



Area Ambiente

Servizio Tutela dell'Ambiente, della Salute e del Paesaggio

Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

**MAPPA ACUSTICA STRATEGICA - Quarta Fase di Attuazione
(2022) dati 2021**

REGIONE: CAMPANIA

AGGLOMERATO DI NAPOLI (AG_IT_00_00007)

RELAZIONE TECNICA

DATI DELL'AUTORITÀ COMPETENTE



COMUNE DI NAPOLI

Area Ambiente

Servizio Tutela dell'Ambiente, della Salute e del Paesaggio

Dirigente e RUP

Arch. Giuliana Vespere

Tecnico Competente in Acustica n. 11289 (Numero Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica - ENTECA)

DATI DELL'AFFIDATARIO



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Gruppo di lavoro

Responsabile Amministrativo e Legale

Rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.

Dott.ssa Raffaella Bellomini

Tecnico Competente in Acustica n. 8043 (Numero Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica - ENTECA)

Responsabile del progetto

Direttore Tecnico di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.

Dott. Ing. Francesco Borchi

Tecnico Competente in Acustica n. 8043 (Numero Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica - ENTECA)

Responsabile della modellistica

Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

Tecnico Competente in Acustica n. 8084 (Numero Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica - ENTECA)

06/12/2022 Rev.1

Scala: -

Formato: A4.pdf

1.	INTRODUZIONE GENERALE.....	4
1.1.	PREMESSA	4
1.2.	ADEMPIMENTI PER LA QUARTA FASE DI MAPPATURA.....	4
1.3.	PROBLEMATICHE CONCERNENTI LA PANDEMIA COVID-19.....	6
2.	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	7
3.	DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO	8
4.	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI.....	11
4.1	BASE DATI PER LA MODELLAZIONE	11
4.1.1	<i>Modello digitale del terreno</i>	11
4.1.2	<i>Copertura del suolo</i>	11
4.1.3	<i>Modellazione degli edifici</i>	11
4.1.4	<i>Dato di popolazione</i>	12
4.2	MODELLAZIONE DELLE SORGENTI ACUSTICHE.....	13
5.	PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE ATTUATI IN PASSATO E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO	15
5.1	INTERVENTI ATTUATI DA AUTOSTRAD E PER L'ITALIA S.P.A.....	15
5.2	INTERVENTI ATTUATI DA TANGENZIALE DI NAPOLI S.P.A.....	16
6.	METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI	18
6.1	SOFTWARE E STANDARD DI CALCOLO APPLICATI	18
6.2	ASSOCIAZIONE DEL NUMERO DI ABITANTI DI UN EDIFICIO.....	19
6.3	DESIGNAZIONE DEI PUNTI RICETTORI SULLE FACCIATE DEGLI EDIFICI	19
6.4	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE STRADALE (AGGLOMERATIONROAD - AGGLOMERATIONMAJORROAD)	19
6.4.1	<i>Determinazione dei dati di traffico veicolare</i>	21
6.4.2	<i>Determinazione della superficie stradale</i>	25
6.5	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTI LINEE FERROVIARIE LEGGERE (AGGLOMERATIONROAD).....	25
6.6	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE INDUSTRIALE (AGGLOMERATIONINDUSTRY)	27
6.7	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE FERROVIARIA (AGGLOMERATIONRAILWAY, AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY)	28
6.8	CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE AEROPORTUALE (AGGLOMERATIONAIR, AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT)	30
6.9	CARATTERIZZAZIONE DELL'INSIEME DELLE SORGENTI ACUSTICHE (AGGLOMERATIONALLSOURCES)	30



7.	STIMA DEI RESIDENTI E DEGLI EDIFICI ESPOSTI	31
8.1	COMPONENTE AGGLOMERATIONROAD	32
8.2	COMPONENTE AGGLOMERATIONMAJORROAD	33
8.3	COMPONENTE AGGLOMERATIONINDUSTRY	34
8.4	COMPONENTE AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY/ AGGLOMERATIONRAILWAY	35
8.5	COMPONENTE AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT	36
8.6	COMPONENTE AGGLOMERATIONALLSOURCES	37
8.	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA	40
9.	MATERIALE TRASMESSO	48
10.	BIBLIOGRAFIA	50

1. INTRODUZIONE GENERALE

1.1. PREMessa

Il Comune di Napoli, con determina dirigenziale n. 7 del 16/12/2021, ha affidato a Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l. l'incarico relativo alla stesura del IV ciclo di aggiornamento della Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato di Napoli.

La Regione Campania, così come previsto dalla normativa, ha provveduto con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 289 del 15/05/2015 all'individuazione degli agglomerati con più di 100.000 abitanti, identificando l'agglomerato di Napoli coincidente con il territorio del Comune di Napoli. Secondo quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera a del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 ⁽¹⁾ il Comune di Napoli, in qualità di Ente Gestore dell'agglomerato con una popolazione superiore a 100.000 abitanti, è tenuto a trasmettere agli Enti competenti i dati relativi alla "Mappa Acustica Strategica" con l'identificativo gestore AG_IT_00_00007, assegnato dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE).

L'incarico è stato svolto dal seguente gruppo di lavoro:

Tabella 1 – Gruppo di lavoro

Ing. Francesco Borchi	Tecnico Competente in Acustica n. 7919 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Responsabile del progetto Direttore Tecnico di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Sergio Luzzi	Tecnico Competente in Acustica n. 7806 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Direttore Tecnico e Legale rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Andrea Falchi	Tecnico Competente in Acustica n. 8048 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	Responsabile della modellistica
Ing. Ivan Iannuzzi	-	Collaboratore

Il presente documento descrive la procedura adottata per la stima dei livelli di rumore prodotto, all'interno dell'agglomerato di Napoli, dalle componenti:

- ✓ Mappatura acustica del rumore stradale (agglomerationRoad e agglomerationMajorRoad).
- ✓ Mappatura acustica del rumore ferroviario (agglomerationRailway e agglomerationMajorRailway).
- ✓ Mappatura acustica del rumore aeroportuale (agglomerationAir e agglomerationMajorAirport).
- ✓ Mappatura acustica del rumore industriale (agglomerationIndustry).
- ✓ Mappatura acustica del contributo prodotto da tutte le sorgenti (agglomerationAllSources).

Sono stati utilizzati gli algoritmi di calcolo raccomandati dalla Comunità Europea, con riferimento alla Direttiva 2015/996/UE del 19 maggio 2015 ⁽³⁾ (standard di calcolo "CNOSSOS-EU"), che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE ⁽²⁾ del Parlamento Europeo e del Consiglio, entrata in vigore il 1° gennaio 2020. Come definito dal Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 14 gennaio 2022 ⁽⁵⁾, per il calcolo è stato fatto riferimento all'aggiornamento della Direttiva 2015/996/UE introdotto dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE ⁽⁴⁾ emessa il 29/07/2021.

1.2. ADEMPIMENTI PER LA QUARTA FASE DI MAPPATURA

A seguito della pubblicazione del Decreto Legislativo n. 42/2017 (il quale modifica il Decreto Legislativo 194/2005), per quanto riguarda i gestori degli agglomerati e delle infrastrutture di trasporto principali, dopo gli adempimenti dei bienni 2006-2007, 2012-2013 e 2017-2018, sono entrati in vigore i seguenti obblighi, per il quarto round di mappatura:

- ✓ **ENTRO 31/01/2022:** ciascun Ente Gestore di infrastrutture stradali, ferroviarie ed aeroportuali principali provvede alla trasmissione della mappatura acustica della propria rete ricadente entro gli agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti.
- ✓ **ENTRO 31/03/2022:** ciascun Ente Gestore di agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti provvede alla trasmissione, alla regione o alla provincia autonoma competente, della mappa acustica strategica degli agglomerati nonché di alcuni dati statistici inerenti l'esposizione all'inquinamento acustico di persone e edifici, riferiti al precedente anno solare.
- ✓ **ENTRO 31/12/2022:** il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) provvede alla trasmissione, alla Commissione Europea, delle mappa acustica strategica degli agglomerati.
- ✓ **ENTRO 18/10/2023*:** trasmissione dei dati dei piani di azione, tenendo conto dei risultati della mappatura acustica, relativamente alle infrastrutture, stradali, ferroviarie ed aeroportuali principali della propria rete e che ricadono entro gli agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti.
- ✓ **ENTRO 18/07/2024*:** trasmissione, alla regione od alla provincia autonoma competente, dei piani di azione degli agglomerati tenendo conto dei risultati della mappatura acustica. Nel caso di infrastrutture principali che interessano più regioni gli stessi enti trasmettono i piani d'azione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio ed alle regioni o province autonome competenti.
- ✓ *: in conformità al Regolamento UE/2019/1010 del 05/06/2019 ⁽¹⁵⁾, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale Europea in data 25/06/2019, le date di trasmissione dei Piani d'Azione hanno subito uno slittamento di un anno solare rispetto alle scadenze naturali previste dalla legislazione vigente.

La Commissione Europea ha inoltre emanato linee guida e documenti di supporto relativi alle procedure con cui effettuare le mappe acustiche e trasmettere i relativi dati agli enti interessati ("Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – December 2021, Version 1.1" ⁽⁶⁾). Tali procedure sono state recepite in Italia all'interno di specifiche Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche emesse a marzo 2022 ⁽⁷⁾ (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022). Tali linee guida si compongono dei seguenti documenti di riferimento:

1. "Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022".
2. "Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022".
3. "Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore - Linee guida, marzo 2022".
4. Schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per la notifica delle sorgenti di rumore (DF1_5).
5. Schemi, in formato excel (.xls), per la dichiarazione delle autorità competenti (DF2) per la redazione e trasmissione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche.
6. Schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche delle sorgenti dichiarate (DF4_8).
7. "Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation version 4.1".
8. "Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF1_5 Noise sources – December 2021, Version 1.1".



9. "Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – DF4_8 Strategic noise maps - December 2021, version 1.1".
10. "Creating unique thematic identifiers for the END data model, July 2021, Version: 1.0".

1.3. PROBLEMATICHE CONCERNENTI LA PANDEMIA COVID-19

Ai sensi dell'articolo 7, comma 2 della Direttiva 2002/49/CE, le mappature acustiche devono essere elaborate con riferimento al precedente anno solare per ciascun ciclo di aggiornamento. Conseguentemente, la Mappatura oggetto del presente report, avente come data di trasmissione il 31/03/2022, deve essere definita utilizzando i dati di input medi relativi all'anno solare 2021.

Si evidenzia che i dati di traffico utilizzati, a causa delle restrizioni alla circolazione delle persone che sono state imposte a più riprese a causa dell'emergenza sanitaria Covid-19, risultano sostanzialmente anomali rispetto a quelli di un anno tipo. Questo ha comportato, mediamente e su buona parte delle infrastrutture viarie oggetto di mappatura, una diminuzione del traffico veicolare.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Riferimenti legislativi italiani e comunitari:

- ✓ Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (e suoi successivi decreti attuativi).
- ✓ D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- ✓ D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- ✓ 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".
- ✓ Decreto del Ministero della Transizione Ecologica del 14 gennaio 2022 "Attuazione della direttiva (UE) 2020/367 della Commissione del 4 marzo 2020, riguardante la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale, e della direttiva delegata (UE) 2021/1226 della Commissione del 21 dicembre 2020, riguardante i metodi comuni di determinazione del rumore".
- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ 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.
- ✓ 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 (EN Official Journal of the European Union L. 269/65 del 28/07/2021, entrata in vigore il 29/07/2021).
- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale Campania n. 289 del 15 maggio 2015.
- ✓ Regolamento (UE) 2019/1010 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019, che armonizza gli obblighi di comunicazione nella normativa in materia di ambiente e modifica i regolamenti (CE) n. 166/2006 e (UE) n. 995/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 2002/49/CE, 2004/35/CE, 2007/2/CE, 2009/147/CE e 2010/63/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, i regolamenti (CE) n. 338/97 e (CE) n. 2173/2005 del Consiglio e la direttiva 86/278/CEE del Consiglio.

Riferimenti normativi e tecnici:

- ✓ 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.
- ✓ 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.

3. DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO

L'agglomerato di Napoli coincide come estensione territoriale con il Comune di Napoli. Nella seguente tabella è riportata una sintesi delle informazioni principali relative all'agglomerato.

Tabella 2 – Descrizione dell'agglomerato di Venezia

Riferimento normativo con il quale l'agglomerato di Napoli è stato individuato dalla Regione Campania e con il quale il Comune di Napoli è stato designato ad Autorità Competenti per i rispettivi agglomerati	Deliberazione della Giunta Regionale Campania n. 289 del 15 maggio 2015
Codice identificativo dell'agglomerato ("Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022" – Allegato 1: specifiche per i codici identificativi univoci)	AG_IT_00_00007
Codice identificativo LAU (LOCAL ADMINISTRATIVE UNITS, https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units)	063049
Superficie (in km ²)	119 *
Numero di abitanti	940.940 *
*: dati desunti dalla classificazione Eurostat delle Unità Territoriali (LAU – Local Administrative Units), con riferimento alla tabella "EU-27-LAU-2021-NUTS-2021.xlsx" aggiornamento 2021	

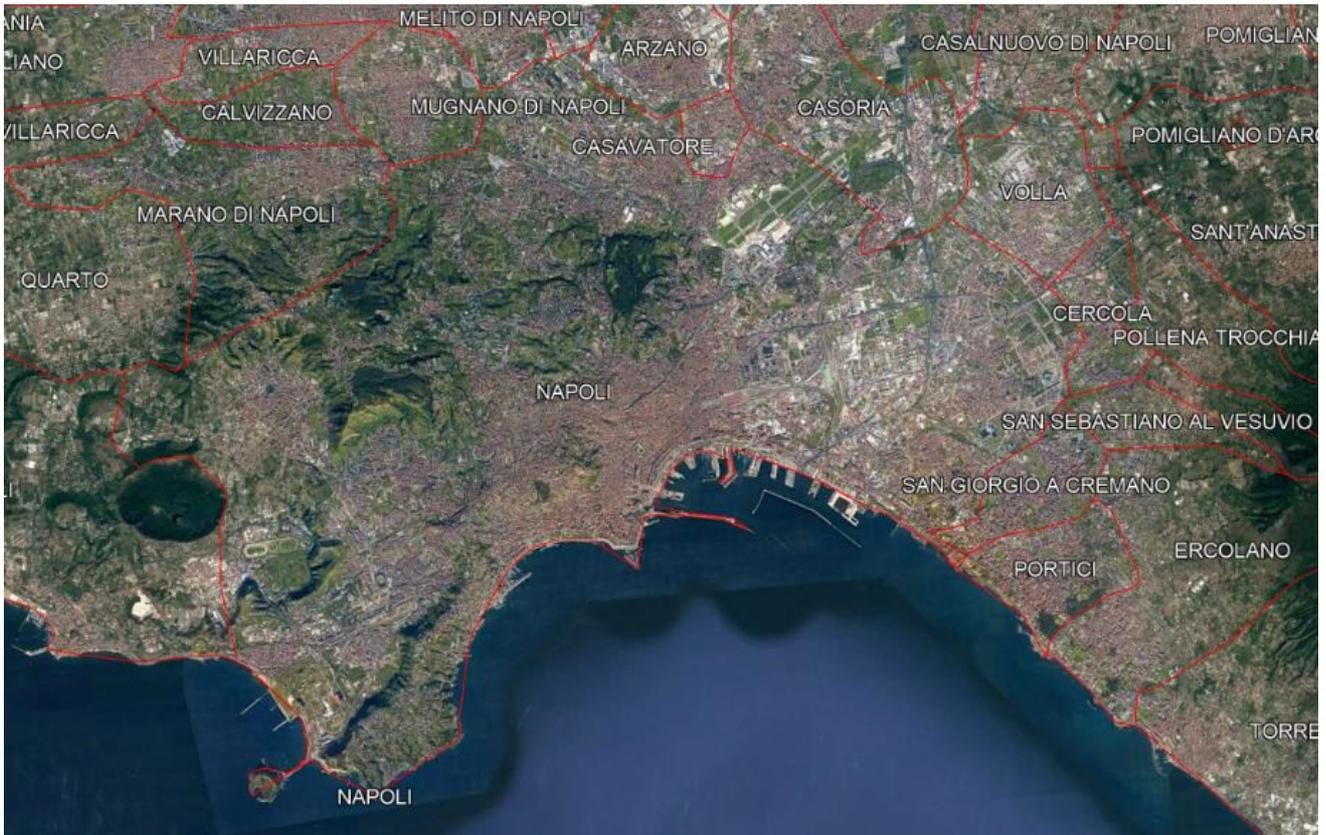
Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente:

- ✓ **AUTORITÀ:** COMUNE DI NAPOLI, Assessorato all'Ambiente, Area Ambiente, Servizio Controlli Ambientali e Attuazione PAES
- ✓ **INDIRIZZO:** via Speranzella, 80 - 80132 Napoli (Italia)
- ✓ **RESPONSABILI DEL PROCEDIMENTO:**
 - Arch. Emilia G. Trifiletti (dirigente)
 - Arch. Giuliana Vespere (R.U.P.)
- ✓ **NUMERO DI TELEFONO:** +39-081/7957910
- ✓ **E-MAIL:** controlli.ambientali@comune.napoli.it

Nell'immagine seguente è rappresentato il territorio del Comune di Napoli, confinante con i seguenti comuni:

- ✓ Mugnano di Napoli, Melito di Napoli, Casandrino, Arzano, Casavatore, Casoria, Volla a nord;
- ✓ Cercola, San Sebastiano al Vesuvio, San Giorgio a Cremano, Portici a est;
- ✓ Pozzuoli, Quarto, Marano di Napoli a ovest.

Figura 1 – Localizzazione dell'agglomerato di Napoli



All'interno dell'agglomerato di Napoli, sono presenti le seguenti sorgenti soggette a mappatura acustica (ai sensi della Direttiva 2002/49/CE):

- ✓ Infrastrutture stradali PRINCIPALI (ovvero interessate da un traffico veicolare superiore ai 3.000.000 di veicoli/anno): Raccordo Autostradale Autostrade A1/A16/A3, Autostrada A3, Tangenziale di Napoli.
- ✓ Infrastrutture stradali NON PRINCIPALI (ovvero interessate da un traffico veicolare inferiore ai 3.000.000 di veicoli/anno): tutte le altre infrastrutture stradali, ivi comprese le Linee Ferroviarie Leggere (LFL) ovvero le linee tramviarie LT1 Poggioreale/Viale Colombo, LT2-4 San Giovanni Teduccio e le funicolari F1 Chiaia, F2 Montesanto, F3 Centrale, F4 Mergellina, tutte gestite da ANM S.p.A.
- ✓ Infrastrutture ferroviarie PRINCIPALI (ovvero linee ferroviarie interessate da un traffico di treni superiore ai 30.000 convogli/anno): Linee Ferroviarie gestite da RFI S.p.A., Linee della ferrovia Cumana, Circumvesuviana e Circumflegrea, linee della metropolitana L1, L2, L6.
- ✓ Siti industriali: siti ricadenti all'interno delle classi V (aree prevalentemente industriali) e VI (aree esclusivamente industriali), definite ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997.
- ✓ Aeroporto principale: aeroporto Internazionale di Napoli Capodichino (ovvero infrastruttura aeroportuale interessata da un numero di movimenti superiore a 50.000 decolli-atterraggi/anno).

La situazione in riferimento alle infrastrutture di trasporto principali è la seguente:

- ✓ **INFRASTRUTTURE STRADALI PRINCIPALI:**
 - Raccordo Autostradale A1/A16/A3, gestito da Autostrade per l'Italia S.p.A.: l'ente gestore ha trasmesso i dati della propria Mappatura Acustica relativi all'agglomerato di Napoli in data 02/02/2022 ⁽¹⁰⁾.

- Autostrada A3 Napoli/Pompei/Salerno, gestita da Autostrade Meridionali S.p.A.: l'ente gestore ha trasmesso i dati della propria Mappatura Acustica relativi all'agglomerato di Napoli in data 31/01/2022 ⁽¹¹⁾.
- Tangenziale di Napoli, gestita da Tangenziale di Napoli S.p.A.: l'ente gestore ha trasmesso i dati della propria Mappatura Acustica relativi all'agglomerato di Napoli in data 01/02/2022) ⁽¹²⁾.
- ✓ **INFRASTRUTTURE FERROVIARIE PRINCIPALI:**
 - Linee Ferroviarie gestite da RFI S.p.A. (compresa la Linea 2 della Metropolitana di Napoli): l'ente gestore ha trasmesso i dati della propria Mappatura Acustica relativi all'agglomerato di Napoli in data 31/02/2022 ⁽⁸⁾.
 - Linee Ferroviarie Cumana/Circumvesuviana/Circumflegrea, gestite da EAV S.r.l.: l'ente gestore ha trasmesso i dati della propria Mappatura Acustica relativi all'agglomerato di Napoli in data 03/10/2022 ⁽⁹⁾.
 - Linee della Metropolitana di Napoli L1 Garibaldi/Piscinola e L6 Mostra/Mergellina, gestita da ANM S.p.A. L'ente gestore, alla data attuale, non ha prodotto la mappatura acustica delle infrastrutture stradali di propria pertinenza.
- ✓ **INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI PRINCIPALI:**
 - Aeroporto Internazionale di Napoli Capodichino, gestito da GESAC S.p.A.: l'ente gestore ha trasmesso i dati della propria Mappatura Acustica relativi all'agglomerato di Napoli in data 07/10/2022 ⁽¹³⁾.

4. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI

L'area di indagine, in conformità al D.Lgs. 194 del 19 agosto 2005, coincide con l'intera estensione del Comune di Napoli. All'interno di tale area sono stati individuati:

- ✓ edifici distinti in base alla destinazione d'uso in residenziali, sensibili, industriali o a vocazione produttiva;
- ✓ curve isoipse e punti quotati quali descrittori della geomorfologia del territorio;
- ✓ ricettori quali punti di calcolo posizionati a 4 m di altezza dal piano campagna e a 1 m da ogni facciata degli edifici ad uso civile e/o sensibile.

4.1 BASE DATI PER LA MODELLAZIONE

I dati di input per la costruzione del modello di propagazione sono stati in parte reperiti dall'analogo database definito per il precedente ciclo di aggiornamento della Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato di Napoli. In questa fase si è proceduto ad un aggiornamento di tali dati di input, secondo le procedure metodologiche che vengono descritte nel prosieguo.

La base dati territoriale è costituita dai seguenti elementi: dati per la costruzione del modello del terreno; dati per l'assegnazione della copertura del suolo; dati per la modellazione degli edifici; dati relativi alla popolazione; dati per la modellazione delle sorgenti acustiche.

4.1.1 *Modello digitale del terreno*

Il DGM (Digital Terrain Model) è una rappresentazione digitale della morfologia del terreno.

Per la costruzione della base territoriale su cui sono state effettuate le simulazioni acustiche, sono stati reperiti i seguenti dati di input: "000xxx.asc": 573 elementi in formato ascii contenenti il modello digitale del terreno (DTM) del territorio comunale, scaricati dal sito della Città Metropolitana di Napoli, alla sezione "LIDAR". La procedura di calcolo del DTM ha previsto, in ambiente GIS, l'unione delle 573 tavolette e la loro successiva conversione in uno shapefile lineare contenente le curve di livello con passo 2 m presenti nell'intero territorio comunale di Napoli tale tematismo è stato infine utilizzato per la realizzazione del modello tridimensionale del terreno.

4.1.2 *Copertura del suolo*

Come dato di input è stato reperito il tematismo "Corine Land Cover 2018 IV livello", ovvero una base dati georeferenziata di tipo vettoriale contenente raggruppamenti omogenei di dati riferiti alle varie tipologie di uso del suolo. In particolare, viene utilizzato un sistema di classificazione del suolo basato sui primi quattro livelli derivati dal modello Corine Land Cover. Ai fini della presente Mappa Acustica Strategica, le caratteristiche acustiche del suolo sono state assegnate attribuendo ad ogni tipologia di suolo presente nella base dati un valore di "ground factor" coerente con il toolkit 13 della Good Practice Guide ⁽¹⁴⁾.

4.1.3 *Modellazione degli edifici*

Il tematismo dell'edificato riveste nel modello acustico molteplici funzioni. Infatti, nell'ambiente urbanizzato i principali schermi alla propagazione sonora sono proprio gli edifici che, inoltre, sono anche gli elementi ricettori sulle cui facciate è eseguito il calcolo della propagazione acustica.

Per la predisposizione del III° ciclo di aggiornamento della Mappa Acustica Strategica, il Comune di Napoli aveva fornito i seguenti dati:

- ✓ "edi2011_LIDAR_wgs.shp": shapefile poligonale contenente l'edificato dell'agglomerato di Napoli, con indicazione dell'altezza fuori terra di ciascun poligono nel campo "veraltz".

- ✓ “edi_NA_dbtRC2004tipo.shp”: shapefile poligonale contenente l’edificato dell’agglomerato di Napoli, con indicazione della tipologia funzionale di ciascun poligono nel campo “TIPO”.
- ✓ “DBprotezionecivile_istruzione.shp”: shapefile di tipologia puntiforme contenente la localizzazione delle scuole di ogni ordine e grado presenti nel comune di Napoli, con indicazione del nome del plesso (campo “DENOMINAZI”) e della tipologia di istituto (campo “TIPO”).
- ✓ “DBprotezionecivile_sanitarie.shp”: shapefile di tipologia puntiforme contenente la localizzazione degli edifici sanitari presenti nel comune di Napoli, con indicazione del nome del plesso (campo “DENOMINAZI”).

Mediante una specifica procedura utilizzata anche nel precedente ciclo di Mappa Acustica Strategica, per ciascun fabbricato sono stati definiti i seguenti attributi principali:

- ✓ Tipologia di ciascun edificio, suddivisa tra “residenziale”, “scolastica”, “sanitaria”, “else” (quest’ultima contenete tutti gli edifici che non rientrano nelle altre categorie, ovvero edifici industriali, commerciali, sportivi, di culto, amministrativi, assimilabili a ruderi e/o baracche, tettoie ecc.).
- ✓ Numero di abitanti attribuiti a ciascun edificio (cfr. Prossimo paragrafo).
- ✓ Altezza fuori terra.

Tale database (risalente all’anno 2019) è stato aggiornato alla situazione attuale utilizzando prevalentemente i software commerciali di visualizzazione territoriale (Google Maps, Google Earth) e verificato dall’Amministrazione. In particolare, è stata posta attenzione all’attuale assetto dei luoghi aggiungendo, eliminando o modificando ciascun singolo fabbricato. I risultati dell’aggiornamento del database sono i seguenti

- ✓ Edifici residenziali: 24.515 elementi.
- ✓ Edifici scolastici: 249 elementi.
- ✓ Edifici ospedalieri: 81 elementi.
- ✓ Edifici “else”: tutto il resto, ovvero capannoni, edifici industriali, commerciali, terziari, agricoli, luoghi di culto, baracche, autorimesse, tettoie, pensiline, ruderi ecc., nonché tutti gli edifici aventi una dimensione areale inferiore a 16 m², per un totale di 26.517 edifici.

4.1.4 Dato di popolazione

Secondo quanto riportato dalle ultime Linee Guida Ministeriali, il numero di abitanti da assegnare al singolo edificio deve essere determinato facendo in riferimento ai soli edifici residenziali partendo dalla volumetria degli edifici e dal dato complessivo di popolazione definito per le Unità Territoriali (LAU – Local Administrative Units), con riferimento classificazione Eurostat ed in particolare alla tabella “EU-27-LAU-2021-NUTS-2021.xlsx” aggiornamento 2021.

Secondo tale database, nel Comune di Napoli (codice identificativo LAU: 063049) risiedono 940.940 abitanti.

Tale popolazione residente è stata ripartita in funzione della volumetria complessiva degli edifici residenziali contenuti nel territorio comunale.

Nel dettaglio, la procedura di assegnazione della popolazione si è basata sui seguenti dati:

- ✓ dati EUROSTAT 2021 relativi alla popolazione residente totale del Comune di Napoli (di seguito “POP”);
- ✓ area di base dell’edificio, selezionando solo gli edifici residenziali (di seguito “A_{base}”), in m²;
- ✓ altezza di gronda dell’edificio (di seguito “H”), in m;
- ✓ altezza media piano, in m (è stato considerato un valore medio di 3 m).

Di seguito vengono indicati i passaggi della procedura utilizzata per l'assegnazione degli abitanti a ciascun edificio residenziale).

- a. Calcolo del parametro Superficie Lorda di Pavimento per ciascun edificio residenziale (SPL_i), mediante la formula:

$$SPL_i = A_{base} * H / 3$$

- b. Calcolo del parametro Superficie Lorda di Pavimento complessiva del Comune (SLP), mediante la sommatoria dei valori SPL_i di cui al punto precedente.
- c. Calcolo del parametro mq_res , ovvero i metri quadri di abitazione occupati da ciascun individuo all'interno del comune, mediante la formula:

$$mq_res = SLP / POP$$

- d. Calcolo del numero abitanti associati a ciascun edificio residenziale (POP_i), mediante la formula:

$$POP_i = SPL_i / mq_res$$

4.2 MODELLO DELLE SORGENTI ACUSTICHE

La Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato di Napoli è stata redatta integrando i seguenti contributi:

- ✓ Mappatura acustica del rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture stradali, sia principali che non principali (agglomerationRoad).
- ✓ Mappatura acustica del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali principali (agglomerationMajorRoad).
- ✓ Mappatura acustica del rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture ferroviarie, sia principali che non principali (agglomerationRailway).
- ✓ Mappatura acustica del rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie principali (agglomerationMajorRailway): il contributo coincide con "agglomerationRailway", dal momento che nell'agglomerato di Napoli non sono presenti infrastrutture ferroviarie non principali.
- ✓ Mappatura acustica del rumore industriale (agglomerationIndustry).
- ✓ Mappatura acustica del rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture aeroportuali (agglomerationAir).
- ✓ Mappatura acustica del rumore prodotto dalle infrastrutture aeroportuali principali (agglomerationMajAirport): il contributo coincide con "agglomerationAir", dal momento che nell'agglomerato di Napoli non sono presenti infrastrutture aeroportuali non principali.

In particolare, i diversi contributi acustici sono stati ottenuti dall'agglomerato stesso o dai singoli enti gestori utilizzando i metodi di calcolo definiti nelle seguenti tabelle.

Tabella 3 – Definizione dei contributi alla Mappatura Acustica Strategica

Mappature fornite dai singoli enti gestori	
Sorgente Acustica	Metodo di calcolo utilizzato
Linee ferroviarie gestite da RFI S.p.A. e ferrovia Cumana, Circumvesuviana e Circumflegrea (componente: agglomerationMajorRailway)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.3 per il rumore da traffico ferroviario e capitolo 2.5 per il calcolo della propagazione del rumore, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.
Aeroporto Internazionale di Napoli Capodichino (componente: agglomeratonAir)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.6 per il rumore prodotto da aeromobili, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.

Mappature realizzate dall'Agglomerato sulla base dei dati di input forniti dai singoli enti gestori o comunque sulla base di dati raccolti dallo stesso Agglomerato	
Sorgente Acustica	Metodo di calcolo utilizzato
Strade comunali (componente: agglomerationRoad)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.2 per il rumore da traffico stradale e capitolo 2.5 per il calcolo della propagazione del rumore, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.
Linee Ferroviarie Leggere LT1, LT2-4 (tramvie) F1, F2, F3, F4 (funicolari) (componente: agglomerationRoad)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.3 per il rumore da traffico ferroviario e capitolo 2.5 per il calcolo della propagazione del rumore, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.
Raccordo Autostradale A1/A16/A3, Autostrada A3, Tangenziale di Napoli e relativi svincoli (componente: agglomerationMajorRoad)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.2 per il rumore da traffico stradale e capitolo 2.5 per il calcolo della propagazione del rumore, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.
Linee della Metropolitana di Napoli (componente: agglomerationMajorRailway)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.3 per il rumore da traffico ferroviario e capitolo 2.5 per il calcolo della propagazione del rumore, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.
Aree industriali (componente: agglomerationIndustry)	Direttiva 2015/996/UE , Allegato II, capitolo 2.2 per il rumore industriale e capitolo 2.5 per il calcolo della propagazione del rumore, nella versione aggiornata introdotta dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE emessa il 29/07/2021.

5. PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE ATTUATI IN PASSATO E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO

La Mappa Acustica Strategica dell'intero agglomerato di Napoli deve tener conto degli interventi di mitigazione acustica eventualmente realizzati sulle infrastrutture di trasporto presenti sul territorio comunale.

In questo capitolo vengono sinteticamente elencate le infrastrutture presenti nell'agglomerato di Napoli e, nel caso, vengono descritte le più recenti e significative modifiche strutturali subite dai diversi tracciati e le azioni di contenimento del rumore adottate dai singoli gestori (per il dettaglio degli interventi previsti e realizzati è possibile fare riferimento ai PCAR e ai Piani d'Azione adottati dai singoli gestori). Di seguito vengono descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di riferimento del presente aggiornamento della Mappa Acustica (anno 2021). In particolare, tutti gli elementi di seguito descritti sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione, al fine di determinare i livelli acustici presenti nello stato attuale.

5.1 INTERVENTI ATTUATI DA AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A.

Il Comune di Napoli ha ricevuto da Autostrade per l'Italia S.p.A. la mappatura acustica delle proprie infrastrutture nei tratti interni all'agglomerato ⁽¹⁰⁾. Da tale documentazione è stato desunto lo shapefile "NAPOLI_INTERVENTI_ESISTENTI" riportante gli interventi di mitigazione acustica (barriere antirumore). Nel caso specifico di Napoli, sono presenti 39 tratti di barriera antirumore di pertinenza ASPI riportati nella seguente figura con colorazione gialla.

Figura 2 – Localizzazione delle barriere antirumore (Autostrade per l'Italia S.p.A.)



Inoltre, per tutte le infrastrutture autostradali di pertinenza di Autostrade per l'Italia S.p.A. (Raccordo Autostradale A1/A16/A3 e relativi svincoli) è stata utilizzata la tipologia di pavimentazione stradale denominata "ASFALTO ASPI 2022", definita nella Mappatura Acustica dell'ente gestore: tale pavimentazione drenante assicura un effetto di riduzione del rumore rispetto all'asfalto chiuso di riferimento.

5.2 INTERVENTI ATTUATI DA TANGENZIALE DI NAPOLI S.P.A.

Nella Mappatura Acustica consegnata al Comune di Napoli dall'ente gestore ⁽¹²⁾, non è riportato uno specifico database di rappresentazione degli interventi di mitigazione acustica (barriere antirumore) attualmente presenti lungo l'infrastruttura. Tuttavia, tali opere sono state individuate mediante l'utilizzo dei software commerciali di visualizzazione territoriale (Google Maps, Google Earth) ed inserite nello scenario di simulazione.

Nelle seguenti figure vengono riportate le rappresentazioni planimetriche degli interventi di mitigazione acustica realizzati lungo la Tangenziale di Napoli. Si tratta di barriere antirumore, evidenziate nelle figure con colorazione verde.

Figura 3 – Localizzazione delle barriere antirumore (Tangenziale di Napoli, tratto di Agnano)



Figura 4 – Localizzazione delle barriere antirumore (Tangenziale di Napoli, tratto di Fuorigrotta)



Figura 5 – Localizzazione delle barriere antirumore (Tangenziale di Napoli, tratto di Vomero)



Figura 6 – Localizzazione delle barriere antirumore (Tangenziale di Napoli, tratto di Capodichino)



6. METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI

6.1 SOFTWARE E STANDARD DI CALCOLO APPLICATI

Il metodo di calcolo utilizzato per la stesura della presente Mappa Acustica Strategica è lo standard “CNOSSOS-EU”, definito con riferimento alla Direttiva 2015/996/UE ⁽³⁾, nell’aggiornamento introdotto dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE ⁽⁴⁾.

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante la simulazione del rumore generato dalle varie sorgenti acustiche, utilizzando il software di calcolo SoundPLAN versione 8.2, in cui sono implementati i metodi di calcolo “CNOSSOS-EU”. Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- ✓ alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;
- ✓ alla topografia dell’area di indagine;
- ✓ alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- ✓ alla tipologia costruttiva e posizione piano-altimetrica del tracciato stradale;
- ✓ alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- ✓ alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- ✓ alla dimensione ed alla tipologia di eventuali barriere antirumore.

Il software utilizza un algoritmo di calcolo tipo “ray-tracing” con tracciamento dei raggi dai punti ricettori. Le impostazioni acustiche e di calcolo adottate sono le seguenti:

- ✓ ordine di riflessione pari a 1;
- ✓ massimo raggio di ricerca 500 m (raggio sufficiente per la simulazione nella fascia di interesse);
- ✓ distanza di ricerca intorno a ciascun punto ricettore considerata nel calcolo pari a 200 m;
- ✓ massima distanza delle riflessioni dal ricettore pari a 150 m;
- ✓ massima distanza di riflessione dalla sorgente pari a 40 m;
- ✓ fattore suolo G: valori definiti dal Database “Corine Land Cover 2018 IV Livello”;
- ✓ coefficiente di riflessione di facciata pari a 0.8 (corrispondente ad una perdita di riflessione di 1 dB(A));
- ✓ coefficiente di riflessione delle barriere antirumore pari a 0.4 (corrispondente ad una perdita di riflessione di 4 dB(A), corrispondente ad una barriera con fonoassorbimento medio);
- ✓ occorrenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono pari a:
 - 50% nel periodo GIORNO (6.00 – 20.00)
 - 75% nel periodo SERA (20.00 – 22.00)
 - 100% nel periodo NOTTE (22.00 – 6.00).

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- ✓ Livello L_{den} in dB(A) nel periodo giorno-sera-notte (0.00 – 24.00);
- ✓ Livello L_{day} in dB(A) nel periodo giorno (6.00 – 20.00);
- ✓ Livello $L_{evening}$ in dB(A) nel periodo sera (20.00 – 22.00);
- ✓ Livello L_{night} in dB(A) nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

La mappa acustica è stata effettuata mediante le seguenti metodologie di calcolo:

- ✓ Calcolo dei valori acustici in facciata: i livelli sonori sono stati valutati sulle facciate di ciascun edificio di tipologia residenziale, residenziale mista e sensibili (tipologia sanitaria e scolastica), escludendo di fatto gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati per cui non è generalmente prevista la presenza di persone (baracche, tettoie, garage, ecc.). Le simulazioni sono state effettuate su una corona di punti in facciata (come descritto successivamente al paragrafo 6.3), a 4 m di altezza e ad 1 m dalla facciata, escludendo la riflessione della facciata dell'edificio retrostante il punto di calcolo.
- ✓ Calcolo delle mappe acustiche: è stata definita una griglia di punti con passo di 10 m, posizionata ad un'altezza di 4 m dal suolo. La griglia di punti è stata utilizzata come base per la produzione delle mappe acustiche allegate.

6.2 ASSOCIAZIONE DEL NUMERO DI ABITANTI DI UN EDIFICIO

Per valutare l'esposizione al rumore della popolazione viene presa in considerazione esclusivamente l'edilizia abitativa. In altri termini, non sono associate persone a edifici che abbiano destinazione diversa da quella residenziale, come scuole, ospedali, uffici o fabbriche. Nella presente mappatura, l'associazione del numero di abitanti è stata effettuata riferendosi al capoverso "Determinazione del numero di abitanti di un edificio" del punto 2.8 dell'Allegato 1 della Direttiva 2015/996/UE ed in particolare al CASO 1 (che prevede la disponibilità del dato sul numero di abitanti per singolo edificio).

6.3 DESIGNAZIONE DEI PUNTI RICETTORI SULLE FACCIATE DEGLI EDIFICI

La designazione viene effettuata riferendosi al capoverso "Designare punti-ricettore sulle facciate degli edifici" del punto 2.8 dell'Allegato 2 della Direttiva 2015/996/UE, in particolare viene applicato il "CASO 1" ovvero:

- ✓ per il calcolo, sono state selezionate tutte le facce presenti su ciascun edificio;
- ✓ i segmenti di lunghezza superiore a 5 m sono suddivisi con intervalli regolari della massima lunghezza possibile (ma comunque non superiore a 5 m). I punti ricettori sono posti nel mezzo di ciascun intervallo regolare.
- ✓ I segmenti rimanenti di lunghezza superiore a 2.5 m sono rappresentati da un punto ricettore nel mezzo di ciascun segmento.
- ✓ I segmenti adiacenti di lunghezza totale superiore a 5 m sono trattati come oggetti polilinea con modalità simili a quelle descritte ai precedenti punti.

Il numero di abitanti assegnato a un punto ricettore è ponderato in funzione del numero di piani dell'edificio e della lunghezza della facciata coperta dal singolo punto in relazione al perimetro dell'edificio, in modo tale che la somma degli abitanti assegnati a ciascun punto ricettore corrisponda al numero totale degli abitanti dell'edificio stesso.

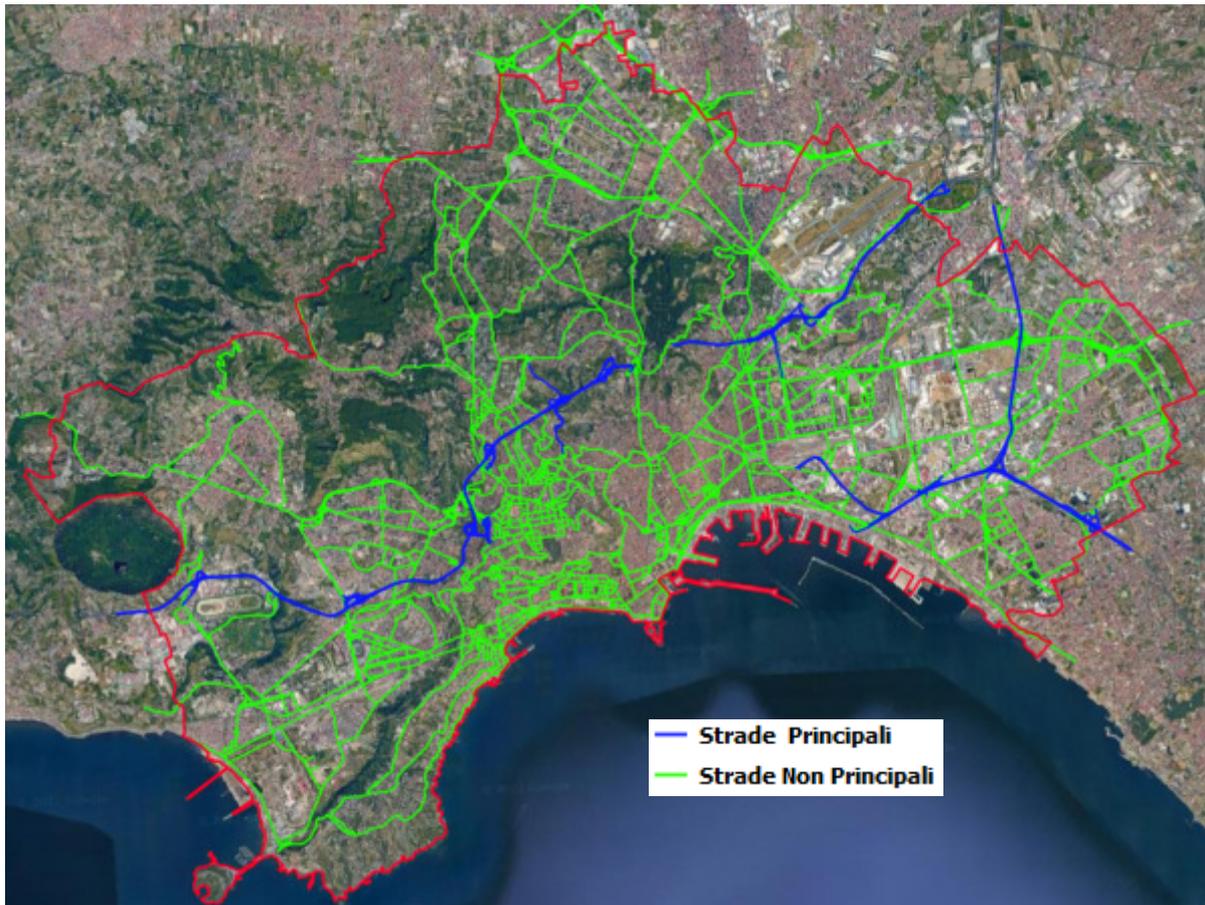
6.4 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE STRADALE (AGGLOMERATIONROAD - AGGLOMERATIONMAJORROAD)

Nel territorio comunale di Napoli sono presenti le infrastrutture stradali di seguito descritte:

- ✓ infrastrutture stradali PRINCIPALI (ovvero interessate da un traffico veicolare superiore ai 3.000.000 di veicoli/anno), costituite da: Raccordo Autostradale A1/A16/A3, gestito da ASPI S.p.A.; Autostrada A3 gestita da Autostrade Meridionali S.p.A.; Tangenziale di Napoli gestita da TANGENZIALE DI NAPOLI S.p.A.;
- ✓ infrastrutture stradali NON PRINCIPALI (ovvero interessate da un traffico veicolare inferiore ai 3.000.000 di veicoli/anno): costituite da tutte le infrastrutture stradali non principali.

Nella seguente figura sono riportate le infrastrutture stradali considerate nella mappatura.

Figura 7 – Infrastrutture stradali presenti nell'agglomerato di Napoli



Sono state adottate le seguenti ipotesi relative alla modellazione della sorgente specifica:

- ✓ È stata considerata un'unica linea sorgente posta al centro della carreggiata; nel caso di infrastrutture stradali a doppia carreggiata nel modello sono presenti due linee sorgenti, rappresentative di ciascuna direzione di marcia.
- ✓ La tipologia del flusso di traffico è stata assegnata come "fluido continuo" su tutti gli archi del grafo.
- ✓ Per quanto riguarda la pendenza del tracciato, questa è stata considerata direttamente dal software sulla base della pendenza effettiva dei singoli tratti della linea sorgente.

Di seguito vengono riportati i dati di input necessari per l'implementazione del nuovo modello di calcolo CNOSSOS per quanto riguarda il rumore stradale.

Flussi veicolari di mezzi suddivisi nelle seguenti categorie:

- ✓ Categoria 1: veicoli a motore leggeri (autovetture, furgoni < 3,5 tonnellate, SUV, MPV, inclusi rimorchi e roulotte);
- ✓ Categoria 2: veicoli medio-pesanti (veicoli medio-pesanti, furgoni > 3,5 tonnellate, autobus, camper, ecc. a due assi e con pneumatici accoppiati sull'asse posteriore);
- ✓ Categoria 3: veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, vetture da turismo, autobus con tre o più assi).
- ✓ Categoria 4: veicoli a motore a due ruote (4a ciclomotori a due, tre e quattro ruote; 4b motocicli con e senza sidecar, tricicli e quadricicli).

6.4.1 Determinazione dei dati di traffico veicolare

I dati utilizzati per la caratterizzazione dell'emissione sonora di ciascuna delle strade individuate sono stati definiti ed inseriti nel modello acustico mediante una specifica procedura, che ha consentito la definizione dei flussi medi di traffico relativi all'anno solare 2021, così come richiesto dalla Direttiva 2002/49/CE. I flussi di traffico medi annuali sono stati adattati alla forma richiesta per l'implementazione del nuovo modello di calcolo CNOSSOS per quanto riguarda il rumore stradale e ripartiti nei seguenti periodi temporali di riferimento:

- ✓ DAY: compreso tra le ore 6.00 e le ore 20.00;
- ✓ EVENING: compreso tra le ore 20.00 e le ore 22.00;
- ✓ NIGHT: compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.

I dati di traffico devono essere riferiti all'intero anno 2021, pertanto devono tenere conto sia della situazione in cui erano presenti le restrizioni dovute all'emergenza sanitaria Covid-19 (mesi da gennaio a aprile 2021), sia della situazione priva di tali restrizioni (mesi da maggio a dicembre 2021). Tale dato, riferito all'annualità 2021, viene ottenuto mediante una media ponderata tra i flussi di traffico attribuibili alle due diverse situazioni, secondo quanto descritto nei punti successivi.

La procedura per l'assegnazione dei flussi di traffico a ciascun arco viene descritta successivamente ed è stata implementata utilizzando i seguenti dati di partenza.

1. Flussi veicolari utilizzati per la stesura del PUMS del Comune di Napoli

Viene fornito lo shapefile lineare contenente tutti gli archi stradali interni alla Città Metropolitana di Napoli. Nel database sono riportati i seguenti campi:

- ✓ Flusso_GG: flusso veicolare equivalente nelle 24 ore riferiti al mese di ottobre 2020.
- ✓ Flusso_ORA: flusso veicolare equivalente nell'ora di punta del mattino riferiti al mese di ottobre 2020.

2. File Excel di conversione dei veicoli equivalenti in composizione veicolare standard

In riferimento allo studio del modello del traffico definito per la redazione del PUMS, insieme all'amministrazione sono stati definiti i seguenti coefficienti di conversione, utilizzabili per trasformare i flussi veicolari equivalenti riportati nello shapefile di cui al punto 1 in flussi veicolari effettivi per categoria di veicolo:

- ✓ Auto: 1
- ✓ Veicoli medio-pesanti: 1.5
- ✓ Pesanti: 2.5
- ✓ Due ruote: 0.5

3. Monitoraggio dei flussi di traffico 2020

Per la stesura del PUMS del Comune di Napoli è stato effettuato un monitoraggio dei flussi di traffico in 28 sezioni stradali. I flussi sono stati rilevati nel mese di ottobre 2020 e pertanto sono riferiti ad un periodo di restrizioni dovute all'emergenza sanitaria Covid-19. Per ciascuna sezione di conteggio vengono riportati i flussi veicolari rilevati tra le ore 7.00 e le ore 10.00, suddivisi nelle seguenti tipologie (espressi sia come veicoli effettivi che come veicoli equivalenti):

- ✓ Scooter/moto
- ✓ Auto
- ✓ Veicoli commerciali leggeri
- ✓ Veicoli commerciali pesanti

- ✓ Autobus urbani
- ✓ Autobus extraurbani
- ✓ Autobus scolastici
- ✓ Autobus turistici.

4. Monitoraggio dei flussi di traffico 2022

Il suddetto monitoraggio è stato ripetuto, nel mese di ottobre 2022, nelle 16 sezioni di conteggio maggiormente significative. Attraverso il monitoraggio 2022 sono stati definiti i flussi di traffico riferiti ad un periodo di assenza di restrizioni dovute al Covid-19, al fine di effettuare un confronto tra le due diverse situazioni.

La procedura utilizzata per l'assegnazione dei flussi al grafo stradale è la seguente:

A. DEFINIZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO RIFERITI ALLA SITUAZIONE "CON RESTRIZIONI"

Come dati di partenza vengono utilizzati quelli relativi all'ora di punta contenuti nei punti 1 e 3, dal momento che le condizioni monitorate nel mese di ottobre 2020 si sono protratte anche ai primi mesi del 2021.

A-1. CALCOLO DELLA RIPARTIZIONE NEI PERIODI DI RIFERIMENTO DAY-EVENING-NIGHT

Calcolo dei flussi medi orari nei periodi di riferimento Day, Evening, Night a partire dal flusso orario dell'ora di punta (punto 1), utilizzando la tabella di pag. 15 del documento "Good practice Guide for Strategic Noise Mapping and Production of Associated Data on Noise Exposure – European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), versione 2 del 13/08/2007" ⁽¹⁴⁾, che riporta i seguenti parametri di conversione:

"main Roads":

FlussoD = 1 * Flusso,peak

FlussoE = 0.7 * Flusso,peak

FlussoN = 0.2 * Flusso,peak

"Inter-District Roads":

FlussoD = 0.7 * Flusso,peak

FlussoE = 0.5 * Flusso,peak

FlussoN = 0.1 * Flusso,peak

A-2. CALCOLO DELLA RIPARTIZIONE NELLE CATEGORIE VEICOLARI CNOSSOS-EU

Le categorie veicolari devono essere riportate a quelle definite dallo standard di calcolo CNOSSOS-EU, secondo le seguenti associazioni:

- ✓ Auto: assimilabili alla CATEGORIA 1 CNOSSOS.
- ✓ Veicoli commerciali leggeri: assimilabili alla CATEGORIA 2 CNOSSOS.
- ✓ Veicoli commerciali pesanti + autobus urbani + autobus extraurbani + autobus scolastici + autobus turistici: assimilabili alla CATEGORIA 3 CNOSSOS.
- ✓ Scooter/moto: assimilabili alla CATEGORIA 4 CNOSSOS.

Per determinare la percentuale di distribuzione dei veicoli nelle categorie veicolari di CNOSSOS-EU, vengono utilizzati i flussi di traffico di cui al punto 3. Di seguito sono riportati i risultati ottenuti, sia per ciascuna singola sezione di monitoraggio, che come valore medio.

Tabella 4 – Ripartizione delle tipologie di veicoli equivalenti (anno 2020)

Postazione	Nome strada	1_%D	2_%D	3_%D	4_%D
S01	svincolo A3	0.76	0.04	0.14	0.06
S02	Viale Ferraris	0.77	0.09	0.09	0.05
S03	Via Volta	0.80	0.07	0.07	0.06
S04	Via Nuova Poggioreale	0.73	0.10	0.10	0.07
S05	Corso Malta	0.82	0.10	0.01	0.07
S06	Via Arenaccia	0.74	0.11	0.02	0.13
S07	Via Foria	0.76	0.08	0.04	0.11
S08	Via Santa Teresa	0.56	0.12	0.04	0.27
S09	Piazza Garibaldi	0.77	0.10	0.06	0.07
S10	Corso Vittorio Emanuele	0.71	0.05	0.02	0.23
S11	Galleria Posillipo	0.81	0.04	0.03	0.12
S12	Viale Dhorn	0.84	0.03	0.01	0.12
S13	Via Riviera di Chiaia	0.67	0.13	0.05	0.15
S15	Via Acton	0.79	0.03	0.06	0.12
S16	Via De Gasperi	0.78	0.06	0.07	0.09
S17	Corso Umberto	0.75	0.08	0.03	0.15
S18	Corso Umberto	0.68	0.11	0.04	0.17
S19	Via Marina	0.71	0.11	0.09	0.09
S20	Corso Meridionale	0.74	0.07	0.07	0.13
S22	Via Montagna Spaccata	0.79	0.11	0.03	0.07
S23A	Via Leonardi Bianchi	0.84	0.03	0.03	0.10
S23B	Via Leonardi Bianchi	0.86	0.04	0.03	0.07
S24A	Via Jannelli	0.83	0.07	0.03	0.07
S24B	Via Jannelli	0.84	0.07	0.02	0.07
S25A	Via Bernardo Cavallino	0.82	0.04	0.02	0.12
S25B	Via Bernardo Cavallino	0.77	0.06	0.03	0.14
S26A	Via Colli Aminei Alta	0.81	0.07	0.03	0.10
S26B	Via Colli Aminei Alta	0.80	0.06	0.03	0.11
S27A	Via Colli Aminei Bassa	0.84	0.05	0.02	0.09
S27B	Via Colli Aminei Bassa	0.71	0.08	0.04	0.17
S28	Via Miano	0.76	0.08	0.03	0.12
MEDIA		0.77	0.07	0.04	0.11

A-3. CALCOLO DEI FLUSSI MEDI ORARI CNOSSOS-EU

Utilizzando i coefficienti definiti ai precedenti punti A-1 e A-2, sono stati calcolati i flussi medi orari per ciascuna categoria CNOSSO-EU, ripartiti nei periodi di riferimento Day (6.00 – 20.00), Evening (20.00 – 22.00) e Night (22.00 – 6.00) espressi in veicoli equivalenti.

Infine, gli stessi flussi espressi in veicoli effettivi sono stati calcolati utilizzando i coefficienti di conversione di cui al punto 2.

B. FLUSSI DI TRAFFICO RIFERITI ALLA SITUAZIONE “SENZA RESTRIZIONI”

Come dati di partenza vengono utilizzati quelli contenuti nel punto 4, dal momento che le condizioni monitorate nel mese di ottobre 2022 possono essere ritenute valide per i mesi da maggio a dicembre 2021.

B-1. CALCOLO DELLA VARIAZIONE PERCENTUALE DEL TOTALE DEI VEICOLI EQUIVALENTI TRA GLI ANNI 2020 E 2022

Confrontando i dati di traffico rilevati a ottobre 2020 e ottobre 2022, sulle 15 postazioni di conteggio (escludendo la postazione S01, collocata sullo svincolo dell’autostrada A3) è stato determinato un incremento medio pari al 38% tra la situazione del 2020 (con restrizioni) e la situazione 2022 (senza restrizioni).

Tale incremento è stato applicato ai valori di input riportati nello shapefile di cui al punto 1, ad esclusione degli archi corrispondenti alla Tangenziale di Napoli e alle Autostrade A1 ed A3 (per le quali, sentiti anche gli sviluppatori del modello del traffico utilizzato per la redazione del PUMS, si può assumere che i flussi di traffico non abbiano subito una sostanziale variazione tra le situazioni 2020 e 2022).

B-2. CALCOLO DELLA RIPARTIZIONE NEI PERIODI DI RIFERIMENTO DAY-EVENING-NIGHT

Il calcolo viene realizzato in analogia con quanto riportato al punto A-1 della procedura.

B-3. CALCOLO DELLA RIPARTIZIONE NELLE CATEGORIE VEICOLARI CNOSSOS-EU

Il calcolo viene realizzato in analogia con quanto riportato al punto A-2 della procedura.

Per determinare la percentuale di distribuzione dei veicoli nelle categorie veicolari di CNOSSOS-EU, vengono utilizzati i flussi di traffico di cui al punto 4. Di seguito sono riportati i risultati ottenuti, sia per ciascuna singola sezione di monitoraggio, che come valore medio.

Tabella 5 – Ripartizione delle tipologie di veicoli equivalenti (anno 2022)

Postazione	Nome strada	1_%D	2_%D	3_%D	4_%D
S01	svincolo A3	0.85	0.07	0.04	0,05
S03	Via Volta	0.72	0.13	0.06	0,08
S05	Corso Malta	0.80	0.12	0.03	0,05
S07	Via Foria	0.71	0.10	0.05	0,14
S08	Via Santa Teresa	0.70	0.09	0.04	0,17
S09	Piazza Garibaldi	0.58	0.19	0.10	0,12
S11	Galleria Posillipo	0.72	0.08	0.02	0,18
S12	Viale Dhorn	0.75	0.07	0.02	0,17
S13	Via Riviera di Chiaia	0.68	0.13	0.03	0,16
S15	Via Acton	0.71	0.07	0.07	0,15
S18	Corso Umberto	0.67	0.07	0.08	0,19
S19	Via Marina	0.71	0.11	0.06	0,12
S20	Corso Meridionale	0.68	0.06	0.09	0,17
S22	Via Montagna Spaccata	0.77	0.09	0.02	0,13
S26A	Via Colli Aminei Alta	0.69	0.11	0.02	0,18
S28	Via Miano	0.76	0.08	0.03	0,12
MEDIA		0,72	0.10	0.05	0.14

B-4. CALCOLO DEI FLUSSI MEDI ORARI CNOSSOS-EU

Il calcolo viene realizzato in analogia con quanto riportato al punto A-3 della procedura.

C. FLUSSI DI TRAFFICO RIFERITI ALL'ANNO 2021

Il calcolo dei flussi di traffico medi annuali relativi a tutto il 2021 (dati di input modellistico richiesti dall'Agenzia Europea dell'Ambiente per il IV ciclo di aggiornamento degli adempimenti previsti dalla Direttiva Europea 2002/49/CE) viene effettuato mediante una media ponderata tra i dati riportati al punto 4 (considerati validi per 8 mesi su 12) e al punto 5 (considerati validi per 4 mesi su 12).

NOTA 1: la procedura di attribuzione descritta è stata applicata anche alle infrastrutture stradali principali.

NOTA 2: a ciascuna infrastruttura oggetto di mappatura è stato associato un valore di velocità dei mezzi pari al limite previsto per la tipologia di strada (tipicamente pari a 50 km/h per le strade urbane, 90 km/h per le strade extraurbane, 130 km/h per le autostrade).

6.4.2 Determinazione della superficie stradale

Di seguito vengono elencate le tipologie di superficie stradale previste dallo standard di calcolo CNOSSOS-EU:

- ✓ 0 – reference road surface (superficie di riferimento priva di caratteristiche di assorbimento acustico o di bassa emissività)
- ✓ NL01 – 1layer ZOAB
- ✓ NL02 – 2layer ZOAB
- ✓ NL03 – 2Layer ZOAB (fine)
- ✓ NL04 – SMA-NL5
- ✓ NL05 – SMA-NL8
- ✓ NL06 – Brushed down concrete
- ✓ NL07 – Optimized brushed down concrete
- ✓ NL08 – Fine broomed concrete
- ✓ NL09 – Worked surface
- ✓ NL10 – Hard elements in herring-bone
- ✓ NL11 – Hard elements not in herring-bone
- ✓ NL12 – Quiet hard elements
- ✓ NL13 – Thin layer A
- ✓ NL14 – Thin layer B

Per quanto riguarda le strade comunali e gran parte delle altre infrastrutture, non sono previste caratteristiche particolari dal punto di vista acustico, si è quindi considerato l'asfalto di riferimento "0" previsto dal modello CNOSSOS-EU.

6.5 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTI LINEE FERROVIARIE LEGGERE (AGGLOMERATIONROAD)

Il rumore generato dal traffico di mezzi di trasporto pubblico locale su sede fissa, assimilabile a linee ferroviarie leggere, è riferito alle seguenti infrastrutture:

- ✓ LT1: tram linea 1 Poggioreale/Viale Colombo (gestita da ANM S.p.A.).
- ✓ LT1: tram linea 1 prolungamento da Poggioreale (gestita da ANM S.p.A.).
- ✓ LT2-4: tram linee 2-4 San Giovanni Teduccio (gestita da ANM S.p.A.).
- ✓ F1: funicolare Chiaia (gestita da ANM S.p.A.).

- ✓ F2: funicolare Montesanto (gestita da ANM S.p.A.).
- ✓ F3: funicolare Centrale (gestita da ANM S.p.A.).
- ✓ F4: funicolare Mergellina (gestita da ANM S.p.A.).

NOTA 1: la linea tramviaria LT1 è stata simulata soltanto nel tratto Viale Colombo/Poggioreale, in quanto il prolungamento non risulta attualmente ancora attivo.

NOTA 2: per quanto riguarda le funicolari, sono stati simulati i contributi dei soli tratti in superficie, con esclusione della linea F3 che si snoda completamente in sotterranea.

Nella seguente figura sono riportate le Linee Ferroviarie Leggere.

Figura 8 – Linee Ferroviarie Leggere presenti nell’agglomerato di Napoli



Alla luce di quanto disposto dall’art. 2 comma 1 del D.P.R. n° 459/1998 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art. 11 della legge n° 447/1995 in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario”, che esclude i tram e le funicolari dal campo di applicazione del D.P.R., e considerato che le linee tranviarie sono, nella maggior parte dei casi, promiscue a quelle del traffico veicolare, il rumore da traffico ferroviario leggero, vale a dire da tram e funicolari, è stato assimilato e ricompreso in quello da traffico veicolare stradale (componente “agglomerationRoad”).

Per quanto riguarda la simulazione acustica delle linee tramviarie e funicolari della città di Napoli, la sorgente acustica principale è stata modellata per mezzo di una sorgente di tipologia ferroviaria posta al centro di ciascun binario di transito. Le simulazioni vengono effettuate con riferimento allo standard di calcolo CNOSSOS-EU per il rumore ferroviario, secondo quanto contenuto nell’Allegato II, capitolo 2.3 della Direttiva 2015/996/UE nella versione di aggiornamento più recente definita dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE.

Per la caratterizzazione acustica delle sorgenti acustiche tramviarie e funicolari viene utilizzata, come categoria di input per i convogli in transito, la categoria di veicoli ferroviari "C" definita all'interno del database CNOSSOS-EU: "tram o metropolitana leggera". Infine, la tipologia di convoglio sopra descritta deve essere combinata con il numero di passaggi medi settimanali di ciascuna linea, suddivisi nei periodi di riferimento Day (6.00-20.00), Evening (20.00-22.00) e Night (22.00-6.00). Nella seguente tabella sono riportati i dati di traffico tramviario medi settimanali, ricavati dal sito internet di ANM S.p.A. per le linee in esercizio nella città di Napoli.

Tabella 6 – Traffico tramviario medio settimanale

Linea Tramviaria	Day (6.00 – 20.00)	Evening (20.00 – 22.00)	Night (22.00 – 6.00)
LT1: tram linea 1 Poggioreale/Viale Colombo	151	22	11
LT2-4: tram linee 2-4 San Giovanni Teduccio	151	22	11
F1: funicolare Chiaia	156	24	7
F2: funicolare Montesanto	156	24	7
F3: funicolare Centrale	156	24	7
F4: funicolare Mergellina	156	24	7

6.6 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE INDUSTRIALE (AGGLOMERATION INDUSTRY)

Nella presente Mappa Acustica Strategica si intende per rumore industriale la combinazione dei seguenti contributi: **rumore prodotto dai siti di attività industriale ed il rumore prodotto dall'attività dell'area portuale.**

La componente INDUSTRY definisce la rumorosità generata dai siti di attività industriale/portuale presenti sul territorio: questi sono definiti, ai sensi del D.Lgs. 194/2005, come le aree classificate V o VI in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59.

Nel caso dell'agglomerato di Napoli sono presenti 63 siti industriali con tali caratteristiche, compreso il porto le cui attività sono assimilate a quelle industriali (poligoni arancioni).

Figura 9 – Siti industriali presenti nell'agglomerato di Napoli



Per la modellazione di queste sorgenti, il Comune di Napoli ha fornito i seguenti dati:

- ✓ “Industrie_e_porto.shp”: shapefile di tipologia poligonale contenente le aree industriali e le aree portuali considerate anche nel precedente ciclo di mappatura (2016) e dati di input aggiornati all’anno 2016. Il Comune di Napoli dichiara comunque che non sono intervenute modifiche sostanziali e significative nel periodo di tempo compreso tra il 2016 ed il 2021 (anno a cui devono riferirsi i dati di traffico per la IV fase di attuazione della Mappa Acustica Strategica).
- ✓ Dati di input aggiornati all’anno 2016.

6.7 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE FERROVIARIA (AGGLOMERATIONRAILWAY, AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY)

Il rumore generato dalle ferroviarie è riferito alle seguenti infrastrutture:

- ✓ Linee Ferroviarie gestite da RFI S.p.A. (compresa la Linea 2 della Metropolitana di Napoli).
- ✓ Linee Ferroviarie “Cumana/Circumvesuviana/Circumflegrea”, gestite da EAV S.r.l.
- ✓ Linee della Metropolitana di Napoli L1 Garibaldi/Piscinola e L6 Mostra/Mergellina, gestite da ANM S.p.A.

NOTA 1: la linea della Metropolitana L1 è stata simulata soltanto nel tratto finale a nord compreso tra le stazioni di “Colli Aminei” e “Piscinola”, in quanto è il solo ad essere in superficie.

NOTA 2: la linea della Metropolitana L6 non è stata simulata, in quanto si presenta totalmente in sotterranea.

Nella seguente figura sono riportate le infrastrutture ferroviarie.

Figura 10 – Infrastrutture ferroviarie presenti nell’agglomerato di Napoli



Per quanto riguarda il contributo della Linee Ferroviarie gestite da R.F.I. S.p.A. e da EAV S.r.l., il comune di Napoli ha ricevuto dall'ente gestore la relativa mappatura acustica dei tratti interni all'agglomerato ⁽⁸⁾.

All'interno di tale documentazione, è stato utilizzato i seguenti database:

- ✓ IT_a_DF4_8_2022_Rails_IT_a_rI001_Rail_Noise_Point_Lden/Lnight.shp: shapefile punti di calcolo del rumore ferroviario rappresentante i livelli di L_{den} e L_{night} , prodotto dall'esercizio delle linee gestite da RFI S.p.A.
- ✓ MajorRailways-StrategicNoiseMaps_2021_RL_IT_004.gpkg: file in formato geopackage contenente le aree di isolivello del rumore ferroviario rappresentante i livelli di L_{den} e L_{night} , prodotto dall'esercizio delle linee gestite da EAV S.r.l.

I database forniti dagli Enti Gestori sono stati importati all'interno del software di calcolo SoundPLAN versione 8.2 e sono state generate per interpolazione le mappe acustiche del rumore ferroviario, con riferimento agli indicatori acustici L_{den} e L_{night} . Dal momento che non è disponibile il calcolo dei livelli acustici per ogni singolo edificio, è stato necessario ricorrere alla seguente metodologia, per l'attribuzione del contributo acustico (in riferimento agli indicatori acustici L_{den} e L_{night}) generato dalla linea ferroviaria su ciascun edificio presente nel territorio comunale:

- ✓ Definizione delle curve isofoniche comprese tra 40 e 80 dB(A), con un passo di 2 dB(A), riferite agli indicatori acustici L_{den} e L_{night} .
- ✓ Selezione dei punti di calcolo in facciata degli edifici che ricadono nella fascia territoriale compresa tra due curve isofoniche e attribuzione a ciascun punto selezionato di un valore dell'indicatore acustico pari al valore medio dei livelli delle due curve isofoniche che lo comprendono, considerando una riduzione di 2.5 dB(A) dovuta al contributo della riflessione di facciata: ad esempio, ad un punto-ricettore appartenente all'intervallo di L_{den} compreso tra 52 dB(A) e 54 dB(A) viene attribuito un livello acustico pari a 50.5 dB(A).

Il contributo della Linea della Linea della Metropolitana L1 gestita da ANM S.p.A. è stato invece definito mediante simulazione acustica. A questo proposito, la sorgente acustica principale è stata modellata per mezzo di una sorgente di tipologia ferroviaria posta al centro di ciascun binario di transito. Le simulazioni sono state effettuate con riferimento allo standard di calcolo CNOSSOS-EU per il rumore ferroviario, secondo quanto contenuto nell'Allegato II, capitolo 2.3 della Direttiva 2015/996/UE ⁽³⁾ nella versione di aggiornamento più recente definita dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE ⁽⁴⁾.

Per la caratterizzazione acustica delle sorgenti acustiche tramviarie viene utilizzata, come input per i convogli in transito, la categoria di veicoli ferroviari "C" definita all'interno del database CNOSSOS-EU: "tram o metropolitana leggera". Infine, la tipologia di convoglio sopra descritta deve essere combinata con il numero di passaggi medi settimanali di ciascuna linea, suddivisi nei periodi di riferimento Day (6.00-20.00), Evening (20.00-22.00) e Night (22.00-6.00). Nella seguente tabella sono riportati i dati di traffico tramviario medi settimanali, ricavati dal sito internet di ANM S.p.A. per le linee in esercizio nella città di Napoli.

Tabella 7 – Traffico tramviario medio settimanale

Linea Ferroviaria	Day (6.00 – 20.00)	Evening (20.00 – 22.00)	Night (22.00 – 6.00)
L1: Linea Metropolitana Garibaldi/Piscinola	180	24	9

6.8 CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE AEROPORTUALE (AGGLOMERATIONAIR, AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT)

Nel territorio comunale di Napoli è presente l'aeroporto Internazionale Napoli-Capodichino, il cui sedime, come riportato nella seguente figura, ricade parzialmente anche nel Comune di Casoria.

Figura 11 – Localizzazione dell'aeroporto Internazionale "Napoli-Capodichino"



Si tratta di un'infrastruttura principale (codice identificativo ICAO: LIRN), ovvero interessata da un numero di movimenti superiore ai 50.000 decolli-atterraggi all'anno: pertanto, l'ente gestore GESAC S.p.A. è soggetto agli obblighi previsti dalla Direttiva 2002/49/CE per la redazione e l'aggiornamento della mappatura acustica del rumore aeroportuale (componente "agglomerationMajorAirport"). Il comune di Napoli ha ricevuto dall'ente gestore la relativa mappatura acustica ⁽¹¹⁾. All'interno di tale documentazione, sono stati utilizzati i seguenti shapefile :

- ✓ MajorAirports-StrategicNoiseMaps_2020_LIRN: file in formato geopackage contenente le aree di isolivello del rumore aeroportuale rappresentante i livelli di L_{den} e L_{night} , prodotto dall'esercizio dell'aeroporto di Napoli

La metodologia seguita è la stessa di quella descritta nel capitolo 6.7 per la caratterizzazione del rumore ferroviario.

6.9 CARATTERIZZAZIONE DELL'INSIEME DELLE SORGENTI ACUSTICHE (AGGLOMERATIONALLSOURCES)

Ai sensi dell'articolo 3 del D. Lgs. 194/2005, si definisce «mappa acustica strategica»: una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore».

Questa parte del lavoro è finalizzata alla predisposizione della Mappa Acustica Strategica, integrando i contributi di tutte le sorgenti acustiche considerate. Nei capitoli precedenti sono state descritte le procedure mediante le quali, in base ai dati disponibili, è stato assegnato ad ogni edificio ricettore di tipologia residenziale e ad ogni punto di calcolo presente nel territorio comunale, il contributo prodotto dalle diverse sorgenti di interesse richiamate dal D. Lgs. 194/2005. Avendo quindi a disposizione, per ogni punto di calcolo, il livello di rumore prodotto da ciascuna sorgente, la mappa acustica strategica viene determinata attraverso la sommatoria energetica (somma logaritmica) dei contributi di tutte le sorgenti acustiche in tutti i punti di calcolo.

7. STIMA DEI RESIDENTI E DEGLI EDIFICI ESPOSTI

In sintesi, la Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato di Napoli ha coinvolto gli elementi riportati in tabella.

Tabella 8 – Abitanti e edifici presenti nell'agglomerato

Agglomerato	Abitanti	Edifici residenziali	Edifici ospedalieri	Edifici scolastici
AG_IT_00_00007	940.940	24.515	81	249

I risultati, secondo quanto richiesto ai sensi degli Allegati IV e VI della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita dal D. Lgs 194/2005), sono forniti valutando separatamente i seguenti contributi:

- ✓ Rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture stradali, sia principali che non principali (agglomerationRoad).
- ✓ Rumore prodotto dalle infrastrutture stradali principali (agglomerationMajorRoad).
- ✓ Rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture ferroviarie, sia principali che non principali (agglomerationRailway).
- ✓ Rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie principali (agglomerationMajorRailway): il contributo coincide con "agglomerationRailway", dal momento che nell'agglomerato di Napoli non sono presenti infrastrutture ferroviarie non principali.
- ✓ Rumore prodotto dalle sorgenti industriali (agglomerationIndustry).
- ✓ Rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture aeroportuali, sia principali che non principali (agglomerationAir).
- ✓ Rumore prodotto dalle infrastrutture aeroportuali principali (agglomerationMajorAirport): il contributo coincide con "agglomerationAir", dal momento che nell'agglomerato di Napoli non sono presenti infrastrutture aeroportuali non principali.
- ✓ Rumore prodotto dalla somma di tutti i contributi di rumore (agglomerationAllSources).

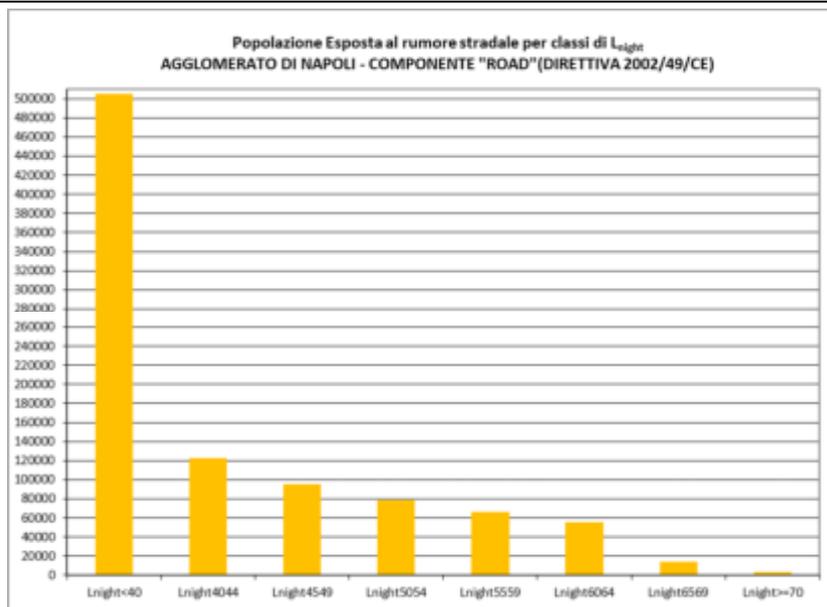
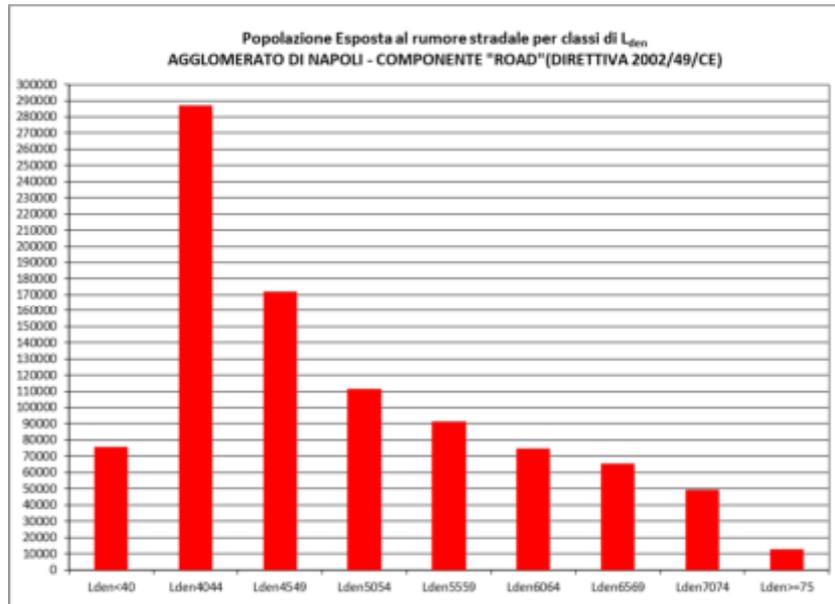
In particolare, vengono riportate le stime sotto forma di istogrammi e tabelle del numero delle persone residenti esposte agli intervalli di L_{den} e L_{night} previsti dalla suddetta normativa. Inoltre, per quanto riguarda il rumore prodotto dalla combinazione di tutti i contributi, la statistica viene estesa anche agli edifici di tipologia residenziale, scolastica ed ospedaliera. Infine, gli elaborati grafici delle mappature acustiche sono stati prodotti come curve isofoniche con riferimento, rispettivamente, agli indicatori acustici L_{den} (da 40 dBA a 75 dBA) e L_{night} (da 40 dBA a 70 dB(A)).

<p>Per l'indicatore L_{den} sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ $L_{den} < 40 \text{ dB(A)}$ ✓ $40 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 45 \text{ dB(A)}$ ✓ $45 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 50 \text{ dB(A)}$ ✓ $50 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$ ✓ $55 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 60 \text{ dB(A)}$ ✓ $60 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 65 \text{ dB(A)}$ ✓ $65 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 70 \text{ dB(A)}$ ✓ $70 \text{ dB(A)} \leq L_{den} < 75 \text{ dB(A)}$ ✓ $L_{den} \geq 75 \text{ dB(A)}$ 	<p>Per l'indicatore L_{night} sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ $L_{night} < 40 \text{ dB(A)}$ ✓ $40 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 45 \text{ dB(A)}$ ✓ $45 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$ ✓ $50 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 55 \text{ dB(A)}$ ✓ $55 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 60 \text{ dB(A)}$ ✓ $60 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 65 \text{ dB(A)}$ ✓ $65 \text{ dB(A)} \leq L_{night} < 70 \text{ dB(A)}$ ✓ $L_{night} \geq 70 \text{ dB(A)}$
---	---

8.1 COMPONENTE AGGLOMERATIONROAD

Tabella 9 – Intervalli di esposizione a tutti i tipi di infrastruttura stradale

L _{den} [dB(A)]	Numero di abitanti	L _{night} [dB(A)]	Numero di abitanti
LdenLowerThen40	75.762	LnightLowerThen40	504.878
Lden4044	286.983	Lnight4044	122.707
Lden4549	172.376	Lnight4549	95.654
Lden5054	111.721	Lnight5054	78.545
Lden5559	91.429	Lnight5559	66.627
Lden6064	74.587	Lnight6064	55.224
Lden6569	65.334	Lnight6569	14.044
Lden7074	49.503	LnightGreaterThen70	2.911
LdenGreaterThan75	12.895		



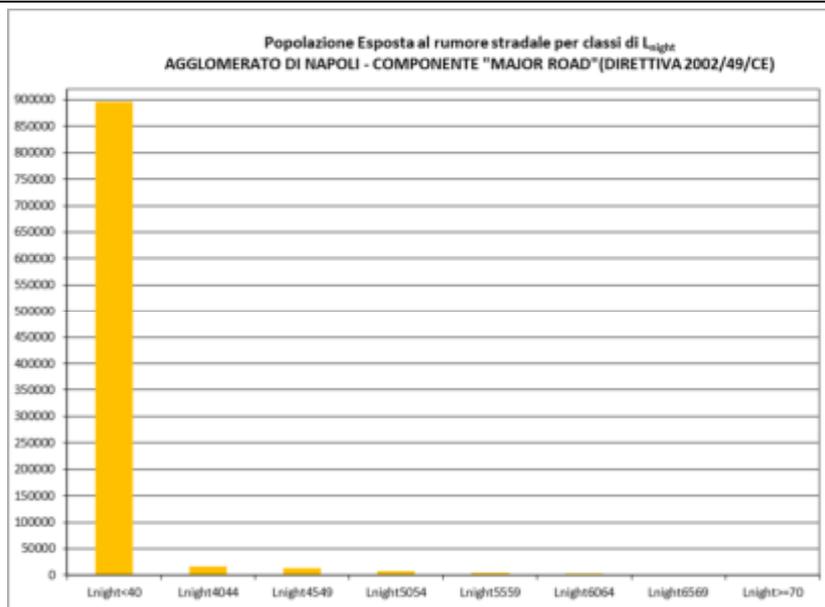
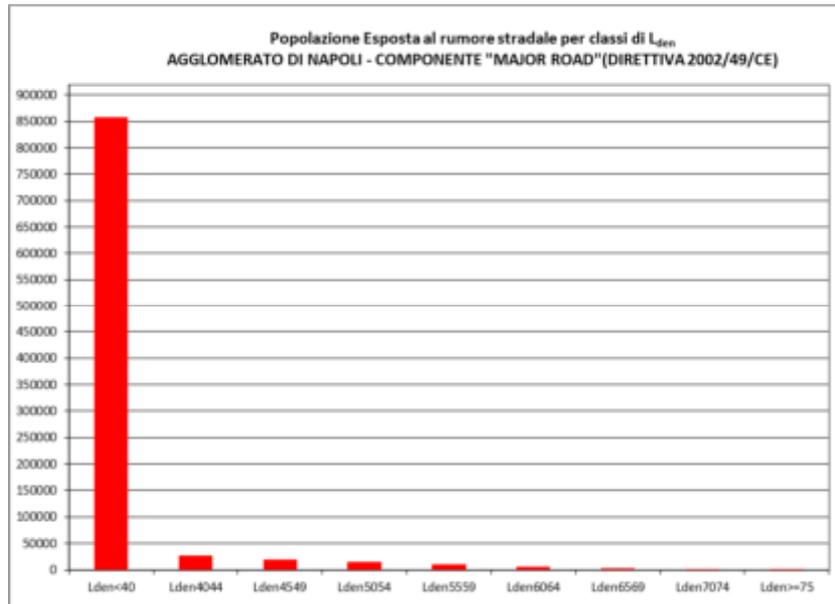
Sorgenti: infrastrutture stradali, linee ferroviarie leggere

Gestori: Comune di Napoli (strade comunali), ANM S.p.A. (Linee Tramviarie e Funicolari), Autostrade per l'Italia S.p.A., Tangenziale di Napoli S.p.A., Autostrade Meridionali S.p.A.

8.2 COMPONENTE AGGLOMERATION MAJOR ROAD

Tabella 10 – Intervalli di esposizione alle infrastrutture stradali principali

L _{den} [dB(A)]	Numero di abitanti	L _{night} [dB(A)]	Numero di abitanti
LdenLowerThen40	858.502	LnightLowerThen40	896.818
Lden4044	26.677	Lnight4044	16.166
Lden4549	18.943	Lnight4549	12.578
Lden5054	14.779	Lnight5054	7.409
Lden5559	10.484	Lnight5559	4.103
Lden6064	5.456	Lnight6064	2.351
Lden6569	3.142	Lnight6569	1.004
Lden7074	1.984	LnightGreaterThen70	160
LdenGreaterThan75	621		



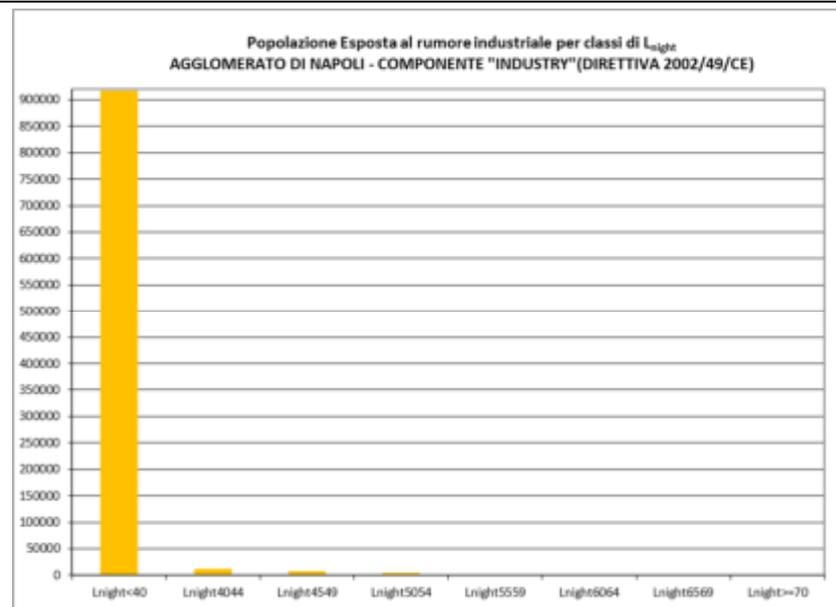
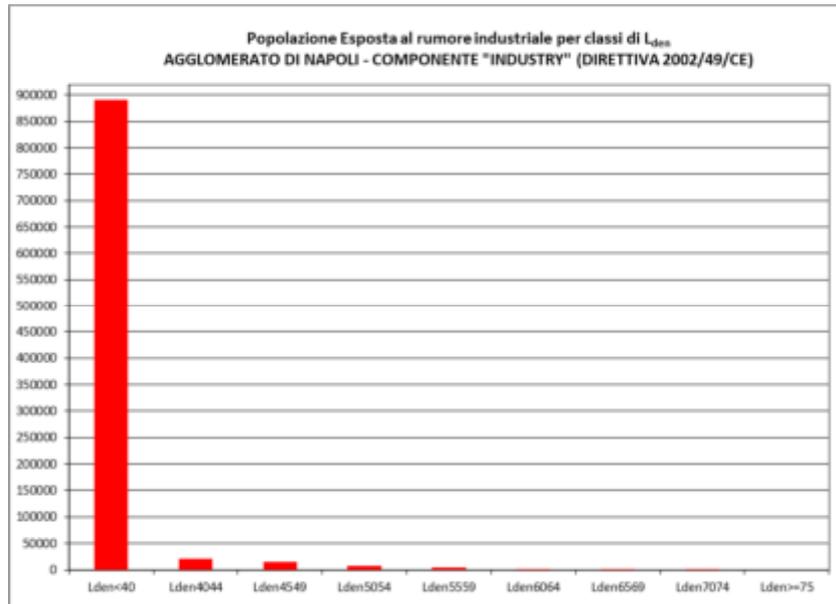
Sorgenti: infrastrutture stradali

Gestori: Autostrade per l'Italia S.p.A., Tangenziale di Napoli S.p.A., Autostrade Meridionali S.p.A.

8.3 COMPONENTE AGGLOMERATION/INDUSTRY

Tabella 11 – Intervalli di esposizione al rumore industriale

L _{den} [dB(A)]	Numero di abitanti	L _{night} [dB(A)]	Numero di abitanti
LdenLowerThen40	890.613	LnightLowerThen40	916.485
Lden4044	20.759	Lnight4044	11.658
Lden4549	14.297	Lnight4549	7.090
Lden5054	8.094	Lnight5054	3.826
Lden5559	4.786	Lnight5559	1.340
Lden6064	1.699	Lnight6064	189
Lden6569	284	Lnight6569	1
Lden7074	58	LnightGreaterThen70	0
LdenGreaterThan75	0		



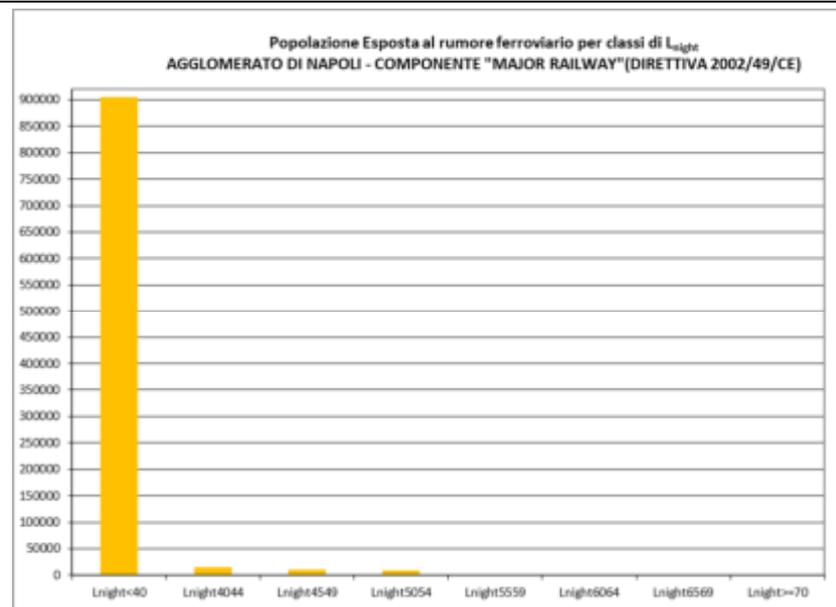
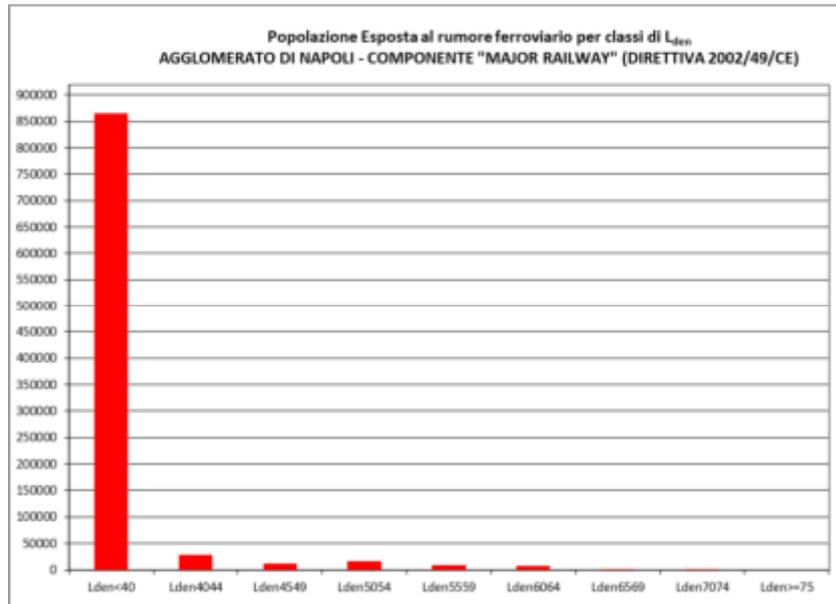
Sorgenti: siti industriali ed area portuale del Porto di Napoli

Gestori: Comune di Napoli

8.4 COMPONENTE AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY/ AGGLOMERATIONRAILWAY

Tabella 12 – Intervalli di esposizione a tutti i tipi di infrastrutture ferroviarie

L _{den} [dB(A)]	Numero di abitanti	L _{night} [dB(A)]	Numero di abitanti
LdenLowerThen40	865.041	LnightLowerThen40	904.784
Lden4044	28.634	Lnight4044	14.744
Lden4549	12.335	Lnight4549	10.225
Lden5054	16.163	Lnight5054	8.727
Lden5559	9.594	Lnight5559	1.556
Lden6064	7.084	Lnight6064	531
Lden6569	1.367	Lnight6569	22
Lden7074	372	LnightGreaterThen70	0
LdenGreaterThan75	0		



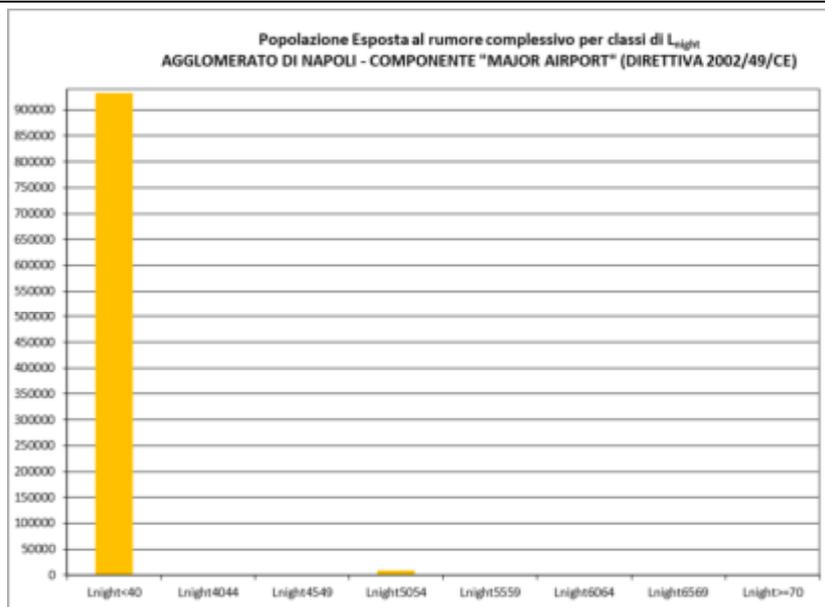
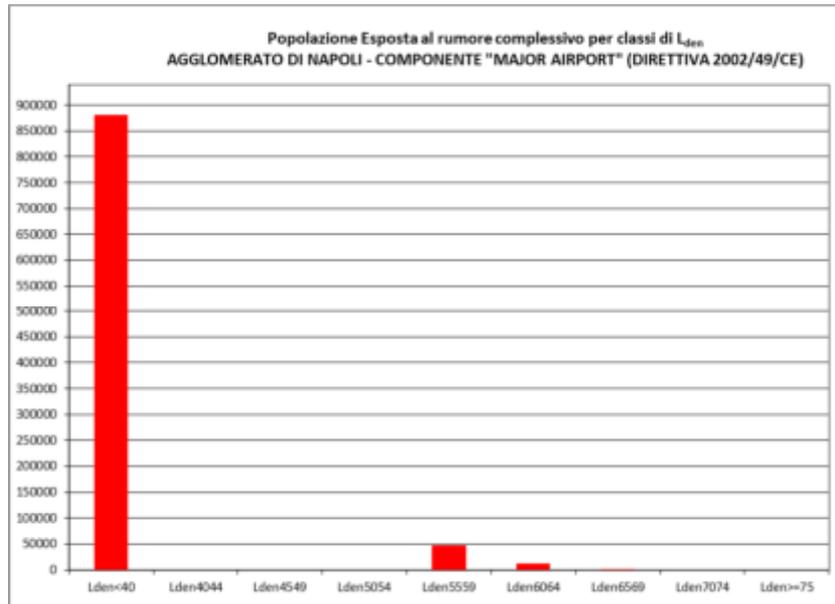
Sorgenti: infrastrutture ferroviarie

Gestori: R.F.I.S p.A. (Linee ferroviarie e Linea L2 Metropolitana di Napoli), ANM S.p.A. (Linee L1 e L6 della Metropolitana di Napoli), EAV S.r.l. (Linea Ferroviaria Cumana/Circumvesuviana/Circumflegrea)

8.5 COMPONENTE AGGLOMERATION MAJOR AIRPORT

Tabella 13 – Intervalli di esposizione al rumore aeroportuale

L _{den} [dB(A)]	Numero di abitanti	L _{night} [dB(A)]	Numero di abitanti
LdenLowerThen40	881.057	LnightLowerThen40	931.727
Lden4044	0	Lnight4044	0
Lden4549	0	Lnight4549	0
Lden5054	0	Lnight5054	8.862
Lden5559	47.318	Lnight5559	0
Lden6064	12.213	Lnight6064	0
Lden6569	1	Lnight6569	0
Lden7074	0	LnightGreaterThen70	0
LdenGreaterThan75	0		



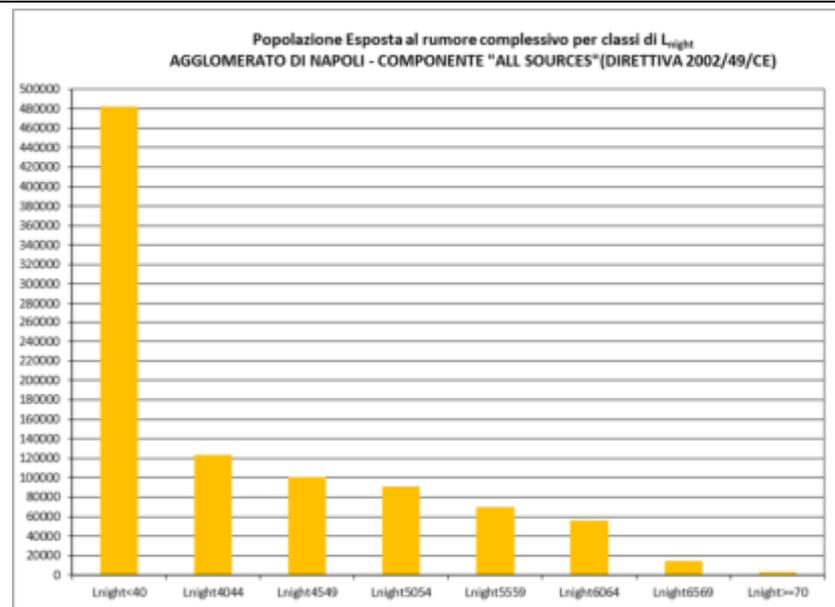
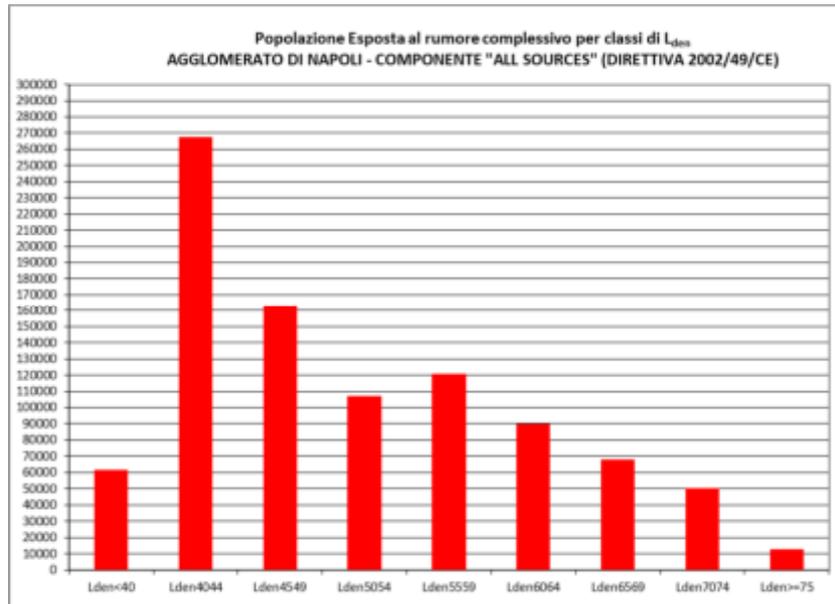
Sorgenti: infrastrutture aeroportuali

Gestori: GESAC.S p.A. (Aeroporto Internazionale "Napoli-Capodichino")

8.6 COMPONENTE AGGLOMERATIONALLSOURCES

Tabella 14 – Dati di sintesi di esposizione alla combinazione di tutte le componenti di rumore (POPOLAZIONE RESIDENTE)

L _{den} [dB(A)]	Numero di abitanti	L _{night} [dB(A)]	Numero di abitanti
LdenLowerThen40	61.711	LnightLowerThen40	482.170
Lden4044	267.518	Lnight4044	123.600
Lden4549	162.721	Lnight4549	100.534
Lden5054	107.056	Lnight5054	91.315
Lden5559	120.558	Lnight5559	70.089
Lden6064	90.044	Lnight6064	55.688
Lden6569	67.873	Lnight6569	14.280
Lden7074	50.170	LnightGreaterThan70	2.912
LdenGreaterThan75	12.938		



Sorgenti: infrastrutture stradali, ferroviarie, siti industriali e portuali, aeroporto

Tabella 15 – Dati di sintesi di esposizione alla combinazione di tutte le componenti di rumore (EDIFICI ABITATIVI)

L _{den} [dB(A)]	Edifici abitativi	L _{night} [dB(A)]	Edifici abitativi
Lden <= 40	7.387	Lnight <= 40	11.648
Lden4044	2.107	Lnight4044	2.523
Lden4549	2.569	Lnight4549	2.274
Lden5054	2.358	Lnight5054	2.310
Lden5559	2.463	Lnight5559	2.630
Lden6064	2.437	Lnight6064	2.237
Lden6569	2.485	Lnight6569	656
Lden7074	2.020	Lnight >= 70	237
Lden >= 75	689		

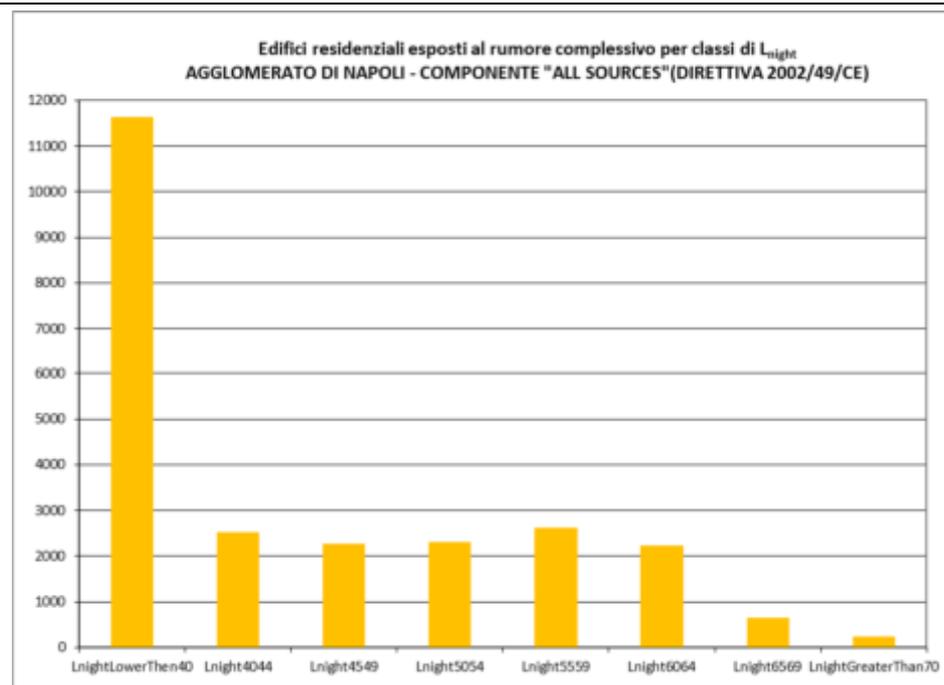
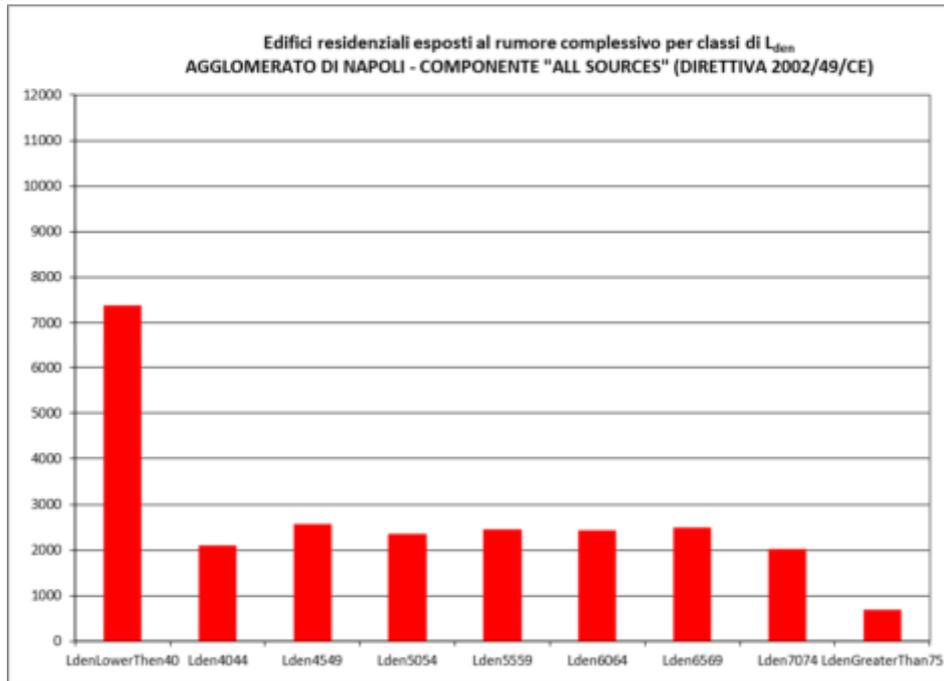
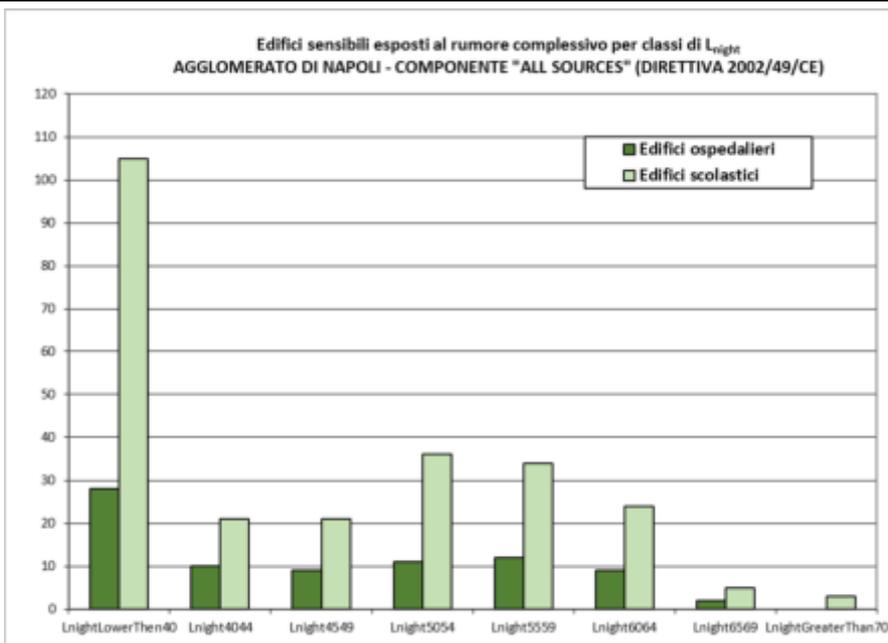
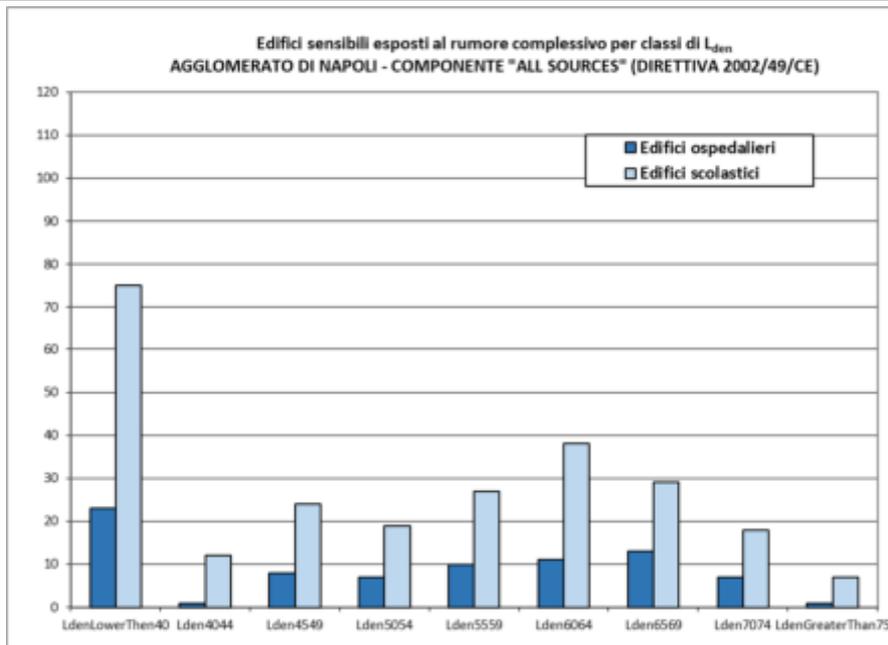


Tabella 16 – Dati di sintesi di esposizione alla combinazione di tutte le componenti di rumore (EDIFICI SENSIBILI)

L _{den} [dB(A)]	Edifici ospedalieri	Edifici scolastici	L _{night} [dB(A)]	Edifici ospedalieri	Edifici scolastici *
Lden <= 40	23	75	Lnight <= 40	28	105
Lden4044	1	12	Lnight4044	10	21
Lden4549	8	24	Lnight4549	9	21
Lden5054	7	19	Lnight5054	11	36
Lden5559	10	27	Lnight5559	12	34
Lden6064	11	38	Lnight6064	9	24
Lden6569	13	29	Lnight6569	2	5
Lden7074	7	18	Lnight >= 70	0	3
Lden >= 75	1	7			



8. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Sulla base dei risultati riportati nel capitolo precedente è possibile trarre le seguenti conclusioni relativamente alle percentuali di popolazione esposta e considerando gli indicatori previsti dalla Direttiva Europea (L_{den} ed L_{night}).

Tabella 17 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – strade)

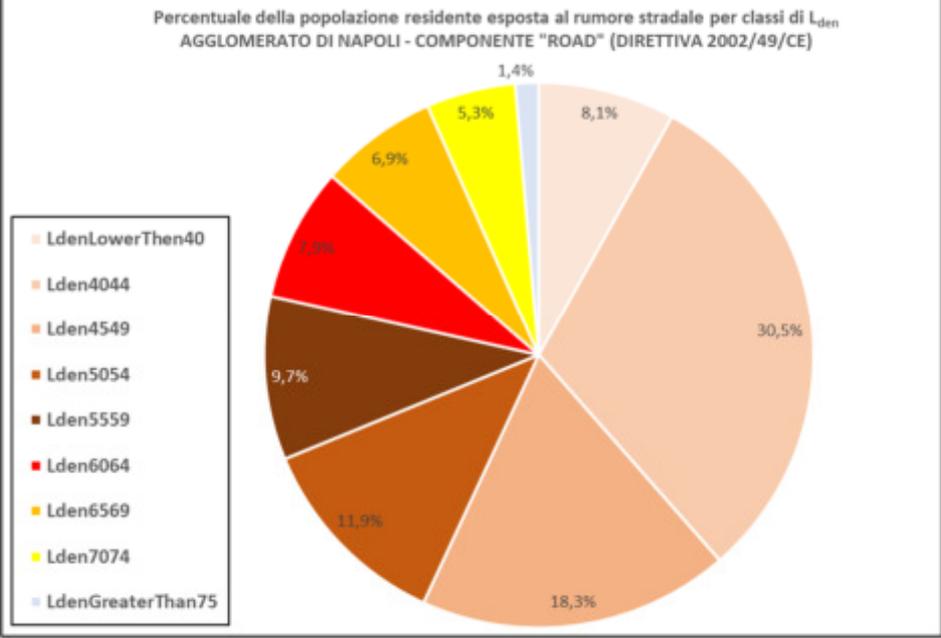
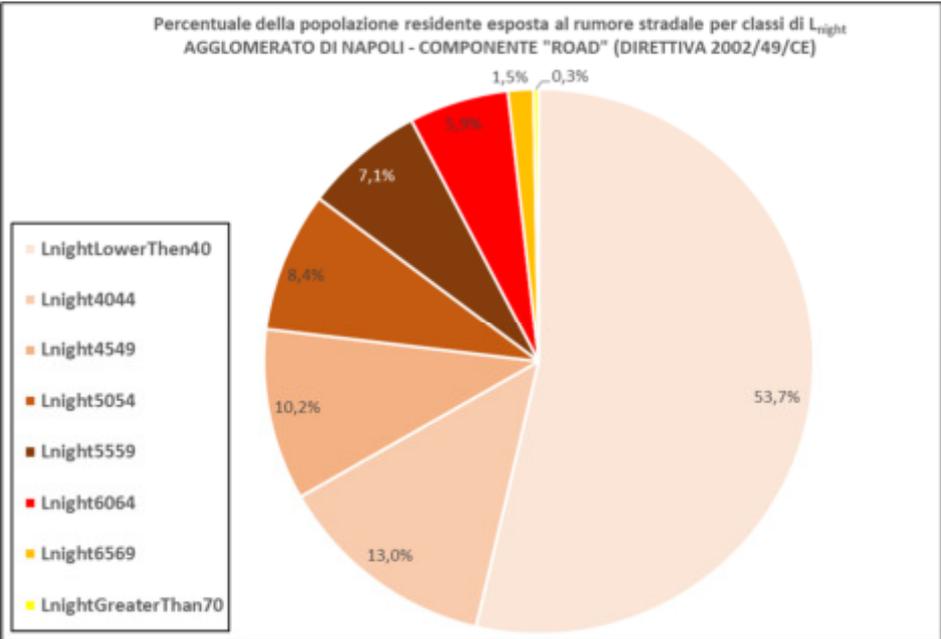
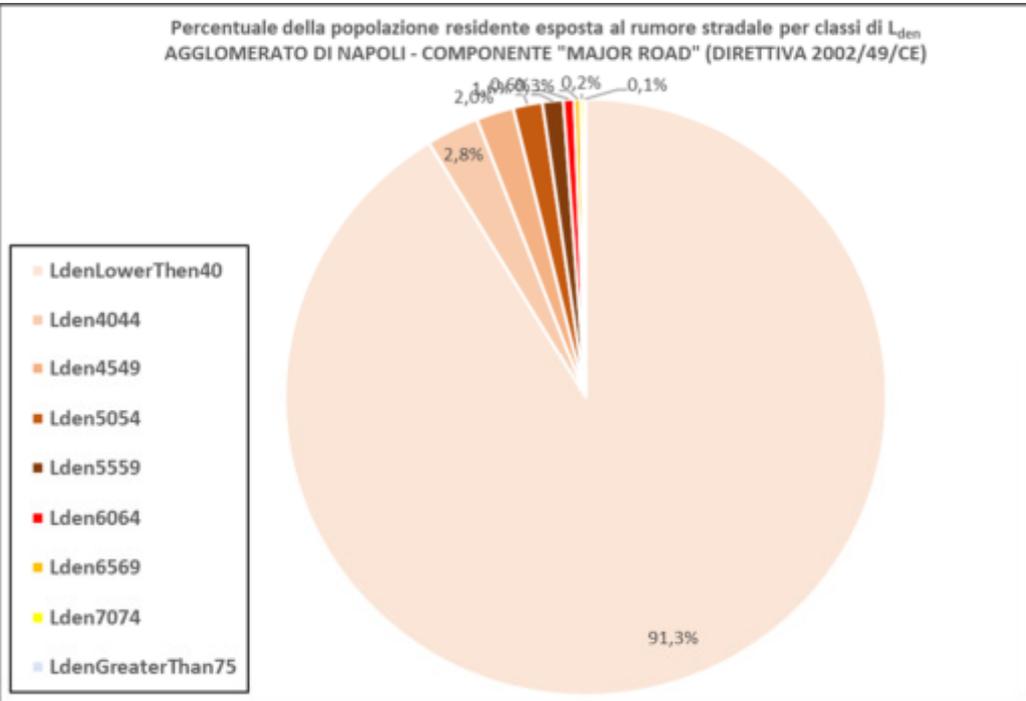
Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$																				
AGGLOMERATIONROAD	68.8	13.6																				
<p>Percentuale della popolazione residente esposta al rumore stradale per classi di L_{den} AGGLOMERATO DI NAPOLI - COMPONENTE "ROAD" (DIRETTIVA 2002/49/CE)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Classe L_{den}</th> <th>Percentuale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LdenLowerThen40</td><td>30,5%</td></tr> <tr><td>Lden4044</td><td>18,3%</td></tr> <tr><td>Lden4549</td><td>11,9%</td></tr> <tr><td>Lden5054</td><td>9,7%</td></tr> <tr><td>Lden5559</td><td>7,0%</td></tr> <tr><td>Lden6064</td><td>6,9%</td></tr> <tr><td>Lden6569</td><td>5,3%</td></tr> <tr><td>Lden7074</td><td>1,4%</td></tr> <tr><td>LdenGreaterThan75</td><td>0,0%</td></tr> </tbody> </table>			Classe L_{den}	Percentuale	LdenLowerThen40	30,5%	Lden4044	18,3%	Lden4549	11,9%	Lden5054	9,7%	Lden5559	7,0%	Lden6064	6,9%	Lden6569	5,3%	Lden7074	1,4%	LdenGreaterThan75	0,0%
Classe L_{den}	Percentuale																					
LdenLowerThen40	30,5%																					
Lden4044	18,3%																					
Lden4549	11,9%																					
Lden5054	9,7%																					
Lden5559	7,0%																					
Lden6064	6,9%																					
Lden6569	5,3%																					
Lden7074	1,4%																					
LdenGreaterThan75	0,0%																					
Contributo	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$																				
AGGLOMERATIONROAD	76.9	7.7																				
<p>Percentuale della popolazione residente esposta al rumore stradale per classi di L_{night} AGGLOMERATO DI NAPOLI - COMPONENTE "ROAD" (DIRETTIVA 2002/49/CE)</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Classe L_{night}</th> <th>Percentuale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LnightLowerThen40</td><td>53,7%</td></tr> <tr><td>Lnight4044</td><td>13,0%</td></tr> <tr><td>Lnight4549</td><td>10,2%</td></tr> <tr><td>Lnight5054</td><td>8,4%</td></tr> <tr><td>Lnight5559</td><td>7,1%</td></tr> <tr><td>Lnight6064</td><td>5,0%</td></tr> <tr><td>Lnight6569</td><td>1,5%</td></tr> <tr><td>LnightGreaterThan70</td><td>0,3%</td></tr> </tbody> </table>			Classe L_{night}	Percentuale	LnightLowerThen40	53,7%	Lnight4044	13,0%	Lnight4549	10,2%	Lnight5054	8,4%	Lnight5559	7,1%	Lnight6064	5,0%	Lnight6569	1,5%	LnightGreaterThan70	0,3%		
Classe L_{night}	Percentuale																					
LnightLowerThen40	53,7%																					
Lnight4044	13,0%																					
Lnight4549	10,2%																					
Lnight5054	8,4%																					
Lnight5559	7,1%																					
Lnight6064	5,0%																					
Lnight6569	1,5%																					
LnightGreaterThan70	0,3%																					

Tabella 18 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – strade principali)

Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONMAJORROAD	97.7	0.6

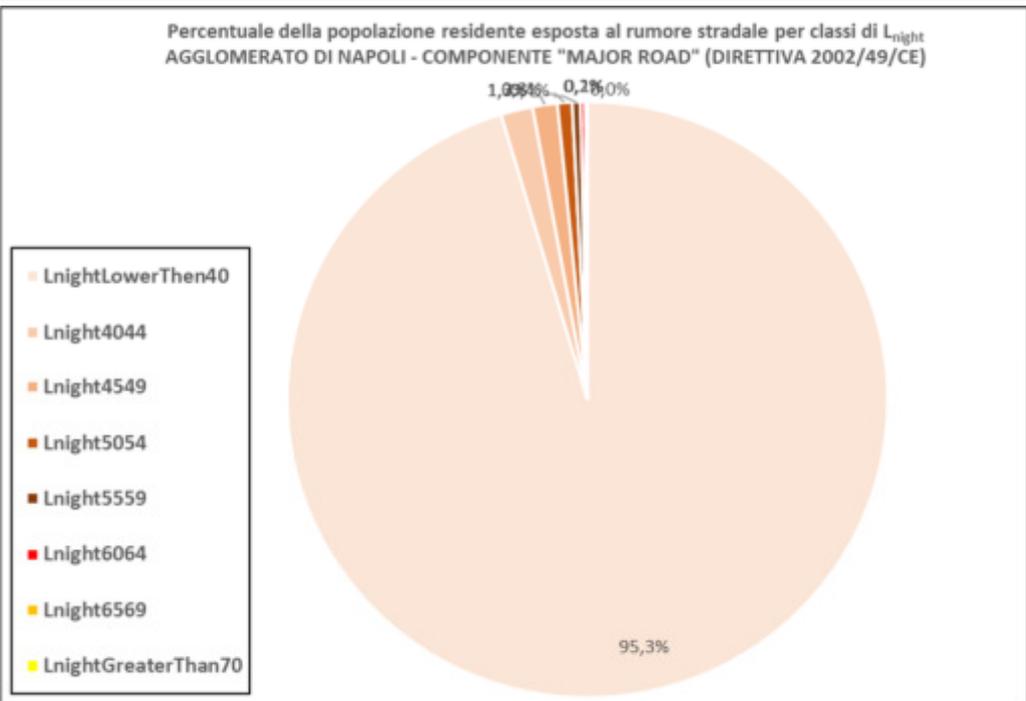
Percentuale della popolazione residente esposta al rumore stradale per classi di L_{den}
AGGLOMERATO DI NAPOLI - COMPONENTE "MAJOR ROAD" (DIRETTIVA 2002/49/CE)



Class	Percentage
LdenLowerThen40	91,3%
Lden4044	2,8%
Lden4549	2,0%
Lden5054	1,0%
Lden5559	0,6%
Lden6064	0,3%
Lden6569	0,2%
Lden7074	0,2%
LdenGreaterThan75	0,1%

Contributo	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONMAJORROAD	98.4	0.4

Percentuale della popolazione residente esposta al rumore stradale per classi di L_{night}
AGGLOMERATO DI NAPOLI - COMPONENTE "MAJOR ROAD" (DIRETTIVA 2002/49/CE)

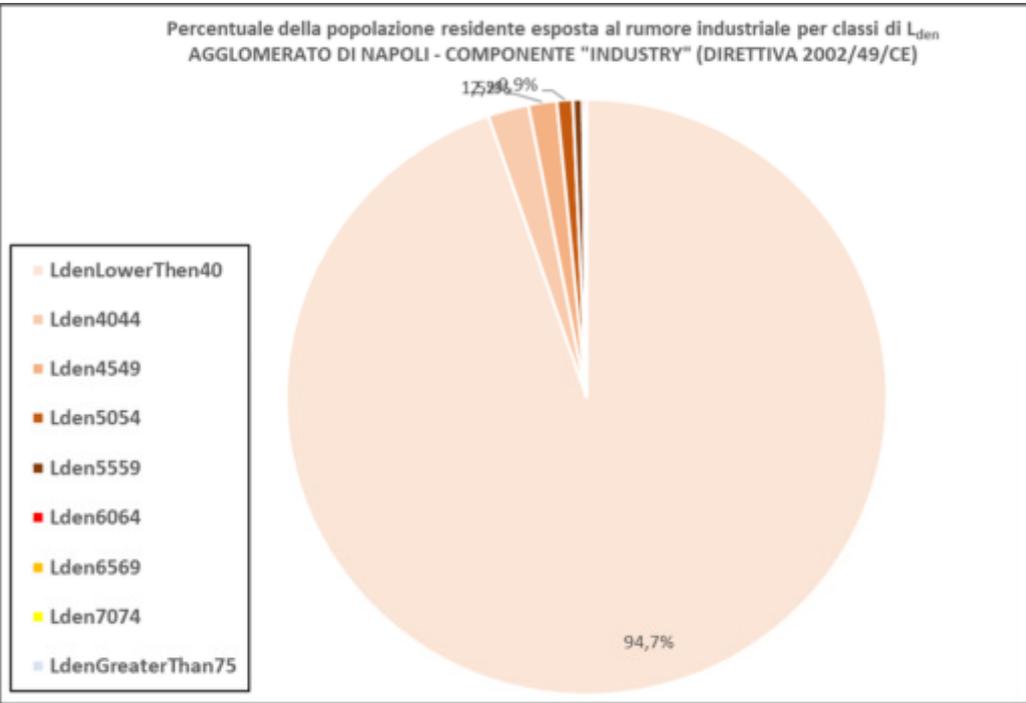


Class	Percentage
LnightLowerThen40	95,3%
Lnight4044	1,0%
Lnight4549	0,8%
Lnight5054	0,2%
Lnight5559	0,2%
Lnight6064	0,2%
Lnight6569	0,0%
LnightGreaterThan70	0,0%

Tabella 19 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – siti industriali ed area portuale)

Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONINDUSTRY	99.3	0.0

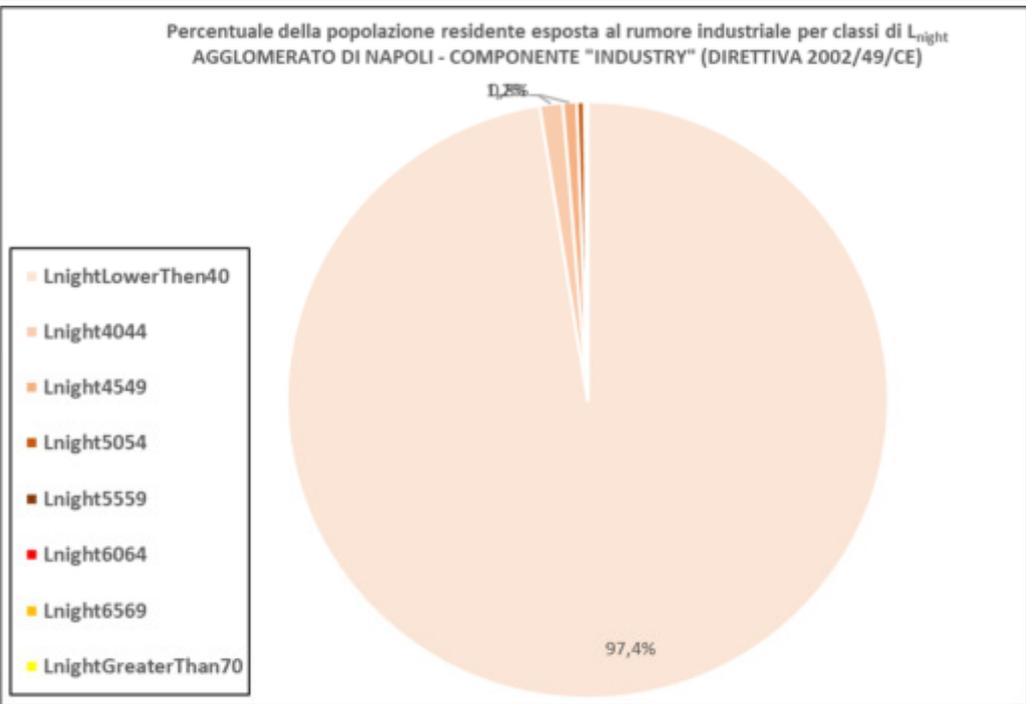
Percentuale della popolazione residente esposta al rumore industriale per classi di L_{den}
AGGLOMERATO DI NAPOLI - COMPONENTE "INDUSTRY" (DIRETTIVA 2002/49/CE)



Class	Percentage
LdenLowerThen40	94.7%
Lden4044	1.7%
Lden4549	2.9%
Lden5054	0.9%
Lden5559	0.9%
Lden6064	0.0%
Lden6569	0.0%
Lden7074	0.0%
LdenGreaterThan75	0.0%

Contributo	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONINDUSTRY	99.4	0.0

Percentuale della popolazione residente esposta al rumore industriale per classi di L_{night}
AGGLOMERATO DI NAPOLI - COMPONENTE "INDUSTRY" (DIRETTIVA 2002/49/CE)



Class	Percentage
LnightLowerThen40	97.4%
Lnight4044	0.2%
Lnight4549	0.0%
Lnight5054	0.0%
Lnight5559	0.0%
Lnight6064	0.0%
Lnight6569	0.0%
LnightGreaterThan70	0.0%

Tabella 20 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – ferrovie)

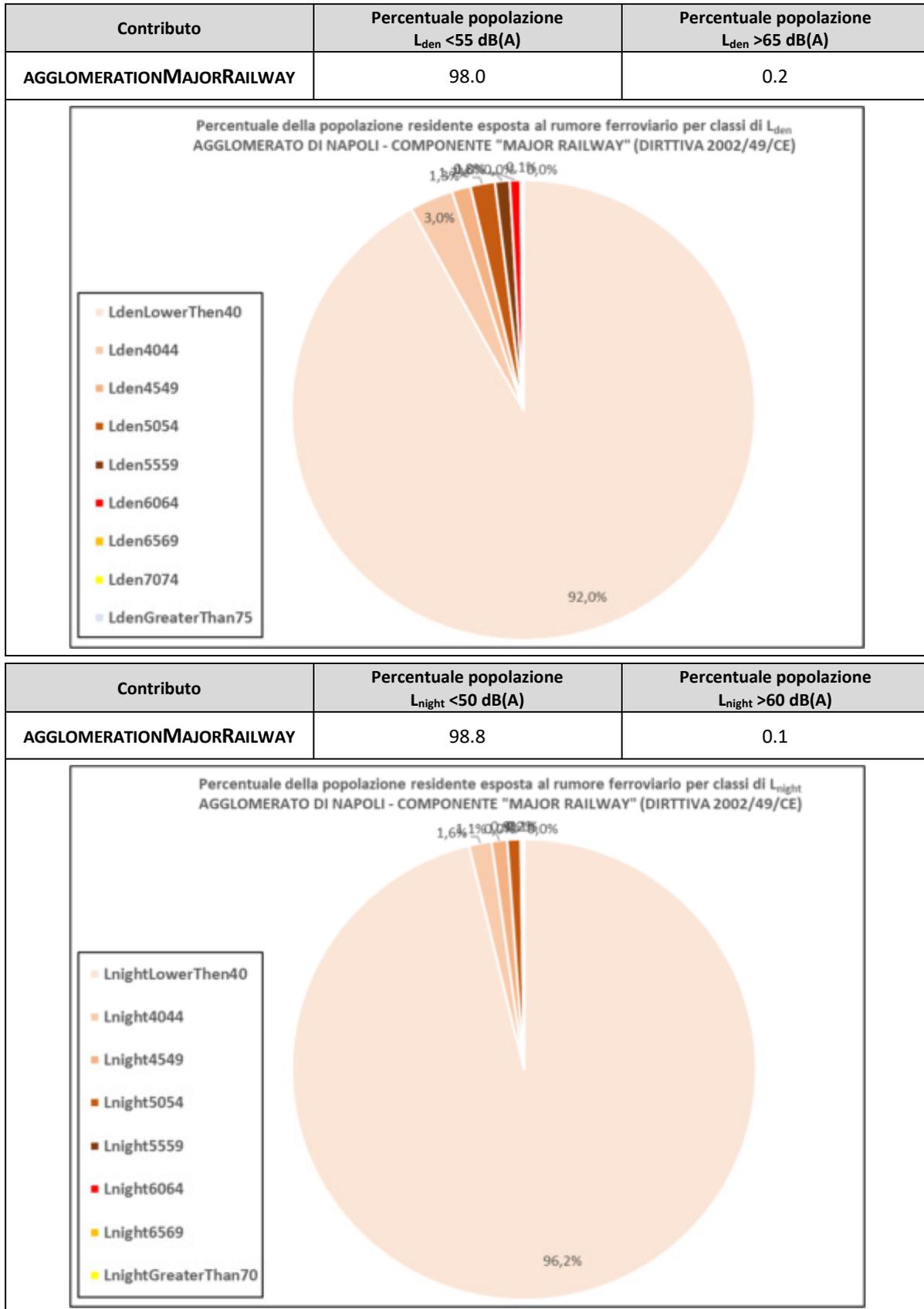
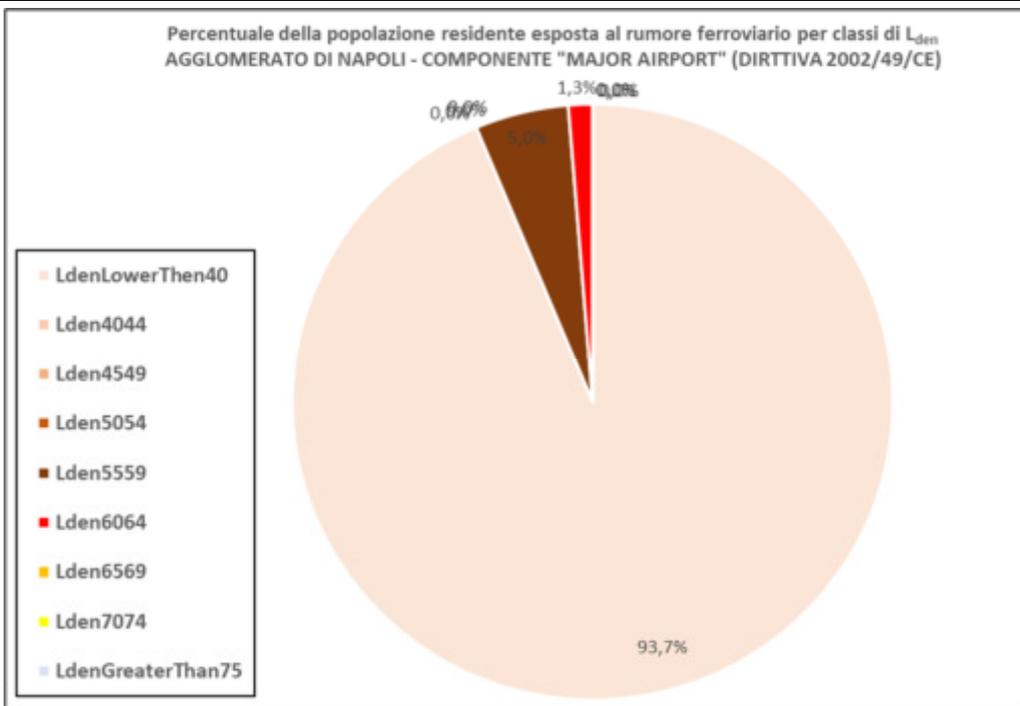


Tabella 21 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – aeroporto)

Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT	93.7	0.0



Contributo	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT	99.1	0.0

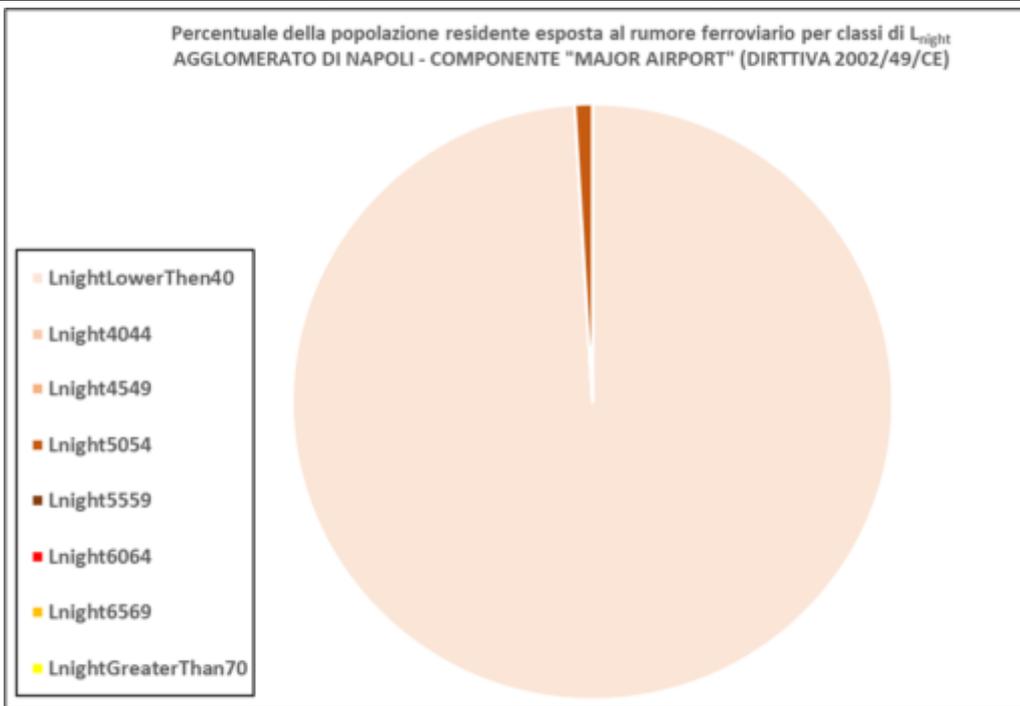


Tabella 22 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – contributo di tutte le sorgenti)

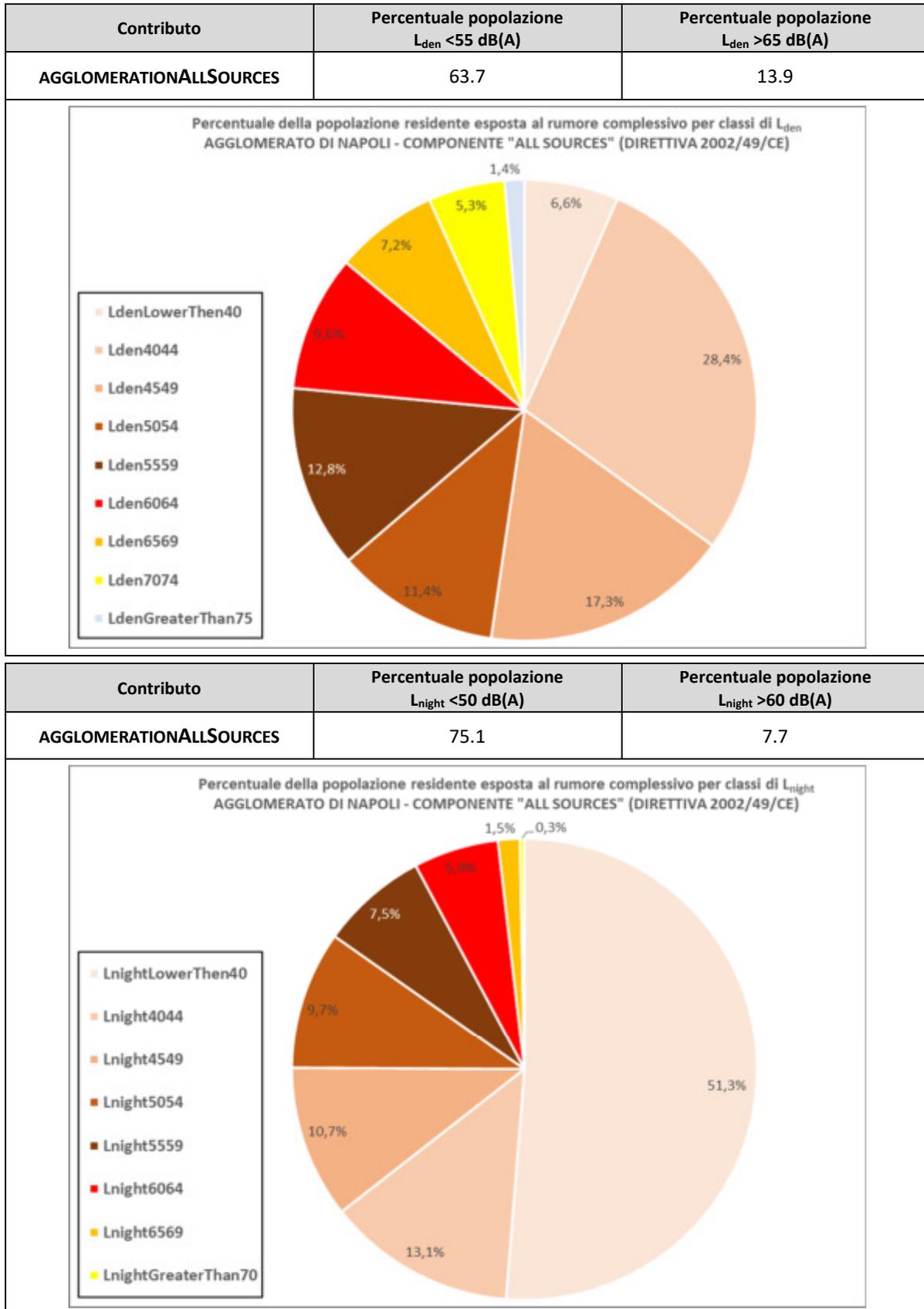


Tabella 23 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (SUPERFICIE ESPOSTA)

Sorgente	Superficie esposta a livelli di L_{den} (kmq)								
	<40	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
agglomerationRoad	26,22	14,84	16,48	15,09	13,76	11,74	8,99	6,26	5,24
agglomerationIndustry	108,27	2,07	2,09	1,49	0,97	1,75	1,88	0,09	0,00
agglomerationMajorRailway	100,23	3,15	2,50	2,95	3,93	3,18	1,50	0,87	0,31
agglomerationAllSources	23,41	12,47	13,97	13,12	14,65	15,05	12,01	8,04	5,90
agglomerationMajorAirport	111,54	0,00	0,00	0,00	3,95	1,83	0,69	0,34	0,27

Sorgente	Superficie esposta a livelli di L_{night} (kmq)								
	<40	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	>70	
agglomerationRoad	53,01	15,43	13,97	12,73	10,00	7,15	3,71	2,62	
agglomerationIndustry	111,22	2,01	2,20	0,73	0,75	1,70	0,02	0,00	
agglomerationMajorRailway	105,26	2,40	2,92	3,71	2,52	1,09	0,66	0,05	
agglomerationAllSources	47,32	13,91	13,26	14,37	12,21	9,97	4,82	2,77	
agglomerationMajorAirport	115,84	0,00	0,00	1,63	0,61	0,30	0,17	0,07	

L'indicatore L_{den} rappresenta il livello sonoro medio presente sulle 24 ore ed è il parametro che consente di valutare gli effetti complessivi di disturbo indotto dal rumore. L'indicatore L_{night} è il livello sonoro medio nel periodo notturno (compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00) e viene utilizzato per valutare gli effetti del rumore sul sonno.

I risultati ottenuti evidenziano come nell'intero periodo della giornata poco più di un terzo della popolazione residente nell'agglomerato di Napoli (36% dei residenti nell'agglomerato) sia esposta a livelli sonori superiori alla soglia di 55 dB(A), valore indicato come riferimento dalla UE sul parametro L_{den} .

Le condizioni di esposizione al rumore migliorano nel periodo notturno, in cui la percentuale di popolazione residente esposta a livelli superiori alla soglia di 50 dB(A), valore indicato come riferimento dalla UE sul parametro L_{night} , si riduce a circa un quarto del totale dei residenti (25% dei residenti dell'agglomerato).

Tali valori percentuali risultano complessivamente inferiori a quelli ricavati nel precedente ciclo di Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato di Napoli (2017), i quali si attestavano rispettivamente al 46% per l'indicatore L_{den} ed al 36% per l'indicatore L_{night} .

Inoltre, se consideriamo le soglie da non superare raccomandate a livello internazionale, fissate in un valore di 65 dB(A) di L_{den} e 55 dB(A) di L_{night} , le persone esposte sono pari al 14% nel periodo giorno-sera-notte e pari al 15% nel periodo notturno, anche queste inferiori a quelle riscontrate nel 2017, i quali si attestavano rispettivamente al 22% e al 25%.

Si evidenzia quindi una riduzione progressiva negli intervalli di esposizione tra i cicli di aggiornamento III (2017) e IV (2021) della Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato di Napoli.

Analizzando le mappature acustiche di ciascuna delle differenti sorgenti sonore considerate (strade, ferrovie, aeroporto e siti industriali/area portuale), si evidenzia che la sorgente sonora prevalente nell'agglomerato di Napoli è costituita dal traffico veicolare che determina livelli di L_{den} superiori a 55 dB(A) per il 31% della popolazione residente nell'agglomerato e livelli di L_{night} superiori a 50 dB(A) per il 23% della popolazione residente nell'agglomerato.

Il traffico ferroviario determina invece livelli di L_{den} superiori a 55 dB(A) per il 2% della popolazione residente nell'agglomerato e livelli di L_{night} superiori a 50 dB(A) per l'1% della popolazione residente nell'agglomerato.



Infine, le aree industriali e l'aeroporto determinano livelli superiori alle soglie per gli indicatori L_{den} ed L_{night} di entità trascurabile (percentuali inferiori all'1%) della popolazione residente nell'agglomerato.

Nella valutazione del confronto dei livelli di esposizione ottenuti nella presente mappatura con quelli ricavati nei precedenti cicli, si deve comunque tener conto dei seguenti fattori intervenuti nella modifica sia del contesto che delle procedure di calcolo:

- ✓ gli effetti degli interventi di contenimento del rumore messi in atto dai vari soggetti gestori delle infrastrutture di trasporto;
- ✓ la riduzione dei flussi di traffico che si è registrata nell'anno 2021 a causa delle restrizioni alla circolazione imposte dalla gestione dell'emergenza sanitaria.

9. MATERIALE TRASMESSO

Il materiale trasmesso è riportato nella tabella sottostante in cui sono stati indicati tutti i dati editabili ed i non editabili (relazione tecnica).

Tabella 24 – elenco del materiale trasmesso

AG_IT_00_00007	XLS	DF_2	AG_IT_00_00007_Competent_Authority_DF2_2022.xls	Informazioni sull'autorità competente
GEOPACKAGE METADATA	DF1_DF5	1. Agglomerationsource_2020_AG_IT_00_00007.gpkg	Area urbana dell'agglomerato	
		STRATO VETTORIALE	CODICE METADATO	
		AgglomerationSource	c_1736:meta_0001_no_dt2022	
DF4_DF8		2. Agglomerations_StrategicNoiseMaps_2022_AG_IT_00_00007.gpkg	Aree isofoniche, dati di esposizione al rumore di abitanti, edifici sensibili	
		STRATO VETTORIALE	CODICE METADATO	
		NoiseContours_airportsInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0001_ma_dt2022	
		NoiseContours_airportsInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0002_ma_dt2022	
		NoiseContours_allSourcesInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0003_ma_dt2022	
		NoiseContours_allSourcesInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0004_ma_dt2022	
		NoiseContours_industryInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0005_ma_dt2022	
		NoiseContours_industryInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0006_ma_dt2022	
		NoiseContours_railwaysInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0007_ma_dt2022	
		NoiseContours_railwaysInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0008_ma_dt2022	
		NoiseContours_roadsInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0009_ma_dt2022	
		NoiseContours_roadsInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0010_ma_dt2022	
		3. Agglomerations_StrategicNoiseMaps_LineString_2022_AG_IT_00_00007.gpkg	Curve isofoniche, dati di esposizione al rumore di abitanti, edifici sensibili	
		STRATO VETTORIALE	CODICE METADATO	
		NoiseContours_airportsInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0011_ma_dt2022	
		NoiseContours_airportsInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0012_ma_dt2022	
		NoiseContours_allSourcesInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0013_ma_dt2022	
NoiseContours_allSourcesInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0014_ma_dt2022			
NoiseContours_industryInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0015_ma_dt2022			
NoiseContours_industryInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0016_ma_dt2022			

NoiseContours_railwaysInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0017_ma_dt2022
NoiseContours_railwaysInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0018_ma_dt2022
NoiseContours_roadsInAgglomeration_Lden	c_f839:meta_0019_ma_dt2022
NoiseContours_roadsInAgglomeration_Lnight	c_f839:meta_0020_ma_dt2022

REPORT

DF4_DF8

AG_IT_00_00007_report_2022.pdf	Relazione tecnica della Mappa Acustica Strategica
AG_IT_00_00007_Image1_2022.pdf	Aree di isolivello relative ai livelli combinati di rumore all'interno dell'agglomerato in L_{den}
AG_IT_00_00007_Image2_2022.pdf	Aree di isolivello relative ai livelli combinati di rumore all'interno dell'agglomerato in L_{night}
AG_IT_00_00007_Image3_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore delle industrie all'interno dell'agglomerato in L_{den}
AG_IT_00_00007_Image4_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore delle industrie all'interno dell'agglomerato in L_{night}
AG_IT_00_00007_Image5_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore ferroviario all'interno dell'agglomerato in L_{den}
AG_IT_00_00007_Image6_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore ferroviario all'interno dell'agglomerato in L_{night}
AG_IT_00_00007_Image7_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore stradale all'interno dell'agglomerato in L_{den}
AG_IT_00_00007_Image8_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore stradale all'interno dell'agglomerato in L_{night}
AG_IT_00_00007_Image9_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore aeroportuale all'interno dell'agglomerato in L_{den}
AG_IT_00_00007_Image10_2022.pdf	Aree di isolivello relative al rumore aeroportuale all'interno dell'agglomerato in L_{night}

10. BIBLIOGRAFIA

- 1) D.Lgs. n. 194 del 19 agosto 2005 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”.
- 2) Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- 3) 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.
- 4) 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 (EN Official Journal of the European Union L. 269/65 del 28/07/2021, entrata in vigore il 29/07/2021).
- 5) D.M. 14/01/2022 “Attuazione della direttiva (UE) 2020/367 della Commissione del 4 marzo 2020, riguardante la definizione di metodi di determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale, e della Direttiva Delegata (UE) 2021/1226 della Commissione del 21 dicembre 2020, riguardante i metodi comuni di determinazione del rumore.
- 6) Environmental Noise Directive - Reporting guidelines – December 2021, Version 1.1
- 7) 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).
- 8) R.F.I. S.p.A.: “Mappatura acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno all'interno degli agglomerati con più di 100.000 abitanti ai sensi del D.Lgs.194/05”.
- 9) EAV S.r.l.: “Mappatura acustica di Ente Autonomo Volturno S.r.l.”.
- 10) Autostrade per l'Italia S.p.A.: “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale - mappatura acustica della rete di Autostrade per l'Italia S.p.A., decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 19. Aggiornamento delle immissioni negli agglomerati urbani con più di 100.000 abitanti”.
- 11) Autostrade Meridionali S.p.A.: Attuazione della Direttiva 2002/49/ce relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale – Mappatura acustica della rete di Autostrade Meridionali S.p.A. (decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 194): aggiornamento delle immissioni dell'agglomerato di Napoli.
- 12) Tangenziale di Napoli S.p.A.: Attuazione della Direttiva 2002/49/ce relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale – Mappatura acustica della rete di Tangenziale di Napoli S.p.A. (decreto legislativo 19 agosto 2005, n° 194): aggiornamento delle immissioni dell'agglomerato di Napoli.
- 13) GEAC S.p.A.: SET DI DATI DIGITALI IN FORMATO Geopackage della Mappatura Acustica 2022 dell'aeroporto Internazionale di “Napoli-Capodichino”.
- 14) European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise - (WG-AEN), Position Paper Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Versione 2 13/08/2007.
- 15) Regolamento (UE) 2019/1010 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 giugno 2019, che armonizza gli obblighi di comunicazione nella normativa in materia di ambiente e modifica i regolamenti (CE) n. 166/2006 e (UE) n. 995/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 2002/49/CE, 2004/35/CE, 2007/2/CE, 2009/147/CE e 2010/63/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, i regolamenti (CE) n. 338/97 e (CE) n. 2173/2005 del Consiglio e la direttiva 86/278/CEE del Consiglio.

IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 51 PAGINE

QUESTO DOCUMENTO È STATO REDATTO PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DAL DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA N. 7919 ELENCO ENTECA

CON LA COLLABORAZIONE

DEL DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA N. 8084 ELENCO ENTECA

IL PRESENTE RAPPORTO È STATO CONSEGNATO

IN DATA 06/12/2022

PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DOTT.SSA RAFFAELLA BELLOMINI (LEGALE RAPPRESENTANTE)



DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI (RESPONSABILE DELLA MODELLISTICA)

