procedere alla definizione dei profili plano-altimetrici, delle sorgenti di rumore, dei recettori e di tutti i tematismi necessari a caratterizzare l'ambiente di propagazione del suono all'interno dell'area d'interesse.

A partire dall'analisi ed elaborazione dei dati disponibili per ogni tematismo d'interesse si è proceduto alla costruzione di un insieme informativo geospaziale costituito da più layer di tipo vettoriale in formato .shp, ognuno dei quali utilizzato per la creazione del modello di simulazione acustica con SoundPLANnoise.

4.1 - Predisposizione del substrato cartografico

Il **substrato cartografico di base** utilizzato nel presente lavoro è rappresentato dalla CTR (2011-2012) in scala 1:10000 della Regione Sicilia.

Nello specifico sono stati utilizzati i seguenti tematismi in formato .shp:

- Curve di livello altimetriche;
- Punti quotati;
- Edificato;
- Infrastrutture ferroviarie;
- Aree verdi.

In relazione all'obiettivo del presente lavoro, i sopracitati layer vettoriali risultano, dal punto di vista cartografico e del contenuto informativo associato, in parte incompleti e in taluni casi parzialmente affetti da errori di rappresentazione:

- rappresentazione grafica degli assi viari urbani in maniera frammentata e/o del tutto assente;
- assenza della toponomastica relativa agli assi viari urbani;
- presenza di errori diffusi nella vettorializzazione degli elementi geometrici riconducibili all'edificato;
- sommaria rappresentazione geo-spaziale della destinazione d'uso delle strutture edificate in ambito urbano ed extraurbano.

Per la risoluzione delle problematiche in merito alla **rappresentazione cartografica dell'edificato** si è proceduto alla correzione automatica dei corrispondenti elementi geometrici non validi in ambiente GIS.

In merito alle **infrastrutture ferroviarie** è stata effettuata la modifica/integrazione cartografica degli elementi geometrici corrispondenti agli assi ferroviari in funzione delle esigenze di rappresentazione e riconducibili alle caratteristiche dei diversi tratti di linea nonché alla distribuzione spaziale del traffico ferroviario.

Il substrato cartografico utilizzato per la modellazione delle **infrastrutture autostradali** è stato trasmesso dal Consorzio Autostrade Siciliane (C.A.S.), unico gestore autostradale all'interno dell'area territoriale d'interesse.

A completamento del substrato cartografico in input al modello di simulazione acustica, è stato definito il layer vettoriale relativo alle **"aree urbane interdette al traffico veicolare"**, trasmesse dal Comune di Messina.

Il reticolo stradale urbano ed extraurbano utilizzato è stato invece ricavato dal set di dati in input utilizzato per la precedente mappatura acustica strategica dell'Agglomerato di Messina (anno 2017), opportunamente adattato per tener conto delle modificazioni alle dinamiche di deflusso del traffico veicolare urbano intervenute tra il 2017 e il 2022 nonché delle caratteristiche dei piani di monitoraggio eseguiti per la redazione del PGTU-2018 e del PUMS-2021 del Comune di Messina.

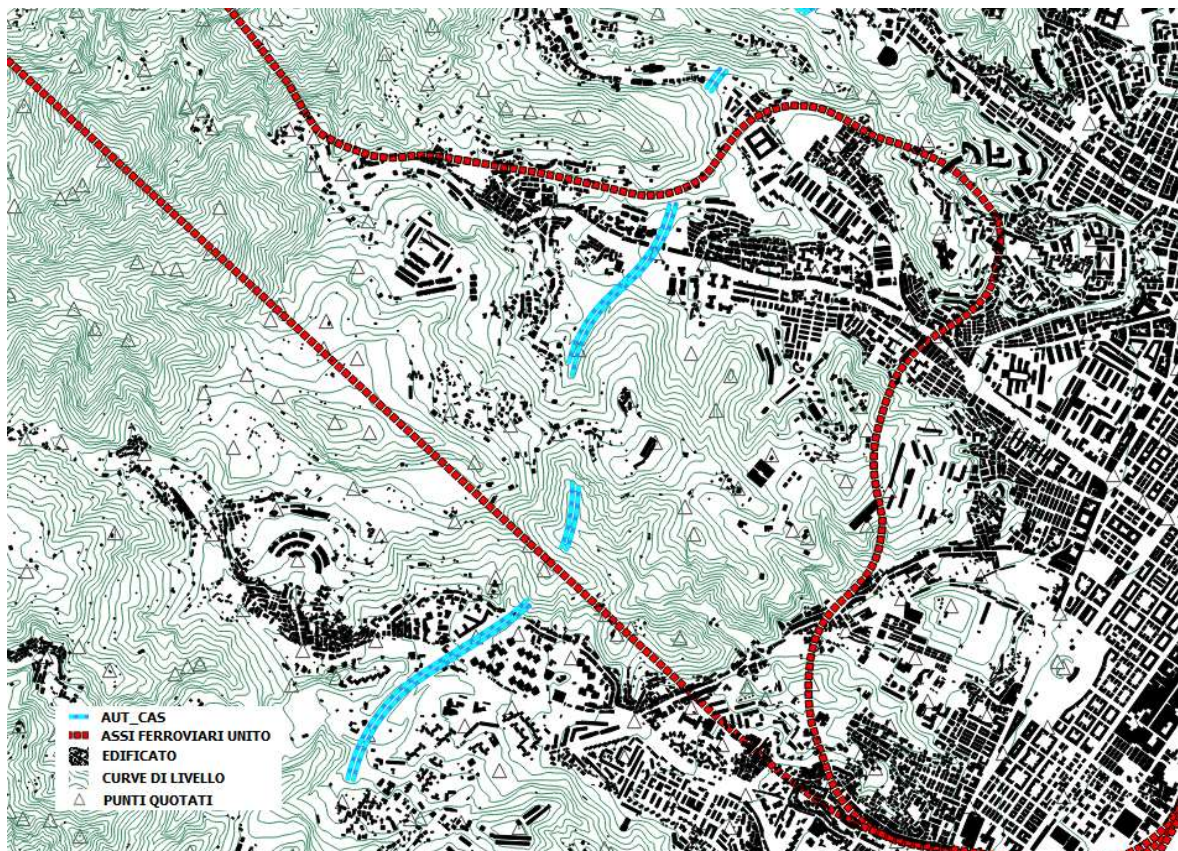


Fig. 4.a – Assi Autostradali, edificato, Linee Ferroviarie, Curve di Livello e Punti Quotati (CTR)



Fig. 4.b – Assi Viari riconducibili al PGTU e Altri Assi Viari.

id	NOME	ID PGTU	id	NOME	ID PGTU
0	VIA CONSOLARE POMPEA	S001A/S001B	25	VIA SANTA MARTA	P001A/P001B
1	VIALE REGINA ELENA	C002A/C002B	26	VIA CONSOLARE VALERIA	U014A
2	VIALE REGINA MARGHERITA	U004A/U004B	27	STRADA PANORAMICA DELLO STRETTO	S002A/S002B
3	VIA GARIBALDI	P003A	28	VIA LAGO GRANDE	N006A/N006B
4	VIA GARIBALDI	P003B	29	VIALE TORRENTE ANNUNZIATA	S003A/S003B
5	VIALE BOCCETTA	C004B	30	VIA CONSOLARE POMPEA	S001A/S001B
6	VIALE BOCCETTA	C004A	31	VIALE SAN MARTINO	U006A/U006B
7	VIALE PRINCIPE UMBERTO	N007A/N007B	32	LA MARINA RUSSA	C005A/C005B
8	VIA CANNIZZARO	P002A/P002B	33	Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres	N005A/N005B
9	CORSO CAVOUR	U009A	34	SS114	S004A/S004B
10	VIA XXIV MAGGIO	U010A	35	VIA LA FARINA	U011A/U011B
11	VIA LA FARINA	P004A/P004B	36	VIALE SAN MARTINO	U012A/U012B
12	VIALE ITALIA	N007A/N007B	36	VIALE SAN MARTINO	U012A/U012B
13	VIALE EUROPA	C005A/C005B	37	Via Uberto Bonino	U013A/U013B
14	VIA TAORMINA	U013A/U013B	38	VIA LUIGI RIZZO-VIA VITTORIO EMANUELE II	C010A/C010B
15	VIA CELI/SS114	C008A/C008B	39	Via Pietro Castelli	P002A/P002B
16	SS114	C008A/C008B	40	Viale Torrente S. Filippo	C007A/C007B
17	VIALE TORRENTE ANNUNZIATA	S003A/S003B	41	Via Zafferia	N004A/N004B
18	SP46	N006A/N006B	42	Via Giuseppe Sciva	C011A/C011B
19	VIA CONSOLARE POMPEA - NORD	N002A/N002B	43	Svincolo Annunziata	N001A/N001B
20	VIA DELLA LIBERTA'	C001A/C001B	44	VIALE GIUSEPPE MOTTA	C006A/C006B
21	STRADA PANORAMICA DELLO STRETTO	S002A/S002B	45	VIA CESARE BATTISTI	U008A/U008B
22	VIA GARIBALDI	U002B	46	SP42	N003A/N003B
23	VIA GARIBALDI	U002A	47	VIA DELLA LIBERTA'	U001A/U001B
24	VIA LA FARINA - P1	U005A/U005B	48	VIALE GIOSTRA	C003A/C003B

Tab. 4.a – Assi Viari riconducibili al PGTU.

4.2 - Elaborazione, analisi e predisposizione dei layer vettoriali per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore e dei recettori esposti.

4.2.1 – Popolazione residente e recettori sensibili

A partire dal layer vettoriale precedentemente corretto e corrispondente al tematismo “edificato”, si è proceduto alla categorizzazione dei singoli elementi geometrici in esso contenuti nelle seguenti categorie:

- Edificato Prevalentemente Residenziale;
- Strutture Ospedaliere e Case di Cura;
- Strutture Scolastiche e Universitarie;
- Altro Edificato (comprendente ruderi, strutture industriali, ecc...).

La categorizzazione dell’edificato è stata condotta sulla base delle informazioni contenute nella CTR per lo stesso tematismo e degli elenchi dei recettori sensibili inviati dal Comune di Messina in qualità di “Autorità Competente”.

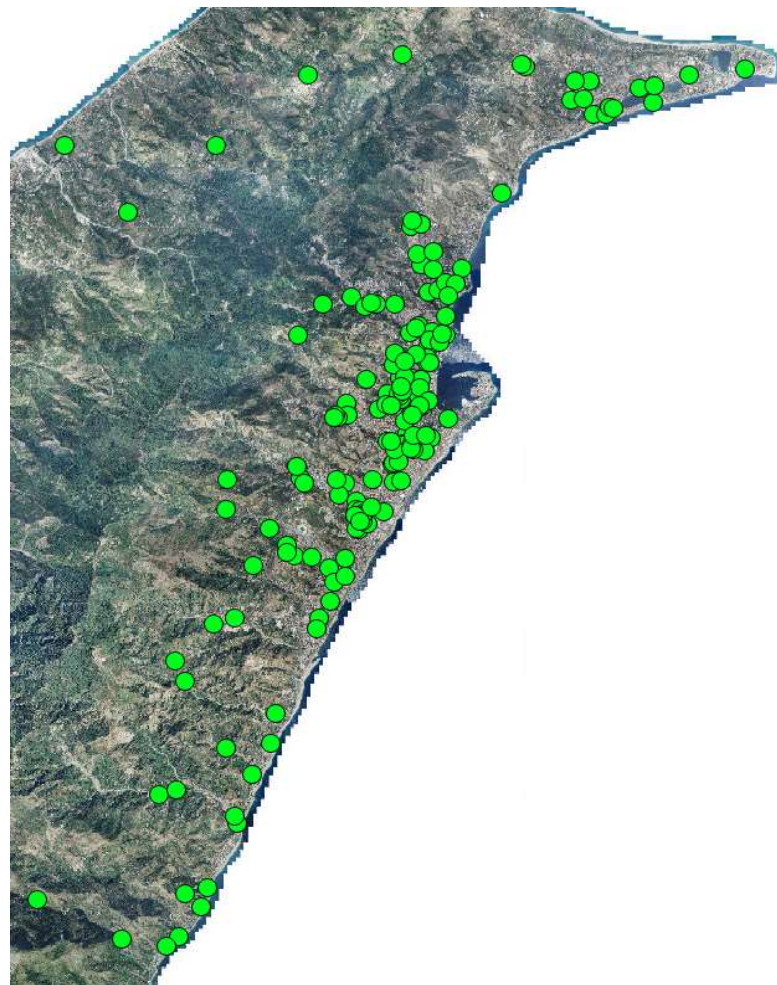


Fig. 4.c – Recettori sensibili



ID	TIPOLOGIA	NOME STRUT	INDIRIZZO
1	Scuola	Asilo nido Comunale San Licandro	Via Leonardo Sciascia - San Licandro
2	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso Albino Luciani	Rione Fondo Fucile
3	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso Bordonaro	Via Primo Molino - Bordonaro
4	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso Cumia Superiore	Villaggio Cumia Superiore
5	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso E. Castronovo	Viale Bertuccio - Bordonaro
6	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso G. Iannello	Via Fornace - San Filippo Inferiore
7	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso Gescal	Via Pier Giorgio Frassati
8	Scuola	Istituto comprensivo Albino Luciani - plesso S. Filippo Superiore	Via Antarello - S. Filippo Superiore
9	Scuola	Istituto comprensivo Battisti Foscolo - plesso Cesare Battisti	Via A. Manzoni 66
10	Scuola	Istituto comprensivo Battisti Foscolo - plesso Filippo Juvara	Piazza Casa Pia 39
11	Scuola	Istituto comprensivo Boer Verona Trento - plesso Boer	Via Palermo 1
12	Scuola	Istituto comprensivo Boer Verona Trento - plesso Verona Trento	Via XXIV Maggio 84
13	Scuola	Istituto comprensivo Cannizzaro - Galatti	Via N. Fabrizi is. 186/187
14	Scuola	Istituto comprensivo Elio Vittorini - plesso SS. Annunziata	Viale Annunziata
15	Scuola	Istituto comprensivo Elio Vittorini - plesso Vittorini	Via Francesca Morvill - Annunziata
16	Scuola	Istituto comprensivo Enzo Drago - plesso Drago	Via Catania 103
17	Scuola	Istituto comprensivo Enzo Drago - plesso Principe di Piemonte	Via Reggio Calabria is. 15
18	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina	Via G. Arena c/da Arcieri - Ganzirri
19	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Faro Superiore	Via Ettore Ciccotti - Faro Superiore
20	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Ganzirri	Via Adolfo Romano - Ganzirri
21	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Ganzirri	Via Laura Bianchini
22	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Gesso	Piazza Castello - Gesso
23	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Granatari	Via C. Pompea - Granatari
24	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Sperone	Via Pirrotta - Sperone
25	Scuola	Istituto comprensivo Evemero da Messina - plesso Torre Faro	Via Scuole - Torre Faro
26	Scuola	Istituto comprensivo G. Leopardi	Piazza Stella Maris - Minissale
27	Scuola	Istituto comprensivo G. Leopardi	Via Condottieri Seconda
28	Scuola	Istituto comprensivo Giovanni XXIII Vill. Aldisio - plesso Don Orione	Via Taormina 2
29	Scuola	Istituto comprensivo Giovanni XXIII Vill. Aldisio - plesso Ferrea	Via Andrea D'Anfuso Rione Aldisio
30	Scuola	Istituto comprensivo Giovanni XXIII Vill. Aldisio - plesso Trimarchi	Via Corbino Orso
31	Scuola	Istituto comprensivo Giuseppe Catalfamo - plesso Catalfamo	Via Nuova - Santa Lucia Sopra Contesse
32	Scuola	Istituto comprensivo Giuseppe Catalfamo - plesso CEP S. Annibale	Via dei Gelsomini 9 - Contesse
33	Scuola	Istituto comprensivo Giuseppe Catalfamo - plesso Nicola Giordano	Via Santa Lucia - Pistunina
34	Scuola	Istituto comprensivo Giuseppe Catalfamo - plesso S. Lucia	Via Mauro Rostagno - S. Lucia
35	Scuola	Istituto comprensivo Giuseppe Catalfamo - Santa Lucia plesso alto	Via Case Arcobaleno
36	Scuola	Istituto comprensivo Giuseppe Catalfamo - Santa Lucia plesso basso	Via Comunale Santa Lucia sopra Contesse
37	Scuola	Istituto comprensivo Gravitelli - plesso Cristo Re	Viale Principe Umberto 83
38	Scuola	Istituto comprensivo Gravitelli - plesso Montepiselli	Via Gelone
39	Scuola	Istituto comprensivo Gravitelli - plesso Paino	Via Pietro Castelli
40	Scuola	Istituto comprensivo Gravitelli - plesso Passamonte	Via Pietro Castelli - Gravitelli
41	Scuola	Istituto comprensivo La Pira Gentiluomo - plesso Bisconte	Via Polveriera - Bisconte
42	Scuola	Istituto comprensivo La Pira Gentiluomo - plesso Gentiluomo	Via Comunale Camaro - Camaro Inferiore
43	Scuola	Istituto comprensivo La Pira Gentiluomo - plesso La Pira 1	Via Gerobino Pilli - Camaro S. Paolo



44	Scuola	Istituto comprensivo La Pira Gentiluomo - plesso La Pira 2	Via Suor Maria Francesca Giannetto - Camaro
45	Scuola	Istituto comprensivo La Pira Gentiluomo - plesso La Pira 3	Via Suor Maria Francesca Giannetto - Camaro
46	Scuola	Istituto comprensivo Manzoni Dina e Clarenza - plesso Is. 88	Via dei Mille 259 is. 88
47	Scuola	Istituto comprensivo Manzoni Dina e Clarenza - plesso Ist. Antoniano	Via Cesare Battisti 279
48	Scuola	Istituto comprensivo Manzoni Dina e Clarenza - plesso Manzoni	Via Ghibellina 211
49	Scuola	Istituto comprensivo Manzoni Dina e Clarenza - plesso Pirandello	Via Catania 99
50	Scuola	Istituto comprensivo Manzoni Dina e Clarenza - plesso Tommaseo	Via Centonze is. 65
51	Scuola	Istituto comprensivo Mazzini	Via Oratorio San Francesco
52	Scuola	Istituto comprensivo Mazzini - Gallo	Via Natoli 81/83
53	Scuola	Istituto comprensivo Mazzini - plesso Annibale Maria di Francia	Viale Principe Umberto 93
54	Scuola	Istituto comprensivo Paradiso - plesso Donato	Via Consolare Pompea - Paradiso
55	Scuola	Istituto comprensivo Paradiso - plesso Beata Eustochia	Via del Fante 18
56	Scuola	Istituto comprensivo Paradiso - plesso Donato	Contrada Sena - Pace
57	Scuola	Istituto comprensivo Paradiso - plesso Petrarca	Via C. Pompea - Ganzirri
58	Scuola	Istituto comprensivo Paradiso - plesso Petrarca	Via Elettra Pollastrini
59	Scuola	Istituto comprensivo Pascoli - Crispi	Via Monsignor d'Arrigo 18 is. 401
60	Scuola	Istituto comprensivo Salvo D'Acquisto - plesso Granata	Via Francesco Miceli - Contesse
61	Scuola	Istituto comprensivo Salvo D'Acquisto - plesso Mili San Marco	Via Comunale - Mili San Marco
62	Scuola	Istituto comprensivo Salvo D'Acquisto - plesso S. D'Acquisto	Via Calispera 23 - Villaggio Unrra
63	Scuola	Istituto comprensivo Salvo D'Acquisto - plesso Zafferia	Via Gabella - Zafferia
64	Scuola	Istituto comprensivo San Francesco di Paola	Via Olimpia 37 - San Licandro
65	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Ex Macello	Via Nazionale Santa Margherita
66	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Alfio Ragazzi	Via Nazionale Ponte Schiavo
67	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Altolia	Via Logo Grande - Altolia
68	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Antonio Saitta	Via Comunale Santa Margherita
69	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Briga Marina	Via Nazionale Briga Marina
70	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Galati Marina	Via Risorgimento Galati marina
71	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Galati Sant'Anna	Via Comunale Galati Sant'Anna
72	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Giampileri Marina	Via Nazionale Giampileri Marina
73	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Leonardo Da Vinci	Via Nazionale Ponte Schiavo
74	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Santo Stefano Briga	Via Nuova Santo Stefano Briga
75	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Santo Stefano Medio	Via Comunale Santo Stefano Medio
76	Scuola	Istituto comprensivo Santa Margherita - plesso Simone Neri	Via G. Manganaro - Giampileri Superiore
77	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Gaetano Martino	SS 114 km 5,400 - Tremestieri
78	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Lardereria Inferiore	Via Comunale - Lardereria Inferiore
79	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Lardereria Superiore	Via Comunale - Lardereria Superiore
80	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Mili Moleti	Via Nazionale Mili Moleti
81	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Mili San Pietro	Via Comunale Mili S. Pietro - Chiesa
82	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Tipoldo	Via Chiesa Nuova - Tipoldo
83	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Tremestieri	Via Salita Lardereria - Tremestieri
84	Scuola	Istituto comprensivo Tremestieri - plesso Tremestieri Pistunina	Via Consolare Valeria - Pistunina
85	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Cesareo	Via Comunale per San Michele
86	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Giuseppe Cena	Via Principe Umberto - Salice
87	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Giuseppe Mauro	Torrente San Andrea - Contrada Badiazza



88	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Lombardo Radice	Via Palermo 553
89	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Luigi Capuana	Via Masse - Castanea
90	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Massa Santa Lucia	Località Massa S. Lucia
91	Scuola	Istituto comprensivo Villa Lina Ritiro - plesso Vann'Antà	Via Sila 29 - Villa Lina Giostra
92	Scuola	Istituto d'Arte Ernesto Basile	Contrada Conca d'Oro
93	Scuola	Istituto Agrario Pietro Cuppari	SP 35 km 1,600 San Placido Calonerà
94	Scuola	Istituto Industriale Verona Trento - plesso Majorana Marconi	Viale Giostra 2
95	Scuola	Istituto Industriale Verona Trento - plesso Verona Trento	Via U. Bassi 73 is. 148
96	Scuola	Istituto paritario Anelle Riparatrici	Via Santa Maria di Gesù Inferiore 23
97	Scuola	Istituto paritario Colleggio Sant'Ignazio	Via Ignatianum 23
98	Scuola	Istituto paritario Don Bosco	Via Brescia 5
99	Scuola	Istituto paritario Don Orione	Viale San Martino 338
100	Scuola	Istituto paritario Figlie del Divino Zelo	Via Bruno Ricca - Faro Superiore
101	Scuola	Istituto paritario Leone XIII	Via Elenuccia 15
102	Scuola	Istituto paritario S. Anna	Via XXIV Maggio 159
103	Scuola	Istituto paritario Sacro Cuore di Gesù	Via Sacro Cuore di Gesù 3
104	Scuola	Istituto paritario Spirito Santo	Via S. Marta 194
105	Scuola	Istituto Tecnico Antonio Maria Jaci	Via Cesare Battisti 88
106	Scuola	Istituto Tecnico G. Minutoli	Fondo Fucile
107	Scuola	Istituto Tecnico Nautico Caio Duilio	Via G. La Farina 70
108	Scuola	Istituto Tecnico Paritario Nunzio Modica	Via G. La Farina 291
109	Scuola	Istituto Tecnico Professionale Antonello	Viale Giostra 2
110	Scuola	Istituto Tecnico Quasimodo	Viale G. Motta - Gazzi
111	Scuola	Liceo Classico Francesco Maurolico	Corso Cavour 63
112	Scuola	Liceo Classico Giuseppe La Farina	Via Oratorio della Pace 5
113	Scuola	Liceo Scientifico Seguenza	Via Sant'Agostino 1
114	Scuola	Liceo Scientifico Seguenza - sede distaccata	Viale Regina Elena
115	Scuola	Liceo Scientifico Archimede	Viale Regina Margherita 3
116	Scuola	Liceo Emilio Ainis	Via A. Freri 38
117	Scuola	Liceo Felice Bisazza	Viale Annunziata
118	Scuola	Liceo Linguistico paritario stelio Modica	Via I Settembre 119
119	Scuola	Liceo Scientifico paritario Empedocle	Via Felice Bisazza 89
120	Università	Università degli Studi di Messina - Civiltà Antiche e Moderne	Viale Giovanni Palatucci
121	Università	Università degli Studi di Messina - Giurisprudenza	Piazza Pugliatti 1
122	Università	Università degli Studi di Messina - Economia	Via dei Verdi 75
123	Università	Università degli Studi di Messina - Ingegneria	Via Francesco Basile
124	Università	Università degli Studi di Messina - Magistero	Via Concezione 6/8
125	Università	Università degli Studi di Messina - Medicina e Chirurgia	Via Consolare Valeria - Policlinico Universitario
126	Università	Università degli Studi di Messina - Scienze Farmaceutiche	Viale Giovanni Palatucci
127	Università	Università degli Studi di Messina - Scienze MM.FF.NN.	Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres
128	Università	Università degli Studi di Messina - Scienze Politiche e Giuridiche	Piazza XX Settembre
129	Università	Università degli Studi di Messina - Scienze Veterinarie	Viale Giovanni Palatucci
130	Università	Istituto Teologico San Tommaso	Via del Pozzo 43
131	Università	Istituto Salesiano San Luigi	Viale Regina Margherita 27



132	Ospedale	Azienda Ospedaliera Papardo	Viale Ferdinando Stagno d'Alcontres - Papardo
133	Ospedale	Azienda Ospedaliera Policlinico Universitario G. Martino	Via Consolare Valeria
134	Ospedale	Azienda Ospedaliera Policlinico Universitario G. Martino	Via Consolare Valeria
135	Ospedale	Azienda Ospedaliera Policlinico Universitario G. Martino	Via Consolare Valeria
136	Ospedale	Azienda Ospedaliera Policlinico Universitario G. Martino	Via Consolare Valeria
137	Ospedale	Azienda Ospedaliera Policlinico Universitario G. Martino	Via Consolare Valeria
138	Ospedale	Azienda Ospedaliera Policlinico Universitario G. Martino	Via Consolare Valeria
139	Ospedale	IRCCS Centro Neurolesi Bonino Pulejo	SS 113 contrada Casazza
140	Ospedale	Presidio Ospedaliero Piemonte	Viale Europa 45
141	Ospedale	Dipartimento Diagnostica di Laboratorio Ex Ospedale Margherita	Via Diciannovesimo Fanteria
142	Ospedale Militare	Dipartimento Militare di Medicina Legale	Viale Europa 156
143	Casa di cura	Istituto Ortopedico I.O.M.I. "FRANCO SCALABRINO"	Via Consolare Pompea 360
144	Casa di cura	C.O.T. Clinica Polispecialistica	Via Ducezio 1
145	Casa di cura	Casa di Cura Cappellani	Viale Regina Elena 335
146	Casa di cura	Casa di Cura Carmona	Viale Principe Umberto 75/G
147	Casa di cura	Casa di Cura Cristo Re	Viale Principe Umberto 89
148	Casa di cura	Casa di Cura San Camillo	Viale Principe Umberto 71
149	Casa di cura	Casa di Cura Villa Igea	Via Consolare Valeria 47
150	Casa di cura	Casa di Cura Villa Salus	Viale Regina Margherita 15/b
151	Casa di cura	Centro Chirurgico Villa Maria	SS 113 km 32 - Ortoliuzzo
152	Casa di Riposo	Casa di Ospitalità Colle Reale	Via del Santo 19
153	Casa di Riposo	Casa di Riposo San Pio	Via Reitano Spadatfora
154	Casa di Riposo	Residenza Sanitaria Assistita Opus Residential	Via Palermo 5
155	Casa di Riposo	Casa di Riposo Medicalizzata Santa Rita	Viale Giostra 40
156	Casa di Riposo	Residenza Medicalizzata per Anziani e Disabili Psicici San Domenico	Via Industriale 32
157	Casa di Riposo	Casa di Riposo Sacro Cuore	Via Porto Salvo 10
158	Casa di Riposo	Casa di Riposo Amaryllis	Via Geraci 23
159	Casa di Riposo	Casa Di Riposo Anni d'Oro	Via Trento 20
160	Casa di Riposo	Casa Di Riposo I Gerani	Via Trento 23
161	Casa di Riposo	Casa Di Riposo La Rondine	Viale Italia 50
162	Casa di Riposo	Casa Di Riposo Relax Dell' Anziano	Via Edoardo Boner 49
163	Casa di Riposo	RSA Il Giardino Sui Laghi	Via Consolare Pompea 1943
164	Casa di Riposo	Casa di Riposo L'Isola Azzurra	Via Santa Cecilia 101
165	Casa di Riposo	Casa di Riposo Le Margherite	Via Calabria 50
166	Casa di Riposo	Casa di Riposo Il Sorriso	Via Ugo Bassi 128a
167	Casa di Riposo	Casa di Riposo Isabella	Viale della Libertà 173

Tab. 4.b – Elenco recettori sensibili trasmesso dal Comune di Messina.

In riferimento alle stesse competenze, il Comune di Messina, trasmette la distribuzione spaziale della popolazione residente in formato vettoriale .shp e il valore della popolazione totale residente al 31/12/2021, pari a 220094 ab.

Tenuto conto che dal 2018 ad oggi il Censimento della popolazione a cadenza annuale coinvolge solo un campione rappresentativo di famiglie del territorio comunale, si precisa che ii

dato della popolazione per sezione censuaria trasmesso è basato su un raffronto tra il numero degli abitanti del Comune di Messina - riferito al 31/12/2021 - pubblicato dall'Istituto Nazionale di Statistica, il dato anagrafico comunale (associato per Località/Rioni/Vie) e il dato della popolazione aggregato secondo le partizioni censuarie ricavate dal Censimento della popolazione per l'anno 2011. Si precisa che i dati forniti da ISTAT sono ancora in attesa di validazione e pertanto potrebbero subire degli scostamenti.



Fig. 4.d – Categorizzazione edificato

L'associazione della popolazione residente su ogni singolo edificio classificato come "residenziale" è stata effettuata nel seguente modo: per ogni sezione censuaria è stata ricavata, in ambiente GIS, la superficie fondiaria totale relativa alla sola categoria "Edificato Residenziale", a partire dalla quale è stata calcolata la densità abitativa; la popolazione residente per ogni edificio appartenente alla categoria "residenziale" è stata quindi ricavata moltiplicando la propria superficie fondiaria per la densità abitativa della sezione censuaria di appartenenza.



4.2.2 – Sorgenti di rumore: Assi Viari appartenenti al reticolo urbano ed extraurbano

4.2.2.1 – Assi Viari PGTU 2018

Il monitoraggio propedeutico alla redazione del PGTU-2018 è stato eseguito con l'impiego della seguente strumentazione:

- Radar TECHTRONIC DTS-COMPACT 1000 JR;
- Unità HI-STAR - NuMetrics NC-97;
- Unità MIOVISION.

Per le sezioni viarie monitorate con unità Miovision non risultano disponibili i dati di velocità medio-orari dei veicoli transitanti; al contrario i dati risultano discriminati in 7 categorie: Velocipedi; Ciclomotori e motocicli; Autovetture; Veicoli commerciali leggeri; Veicoli pesanti isolati; Autobus; Mezzi pesanti combinati.

Per le sezioni monitorate con Radar o unità HI-STAR, sono disponibili il 50° e l'85° percentile delle velocità orarie di tutti i veicoli transitanti mentre le categorie di veicoli non consentono di discriminare tra autovetture e motocicli.

Si considerano quindi le seguenti associazioni di categorie di veicoli per la redazione della Mappatura Acustica Strategica:

- **Ciclomotori e motocicli:** corrispondente alla categoria PGTU “Ciclomotori e motocicli”;
- **Veicoli leggeri:** corrispondenti all'unione delle categorie PGTU “Autovetture” e “Veicoli commerciali leggeri”;
- **Veicoli medio-pesanti:** corrispondenti all'unione delle categorie PGTU “Veicoli pesanti isolati” e “Autobus”;
- **Mezzi pesanti:** corrispondente alla categoria PGTU “Mezzi pesanti combinati”;

Dagli assi viari monitorati con unità Miovision è stato determinato, per ciascun periodo di riferimento e complessivamente per tutti gli assi viari monitorati, il valore medio del rapporto tra il numero dei motocicli e il numero totale di motocicli e autovetture transitanti; tale rapporto è stato quindi utilizzato per ricavare, per ciascun periodo di riferimento, i flussi di traffico medio-orari dei motocicli e delle autovetture per tutti gli assi viari monitorati con radar o unità HI-STAR.

Per gli assi viari monitorati con Radar o unità HI-STAR, si è proceduto all'assegnazione dei valori di velocità medio-orari per ciascun periodo di riferimento e per ciascuna categoria di veicoli nel modo seguente:



- Il valore di velocità medio orario corrispondente al 50° percentile è stato assegnato, discriminando per ciascun periodo di riferimento, alle categorie di veicoli “Ciclomotori e motocicli”, “Veicoli leggeri”, “Veicoli medio-pesanti”;
- Il valore di velocità medio orario corrispondente al 15° percentile è stato assegnato alle categorie di “veicoli pesanti” e ricavato considerando la distribuzione cumulata di velocità come lineare nel tratto compreso tra il 15° e l’85° percentile (rispetto ai valori di velocità media-oraria corrispondenti al 50° percentile e per ciascun periodo di riferimento, il 15° percentile risulta pari a -9.8 km/h nel periodo diurno, -10.38 km/h nel periodo serale e -12.48 km/h nel periodo notturno).

I valori di velocità così ottenuti per ciascuna categoria di veicoli per ciascun periodo di riferimento sono stati corretti secondo le seguenti ipotesi:

- il valore minimo della velocità media-oraria dei veicoli pesanti su ciascun asse è stato fissato almeno pari a 20 km/h, corrispondente al valore minimo di velocità per i veicoli leggeri osservato su tutti gli assi viari (la velocità minima può essere ricondotta ad eventi di incolonnamento e non è plausibile in taluni casi una sostanziale differenza di velocità tra le categorie di veicoli leggeri e pesanti);
- Il valore massimo di velocità è stato fissato pari a 70 km/h per le categorie “Ciclomotori e motocicli”, “Veicoli leggeri” e “Veicoli medio-pesanti”, 60 km/h per la categoria “veicoli pesanti” ovvero -10 km/h (velocità medie rilevate più alte di 70-60 km/h possono portare ad una sovrastima non giustificata dei livelli di rumore da traffico veicolare).

I dati di traffico così ricavati sono stati associati agli assi viari corrispondenti, anche per continuità geometrica.

Si riportano di seguito i dati di traffico ricavati per ciascun asse viario riconducibile al PGU-2018.



id ASSE	DAY												EVENING												NIGHT											
	Traffico medio-orario (Veicoli/hr)						Velocità media-oraria (km/hr)						Traffico medio-orario (Veicoli/hr)						Velocità media-oraria (km/hr)						Traffico medio-orario (Veicoli/hr)						Velocità media-oraria (km/hr)					
	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.
0	358	1106	15	1	70	70	60	60	283	864	9	0	70	70	60	60	84	258	7	1	55	55	55	42	55	55	55	42	55	55	55	42	55	55	55	42
1	275	876	20	5	70	70	60	60	178	565	12	2	70	70	60	60	40	127	2	1	50	50	50	37	50	50	50	37	50	50	50	37	50	50	50	37
2	153	478	14	1	43	43	43	33	64	200	3	0	47	47	47	37	13	40	1	0	49	49	49	37	49	49	49	37	49	49	49	37	49	49	49	37
3	133	509	4	0	38	38	38	30	40	302	1	0	42	42	42	32	16	134	1	0	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35
4	100	498	5	0	38	38	38	30	62	438	1	0	42	42	42	32	14	129	1	0	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35
5	195	607	12	4	36	36	36	26	153	474	10	7	40	40	40	29	39	123	5	5	48	48	48	35	48	48	48	35	48	48	48	35	48	48	48	35
6	268	833	30	8	38	38	38	28	171	534	14	10	42	42	42	31	42	131	4	4	50	50	50	37	50	50	50	37	50	50	50	37	50	50	50	37
7	102	408	5	1	70	70	60	54	67	210	2	1	35	35	35	24	23	71	0	0	42	42	42	29	42	42	42	29	42	42	42	29	42	42	42	29
8	216	677	15	7	70	70	60	52	167	518	10	3	38	38	38	28	25	78	2	1	52	52	52	40	52	52	52	40	52	52	52	40	52	52	52	40
9	131	412	9	4	40	40	40	30	117	366	8	3	39	39	39	28	45	141	3	1	50	50	50	37	50	50	50	37	50	50	50	37	50	50	50	37
10	174	535	5	3	27	27	27	21	166	510	4	2	28	28	28	21	58	179	1	1	35	35	35	23	35	35	35	23	35	35	35	23	35	35	35	23
11	20	115	5	1	38	38	38	30	8	54	2	0	42	42	42	32	2	17	2	0	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35
12	102	408	5	1	70	70	60	54	67	210	2	1	35	35	35	24	23	71	0	0	42	42	42	29	42	42	42	29	42	42	42	29	42	42	42	29
13	137	421	3	1	56	56	56	46	94	288	2	2	59	59	59	48	24	75	2	1	63	63	63	50	63	63	63	50	63	63	63	50	63	63	63	50
14	193	910	27	2	38	38	38	30	91	528	9	4	42	42	42	32	26	209	8	7	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35
15	146	475	12	4	39	39	39	29	83	260	6	4	42	42	42	32	24	80	4	5	47	47	47	34	47	47	47	34	47	47	47	34	47	47	47	34
16	146	475	12	4	39	39	39	29	83	260	6	4	42	42	42	32	24	80	4	5	47	47	47	34	47	47	47	34	47	47	47	34	47	47	47	34
17	348	1121	15	1	70	70	60	51	246	819	5	0	39	39	39	28	21	71	1	0	46	46	46	34	46	46	46	34	46	46	46	34	46	46	46	34
18	58	179	4	0	49	49	49	39	39	120	3	0	50	50	50	40	9	28	1	0	56	56	56	43	56	56	56	43	56	56	56	43	56	56	56	43
19	161	494	3	0	70	70	60	60	124	378	2	0	70	70	60	60	34	104	0	0	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35	47	47	47	35
20	539	1718	49	10	70	70	60	60	405	1289	33	6	70	70	60	60	120	380	13	2	56	56	56	44	56	56	56	44	56	56	56	44	56	56	56	44
21	280	866	11	1	70	70	60	60	200	609	3	0	70	70	60	60	39	117	1	0	52	52	52	40	52	52	52	40	52	52	52	40	52	52	52	40
22	228	722	11	0	31	31	31	22	174	546	8	0	33	33	33	23	42	131	3	0	38	38	38	25	38	38	38	25	38	38	38	25	38	38	38	25
23	239	757	12	1	30	30	30	22	186	581	9	2	34	34	34	23	47	145	3	0	37	37	37	24	37	37	37	24	37	37	37	24	37	37	37	24
24	213	665	10	2	35	35	35	25	119	368	10	2	39	39	39	28	40	124	6	5	42	42	42	29	42	42	42	29	42	42	42	29	42	42	42	29

Tab. 4.c – Dati di Traffico Assi Viari PGU-2018 (ID Asse da 1 a 24).



id ASSE	DAY										EVENING										NIGHT									
	Traffico medio-orario (Veicoli/hr)					Velocità media-oraria (km/hr)					Traffico medio-orario (Veicoli/hr)					Velocità media-oraria (km/hr)					Traffico medio-orario (Veicoli/hr)					Velocità media-oraria (km/hr)				
	CICLO	LEG.	MED.P.	PES.		CICLO	LEG.	MED.P.	PES.		CICLO	LEG.	MED.P.	PES.		CICLO	LEG.	MED.P.	PES.		CICLO	LEG.	MED.P.	PES.		CICLO	LEG.	MED.P.	PES.	
25	143	465	9	1		70	70	60	59		92	303	4	0		70	70	60	60		27	90	1	0		51	51	51	38	
26	189	597	14	5		36	36	36	26		145	451	8	3		42	42	42	31		47	148	2	1		46	46	46	34	
27	280	866	11	1		70	70	60	60		200	609	3	0		70	70	60	60		39	117	1	0		52	52	52	40	
28	58	179	4	0		49	49	49	39		39	120	3	0		50	50	50	40		9	28	1	0		56	56	56	43	
29	348	1121	15	1		70	70	60	51		246	819	5	0		39	39	39	28		21	71	1	0		46	46	46	34	
30	358	1106	15	1		70	70	60	60		283	864	9	0		70	70	60	60		84	258	7	1		55	55	55	42	
31	155	484	6	2		70	70	60	54		88	275	3	1		70	70	60	58		21	67	1	0		45	45	45	32	
32	137	421	3	1		56	56	56	46		94	288	2	2		59	59	59	48		24	75	2	1		63	63	60	50	
33	140	430	2	0		40	40	40	30		93	283	1	0		40	40	40	29		14	42	0	0		41	41	41	28	
34	229	714	11	1		39	39	39	29		112	348	6	2		42	42	42	32		22	69	1	1		44	44	44	32	
35	385	1209	28	9		62	62	60	44		224	694	25	13		67	67	60	47		90	283	17	18		41	41	41	28	
36	51	164	2	0		27	27	27	21		36	120	1	0		29	29	29	21		10	32	1	0		32	32	32	22	
36	51	164	2	0		27	27	27	21		36	120	1	0		29	29	29	21		10	32	1	0		32	32	32	22	
37	193	910	27	2		38	38	38	30		91	528	9	4		42	42	42	32		26	209	8	7		47	47	47	35	
38	2	12	1	1		70	70	60	60		3	7	1	1		70	70	60	60		0	3	0	0		47	47	47	35	
39	216	677	15	7		70	70	60	52		167	518	10	3		38	38	38	28		25	78	2	1		52	52	52	40	
40	170	538	17	2		62	62	60	52		129	402	9	2		63	63	60	53		14	42	0	0		64	64	60	51	
41	72	221	1	0		42	42	42	32		75	230	0	0		44	44	44	33		14	44	0	0		47	47	47	34	
42	15	74	5	1		70	70	60	60		4	30	1	1		70	70	60	60		2	10	1	4		47	47	47	35	
43	148	462	4	1		35	35	35	25		68	212	2	0		37	37	37	27		19	57	0	0		43	43	43	31	
44	166	525	10	2		51	51	51	42		96	297	2	0		53	53	53	43		21	66	1	0		62	62	60	49	
45	432	1373	31	9		70	70	60	60		382	1224	32	5		45	45	45	34		88	281	6	2		53	53	53	41	
46	18	58	1	0		32	32	32	23		12	39	1	0		33	33	33	23		2	7	0	0		32	32	32	22	
47	378	1189	23	10		70	70	60	60		245	762	25	11		70	70	60	60		104	327	15	4		59	59	59	47	
48	361	1140	26	2		62	62	60	44		256	814	14	2		66	66	60	46		73	230	4	1		40	40	40	28	

Tab. 4.d – Dati di Traffico Assi Viari PGTU-2018 (ID Asse da 25 a 48).



4.2.2.2 – Analisi comparativa tra i flussi di traffico PGTU-2018/PUMS-2021

I monitoraggi del traffico veicolare propedeutici alla redazione del PUMS-2021 del Comune di Messina e d'interesse per la redazione della Mappa Acustica Strategica risultano riferiti a 49 intersezioni distribuite all'interno dell'abitato del Comune di Messina e sono stati eseguiti mediante l'utilizzo di sistemi video Miovision.

I rilievi sono stati effettuati nelle giornate dal 16 al 26 febbraio, nei giorni feriali ad esclusione del lunedì, nell'intervallo dalle ore 7:00 alle ore 20:00.

Se da un lato i rilievi di traffico propedeutici al PUMS si riferiscono al 2021 – più recenti di quelli utilizzati per la redazione del PGTU (2018) – dall'altro il periodo di monitoraggio non risulta compatibile con i periodi di riferimento per la redazione della Mappa Acustica Strategica e pertanto non possono direttamente essere utilizzati. Inoltre si consideri che i dati di traffico riportati nel PGTU si riferiscono al periodo pre-pandemico mentre i dati di traffico del PUMS, sebbene più recenti e riferiti ad un periodo di ripresa delle attività socio-economiche, risultano ancora parzialmente influenzati dalle ripercussioni dell'emergenza COVID19.

All'interno del PUMS-2021 viene comunque effettuata – su un ristretto numero di sezioni stradali - un utile comparazione tra i dati di traffico relativi al PGTU-2018 e al PUMS-2021 (si riportano le sezioni viarie comparate nella tabella seguente).

ID	DENOMINAZIONE
P01	Viale Regina Elena - Viale Giostra
P03	Viale della Libertà-Viale Giostra
P08	Viale Bocchetta - Via Garibaldi
P09	Viale Bocchetta - Viale Regina Margherita
P10	Via Garibaldi - Largo San Giacomo - Via Loggia dei Mercanti
P11	Via la Farina - Via Cannizzaro - Vai Calvi
P12	Viale Cannizzaro - Piazza Masuccio
P13	Viale Europa - Via La Farina
P15	Via La Farina - Via S. Cosimo
P16	Viale Europa - Viale S. Martino
P17	Viale S. Martino - Via S. Cosimo
P18	Via Consolare Valeria - Viale Gazzi
P19	Viale Gazzi - Via Bonino

Tab. 4.e – Assi viari di comparazione PGTU-2018/PUMS-2021

Le intersezioni per le quali sono disponibili dati in entrambi i periodi di indagine sono 13, la disponibilità di dati comuni copre complessivamente 6 ore della giornata, ovvero gli intervalli 7:00 – 10:00, 13:00 – 14:00, 18:00 – 20:00.

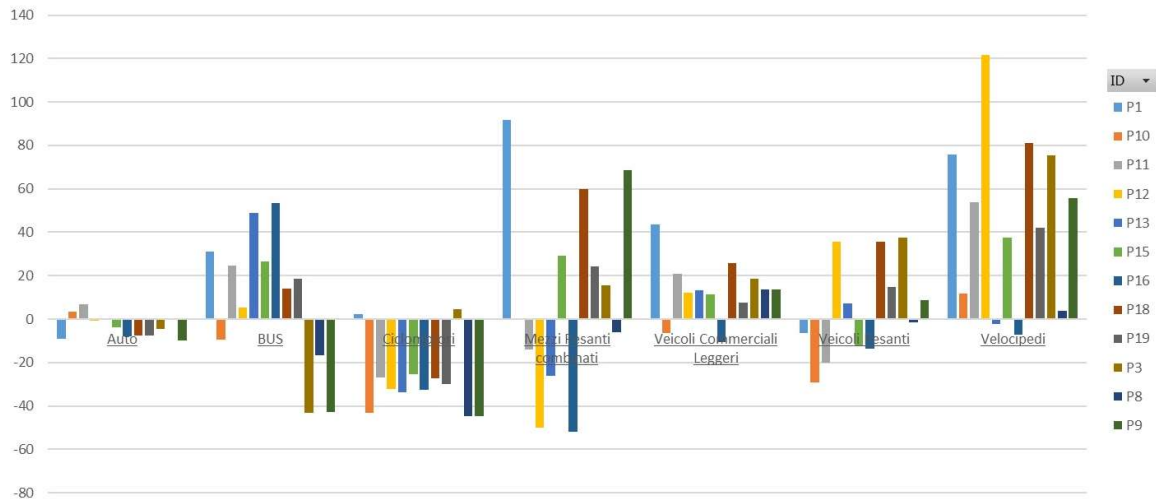


Fig. 4.e – Variazione percentuale del traffico veicolare PUMS-2021/PGTU-2018 sulle sezioni di confronto e per singola categoria di veicoli.

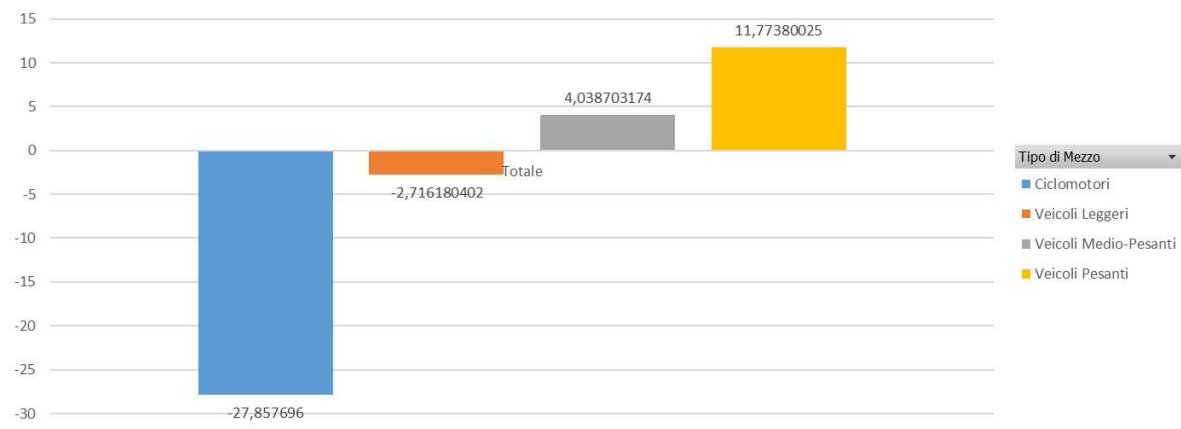


Fig. 4.f – Media sulle sezioni di confronto delle variazioni percentuali del traffico veicolare PUMS-2021/PGTU-2018 per singola categoria di veicoli (Cat. funzionali alla Mapp. Acustica).

Dalla comparazione riportata in Fig. 4.e si osserva una modesta riduzione del traffico veicolare attribuibile alla categoria “Auto” e una maggiore ed evidente riduzione per la categoria “Ciclomotori e Motocicli”, riconducibile al sostanziale aumento del traffico relativo alle categorie “Bus” e “Velocipedi”. Gli incentivi per la mobilità green e il potenziamento del trasporto pubblico a garanzia di un adeguato distanziamento sociale durante l’emergenza pandemica possono giustificare, almeno in parte, le variazioni riscontrate per le sopracitate categorie di veicoli.

L’emergenza pandemica giustifica inoltre l’uniforme aumento del traffico relativo alla categoria “Veicoli Commerciali Leggeri”, collegato presumibilmente al maggior ricorso da parte della popolazione all’e-commerce.

Contrastanti risultano invece le variazioni sul traffico relativo alle categorie “Veicoli Pesanti Isolati” e “Veicoli Pesanti Combinati”, per i quali le variazioni suggerirebbero principalmente

modifiche alle dinamiche del deflusso veicolare pesante all'interno del centro urbano rispetto ad una sostanziale variazione dell'entità del traffico a scala comunale.

Dalla comparazione dei valori medi degli scostamenti percentuali per tutte le sezioni di confronto e per le categorie di veicoli d'interesse alla redazione della Mappa Acustica (vedi Fig. 4.f) si osserva che le variazioni maggiormente significative sono riferite alle categorie "Ciclomotori e Motocicli" (-27.86%) e "Veicoli Pesanti" (+11.77%).

Le variazioni percentuali riportate in Fig. 4.e rappresentano quindi le correzioni da apportare al set di dati di traffico ricavato a partire dal monitoraggio propedeutico alla redazione del PGU-2018 (Tab. 4.c & Tab. 4.d) per aggiornare al 2021 il set di dati in input al modello di simulazione acustica.

4.2.2.3 – Associazione dei dati di traffico agli assi viari esclusi dal monitoraggio (PGU-2018)

I dati di traffico sulle sezioni stradali urbane escluse dal monitoraggio propedeutico alla redazione del PGU-2018 (di seguito identificati come "AV-OTHER") sono stati stimati, in ambiente GIS, tramite apposita procedura a partire dal set di dati relativo agli assi viari Monitorati (di seguito denominati "AV-PGU") e riportati in Tab. 4.c e in Tab. 4.d.

La procedura in oggetto mira a correlare, nei singoli periodi temporali di riferimento, il livello dei flussi di traffico degli assi viari monitorati e i restanti assi sulla base del confronto locale delle peculiarità che maggiormente incidono sull'entità dei flussi di traffico in essi prevedibili; in riferimento all'area territoriale circoscritta all'intorno dei diversi segmenti stradali, sono stati presi in considerazione i seguenti fattori ambientali:

- Popolazione residente;
- Scuole e università;
- Ospedali e case di cura;
- Centri di aggregazione (stazioni ferroviari e di bus, porti, svincoli autostradali, principali uffici, poli industriali e commerciali, ecc...);
- Lunghezza complessiva degli assi viari.

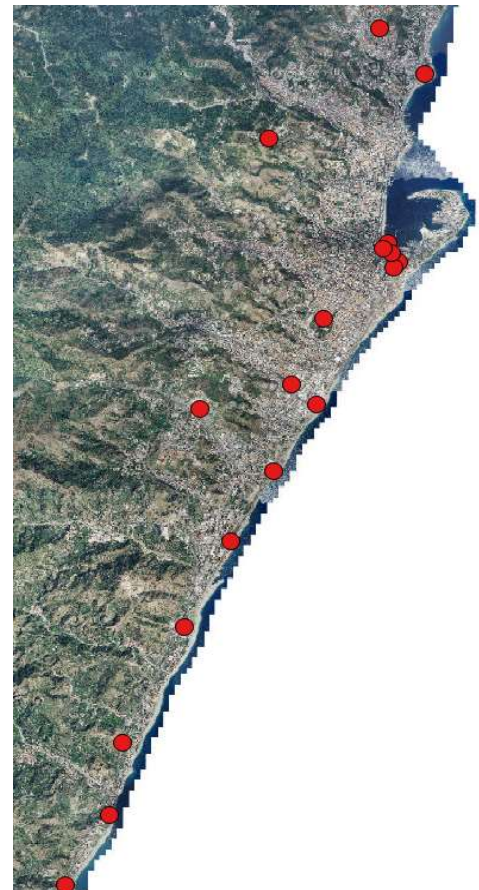


Fig. 4.g – Principali centri di aggregazione esclusi Ospedali e Scuole



Infatti, all'aumentare della lunghezza dell'asse stradale e/o della concentrazione spaziale - nell'area d'influenza dei singoli assi viari - della popolazione residente o dei poli d'interesse sopra elencati, risulta presumibile un incremento del flusso di traffico, così come gli assi viari con caratteristiche simili avranno flussi più o meno comparabili.

Preliminarmente all'esecuzione della procedura è stata effettuata una ricerca documentale mirata all'individuazione e alla rappresentazione cartografica - in apposito layer vettoriale - dei principali centri di aggregazione (stazioni ferroviarie e tramviarie, stazioni autobus, porti, principali uffici, svincoli autostradali, posteggi, ecc...), quindi si è proceduto come segue:

- 1) Creazione di un nuovo layer "centroidi" a partire dal layer vettoriale corrispondente all'edificato residenziale e contenenti i corrispondenti valori di popolazione residente;
- 2) Discretizzazione degli assi viari "AV-PGTU" e "AV-OTHER" in una fitta successione di punti;
- 3) Per ogni punto appartenente ad entrambe le categorie di assi viari si ricava il valore di popolazione residente, il numero di centri di aggregazione e di recettori sensibili intercettati in un raggio di 1000 m;
- 4) In un raggio di 1000 m nell'intorno di ciascun punto appartenente agli assi viari "AV-OTHER" risulta ricadere un certo numero di punti corrispondenti agli assi viari "AV-PGTU", ognuno dei quali è accompagnato da un set di dati riferito all'asse viario di appartenenza; tali dati sono rappresentati dalla lunghezza dell'asse viario, dal numero e dalla media oraria giornaliera della velocità dei veicoli transitati, dalla popolazione residente, dal numero di centri di aggregazione e di recettori sensibili intercettati. Ad ogni punto appartenente agli assi viari secondari viene assegnato il valore medio dei dati sopracitati rispetto a tutti i punti intercettati nel raggio di 1000 m e appartenenti agli assi viari principali.
- 5) La stima dei dati di traffico (numero di veicoli e velocità media oraria giornaliera) sui singoli punti appartenenti agli assi viari "AV-OTHER" è stata effettuata attraverso la media pesata degli stessi dati corrispondenti ai punti intercettati degli assi viari "AV-PGTU". Il peso " $K_{AS,IJ}$ " risulta correlato alle singole variabili di comparazione e definito dalla seguente espressione:



$$K_{AS_{ij}} = \left(\frac{L_{AS_{ij}}/L_{AP_m}}{\text{Max} [L_{AS_{ij}}/L_{AP_{ij}}]} \right) + \left(\frac{P_{AS_{ij}}/P_{AP_m}}{\text{Max} [P_{AS_{ij}}/P_{AP_{ij}}]} \right) + \left(\frac{S_{AS_{ij}}/S_{AP_m}}{\text{Max} [S_{AS_{ij}}/S_{AP_{ij}}]} \right) + \left(\frac{O_{AS_{ij}}/O_{AP_m}}{\text{Max} [O_{AS_{ij}}/O_{AP_{ij}}]} \right) + \left(\frac{CA_{AS_{ij}}/CA_{AP_m}}{\text{Max} [CA_{AS_{ij}}/CA_{AP_{ij}}]} \right)$$

- 6) [dove ogni termine di comparazione risulta normalizzato e per il generico punto i-esimo appartenente al j-esimo asse viario secondario risulta: $L_{AS,ij}$ è la lunghezza del j-esimo asse viario “AV-OTHER” a cui appartiene il punto i-esimo considerato; $L_{AP,m}$ è il valore medio della lunghezza degli assi viari “AV-PGTU” a cui appartengono i punti intercettati nel raggio di 1000 m; $P_{AS,ij}$ è la popolazione residente intercettata in un raggio di 1000 m dal punto i-esimo appartenente al j-esimo asse “AV-OTHER”; $P_{AP,m}$ è il valore medio della popolazione residente calcolato sui valori della medesima grandezza corrispondenti ai punti degli assi “AV-PGTU” intercettati in un raggio di 1000 m dal punto i-esimo appartenente al j-esimo asse “AV-OTHER”; $CA_{AS,ij}$, $O_{AS,ij}$ e $S_{AS,ij}$ sono rispettivamente il numero di Centri di Aggregazione, di Ospedali e di Scuole intercettati in un raggio di 1000 m dal punto i-esimo appartenente al j-esimo asse “AV-OTHER”; $CA_{AP,m}$, $O_{AP,m}$ e $S_{AP,m}$ sono rispettivamente il numero medio dei Centri di Aggregazione, degli Ospedali e delle Scuole, calcolato sui valori della medesima grandezza corrispondenti ai punti degli assi “AV-PGTU” intercettati in un raggio di 1000 m dal punto i-esimo appartenente al j-esimo asse “AV-OTHER”];
- 7) Il valore dei dati di traffico per ciascuna categoria di veicoli viene calcolato, per il j-esimo asse viario “AV-OTHER”, come il prodotto tra il valore medio “ $K_{AS,ij}$ ” normalizzato e il valore medio del traffico veicolare relativo a tutti i punti appartenenti agli assi “AV-PGTU” intercettati.

La formula riportata al punto (5) rappresenta quindi la somma dei singoli termini di comparazione tra assi “AV-OTHER” e “AV-PGTU”, nell’ordine: lunghezza, popolazione residente, scuole, ospedali e centri di aggregazione. In linea generale ogni termine è dato dal rapporto – normalizzato - della grandezza riferita all’i-esimo punto del j-esimo asse “AV-OTHER” con il valore medio della medesima grandezza rispetto a tutti i punti appartenenti ad “AV-PGTU” e intercettati in un raggio di 1000 m dal generico punto di “AV-OTHER”.



I dati di traffico così stimati risultano globalmente coerenti con le caratteristiche dei singoli assi viari e del tessuto urbano in cui essi risultano inseriti; in alcuni casi può evidenziarsi un valore sovrastimato per gli assi viari secondari situati in zone periferiche e/o extraurbane; ciò può essere giustificato dai seguenti due fattori:

- nelle zone periferiche risulta venir meno l'influenza nella media pesata sopra riportata dei singoli contributi relativi alla popolazione residente, alle scuole, alle università, agli ospedali, alle case di cura e agli altri centri di aggregazione, mentre il contributo relativo alle lunghezze degli assi viari diventa significativamente predominante e tende a sovrastimare i flussi di traffico negli assi viari "AV-OTHER" di maggiore lunghezza;
- nelle zone periferiche risulta minore il numero di sezioni stradali principali intercettate e che probabilmente coincidono, tra l'altro, con le sezioni di collegamento trasversali tra il centro urbano e gli svincoli autostradali, maggiormente trafficate; questo comporta una sovrastima dei dati di traffico su alcune sezioni stradali "AV-OTHER" nonostante, per alcune di esse, il confronto sulla lunghezza con gli assi viari "AV-PGTU" risulti del tutto sbilanciato a favore di quest'ultimi.

Si riporta nella tabella a lato la comparazione statistica dei livelli di traffico globale giornaliero riferiti ai due campioni di assi viari: assi oggetto di monitoraggio del traffico veicolare (AV_PGTU) e assi per i quali i dati di traffico sono stati stimati mediante la procedura di sopra riportata (AV_OTHER).

Layer analizzato: AV_PGTU	Layer analizzato: AV_OTHER
Conteggio: 49	Conteggio: 535
Valori unici: 39	Valori unici: 404
Valore minimo: 31.0	Valore minimo: 175.0
Valore massimo: 4564.0	Valore massimo: 2302.0
Intervallo: 4533.0	Intervallo: 2127.0
Somma: 77616.0	Somma: 390229.0
Media: 1584.0	Media: 729.4
Mediana: 1325.0	Mediana: 668.0
Deviazione standard: 964.521960478	Deviazione standard: 340.511650205
Coefficiente di variazione: 0.60891537909	Coefficiente di variazione: 0.46683801783
Minoritario (valore meno frequente): 31.0	Minoritario (valore meno frequente): 175.0
Maggioranza (valore più frequente): 1103.0	Maggioranza (valore più frequente): 517.0
Primo quartile: 1005.0	Primo quartile: 524.5
Terzo quartile: 2069.0	Terzo quartile: 825.0
Valori mancanti (nulli): 0	Valori mancanti (nulli): 0

Tab. 4.f – Comparazione statistica sul campo "Traffico totale giornaliero" tra i campioni "AV_PGTU" e "AV_OTHER"

3.2.3 – Sorgenti di rumore: Assi Autostradali

I dati di traffico (2021) e il layer vettoriale relativo agli assi autostradali sono stati trasmessi dal Consorzio Autostrade Siciliane (CAS) in qualità di unico gestore nell'area territoriale dell'Agglomerato di Messina.

Le tratte autostradali ricadenti nell'Agglomerato Urbano di Messina sono identificate nella classificazione adottata dal CAS come 29, 30, 31, 32, 33 e 34.

Le Geometrie degli assi sono state semplificate eliminando i tratti in galleria, quindi sono stati accorpati secondo i tratti di sopra indicati.

I dati di traffico disponibili per le diverse tratte autostradali d'interesse sono rappresentati dal "Traffico Medio Giornaliero" (TGM)

per 5 categorie di veicoli (vedi Fig. 4.h), mentre manca la distribuzione media oraria giornaliera.

L'**andamento medio orario del traffico** è stato desunto dai dati relativi ai pedaggi in uscita dai caselli ricadenti nelle tratte autostradali d'interesse e forniti dal CAS.

Le percentuali di traffico sul periodo di riferimento sono state calcolate sul traffico totale e sono state applicate indistintamente a tutte le singole categorie di veicoli.

Il traffico veicolare è stato quindi ripartito nelle categorie di veicoli d'interesse per la redazione della Mappatura Acustica Strategica:

- Per le categorie di veicoli si considerano motocicli il 5% della categoria di veicoli A e veicoli leggeri il 95% della stessa categoria A;
- I veicoli medio-pesanti si ricavano sommando la categoria B con la CLASSE 3;

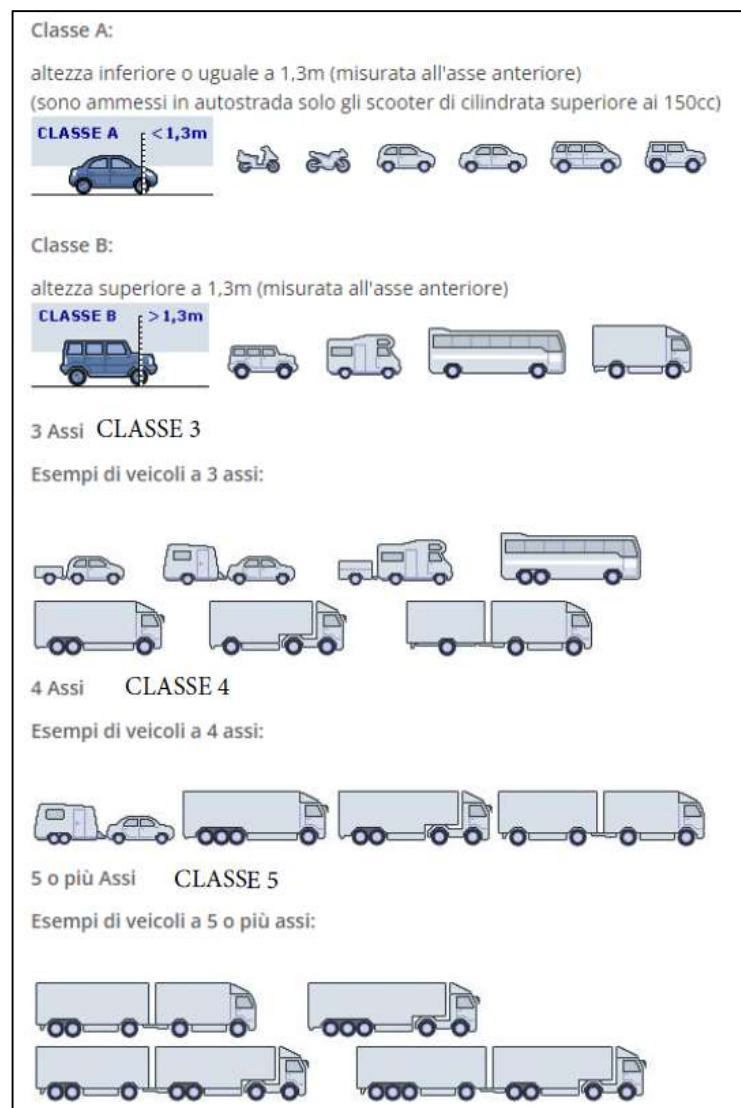


Fig. 4.h – Categorie di veicoli di riferimento per i dati TGM riferiti agli assi autostradali.



- i veicoli pesanti sono dati dalla somma delle CLASSI 4 e 5.

Si riporta in Tab 4.g i dati di traffico utilizzati in input al modello di simulazione acustica per gli assi autostradali.

		DENOMINAZIONE TRATTA	A20	A20	-	-	A18	A18
		DA:	Messina	Palermo	Messina Boccetta	Villafranca	Messina	Catania
		A:	Palermo	Messina	Villafranca	Messina Boccetta	Catania	Messina
		TRATTA AUTOSTRADALE	29	30	31	32	33	34
DAY	Traffico medio-orario (Veicoli/hr)	Ciclomotori	21	20	35	35	21	21
		Veicoli Leggeri	391	384	674	667	391	397
		Veicoli Medio-Pesanti	52	53	70	69	54	53
		Veicoli Pesanti	52	51	25	25	52	53
	Velocità (km/hr)	Ciclomotori	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Leggeri	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Medio-Pesanti	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Pesanti	130	130	130	130	130	130
EVENING	Traffico medio-orario (Veicoli/hr)	Ciclomotori	9	9	13	13	9	9
		Veicoli Leggeri	172	169	243	240	173	176
		Veicoli Medio-Pesanti	23	23	25	25	24	23
		Veicoli Pesanti	23	22	9	9	23	23
	Velocità (km/hr)	Ciclomotori	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Leggeri	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Medio-Pesanti	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Pesanti	130	130	130	130	130	130
NIGHT	Traffico medio-orario (Veicoli/hr)	Ciclomotori	8	8	10	10	7	7
		Veicoli Leggeri	149	146	198	196	127	129
		Veicoli Medio-Pesanti	20	20	21	20	17	17
		Veicoli Pesanti	20	19	7	7	17	17
	Velocità (km/hr)	Ciclomotori	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Leggeri	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Medio-Pesanti	130	130	130	130	130	130
		Veicoli Pesanti	130	130	130	130	130	130

Tab. 4.g – Dati di traffico in input al modello di simulazione acustica per gli assi autostradali (C.A.S.)”

4.2.4 – Sorgenti di rumore: Assi Ferroviari

Le caratteristiche delle linee ferroviarie, dei convogli transitanti e dei dati di traffico sono stati trasmessi da RFI mentre il substrato cartografico di tipo vettoriale, come già sottolineato in precedenza, è stato ricavato dal corrispondente tematismo appartenente alla CTR.

La linea ferroviaria Palermo-Messina-Catania è costituita da binari ferroviari con traverse monoblocco o biblocco (calcestruzzo) in letto di ballast, mentre le disconnessioni dei binari risultano variabili in funzione della tipologia di tratto di linea:

- *tratto di linea compreso tra due stazioni:* rotaie con giunti (binari con giunti) o con uno scambio isolato;
- *stazioni secondarie:* scambi e in croci con giunti, fino a 2 ogni 100 metri;
- *stazioni principali:* scambi e in croci con giunti, oltre a 2 ogni 100 metri.



Tutti i veicoli sono frenanti e con freno motore attivatosi, distinti nelle seguenti tre tipologie di massima e opportunamente modificati secondo quanto trasmesso da RFI:

- Intercity (cat. C2 - ICR o ICM-III o DDM-1);
- Regionali (cat. C3 - SGM-II/III);
- Merci (cat. C4 - CARGO).

Per i treni regionali è stata scelta come tipologia di riferimento per il parco motrici di RFI il mod. JAZZ.

Si riportano di seguito le tipologie di linea e le caratteristiche del parco veicolare di trazione (Tab. 4.h) e i dati di traffico ferroviario (Tab. 4.i) trasmessi da RFI per le tratte d'interesse.

TIP. DATI	LINEA	SERVIZIO	DATI SPECIFICI
Diametro ruote	Tutte le line	Intercity	locomotori E464: 1100-1010 mm carrozze IC: 901-940 mm
		Regionali	ALn668: 920-860 mm POP: 920 -840 mm DMU, EMU, JAZZ: 850 -795 mm
		Merci	carri 630 e 840 mm
Tipologia di trazione	PA-ME	Tutti	elettrica
	ME-CT	Tutti	elettrica
Potenza trazione	PA-ME	Intercity	E464: 3572kw (oraria) 3060kw (continuativa)
		Regionali	POP: 2400kw (potenza massima all'asse) DMU: 1120kw EMU: 1400kw (regime di Vmax) 1000k(regimecontinuativo) JAZZ: 2052kw ALn668: 417,60kw (Potenza nominale U.IC. A 2200 g/1')
		Merci	Locomotive elettriche: 652-5190 kw
	ME-CT	Intercity	E464: 3572kw (oraria) 3060kw (continuativa)
		Regionali	POP: 2400kw (potenza massima all'asse) EMU: 1400kw (regime di Vmax) 1000kw (regime continuativo) ALn668: 417,60kw (Potenza nominale U.IC. A 2200 g/1')
		Merci	locomotive elettriche 652 -5190 kw
Sistema Frenante	PA-ME	Intercity	Disk brake
		Regionali	POP/DMU/EMU/JAZZ - Disk brake ALn668 - Cast iron tread brake
		Merci	Cast iron tread brake e Composite brake
	ME-CT	Intercity	Disk brake
		Regionali	POP/DMU/EMU - Disk brake ALn668 - Cast iron tread brake
		Merci	Cast iron tread brake e Composite brake

Tab. 4.h – Caratteristiche delle linee ferrate e del parco motrici in uso (RFI)



LINEA	Servizio	N° Convogli medi nel periodo di riferimento	Periodo di riferimento
MESSINA (volumi linea ME-PA)	Intercity	6.28	DAY
	Regionali	31.85	DAY
	Merci	1.42	DAY
	Intercity	2	EVENING
	Regionali	5.28	EVENING
	Merci	0	EVENING
	Intercity	1.71	NIGHT
	Regionali	6.71	NIGHT
	Merci	0	NIGHT
MESSINA (volumi linea ME-CT)	Intercity	6.42	DAY
	Regionali	48.14	DAY
	Merci	8.57	DAY
	Intercity	1.85	EVENING
	Regionali	4	EVENING
	Merci	0	EVENING
	Intercity	1.71	NIGHT
	Regionali	3.42	NIGHT
	Merci	2.85	NIGHT

Tab. 4.i – Dati di traffico ferroviari (RFI)

4.2.5 – Sorgenti di rumore: Infrastrutture Portuali

Per dimensioni, localizzazione e traffico marittimo, le infrastrutture portuali d'interesse per la redazione della Mappa Acustica Strategica sono rappresentati dal *Porto di Messina* e dal *Porto di Tremestieri*.

4.2.5.1 – Porto Storico di Messina

Per la modellazione acustica del Porto Storico di Messina si è proceduto alla suddivisione dell'area portuale in sei zone, ognuna delle quali considerata di riferimento per la tipologia di servizio marittimo operato (Fig. 4.i):

- Zona A1: area interessata dal servizio di traghettamento passeggeri/mezzi;
- Zona A2: area adibita alle attività crocieristiche;
- Zona A3: area interessata dal servizio passeggeri "Navi Veloci";
- Zona A4: area destinata al servizio di traghettamento RFI;
- Zona A5: cantiere navale;
- Zona A6: darsena militare.

Per collocazione ed entità delle attività svolte, per la mappatura acustica sono state considerate come “sorgenti di rumore areali” esclusivamente le zone A1, A2, A3, A4 e A5.

Ogni sorgente areale complessa è stata caratterizzata stimando i corrispondenti Livelli di Potenza Sonora medi (L_w) a partire da misure fonometriche eseguite da Arpa Sicilia in quattro differenti punti interni all’area portuale (Tab. 4.j); i punti di misura sono stati definiti in modo che ciascuno risulti il più possibile rappresentativo di una precisa sorgente areale, minimizzando al contempo il contributo di sorgenti sonore differenti da quelle comprese nell’infrastruttura portuale.



Fig. 4.i – Misure fonometriche eseguite sul Porto Storico di Messina.

La stima dei Livelli di Potenza Sonora L_w è stata eseguita mediante simulazioni iterative condotte con l’ausilio del software “SoundPLANnoise”, determinando il set di valori di L_w in grado di produrre, sui punti R1, R2, R3 e R4, i livelli di pressione sonora ricavati attraverso le misure fonometriche eseguite nei medesimi punti (Tab. 4.k).

P.to	Coord. Nord (WGS84)	Coord. Est (WGS84)	Data Misura	Orario Inizio Misura	Orario Fine Misura	Sorgente Areele di Riferimento	LeqA (dB)
R1	38.210698	15.561483	25/07/2022	15:26	16:42	TRAGHETTI	69.0
R2	38.193803	15.557799	20/07/2022	18:03	19:13	NAVI DA CROCIERA	64.1
R3	38.188013	15.561579	22/07/2022	17:53	19:03	NAVI VELOCI/TRAGHETTI RFI	67.9
R4	38.187811	15.563325	23/08/2022	22:00	23:00	TRAGHETTI RFI	71.6

Tab. 4.j – Misure fonometriche eseguite sul Porto Storico di Messina.

Sorgente areale	Punto di Mis. di riferimento	Lw"
A1	R1	73.2
A2	R2	70.5
A3	R3	67.6
A4	R4	78.7
A5	-	65.0
A6	-	-

Tab. 4.k – Misure fonometriche eseguite sul Porto Storico di Messina.

Si riportano di seguito gli istogrammi caratteristici delle sorgenti areali utilizzati per la stima dei corrispettivi Lw" e per le successive simulazioni finalizzate alla mappatura acustica.

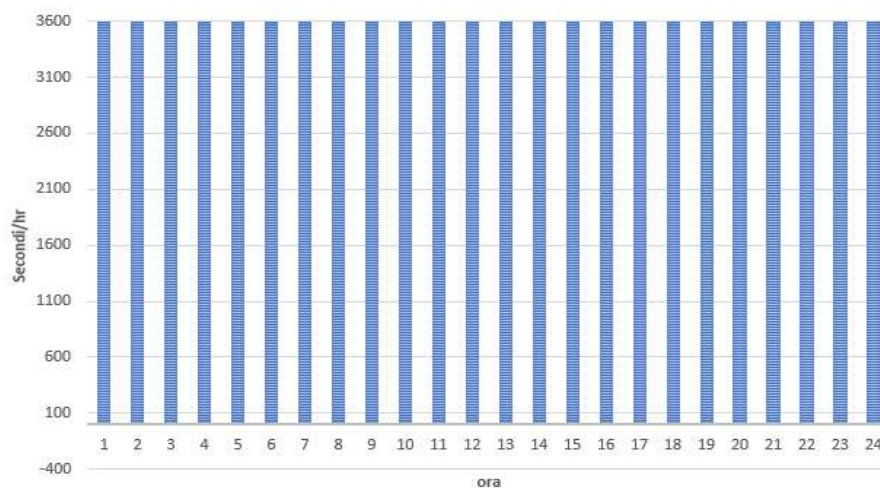


Fig. 4.j – Istogramma 24h caratteristico per le sorgenti areali A1 e A2.

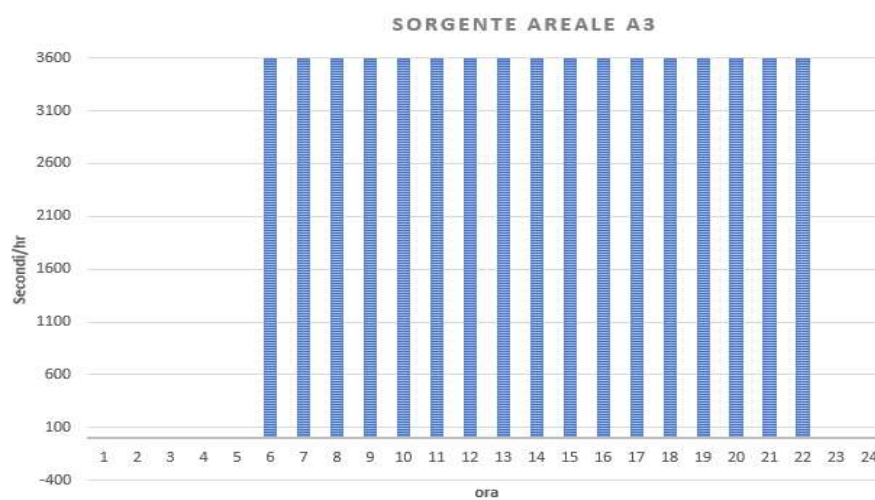


Fig. 4.k – Istogramma 24h caratteristico per la sorgente areale A3.

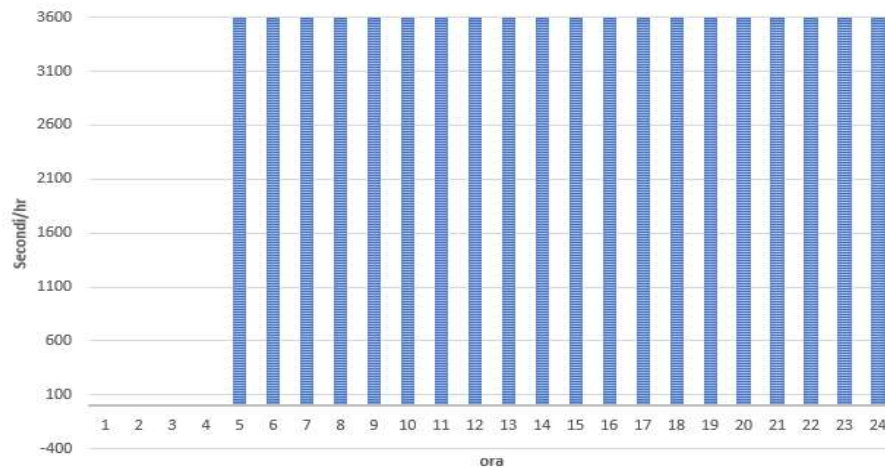


Fig. 4.I – Istogramma 24h caratteristico per la sorgente areale A4.

Gli istogrammi caratteristici sono stati ricavati sulla base dell'andamento orario giornaliero dei servizi marittimi associati alle rispettive sorgenti di rumore.

4.2.5.2 – Porto di Tremestieri

Il porto di Tremestieri, come già detto in precedenza, rappresenta un importante snodo marittimo per lo più dedicato al traffico commerciale e di autocarri tra Messina e Reggio Calabria e non ricade all'interno di aree densamente abitate.

Il valore di L_w'' associato alla sorgente areale di Tremestieri per confronto tipologico è quello stimato per la sorgente A1 ($L_w''=73.2\text{dB}$).

L'istogramma caratteristico della sorgente areale per il Porto di Tremestieri è stato assunto corrispondente a quello delle precedenti sorgenti areali A1 e A2 (Fig.4.j).

5. PREDISPOSIZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE SU SOUNDPLAN.

Il software SoundPLANnoise 8.2 utilizza un formato proprietario di layer vettoriale denominato “geofile”; pertanto per ogni tematismo vettoriale in input al modello è necessario procedere alla creazione del corrispondente geofile e alla successiva correlazione tra gli attributi contenuti nelle corrispettive tabelle. Si riportano di seguito gli attributi necessari alla definizione del contenuto informativo dei geofile inerenti le sorgenti di rumore, i profili altimetrici per la creazione del Digital Ground Model (DGM), i recettori, le aree a verde.

5.1 – Creazione dei geofile altimetrici e calcolo del DGM.

Una volta implementate le sorgenti di rumore, è stato prodotto il Modello Digitale del Terreno (DGM) attraverso l’interpolazione spaziale degli elementi geometrici quotati inseriti nel modello secondo i seguenti step:

- creazione dei geofiles “Punti Quotati” e “Curve di Livello” rispettivamente del tipo “Punti Quota” e “Linee di Elevazione”;
- importazione degli shapfile corrispondenti (CTR-1:10000) e associazione dei rispettivi attributi (H);
- creazione del DGM attraverso l’interpolazione spaziale di tutti gli elementi geometrici quotati (assi viari, linee ferroviarie, curve di livello e punti quotati).

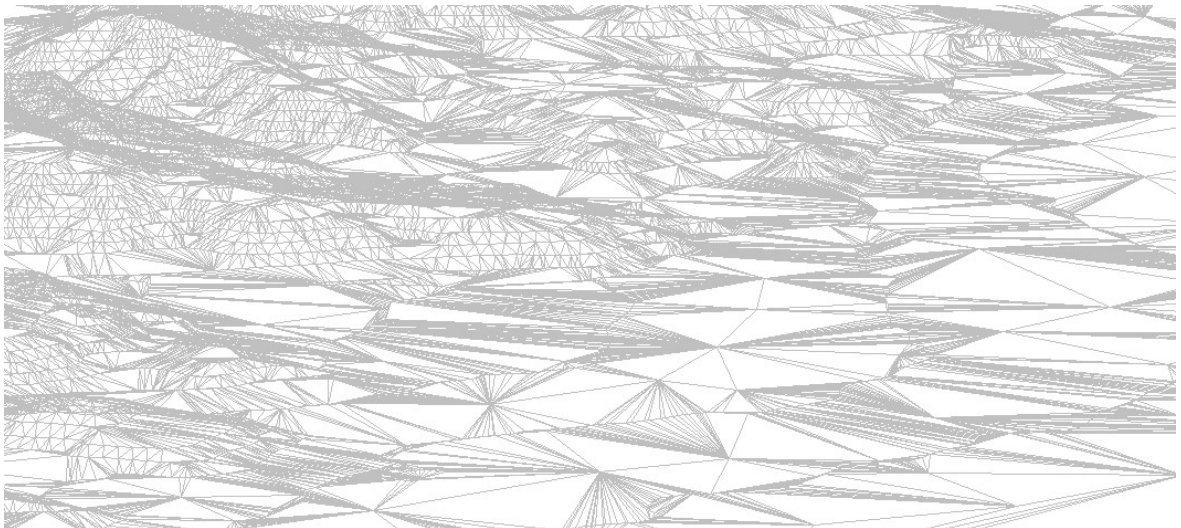


Fig. 5.a – Modello Digitale del Terreno (rappresentazione TIN).



5.2 – Creazione dei geofile corrispondenti alle sorgenti sonore.

5.2.1 - Assi viari.

Si procede alla creazione dei geofile “AV-PGTU”, “AV-OTHER” e “ASSI AUTOSTRADALI” del tipo “strada”, quindi alla successiva importazione dei corrispondenti layer vettoriali in formato .shp. Si riportano nella seguente tabella gli attributi in input per i quali è necessario procedere alla correlazione tabellare tra le due tipologie di layer vettoriali.

Attributo	Unità di Misura	Periodo di riferimento
Numero medio orario di Ciclomotori e Motocli	Veicoli/hr	Day (06-20)
Numero medio orario di Veicoli Leggeri	Veicoli/hr	Day (06-20)
Numero medio orario di Veicoli Medio-Pesanti	Veicoli/hr	Day (06-20)
Numero medio orario di Veicoli Pesanti	Veicoli/hr	Day (06-20)
Numero medio orario di Ciclomotori e Motocli	Veicoli/hr	Evening (20-22)
Numero medio orario di Veicoli Leggeri	Veicoli/hr	Evening (20-22)
Numero medio orario di Veicoli Medio-Pesanti	Veicoli/hr	Evening (20-22)
Numero medio orario di Veicoli Pesanti	Veicoli/hr	Evening (20-22)
Numero medio orario di Ciclomotori e Motocli	Veicoli/hr	Night (22-06)
Numero medio orario di Veicoli Leggeri	Veicoli/hr	Night (22-06)
Numero medio orario di Veicoli Medio-Pesanti	Veicoli/hr	Night (22-06)
Numero medio orario di Veicoli Pesanti	Veicoli/hr	Night (22-06)
Velocità Media Oraria per i Ciclomotori e Motocicli	Km/hr	Day (06-20)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Leggeri	Km/hr	Day (06-20)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Medio-Pesanti	Km/hr	Day (06-20)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Pesanti	Km/hr	Day (06-20)
Velocità Media Oraria per i Ciclomotori e Motocicli	Km/hr	Evening (20-22)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Leggeri	Km/hr	Evening (20-22)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Medio-Pesanti	Km/hr	Evening (20-22)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Pesanti	Km/hr	Evening (20-22)
Velocità Media Oraria per i Ciclomotori e Motocicli	Km/hr	Night (22-06)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Leggeri	Km/hr	Night (22-06)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Medio-Pesanti	Km/hr	Night (22-06)
Velocità Media Oraria per i Veicoli Pesanti	Km/hr	Night (22-06)
Larghezza corsia destra	m	-
Larghezza corsia sinistra	m	-

Tab. 5.a – Tabella attributi dei geofile corrispondenti agli assi viari.

Per i segmenti viari interessati da infrastrutture di attraversamento (ponti) il set di dati definito in Tab. 5.a deve essere completato mediante l’inserimento degli attributi caratteristici degli attraversamenti viari (Tab. 5.b).

Attributo	Unità di Misura
Spessore	m
Distanza dal bordo sinistro del ponte	m
Distanza dal bordo destro del ponte	m

Tab. 5.b – Tabella attributi dei geofile corrispondenti agli assi viari per i segmenti interessati da strutture di attraversamento viario (ponti).

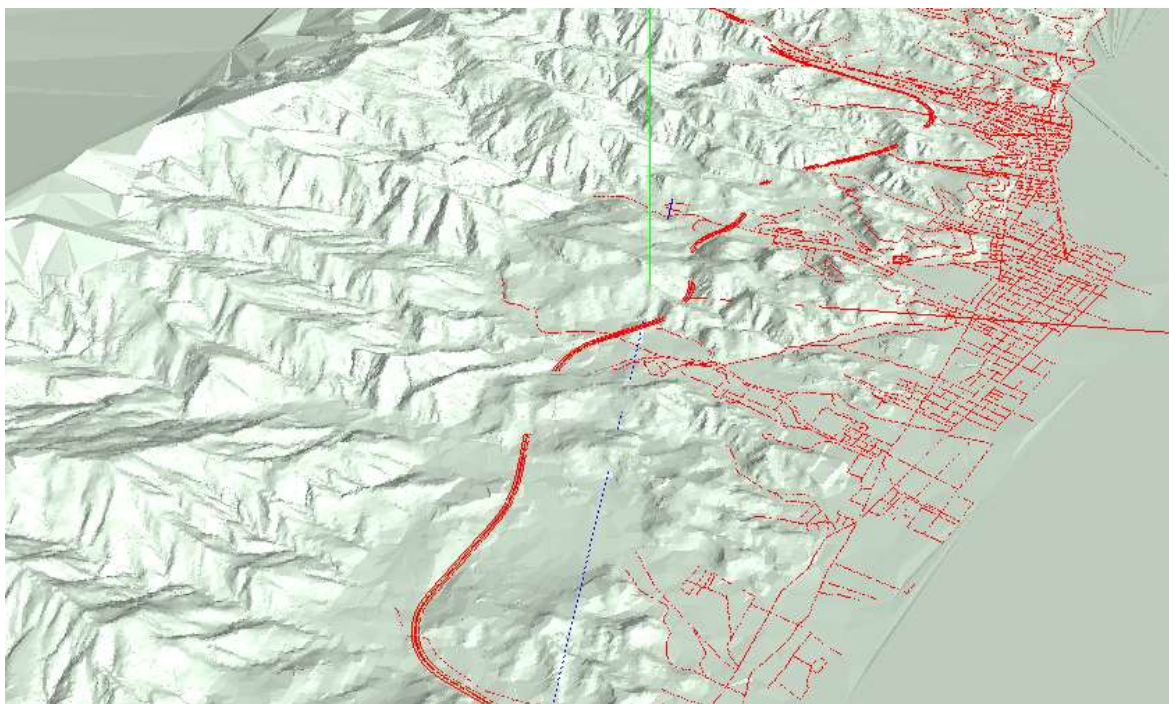


Fig. 5.b – Modello Digitale del Terreno, Assi Viari ed Autostradali (Mappa 3D).

5.1.2 - Linee Ferroviarie

Per le linee ferroviarie è necessario procedere alla creazione di un geofile del tipo “ferrovia” per ciascuna tipologia di linea (Linea, Stazioni, Grandi Stazioni) e per ciascuna delle tratte d’interesse (PA-ME, CT-ME). Per ciascun geofile si procede con l’importazione dei corrispondenti layer vettoriali in formato .shp. Si riportano nella seguente tabella gli attributi in input per i quali è necessario procedere alla correlazione tabellare tra le due tipologie di layer vettoriali.

Attributo	Unità di Misura	Periodo di riferimento	Note
Tipologia di Treno		-	Le condizioni operative, il numero dei convogli nei periodi di riferimento e le velocità rappresentano un set di dati caratteristico della tipologia di treno inserita (Intercity, Regionale, Mercati): ad ogni tipologia di treno inserita corrisponde uno specifico set di dati dedicato.
Condizioni Operative		-	
Numero di convogli	Veicoli	Day (06-20)	
Numero di convogli	Veicoli	Evening (20-22)	
Numero di convogli	Veicoli	Night (22-06)	
Velocità	Km/hr	-	
Funzione di trasferimento	-	-	Dipende dalla tipologia di binario e della sezione di posa
Densità dei giunti ferroviari della tratta	n°/100m	-	Varia per tipologia di tratta (Stazioni, Grandi Stazioni, Linea Ferroviaria)

Tab. 5.c – Tabella attributi dei geofile corrispondenti agli assi ferroviari.

Le condizioni operative, il numero dei convogli nei periodi di riferimento e le velocità rappresentano un set di dati caratteristico della tipologia di treno inserita (Intercity, Regionale,

Merci): per ogni geofile è necessario quindi inserire tutte le tipologie di treno, specificando per ciascuno di essi il corrispondente set di dati dedicato.

Come per gli assi viari, per i segmenti di linea interessati da infrastrutture di attraversamento (ponti) il set di dati definito in Tab. 5.c deve essere completato mediante l'inserimento degli attributi caratteristici delle strutture di attraversamento (Tab. 5.b).

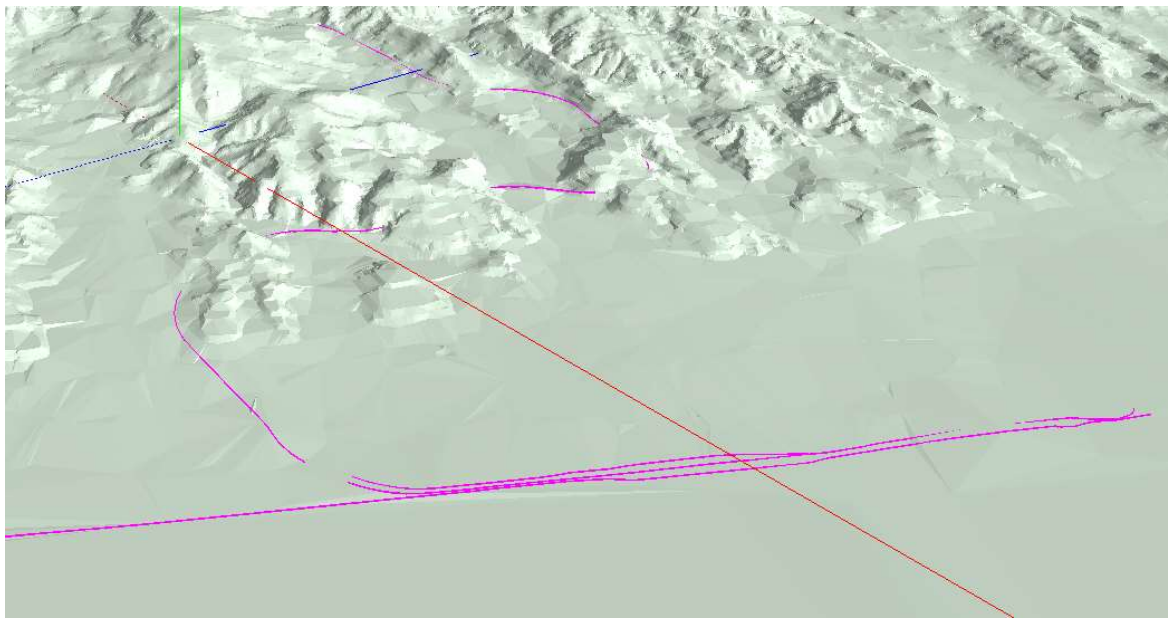


Fig. 5.c – Modello Digitale del Terreno e linee Ferroviarie in magenta (Mappa 3D).

5.1.3 – Infrastrutture Portuali

Una volta creato un geofile del tipo “sorgente area” per ciascuno dei porti d’interesse (Porto Storico di Messina, Porto di Tremestieri) si procede con l’importazione dei corrispondenti layer vettoriali in formato .shp. Si riporta nella seguente tabella gli attributi in input per i quali è necessario procedere alla correlazione tabellare tra le due tipologie di layer vettoriali.

Attributo	Unità di Misura	Note
Frequenza centrale caratteristica	Hz	Fissata a 500Hz
Livello di Potenza Sonora	dB(A)	-
Istogramma 24h caratteristico	sec/hr	-

Tab. 5.d – Tabella attributi dei geofile corrispondenti alle infrastrutture portuali.

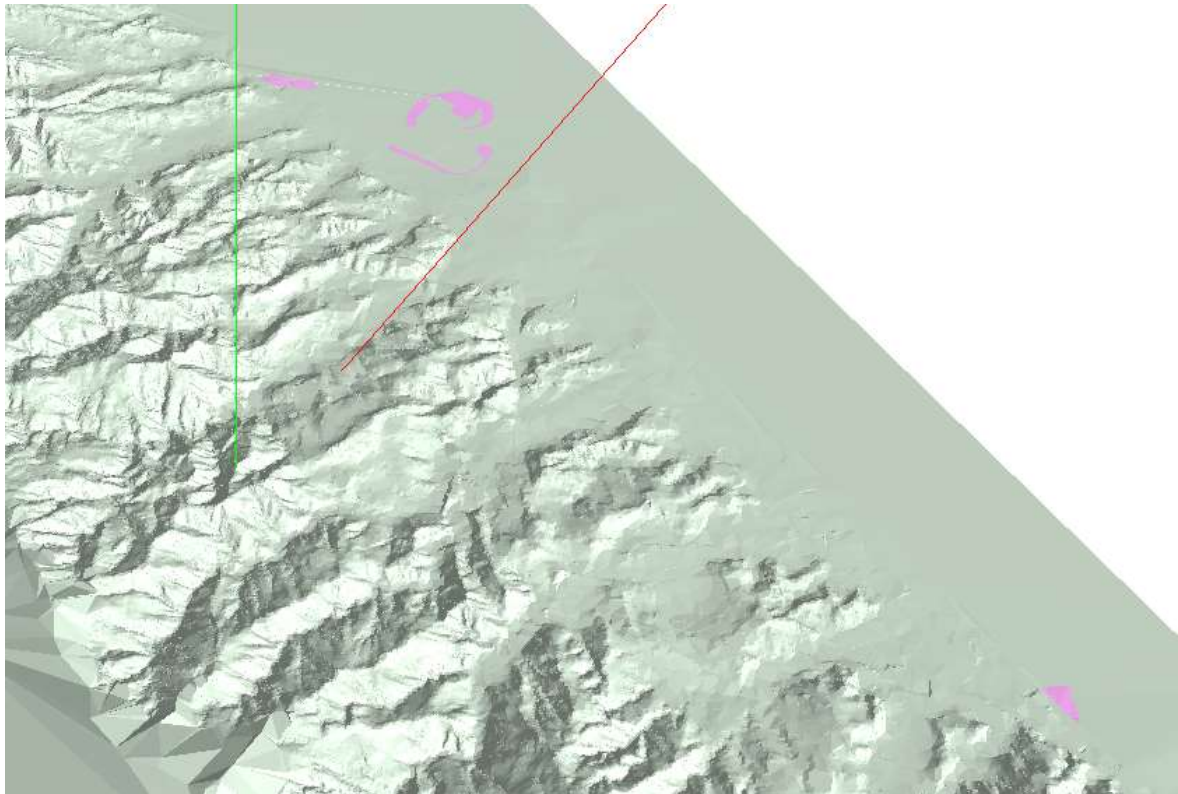


Fig. 5.d – Modello Digitale del Terreno ed Infrastrutture portuali (Mappa 3D).

5.3 – Creazione dei geofile “recettori”.

L’inserimento dei recettori all’interno del modello presuppone l’inserimento dell’edificato mediante la creazione di un geofile per ciascuna categoria di edificio e l’importazione dei corrispondenti shapefile:

- **Prevalentemente residenziale** (recettore): associazione dell’attributo “n° residenti” al corrispondente geofile;
- **Scuole e Università** (recettore sensibile): associazione degli attributi “Denominazione” e “indirizzo” al corrispondente geofile;
- **Ospedali e Case di Cura** (recettore sensibile): associazione degli attributi “Denominazione” e “indirizzo” al corrispondente geofile;

Per tutte le categorie di edificio si fissano le seguenti categorie geometriche:

- Altezza Edifici: 9 m;
- Interpiano: 3 m;
- Numero di elevazioni fuori terra: 3;
- Numero di livelli al di sotto del piano di campagna: 0.

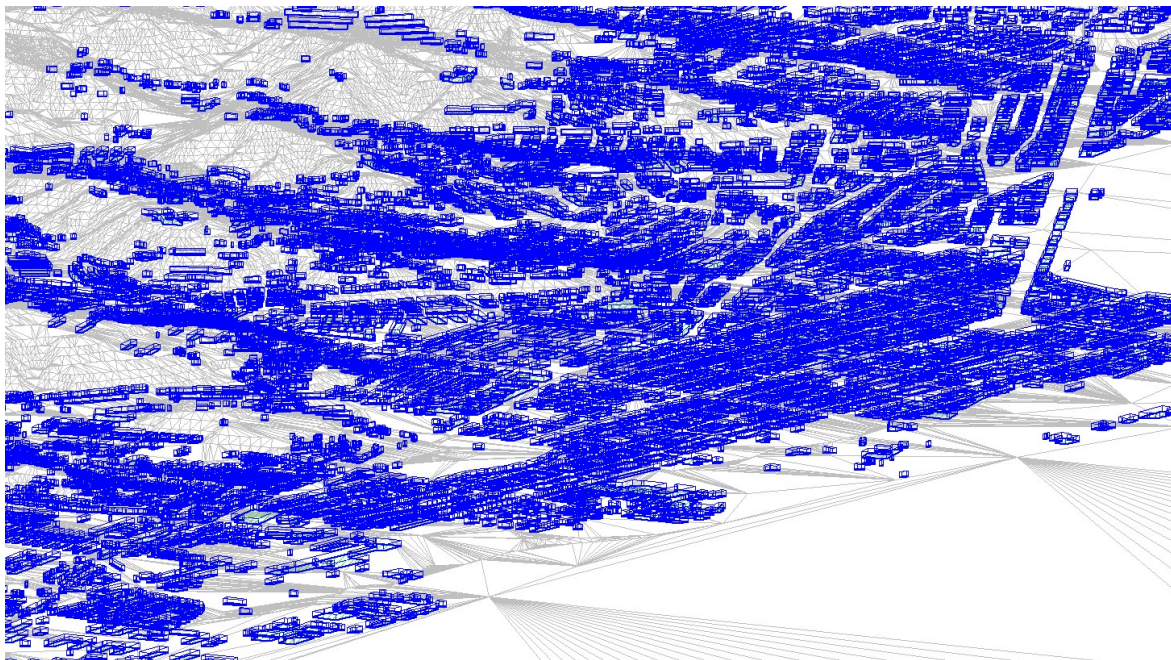


Fig. 5.e – Modello Digitale del Terreno ed edificato (rappresentazione TIN).



Fig. 5.f – Modello Digitale del Terreno ed edificato (Mappa 3D).

5.4 – Creazione del geofile “aree a verde”.

L’importazione del tematismo vettoriale relativo alle aree verdi consente di migliorare la capacità predittiva del modello diversificando la capacità di assorbimento acustico del suolo (le aree a verde presentano un maggior livello di assorbimento rispetto alle pavimentazioni artificiali caratteristiche del contesto urbano).



Una volta creato il corrispondente geofile “Aree a Verde” del tipo “superfici di assorbimento”, si procede alla correlazione delle tabelle attributi sul campo “Ground Factor” (coefficiente riferito alle caratteristiche di assorbimento acustico e compreso tra 0 e 1, rispettivamente “hard” and “soft”). Per la creazione del modello di simulazione è stato assunto il valore di “Ground Factor” pari a 0.6 per tutte le aree a verde.

6. IMPOSTAZIONI DEL RUN DI CALCOLO SU SOUNDPLAN 8.2

Per l'esecuzione delle simulazioni dei fenomeni acustici in ambiente urbano, sono stati definite le seguenti impostazioni di Run (vedi Tab. 6.a).

TIPOLOGIA	IMPOSTAZIONE
Tipologia di calcolo	Rumore esterno / Mappa rumore
Ordini di Riflessione	0
Massimo raggio di ricerca	500 m
Tolleranza consentita	0.1 dB
Ponderazione	A
Superfici stradali come aree di Ground Effect	SI
Standard Rumore Stradale	CNOSSOS-EU Road
Standard Rumore Ferroviario	CNOSSOS-EU Rail
Standard Rumore Industriale (Porti)	ISO9613-2
Tipo di valutazione	Lden, Ln
Spaziatura griglia	25 m
Altezza ricevitore da terra	4m
Dimensione campo	9x9

Tab. 6.a – Modello Digitale del Terreno ed edificato (Mappa 3D).

Si riporta in Fig.6.a l'estratto grafico del modello geospaziale utilizzato per la simulazione acustica.

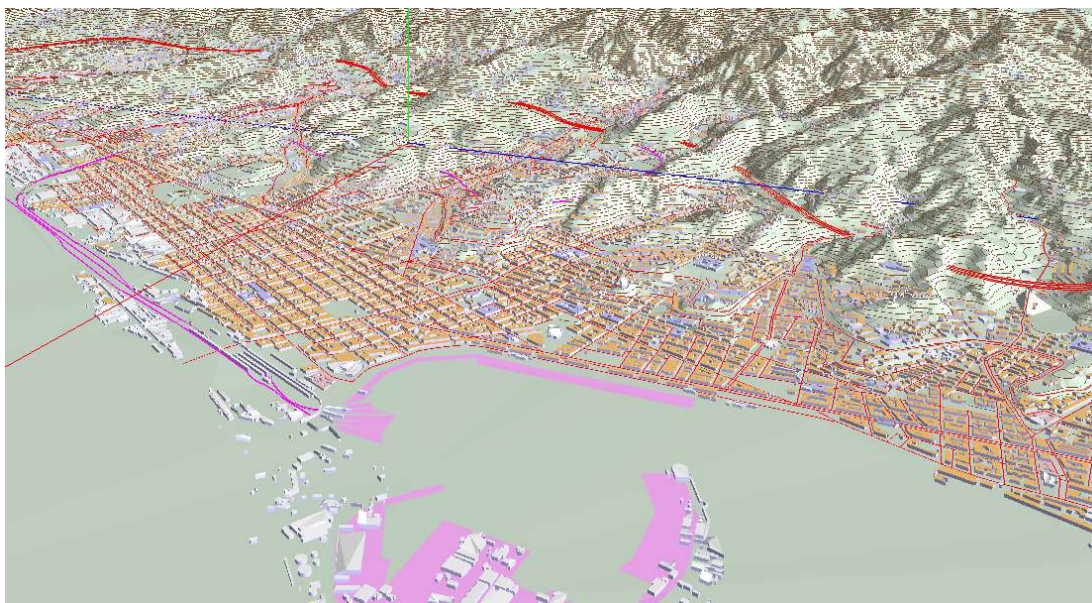


Fig. 6.a – Modello Digitale del Terreno e Geofile in input al modello di simulazione (Mappa 3D).

Per la stima dei livelli di esposizione della popolazione residente e dei ricettori sensibili, sono state effettuate tre simulazioni: Overall Sources, Roads, Rails, Industries.



7. RISULTATI DELLA SIMULAZIONE ACUSTICA

Dall'esecuzione e completamento del run di calcolo, per i periodi di riferimento *"day-evening-night"* (dalle ore 00:00 alle ore 24:00) e *"night"* (dalle ore 22:00 alle ore 06:00), sono state ricavate le **Mappe di Rumore** relative a ciascun gruppo di sorgenti considerate:

- *"Agglomeration Source"*, in considerazione di tutte le sorgenti di rumore;
- *"Road Source"*;
- *"Major Road Source"*;
- *"Major Railway Source"*;
- *"Industry Source"*.

A partire da ciascuna delle singole mappe di rumore generate si è proceduto alla **stima della popolazione residente e dei recettori sensibili esposti** alle diverse fasce di rumore (L_{den} e L_n) nonché dell'**estensione territoriale delle singole fasce di rumore** (km^2).

In merito alla sorgente ferroviaria si precisa altresì che tutte le infrastrutture ricadenti all'interno dell'agglomerato urbano rientrano nella categoria *"Major Railway Source"*.

Si riportano nei successivi paragrafi le schede di esposizione relative alle mappe di rumore generate e di sopra elencate.

Oltre alla sintesi conclusiva degli output di simulazione, al capitolo 8 si riporta, per le sole sorgenti di rumore comprese in *"Agglomeration Source"*, il quadro di confronto dei livelli di esposizione per gli anni 2017 – 2022.

7.1 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Agglomeration Source”

7.1.1 – Lden (00:00-24:00)

Lden [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>55	26.73	141784	71	34
>60	17.53	121117	64	27
>65	9.43	82847	32	16
>70	3.60	34536	6	6
>75	0.91	1779	0	1
>80	0.22	97	0	0

Tab. 7.a – Esposizione Lden - Agglomeration Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Lden		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥55	<60	9.20	20667	7	7
≥60	<65	8.10	38270	32	11
≥65	<70	5.83	48311	26	10
≥70	<75	2.69	32757	6	5
≥75		0.91	1779	0	0

Tab. 7.b – Esposizione Lden - Agglomeration Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

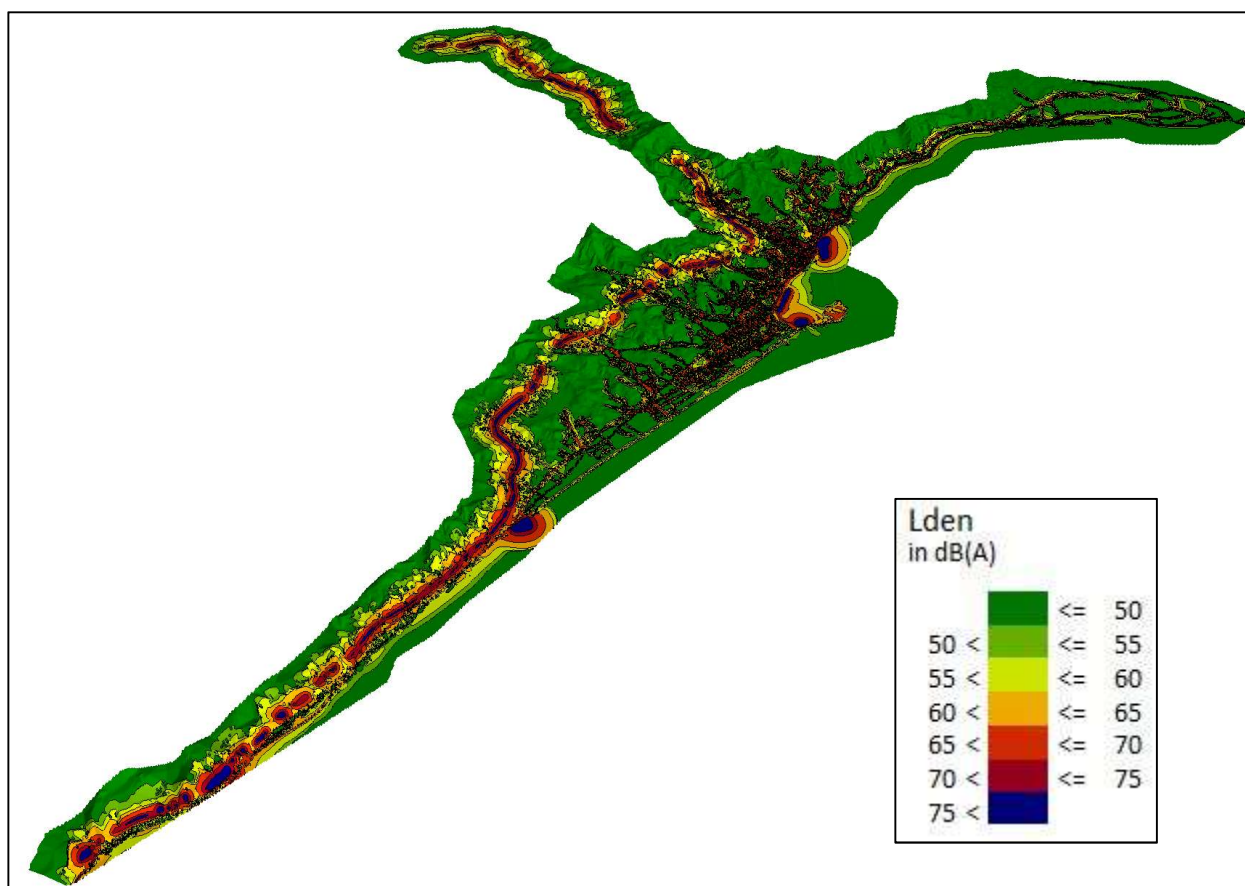


Fig. 7.a – Mappa del Rumore 3D: Lden – Agglomeration Source

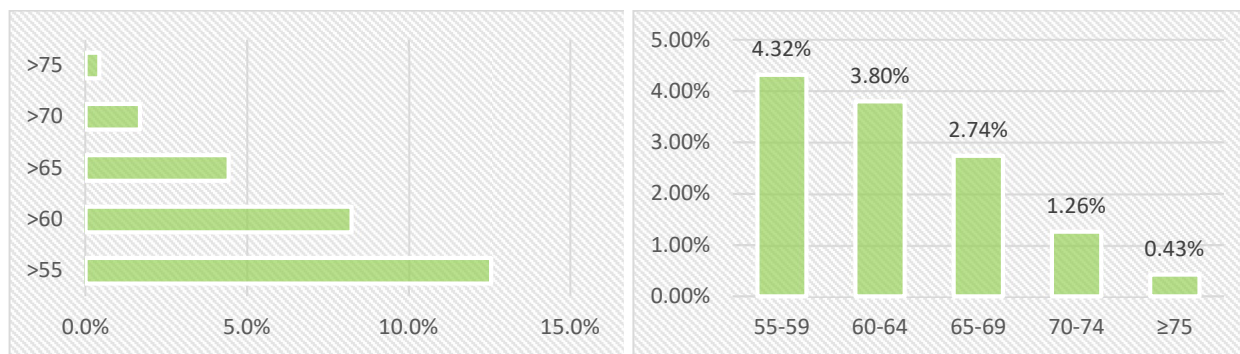


Fig. 7.b – Agglomeration Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Lden [dBA].

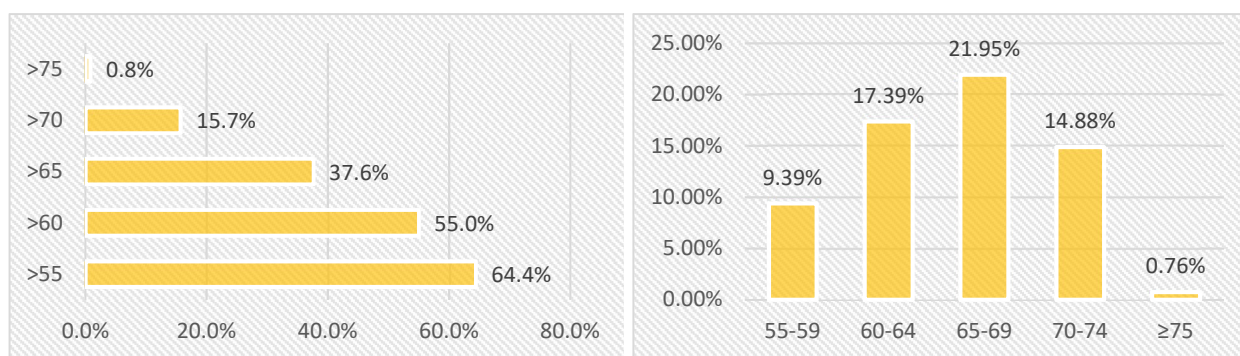


Fig. 7.c – Agglomeration Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Lden [dBA].

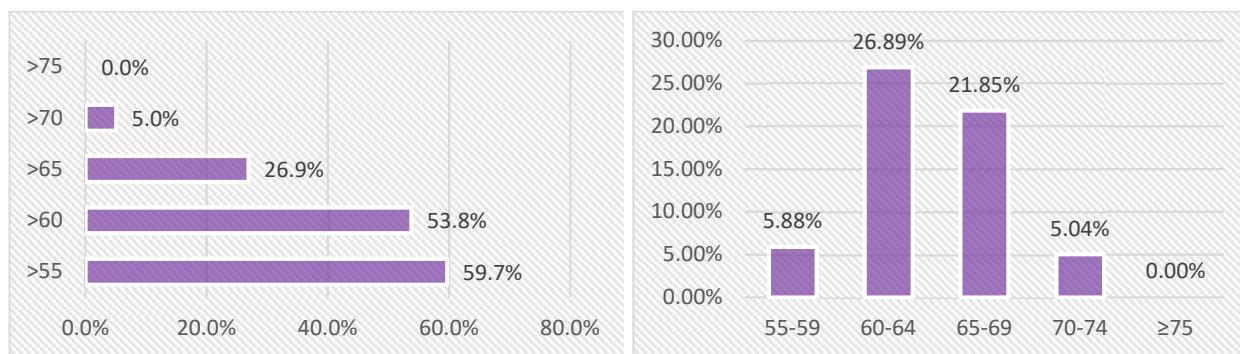


Fig. 7.d – Agglomeration Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Lden [dBA].

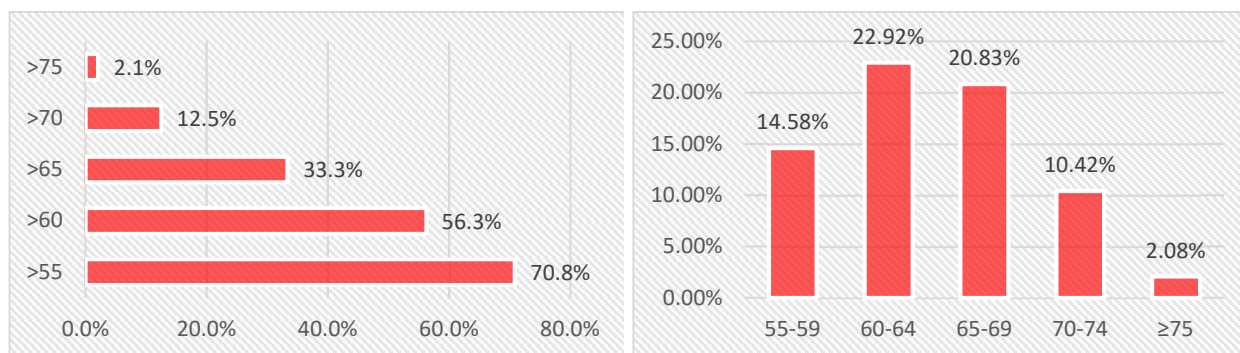


Fig. 7.e – Agglomeration Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Lden [dBA].

7.1.2 – Ln (22:00-06:00)

Ln [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>50	20.74	127146	68	30
>55	12.02	91824	40	19
>60	5.22	37646	8	6
>65	1.85	3412	0	1
>70	0.39	180	0	0
>75	0.16	0	0	0

Tab. 7.c – Esposizione Ln - Agglomeration Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Ln		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥50	<55	8.72	35322	28	11
≥55	<60	6.8	54178	32	13
≥60	<65	3.37	34234	8	5
≥65	<70	1.46	3232	0	1
≥70		0.39	180	0	0

Tab. 7.d – Esposizione Ln - Agglomeration Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

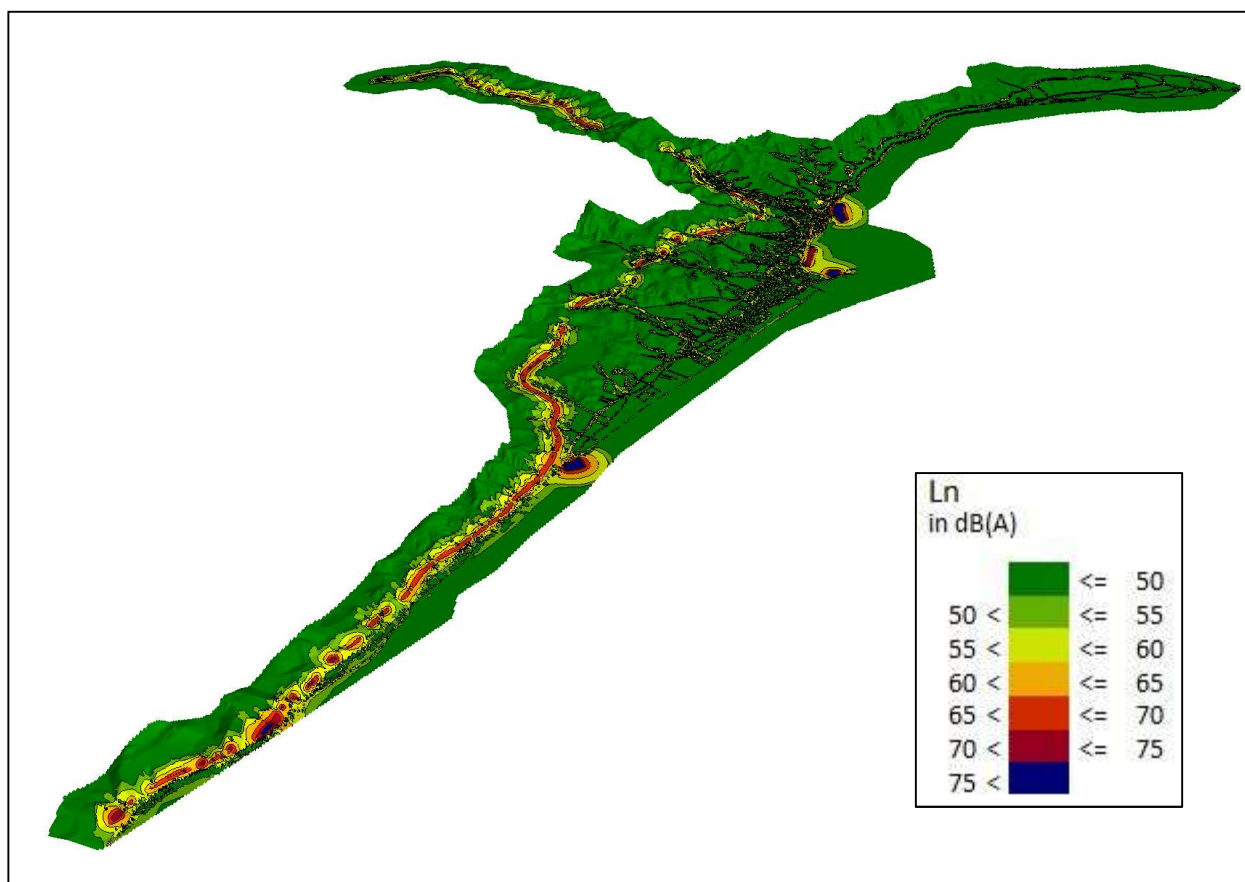


Fig. 7.f – Mappa del Rumore 3D: Ln – Agglomeration Source

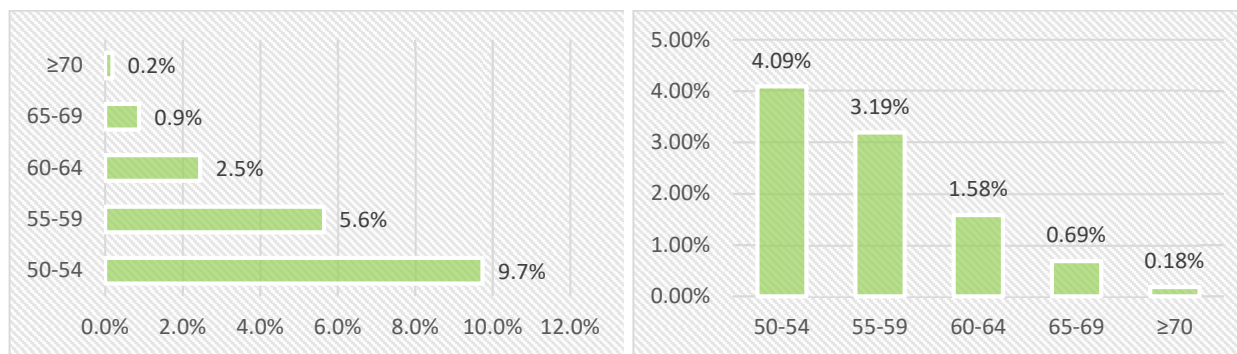


Fig. 7.g – Agglomeration Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Ln [dBA].

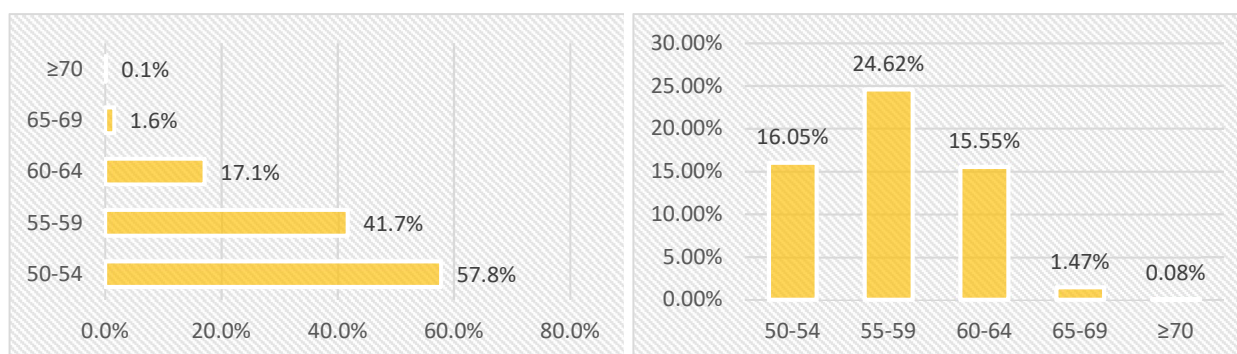


Fig. 7.h – Agglomeration Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Ln [dBA].

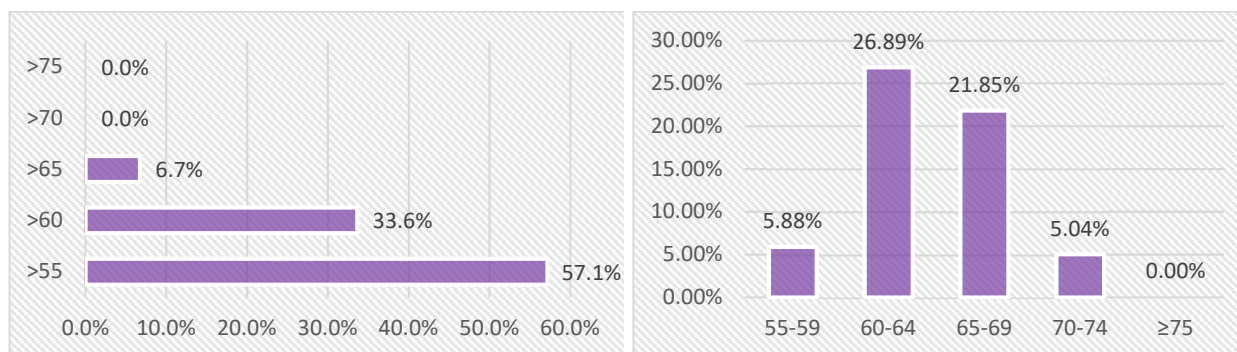


Fig. 7.i – Agglomeration Source: percentuali di strutture Scolastiche esposte e fasce Ln [dBA].

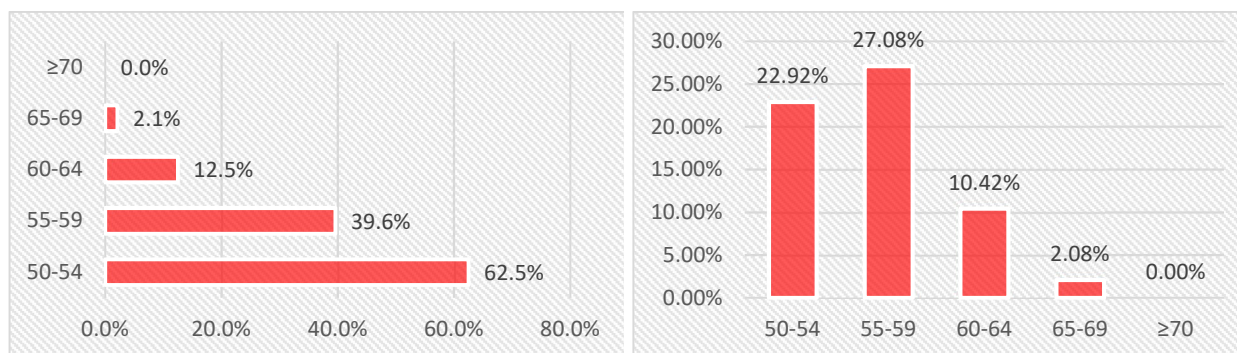


Fig. 7.j – Agglomeration Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Ln [dBA].

7.2 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Road Source”

7.2.1 – L_{den} (00:00-24:00)

L_{den} [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>55	24.17	140883	71	34
>60	15.57	120543	64	27
>65	8.34	82440	32	15
>70	3.08	23846	6	5
>75	0.60	1758	0	1

Tab. 7.e – Esposizione L_{den} - Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia L_{den}	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥ 55	<60	20340	7	7
≥ 60	<65	38103	32	12
≥ 65	<70	58594	26	10
≥ 70	<75	22088	6	4
≥ 75		1758	0	1

Tab. 7.f – Esposizione L_{den} - Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

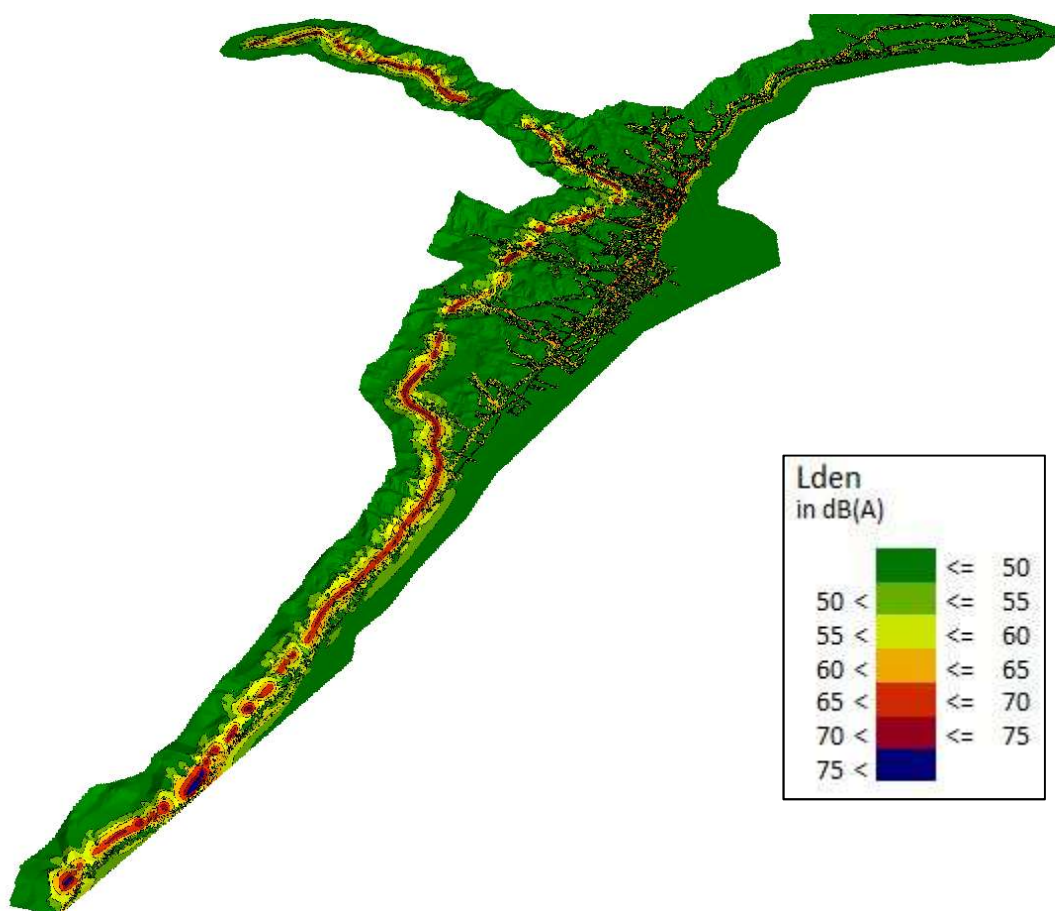


Fig. 7.k – Mappa del Rumore 3D: L_{den} – Road Source

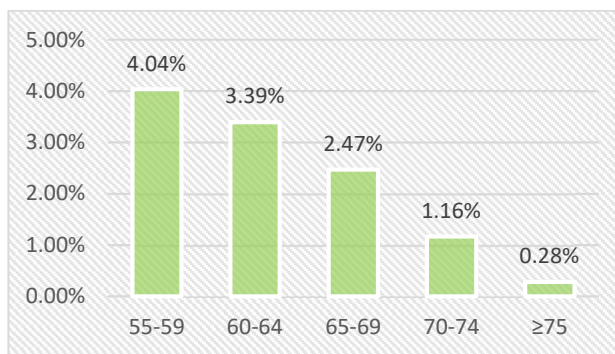
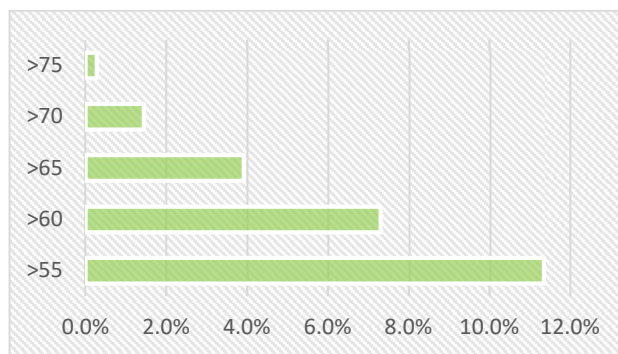


Fig. 7.l – Road Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Lden [dBA].

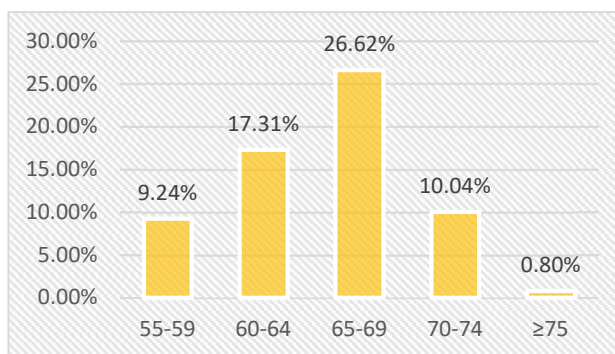
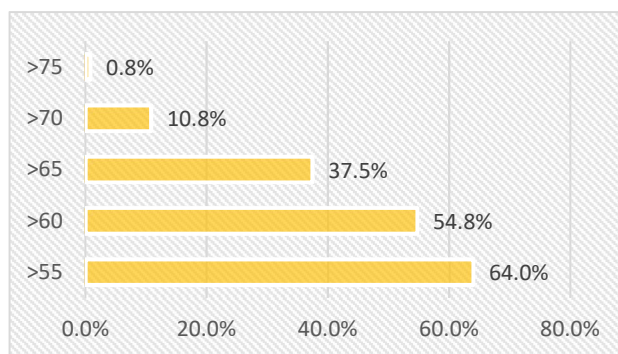


Fig. 7.m – Road Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Lden [dBA].

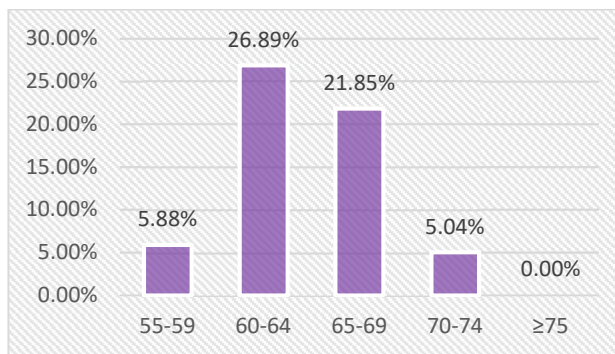
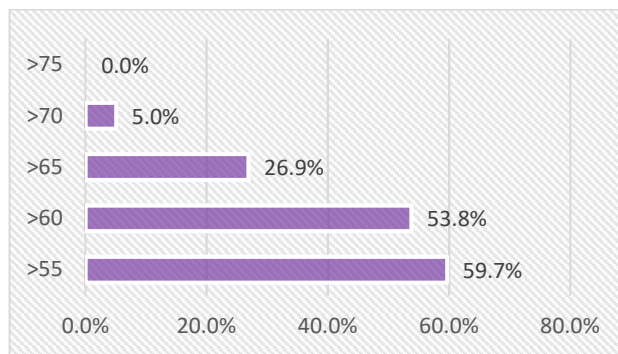


Fig. 7.n – Road Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Lden [dBA].

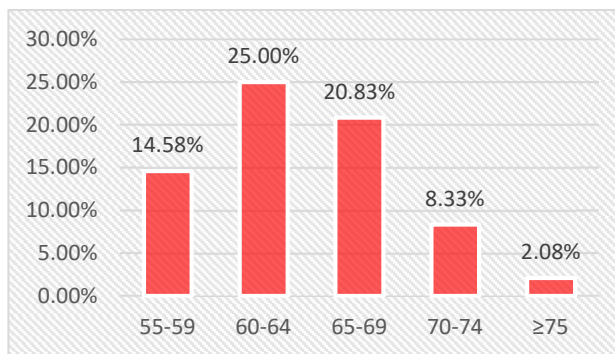
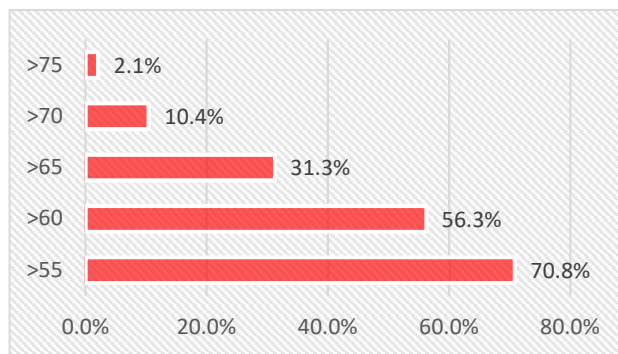


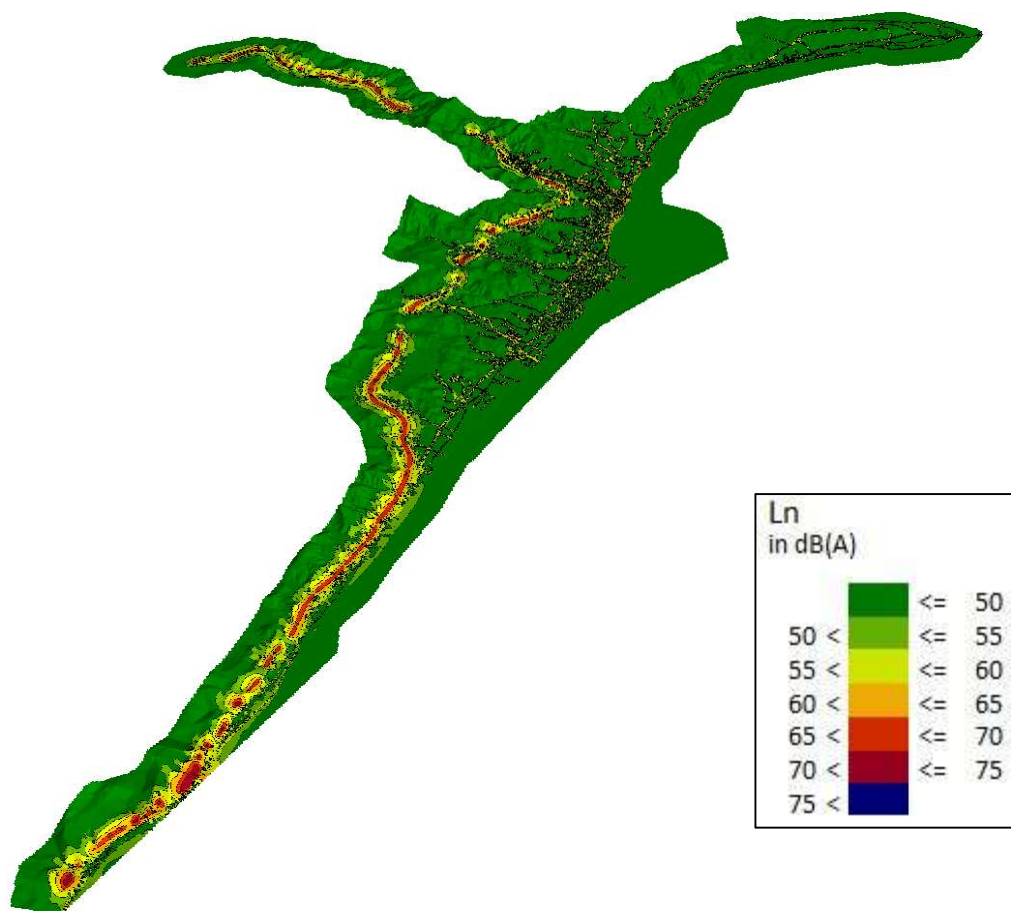
Fig. 7.o – Road Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Lden [dBA].

7.2.2 – L_n (22:00-06:00)

L_n [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>50	18.60	126284	68	30
>55	10.46	91425	41	18
>60	4.39	26998	8	5
>65	1.41	2483	0	1
>70	0.12	120	0	0

Tab. 7.g – Esposizione L_n - Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Lden		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥50	<55	8.14	34859	27	12
≥55	<60	6.07	54427	33	13
≥60	<65	2.98	34515	8	4
≥65	<70	1.29	2363	0	1
≥70		0.12	120	0	0

Tab. 7.h – Esposizione L_n - Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)Fig. 7.p – Mappa del Rumore 3D: L_n – Road Source

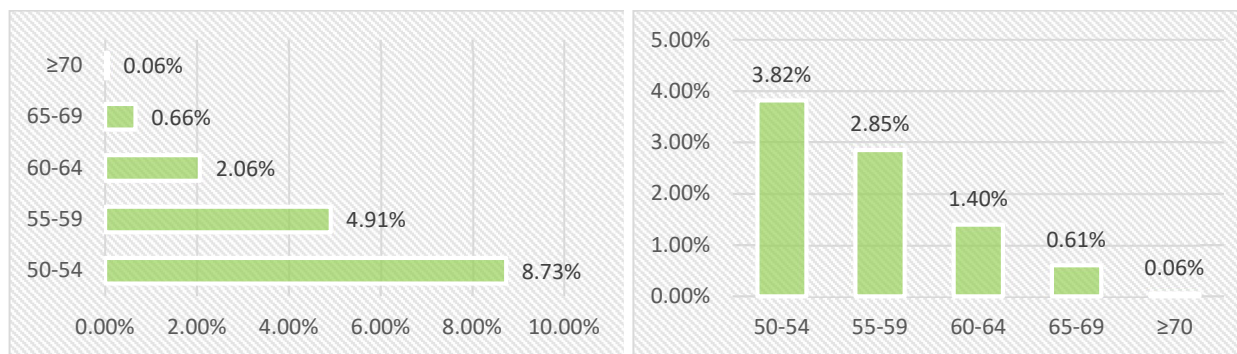


Fig. 7.q – Road Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Ln [dBA].

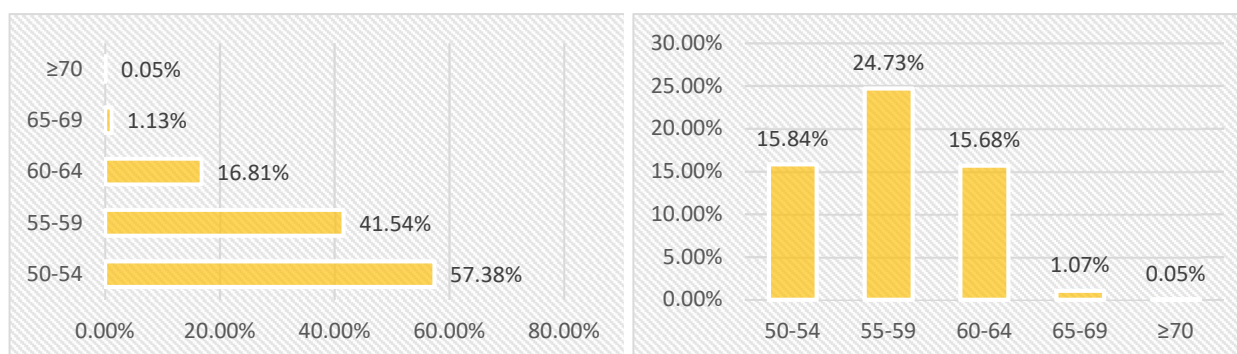


Fig. 7.r – Road Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Ln [dBA].

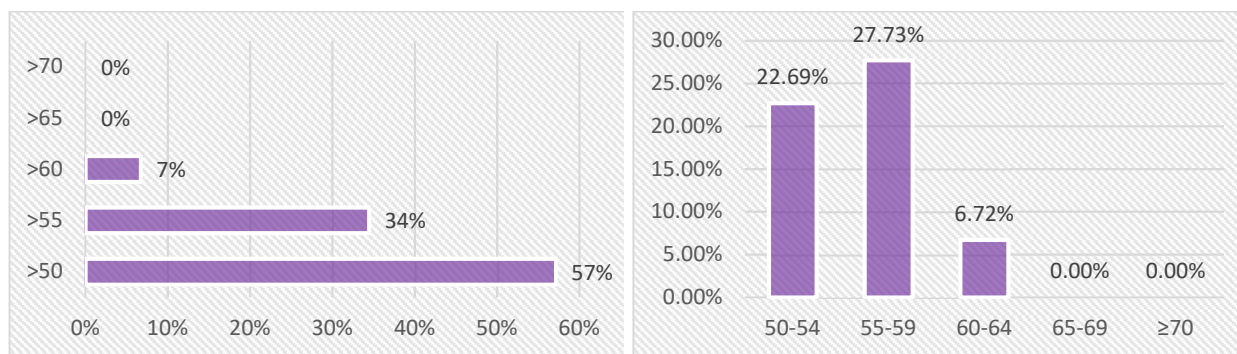


Fig. 7.s – Road Source: percentuali di strutture Scolastiche esposte e fasce Ln [dBA].

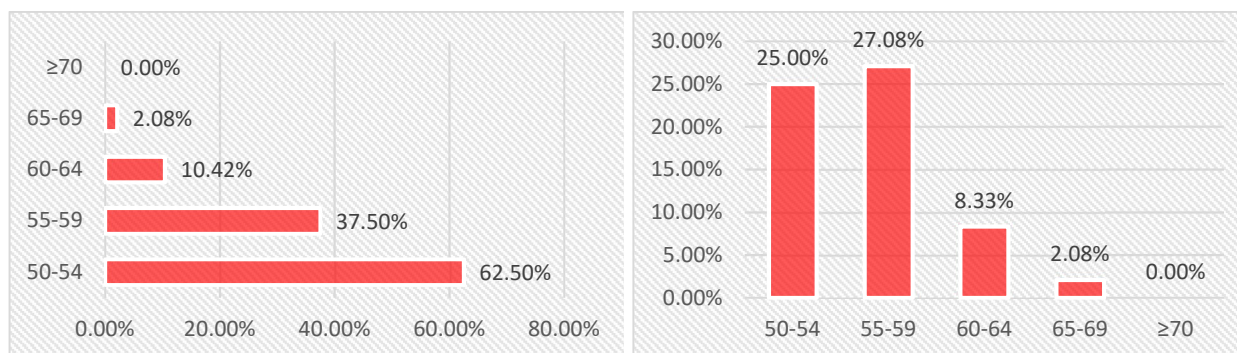


Fig. 7.t – Road Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Ln [dBA].

7.2 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Major Road Source”

7.2.1 – Lden (00:00-24:00)

Lden [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>55	14.96	26601	22	1
>60	9.12	12667	14	0
>65	4.98	3590	4	0
>70	2.22	484	0	0
>75	0.55	87	0	0
>80	0.04	0	0	0

Tab. 7.i – Esposizione Lden - Major Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Lden		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥55	<60	5.84	13934	8	1
≥60	<65	4.14	9077	10	0
≥65	<70	2.76	3106	4	0
≥70	<75	1.67	397	0	0
≥75		0.55	87	0	0

Tab. 7.j – Esposizione Lden - Major Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

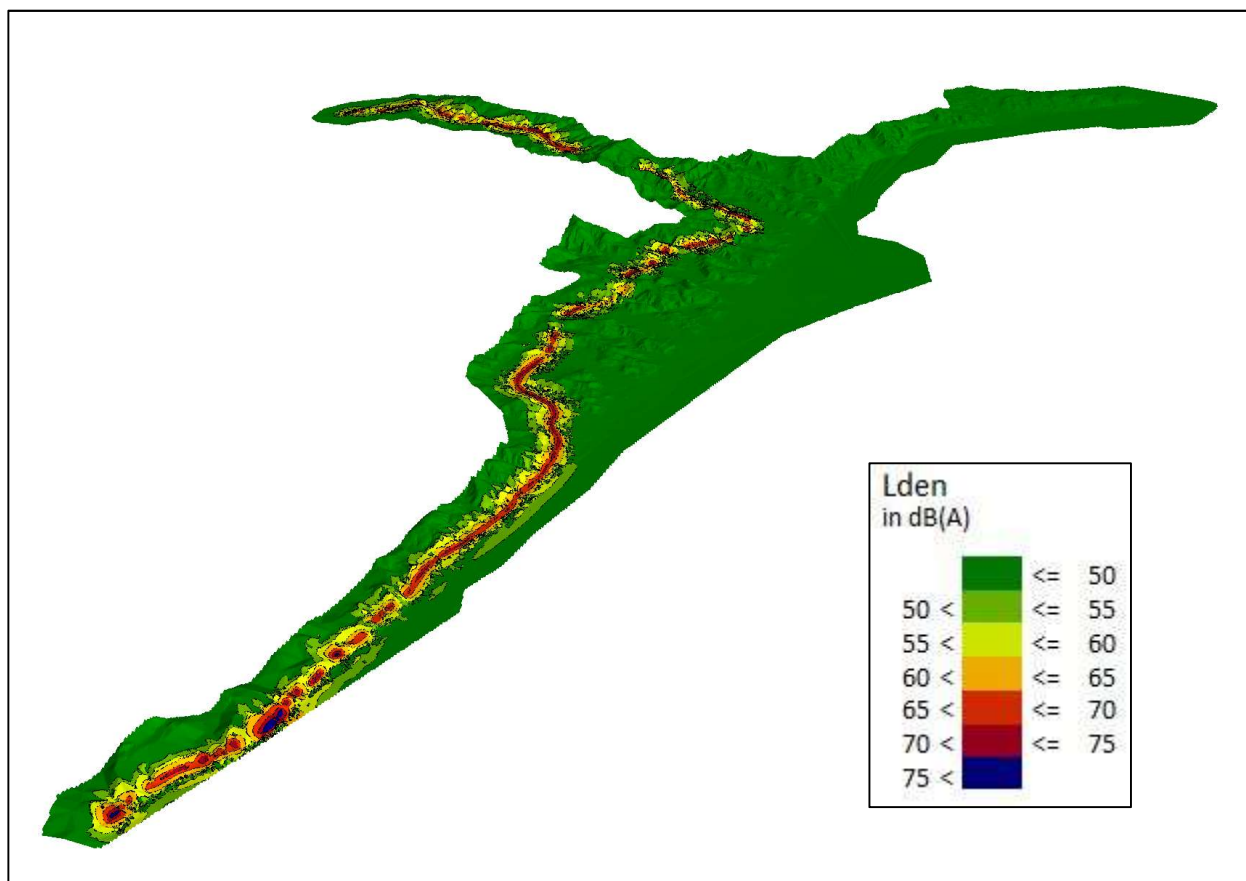


Fig. 7.u – Mappa del Rumore 3D: Lden – Major Road Source

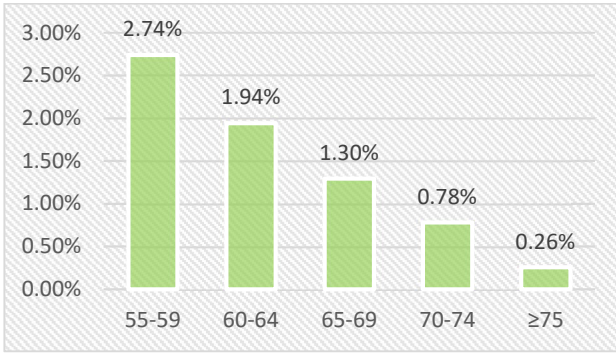
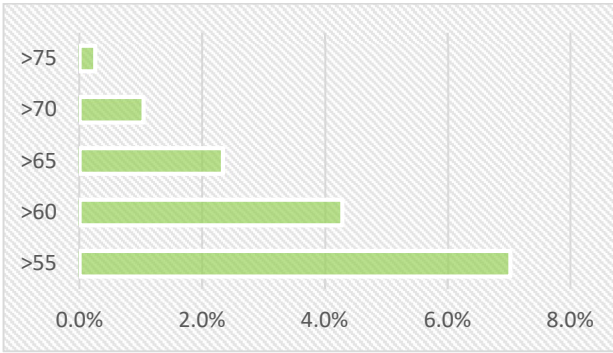


Fig. 7.v – Major Road Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Lden [dBA].

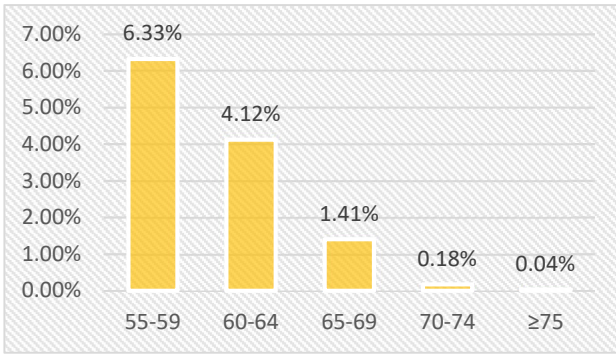
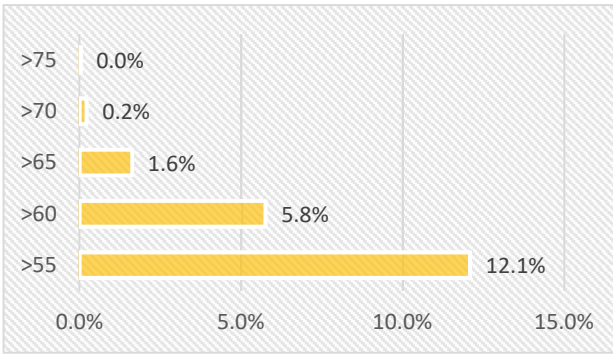


Fig. 7.w – Major Road Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Lden [dBA].

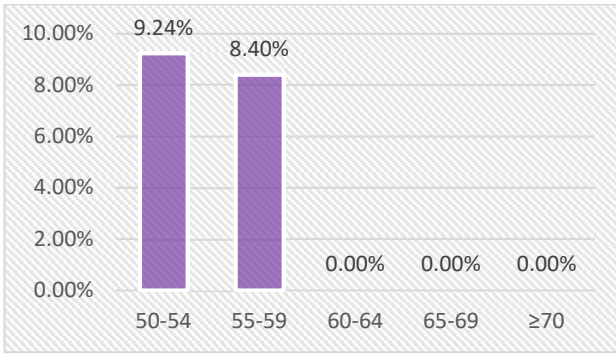
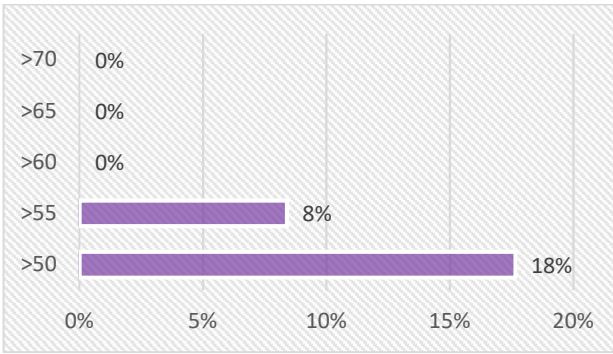


Fig. 7.x – Major Road Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Lden [dBA].

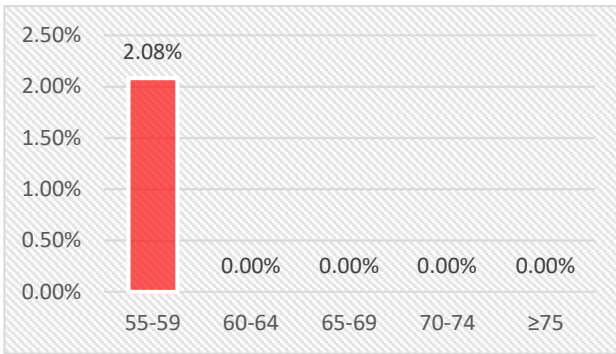
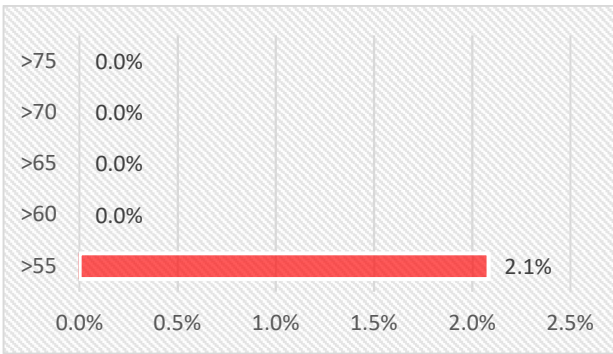


Fig. 7.y – Major Road Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Lden [dBA].

7.2.2 – Ln (22:00-06:00)

Ln [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>50	12.10	20531	21	1
>55	6.81	7090	10	0
>60	3.35	1472	0	0
>65	1.32	241	0	0
>70	0.12	47	0	0
>75	0.01	0	0	0

Tab. 7.k – Esposizione Ln - Major Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Ln		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥50	<55	5.29	13441	11	1
≥55	<60	3.46	5618	10	0
≥60	<65	2.03	1231	0	0
≥65	<70	1.20	194	0	0
≥70		0.12	47	0	0

Tab. 7.l – Esposizione Ln - Major Road Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

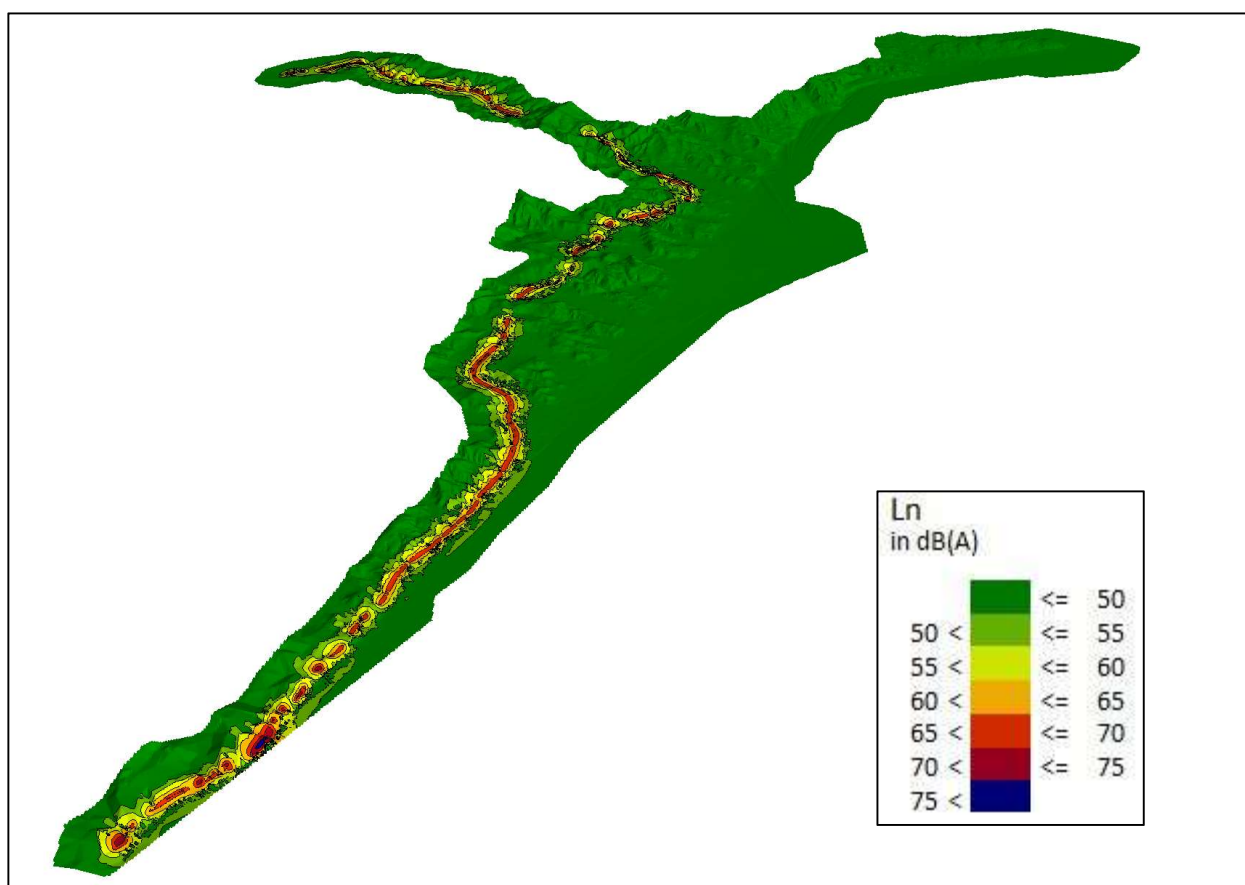


Fig. 7.z – Mappa del Rumore 3D: Ln – Major Road Source

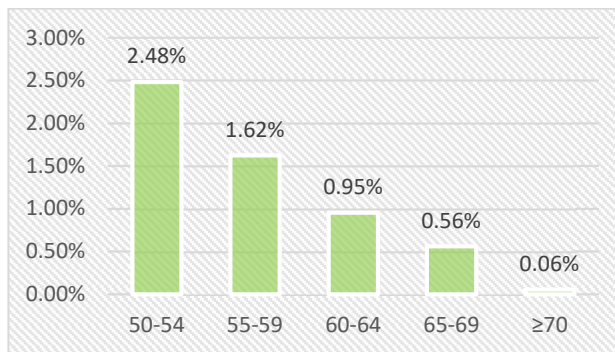
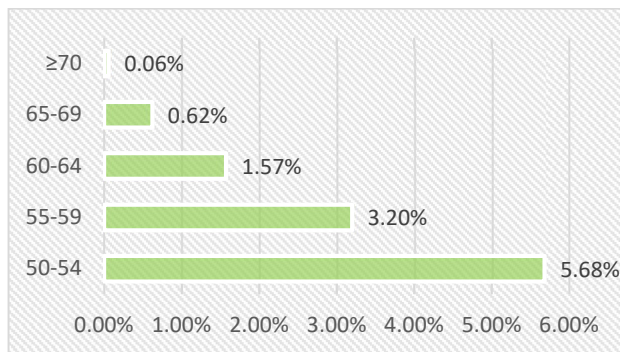


Fig. 7.aa – Major Road Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Ln [dBA].

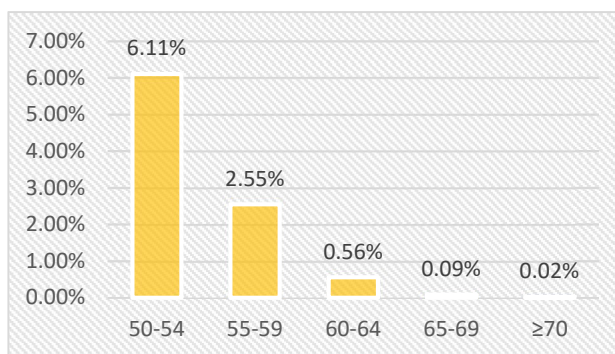
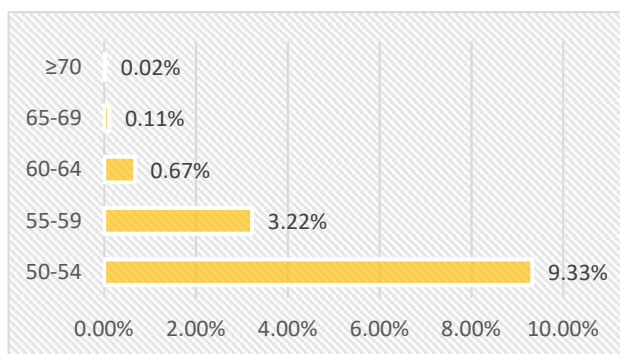


Fig. 7.bb – Major Road Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Ln [dBA].

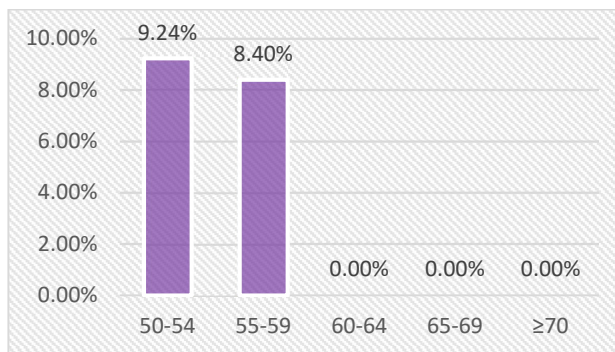
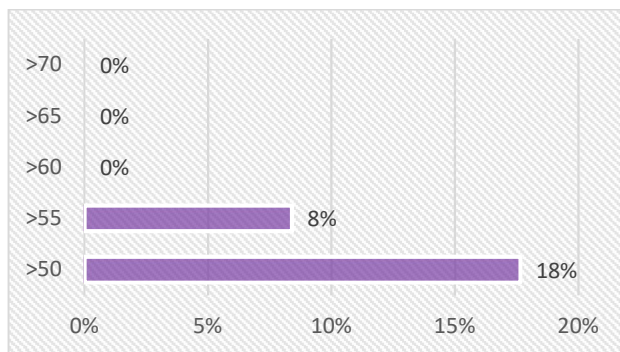


Fig. 7.cc – Major Road Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Ln [dBA].

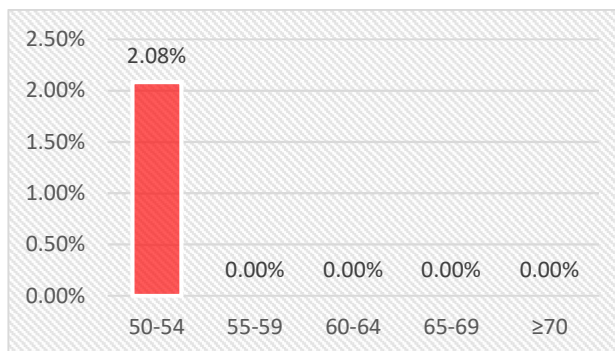
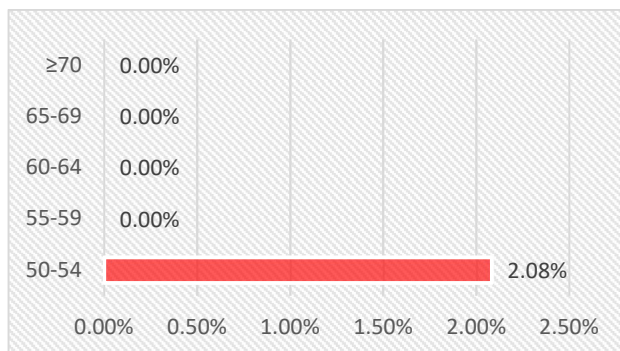


Fig. 7.dd – Major Road Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Ln [dBA].

7.3 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Major Railway Source”

7.3.1 – L_{den} (00:00-24:00)

L_{den} [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>55	0.67	2292	0	0
>60	0.12	186	0	0
>65	0	2	0	0
>70	0	0	0	0
>75	0	0	0	0
>80	0	0	0	0

Tab. 7.m – Esposizione L_{den} - Major Railway Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia L_{den}		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥ 55	<60	0.55	2106	0	0
≥ 60	<65	0.12	184	0	0
≥ 65	<70	0	2	0	0
≥ 70	<75	0	0	0	0
≥ 75		0	0	0	0

Tab. 7.n – Esposizione L_{den} - Major Railway Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

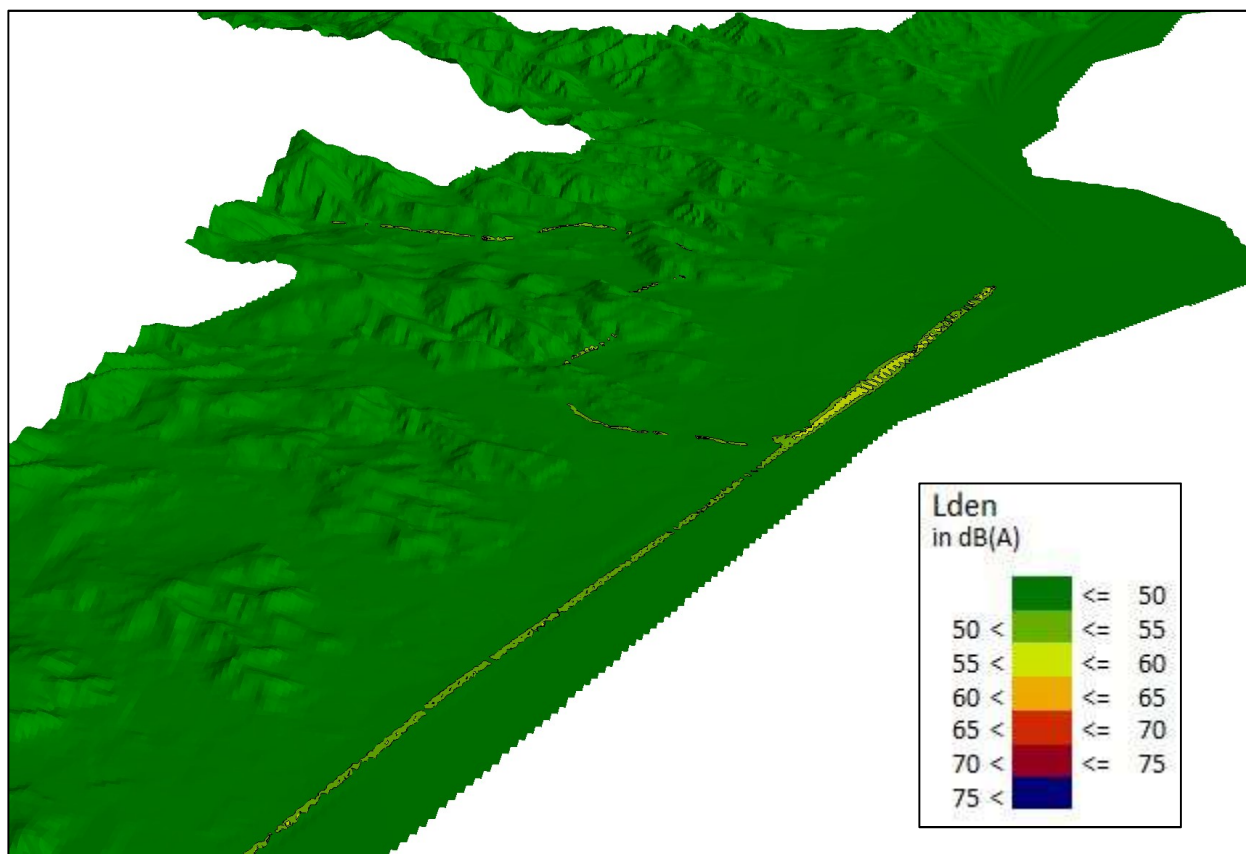


Fig. 7.ee – Mappa del Rumore 3D: L_{den} – Major Railway Source

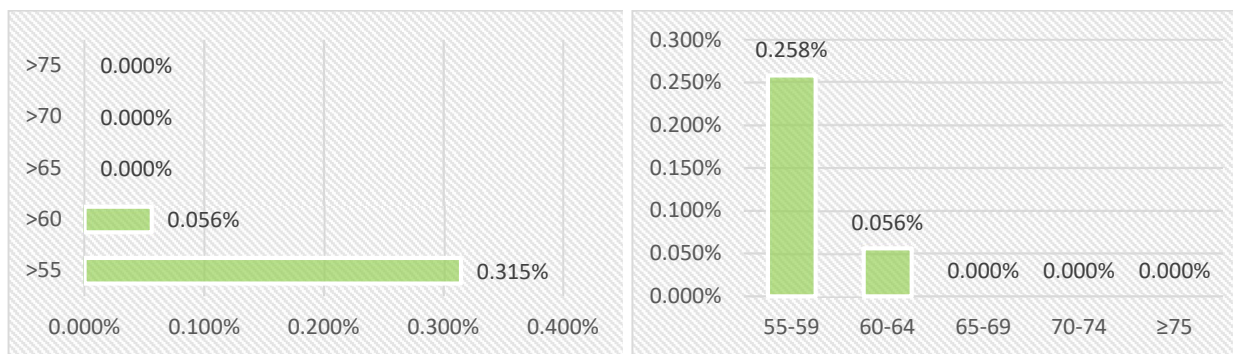


Fig. 7.ff – Major Railway Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Lden [dBA].

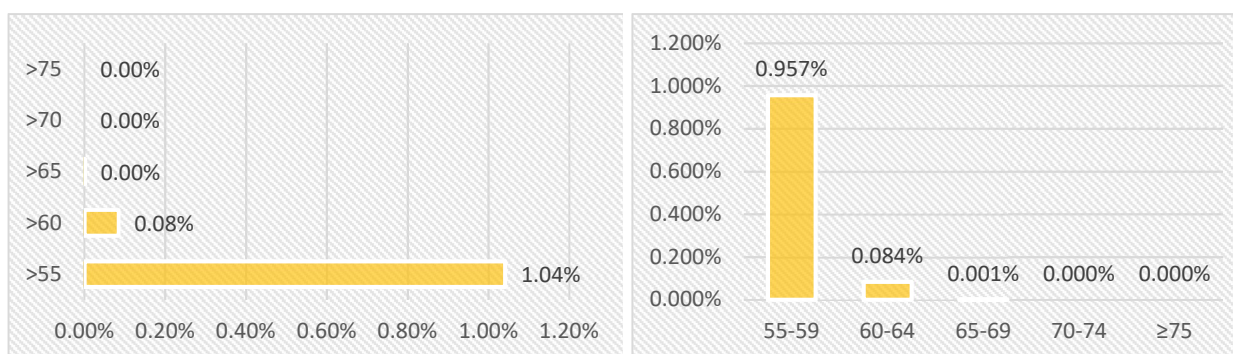


Fig. 7.gg – Major Railway Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Lden [dBA].

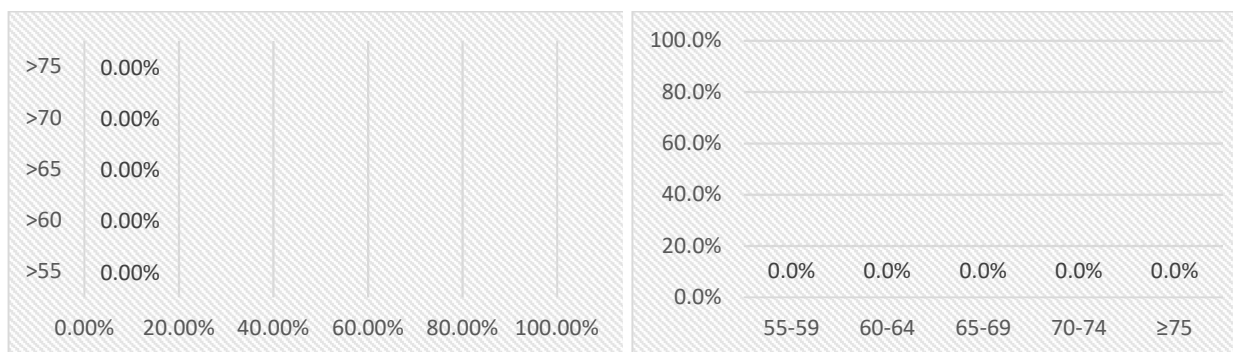


Fig. 7.hh – Major Railway Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Lden [dBA].

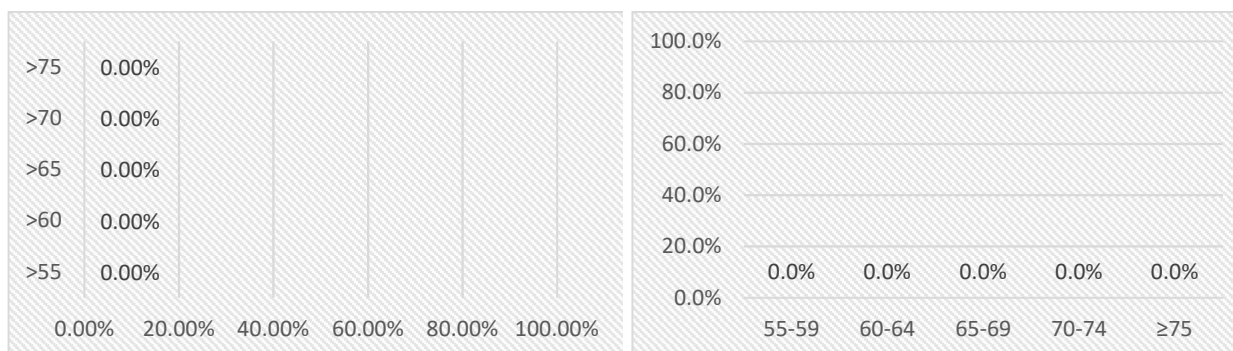


Fig. 7.ii – Major Railway Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Lden [dBA].

7.3.2 – Ln (22:00-06:00)

Ln [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>50	0.22	307	0	0
>55	0	2	0	0
>60	0	0	0	0
>65	0	0	0	0
>70	0	0	0	0
>75	0	0	0	0

Tab. 7.o – Esposizione Ln - Major Railway Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Ln		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥50	<55	0.22	305	0	0
≥55	<60	0	2	0	0
≥60	<65	0	0	0	0
≥65	<70	0	0	0	0
≥70		0	0	0	0

Tab. 7.p – Esposizione Ln - Major Railway Source: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

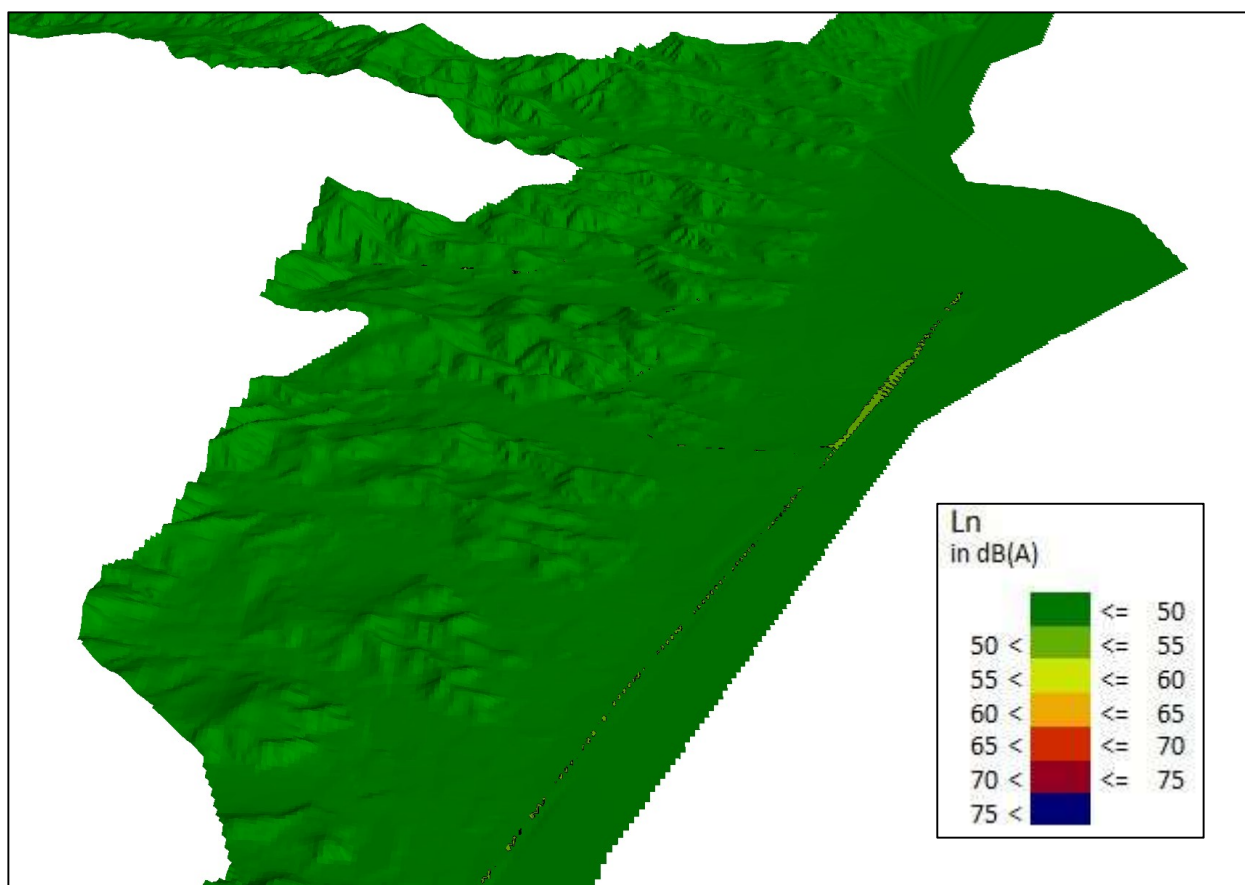


Fig. 7.jj – Mappa del Rumore 3D: Ln – Major Railway Source

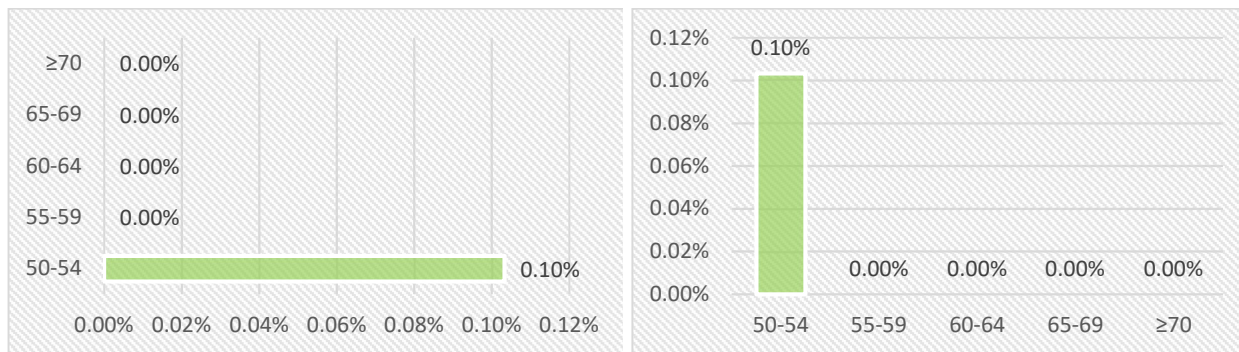


Fig. 7.kk – Major Railway Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Ln [dBA].

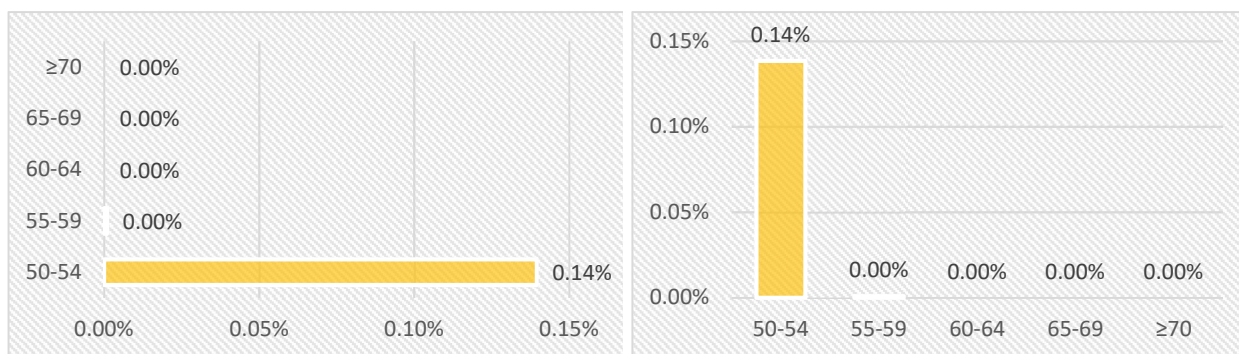


Fig. 7.ll – Major Railway Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Ln [dBA].

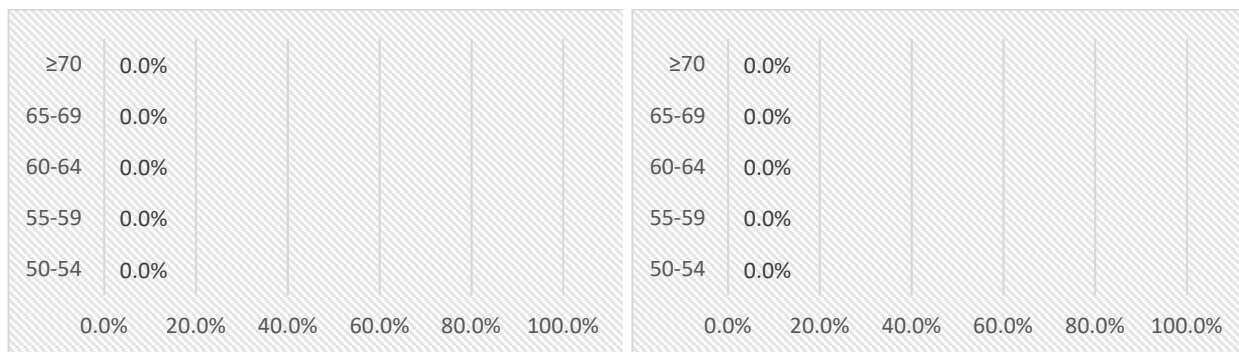


Fig. 7.mm – Major Railway Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Ln [dBA].

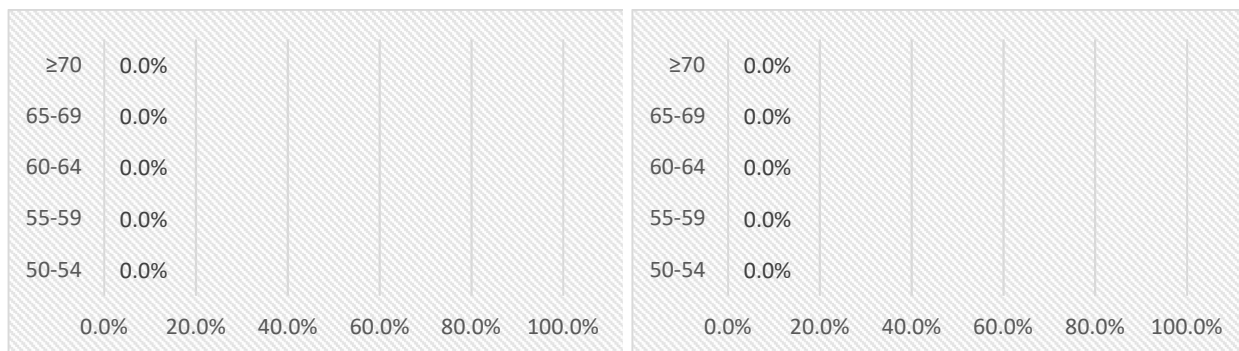


Fig. 7.nn – Major Railway Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Ln [dBA].

7.4 – Scheda Valore e Recettori esposti: “Industry” (Porto Storico e di Tremestieri)

7.4.1 – L_{den} (00:00-24:00)

L_{den} [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>55	2.67	4729	0	5
>60	1.96	2668	0	2
>65	1.04	1136	0	2
>70	0.49	447	0	0
>75	0.30	44	0	0
>80	0.18	0	0	0

Tab. 7.q – Esposizione L_{den} - Industry: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia L_{den}		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥ 55	<60	0.71	2061	0	3
≥ 60	<65	0.92	1532	0	0
≥ 65	<70	0.55	689	0	2
≥ 70	<75	0.19	403	0	0
≥ 75		0.30	44	0	0

Tab. 7.r – Esposizione L_{den} - Industry: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

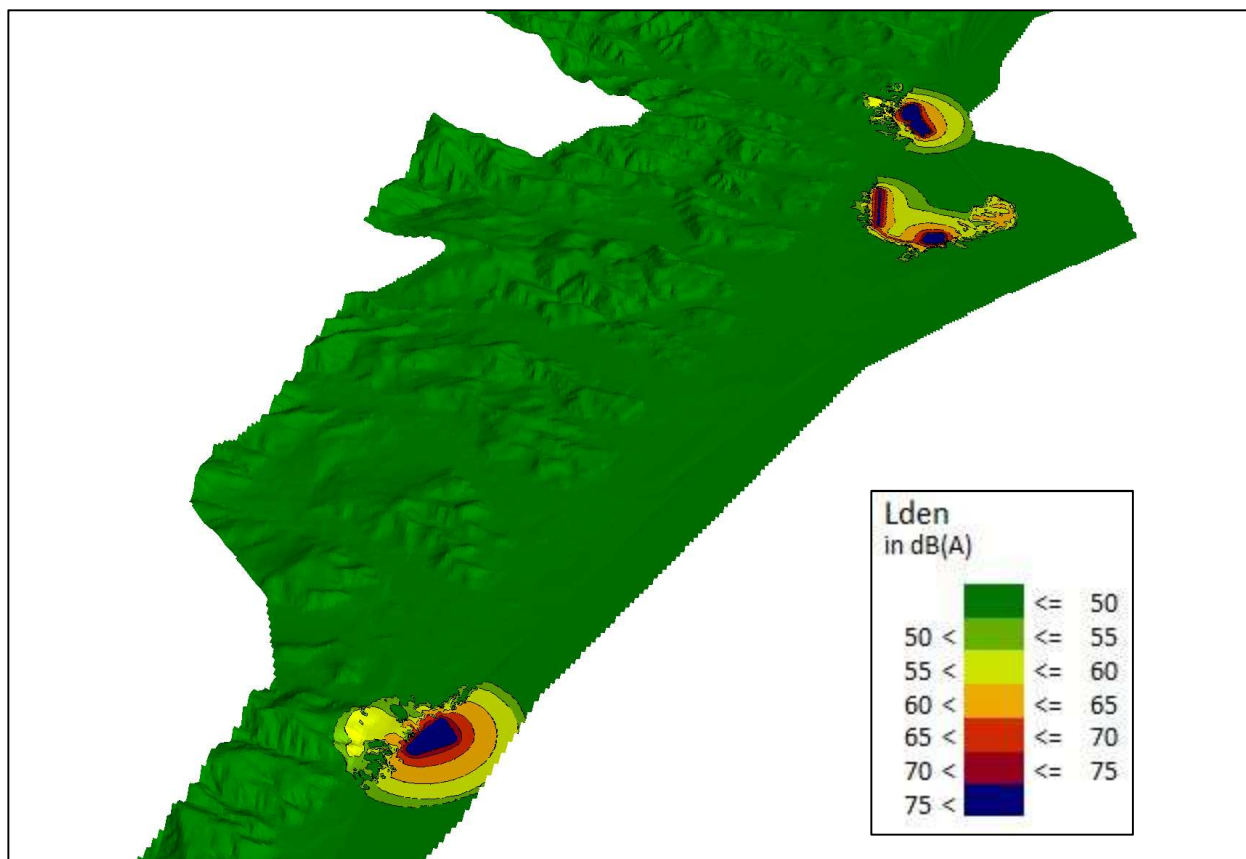


Fig. 7.00 – Mappa del Rumore 3D: L_{den} – Industry Source

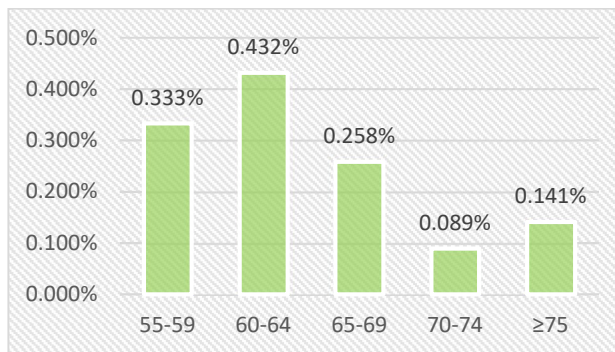
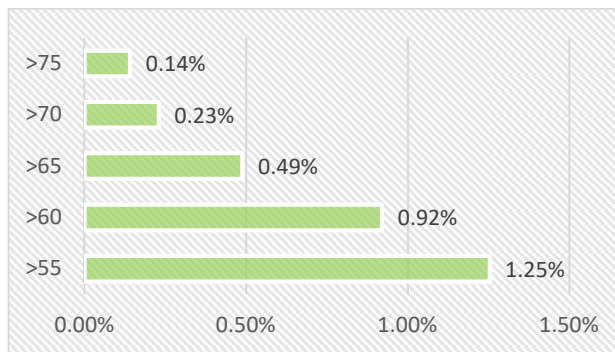


Fig. 7.pp – Industry Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Lden [dBA].

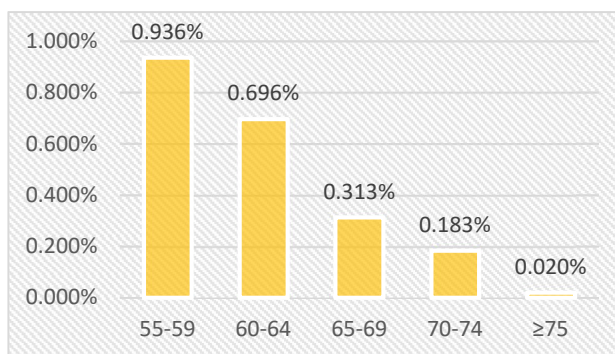
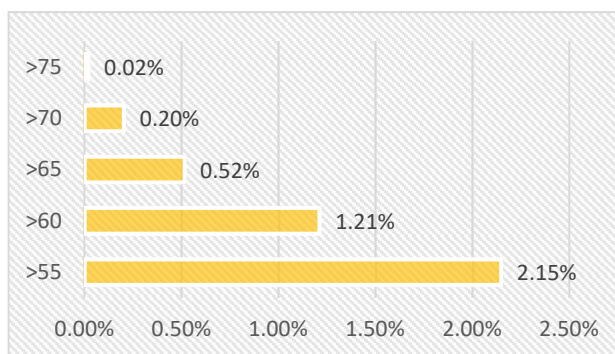


Fig. 7.qq – Industry Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Lden [dBA].

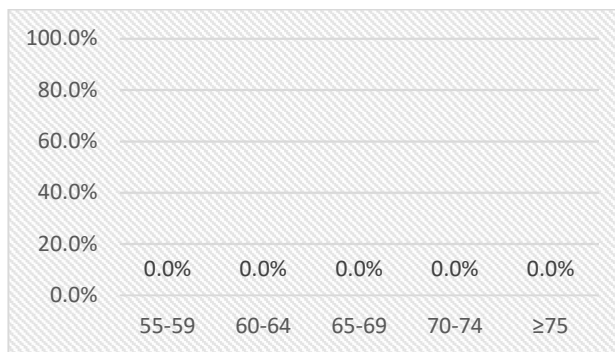
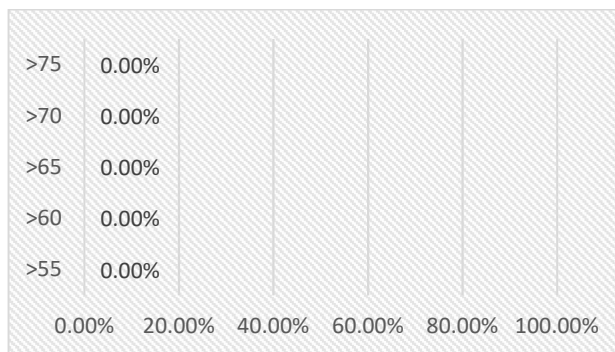


Fig. 7.rr – Industry Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Lden [dBA].

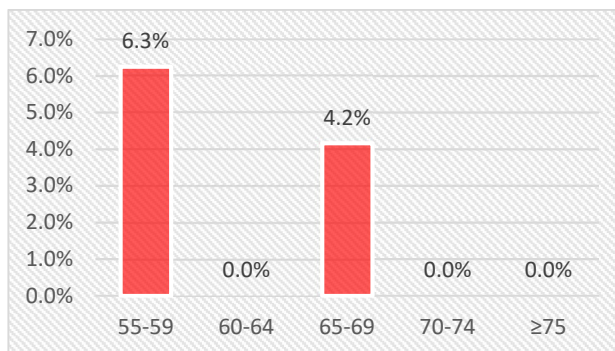
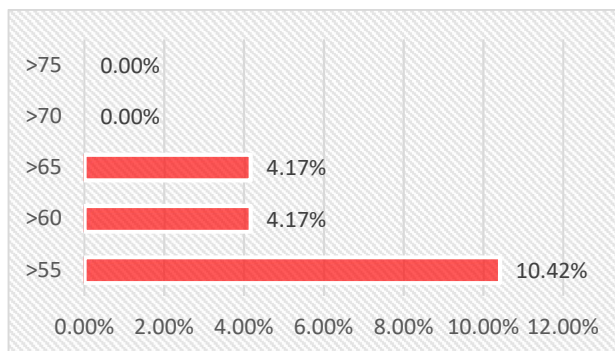


Fig. 7.ss – Industry Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Lden [dBA].

7.4.2 – Ln (22:00-06:00)

Ln [dBA]	Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
>50	2.33	4231	0	2
>55	1.61	2475	0	1
>60	0.79	946	0	0
>65	0.41	70	0	0
>70	0.27	14	0	0
>75	0.15	0	0	0

Tab. 7.s – Esposizione Ln - Industry: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

Fascia Ln		Estensione Fascia [kmq]	Abitanti	Scuole	Ospedali
≥50	<55	0.72	1756	0	1
≥55	<60	0.82	1529	0	1
≥60	<65	0.38	876	0	0
≥65	<70	0.14	56	0	0
≥70		0.27	14	0	0

Tab. 7.t – Esposizione Ln - Industry: Territorio, Residenti, Recettori Sensibili)

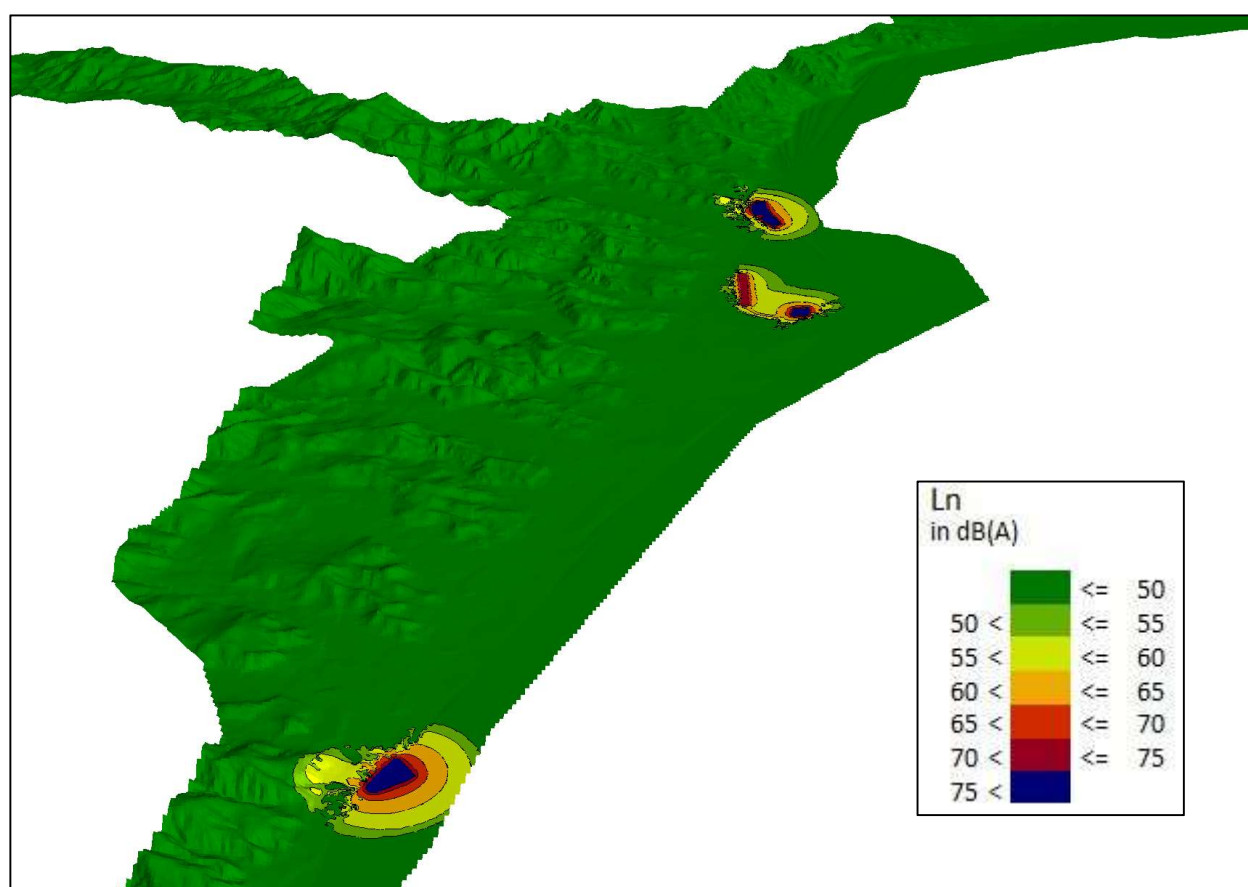


Fig. 7.tt – Mappa del Rumore 3D: Ln – Industry Source

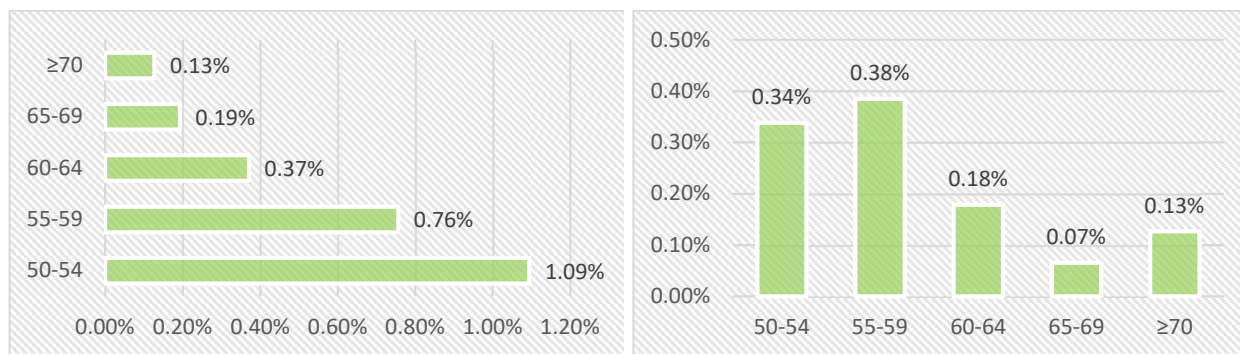


Fig. 7.uu – Industry Source: percentuali di superficie territoriale esposta e fasce Ln [dBA].

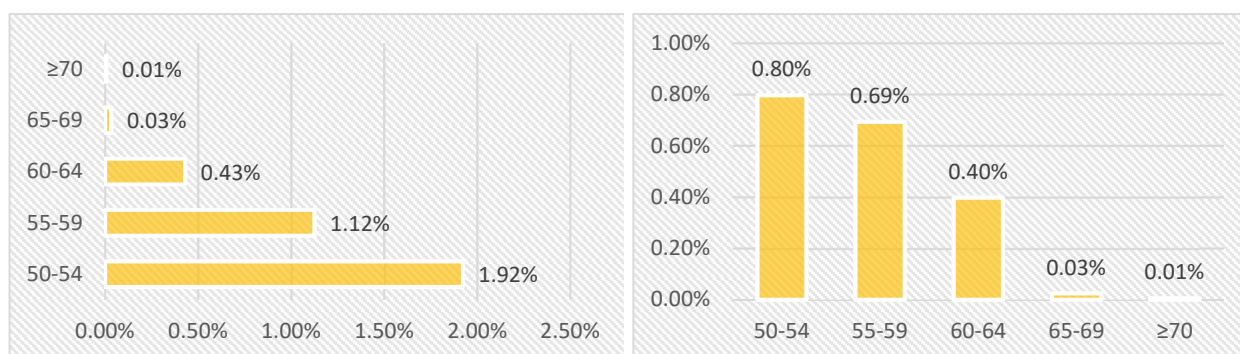


Fig. 7.vv – Industry Source: percentuali di popolazione residente esposta e fasce Ln [dBA].

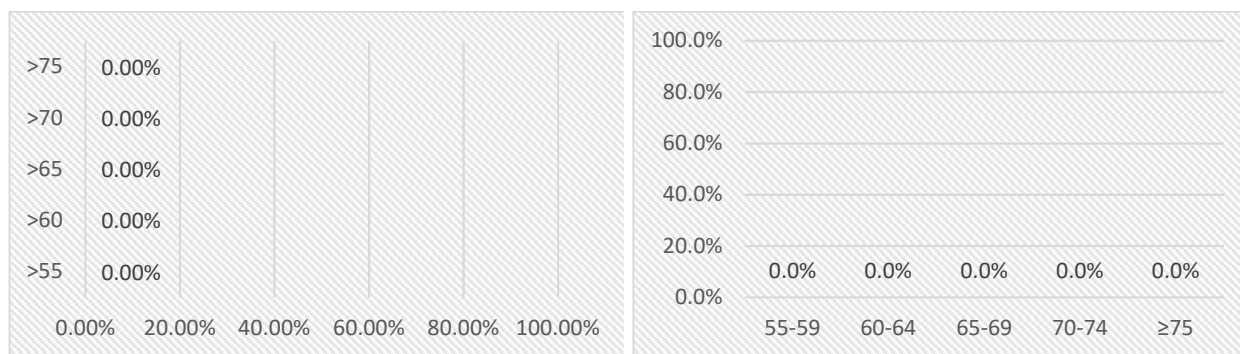


Fig. 7.wv – Industry Source: percentuali di strutture scolastiche esposte e fasce Ln [dBA].

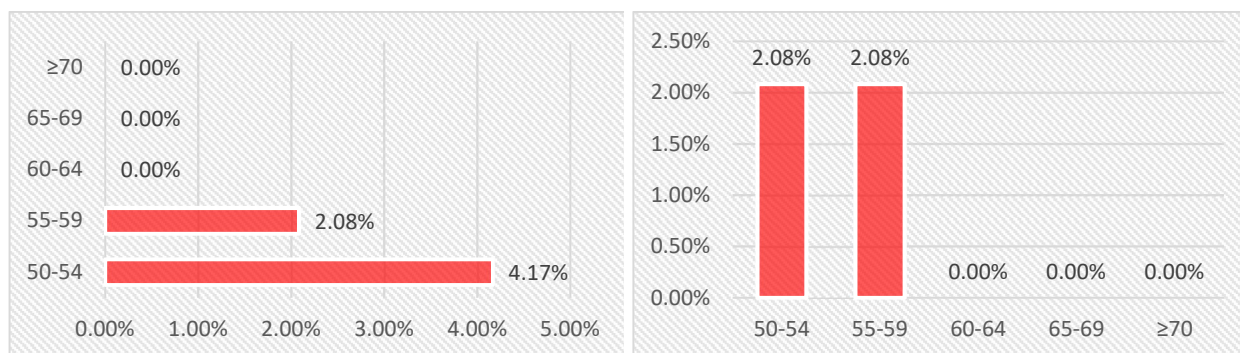


Fig. 7.xx – Industry Source: percentuali di strutture ospedaliere esposte e fasce Ln [dBA].



8. SINTESI DEI RISULTATI

Lo **stato di attuazione delle misure mitigative previste PdA – 2017** (paragrafo 10 del “*Piano di Azione dell’Agglomerato di Messina ai sensi del D.Lgs. 195/2002*”, adottato con *Deliberazione di Consiglio comunale n. 44/C del 16/07/2018*), è mediamente pari a circa il 31.5%.

La **popolazione residente** nel territorio comunale ed attribuita agli edifici di tipologia residenziale è pari a 220094 abitanti, mentre il numero complessivo di **recettori sensibili** individuati nell’Agglomerato Urbano di Messina è pari a 167 unità, di cui 119 scuole e 48 ospedali e case di cura.

Per quanto riguarda la **stima dei recettori esposti** (già sinteticamente rappresentate a mezzo delle schede di esposizione riportate nel *Cap. 7*), considerando tutte le sorgenti di rumore appartenenti alla categoria “*Agglomeration Source*” (Road, Major Road, Major Railway, Industry) e facendo riferimento alle soglie di potenziale rischio, fissate a livello internazionale in 65 dBA (*Lden*) e di 55 dBA (*Ln*), il numero di abitanti residenti, di scuole e di ospedali esposti a *Lden* > 65 dBA risultano pari rispettivamente a 82847 ab. (il 37.6% del totale degli abitanti residenti), 32 unità (il 26.9% del totale delle scuole) e 16 unità (il 33.3% del totale degli ospedali e delle case di cura). Allo stesso modo, il numero di abitanti residenti, di scuole e di ospedali esposti a *Ln* > 55 dBA risultano pari rispettivamente a 91824 (il 41.7% del totale degli abitanti residenti), 40 unità (il 33.6% del totale delle scuole) e 19 unità (il 39.6% del totale degli ospedali e delle case di cura).

Dal **confronto tra le Mappature Strategiche 2017-2022**, considerando allo stesso modo tutte le sorgenti di rumore appartenenti alla categoria “*Agglomeration Source*” (Road, Major Road, Major Railway, Industry) e facendo sempre riferimento alle soglie di potenziale rischio, si osserva una modesta riduzione della popolazione residente esposta su entrambi i periodi di riferimento (giornaliero e notturno) e un significativo aumento del numero di ospedali e case di cura esposti sul periodo notturno (vedi Fig. 8.a e Fig. 8.b).

Il numero di recettori esposti a livelli sonori superiori a 65 dBA per *Lden* e 55 dBA per *Ln*, differiscono rispettivamente del -15% e -14% per la popolazione residente, del +3% e 0% per i recettori sensibili ricadenti nella categoria “*scuole*”, dello 0% e del +24% per i recettori sensibili ricadenti nella categoria “*Ospedali*”.

Il numero di recettori esposti a livelli di *Lden* e *Ln* rispettivamente superiori a 55 dBA e 50 dBA diminuisce per la popolazione residente su entrambi i periodi di riferimento (-7% per il periodo giornaliero, -8% per il periodo notturno) mentre aumenta per i recettori sensibili (+39% per le

scuole nel solo periodo giornaliero, +36% e +133% per gli ospedali, rispettivamente per il periodo giornaliero e notturno).

Il valore esposto alle fasce di rumore più alte (≥ 70 dBA nel periodo giornaliero, ≥ 65 dBA nel periodo notturno) risulta comunque in diminuzione per tutte le categorie di recettori.

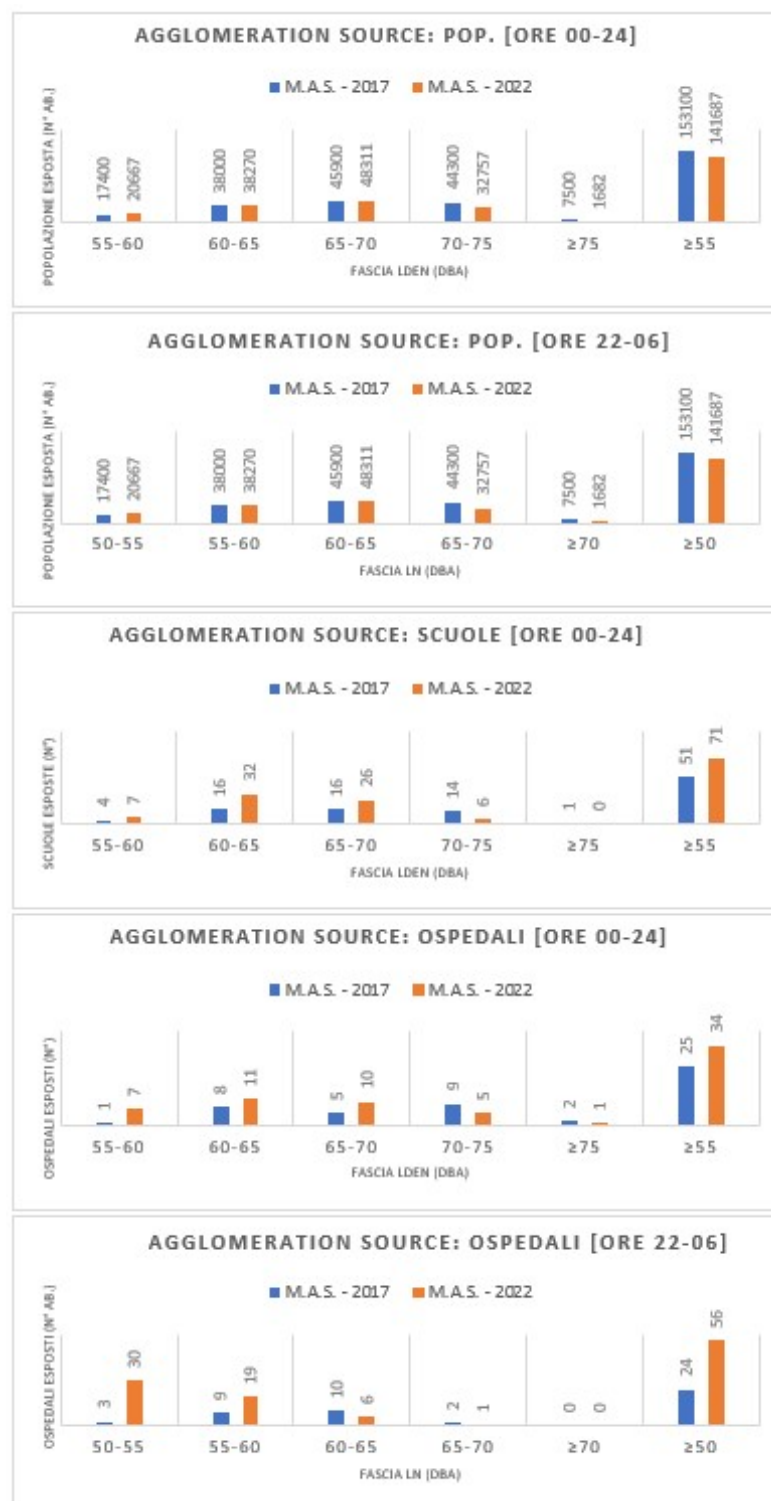


Fig. 8.a – Confronto sulle stime dei recettori esposti tra la Mappatura Acustica Strategica 2017-2022

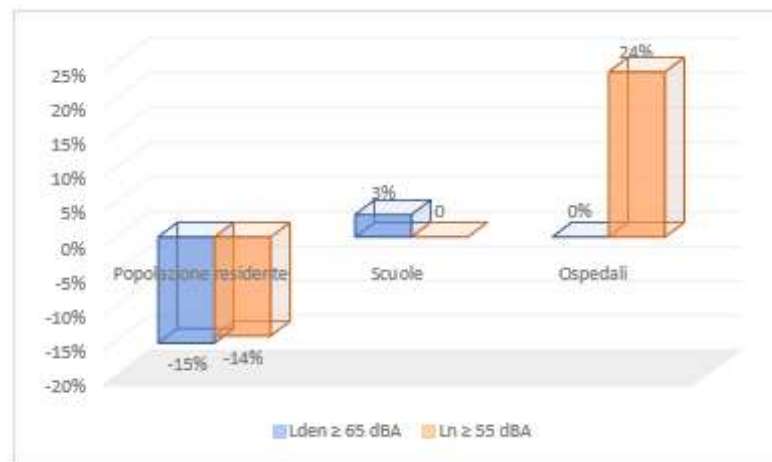


Fig. 8.b – Variazioni percentuali delle stime dei recettori esposti tra la Mappatura Acustica Strategica 2017-2022

Le variazioni del numero di recettori esposti (vedi Fig. 8.b) può essere ricondotta alla concomitanza di diversi fattori, sia di tipo socio-ambientale che di tipo programmatico e tecnico-analitico:

- 1) Emergenza Covid-2019: come precedentemente esposto (Paragrafo 4.2.2.2), l'emergenza covid ha fortemente influenzato sia l'entità dei flussi di traffico medio-orari giornalieri che la loro distribuzione tra le diverse categorie di veicoli e tra i periodi giornalieri di riferimento (diurno, serale e notturno);
- 2) Attuazione, seppur parziale, delle misure mitigative e programmatiche previste nel *Piano d'Azione Acustico (2017)*;
- 3) Incremento del grado di dettaglio dei monitoraggi eseguiti per la determinazione dei flussi di traffico sugli assi viari urbani (PGTU-2018);
- 4) Modifica dei parametri di simulazione utilizzati per la redazione della nuova mappatura acustica strategica 2022, per la quale è stata adottata, per esigenze di tipo computazionale, una griglia di calcolo e d'interpolazione più ampia rispetto a quella adottata per la redazione della stessa mappatura 2017.

Nonostante il contributo al precedente punto (4), le variazioni del valore esposto possono comunque considerarsi reali e significative.



9. MATERIALE TRASMESSO

NOME FILE	TIPO	SCALA	N° F.
AG_IT_00_00022_Competent_Authority_DF2_2022.xls	Excel (F.E.)	-	-
AG_IT_00_00022_report_2022.pdf	PDF	-	84
AG_IT_00_00022_NoiseContours_allSourcesInAgglomeration_Lden.pdf	PDF	1:10000	5
AG_IT_00_00022_NoiseContours_allSourcesInAgglomeration_Lnight.pdf	PDF	1:10000	5
AG_IT_00_00022_NoiseContours_roadsInAgglomeration_Lden.pdf	PDF	1:10000	4
AG_IT_00_00022_NoiseContours_roadsInAgglomeration_Lnight.pdf	PDF	1:10000	4
AG_IT_00_00022_NoiseContours_railwaysInAgglomeration_Lden.pdf	PDF	1:10000	1
AG_IT_00_00022_NoiseContours_railwaysInAgglomeration_Lnight.pdf	PDF	1:10000	1
AG_IT_00_00022_NoiseContours_industryInAgglomeration_Lden.pdf	PDF	1:5000	1
AG_IT_00_00022_NoiseContours_industryInAgglomeration_Lnight.pdf	PDF	1:5000	1
AgglomerationSource_2022_AG_IT_00_00022.gpkg	GEOPACKAGE	-	-
Agglomerations_StrategicNoiseMaps_2022_AG_IT_00_00022.gpkg	GEOPACKAGE	-	-
Agglomerations_StrategicNoiseMaps_LineString_2022_AG_IT_00_00022.gpkg	GEOPACKAGE	-	-