



Assessorato alla Salute e al Verde  
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"

**Piano d'Azione – IV ciclo di aggiornamento (2024)**

**REGIONE: CAMPANIA**

**AGGLOMERATO DI NAPOLI (agglomerato con più di 100.000 abitanti)**

**Summary\_report\_AP\_2023\_AG\_IT\_00\_00007**

Sintesi non Tecnica del Piano d'Azione

**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 Borchì  
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)

17/06/2024 Rev.1

**Formato: A4.pdf**

## 1. INTRODUZIONE GENERALE

Con Determina Dirigenziale n. 7 del 16/12/2021, I.G. n. 131 del 1° febbraio 2022, il Comune di Napoli ha affidato a Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l. l'incarico relativo alla stesura del IV ciclo di aggiornamento del Piano d'Azione dell'agglomerato di Napoli. Secondo quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera b del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 (8), il Comune di Napoli (con l'identificativo gestore AG\_IT\_00\_00007, assegnato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE (ex Ministero della Transizione Ecologica), in qualità di gestore dell'agglomerato con una popolazione superiore a 100.000 abitanti), è tenuto a trasmettere agli Enti competenti i seguenti dati, relativi al IV ciclo di aggiornamento. **Il presente report si riferisce al Piano di Azione, tenendo conto dei risultati della Mappa Acustica Strategica 2022 dell'agglomerato di Napoli.** Per le simulazioni, sono stati utilizzati gli algoritmi di calcolo raccomandati dalla Comunità Europea, con riferimento alla Direttiva 2015/996/UE 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, entrata in vigore il 1° gennaio 2020. Le simulazioni acustiche sono pertanto effettuate utilizzando i metodi comuni per la valutazione del rumore nell'Unione Europea (standard di calcolo "CNOSSOS-EU"). In particolare, per la componente di rumore stradale è stato utilizzato lo standard di calcolo denominato "CNOSSOS-EU Road 2021/2015", che recepisce le più recenti modifiche al database delle emissioni introdotto dalla Direttiva Delegata 2021/1226/UE (entrata in vigore il 29/07/2021). La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante la simulazione del rumore generato dalle sorgenti acustiche considerate nel Piano d'Azione, utilizzando il software di calcolo SoundPLAN versione 8.2. 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  $L_{night}$  in dB(A) nel periodo notturno (22.00 – 6.00).

I dati di input utilizzati per la costruzione del modello acustico di simulazione del rumore sono stati reperiti dall'analogo database definito per il precedente ciclo di aggiornamento della Mappatura Acustica e Piano d'Azione. La base dati territoriale, costituita dai seguenti elementi, è stata desunta dalla procedura descritta nel report della Mappatura Acustica.

## 2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE

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

Tabella 1 – Descrizione dell'agglomerato di Napoli

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 Competente per l'agglomerato	Deliberazione della Giunta Regionale Campania n. 289 del 15 maggio 2015
Codice identificativo dell'agglomerato ("Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati dei 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, <a href="https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units">https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units</a> )	IT_063049
Superficie (in km <sup>2</sup> )	119 *
Numero di abitanti	940.940 *
*: dati desunti dal database secondo la classificazione Eurostat delle Unità Territoriali (LAU – Local Administrative Units), con riferimento alla tabella "EU-27-LAU-2021-NUTS-2021.xlsx" aggiornamento 2021	

In sintesi, lo studio ha coinvolto, all'interno dell'agglomerato di Napoli gli edifici residenziali e sensibili (scuole, ospedali e case di cura) riportati nella seguente tabella.

Tabella 2 – Abitanti e edifici

Agglomerato	Abitanti	Ed. residenziali	Ed. ospedalieri	Ed. scolastici
AG_IT_00_00007	940.940	24.515	81	249

All'interno dell'agglomerato di Napoli, sono presenti le seguenti sorgenti acustiche 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), costituite da: Raccordo Autostradale A1/A16/A3, gestito da ASPI S.p.A.; Autostrada A3 gestita da Salerno Pompei Napoli S.p.A.; Tangenziale di Napoli gestita da Tangenziale di Napoli S.p.A.; strada statale S.S. 162 dir "Del Centro Direzionale" gestita da ANAS S.p.A.;
- ✓ infrastrutture stradali NON PRINCIPALI "agglomerationRoad" (ovvero interessate da un traffico veicolare inferiore ai 3.000.000 di veicoli/anno): tutte le altre infrastrutture stradali;
- ✓ infrastrutture ferroviarie "agglomerationRailways" (ovvero linee ferroviarie interessate da un traffico di treni superiore ai 60.000 convogli/anno): linee della metropolitana (gestite da ANM SpA (Linee L1, L6) e da RFI SpA (compresa la linea L2), Linee della ferrovia Cumana, Circumvesuviana e Circumflegrea gestite da EAV SpA);
- ✓ siti industriali "agglomerationIndustry": 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 e sottoposti alla procedura di presentazione di AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) agli enti competenti;

- ✓ aeroporto internazionale "Napoli-Capodichino" "agglomerationAir": Si tratta di un'infrastruttura principale (codice identificativo ICAO: LIRN) gestita da GESAC SpA, ovvero un aeroporto civile o militare aperto al traffico civile in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno, intendendosi per movimento un'operazione di decollo o di atterraggio, e, pertanto, soggetta agli obblighi previsti dalla Direttiva 2002/49/CE per la redazione e l'aggiornamento della mappatura acustica del rumore aeroportuale.

### 3. AUTORITÀ COMPETENTE

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente:

- ✓ AUTORITÀ: COMUNE DI NAPOLI, Area Ambiente Servizio Tutela dell'Ambiente, della Salute e del Paesaggio
- ✓ INDIRIZZO: via Speranzella, 80 - 80132 Napoli (Italia)
- ✓ RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Arch. Giuliana Vespere (Dirigente e R.U.P.)
- ✓ NUMERO DI TELEFONO: +39-081/7957910
- ✓ E-MAIL: tutela.asp@pec.comune.napoli.it

### 4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il presente Piano d'Azione è redatto ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE, del D.Lgs 194/2005 e della Legge 447/1995. L'elenco completo di tutti i riferimenti legislativi e normativi è riportato nel capitolo 4 dell'elaborato "AP\_2023\_AG\_IT\_00\_00007".

### 5. VALORI LIMITE

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando gli indicatori acustici relativi allo standard europeo, definito ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE e del D. Lgs 194/2005: livello  $L_{den}$  in dB(A), valutato nel periodo giorno-sera-notte; livello  $L_{night}$  in dB(A), valutato nel periodo notte (22.00 – 6.00). I risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per il confronto con le fasce di esposizione (come definito nella fase di mappatura acustica), per la redazione delle mappe acustiche e per il confronto con i valori limite, sia per lo stato ante-operam che per lo stato post-operam (risultati dell'aggiornamento delle simulazioni una volta inseriti nello scenario di simulazione gli interventi di mitigazione acustica descritti nel paragrafo 10.2 dell'elaborato "AP\_2023\_AG\_IT\_00\_00007"). Il confronto con i valori limite è stato effettuato utilizzando le Linee Guida Regionali dell'Emilia-Romagna (D.G.R. del 23 Settembre 2013, N. 1339). Queste definiscono 3 possibili metodologie di conversione dei limiti dai parametri previsti dallo standard italiano a quelli previsti dallo standard europeo disponibili dalla fase di mappatura acustica. È stata utilizzata l'ALTERNATIVA 3, come raccomandato dalle stesse Linee Guida: adozione degli indicatori europei e la conversione tecnica dei valori limite italiana. In particolare, viene definito un algoritmo di conversione in  $L_{den}$  e  $L_{night}$  e dei valori limite  $L_{Aeq,diurno}$  e  $L_{Aeq,notturno}$  previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per il P.C.C.A. e dal D.P.R. 142/2004 per il rumore da traffico stradale. Il Piano d'Azione è stato elaborato mediante la simulazione dei livelli acustici in facciata di ciascun edificio, considerando le seguenti tipologie di edifici: ricettori residenziali, ricettori sensibili (ovvero scuole, ospedali, case di cura e di riposo). Le disposizioni da seguire per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento del rumore derivante dal traffico stradale sono indicate dal D.P.R. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". Il decreto definisce l'estensione di una area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza acustica, all'esterno della quale il rumore prodotto dall'infrastruttura concorre al superamento dei limiti di zona (vedasi Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997), mentre all'interno i limiti di riferimento per il rumore prodotto dall'infrastruttura stradale vengono stabiliti dallo stesso decreto D.P.R. 142/2004

### 6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

I risultati vengono forniti secondo quanto richiesto ai sensi degli Allegati IV e VI della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita dal D. Lgs 194/2005). In particolare, viene riportato il numero delle persone esposte agli intervalli di  $L_{den}$  ed  $L_{night}$  previsti dalla suddetta normativa, valutando separatamente i seguenti contributi:

- ✓ rumore prodotto da tutti i tipi di infrastrutture stradali (agglomerationRoad);
- ✓ rumore prodotto dalle infrastrutture stradali principali (agglomerationMajorRoad);
- ✓ rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie principali (agglomerationMajorRailway);
- ✓ rumore prodotto dalle sorgenti industriali (agglomerationIndustry);
- ✓ rumore prodotto dalle infrastrutture aeroportuali principali (agglomerationAir);
- ✓ rumore prodotto dalla somma di tutti i contributi di rumore (agglomerationAllSources).

Tabella 3 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA)

Contributo	% popolazione $L_{den} < 55$ dB(A)	% popolazione $L_{den} > 65$ dB(A)
AGGLOMERATIONROAD	68.8	13.6
AGGLOMERATIONMAJORROAD	97.7	0.6
AGGLOMERATIONINDUSTRY	99.3	0.0
AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY	98.0	0.2
AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT	93.7	0.0
AGGLOMERATIONALLSOURCES	63.7	13.9

Contributo	% popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	% popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$
AGGLOMERATIONROAD	76.9	7.7
AGGLOMERATIONMAJORROAD	98.4	0.4
AGGLOMERATIONINDUSTRY	99.4	0.0
AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY	98.8	0.1
AGGLOMERATIONMAJORAIRPORT	99.1	0.0
AGGLOMERATIONALLSOURCES	75.1	7.7

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

### 7.1 AREE CRITICHE

Per la definizione degli interventi e quindi per la stesura del presente Piano d'Azione, l'amministrazione ha ritenuto di ripartire il territorio nelle seguenti 10 municipalità in cui è suddiviso il Comune di Napoli, identificando ciascuna di queste come potenziale area critica da analizzare nel dettaglio e sulla quale proporre le azioni migliorative:

- ✓ Municipalità 1: Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando
- ✓ Municipalità 2: Avvocata, Montecalvario, Porto, S. Giuseppe, Pendino, Mercato
- ✓ Municipalità 3: Stella, S. Carlo all'Arena
- ✓ Municipalità 4: Vicaria, S. Lorenzo, Poggioreale
- ✓ Municipalità 5: Vomero, Arenella
- ✓ Municipalità 6: Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio
- ✓ Municipalità 7: Miano, Secondigliano, S. Pietro a Paterno
- ✓ Municipalità 8: Chiaiano, Piscinola-Marianella, Scampia
- ✓ Municipalità 9: Pianura, Soccavo
- ✓ Municipalità 10: Bagnoli, Fuorigrotta.

Figura 1 – Aree critiche



Per ciascuna area critica è stato calcolato l'indicatore  $ECU_{den}$  (Exposure Comparison Unit), definito mediante la formula seguente e previsto come riferimento nell'appendice B delle LL.GG pubblicate regionali dalla regione Emilia-Romagna:

$$ECU_{den} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i + L_c}{10}}$$

dove:

- ✓ N è il numero di abitanti attribuiti ad un certo edificio
- ✓  $L_i$  è il valore del livello  $L_{den}$  della facciata più esposta dell'edificio (vengono considerati unicamente i valori  $L_{den}$  superiori a 55 dB(A)).
- ✓  $L_c$  è un fattore di correzione per gli edifici pari a: 0 dB(A) per gli edifici residenziali; +5 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso scolastica; +10 dB(A) per gli edifici a destinazione d'uso sanitario/ospedaliera.

Il valore di  $ECU_{den}$  è stato calcolato per ciascun edificio (residenziale e sensibile) ed è stato poi ricavato il valore globale per ciascuna area critica, attraverso l'aggregazione dei valori dei singoli edifici ricadenti nell'area stessa.



## 7.2 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ ACUSTICHE PRESSO I RICETTORI RESIDENZIALI E SENSIBILI

Per l'individuazione delle criticità acustiche in corrispondenza dei ricettori residenziali e sensibili, sono state effettuate elaborazioni a partire dai risultati ottenuti dalla Mappa Acustica Strategica 2022, con riferimento al rumore generato dal contributo di tutte le sorgenti. Sulla base dei risultati delle simulazioni della Mappatura Acustica Strategica e del confronto con i seguenti valori limite, sono stati individuati i ricettori di tipologia residenziale e sensibile oggetto di superamento:

- ✓ Livelli limite di riferimento per ciascuna classe acustica prevista dal P.C.C.A. del Comune di Napoli, relativamente alle infrastrutture stradali di tipologia E-F;
- ✓ Livelli limite di riferimento previsti dal D.P.R. 142/2004, relativamente alle infrastrutture stradali di tipologia A-B-C-D.
- ✓ Livelli limite di riferimento previsti dal D.P.R. 459/1998, relativamente alle infrastrutture ferroviarie.

In coerenza con la procedura descritta, vengono individuate le seguenti criticità:

- ✓ 162 edifici sensibili di tipologia scolastica;
- ✓ 66 edifici sensibili di tipologia sanitaria;
- ✓ 8.773 edifici residenziali nel periodo giorno-sera-notte (indicatore  $L_{den}$ );
- ✓ 10.239 edifici residenziali nel periodo notte (indicatore  $L_{night}$ ).

La visualizzazione grafica dei conflitti, ovvero degli edifici per i quali si ravvisa un superamento dei limiti di riferimento, è riportata negli allegati 2, 3, 4 al presente report di sintesi. Nelle tabelle 17 e 18 del report di sintesi vengono invece riportate le criticità acustiche evidenziate, suddivise per municipalità, relativamente agli edifici sensibili.

## 7.3 ZONE SILENZIOSE

Per quanto riguarda la definizione delle aree quiete (o "zone silenziose" come definito nel D.Lgs. 194/2005), si è fatto innanzitutto riferimento all'articolo 2, punto 1, comma aa del D. Lgs. 194/2005, nel quale si definisce come "zona silenziosa di un agglomerato" una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale  $L_{den}$ , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite, considerando anche le previsioni del Decreto Ministeriale del Ministero della Transizione Ecologica n.16 del 24/03/2022, nel quale vengono specificati i criteri obbligatori (acustici e non acustici) che devono essere rispettati per l'individuazione delle zone silenziose di un agglomerato. Sulla base di tali criteri, è stata individuata dal Comune una zona silenziosa (denominata ZS\_1 – Parco Archeologico Ambientale del Pausilypon), meglio descritta nel paragrafo 7.4 del Report AP\_2023\_AG\_IT\_00\_00007.

## 8. EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

Nel presente paragrafo vengono determinati gli effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute, secondo quanto definito dalla Direttiva 2020/367 della Commissione Europea. Tale direttiva sostituisce integralmente l'allegato III della Direttiva 2002/49/CE, in quanto sono intervenuti progressi tecnico-scientifici nelle relazioni dose-effetto che ne hanno imposto l'adeguamento. La direttiva 2020/367 definisce le relazioni dose-effetto per gli effetti nocivi causati dall'esposizione al rumore ambientale recependo gli orientamenti sul rumore ambientale per la regione europea definiti nelle linee guida pubblicate nel 2018 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (di seguito O.M.S.). In particolare, per il rumore prodotto da traffico veicolare, la direttiva 2020/367 definisce i metodi di determinazione dei parametri di rischio relativo (relative risk, RR) e assoluto (absolute risk, AR) collegati ai seguenti effetti nocivi:

- ✓ cardiopatia ischemica (ischaemic heart disease, IHD), corrispondente ai codici da BA40 a BA6Z della classificazione internazionale ICD-11 dell'O.M.S. Tale effetto nocivo viene quantificato unicamente per il rumore di tipo stradale, dal momento che la stessa direttiva certifica l'impossibilità di quantificare il nesso tra altre tipologie di rumore (ferroviario e degli aeromobili) e tale patologia. In data 04/04/2024 il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha pubblicato sul proprio sito istituzionale il documento FAQ\_piani\_azione\_zone\_silenziose.pdf: al punto 9, vengono fornite delle precisazioni relativamente al valore da attribuire al tasso di incidenza della cardiopatia ischemica (indice "Iy") per la determinazione degli effetti nocivi sulla popolazione dovuti al rumore ambientale. Viene infatti specificato che il M.A.S.E. si è reso parte attiva chiedendo informazioni alla competente Direzione generale del Ministero della Salute al fine di acquisire i dati relativi al tasso di incidenza "Iy" della cardiopatia ischemica (formula 11, punto 3.2.3, All. III della direttiva 2002/49/CE, come emendato dalla direttiva (UE) 2020/367): allo stato attuale, il Ministero della Salute non ha fornito dati ufficiali. Inoltre, sempre al punto 9, si precisa anche che potranno essere utilizzati valori di "Iy" resi disponibili dalle competenti strutture sanitarie regionali: dal momento che tali studi non risultano disponibili relativamente alla regione Campania, la valutazione del rischio da cardiopatia ischemica non può essere condotta e non viene quindi fornita nel presente aggiornamento del Piano
- ✓ fastidio forte (high annoyance, HA);
- ✓ disturbi gravi del sonno (high sleep disturbance, HSD).

A partire dai parametri RR e AR, la direttiva definisce quindi le formule da utilizzare per determinare la proporzione di popolazione esposta ai diversi effetti nocivi. Secondo quanto richiesto dalle ultime Linee Guida per la predisposizione dei Piani d'Azione, per ciascuna delle sorgenti acustiche dichiarate in fase di Mappa Acustica Strategica 2022 dell'agglomerato di Napoli, devono essere fornite le stime, in termini di riduzione degli effetti nocivi dovuti al rumore ambientale sulla popolazione, dovuta all'introduzione delle misure di mitigazione del rumore descritte nel paragrafo 10.2. Nelle tabelle 21 e 22 del report di sintesi viene riportata la sintesi dei risultati dell'analisi degli effetti nocivi

condotta in riferimento alle sorgenti acustiche stradali, le uniche per le quali risultano disponibili i dati di esposizione negli scenari ante e post operam.

## 9. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

In ottemperanza a quanto disposto dalla normativa vigente (decreti legislativi n. 194 e 195 del 19 agosto 2005, decreto legislativo n. 39 del 25 febbraio 1997), il comune di Napoli ha effettuato la trasmissione dei dati della Mappatura Acustica ed effettuerà la trasmissione dei dati del Piano di Azione agli Enti competenti (Regione Campania e Ministero). Per quanto concerne le Mappature Acustiche ed i Piani di Azione con traffico consolidato al 31 dicembre 2021 (IV ciclo di aggiornamento), in base all'art. 8 comma 2 del D. Lgs 194/2005, il comune di Napoli provvederà, mediante pubblico avviso, a dare comunicazione dell'avvenuto deposito della bozza di aggiornamento del Piano di Azione, e metterà a disposizione del pubblico una apposita area sul proprio sito istituzionale dove potranno essere consultati gli elaborati del piano ed in cui saranno comunicate le modalità previste per la presentazione di eventuali osservazioni. Tutti i soggetti interessati avranno così 45 giorni di tempo per visionare gli elaborati e trasmettere osservazioni, pareri e memorie in forma scritta. Le eventuali osservazioni saranno esaminate dall'amministrazione e tenute in considerazione per la stesura finale del Piano di Azione dell'agglomerato.

## 10. MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

Gli interventi di mitigazione acustica già presenti nello scenario di simulazione ante-operam (scenario corrispondente alla Mappa Acustica Strategica 2022), sono costituiti da tutti gli interventi realizzati entro dicembre 2021 (paragrafo 10.1). Gli interventi realizzati successivamente o comunque previsti nelle prossime annualità sono invece elencati nel paragrafo 10.2 e considerati nel presente Piano d'Azione nella configurazione post-operam. In particolare, nella configurazione post-operam, vengono considerati tutti gli interventi la cui realizzazione è prevista entro il 31/12/2027, con un orizzonte temporale di 6 anni rispetto ai 5 anni previsti inizialmente dal D. Lgs. 194/2005. Infatti, per effetto del Regolamento UE/2019/1010, è stato previsto uno slittamento delle date di trasmissione dei Piani d'Azione di un anno solare rispetto alle scadenze naturali previste dalla legislazione vigente: gli effetti del presente Piano sono pertanto valutati con un orizzonte temporale del sessennio 2022-2027, in modo da allinearsi con le successive scadenze.

### 10.1 MISURE ANTIRUMORE IN ATTO

Nel paragrafo 10.1 del report AP\_2023\_AG\_IT\_00\_00007 vengono descritti gli interventi di mitigazione acustica realizzati alla data di stesura del IV aggiornamento della Mappa Acustica Strategica (annualità di riferimento 2021). Tutti gli elementi descritti sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ante-operam.

### 10.2 MISURE DI RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE

Gli interventi di riduzione del rumore che vengono previsti nel presente Piano d'Azione, sono stati definiti dall'Amministrazione Comunale. Gli interventi previsti riguardano sia attività direttamente focalizzate sulla riduzione del rumore, ma anche altre attività strategiche relative alla pianificazione urbanistica, alla mobilità, al traffico, attività volte ad informare il pubblico ecc., tali comunque da comportare un potenziale effetto, diretto o indiretto, di riduzione del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali di pertinenza comunale.

Nelle tabelle da 23 a 29 del report di sintesi sono elencati gli interventi inseriti nel presente Piano d'Azione. Per ciascun intervento (suddiviso nelle categorie riasfaltature, rotatorie, piste ciclabili, infrastrutture stradali, trasporto pubblico locale, interventi su edifici scolastici, altri interventi) vengono riportate le informazioni: codice univoco dell'intervento; municipalità (cfr. paragrafo 7.1 del presente report); localizzazione e descrizione dell'intervento.

### 10.3 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Per quanto riguarda la programmazione temporale della realizzazione degli interventi, l'amministrazione ha comunicato gli interventi per cui intende procedere con la tempistica riportata nell'ultima colonna delle tabelle riportate al paragrafo 10.2 del report AP\_2023\_AG\_IT\_00\_00007. In particolare, sono stati individuati gli di BREVE/MEDIO PERIODO, ovvero da realizzarsi nei prossimi 5 anni entro il prossimo ciclo di aggiornamento della Mappatura Acustica e del Piano d'Azione, previsti rispettivamente per gli anni 2027 e 2028).

## 11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

Sono stati definiti, mediante analisi di prezziari regionali e da informazioni trasmesse dall'Amministrazione, i costi approssimativi relativamente a tutte le misure antirumore in fase di predisposizione e di competenza del Piano d'Azione, che vengono riportati nella seguente tabella.

Tabella 4 – Interventi (riepilogo dei costi di realizzazione)

TIPOLOGIA DI INTERVENTO	COSTO
Riasfaltature	20.968.156 €
Rotatorie	724.158 €
Piste ciclabili	IMPORTO NON DISPONIBILE
Infrastrutture stradali	1.685.047 €
Trasporto Pubblico Locale	2.217.480.000 €
Interventi su edifici scolastici	55.824.437 €
Altri interventi	7.092.444 €
<b>TOTALE</b>	<b>2.303.774.243 €</b>

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

La valutazione ed il monitoraggio dei risultati del Piano sarà effettuata mediante opportune misurazioni fonometriche atte a verificare l'efficacia acustica post operam degli interventi e la durata delle prestazioni nel tempo.

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

Utilizzando il modello di simulazione descritto nel capitolo 7 del presente report, nel quale sono stati inseriti gli interventi di mitigazione acustica definiti nel paragrafo 10.2, le simulazioni propedeutiche alla stesura della Mappa Acustica Strategica (configurazione ante-operam) sono state ripetute nella configurazione post-operam.

In questo capitolo vengono riportati ed analizzati i risultati del Piano d'Azione, forniti secondo quanto richiesto ai sensi dell'articolo 1, lettera f, Allegato 5 del D. Lgs. 194/2005: si procede con la presentazione dei risultati nella fase ante-operam e nella la fase post-operam ed una valutazione del beneficio degli interventi, in termini di differenza che i vari indicatori assumono.

Nei prossimi tre paragrafi, i risultati vengono presentati suddivisi per ciascuna area critica in termini di:

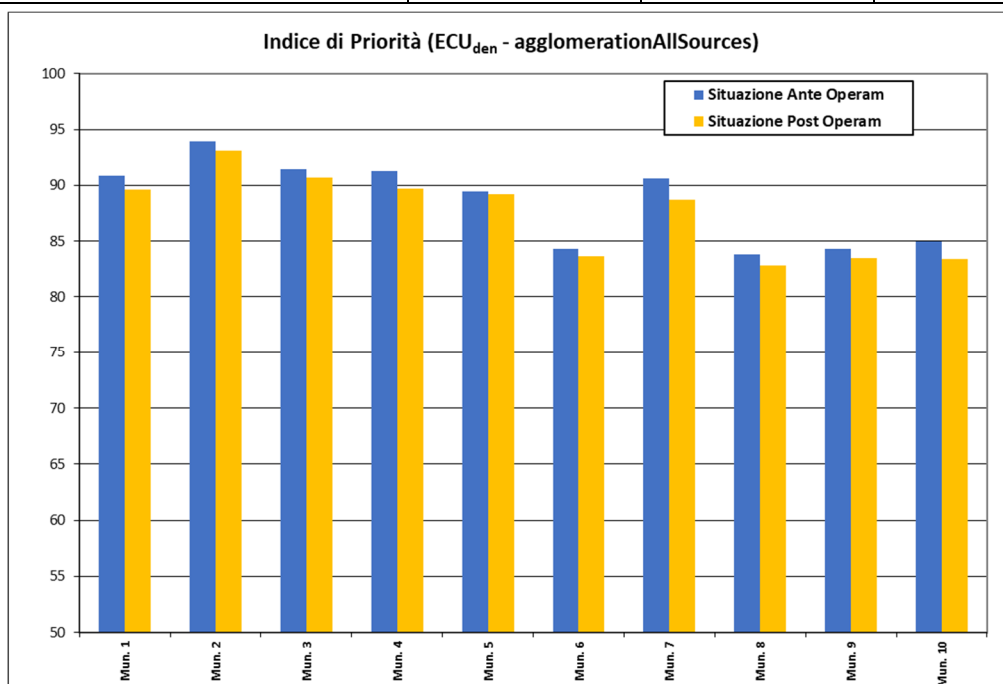
- ✓ Indice di criticità acustica  $ECU_{den}$  nella situazione ante e post operam (paragrafo 13.1), con alla combinazione di tutte le sorgenti acustiche presenti.
- ✓ Popolazione esposta a valori acustici superiori al limite nella situazione ante e post operam (paragrafo 13.2), nel periodo giorno-sera-notte (tra le ore 0:00 e le ore 24:00) e nel periodo notte (tra le ore 22:00 e le ore 6:00), con alla combinazione di tutte le sorgenti acustiche presenti.

Nell'ultimo paragrafo (paragrafo 13.3) vengono infine 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, con riferimento all'intero agglomerato di Napoli.

### 13.1 CALCOLO DELL'INDICE DI CRITICITÀ

Tabella 5 – Indice di criticità riferito alla combinazione di tutte le sorgenti

ID AREA CRITICA	SITUAZIONE ANTE-OPERAM	SITUAZIONE POST-OPERAM	DIFFERENZA
Municipalità 1: Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando	90,8	89,6	-1,2
Municipalità 2: Avvocata, Montecalvario, Porto, S. Giuseppe, Pendino, Mercato	93,9	93,1	-0,9
Municipalità 3: Stella, S. Carlo all'Arena	91,4	90,7	-0,7
Municipalità 4: Vicaria, S. Lorenzo, Poggioreale	91,3	89,7	-1,6
Municipalità 5: Vomero, Arenella	89,4	89,2	-0,2
Municipalità 6: Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio	84,3	83,7	-0,7
Municipalità 7: Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno	90,6	88,7	-1,9
Municipalità 8: Chiaiano, Piscinola-Marianella, Scampia	83,8	82,8	-1,0
Municipalità 9: Pianura, Soccavo	84,3	83,4	-0,9
Municipalità 10: Bagnoli, Fuorigrotta	85,0	83,4	-1,5



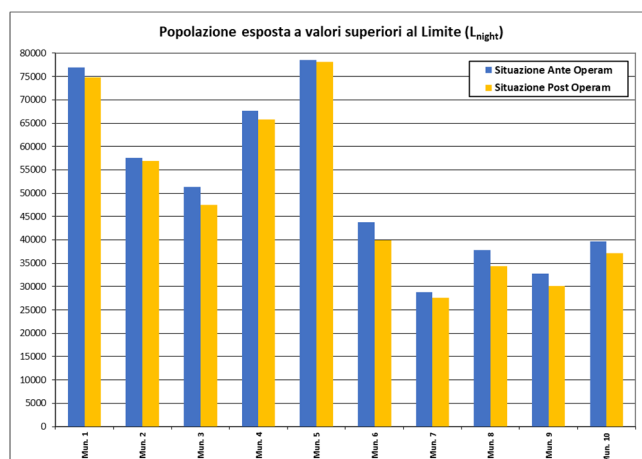
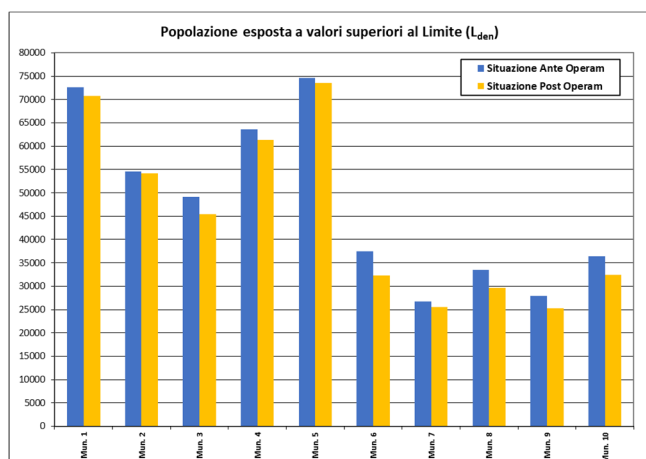
### 13.2 POPOLAZIONE ESPOSTA A VALORI SUPERIORI AL LIMITE DI RIFERIMENTO

Tabella 6 – Popolazione esposta a valori superiori ai limiti nel periodo giorno-sera-notte (0:00 - 24:00)

ID AREA CRITICA	SITUAZIONE ANTE-OPERAM	SITUAZIONE POST-OPERAM	DIFFERENZA
Municipalità 1: Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando	72.683	70.742	-1.941
Municipalità 2: Avvocata, Montecalvario, Porto, S. Giuseppe, Pendino, Mercato	54.523	54.161	-362
Municipalità 3: Stella, S. Carlo all'Arena	49.094	45.462	-3.632
Municipalità 4: Vicaria, S. Lorenzo, Poggioreale	63.648	61.296	-2.352
Municipalità 5: Vomero, Arenella	74.558	73.511	-1.047
Municipalità 6: Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio	37.448	32.307	-5.141
Municipalità 7: Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno	26.679	25.522	-1.157
Municipalità 8: Chiaiano, Piscinola-Marianella, Scampia	33.527	29.587	-3.940
Municipalità 9: Pianura, Soccavo	27.972	25.256	-2.716
Municipalità 10: Bagnoli, Fuorigrotta	36.357	32.502	-3.855

Tabella 7 – Popolazione esposta a valori superiori ai limiti nel periodo di riferimento notte (22:00 - 6:00)

ID AREA CRITICA	SITUAZIONE ANTE-OPERAM	SITUAZIONE POST-OPERAM	DIFFERENZA
Municipalità 1: Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando	76.881	74.797	-2.083
Municipalità 2: Avvocata, Montecalvario, Porto, S. Giuseppe, Pendino, Mercato	57.566	56.965	-601
Municipalità 3: Stella, S. Carlo all'Arena	51.343	47.500	-3.842
Municipalità 4: Vicaria, S. Lorenzo, Poggioreale	67.699	65.752	-1.947
Municipalità 5: Vomero, Arenella	78.553	78.200	-353
Municipalità 6: Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio	43.760	39.996	-3.764
Municipalità 7: Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno	28.816	27.592	-1.224
Municipalità 8: Chiaiano, Piscinola-Marianella, Scampia	37.790	34.348	-3.442
Municipalità 9: Pianura, Soccavo	32.792	30.093	-2.699
Municipalità 10: Bagnoli, Fuorigrotta	39.706	37.215	-2.491





### 13.3 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE

Tabella 8 – Intervalli di esposizione a tutte le infrastrutture stradali in riferimento all'intero agglomerato ( $L_{den}$ )

SITUAZIONE ANTE-OPERAM									
MUNICIPALITA	$L_{den}<40$	$L_{den}40-45$	$L_{den}45-50$	$L_{den}50-55$	$L_{den}55-60$	$L_{den}60-65$	$L_{den}65-70$	$L_{den}70-75$	$L_{den}\geq 75$
Municipalità 1	24.780	27.741	17.539	12.749	11.552	10.560	9.696	9.025	1.155
Municipalità 2	21.539	34.582	18.070	9.578	8.857	8.078	6.196	7.563	3.316
Municipalità 3	13.247	20.168	10.004	4.732	20.268	14.981	6.095	5.647	1.769
Municipalità 4	2.566	20.319	12.715	11.510	21.291	11.185	9.460	9.019	1.864
Municipalità 5	9.913	25.462	22.298	14.984	14.036	12.616	14.617	7.513	650
Municipalità 6	21.744	17.165	14.932	10.375	10.112	8.717	4.735	3.261	1.037
Municipalità 7	5.487	12.618	12.837	9.431	8.571	3.994	2.701	2.207	2.027
Municipalità 8	18.525	16.520	12.926	8.842	6.812	4.389	3.238	2.278	388
Municipalità 9	23.994	14.981	11.343	8.502	6.738	5.199	3.262	1.288	454
Municipalità 10	13.132	12.397	13.117	10.571	9.518	8.170	7.552	2.525	320
<b>TOTALE AGGLOMERATO DI NAPOLI</b>	<b>154.927</b>	<b>201.953</b>	<b>145.781</b>	<b>101.273</b>	<b>117.755</b>	<b>87.890</b>	<b>67.551</b>	<b>50.325</b>	<b>12.979</b>

SITUAZIONE POST-OPERAM									
MUNICIPALITA	$L_{den}<40$	$L_{den}40-45$	$L_{den}45-50$	$L_{den}50-55$	$L_{den}55-60$	$L_{den}60-65$	$L_{den}65-70$	$L_{den}70-75$	$L_{den}\geq 75$
Municipalità 1	29.848	26.331	16.759	12.786	10.612	10.216	10.065	7.151	483
Municipalità 2	24.119	35.686	15.435	9.473	9.088	7.947	6.348	7.005	2.214
Municipalità 3	21.490	19.396	7.411	4.423	21.032	15.064	5.950	3.760	849
Municipalità 4	5.999	20.787	11.090	11.536	21.885	10.666	9.433	7.202	564
Municipalità 5	10.863	26.486	21.679	14.982	13.713	12.538	14.385	6.933	596
Municipalità 6	23.864	17.343	14.313	10.486	9.632	8.539	3.981	2.981	721
Municipalità 7	8.767	14.656	10.843	7.577	8.091	3.592	2.737	1.721	1.523
Municipalità 8	22.075	16.453	11.517	8.210	6.483	3.687	3.207	1.823	188
Municipalità 9	27.033	14.908	10.796	8.033	6.515	4.453	3.047	916	354
Municipalità 10	14.643	13.617	12.513	10.744	9.473	7.547	7.366	976	209
<b>TOTALE AGGLOMERATO DI NAPOLI</b>	<b>188.700</b>	<b>205.664</b>	<b>132.357</b>	<b>98.251</b>	<b>116.523</b>	<b>84.248</b>	<b>66.520</b>	<b>40.469</b>	<b>7.700</b>

Tabella 9 – Intervalli di esposizione a tutte le infrastrutture stradali in riferimento all'intero agglomerato ( $L_{night}$ )

SITUAZIONE ANTE-OPERAM								
MUNICIPALITA	$L_{night}<40$	$L_{night}40-45$	$L_{night}45-50$	$L_{night}50-55$	$L_{night}55-60$	$L_{night}60-65$	$L_{night}65-70$	$L_{night}\geq 70$
Municipalità 1	67.637	13.560	11.805	10.714	9.775	9.593	1.584	129
Municipalità 2	72.187	10.449	8.817	8.048	6.881	7.052	4.347	0
Municipalità 3	51.476	10.500	8.016	12.667	5.792	6.398	1.535	527
Municipalità 4	40.305	13.217	13.639	10.964	9.421	9.684	2.458	240
Municipalità 5	54.316	16.150	13.945	13.066	14.312	9.373	822	104
Municipalità 6	49.461	11.416	10.351	9.684	5.920	3.779	1.361	105
Municipalità 7	30.265	10.948	6.932	4.295	2.767	2.318	985	1.362
Municipalità 8	45.434	9.481	7.285	5.071	3.105	2.927	500	112
Municipalità 9	47.596	9.334	7.066	5.885	3.628	1.668	345	240
Municipalità 10	36.379	10.897	9.833	8.671	7.752	3.290	357	125
<b>TOTALE AGGLOMERATO DI NAPOLI</b>	<b>495.055</b>	<b>115.952</b>	<b>97.689</b>	<b>89.065</b>	<b>69.352</b>	<b>56.083</b>	<b>14.292</b>	<b>2.945</b>

SITUAZIONE POST-OPERAM								
MUNICIPALITA	$L_{night}<40$	$L_{night}40-45$	$L_{night}45-50$	$L_{night}50-55$	$L_{night}55-60$	$L_{night}60-65$	$L_{night}65-70$	$L_{night}\geq 70$
Municipalità 1	70.292	13.420	11.285	10.456	10.483	8.195	659	7
Municipalità 2	73.619	10.228	9.161	7.574	7.104	6.986	3.108	0
Municipalità 3	55.034	9.810	7.759	12.528	6.516	4.239	749	275
Municipalità 4	42.563	13.990	13.286	10.522	10.491	8.184	742	152
Municipalità 5	55.410	16.172	13.648	13.255	14.309	8.527	675	93
Municipalità 6	51.342	11.240	10.046	9.569	5.232	3.414	1.158	75
Municipalità 7	34.104	9.170	5.946	4.001	2.873	1.962	1.146	671
Municipalità 8	47.802	8.896	7.014	4.371	3.289	2.254	258	33
Municipalità 9	49.455	9.012	7.049	5.166	3.224	1.436	263	155
Municipalità 10	38.794	10.545	10.078	7.975	8.102	1.529	279	2
<b>TOTALE AGGLOMERATO DI NAPOLI</b>	<b>518.415</b>	<b>112.482</b>	<b>95.272</b>	<b>85.417</b>	<b>71.623</b>	<b>46.725</b>	<b>9.036</b>	<b>1.463</b>

### 13.4 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI

Dall'analisi dei risultati riportati nei precedenti paragrafi, si può notare come gli interventi di mitigazione previsti dal presente Piano d'Azione garantiscano una riduzione dell'esposizione al rumore sia della popolazione complessiva presente nell'agglomerato di Napoli, che limitatamente all'analisi delle aree critiche.

L'indicatore  $L_{den}$  rappresenta il livello sonoro medio presente nell'intero periodo della giornata 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 e le ore 6) e viene utilizzato per valutare gli effetti del rumore sul sonno.

#### **AREE CRITICHE - MUNICIPALITÀ (Paragrafi 13.1, 13.2)**

Indice di criticità acustica  $ECU_{den}$  (calcolato con riferimento alla combinazione di tutte le sorgenti):

- ✓ Gli interventi di mitigazione acustica considerati nel presente Piano d'Azione determinano una riduzione dell'indice di priorità ( $ECU_{den}$ ) in corrispondenza di tutte le 10 municipalità in cui è suddiviso il Comune di Napoli.
- ✓ Il beneficio più elevato si ottiene per le seguenti municipalità ove si riscontra una riduzione tra le situazioni ante operam e post-operam superiore a 1 dB(A): municipalità 1 (Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando), municipalità 4 (Vicaria, S. Lorenzo, Poggioreale), municipalità 7 (Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno), municipalità 8 (Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno), municipalità 10 (Bagnoli, Fuorigrotta).
- ✓ Per le seguenti municipalità si ottiene invece una riduzione tra le situazioni ante operam e post-operam più ridotta, ovvero compresa tra 0.5 e 1 dB(A) per le aree critiche: municipalità 2 (Avvocata, Montecalvario, Porto, S. Giuseppe, Pendino, Mercato), municipalità 3 (Stella, S. Carlo all'Arena), municipalità 6 (Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio), municipalità 9 (Pianura, Soccavo).
- ✓ Infine, una riduzione inferiore a 0.5 dB(A) si riscontra per la sola municipalità 5 (Vomero, Arenella).

Popolazione esposta a valori superiori al limite di riferimento:

- ✓ anche in questo caso, gli interventi di mitigazione acustica determinano una riduzione del numero di persone esposte a livelli acustici oltre i limiti in tutte le aree critiche, sia nel periodo di riferimento giorno-sera-notte che in quello notturno.
- ✓ Per la municipalità 6 (Ponticelli, Barra, S. Giovanni a Teduccio) si ottiene il massimo beneficio in termini di riduzione del numero di esposti, sia nel periodo di riferimento giorno-sera-notte (più di 5.000 persone) che nel periodo notte (oltre 3.500 persone).
- ✓ In corrispondenza delle seguenti municipalità, si ottengono riduzioni del numero di esposti superiori a 2.000/3.000 persone, in entrambi i periodi di riferimento: municipalità 3 (Stella, S. Carlo all'Arena), municipalità 4 (Vicaria, S. Lorenzo, Poggioreale), municipalità 8 (Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno), municipalità 9 (Pianura, Soccavo), municipalità 10 (Bagnoli, Fuorigrotta).
- ✓ In corrispondenza delle seguenti municipalità, si ottengono riduzioni del numero di esposti di circa 1.000/2.000 persone, in entrambi i periodi di riferimento: municipalità 1 (Chiaia, Posillipo, S. Ferdinando), municipalità 5 (Vomero, Arenella), 7 (Miano, Secondigliano, S. Pietro a Patierno).
- ✓ Infine, nella sola municipalità 2 (Avvocata, Montecalvario, Porto, S. Giuseppe, Pendino, Mercato) si ottengono riduzioni del numero di esposti inferiori a 1.000 persone, in entrambi i periodi di riferimento.

#### **AGGLOMERATO (Paragrafo 13.3)**

Popolazione esposta al rumore complessivo (componente "ALL SOURCES"), riferito a tutto l'agglomerato di Napoli:

- ✓ la popolazione esposta a livelli sonori  $L_{den}$  superiori alla soglia di 55 dB(A), si riduce dal 38% della situazione ante-operam al 34% della situazione post-operam (per un numero complessivo pari a circa 21.000 persone interessate dal beneficio);
- ✓ la popolazione esposta a livelli di  $L_{den}$  inferiori a 40 dB(A), ovvero la fascia di esposizione più bassa, aumenta di circa il 5% tra la situazione ante-operam e post-operam (per un numero complessivo pari a circa 38.000 persone interessate dal beneficio);
- ✓ per quanto riguarda invece il solo periodo notturno, la popolazione esposta a livelli sonori  $L_{night}$  superiori alla soglia di 50 dB(A), si riduce dal 25% della situazione ante-operam al 22% della situazione post-operam (per un numero complessivo pari a circa 18.000 persone interessate dal beneficio);
- ✓ la popolazione esposta a livelli di  $L_{night}$  inferiori a 40 dB(A), ovvero la fascia di esposizione più bassa, aumenta di circa il 3% tra la situazione ante-operam e post-operam (per un numero complessivo pari a circa 24.000 persone interessate dal beneficio).