



Città di Bolzano



Vie en.ro.se.
Ingegneria



D. Lgs. 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)
AGGLOMERATO DI BOLZANO (AG_IT_00_00025)
(agglomerato con più di 100.000 abitanti)

approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 42 del 16/05/2024

REPORT DI SINTESI DEL PIANO D'AZIONE
AP_2023_AG_IT_00_00025

Data di consegna: 08/05/2024
Revisione: Rev.02



SOMMARIO

1.	INTRODUZIONE GENERALE	4
1.1.	PREMESSA	4
1.2.	ADEMPIMENTI PER LA QUARTA FASE DI MAPPATURA	5
1.3.	PROBLEMATICHE CONCERNENTI LA PANDEMIA COVID-19	6
1.4.	PIANI D'AZIONE DEGLI ENTI GESTORI DI INFRASTRUTTURE PRINCIPALI	7
1.5.	BASE DATI PER LA MODELLAZIONE	7
1.6.	MODELLAZIONE DELLE SORGENTI ACUSTICHE	8
1.7.	METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI	9
2.	GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE	11
3.	AUTORITÀ COMPETENTE	13
4.	CONTESTO NORMATIVO	14
5.	VALORI LIMITE	15
5.1	INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI	15
5.2	DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE	16
6.	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA	19
7.	STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE	24
7.1	AREE CRITICHE	24
7.2	INDICATORE DI CRITICITÀ ACUSTICA ECU_{DEN}	29
7.3	AREE SILENZIOSE	31
8.	EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE	35
8.1	CARDIOPATIA ISCHEMICA	35
8.2	FASTIDIO FORTE E GRAVI DISTURBI DEL SONNO	36
8.3	RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI NOCIVI	37
9.	RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE	38
10.	MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE	43
10.1	MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN ATTO	43
10.2	MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE	46
10.3	INTERVENTI IN FASE DI PREDISPOSIZIONE DA PARTE DI ALTRI GESTORI	58
11.	INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	61
12.	VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE	63
13.	VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE	64



13.1	SCHEDA AREE CRITICHE	65
13.2	INTERVALLI DI ESPOSIZIONE	70
13.3	CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI	72
14.	BIBLIOGRAFIA	73
	ALLEGATO 1 – SCHEDE DI SINTESI DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE SVOLTE SU ALCUNI RESEDI SCOLASTICI DELLE SCUOLE DELL'INFANZIA DI BOLZANO	75



1. INTRODUZIONE GENERALE

1.1. PREMessa

Con Determina Dirigenziale n. 4228 del 24.11.2023, il Comune di Bolzano 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 Bolzano.

Secondo quanto riportato dall'art. 3, comma 3 lettera a del Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005 (8) il Comune di Bolzano (con l'identificativo gestore AG_IT_00_00025, assegnato dal Ministero della Transizione Ecologica, in qualità di gestore dell'agglomerato con una popolazione superiore a 100.000 abitanti), è tenuta a trasmettere agli Enti competenti i seguenti dati, relativi al IV ciclo di aggiornamento:

- ✓ Mappa Acustica Strategica dell'agglomerato, entro il 31/03/2022.
- ✓ Piano d'Azione dell'agglomerato, entro il 18/04/2024

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.
Dott.ssa Raffaella Bellomini	Tecnico Competente in Acustica n. 8043 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.)	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
Arch. Bernhard Oberrauch	Tecnico Competente in Acustica n. 258 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)	Responsabile delle rilevazioni fonometriche, traduzione del documento

Il presente report si riferisce al Piano di Azione, tenendo conto dei risultati della Mappa Acustica Strategica 2022 dell'agglomerato di Bolzano.

In particolare, la presente rev.02 del report è stata redatta successivamente alla conclusione del periodo di pubblicazione del Piano d'Azione adottato con Delibera della Giunta Comunale n. 77 del giorno 19/03/2024. Secondo quanto descritto nel capitolo 9, durante tale periodo (di durata pari a 45 giorni consecutivi e compreso tra il 20/03/2024 e il 04/05/2024), ai sensi dell'articolo 8, comma 2 del D. Lgs. 194/2005, chiunque ha potuto inviare osservazioni, pareri e richieste di modifiche mediante apposita modulistica.

Nel periodo in questione sono pervenute numero 1 osservazioni da parte di cittadini, e sono state eseguite numero 1 revisione successiva alla riunione di presentazione del Piano d'Azione ai Consigli di Quartiere effettuata in data 22/04/2024, numero 1 revisione d'ufficio dovute all'emanazione da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica in data 13/12/2023 delle Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione.

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 ⁽²⁾, che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE ⁽¹⁾ 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 ⁽³⁾ (entrata in vigore il 29/07/2021).



1.2. ADEMPIMENTI PER LA QUARTA FASE DI MAPPATURA

A seguito della pubblicazione del decreto legislativo n. 194 del 19 agosto 2005 (aggiornato a seguito dell'entrata in vigore del decreto legislativo 42/2017 ⁽⁹⁾) che recepisce la direttiva comunitaria 2000/49/CE, per quanto riguarda i gestori/possessori di "assi stradali principali", dopo gli adempimenti dei bienni 2006-2008, 2011-2013 e 2016-2018, sono entrati in vigore i seguenti obblighi, per il quarto round di mappatura/piani d'azione:

- ✓ **ENTRO 31/01/2022:** trasmissione dei dati delle mappe acustiche relativamente alle infrastrutture, stradali, ferroviarie ed aeroportuali principali della propria rete (rispettivamente, con traffico superiore a 3.000.000 veicoli/anno, di 30.000 treni/anno e di 50.000 movimenti di decollo e atterraggio/anno) che ricadono entro gli agglomerati con popolazione superiore a 100.000 abitanti.
- ✓ **ENTRO 31/03/2022:** trasmissione, alla regione o alla provincia autonoma competente, della mappatura 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 18/06/2023*:** 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 18/04/2024*:** trasmissione, alla regione od alla provincia autonoma competente, dei piani di azione degli agglomerati tenendo conto dei risultati della mappatura acustica.
- ✓ *: in conformità al Regolamento UE/2019/1010 le date di trasmissione dei Piani d'Azione hanno subito uno slittamento di un anno solare rispetto alle scadenze naturali previste dalla legislazione vigente. Tali scadenze sono state successivamente modificate dall'articolo 11, comma 6, del Decreto-legge 29 dicembre 2022, n. 198 recante "Disposizioni urgenti in materia di termini legislativi".

La Commissione Europea ha inoltre emanato linee guida e documenti relativi alle procedure con cui effettuare le mappe acustiche e trasmettere i relativi dati agli enti interessati, recepite in Italia per mezzo dei seguenti strumenti normativi:

- ✓ Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche emesse a marzo 2022 ⁽⁶⁾ (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022), che si compongono dei seguenti documenti di riferimento:
 - "Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022";
 - "Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), marzo 2022";
 - "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";
 - Schemi, in formato GeoPackage (.gpkg), predisposti dall'Agenzia europea dell'ambiente per la notifica delle sorgenti di rumore (DF1_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;
 - 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):
 - "Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation version 4.1";
 - "Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF1_5 Noise sources – December 2021, Version 1.1";



- “Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF4_8 Strategic noise maps - December 2021, version 1.1”;
- “Creating unique thematic identifiers for the END data model, luglio 2021, Version: 1.0”.
- ✓ Decreto n.664 del 13/12/2023 del Direttore Generale Valutazioni Ambientali recante “Adozione delle Linee Guida per la predisposizione Piani d’Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla Direttiva 2007/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007” ⁽⁷⁾ (Registro Ufficiale del Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023), che si compongono dei seguenti documenti di riferimento:
 - Specifiche dati Piani d’Azione: “Allegato 1: Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi ai Piani di Azione e Zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (D.Lgs. 194/2005)”.
 - Specifiche Metadato: “Allegato 2: Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali dei Piani di Azione e Zone silenziose (D.Lgs. 194/2005)”.
 - Sintesi Piani d’Azione: “Allegato 3: Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005)”.
 - Data Model dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Data model documentation”. Versione 4.4”.
 - Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Agglomeration”. Versione 1, dicembre 2022.
 - Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Major airport”. Versione 1, dicembre 2022.
 - Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Major railway”. Versione 1, dicembre 2022.
 - Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Major road”. Versione 1, dicembre 2022.
 - Linee Guida dicembre 2022: “Environmental Noise Directive 2002/49/EC (END) - Reporting guidelines DF7_10 Noise action plan: Quiet area”. Versione 1, dicembre 2022.
 - GeoPackage template marzo 2022, predisposti dall’Agenzia europea dell’ambiente per i Piani d’Azione “NoiseActionPlan-CoverageArea.gpkg” e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna “QuietAreas.gpkg”.
 - Excel template dicembre 2022 “Noise action plan for agglomeration (DF7_10).xlsm”; “Noise action plan for major airport (DF7_10).xlsm”; “Noise action plan for major railway (DF7_10).xlsm”; “Noise action plan for major road (DF7_10).xlsm”.

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 del IV ciclo di aggiornamento con scadenza di consegna 31/01/2022 per gli agglomerati e propedeutica al presente Piano d’Azione, è stata elaborata utilizzando come dati di input i flussi stradali veicolari medi relativi all’anno solare 2021.

Deve quindi essere specificato 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, sono risultati potenzialmente anomali rispetto a quelli di un anno tipo. Questo ha comportato, mediamente e su buona parte delle infrastrutture oggetto di mappatura, una diminuzione del 10-20% del traffico di mezzi medio-leggeri ed a



un aumento di circa il 15% del traffico di mezzi pesanti, relativamente al periodo oggetto delle restrizioni (gennaio-aprile 2021).

È stato infine valutato che i dati di traffico utilizzati per la mappatura 2022 fossero ancora rappresentativi della condizione post-pandemia: pertanto, così come richiesto dalla Direttiva 2002/49/CE ed effettuato in tutti gli altri cicli di aggiornamento, lo scenario di traffico alla base delle simulazioni della condizione ante-operam (Mappatura 2022) è stato ritenuto valido anche per la simulazione acustica della configurazione post-operam (Piano d'Azione 2023-2024).

1.4. PIANI D'AZIONE DEGLI ENTI GESTORI DI INFRASTRUTTURE PRINCIPALI

Per quanto riguarda il rumore generato dalle infrastrutture di trasporto principali (assi stradali caratterizzati da un traffico superiore a 3.000.000 di veicoli anno, assi ferroviari caratterizzati da un traffico superiore a 30.000 convogli anno, aeroporto civile o militare aperto al traffico civile in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno), il Piano d'Azione è di competenza del relativo ente gestore.

Entro il 18/06/2023 gli enti gestori dovevano trasmettere le proprie mappature agli agglomerati di interesse.

In particolare, nel territorio del Comune di Bolzano sono presenti le infrastrutture di trasporto principali di seguito elencate:

- ✓ Autostrada A22 e relativi svincoli di accesso, gestita da Autostrada del Brennero S.p.A.: Piano d'Azione trasmesso all'agglomerato di Bolzano in data giugno 2023.
- ✓ Linea ferroviaria gestita da R.F.I. S.p.A.: Piano d'Azione trasmesso all'agglomerato di Bolzano in data giugno 2023.
- ✓ Strade Provinciali: SP 99 diretta a S. Genesio e la SP 42 diretta a Cardano, SS 12 del Brennero, SS 38 Merano-Bolzano, SS 42 diretta al Passo della Mendola, SS 508 della Val Sarentino: nel caso delle Strade Provinciali la Provincia di Bolzano non ha formalizzato un aggiornamento del proprio Piano di Azione. Tuttavia, ha collaborato attivamente con il Comune per definire gli interventi in previsione entro il 2027.

1.5. BASE DATI PER LA MODELLAZIONE

I dati di input utilizzati per la costruzione del modello acustico di simulazione del rumore sono stati reperiti dal database fornitoci dai funzionari del Comune di Bolzano.

La base dati territoriale, costituita dai seguenti elementi, è stata desunta dalla procedura descritta nel report della Mappa Acustica Strategica 2022 dell'agglomerato di Bolzano:

- ✓ Aree di calcolo.
- ✓ 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 del grafo delle sorgenti acustiche stradali.

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica delle sorgenti stradali, sono state adottate le seguenti ipotesi:

- ✓ 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, rappresentativi 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).

1.6. MODELLAZIONE DELLE SORGENTI ACUSTICHE

Il Piano d'Azione dell'agglomerato di Bolzano è stato redatto integrando i contributi prodotti dalle seguenti sorgenti:

- ✓ rumore stradale (agglomerationRoad e agglomerationMajorRoad);
- ✓ rumore ferroviario (agglomerationMajorRailway), prodotto da RFI S.p.A.;
- ✓ rumore industriale (agglomerationIndustry);
- ✓ combinazione del contributo prodotto da tutte le sorgenti (agglomerationAllSources).

All'interno delle sorgenti sopra riportate, i contributi acustici sono stati integrati nel Piano d'Azione secondo lo schema riportato nella seguente tabella.

Tabella 2 – Definizione dei contributi

Simulazioni realizzate dall'Agglomerato sulla base dei dati di input forniti dai singoli enti gestori	Riferimento diretto alle simulazioni acustiche realizzate dall'ente gestore
- Strade comunali (agglomerationRoad)	-
- Strade provinciali gestite da Provincia Autonoma di Bolzano (agglomerationMajorRoad)	-
-	- Autostrada A22 gestita da Autostrada del Brennero S.p.A. (agglomerationMajorRoad)
-	- Aree industriali (agglomerationIndustry)
-	- Linee ferroviarie gestite da RFI S.p.A. (agglomerationMajorRailway)



Per quanto riguarda il rumore aeroportuale, al confine sud del Comune di Bolzano è presente l'aeroporto "Aeroporto di San Giacomo". Si tratta di un'infrastruttura non principale, ovvero interessata da un numero di movimenti inferiore ai 50.000 movimenti (intesi come decolli-atterraggi) all'anno: pertanto, l'ente gestore non è soggetto agli obblighi previsti dalla Direttiva 2002/49/CE per la redazione della mappatura acustica del rumore aeroportuale (eventuale componente "agglomerationMajorAirport"). Non sono quindi attualmente disponibili informazioni cartografiche e/o tabellari, ivi comprese eventuali curve isofoniche, che rappresentino adeguatamente la rumorosità prodotta dall'aeroporto di Bolzano.

Secondo quanto previsto dalla Direttiva 2002/49/CE, risulta comunque necessario procedere alla valutazione e/o alla stima dell'esposizione della popolazione al rumore aeroportuale prodotto da un'infrastruttura non principale (eventuale componente "agglomerationAir").

Come comunicato da ENAC nel report Dati di Traffico del 2021, i voli effettuati da e per l'aeroporto risultano essere 294. (https://www.enac.gov.it/sites/default/files/allegati/2022-Set/Dati%20di_traffico_2021_220914.pdf)

Una stima/valutazione modellistica maggiormente accurata risulta attualmente impossibile, sia perché, come detto, l'ente gestore non è tenuto a produrre mappatura e curve isofoniche della propria rumorosità, sia per la mancanza di informazioni riguardante le rotte dei voli (che devono essere espresse puntualmente sia in pianta che, soprattutto, in quota).

Tutto ciò premesso, stante il contributo comunque trascurabile dovuto al ridotto traffico aereo nell'anno 2021, l'esposizione della popolazione residente nel comune di Bolzano al rumore aeroportuale può essere ritenuta non significativa.

In base a queste considerazioni, ai fini della presente mappatura, si può assumere che, con ottima approssimazione e anche in assenza di simulazioni specifiche, tutta la popolazione residente nel comune di Bolzano ricade per l'anno di esercizio 2021 nella fascia di esposizione inferiore prevista dalla Direttiva.

1.7. METODI DI CALCOLO E MODELLI APPLICATI

La valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante la simulazione del rumore generato dalle varie sorgenti acustiche considerate nel Piano d'Azione, utilizzando il software di calcolo SoundPLAN versione 8.2, in cui sono implementati i metodi di calcolo comuni per la valutazione del rumore nell'Unione Europea ("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 plano-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 di calcolo adottate sono le seguenti:



- ✓ 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);
- ✓ ordine di riflessione pari a 1;
- ✓ massimo raggio di ricerca 700 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 della barriera pari a 0.4 per barriere antirumore (corrispondente ad una perdita di riflessione di 4 dB(A));
- ✓ 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).

Le simulazioni sono state effettuate mediante le seguenti metodologie di calcolo:

- ✓ CALCOLO DEI VALORI ACUSTICI IN FACCIATA: i livelli sonori sono stati valutati come livelli massimi sulla facciata più esposta 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 attribuibili specificatamente ad esso (baracche, tettoie, garage, ecc.). Le simulazioni sono state effettuate a 4 m di altezza, escludendo la riflessione della facciata dell'edificio retrostante il punto di calcolo, ad una distanza di 1 m dalla facciata del ricettore, inserendo un punto-ricettore per ciascuna facciata di ogni edificio.
- ✓ 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 da una parte utilizzata come base per la produzione delle mappe acustiche allegate, dall'altra è stata esportata in ambiente GIS come shapefile di tipo “poligonale”.



2. GENERALITÀ E SORGENTI CONSIDERATE

Di seguito viene riportato un inquadramento planimetrico dello scenario in oggetto, in cui vengono individuati i seguenti elementi cartografici:

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

Tabella 3 – Descrizione dell'agglomerato di Bolzano

Riferimento normativo con il quale l'agglomerato di Bolzano è stato individuato dalla Provincia Autonoma di Bolzano e con il quale il Comune di Bolzano è stato designato ad Autorità Competenti per i rispettivi agglomerati	Delibera n. 1825 del 28 novembre 2011, Provincia Autonoma di Bolzano
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_00025
Codice identificativo LAU (LOCAL ADMINISTRATIVE UNITS, https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/local-administrative-units)	021008
Superficie (in km ²)	52.3 *
Numero di abitanti	107.879*
*: 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 Bolzano gli edifici residenziali e sensibili (scuole, ospedali e case di cura) riportati nella seguente tabella.

Tabella 4 – Edifici residenziali e sensibili.

Agglomerato	Edifici residenziali	Edifici ospedalieri	Edifici scolastici
AG_IT_00_00025	5.959	22	205

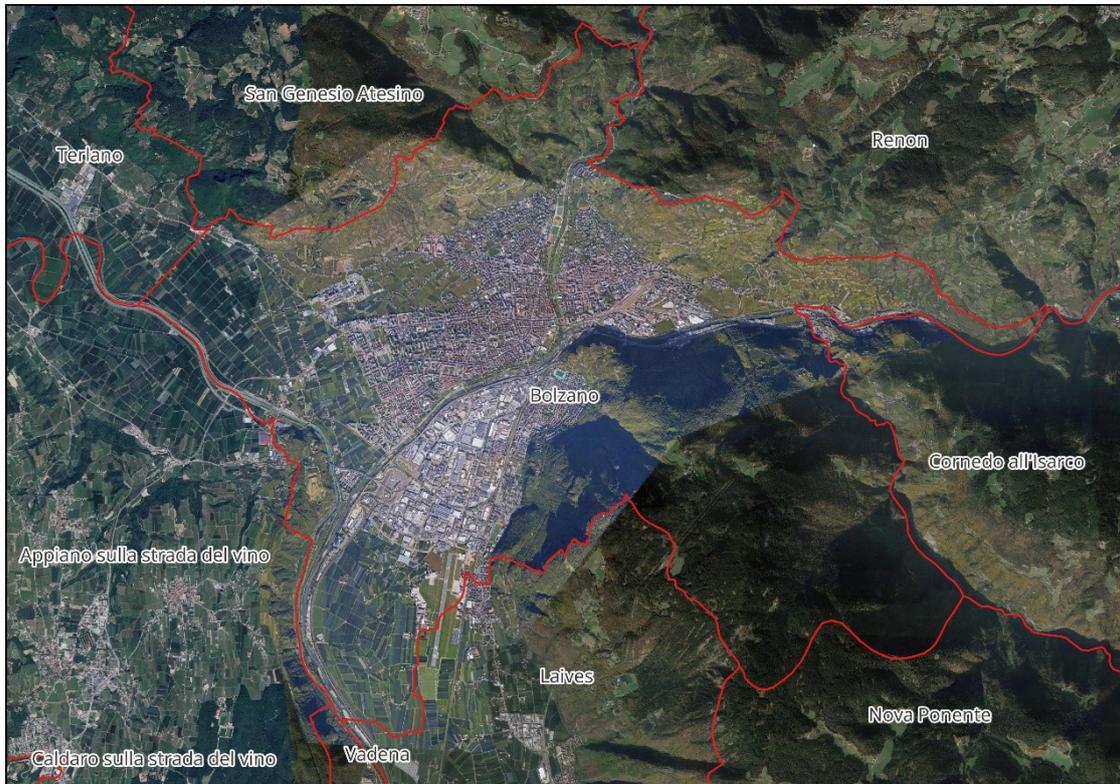
All'interno dell'agglomerato di Bolzano, sono presenti le seguenti sorgenti acustiche soggette a mappatura acustica (ai sensi della direttiva 2002/49/CE):

- ✓ infrastrutture stradali PRINCIPALI "agglomerationMajorRoad" (ovvero interessate da un traffico veicolare superiore ai 3.000.000 di veicoli/anno): autostrada A22, SP99, SP42, SS12, SS38, SS42, SS508;
- ✓ 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 30.000 convogli/anno);
- ✓ 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;

Nell'immagine seguente è riportata una cartografia di inquadramento del territorio dell'agglomerato di Bolzano di fatto coincidente con il Comune di Bolzano.



Figura 1 – Localizzazione dell'agglomerato di Bolzano





3. AUTORITÀ COMPETENTE

Di seguito vengono riportate le informazioni sull'autorità competente:

- ✓ AUTORITÀ: COMUNE DI BOLZANO;
- ✓ INDIRIZZO: P.zza Municipio 5 – 39100 Bolzano (Italia);
- ✓ NUMERO DI TELEFONO: +39 – 0471 997111;
- ✓ E-MAIL: urp@comune.bolzano.it
- ✓ RESPONSABILI DEL PROCEDIMENTO:
 - Dott. Renato Spazzini



4. CONTESTO NORMATIVO

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 (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005).
- ✓ 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".
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".
- ✓ 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.
- ✓ Decreto Ministeriale del Ministero della Transizione Ecologica n.16 del 24/03/2022 "Definizione delle modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al comma 10-bis, articolo 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194".
- ✓ 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).

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.
- ✓ Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani d'azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 28/01/2018).
- ✓ Linee Guida per la predisposizione delle Mappe Acustiche e delle Mappe Acustiche Strategiche (Registro Ufficiale del Ministero della Transizione Ecologica – MiTE numero 0029946 del 09/03/2022).
Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 (Registro Ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023).



5. VALORI LIMITE

5.1 INDICATORI ACUSTICI UTILIZZATI

Per la stesura dei Piani di Azione e della Mappatura Acustica sono stati utilizzati, come richiesto dall'art.5 del D.Lgs. 194/2005, i seguenti descrittori:

- ✓ L_{den} : livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A" determinato dall'insieme dei periodi giorno-sera-notte di un anno solare.
- ✓ L_{night} : livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A" determinato dall'insieme dei periodi notturni (ore 22-06) di un anno solare.

I risultati delle simulazioni sono stati utilizzati per la determinazione delle 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).

Secondo quanto definito dal D. Lgs 194/2005, le mappature acustiche devono essere redatte utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo e precisa che i valori limite dello standard nazionale, espressi tramite L_{Aeq} , siano convertiti in valori di L_{den} e L_{night} . Attualmente non è stato però emanato un riferimento legislativo nazionale valido per la conversione e pertanto i valori limite sono disponibili solo per gli indicatori nazionali.

Non essendo presenti specifiche indicazioni di carattere operativo nazionali sulla stesura dei piani d'azione, si fa riferimento nel presente documento alle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna (D.G.R. del 23 Settembre 2013, N. 1339), ove vengono proposte tre diverse alternative per la risoluzione della problematica:

- ✓ **ALTERNATIVA 1:** adozione della procedura del doppio calcolo. Le mappe acustiche sono elaborate due volte, utilizzando sia i descrittori acustici europei L_{den} e L_{night} che quelli italiani $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturno}$.
- ✓ **ALTERNATIVA 2:** adozione esclusiva degli indicatori europei. Le mappe acustiche sono elaborate utilizzando esclusivamente i descrittori acustici europei L_{den} e L_{night} e le criticità sono valutate senza considerare i valori limite di legge attualmente in vigore in Italia.
- ✓ **ALTERNATIVA 3:** 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.

Per la stesura del presente Piano d'Azione è stata seguita la terza alternativa, in quanto si tratta della soluzione raccomandata dalle Linee Guida Regionali.

Per l'attuazione di tale soluzione alternativa le Linee Guida definiscono una metodologia di conversione dei limiti dai parametri previsti dallo standard italiano a quelli previsti dallo standard europeo.

Il valore limite per il periodo giorno-sera-notte L_{den} è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den,lim} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim,diurno}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim,diurno}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,lim,notturno}+10}{10}} \right) - K$$

dove

- ✓ $L_{den,lim}$ è il valore limite per il periodo giorno-sera-notte;
- ✓ $L_{Aq,lim,diurno}$ è il valore limite per il periodo diurno (6.00 – 22.00) previsto dalla legislazione italiana;
- ✓ $L_{Aq,lim,notturno}$ è il valore limite per il periodo notturno (22.00 – 6.00) previsto dalla legislazione italiana;



- ✓ K è la correzione per l'esclusione della componente riflessa della facciata, pari a 0 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su una griglia di punti ricettore e pari a 3 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di un insieme di punti ricettore posti in facciata di edifici. Il primo caso (K=0) verrà utilizzato per la determinazione dei conflitti sulle mappe acustiche, mentre il secondo caso (K=3) per la determinazione dei conflitti sui livelli acustici calcolati in facciata agli edifici ricettore.

Il valore limite per il notturno L_{night} è definito dalla seguente espressione:

$$L_{night,lim} = L_{Aeq,lim\ notturno} - K$$

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).

5.2 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE

In questo paragrafo viene descritta la procedura di assegnazione, a ciascun punto della griglia di calcolo utilizzata per le mappe di rumore, dei valori limite relativi al rumore stradale. 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.

Di seguito viene riportata la tabella allegata al D.P.R. 142/2004 relativa alle "strade esistenti e assimilabili", in cui i valori limite sono stati convertiti in L_{den} e L_{night} in base alla metodologia precedentemente descritta. L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada.



Tabella 5 – Valori limite definiti per le fasce di pertinenza stradali per il confronto con i livelli acustici calcolati su una griglia di punti (K=0)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
B - strada extraurbana principale		100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
C - strada extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		150 (fascia B)			65,7	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50,7	40	70,7	60
		50 (fascia B)			65,7	55
D - strada urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50,7	40	70,7	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50,7	40	65,7	55
E - strada urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - strada locale		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						



Tabella 6 – Valori limite definiti per le fasce di pertinenza stradali per il confronto con i livelli acustici calcolati in facciata agli edifici (K=3)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
B – strada extraurbana principale		100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
C – strada extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		150 (fascia B)			62,7	52
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	47,7	37	67,7	57
		50 (fascia B)			62,7	52
D - strada urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	47,7	37	67,7	57
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	47,7	37	62,7	52
E - strada urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - strada locale		30				
* per le scuole vale solo il limite diurno						

L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada.

In particolare, per gli assi viari associati alle tipologie A/B/C/D valgono le conversioni definite nelle tabelle precedenti, mentre per le tipologie E/F, anche all'interno delle fasce di pertinenza valgono i limiti riferiti al P.C.C.A. (Piano comunale di classificazione acustica).

Per quanto riguarda la conversione dei valori limite assegnati alle classi acustiche definite dal P.C.C.A., le Linee Guida definiscono i seguenti valori limite in riferimento ai parametri europei L_{den} e L_{night}.

Tabella 7 – Valori limite definiti per le classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	K=0 (limiti validi per il confronto con i livelli acustici calcolati su una griglia di punti)		K=3 (limiti validi per il confronto con i livelli acustici calcolati in facciata agli edifici)	
	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)	L _{den} dB(A)	L _{night} dB(A)
I aree particolarmente protette	50,7	40	47,7	37
II aree prevalentemente residenziali	55,7	45	52,7	42
III aree di tipo misto	60,7	50	57,7	47
IV aree di intensa attività umana	65,7	55	62,7	52
V aree prevalentemente industriali	70,7	60	67,7	57
VI aree esclusivamente industriali	76,2	70	73,2	67



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, vengono riportate le stime sotto forma di diagrammi a torta del numero delle persone esposte agli intervalli di L_{den} ed L_{night} previsti dalla suddetta normativa, riferite a ciascun agglomerato e suddivise per ciascuna infrastruttura autostradale presente.

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 (agglomerationRoad);
- ✓ Rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie (agglomerationMajorRailway);
- ✓ Rumore prodotto dalle sorgenti industriali (agglomerationIndustry);
- ✓ Rumore prodotto dalla somma di tutti i contributi di rumore (agglomerationAllSources).

Vengono riportate le stime sotto forma di diagrammi a torta e tabelle del numero delle persone residenti esposte agli intervalli di L_{den} e L_{night} previsti dalla suddetta normativa.



Tabella 8 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – strade)

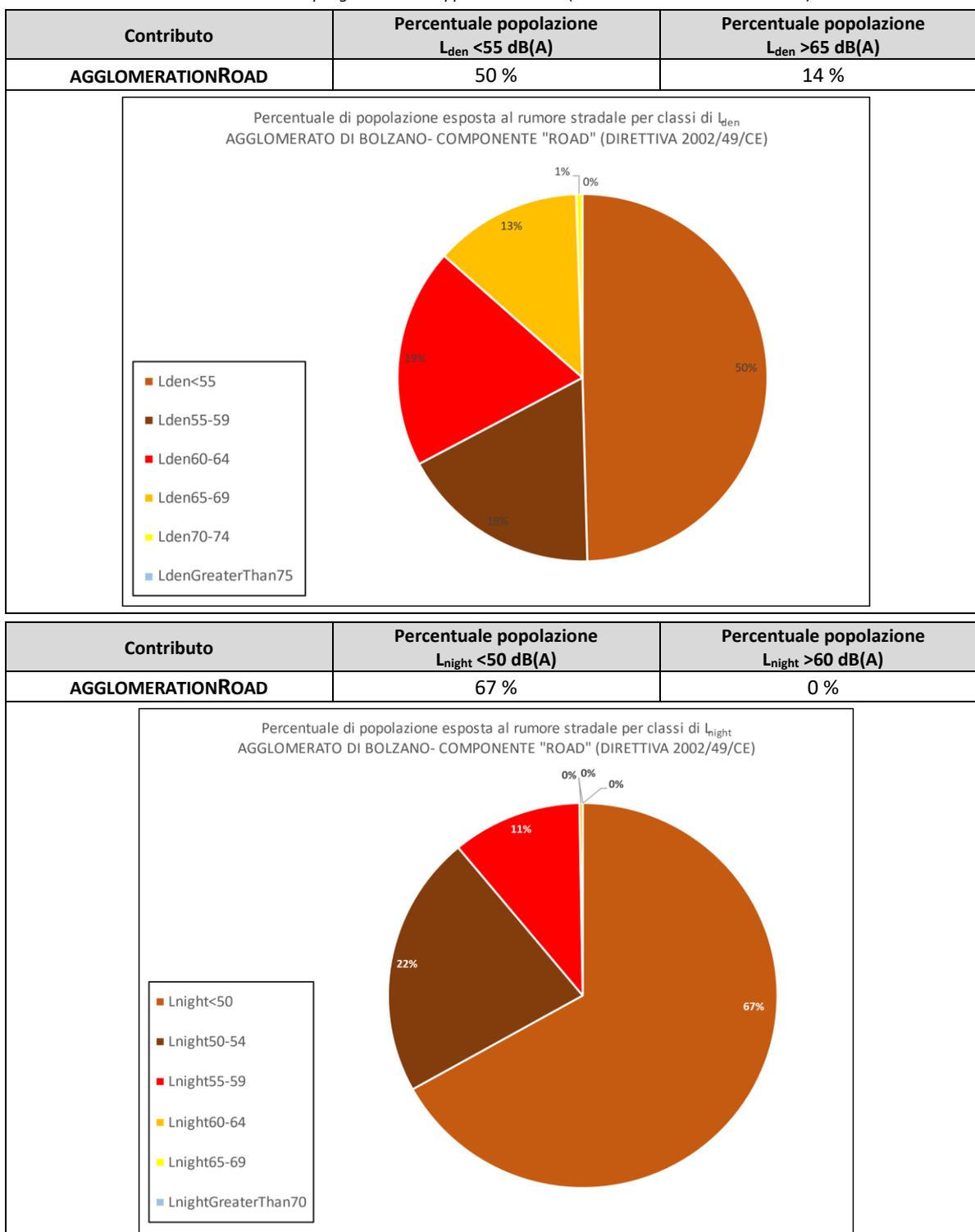




Tabella 9 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – rete ferroviaria)

Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$														
AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY	86 %	6 %														
<p>Percentuale di popolazione esposta al rumore ferroviario per classi di L_{den} AGGLOMERATO DI BOLZANO- COMPONENTE "MAJOR RAILWAYS" (DIRETTIVA 2002/49/CE)</p> <table border="1"> <caption>Data for Lden Pie Chart</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lden < 55</td> <td>86%</td> </tr> <tr> <td>Lden 55-59</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Lden 60-64</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Lden 65-69</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Lden 70-74</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Lden Greater Than 75</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>			Class	Percentage	Lden < 55	86%	Lden 55-59	5%	Lden 60-64	3%	Lden 65-69	2%	Lden 70-74	2%	Lden Greater Than 75	2%
Class	Percentage															
Lden < 55	86%															
Lden 55-59	5%															
Lden 60-64	3%															
Lden 65-69	2%															
Lden 70-74	2%															
Lden Greater Than 75	2%															
Contributo	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$														
AGGLOMERATIONMAJORRAILWAY	88 %	5 %														
<p>Percentuale di popolazione esposta al rumore ferroviario per classi di L_{night} AGGLOMERATO DI BOLZANO- COMPONENTE "MAJOR RAILWAYS" (DIRETTIVA 2002/49/CE)</p> <table border="1"> <caption>Data for Lnight Pie Chart</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lnight < 50</td> <td>88%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 50-54</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 55-59</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 60-64</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 65-69</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Lnight Greater Than 70</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>			Class	Percentage	Lnight < 50	88%	Lnight 50-54	5%	Lnight 55-59	3%	Lnight 60-64	2%	Lnight 65-69	2%	Lnight Greater Than 70	1%
Class	Percentage															
Lnight < 50	88%															
Lnight 50-54	5%															
Lnight 55-59	3%															
Lnight 60-64	2%															
Lnight 65-69	2%															
Lnight Greater Than 70	1%															



Tabella 10 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (POPOLAZIONE ESPOSTA – contributo di tutte le sorgenti)

Contributo	Percentuale popolazione $L_{den} < 55 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$														
AGGLOMERATIONALLSOURCES	41 %	19 %														
<p>Percentuale di popolazione esposta al rumore di tutte le sorgenti per classi di L_{den} AGGLOMERATO DI BOLZANO- COMPONENTE "ALL SOURCES" (DIRETTIVA 2002/49/CE)</p> <table border="1"> <caption>Data for Lden Pie Chart</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lden < 55</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>Lden 55-59</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Lden 60-64</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Lden 65-69</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Lden 70-74</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Lden Greater Than 75</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>			Class	Percentage	Lden < 55	41%	Lden 55-59	20%	Lden 60-64	20%	Lden 65-69	13%	Lden 70-74	4%	Lden Greater Than 75	2%
Class	Percentage															
Lden < 55	41%															
Lden 55-59	20%															
Lden 60-64	20%															
Lden 65-69	13%															
Lden 70-74	4%															
Lden Greater Than 75	2%															
Contributo	Percentuale popolazione $L_{night} < 50 \text{ dB(A)}$	Percentuale popolazione $L_{night} > 60 \text{ dB(A)}$														
AGGLOMERATIONALLSOURCES	59 %	7 %														
<p>Percentuale di popolazione esposta al rumore di tutte le sorgenti per classi di L_{night} AGGLOMERATO DI BOLZANO- COMPONENTE "ALL SOURCES" (DIRETTIVA 2002/49/CE)</p> <table border="1"> <caption>Data for Lnight Pie Chart</caption> <thead> <tr> <th>Class</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lnight < 50</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 50-54</td> <td>22%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 55-59</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 60-64</td> <td>4%</td> </tr> <tr> <td>Lnight 65-69</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>Lnight Greater Than 70</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>			Class	Percentage	Lnight < 50	59%	Lnight 50-54	22%	Lnight 55-59	12%	Lnight 60-64	4%	Lnight 65-69	2%	Lnight Greater Than 70	1%
Class	Percentage															
Lnight < 50	59%															
Lnight 50-54	22%															
Lnight 55-59	12%															
Lnight 60-64	4%															
Lnight 65-69	2%															
Lnight Greater Than 70	1%															



Tabella 11 – Dati riepilogativi della mappatura acustica (SUPERFICIE ESPOSTA)

	Superficie esposta (kmq)				
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
L _{den}	5.71	5.49	3.38	1.27	0.77
	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
L _{night}	5.59	4.26	1.90	0.71	0.48



7. STIMA DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE

7.1 AREE CRITICHE

Per l'individuazione delle aree critiche sono state valutate 11 Aree Critiche.

La procedura di individuazione delle *aree critiche* è stata effettuata seguendo quanto previsto dalle LL.GG. per quanto riguarda gli agglomerati urbani. Per tali ambiti, viene suggerito di definire delle opportune "aree ambientali", costituite da porzioni di territorio delimitate dalla rete delle infrastrutture di trasporto principali (in questo caso, stradali e di pertinenza comunale) e da discontinuità di tipo naturale (ad esempio fiumi, orografia ecc.) e di tipo logistico (ad esempio suddivisione in quartieri o in diverse zone funzionali della città ecc.).

Tutte le aree critiche individuate nell'agglomerato di Bolzano sono riepilogate nella seguente tabella. Verranno riportate nel presente report le schede descrittive di ogni area critica oggetto di intervento, in cui saranno evidenziate le seguenti caratteristiche:

Posizione dell'area critica nella classifica delle priorità.

- ✓ Codifica e denominazione dell'area critica.
- ✓ Interventi previsti dal presente Piano d'Azione (Id intervento)
- ✓ Quantificazione degli esposti nell'area critica (numero di edifici e di persone presenti, suddivisi tra ricettori residenziali, sanitari e scolastici).
- ✓ Valore di ECUden (cfr. paragrafo 7.2), nella situazione ante e post operam, con riferimento alle sorgenti di pertinenza comunale presenti nell'area esaminata.

Figura 2 – inquadramento delle Aree Critiche

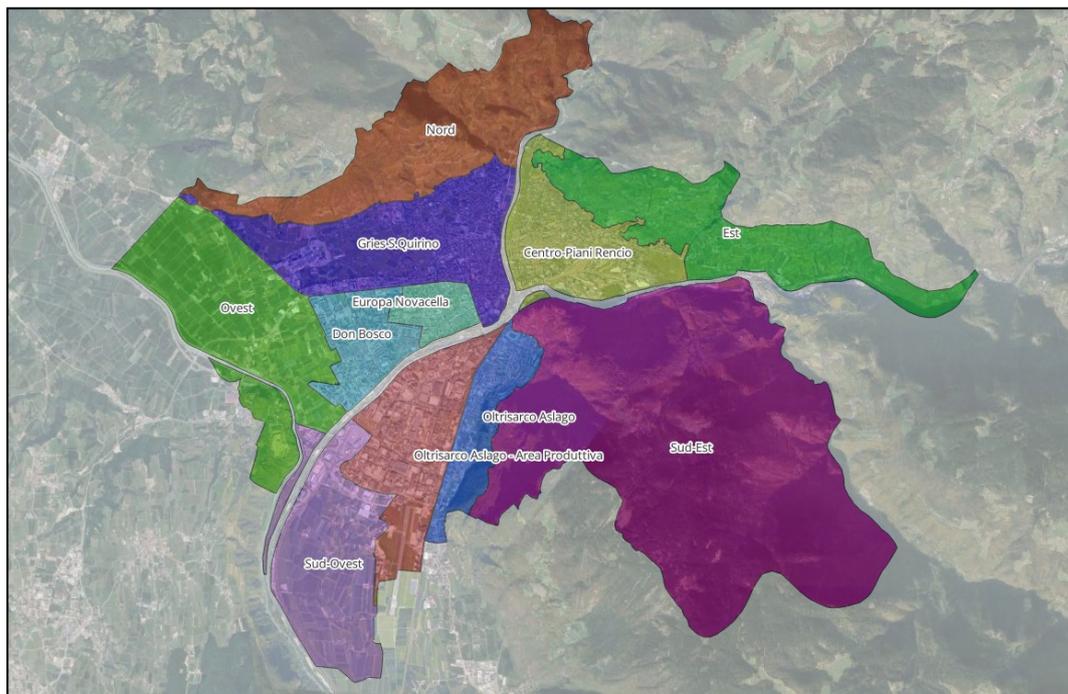




Tabella 12 – Aree critiche

AREA CRITICA	DENOMINAZIONE	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO
AC1	Sud-Ovest	
AC2	Don Bosco	
AC3	Est	
AC4	Europa Novacella	



AREA CRITICA	DENOMINAZIONE	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO
AC5	Centro-Piani Rencio	
AC6	Ovest	
AC7	Gries S. Quirino	
AC8	Sud-Est	



AREA CRITICA	DENOMINAZIONE	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO
AC9	Oltrisarco Aslago	
AC10	Nord	
AC11	Oltrisarco Aslago - Area Produttiva	



Nelle 11 aree critiche definite è presente un totale di circa 8.877 edifici, ai quali sono attribuite un totale di 130.260 persone (dato riferito alla somma tra residenti, alunni e posti letto). Nello specifico sono presenti:

- ✓ 5.959 edifici di tipologia residenziale;
- ✓ 22 edifici sensibili di tipologia sanitaria;
- ✓ 205 edifici sensibili di tipologia scolastica;
- ✓ 101.547 persone residenti in edifici di tipologia residenziale;
- ✓ 790 posti letto relativi agli edifici sensibili di tipologia sanitaria¹;
- ✓ 27.923 alunni iscritti agli edifici sensibili di tipologia scolastica².

Tabella 13 – Numero di esposti nelle aree critiche

ID AREA CRITICA	RESIDENTI	POSTI LETTO	ALUNNI	ED. RESIDENZIALI	EDIFICI SANITARI	EDIFICI SCOLASTICI
AC1	283	0	20	95	0	1
AC2	25563	17	3312	562	1	19
AC3	370	0	40	111	0	1
AC4	15054	0	3095	410	0	25
AC5	15808	0	5933	2115	0	63
AC6	946	32	0	205	2	0
AC7	29923	741	10674	1653	19	65
AC8	221	0	0	95	0	0
AC9	12769	0	4308	493	0	25
AC10	533	0	13	148	0	1
AC11	140	0	466	33	0	5

¹ A seguito di osservazione pervenuta da parte dei Quartieri del Comune di Bolzano, il numero complessivo di posti letto presenti nell'Agglomerato di Bolzano è stato aggiornato in riferimento ai dati statistici degli ultimi anni resi disponibili dall'Amministrazione. Il dato di posti letto associato ad ogni area critica viene quindi determinato distribuendo il dato complessivo in riferimento al volume complessivo di Edifici Sanitari presente nella singola area critica in relazione al volume complessivo di Edifici Sanitari presenti sull'intero territorio.

² A seguito di osservazione pervenuta da parte dei Quartieri del Comune di Bolzano, il numero complessivo di studenti presenti nell'Agglomerato di Bolzano è stato aggiornato in riferimento ai dati statistici degli ultimi anni resi disponibili dall'Amministrazione. Il dato di studenti associato ad ogni area critica viene quindi determinato distribuendo il dato complessivo in riferimento al volume complessivo di Edifici Scolastici presente nella singola area critica in relazione al volume complessivo di Edifici Scolastici presenti sull'intero territorio.



7.2 INDICATORE DI CRITICITÀ ACUSTICA ECU_{den}

La reale criticità di un'area non dipende soltanto dai livelli sonori e dalla conseguente entità del superamento dei valori limite fissati, ma anche dal numero delle persone esposte a tali superamenti. Per la quantificazione della criticità di una certa zona, quindi, deve essere definito un indicatore che tenga conto di entrambi gli aspetti.

A questo proposito viene utilizzato l'indicatore ECU_{den} (Exposure Comparison Unit), definito mediante la formula seguente e previsto come riferimento nell'appendice B delle LL.GG regionali:

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

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.

Nella pratica, per la stesura del presente Piano d'Azione, è stata fatta la scelta di calcolare il valore di ECU_{den} per ciascun edificio (residenziale e sensibile) e di ricavare il valore globale di ECU_{den} per ciascuna area critica, attraverso l'aggregazione dei valori dei singoli edifici ricadenti nell'area stessa. Come indicato nelle LL.GG. della Regione Emilia-Romagna, i valori sono stati aggregati mediante la media logaritmica dei rispettivi livelli.

L'indicatore ECU_{den} è stato calcolato con riferimento sia alle sole sorgenti acustiche stradali, che come valore globale relativo a tutte le sorgenti considerate. Questo ha portato alla definizione dei seguenti indicatori:

- ✓ ECU_{den_road} , dato dal contributo di tutte le sorgenti acustiche stradali;
- ✓ ECU_{den_all} , dato dalla combinazione dei contributi di tutte le sorgenti.

Nella seguente tabella viene riportato l'elenco delle aree critiche, ordinate secondo valori decrescenti dell'indicatore di criticità $ECU_{den,road}$.



Tabella 14 – Indicatore di criticità ECU_{den} per area critica

AREA CRITICA	DENOMINAZIONE	ECU_{den_all}	ECU_{den_road}
AC4	Europa Novacella	82.7	79.1
AC2	Don Bosco	79.5	76.9
AC7	Gries S. Quirino	80.1	76.2
AC9	Oltrisarco Aslago	86.4	76.0
AC11	Oltrisarco Aslago - Area Produttiva	75.8	70.2
AC5	Centro-Piani Rencio	76.9	69.9
AC6	Ovest	66.8	66.1
AC3	Est	69.8	63.7
AC1	Sud-Ovest	67.0	63.4
AC8	Sud-Est	62.0	61.4
AC10	Nord	58.2	58.2

Per quanto riguarda la definizione della criticità di una singola area critica, le LL.GG. della Regione Emilia-Romagna propongono intervalli dei valori di ECU_{den} che vanno da livelli di criticità accettabile ($ECU_{den} < 60$ dBA) o moderata (ECU_{den} fra 60 e 70 dBA) a livelli di criticità significativa ($ECU_{den} > 70$ dBA).



7.3 AREE SILENZIOSE

Per quanto riguarda la definizione delle aree quiete (o silenziose), deve essere 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.

Successivamente, è stato emanato il Decreto Ministeriale del Ministero della Transizione Ecologica n.16 del 24/03/2022 ⁽¹¹⁾, nel quale vengono specificati i seguenti criteri obbligatori (acustici e non acustici) che devono essere rispettati per l'individuazione delle zone silenziose di un agglomerato:

- ✓ Criterio obbligatorio 1 - Allegato A, articolo 3.1.1, comma a) del D.M. MiTE n. 16 del 24/03/2022: il valore di L_{den} , relativo alle sorgenti di rumore considerate nella redazione della mappa acustica strategica non deve essere superiore al valore limite di 55 dB(A).
- ✓ Criterio obbligatorio 2 - Allegato A, articolo 3.1.1, comma b) del D.M. MiTE n. 16 del 24/03/2022: con riferimento alla classificazione acustica vigente del territorio comunale, le porzioni di territorio devono essere classificate in classi non superiori alla III.
- ✓ Criterio obbligatorio 3 - Allegato A, articolo 3.1.1, comma c) del D.M. MiTE n. 16 del 24/03/2022: estensione territoriale di almeno 3.000 m².
- ✓ Criterio obbligatorio 4 - Allegato A, articolo 3.1.1, comma d) del D.M. MiTE n. 16 del 24/03/2022: le destinazioni d'uso dei piani urbanistici dei comuni costituenti l'agglomerato devono essere coerenti con l'effettiva e legittima fruizione pubblica del territorio.

Sulla base di tali criteri, sono state individuate dall'Amministrazione Comunale le seguenti zone:

1. parco Firmian
2. lungo Talvera
3. Guncina
4. parco Mignone – Rosenbach
5. passaggio Nazim Hikmet
6. ex discarica vecchia Castel Firmiano
7. parco Europa
8. aeronautica via Novacella

Le precedenti zone silenziose sono tutte confermate, ad eccezione dell'area “aeronautica via Novacella” di futura possibile acquisizione da parte del Comune. L'Amministrazione valuterà nel prossimo futuro, una volta acquisita l'area, se confermare o meno l'assegnazione di zona silenziosa, sulla base della destinazione d'uso definitiva.

Viene di seguito riportato un inquadramento planimetrico delle zone silenziose in riferimento ai livelli L_{den} da mappatura acustica e da Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA). In particolare, in riferimento al PCCA, non avendo il Comune di Bolzano allo stato attuale un PCCA, si fa riferimento alla Proposta di Classificazione 2022, seppur non ancora approvata.

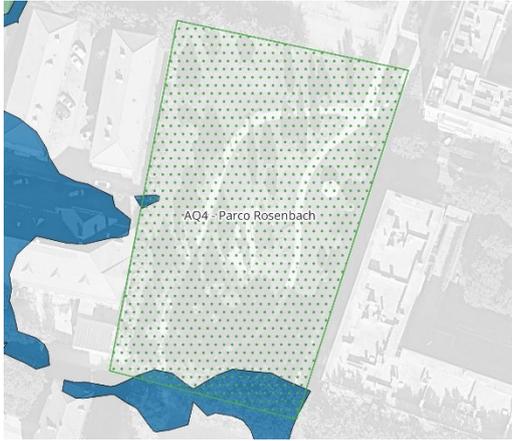
In sintesi, in riferimento alla proposta di PCCA si può notare come le aree individuate siano tutte coerenti in quanto associate a classi acustiche comunque minori o uguali alla III.



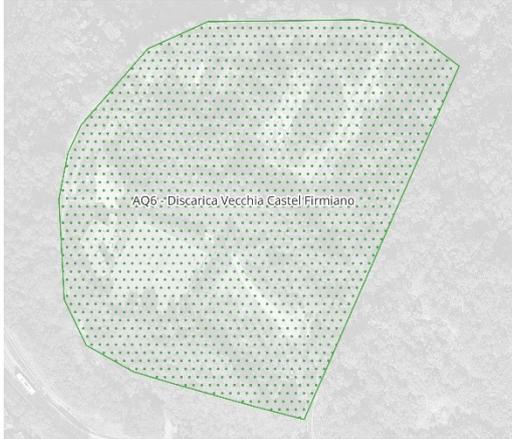
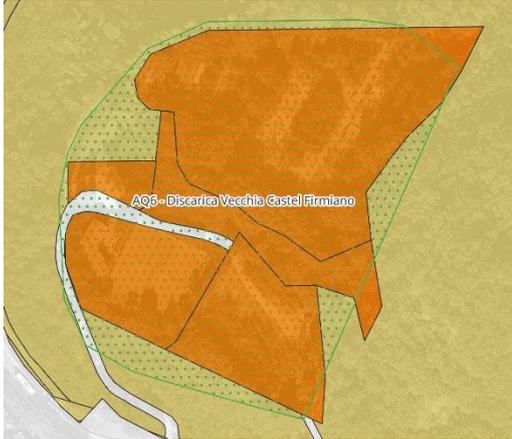
Tabella 15 – Aree silenziose

AREA SILENZIOSA	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO L _{DEN}	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO PCCA
Legenda	<ul style="list-style-type: none"> Lden 55-59 Lden 60-64 Lden 65-69 Lden 70-74 Lden >75	<ul style="list-style-type: none"> Classe I Classe II Classe III Classe IV Classe V Classe VI
AQ1 – Parco Firmian		
AQ2 – Lungo Talvera		



AREA SILENZIOSA	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO L _{DEN}	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO PCCA
AQ3 – Guncina		
AQ4 – Parco Rosenbach		
AQ5 – Passaggio Nazim Hikmet		



AREA SILENZIOSA	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO L _{DEN}	INQUADRAMENTO PLANIMETRICO PCCA
AQ6 – Ex discarica Vecchia Castel Firmiano		
AQ7 – Parco Europa		
AQ8* – Aeronautica Via Novacella		

(*) Per quanto riguarda l'area "aeronautica via Novacella" il Comune valuterà nel prossimo futuro, una volta acquisita l'area, se confermare o meno l'assegnazione di zona silenziosa, sulla base della destinazione d'uso definitiva.



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.)³. La direttiva specifica anche che le conoscenze attualmente disponibili circa gli effetti nocivi del rumore industriale sono limitate e non è quindi possibile proporre un metodo comune per determinarne gli effetti. Inoltre, le specificità nazionali non sono state oggetto di valutazione nell'ambito di studi e, pertanto, non è stato possibile includerle negli algoritmi definiti nella direttiva stessa.

Pertanto, per il rumore prodotto da traffico veicolare, ferroviario e di aeromobili 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;
- ✓ 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.

Si riporta di seguito il dettaglio della procedura da utilizzare con indicazione delle scelte effettuate e dei risultati ottenuti in riferimento al presente Piano d'Azione.

8.1 CARDIOPATIA ISCHEMICA

Per quanto riguarda l'effetto nocivo di cardiopatia ischemica e con riferimento al tasso di incidenza "i", il calcolo del rischio relativo viene effettuato utilizzando le seguenti relazioni di dose-effetto:

$$RR_{IHD,i,road} = \begin{cases} e^{[(\ln(1.08)/10) \cdot (L_{den} - 53)]} & \text{per } L_{den} \text{ superiore a } 53 \text{ dB} \\ 1 & \text{per } L_{den} \text{ pari o inferiore a } 53 \text{ dB} \end{cases}$$

(formula 3 definita in allegato alla Direttiva 2020/367)

La proporzione dei casi nella popolazione esposta al rischio relativo in cui la cardiopatia ischemica è dovuta al rumore stradale si calcola come segue:

$$PAF_{x,y} = \left(\frac{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)]}{\sum_j [p_j \cdot (RR_{j,x,y} - 1)] + 1} \right)$$

(formula 10 definita in allegato alla Direttiva 2020/367)

dove:

- ✓ $PAF_{x,y}$ è la frazione attribuibile nella popolazione;

³ Environmental Noise Guidelines for the European Region, Organizzazione mondiale della sanità, 2018, ISBN 978 92 890 5356 3..



- ✓ la serie di bande di rumorosità j è costituita di bande individuali, la cui ampiezza massima è di 5 dB (nel presente Piano d’Azione sono state utilizzate le seguenti bande: <50 dB(A), 50-54 dB(A), 55-59 dB(A), 60-64 dB(A), 65-69 dB(A), 70-74 dB(A), >75 dB(A));
- ✓ p_j è la proporzione di popolazione totale P della zona presa in considerazione esposta alla j -esima banda di esposizione, alla quale è associato un dato rischio relativo di cardiopatia ischemica. Il valore di $RR_{j,x,y}$ è calcolato in applicazione di formula 3, utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità (ad esempio, 57.5 dB(A) per la banda 55-59 dB(A).

Infine, il numero totale N di casi (ovvero il numero di individui potenzialmente interessati dall’effetto nocivo in questione) è dato dalla seguente formula:

$$N_{x,y} = PAF_{x,y,i} * I_y * P_i$$

(formula 11 definita in allegato alla Direttiva 2020/367)

dove:

- ✓ I_y è il tasso di incidenza della cardiopatia ischemica nella zona presa in considerazione, che può essere ottenuto da statistiche sanitarie relative alla regione o al paese in cui si trova la zona presa in considerazione;
- ✓ P è la popolazione totale della zona presa in considerazione (somma della popolazione nelle diverse bande di rumorosità).

8.2 FASTIDIO FORTE E GRAVI DISTURBI DEL SONNO

Per quanto riguarda l’effetto nocivo di fastidio forte e disturbi gravi del sonno, si utilizzano le seguenti relazioni di dose-effetto (valide per il rumore da traffico stradale, ferroviario e prodotto da aeromobili):

$$AR_{HA,road} = \frac{(78.9270 - 3.1162 * L_{den} + 0.0342 * L_{den}^2)}{100}$$

(formula 4 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l’effetto nocivo di fastidio forte prodotto da rumore stradale)

$$AR_{HA,rail} = \frac{(38.1596 - 2.05538 * L_{den} + 0.0285 * L_{den}^2)}{100}$$

(formula 5 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l’effetto nocivo di fastidio forte prodotto da rumore ferroviario)

$$AR_{HA,air} = \frac{(-50.9693 + 1.0168 * L_{den} + 0.0072 * L_{den}^2)}{100}$$

(formula 6 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l’effetto nocivo di fastidio forte del rumore prodotto da aeromobili)

$$AR_{HSD,road} = \frac{(19.4312 - 0.9336 * L_{night} + 0.0126 * L_{night}^2)}{100}$$

(formula 7 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l’effetto nocivo di disturbi gravi del sonno prodotto da rumore stradale)

$$AR_{HSD,rail} = \frac{(67.5406 - 3.1852 * L_{night} + 0.0391 * L_{night}^2)}{100}$$

(formula 8 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l’effetto nocivo di disturbi gravi del sonno prodotto da rumore ferroviario)

$$AR_{HSD,air} = \frac{(16.7885 - 0.9293 * L_{night} + 0.0198 * L_{night}^2)}{100}$$



(formula 9 Allegato alla Direttiva 2020/367 per l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno prodotto da rumore da aeromobili)

Il numero totale N di individui potenzialmente interessati da tale effetto nocivo (ovvero il numero di casi attribuibili) è dato dalla seguente formula

$$N_{x,y} = \sum_j [n_j * AR_{j,x,y}]$$

(formula 12 definita in Allegato alla Direttiva 2020/367)

dove:

- ✓ $AR_{x,y}$ è il rischio assoluto dell'effetto nocivo calcolato in applicazione della formula 4 (per l'effetto nocivo di fastidio forte) oppure 7 (per l'effetto nocivo di disturbi gravi del sonno), utilizzando il valore centrale di ciascuna banda di rumorosità;
- ✓ n_j è il numero di individui esposti alla j-esima banda di esposizione.

8.3 RISULTATI DELLA VALUTAZIONE DEGLI 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 Bolzano, 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.

Per quanto riguarda gli effetti nocivi legati alla *Cardiopatia Ischemica*, non essendo disponibili dati sul tasso di incidenza, questi ultimi non risultano valutabili e non sono stati quindi riportati.

Nelle seguenti tabelle viene riportata la sintesi dei risultati dell'analisi degli effetti nocivi.

Tabella 16 – Valutazione degli effetti nocivi (FASTIDIO FORTE)

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
agglomerationRoad	9162	9105	57

Tabella 17 – Valutazione degli effetti nocivi (GRAVI DISTURBI DEL SONNO)

Sorgente Acustica	Numero di persone potenzialmente interessate		
	Configurazione Ante-Operam	Configurazione Post-Operam	Differenza
agglomerationRoad	1991	1976	15



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 Bolzano ha effettuato la trasmissione dei dati della Mappatura Acustica ed effettuerà la trasmissione dei dati del Piano di Azione agli Enti competenti (Provincia Autonoma di Bolzano 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 Bolzano ha inoltre provveduto, mediante pubblico avviso, a dare comunicazione dell'avvenuto deposito della bozza di aggiornamento del Piano di Azione, ed ha messo 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.

Per ottemperare a quanto richiesto dall'articolo 8 del D. Lgs. 194/2005, comma 1, 2 e 3, relativamente all'informazione e alla consultazione del pubblico dei Piani d'Azione, l'Amministrazione ha proceduto alla pubblicazione del Piano sul sito web istituzionale.

L'informazione ai cittadini ha dato conto dei concetti generali dell'inquinamento acustico e delle procedure seguite nella redazione del Piano d'Azione, oltre ad una sintesi della situazione ante-operam e post-operam, con una descrizione di massima degli interventi da realizzare.

Secondo quanto previsto ai sensi dell'allegato 5, punto 4 del suddetto decreto legislativo, le informazioni richieste sono riportate (oltre che nel presente Report) all'interno della sintesi non tecnica "SummaryReport_2023_AG_IT_00_00025.pdf" compilata con riferimento al documento "Adozione delle Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla Direttiva 2007/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007".

La Giunta Comunale ha adottato il Piano d'Azione con **deliberazione n. 77 del giorno 19/03/2024**. Successivamente, il Piano è stato pubblicato sul sito istituzionale dell'Ente per 45 giorni consecutivi (dal **20/03/2024 al 04/05/2024**), dando modo ai cittadini, secondo quanto indicato dall'articolo 8, comma 2, del D. Lgs. 194/2005 di inviare le loro osservazioni, pareri e memorie in forma scritta.

Come stabilito dall'art. 8 - *Informazione e consultazione del pubblico* del D.Lgs. n. 194 del 19/08/2005 e s.m.i., gli elaborati costituenti il Piano d'Azione dell'agglomerato di Bolzano sono stati resi disponibili sul sito del Comune al seguente indirizzo https://opencity.comune.bolzano.it/Novita/Avvisi/Rumore-ambientale-aggiornamento-al-Piano-d-Azione-dell-agglomerato-di-Bolzano#ulteriori_informazioni in appendice all'avviso pubblico con cui si è comunicata la possibilità di presentare osservazioni, pareri e memorie in forma scritta fino al 04/05/2024 (45 giorni).

Inoltre si è provveduto a presentare il Piano d'Azione alla Commissione Consiliare all'Ambiente in data 10/04/2024 e ai Consigli di Quartiere in data 22/04/2024.

Terminate le consultazioni, sono pervenute le seguenti osservazioni, che verranno riassunte nel presente report mediante schede riepilogative delle osservazioni e delle conseguenti controdeduzioni:

1. P.G. n.0143268/2024 del 06/05/2024 Privato cittadino tramite PEC
2. Riunione con i Consigli di Quartieri
3. Decreto n. 664 del 13/12/2023



Città di Bolzano



Vie en.ro.se.
Ingegneria

Il piano adottato e la versione finale del piano approvato saranno disponibili e consultabili un una specifica sezione del sito del comune di Bolzano <https://opencity.comune.bolzano.it/>.



OSSERVAZIONE N. 1

Protocollo N.	PG n. 0143268/2024	Data	06/05/2024	Modalità invio	PEC
Soggetto osservante		Privato cittadino			
SINTESI CONTENUTI OSSERVAZIONE		Viene proposto che l'Amministrazione ponga maggiori attenzioni alle seguenti tematiche: 1) Maggiore attenzione al rumore causato dai bus, privilegiando bus elettrici/idrogeno ai motori diesel; 2) Maggiore attenzione al rumore emesso dai motocicli; 3) Maggiore controllo di furgoni e mezzi pesanti che circolano in città.			
CONTRODEDUZIONE		Si risponde per punti: 1) la segnalazione viene acquisita e trasferita a SASA Spa; 2) La segnalazione viene acquisita e trasferita alla Polizia Municipale per gli opportuni controlli sulla adeguatezza dei mezzi circolanti. Al tempo stesso, la questione dell'incentivazione sulla riduzione del veicoli a maggiore emissione sonora sarà all'attenzione dell'Amministrazione e sarà oggetto di interventi nell'ambito delle politiche del comune; 3) La segnalazione viene acquisita e trasferita alla Polizia Municipale per gli opportuni controlli sulla adeguatezza dei mezzi circolanti. Al tempo stesso, la questione dell'incentivazione sulla riduzione del veicoli a maggiore emissione sonora sarà all'attenzione dell'Amministrazione e sarà oggetto di interventi nell'ambito delle politiche del comune.			
Pertinente	1) SI 2) SI 3) SI	Incidenza su Piano d'Azione		1) NESSUNA 2) NESSUNA 3) NESSUNA	



OSSERVAZIONE N. 2

Protocollo N.	XXX	Data	XX/XX/2024	Modalità invio	RIUNIONE
Soggetto osservante	Riunione dei Quartieri del Comune di Bolzano (22/04/2024)				
SINTESI CONTENUTI OSSERVAZIONE	<p>Nella riunione dei Quartieri del 22/04/2024, il Comune ha presentato il Piano di Azione. Hanno seguito alcuni interventi da parte dei Quartieri con richieste di chiarimenti e successiva risposta da parte del Comune. Alla riunione hanno fatto seguito i pareri dei Consigli di Quartiere sul Piano di Azione. Il contenuto della discussione ed i pareri vengono riportati nella deliberazione di approvazione.</p> <p>In particolare, tra i vari punti oggetto di discussione, viene segnalato come il numero totale di STUDENTI e di POSTI LETTO definito nel Piano risulti sovradimensionato rispetto al valore effettivo.</p>				
CONTRODEDUZIONE	<p>Nella prima revisione del Piano d’Azione dell’Agglomerato di Bolzano, erano stati stimati gli ALUNNI (associati agli edifici scolastici) ed i POSTI LETTO (associati agli edifici sanitari), mediante coefficienti di densità volumetrica rappresentativi a livello nazionale. A seguito della segnalazione portata dalla Riunione dei Quartieri del Comune di Bolzano, l’Amministrazione ha valutato di poter aggiornare i numeri complessivi di STUDENTI e POSTI LETTO con dati aggiornati e maggiormente rappresentativi della realtà del Comune di Bolzano. Si è optato quindi per un aggiornamento dei dati complessivi relativi agli ALUNNI ed ai POSTI LETTO, che ha portato a leggere modifiche dei valori dell’indicatore ECUden (indicatore dipendente sia dalle persone residenti che da studenti e posti letto). I valori mostrati nella presente versione del documento sono pertanto da considerarsi aggiornati ed integrati in funzione delle informazioni aggiornate messe a disposizione dall’Amministrazione, e della segnalazione riportata nella Riunione dei Quartieri del Comune di Bolzano.</p>				
Pertinente	SI	Incidenza su Piano d’Azione	ACCOLTA: MODIFICA DEL NUMERO DI ALUNNI E POSTI LETTO, CONSEGUENTEMENTE MODIFICA AL CALCOLO DEI VALORI ECUden.		

**OSSERVAZIONE N. 3**

Protocollo N.	Decreto MASE n. 664 del 13/12/2023	Data	13/12/2023	Modalità invio	-
Soggetto osservante	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Revisione d'ufficio				
SINTESI CONTENUTI OSSERVAZIONE	<p>È entrato in vigore il decreto n. 664 del 13/12/2023 del Direttore Generale Valutazioni Ambientali del MASE recante <i>"Adozione delle Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna in conformità ai criteri e alle specifiche indicate dalla Direttiva 2007/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007"</i>, che si compongono dei seguenti documenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Specifiche dati Piani d'Azione: <i>"Allegato 1: Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi ai Piani di Azione e Zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna (D.Lgs. 194/2005)"</i>. ✓ Specifiche Metadato: <i>"Allegato 2: Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali dei Piani di Azione e Zone silenziose (D.Lgs. 194/2005)"</i>. ✓ Sintesi Piani d'Azione: <i>"Allegato 3: Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai Piani di Azione e alla sintesi non tecnica per la consultazione del pubblico (D.Lgs. 194/2005)"</i>. ✓ Documentazione tecnica: Data Model, reporting mechanism in formato Excel, template in formato Geopackage per la fornitura dei dati del Piano d'Azione e delle zone silenziose. 				
CONTRODEDUZIONE	<p>Ai sensi delle Linee Guida Ministeriali entrate in vigore in data 13/12/2023, sono state apportate le seguenti integrazioni/modifiche al Piano d'Azione dell'agglomerato di Bolzano adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 78 dell'11/12/2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Viene aggiunto il capitolo <i>"effetti nocivi del rumore ambientale sulla salute"</i>, dando conto dei risultati della valutazione di cardiopatia ischemica, fastidio forte e disturbi gravi del sonno, ai sensi della Direttiva 2020/367 della Commissione Europea. ✓ Vengono compilati i Metadati, secondo i contenuti previsti dall'Allegato 1 delle Linee Guida. ✓ Vengono compilati i Geopackage ed il Reporting Mechanism, secondo i contenuti previsti dall'Allegato 3 delle Linee Guida e relativa documentazione tecnica. 				
Pertinente	SI	Incidenza su Piano d'Azione	INSERITA		



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 scadenze dei successivi cicli di aggiornamento.

10.1 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN ATTO

Di seguito 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 di seguito sono stati inseriti all'interno dello scenario di simulazione ante-operam.

INTERVENTI REALIZZATI DAL COMUNE DI BOLZANO

Tali misure sono state desunte da un'analisi degli interventi previsti del più recente step di aggiornamento del Piano d'Azione (anno 2018), selezionando quelli che sono stati effettivamente realizzati.

Tabella 18 – Interventi di mitigazione acustica messi in atto dal Comune di Bolzano (anni da 2017 a 2021)

id	Descrizione	Anno di realizzazione
cic_02	Ciclabile Via s.Geltrude	2019
cic_03	Ciclabile Via Cavour	2019
cic_05	Ciclabile Rifacimento Corso Libertà	2020
asf_01	Asfaltatura Viale Druso - Rubber Asphalt	2016-2019
asf_02	Asfaltatura Via Roma - SMA12 tipo Splittmastix	2016-2019
asf_03	Asfaltatura Viale Europa - SMA12 tipo Splittmastix	2016-2019
asf_04	Asfaltatura Via C.Augusta - Asphalt Rubber	2016-2019
asf_05	Asfaltatura Via Vittorio Veneto - Asfalto Modificato	2016-2019
asf_06	Asfaltatura Via Resia - SMA12 tipo Splittmastix	2016-2019
asf_07	Asfaltatura Via Milano - SMA12 tipo Splittmastix	2016-2019
asf_08	Asfaltatura Corso Italia - SMA12 tipo Splittmastix	2016-2019

Inoltre, tra le misure messe in atto dal Comune preme notare anche la realizzazione del parcheggio intermodale Ponte Adige, previsto nel precedente Piano di Azione e completato a luglio 2021. L'effetto di tale intervento è stato di fatto già considerato nella ripartizione dei flussi di traffico utilizzata come base per la mappatura acustica.



INTERVENTI REALIZZATI DA AUTOSTRADA DEL BRENNERO S.P.A.

Il Comune di Bolzano ha ricevuto da Autostrada del Brennero S.p.A. la mappatura acustica delle proprie infrastrutture nei tratti interni all'agglomerato.

Nel 2013 Autostrada del Brennero S.p.A. ha predisposto l'aggiornamento del piano di contenimento e abbattimento del rumore, tenendo conto delle prescrizioni contenute nel Decreto ministeriale di approvazione del piano 2007. Con Decreto ministeriale n.80 di data 10 marzo 2021, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato il Piano.

INTERVENTI REALIZZATI DA PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO – ALTO ADIGE

Il Comune di Bolzano ha ricevuto dalla Provincia Autonoma di Bolzano la mappatura acustica delle proprie infrastrutture nei tratti interni all'agglomerato.

L'elenco degli interventi di mitigazione acustica presenti sulle strade di pertinenza della Provincia nel comune di Bolzano, è stato reperito dall'analisi della mappatura acustica strategica 2022.

INTERVENTI REALIZZATI DA RFI

Il Comune di Bolzano ha ricevuto da RFI la mappatura acustica delle proprie infrastrutture nei tratti interni all'agglomerato e il corrispettivo Piano d'Azione

L'elenco degli interventi di mitigazione acustica presenti sulle infrastrutture ferroviarie presenti nell'agglomerato di Bolzano è stato trasmesso da RFI e, sulla base delle informazioni trasmesse, si evince che l'intervento individuato come "concluso" è il n.021008012, che consiste in una barriera acustica e che si riporta nell'immagine seguente.



Figura 3 – Intervento di Barriera Acustica realizzato da RFI



Tabella 19 – Intervento previsto da RFI – Estratto da All.A Relazione Piano d’Azione

TRE	BOLZANO	021008006	BARRIERA	3	9	7917
TRE	BOLZANO	021008012	BARRIERA	4	10	3507
TRE	BOLZANO	021008016	BARRIERA	4	1	568
TRE	BOLZANO	021008018	BARRIERA	3	9	5343



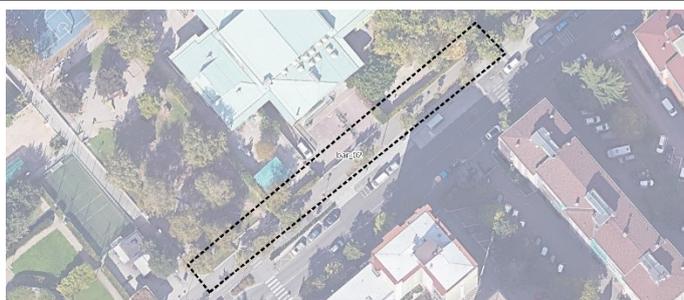
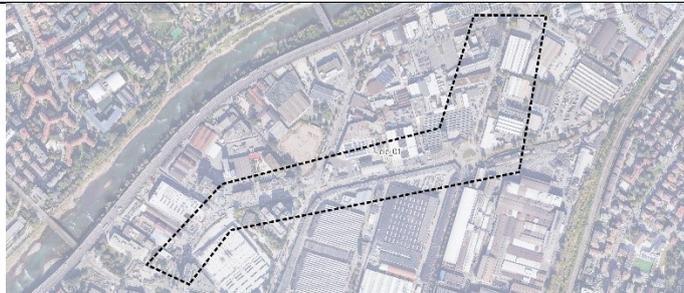
10.2 MISURE DI MITIGAZIONE DEL RUMORE IN FASE DI PREDISPOSIZIONE

Gli interventi di riduzione del rumore che vengono previsti nel presente Piano d’Azione, sono stati definiti dall’Amministrazione Comunale in collaborazione con la Provincia di Bolzano. 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 o provinciale.

Le misure indicate con id “traf_01, traf_02, traf_03, traf_04” hanno un effetto potenzialmente migliorativo del clima acustico locale. La prossima mappatura acustica ne valuterà l’effetto sul territorio circostante, prendendo in esame eventuali variazioni dei flussi di traffico.

Nelle seguenti tabelle sono elencati gli interventi inseriti nel presente Piano d’Azione.

Tabella 20 – Interventi di Mitigazione del Rumore relativi all’Amministrazione Comunale

id	Descrizione	Anno di realizzazione	Inquadramento
bar_01	Barriera acustica lungo il perimetro del resede – Scuola d’Infanzia <i>Bozen Cadornastrasse</i> [l: 25m; h: 3m]	2025-2027	
bar_02	Barriera acustica lungo il perimetro del resede – Scuola d’Infanzia <i>Bambi</i> [l: 90m; h: 3m]	2025-2027	
cic_01	Ciclabile Via Siemens	2025-2026	



id	Descrizione	Anno di realizzazione	Inquadramento
cic_04	Ciclabile Via Merano	2024	
cic_06	Ciclabile Lungo Isarco Dx	2023-2025	
cic_07	Ciclabile Ponte Adige	2025	
cic_08	Ciclabile Muri-Zara	2024	
cic_09	Ciclabile Via Böhler	2024	



id	Descrizione	Anno di realizzazione	Inquadramento
traf_01	Sottopasso di via Roma, via Grandi, via Avogadr (rif. Mob.program. 14.1/2/3)	2026-2028	
traf_02	Sottopasso di Via Einstein (rif. Mob.program. 15)	2024-2027	
traf_03	Interramento viabilità via Alto-Adige, con pedonalizzazione di viale Stazione e via Perathoner	2024-2025	
traf_04	Garage interrato Piazza Vittoria	2025-2027	
dos_01	Eliminazione dossi di fronte alla scuola Città dei Bambini	2025-2027	L'amministrazione valuterà la possibilità di introdurre interventi alternativi ai dossi (attraversamento pedonale rialzato, riduzione di carreggiata, ecc.) per ottenere un'efficace riduzione della velocità senza introdurre rumori impattivi o comunque incrementi della rumorosità.



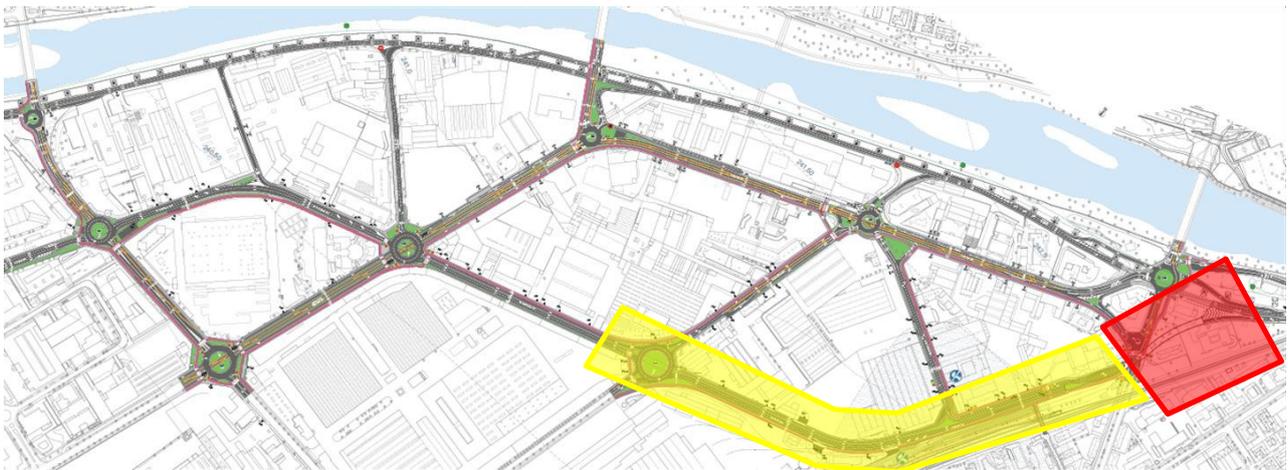
Interventi Ciclabili [cic_01 – cic_09]

Gli interventi esaminati sono riferiti alla realizzazione di piste ciclabili nel territorio comunale tra il 2023 ed il 2026. Verranno valutati e inseriti nella modellazione tutte le ciclabili di cui sopra, intendendo una riduzione di rumore di 2 dB connessa alla riduzione di velocità del traffico indotta dalla riduzione della carreggiata, unitamente ad un previsto minor utilizzo degli autoveicoli.

Intervento sottopasso di via Roma, via Grandi, via Avogadro (rif. Mob.program. 14.1/2/3) [traf_01]

L'intervento (o serie di interventi) in esame, avrà come effetto principale l'apertura, grazie al nuovo sottopasso di collegamento con Via Arginale, di una nuova viabilità che permetterà di ridurre il flusso di traffico attualmente presente su Via Galilei (ove risultano attualmente presenti numerose attività commerciali ed uffici). In particolare, entro il 2027 è prevista la realizzazione del sottopasso e della nuova viabilità a sud. Tale primo stralcio dovrebbe già permettere un primo spostamento dei flussi.

Figura 4 – Intervento di Riorganizzazione BZ sud (in rosso realizzazione sottopasso, in giallo realizzazione nuova viabilità)

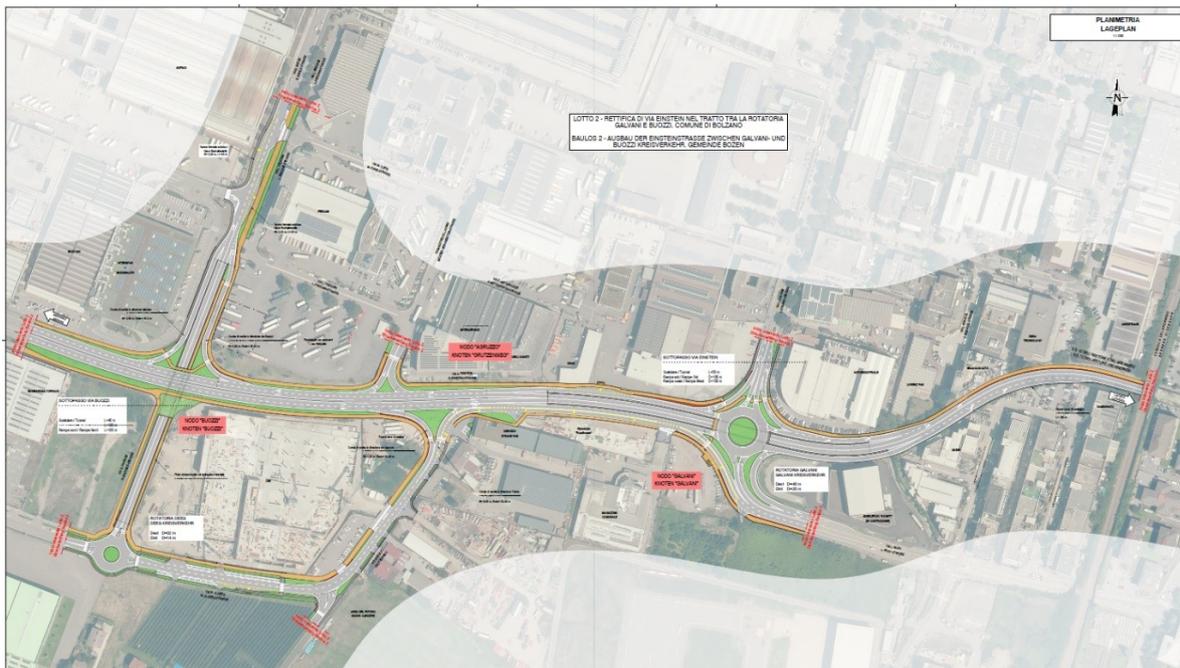




Sottopasso di Via Einstein (rif. Mob.program. 15) [traf_02]

L'intervento prevede una riqualificazione della Via Einstein. In particolare, l'intervento previsto entro il 2027 consiste nella realizzazione di un sottopasso, in luogo di una rotatoria. In questo caso è prevista un'attenuazione localizzata dei livelli sonori in prossimità del nuovo sottopasso dato che parte dell'infrastruttura non sarà più in superficie.

Figura 5 – Intervento di Rettifica Via Einstein



Interramento viabilità via Alto Adige, con pedonalizzazione di viale Stazione e via Perathoner [traf_03]

Il progetto prevede la ristrutturazione e la valorizzazione di un quartiere centrale situato tra la stazione ferroviaria, piazza Giuseppe Verdi e piazza Walther von der Vogelweide. La riorganizzazione dell'area, unitamente al controllo dei flussi, potranno portare benefici all'area dal punto di vista acustico. Tuttavia, data la semplificazione del grafo stradale nel modello acustico, l'intervento è ritenuto valutabile attraverso il modello utilizzato per la mappatura. In via cautelativa, l'intervento non è stato quindi inserito nel modello post operam.

Garage interrato Piazza Vittoria [traf_04]

L'intervento è costituito dalla realizzazione di un garage interrato con trasformazione pedonale dell'area della piazza. La messa in opera di tale intervento garantirà sicuramente benefici all'area in cui è inserito,



andando a limitare il rumore emesso dalle manovre degli autoveicoli durante le fasi di parcheggio. Tuttavia, in riferimento ai risultati ottenuti nella Mappatura Acustica, dato che la rumorosità prodotta dai parcheggi non viene considerata nel modello di calcolo, si è scelto di non considerare, cautelativamente, tale intervento nella modellazione dello scenario post operam.



Barriere acustiche a protezione dei resedi scolastici

In riferimento ai risultati osservati con la campagna di monitoraggio acustico su alcune scuole d’infanzia del territorio del Comune di Bolzano (per ulteriori dettagli sulla campagna di misura effettuata si rimanda all’Allegato 1), l’Amministrazione Comunale ha valutato l’opportunità di realizzazione idonee barriere acustiche atte a proteggere i resedi scolastici dal rumore stradale qualora attualmente siano presenti livelli superiori a 55 dB(A) in termini di LAeq ed il sopralluogo determini un potenziale intervento come rilevante.

Si riporta una tabella di sintesi di misure con note sull’eventuale realizzazione di barriere acustiche a protezione del resede. Si fa presente, che, come in seguito specificato, non sono stati presi in considerazione, nella campagna di monitoraggio, edifici scolastici interessati principalmente dalla rumorosità ferroviaria. L’Amministrazione Comunale avrà cura di segnalare al gestore dell’infrastruttura ferroviaria la presenza di edifici scolastici ed agire, di concerto col gestore, per l’eventuale predisposizione di interventi di mitigazione relativi a tale sorgente di rumore.

Tabella 21 – Risultati monitoraggi fonometrico effettuato sulle scuole d’infanzia

Nome	LAeq_misura	Foto	Note
Bambi	63,1		Anche se la misura è stata effettuata sulla pista ciclabile, si stimano comunque livelli nel resede di 60 dB(A). Conseguentemente, si prevede l’installazione di barriera acustica lungo il perimetro del resede [bar_02]
Bozen Claudia Augusta	62,2		La misura è stata effettuata nel resede su via C. Augusta, che però non è il resede principale. Il resede principale è sul retro e non presenta criticità. La proposta è quella di potenziare l’utilizzo del resede interno. Su via C. Augusta, anche per motivi estetici, conviene non inserire nessuna barriera acustica.



Nome	LAeq_misura	Foto	Note
Bozen Cadornastrasse	56,8		Si raccomanda l'installazione di barriera acustica lungo il perimetro del resede [bar_01]
Bozen Positano	56,8		La misura è stata eseguita nella zona di entrata, in realtà il resede principale è sul retro (silenzioso) oppure su Via Positano (più silenziosa della zona di misura). Conseguentemente non si ritiene utili ulteriori interventi
Arcobaleno	55,3		Visti i livelli, prossimi a 55 dB(A) e il fatto che il resede principale è quello interno sul retro dell'edificio, non si prevedono interventi.



Nome	LAeq_misura	Foto	Note
Biancaneve	54,9		Visti i livelli, prossimi a 55 dB(A) non si prevedono interventi. L'inserimento di barriere di altezza rilevante lato via Trieste è comunque da escludere anche perché il cortile diventerebbe uno spazio troppo angusto. Eventualmente, si suggerisce di potenziare l'utilizzo del resede interno.
Città dei Bambini	54,0		Visti i livelli, inferiori a 55 dB(A), non si prevede di inserire nuove barriere, però di raccomanda di sostituire i dossi presenti sulla strada (dossi che introducono rumore impattivo) con altri interventi per ottenere un'efficace riduzione della velocità senza introdurre rumori impattivi o comunque incrementi della rumorosità.
Peter Pan	52,6		Resede silenzioso, nessun intervento previsto



Nome	LAeq_misura	Foto	Note
Bozen Genuastrasse	50,4		Resede silenzioso, nessun intervento previsto
Airone	49,9		Resede silenzioso, nessun intervento previsto
Bozen Weineggstrasse	47,5		Resede silenzioso, nessun intervento previsto



Nome	LAeq_misura	Foto	Note
Bozen Rentsch	46,6		Resede silenzioso, nessun intervento previsto

Pavimentazioni stradali a bassa rumorosità

Per tutti i nuovi interventi di ripavimentazione stradale, gli uffici valuteranno i livelli di rumore da mappatura e, qualora siano superiori a 65 in termini di L_{den} o 55 in termini di L_{night} , verrà valutato l'inserimento di una pavimentazione a bassa rumorosità.

Si cita, riguardo gli interventi di rifacimento della pavimentazione stradale di cui sopra, come la Provincia Autonoma di Bolzano, oltre a svolgere un'attività di riasfaltatura a cadenza periodica abbastanza ravvicinata, utilizza, soprattutto per alcune tratte, anche un tipo di asfalto a bassa emissione non drenante a pori chiusi; inoltre, per quanto riguarda gli interventi di competenza dell'amministrazione comunale, si rimanda agli interventi di posa di asfalti tipo Splittmastix o a bassa emissione (si veda il capitolo 10.1 per gli interventi di mitigazione già realizzati).



Monitoraggio fonometrico Aeroporto di Bolzano

Al confine sud del Comune di Bolzano è presente l'aeroporto "Aeroporto di San Giacomo". Si tratta di un'infrastruttura non principale, ovvero interessata da un numero di movimenti dell'ordine di 294 all'anno, cioè molto inferiore ai 50.000 movimenti (intesi come decolli-atterraggi) richiesti per definire l'aeroporto principale: pertanto, l'ente gestore non è soggetto agli obblighi previsti dalla Direttiva 2002/49/CE per la redazione della mappatura acustica del rumore aeroportuale. Allo stesso tempo, visto il ridotto numero di movimenti medi annuali previsti, anche l'amministrazione comunale non ha ritenuto di procedere ad una valutazione del rumore aeroportuale nell'ambito della mappatura 2022.

Ciò premesso, vista comunque l'attenzione dell'Amministrazione alla tematica del rumore aeroportuale, nell'ambito delle azioni di previsione, vale la pena segnalare anche che l'Amministrazione intende attuare breve-medio periodo un opportuno piano di monitoraggio che garantisca, in postazioni strategiche, il controllo e la valutazione dell'effettiva emissione sonora ascrivibile all'aeroporto in oggetto. Tale intervento, pur non avendo ricaduta diretta ed esplicita sulla riduzione del rumore, e quindi dell'esposizione della cittadinanza, rientra a tutti gli effetti nei cosiddetti interventi indiretti che, oltre a sensibilizzare la cittadinanza nei confronti della problematica, offrono informazioni determinanti circa l'effettivo impatto della sorgente aeroportuale.



10.3 INTERVENTI IN FASE DI PREDISPOSIZIONE DA PARTE DI ALTRI GESTORI

Per quanto riguarda il rumore generato dalle infrastrutture di trasporto principali (assi stradali caratterizzati da un traffico superiore a 3.000.000 di veicoli anno, assi ferroviari caratterizzati da un traffico superiore a 30.000 convogli anno, aeroporto civile o militare aperto al traffico civile in cui si svolgono più di 50.000 movimenti all'anno), il Piano d’Azione è di competenza del relativo ente gestore.

In questo paragrafo vengono descritti gli interventi di mitigazione acustica previsti dagli enti gestori delle infrastrutture di trasporto principali presenti sul territorio, all’interno dell’agglomerato di Bolzano.

PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO – ALTO ADIGE

La Provincia Autonoma di Bolzano non ha formalizzato un aggiornamento del proprio Piano di Azione.

Tuttavia, ha collaborato attivamente con il Comune per definire gli interventi in previsione entro il 2027.

AUTOSTRADA DEL BRENNERO S.p.A.

Il Comune di Bolzano ha ricevuto da Autostrada del Brennero S.p.A. il piano d’azione delle proprie infrastrutture nei tratti interni all’agglomerato.

Per il periodo 2022-2026 è prevista la realizzazione delle seguenti barriere antirumore, all’interno dell’agglomerato di Bolzano:

Tabella 22 – Interventi previsti da Autostrada del Brennero S.p.A.

Comune interessato	Progressiva inizio intervento	Progressiva fine intervento	Carreggiata	Lunghezza intervento (m)
Bolzano	76+227	76+502	Sud	240
Bolzano	76+909	77+391	Sud	484
Bolzano	76+894	77+298	Nord	400
Bolzano	85+792	86+176	Nord	384



RFI S.P.A.

Secondo quanto desunto dal Piano d'Azione delle infrastrutture ferroviarie gestite da RFI S.p.A., è prevista la realizzazione di 1 interventi diretti su ricettori (sostituzione degli infissi) e di 12 tratti di barriera antirumore. Si riporta indicazione planimetrica degli interventi in esame.

Figura 6 – Interventi RFI (in rosso: barriere; in verde: interventi sul ricettore)





Tabella 23 – Interventi previsti da RFI – Estratto da All. Relazione Piano d’Azione

Bolzano	021008002	BARRIERA	226	1.756,27	1395	I
Bolzano	021008006	BARRIERA	1740	16.651,62	7917	I
Bolzano	021008007	DIRETTO	-	64,82	6	I
Bolzano	021008008	BARRIERA	341	547,10	884	I
Bolzano	021008010	BARRIERA	242	788,99	824	I
Bolzano	021008011	BARRIERA	1263	6.944,80	3974	I
Bolzano	021008012	BARRIERA	1125	19.399,04	3507	I
Bolzano	021008013	BARRIERA	974	7050,06	1755	II
Bolzano	021008014	BARRIERA	239	35,40	1910	I
Bolzano	021008015	BARRIERA	836	17526,24	9872	II
Bolzano	021008016	BARRIERA	132	124,97	568	I
Bolzano	021008017	BARRIERA	194	148,53	765	I
Bolzano	021008018	BARRIERA	1388	28.269,77	5343	I



11. INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

L'amministrazione comunale ha definito i costi relativamente a tutte le misure antirumore in fase di predisposizione e di propria competenza del Piano d'Azione, che vengono riportati nella seguente tabella.

Tabella 24 – Computo metrico approssimativo interventi relativi alle misure antirumore previsti

id Intervento	Quantità [n; mq; ...]			Descrizione	Posizione	Interventi	Costo al m ²	Costo approssimativo intervento
bar_01*	75m ²	H: 3m	L: 25m	Barriera su cortile Scuola	Barriera acustica lungo il perimetro del resede – Scuola d'Infanzia Bozen Cadornastrasse	BOL24_86.15.01.01.A Fornitura e posa di barriera antirumore in legno formato da pannelli prefabbricati, trattato nell'autoclave a pressione con sali protettivi, materassino di lana di roccia con densità minima di 90 kg/m3 spessore minimo di 40 mm e rivestimento protettivo con geotessile in fibra di vetro.	540.38 €	40,528.50 €
bar_02*	270m ²	H: 3m	L: 90m	Barriera su cortile Scuola	Barriera acustica lungo il perimetro del resede – Scuola d'Infanzia Bambi	BOL24_86.15.01.01.A Fornitura e posa di barriera antirumore in legno formato da pannelli prefabbricati, trattato nell'autoclave a pressione con sali protettivi, materassino di lana di roccia con densità minima di 90 kg/m3 spessore minimo di 40 mm e rivestimento protettivo con geotessile in fibra di vetro.	540.38 €	145,902.60 €
cic_01	-			Ciclabile Via Siemens		Del. Giunta n. 540 dd. 03.09.2019 – approvazione Accordo di Programma con PAB		Incluso in opere di sistemazione stradale
cic_04	-			Ciclabile Via Merano		Del. Giunta n. 851 dd. 28.12.2017 Det. Dir. 3998 dd. 13.11.2023		ca 1,6 mln.
cic_06	-			Ciclabile Lungo Isarco Dx		Del. Giunta n. 726 dd. 28.12.2022		656.055,30



id Intervento	Quantità [n; mq; ...]	Descrizione	Posizione	Interventi	Costo al m ²	Costo approssimativo intervento
cic_07	-	Ciclabile Ponte Adige		PUMS approvato con Del .C.C. n. 18 dd. 10.05.2022		Ancora da definire
cic_08	-	Ciclabile Muri-Zara		progetto in fase di rielaborazione		n.d.
cic_09	-	Ciclabile Via Böhler		Del. Giunta n .691 dd. 20.11.2023		ca. 1,5 mln.
traf_01	-	Sottopasso di via Roma, via Grandi, via Avogadr (rif. Mob.program. 14.1/2/3)		Del. Giunta n. 540 dd. 03.09.2019 – approvazione Accordo di Programma con PAB		ca. 25,5 mln. Com. Bz 16,8 mln. PAB per prog. + esec
traf_02	-	Sottopasso di Via Einstein (rif. Mob.program. 15)		competenza PAB		ca. 40 mln. a carico della PAB
traf_03	-	Interramento viabilità via Alto-Adige, con pedonalizzazione di viale Stazione e via Perathoner		Del. C.C. n. 28 dd. 20.04.2016 – approvazione Accordo di Programma con PA		27,3 mln.
traf_04	-	Garage interrato Piazza Vittoria		progetto in fase di rielaborazione		n.d.

*** STIMA DEI COSTI DEGLI INTERVENTI DI INSTALLAZIONE DI BARRIERE ANTIRUMORE**

BOL24_86.15.01.01.A (Fornitura e posa di barriera antirumore in legno formato da pannelli prefabbricati, trattato nell'autoclave a pressione con sali protettivi, materassino di lana di roccia con densità minima di 90 kg/m3 spessore minimo di 40 mm e rivestimento protettivo con geotessile in fibra di vetro.). Per considerare il costo della realizzazione della struttura di fondazione, nella presente il prezzo indicato (comprendente la fornitura e posa in opera della sola barriera antirumore) viene cautelativamente raddoppiato.



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 acustiche nel tempo.

In tal senso, si rimanda anche alle campagne di misura descritte nel precedente Piano d'Azione, quali:

- Campagna di Misure 2016: Effettuata nel 2016 con la collaborazione dell'Università di Pisa e l'ufficio Aria e Rumore della Provincia Autonoma di Bolzano, nella quale sono state esaminate alcune scuole di diverso ordine e grado ubicate nel Comune di Bolzano;
- Campagna di Misure 2018: Effettuata nell'estate del 2018 con la collaborazione della Provincia Autonoma di Bolzano. Anche in questo caso sono state esaminate alcune scuole di diverso ordine e grado.
- Verifica Efficacia Interventi: RUBBER ASPHALT: Campagna di misure effettuata presso Viale Druso al fine di verificare l'efficacia degli interventi di riasfaltatura mediante asfalti a bassa emissione.

In questa fase di aggiornamento del Piano di Azione, l'Amministrazione ha valutato opportuno realizzare una campagna di monitoraggio specifica condotta nei resedi scolastici affetti da rumore prodotto da infrastrutture stradali di pertinenza comunale. Si fa presente, che non sono stati presi in considerazione, nella campagna di monitoraggio, edifici scolastici interessati principalmente dalla rumorosità ferroviaria.

Tali rilevazioni sono state utilizzate da una parte per confermare i risultati della mappatura e dall'altra per la definizione di possibili interventi di mitigazione per il miglioramento del clima acustico nei resedi.

In alcuni casi, gli approfondimenti svolti hanno dato lo spunto per la proposta di interventi di mitigazione. Al prossimo aggiornamento del Piano di Azione si prevede un aggiornamento delle misure in riferimento agli interventi effettivamente realizzati.



13. VALUTAZIONE DELLA RIDUZIONE DEL NUMERO DELLE PERSONE ESPOSTE

Utilizzando le metodologie descritte nel capitolo 7 del presente report, considerando 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 fase post-operam ed una valutazione del beneficio degli interventi, in termini di differenza che i vari indicatori assumono.

Si riportano, per ogni area critica precedentemente descritta ed interessata da interventi, i corrispettivi valori ante e post operam, onde verificare l’efficacia degli interventi precedentemente riportati. Tali valori sono riportati mediante specifiche schede di sintesi di ogni area critica. Le schede di cui sopra saranno riferite specificatamente alla rumorosità di tutte le infrastrutture stradali di pertinenza comunale.

Nei risultati riportati in seguito e negli istogrammi saranno considerati come “esposti” unicamente i residenti, trascurando, come specificato per le linee guida in sede di Mappatura Acustica, non considerando alunni o posti letto associati ad edifici sensibili (scuole ed edifici sanitari). Si faccia riferimento, al fine di valutare complessivamente un’area critica, all’indice ECUden.

Si fa presente che, per valutare in maniera più dettagliata il contributo degli interventi in esame quali quelli sopra riportati e di competenza dell’Amministrazione Comunale, i confronti sono stati effettuati unicamente sulla base dei risultati di rumorosità derivanti dalle sorgenti stradali.



13.1 SCHEDE AREE CRITICHE

Id Area Critica - kritische Zone		AC1	
Denominazione - Beschreibung		Sud-Ovest - Süd-West	
Inquadramento dell'area - Überblick über das Gebiet			
Azioni di risanamento previste - vorgesehene Sanierungs-Maßnahmen	traf_02		
Sup. dell'area critica [km²] - Fläche des kritischen Gebietes	4.0		
Numero residenti nell'area - Anzahl Einwohner des Gebietes	283	Edifici residenziali nell'area - Wohngebäude im Gebiet	95
Numero alunni nell'area - Anzahl Schüler des Gebietes	20	Edifici scolastici nell'area - Schulgebäude im Gebiet	1
Numero posti letto nell'area - Anzahl Betten im Gebiet	0	Edifici ospedalieri nell'area - Sanitätsgebäude im Gebiet	0
ECUden_AO	63.4	ECUden_PO	63.4
Confronto Esposti Ante/Post Operam - Vergleich ausgesetzte Personen Ante/Post Operam			
LDEN		LNIGHT	



Id Area Critica - kritische Zone		AC2	
Denominazione - Beschreibung		Don Bosco	
Inquadramento dell'area			
Azioni di risanamento previste - vorgesehene Sanierungs-Maßnahmen	cic_06		
Sup. dell'area critica [km ²] - Fläche des kritischen Gebietes	4.0		
Numero residenti nell'area - Anzahl Einwohner des Gebietes	25563	Edifici residenziali nell'area - Wohngebäude im Gebiet	562
Numero alunni nell'area - Anzahl Schüler des Gebietes	3312	Edifici scolastici nell'area - Schulgebäude im Gebiet	19
Numero posti letto nell'area - Anzahl Betten im Gebiet	17	Edifici ospedalieri nell'area - Sanitätsgebäude im Gebiet	1
ECUden_AO	76.9	ECUden_PO	76.9
Confronto Esposti Ante/Post Operam - Vergleich ausgesetzte Personen Ante/Post Operam			
LDEN		LNIGHT	



Id Area Critica - kritische Zone		AC6																																											
Denominazione - Beschreibung		Ovest - West																																											
Inquadramento dell'area																																													
Azioni di risanamento previste - vorgesehene Sanierungs-Maßnahmen	cic_04; cic_06; cic_07																																												
Sup. dell'area critica [km ²] - Fläche des kritischen Gebietes	2.9																																												
Numero residenti nell'area - Anzahl Einwohner des Gebietes	946	Edifici residenziali nell'area - Wohngebäude im Gebiet	205																																										
Numero alunni nell'area - Anzahl Schüler des Gebietes	0	Edifici scolastici nell'area - Schulgebäude im Gebiet	0																																										
Numero posti letto nell'area - Anzahl Betten im Gebiet	32	Edifici ospedalieri nell'area - Sanitätsgebäude im Gebiet	2																																										
ECUden_AO	66.1	ECUden_PO	65.2																																										
Confronto Esposti Ante/Post Operam - Vergleich ausgesetzte Personen Ante/Post Operam																																													
LDEN		LNIGHT																																											
<table border="1"> <caption>LDEN Exposure Data</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Esposti_LDEN_AO</th> <th>Esposti_LDEN_PO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lden<55</td> <td>~550</td> <td>~550</td> </tr> <tr> <td>Lden55-60</td> <td>~100</td> <td>~100</td> </tr> <tr> <td>Lden60-65</td> <td>~100</td> <td>~180</td> </tr> <tr> <td>Lden65-70</td> <td>~250</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>Lden70-75</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Lden>75</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Esposti_LDEN_AO	Esposti_LDEN_PO	Lden<55	~550	~550	Lden55-60	~100	~100	Lden60-65	~100	~180	Lden65-70	~250	~150	Lden70-75	0	0	Lden>75	0	0	<table border="1"> <caption>LNIGHT Exposure Data</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Esposti_LNIGHT_AO</th> <th>Esposti_LNIGHT_PO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lnights<50</td> <td>~650</td> <td>~650</td> </tr> <tr> <td>Lnights50-55</td> <td>~100</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>Lnights55-60</td> <td>~250</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>Lnights60-65</td> <td>~10</td> <td>~10</td> </tr> <tr> <td>Lnights65-70</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Lnights>70</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		Category	Esposti_LNIGHT_AO	Esposti_LNIGHT_PO	Lnights<50	~650	~650	Lnights50-55	~100	~150	Lnights55-60	~250	~150	Lnights60-65	~10	~10	Lnights65-70	0	0	Lnights>70	0	0
Category	Esposti_LDEN_AO	Esposti_LDEN_PO																																											
Lden<55	~550	~550																																											
Lden55-60	~100	~100																																											
Lden60-65	~100	~180																																											
Lden65-70	~250	~150																																											
Lden70-75	0	0																																											
Lden>75	0	0																																											
Category	Esposti_LNIGHT_AO	Esposti_LNIGHT_PO																																											
Lnights<50	~650	~650																																											
Lnights50-55	~100	~150																																											
Lnights55-60	~250	~150																																											
Lnights60-65	~10	~10																																											
Lnights65-70	0	0																																											
Lnights>70	0	0																																											



Id Area Critica - kritische Zone		AC7	
Denominazione - Beschreibung		Gries S.Quirino - Gires St.Quirein	
Inquadramento dell'area			
Azioni di risanamento previste - vorgesehene Sanierungs-Maßnahmen	cic_04; cic_08; cic_09; bar_02; bar_01		
Sup. dell'area critica [km²] - Fläche des kritischen Gebietes	5.4		
Numero residenti nell'area - Anzahl Einwohner des Gebietes	29923	Edifici residenziali nell'area - Wohngebäude im Gebiet	1653
Numero alunni nell'area - Anzahl Schüler des Gebietes	10674	Edifici scolastici nell'area - Schulgebäude im Gebiet	65
Numero posti letto nell'area - Anzahl Betten im Gebiet	741	Edifici ospedalieri nell'area - Sanitätsgebäude im Gebiet	19
ECUden_AO	76.2	ECUden_PO	75.7
Confronto Esposti Ante/Post Operam - Vergleich ausgesetzte Personen Ante/Post Operam			
LDEN		LNIGHT	



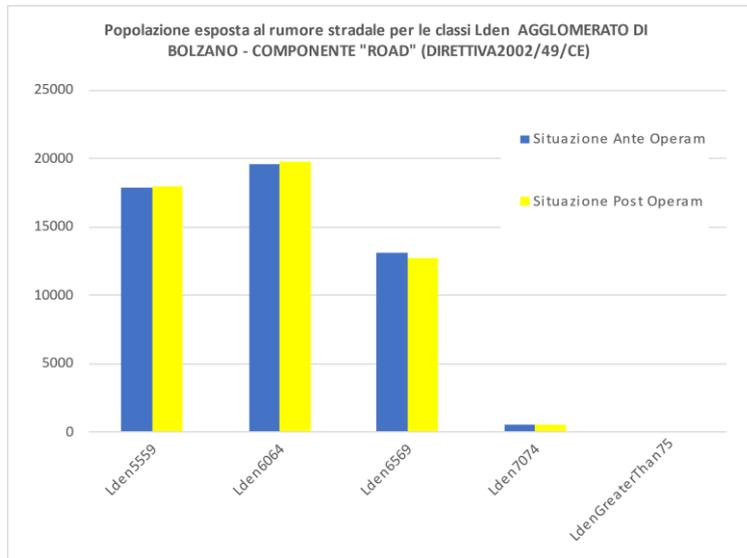
Id Area Critica - kritische Zone		AC11	
Denominazione - Beschreibung		Oltrisarco Aslago - Area Produttiva; Oberau Halsach - Produktiver Bereich	
Inquadramento dell'area			
Azioni di risanamento previste - vorgesehene Sanierungs-Maßnahmen		cic_01; traf_01; traf_02	
Sup. dell'area critica [km²] - Fläche des kritischen Gebietes		5.4	
Numero residenti nell'area - Anzahl Einwohner des Gebietes	140	Edifici residenziali nell'area - Wohngebäude im Gebiet	33
Numero alunni nell'area - Anzahl Schüler des Gebietes	466	Edifici scolastici nell'area - Schulgebäude im Gebiet	5
Numero posti letto nell'area - Anzahl Betten im Gebiet	0	Edifici ospedalieri nell'area - Sanitätsgebäude im Gebiet	0
ECUden_AO	70.2	ECUden_PO	66.4
Confronto Esposti Ante/Post Operam - Vergleich ausgesetzte Personen Ante/Post Operam			
LDEN		LNIGHT	

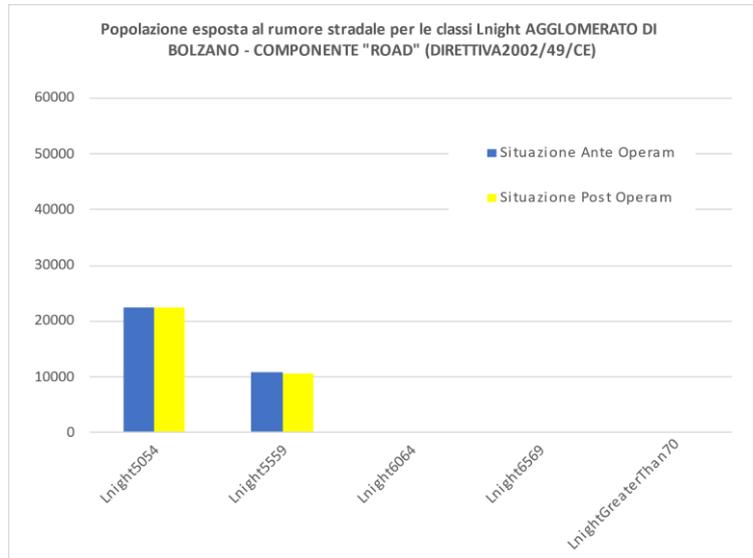


13.2 INTERVALLI DI ESPOSIZIONE

Tabella 25 – Intervalli di esposizione a tutte le infrastrutture stradali in riferimento all'intero agglomerato

L _{den} [dB(A)]	NUMERO DI ABITANTI		L _{night} [dB(A)]	NUMERO DI ABITANTI	
	ANTEOPERAM	POSTOPERAM		ANTEOPERAM	POSTOPERAM
			L _{night} LowerThen50	67940	68138
L _{den} LowerThen55	50350	50534	L _{night} 5054	22390	22412
L _{den} 5559	17912	17937	L _{night} 5559	10943	10727
L _{den} 6064	19626	19759	L _{night} 6064	274	270
L _{den} 6569	13100	12759	L _{night} 6569	0	0
L _{den} 7074	559	558	L _{night} GreaterThan70	0	0
L _{den} GreaterThan75	0	0			







13.3 CONCLUSIONI E COMMENTO DEI RISULTATI

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.

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 dei residenti sia in termini di popolazione complessiva presente nell'agglomerato di Bolzano, che limitatamente all'analisi delle aree critiche.

Inoltre, si fa presente come gli interventi previsti per i resedi scolastici porteranno ad un miglioramento significativo del clima acustico all'interno di aree sensibili come quelle dei resedi delle scuole portando i livelli ben al di sotto dei 55 dB(A) indicati come valore di riferimento per le zone silenziose all'interno degli agglomerati.

AREE CRITICHE (Paragrafi 12.1, 12.2, 12.3)

Indice di priorità ECUden:

- ✓ riduzione tra le situazioni ante operam e post-operam superiore a 2 dB(A) per l'area critica AC11.
- ✓ riduzione tra le situazioni ante operam e post-operam inferiore a 1 dB(A) per le area critica AC6 e AC7.
- ✓ riduzione tra le situazioni ante operam e post-operam nulla per le rimanenti aree critiche, in quanto o non sono stati previsti interventi di mitigazione acustica fino al prossimo aggiornamento della Mappa Acustica Strategica, o gli interventi previsti non impattano direttamente sull'esposizione al rumore nell'area.

AGGLOMERATO (Paragrafo 12.4)

Per quanto riguarda la popolazione esposta al rumore complessivo (componente "ROAD") i risultati ottenuti evidenziano come nell'intero periodo della giornata la popolazione esposta a livelli sonori L_{den} superiori alla soglia di 55 dB(A), si riduca dal 50.4% della situazione ante-operam al 50.2% della situazione post-operam.

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 33.1% della situazione ante-operam al 32.9% della situazione post-operam.

Analogamente, la popolazione attribuibile alle fasce di esposizione inferiori crescono di circa lo 0.2% tra le situazioni ante e post-operam, con riferimento a entrambi gli indicatori acustici L_{den} e L_{night} .



14. BIBLIOGRAFIA

- 1) Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- 2) 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.
- 3) 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).
- 4) 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.
- 5) "Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani d'azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 28/01/2018.
- 6) 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).
- 7) Linee Guida per la predisposizione Piani d'Azione e le zone silenziose in agglomerato e in aperta campagna emesse a dicembre 2023 (Registro Ufficiale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – MASE numero 0000664 del 13/12/2023).
- 8) D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005)".
- 9) 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".
- 10) 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.
- 11) Decreto Ministeriale del Ministero della Transizione Ecologica n.16 del 24/03/2022 "Definizione delle modalità per l'individuazione e la gestione delle zone silenziose di un agglomerato e delle zone silenziose in aperta campagna, in ottemperanza al comma 10-bis, articolo 4 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194".
- 12) D.G.R. del 17 Settembre 2012, N. 1369 con titolo: "D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna".
- 13) D.G.R. del 23 settembre 2013 – n. 1339 D.Lgs. 194/05 con titolo: "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" – Approvazione delle "Linee Guida per l'elaborazione dei Piani d'Azione relative alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia Romagna".



IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 74 PAGINE E 1 ALLEGATO

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 CONSEGNA TO

IN DATA 08/05/2024

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

DOTT.SSA RAFFAELLA BELLOMINI (LEGALE RAPPRESENTANTE)

ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)

ING. ANDREA GUIDO FALCHI (RESPONSABILE DELLA MODELLISTICA)

ARCH. BERNHARD OBERRAUCH (RESPONSABILE DELLE RILEVAZIONI FONOMETRICHE, TRADUZIONE DEL DOCUMENTO)

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA N. 258 ELENCO ENTECA



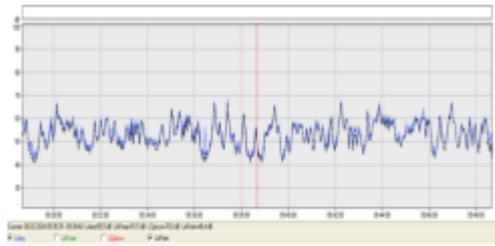
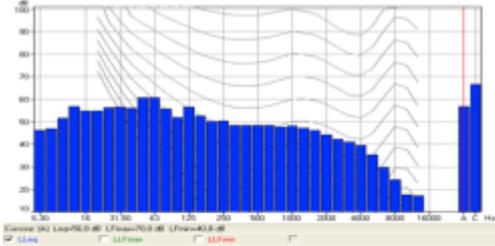
Città di Bolzano



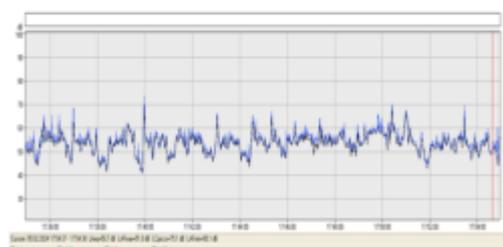
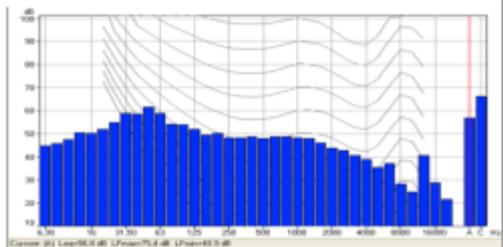
Vie en.ro.se.
Ingegneria

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI SINTESI DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE SVOLTE SU ALCUNI RESEDI SCOLASTICI DELLE SCUOLE DELL'INFANZIA DI BOLZANO

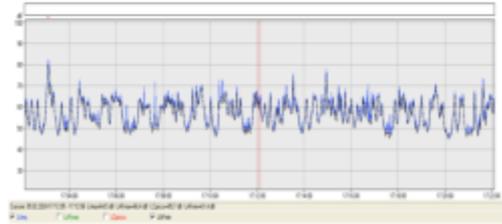
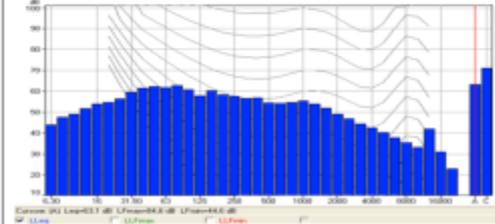


Scheda - Blatt P01 – Resede scolastico della scuola materna Bolzano, via Cadorna - Kindergarten Bozen Cadornastrasse			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Standort:			
DESCRIZIONE:	L'intero cortile della scuola materna è inquinato dal rumore della via Cadorna.		Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition
Beschreibung:	Der gesamte Hof des Kindergartens ist belastet durch den Lärm der Cadornastraße.		
POSTAZIONE FONOMETRICA – Ort der Schallmessung:			
	LATITUDINE (WGS84) geografische Breite:	46.50747777560582°	
	LONGITUDINE (WGS84) geografische Länge:	11.347071085512257°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO Höhe des Mikrofons:	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA Abstand von der Straßen-Achse:	7m	
	FONOMETRO Schallmessgerät:	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE Kalibrierung:	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE Datum der Messung:	06/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO Bezugszeit:	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – Zeitraum Beobachtung:	09:00 – 10:00		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – staatl. Verzeichnis)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE Wetterbedingungen:	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; kein Regen, windstill (< 5m/s)		
SORGENTE PRINCIPALE wesentliche Lärmquelle:	Traffico stradale su via Cadorna; Straßenverkehr auf der Cadorna-Straße		
SORGENTI SECONDARIE weitere Lärmquellen:	Altro - Anderes		
RISULTATI - Ergebnisse			
Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s		Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern	
			
ORA DI INIZIO MISURA – Beginn der Messung	ORA DI FINE MISURA – Ende der Messung	DURA TA - Dauer	L_{eq} [dB(A)] Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen 56 auto + 1 moto + 1 bus + 11 camion/LKW (in 11' 30" di conteggio - Zählzeit) Di fronte c'è un cantiere con gru e sega circolare Gegenüber ist eine Baustelle mit einem Kran und einer Kreissäge
9:28	9:48	20'	

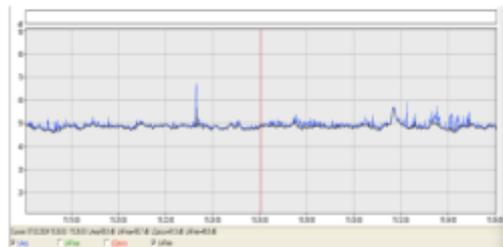
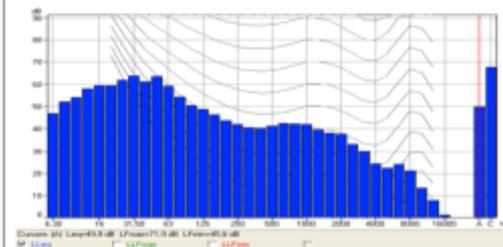


Scheda - <u>Blatt P02</u> – Resede scolastico della scuola materna Bolzano, via Positano - Kindergarten Bozen Positano-Str.			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Standort:			
DESCRIZIONE:	Il cortile dell'asilo che si affaccia sulla Via Positano risente del rumore della via Druso, mentre il cortile che si affaccia sulla Via Mendola è molto tranquillo.	 <p>Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition</p>	
Beschreibung:	Der Hof des Kindergartens zur Positanostraße ist belastet durch den Lärm der Drususstraße, jener zur Mendelstraße ist sehr ruhig.		
POSTAZIONE FONOMETRICA – Ort der Schallmessung:			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.495604233197334°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.324048655975927°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	87m	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	05/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	17:00 – 18:00		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard <u>Oberrauch</u> , Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico stradale su via Druso; <u>Straßenverkehr auf der Drusus-Straße</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>			
RISULTATI - Ergebnisse			
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s</u> <u>Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>	
			
ORA DI INIZIO MISURA – Beginn der Messung	ORA DI FINE MISURA – Ende der Messung	DURAT A - Dauer	56.8 <small>dB(A)</small> Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen 49 auto + 11 <u>motocicli</u> (in 3'20" di conteggio - <u>Zählzeit</u>) la via Positano non aveva traffico, la fonte primaria di traffico è la via Druso die <u>Positanostraße</u> hatte keinen Verkehr, die Hauptverkehrsquelle war die <u>Drususstraße</u>
17:35	17:55	20'	

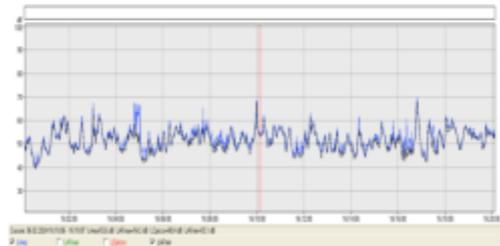
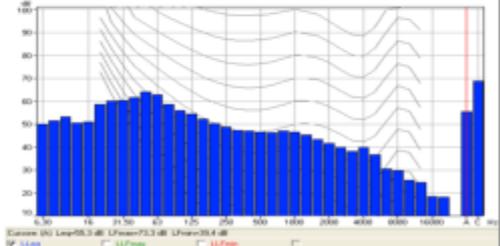


Scheda - <u>Blatt P03</u> – Resede scolastico della scuola materna Bambi - Kindergarten Bambi, Via <u>Roen Str.</u>, 6, Bolzano -Bozen				
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Standort:				
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata accanto al marciapiede adiacente al cortile della scuola materna di via <u>Roen</u> .			N
	Beschreibung:	Die Messung wurde neben dem Gehweg anliegend am Hof des Kindergartens zur <u>Roenstr.</u> durchgeführt.		
POSTAZIONE FONOMETRICA – Ort der Schallmessung:				
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.4980015369838°		
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.335908834383769°		
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m		
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	12m		
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975		
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750		
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	05/02/2024			
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)			
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	16:30 – 17:30			
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <i>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</i>	Arch. Dott. Bernhard <u>Oberrauch</u> , Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)			
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>			
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico stradale su via Druso; <u>Straßenverkehr auf der Drusus-Straße</u>			
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>				
RISULTATI - Ergebnisse				
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s</u> <i>Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</i>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>		
				
ORA DI INIZIO MISURA – Beginn der Messung	ORA DI FINE MISURA – Ende der Messung	DURATA - Dauer		Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen 150 auto + 19 moto 5 bus (in 19'00" di conteggio - <u>Zählzeit</u>)
17:02	17:22	20'	63.1	

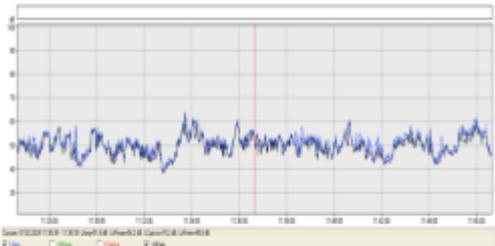
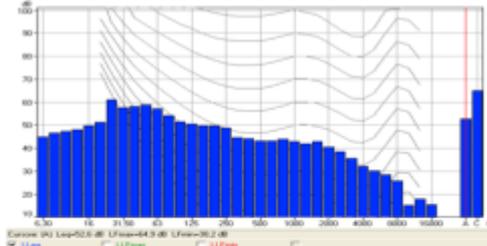


Scheda - <u>Blatt P04</u> – Resede scolastico della scuola materna Airone - Kindergarten, Via Aosta Str., 43, Bolzano -Bozen			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - <u>Standort:</u>			
DESCRIZIONE: La misurazione è stata effettuata nel cortile della scuola materna vicino alla passeggiata Isarco; la fonte del rumore è l'autostrada dall'altra parte della riva.	 <p>Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition</p>		
Beschreibung: Die Messung wurde im Hof des Kindergartens neben der Eisack-Promenade durchgeführt, Schallquelle ist die Autobahn auf der anderen Seite des Ufers.			
POSTAZIONE FONOMETRICA – <u>Ort der Schallmessung:</u>			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.48817889005233°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.333308317572024°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	188m	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	07/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	15:00 – 16:00		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico stradale sull'autostrada; <u>Straßenverkehr auf der Autobahn</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>			
RISULTATI - <u>Ergebnisse</u>			
Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s <u>Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern	
			
ORA DI INIZIO MISURA – <u>Beginn der Messung</u>	ORA DI FINE MISURA – <u>Ende der Messung</u>	DURATA - <u>Dauer</u>	Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen
15:16	15:36	20'	
			49.9

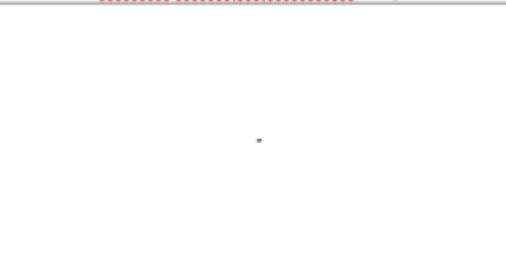


Scheda - <u>Blatt P05</u> – Resede scolastico della scuola materna Arcobaleno - Kindergarten, Via Milano, 131, Bolzano -Bozen			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - <u>Standort:</u>			
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede verso via Milano.		
Beschreibung:	Die Messung wurde im Hof des Kindergartens zur Mailand-Straße durchgeführt.		
POSTAZIONE FONOMETRICA – <u>Ort der Schallmessung:</u>			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.4980015369838°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.335908834383769°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	11m	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	06/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	15:30 – 16:30		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard <u>Oberrauch</u> , Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico stradale su via Milano; <u>Straßenverkehr auf der Mailand-Straße</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>	Incrocio di strada - <u>Straßenkreuzung</u>		
RISULTATI - <u>Ergebnisse</u>			
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>	
			
ORA DI INIZIO MISURA – <u>Beginn der Messung</u>	ORA DI FINE MISURA – <u>Ende der Messung</u>	DURATA - <u>Dauer</u>	55.3 <small>dB(A)</small>
16:00	16:20	20'	
<small>Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen</small> 65 auto + 10 moto 1 bus (in 10'00" di conteggio - <u>Zählzeit</u>)			

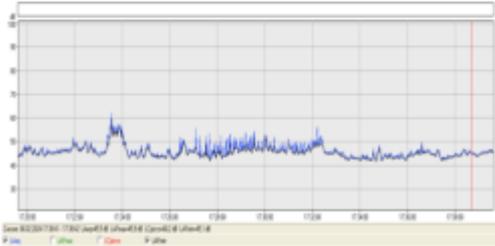
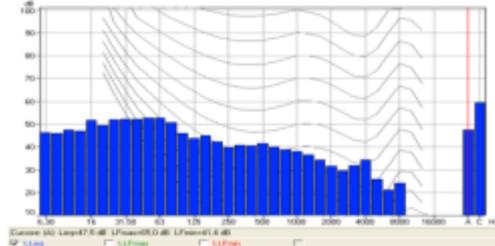


Scheda - <u>Blatt P06</u> – Resede scolastico della scuola materna Peter Pan - Kindergarten, Via Milano, 167, Bolzano -Bozen			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - <u>Standort:</u>			
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede verso via Milano.		
Beschreibung:	Die Messung wurde im Hof des Kindergartens zur Mailand-Straße durchgeführt.		
Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition			
POSTAZIONE FONOMETRICA – <u>Ort der Schallmessung:</u>			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.49024953561116°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.321520480967637°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	11m	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	07/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	11:00 – 12:00		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico stradale su via Milano; <u>Straßenverkehr auf der Mailand-Straße</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>	<u>altra - anderes</u>		
RISULTATI - <u>Ergebnisse</u>			
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>	
			
ORA DI INIZIO MISURA – <u>Beginn der Messung</u>	ORA DI FINE MISURA – <u>Ende der Messung</u>	DURATA - <u>Dauer</u>	 [dB(A)]
11:26	11:46	20'	
Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen			
35 auto + 5 moto + 1 camion/LKW + 1 elicottero/ <u>Helikopter</u> (in 11'14" di conteggio - <u>Zählzeit</u> : cantiere abbastanza lontano (ca. 90m, alcune volte si sente un trapano); rotonda vicina - Baustelle ziemlich weit weg (ca. 90m, manchmal ist ein Bohrer zu hören); nahe gelegener Kreisverkehr			

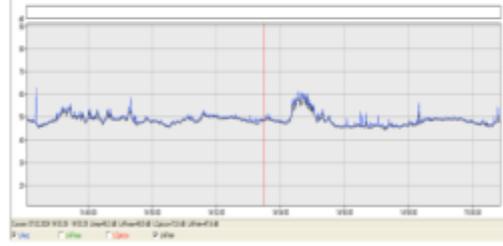
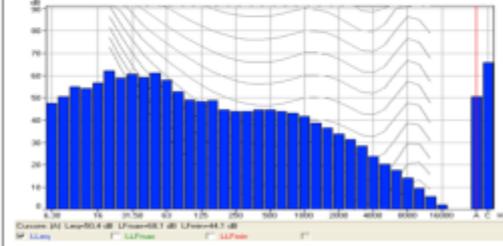


Scheda - <u>Blatt P07</u> – Resede scolastico della scuola materna DANTE - Kindergarten, Via Claudia Augusta 38, Bolzano -Bozen				
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Standort:				
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede verso via Claudia Augusta, il cortile sul retro è più tranquillo.		 <p>Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition</p>	
Beschreibung:	Die Messung wurde im Hof des Kindergartens zur Claudia Augusta-Straße durchgeführt, der rückseitige Hof ist ruhiger.			
POSTAZIONE FONOMETRICA – Ort der Schallmessung:				
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.484141181506445°		
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.343351882816796°		
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m		
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	14m		
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975		
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750		
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	06/02/2024			
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)			
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	16:30 – 17:30			
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)			
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>			
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico stradale su via Claudia Augusta; <u>Straßenverkehr auf der Claudia Augusta-Straße</u>			
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>				
RISULTATI - Ergebnisse				
Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s <u>Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>			Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern	
				
ORA DI INIZIO MISURA – Beginn der Messung	ORA DI FINE MISURA – Ende der Messung	DURATA - Dauer		Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen
16:46	17:06	20'	62.2	90 auto + 10 moto+1 bus+1 camion/LKW (in 5'18" di conteggio – <u>Zählzeit</u>):

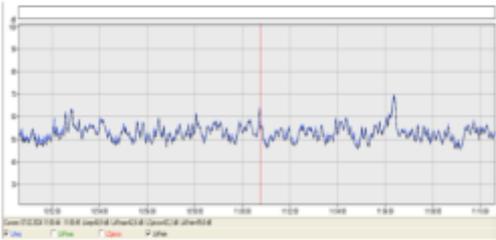
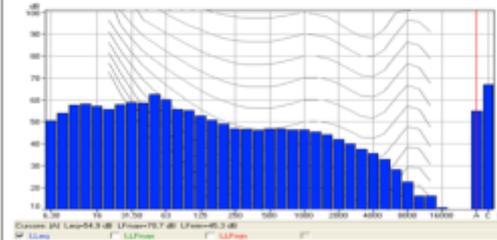


Scheda - <u>Blatt</u> P08 – Resede scolastico della scuola materna CASA DEL BOSCO - Kindergarten, Via C. Weinegg, 16, Bolzano - Bozen			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - <u>Standort</u>:			
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede esposto a nord.		N
Beschreibung:	Die Messung wurde im nordseitigen Hof des Kindergartens durchgeführt.		
Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition			
POSTAZIONE FONOMETRICA – <u>Ort der Schallmessung</u>:			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite</u> :	46.481520231449636°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge</u> :	11.34369838122587°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons</u> :	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse</u> :	-	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät</u> :	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung</u> :	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung</u> :	06/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit</u> :	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung</u> :	17:00 – 18:00		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz</u> :	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen</u> :	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle</u> :	Traffico stradale diffuso; <u>diffuser Straßenverkehr</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen</u> :			
RISULTATI - <u>Ergebnisse</u>			
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s</u> <u>Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>	
			
ORA DI INIZIO MISURA – <u>Beginn der Messung</u>	ORA DI FINE MISURA – <u>Ende der Messung</u>	DURATA - <u>Dauer</u>	<u>L_{eq}</u> [dB(A)]
17:19	17:39	20'	
<small>Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati! Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen</small>			

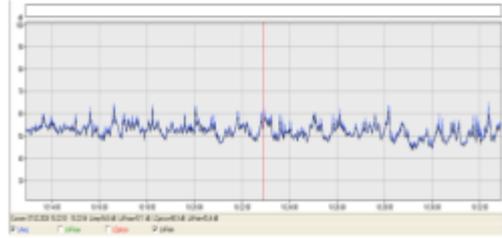
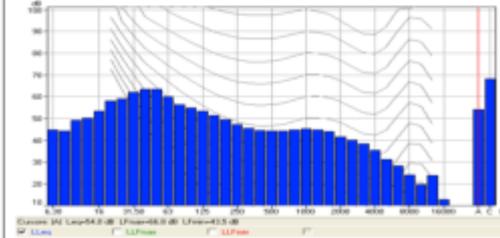


Scheda - <u>Blatt P09</u> – Resede scolastico della scuola materna RAGGIO DI SOLE - Kindergarten, Via Genova, 94, Bolzano -Bozen				
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Standort:				
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede rialzato che si affaccia sulla strada.			
Beschreibung:	Die Messung wurde im überhöhten Hof des Kindergartens zur Straße hin durchgeführt.			
POSTAZIONE FONOMETRICA – Ort der Schallmessung:				
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.48662253165128°		
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.328212588730484°		
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m		
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	16 m		
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975		
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750		
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	07/02/2024			
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)			
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	14:30 – 15:30			
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard <u>Oberrauch</u> , Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)			
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>			
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico in Via Genova; <u>Straßenverkehr der Genua-Straße</u>			
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>	Autostrada a 189m <u>distanza</u> ; <u>Autobahn in 189m Entfernung</u>			
RISULTATI - Ergebnisse				
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>		
				
ORA DI INIZIO MISURA – Beginn der Messung	ORA DI FINE MISURA – Ende der Messung	DURATA - Dauer	L_{eq} [dB(A)]	Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen
14:46	15:01	15'	50.4	
22 auto + 3 moto + 1 elicottero / <u>Hubschrauber</u> (in 10'11" di conteggio – <u>Zählzeit</u>):				

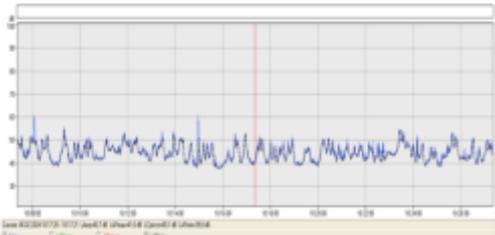
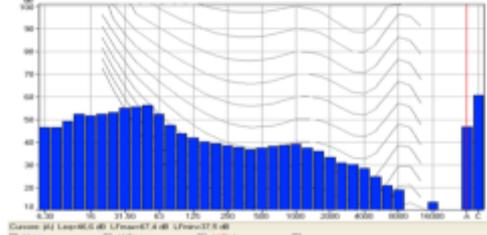


Scheda - <u>Blatt P10</u> – Resede scolastico della scuola materna Biancaneve - Kindergarten, Viale Trieste, 28, Bolzano -Bozen			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - Standort:			
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede che si affaccia sulla strada.		
Beschreibung:	Die Messung wurde im Hof des Kindergartens zur Straße hin durchgeführt.		
POSTAZIONE FONOMETRICA – Ort der Schallmessung:			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.492249479186356°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.344534422155203°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	8 m	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	07/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	10:30 – 11:30		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico in Via Trieste; <u>Straßenverkehr der Triest-Straße</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>	Autostrada a 316m distanza - <u>Autobahn in 316m Entfernung</u>		
RISULTATI - Ergebnisse			
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s</u> <u>Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>	
			
ORA DI INIZIO MISURA – Beginn der Messung	ORA DI FINE MISURA – Ende der Messung	DURAT A - Dauer	54.9 <small>LAeq</small> [dB(A)]
10:50	11:10	20'	
<small>Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati</small> <small>Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen</small>			
22 auto + 3 moto+1 elicottero/ <u>Autoschrauber</u> (in 16'11" di conteggio – <u>Zählzeit</u>):			



Scheda - <u>Blatt P11</u> – Resede scolastico della scuola materna Città dei Bambini - Kindergarten, <u>Vle Venezia, 45, Bolzano -Bozen</u>				
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - <u>Standort:</u>				
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede che si affaccia sulla strada.			
Beschreibung:	Die Messung wurde im Hof des Kindergartens zur Straße hin durchgeführt.			
				
Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition				
POSTAZIONE FONOMETRICA – <u>Ort der Schallmessung:</u>				
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.49616972490686°		
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.34558417586013°		
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m		
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	15 m		
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975		
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750		
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	07/02/2024			
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)			
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	10:00 – 11:00			
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard Oberrauch, Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)			
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>			
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico in Viale Venezia; <u>Straßenverkehr der Venediger-Straße</u>			
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>				
RISULTATI - <u>Ergebnisse</u>				
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s Zeitlicher Verlauf der Schallpegel LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>		
				
ORA DI INIZIO MISURA – <u>Beginn der Messung</u>	ORA DI FINE MISURA – <u>Ende der Messung</u>	DURATA - <u>A - Dauer</u>	L_{eq} [dB(A)]	Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati! Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen
10:12	10:32	20'		



Scheda - <u>Blatt P12</u> – Resede scolastico della scuola materna <u>Rentsch - Kindergarten, via Brennero, Bolzano -Bozen</u>			
INQUADRAMENTO TERRITORIALE - <u>Standort:</u>			
DESCRIZIONE:	La misurazione è stata effettuata nel resede che si affaccia sulla strada.		
Beschreibung:	Die Messung wurde im Hof des Kindergartens zur Straße hin durchgeführt.		
Foto aerea con definizione del resede e della postazione di misura Luftaufnahme mit Definition des Hofes und der Messposition			
POSTAZIONE FONOMETRICA – <u>Ort der Schallmessung:</u>			
	LATITUDINE (WGS84) <u>geografische Breite:</u>	46.49895295390482°	
	LONGITUDINE (WGS84) <u>geografische Länge:</u>	11.377189298790617°	
	ALTEZZA DEL MICROFONO <u>Höhe des Mikrofons:</u>	1.5 m	
	DISTANZA DA ASSE STRADA <u>Abstand von der Straßen-Achse:</u>	53 m	
	FONOMETRO <u>Schallmessgerät:</u>	BRUEL & KJAER 2260, n° 2466975	
	CALIBRATORE <u>Kalibrierung:</u>	Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 2465750	
DATA DELLA MISURAZIONE <u>Datum der Messung:</u>	06/02/2024		
PERIODO DI RIFERIMENTO <u>Bezugszeit:</u>	DIURNO (06:00 – 22:00)		
PERIODO DI OSSERVAZIONE – <u>Zeitraum Beobachtung:</u>	10:00 – 11:00		
OPERATORE - TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <u>Messung durch den befähigten Techniker im Bereich Lärmschutz:</u>	Arch. Dott. Bernhard <u>Oberrauch</u> , Tecnico competente in acustica - <u>befähigter Techniker im Bereich Lärmschutz</u> (n. 258 dell'elenco nazionale ENTECA – <u>staatl. Verzeichnis</u>)		
CONDIZIONI ATMOSFERICHE <u>Wetterbedingungen:</u>	Assenza di pioggia, velocità del vento < 5m/s; <u>kein Regen, windstill (< 5m/s)</u>		
SORGENTE PRINCIPALE <u>wesentliche Lärmquelle:</u>	Traffico in via Brennero; <u>Straßenverkehr der Brenner-Straße</u>		
SORGENTI SECONDARIE <u>weitere Lärmquellen:</u>	Campana - <u>Glocke</u>		
RISULTATI - <u>Ergebnisse</u>			
<u>Andamento temporale dei livelli sonori LAeq,1s</u> <u>Zeitlicher Verlauf der Schalldruck LAeq,1s</u>		<u>Spettro in bande di terzi di ottava - Spektrum in Terzbändern</u>	
			
ORA DI INIZIO MISURA – <u>Beginn der Messung</u>	ORA DI FINE MISURA – <u>Ende der Messung</u>	DURATA - <u>Dauer</u>	Note con indicazione delle caratteristiche della sorgente durante la misura (es. conteggio dei flussi di traffico) e degli eventi anomali individuati Notizen zu den Merkmalen der Schallquelle während der Messung (z. B. Anzahl der Verkehrsströme) und zu den festgestellten besonderen Ereignissen
10:07	10:27	20'	
		L_{Aeq} [dB(A)]	46.6



Certificati della strumentazione utilizzata per le rilevazioni fonometriche



Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14678
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/06/23	
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l.	
- destinatario <i>receiver</i>	Architekt - Studio Architettura	
- richiesta <i>application</i>	T333/22	
- in data <i>date</i>	2022/06/20	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER	
- modello <i>model</i>	2260	
- matricola <i>serial number</i>	2466975	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/06/22	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/06/23	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0746-RLA	

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCHETTI
T - Ingegneria
Data e ora della firma:
24/06/2022 09:47:11

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



ISO AMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via Inda, 35/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web - www.isoambiente.com
e-mail - info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14679
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/06/23
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Architekt - Studio Architettura Via Penegal Str. 21/A - 39100 Bolzano (BZ)
- richiesta <i>application</i>	T333/22
- in data <i>date</i>	2022/06/20
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2260
- matricola <i>serial number</i>	2466975
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/06/22
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/06/23
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0747-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

**Il Responsabile del Centro
Head of the Centre**

Firmato digitalmente da

**TIZIANO
MUCHETTI**

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
24/06/2022 09:47:49

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14680
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/06/23	
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l.	
- destinatario <i>receiver</i>	Architekt - Studio Architettura	
- richiesta <i>application</i>	T333/22	
- in data <i>date</i>	2022/06/20	
Si riferisce a <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER	
- modello <i>model</i>	4231	
- matricola <i>serial number</i>	2465750	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/06/22	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/06/23	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0748-RLA	

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da
TIZIANO MUCCHETTI
T - Ingegneria
Data e ora della firma: 24/06/2022 09:45:26

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.



Città di Bolzano



Vie en.ro.se.
Ingegneria