



## Relazione Tecnica

### PIANO DI AZIONE

VIALE DELLO STADIO — VIA VANONI

Comune di Sondrio (SO)

**Direttiva 2002/49/CE - D.Lgs. 194/05**

CODICE UNIVOCO GESTORE END: **0136**

DATA: Luglio 2024



STUDIO DI INGEGNERIA  
ACUSTICA M. BRUGOLA

CONSULENZE DI ACUSTICA E VIBRAZIONI  
INSONORIZZAZIONI  
PERIZIE INDUSTRIALI E CIVILI

Responsabile: Ing. Marcello Brugola  
Collaboratori tecnici: Ing. Emanuele Rizzi  
Ing. Maria Letizia Altomare



SETTORE SERVIZI TECNICI



## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE .....	3
1.1. Le fasi del Piano di Azione .....	3
2. DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE .....	5
2.1. Assi stradali principali .....	5
2.2. Caratterizzazione dell'area d'indagine .....	11
3. AUTORITÀ COMPETENTE .....	12
4. CONTESTO GIURIDICO .....	13
5. VALORI LIMITE IN VIGORE .....	14
5.1. Descrittori acustici .....	14
5.2. Valori limite del rumore stradale .....	15
6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA .....	20
7. VALUTAZIONE DEL NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE .....	24
7.1. Individuazione delle aree critiche .....	24
7.2. Calcolo dell'Indice di priorità (P) .....	27
7.3. Individuazione delle situazioni da migliorare .....	28
8. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE ORGANIZZATE .....	29
9. MISURE ANTIRUMORE IN ATTO E PROGETTI IN PREVISIONE .....	30
9.1. Programmi di contenimento del rumore in atto e interventi pianificati .....	30
9.2. Interventi di contenimento del rumore proposti .....	39
9.3. Informazioni di carattere finanziario .....	41
10. VALUTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO D'AZIONE .....	42
10.1. Confronto della popolazione esposta agli intervalli <i>Lden</i> ed <i>Lnight</i> .....	42
10.2. Confronto della popolazione esposta al superamento dei valori limite .....	48
11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	50



## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione descrive le attività svolte per l'elaborazione del Piano di azione relativo agli assi stradali principali, su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli/anno, identificati in base al D.Lgs. n. 194/2005: "*Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale*".

Le strade interessate, appartenenti al Comune di Sondrio, sono Viale dello Stadio e Via Ezio Vanoni che risultano essere disgiunte tra loro e si connotano come le due arterie principali che collegano il centro urbanizzato con la tangenziale di Sondrio (S.S.38 dello Stelvio) e la viabilità comunale/provinciale limitrofa, rispettivamente in direzione Ovest, Sud ed Est. Tali tratti stradali risultano essere caratterizzati da un traffico omogeneo lungo i loro percorsi e fungono da connessione tra la tangenziale esterna e la circonvallazione interna.

Il D.Lgs. 194/2005 definisce i piani di azione come i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione (art. 2, c.1, lettera q). L'art. 4, c.3, lettera b) del decreto prevede che le società e gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, tenuto conto dei risultati della mappatura acustica, elaborino e trasmettano alla Regione competente i piani di azione e le sintesi di cui all'allegato 6, per gli assi stradali principali.

L'oggetto del presente documento è l'aggiornamento del Piano di azione precedentemente elaborato relativo al quinquennio 2018-2023. Sulla base della mappatura acustica, elaborata nel 2022/2023, il Comune di Sondrio ha predisposto il Piano d'azione, descritto nei capitoli successivi.

### 1.1. **Le fasi del Piano di Azione**

Per la sua corretta predisposizione sono state individuate, in base a quanto descritto dalla UNI /TR 11327:2009 di riferimento, quattro macro-fasi:

- Fase 1, *Pianificazione strategica preliminare*, è una attività di ricognizione che porta a definire gli ambiti di intervento e il quadro delle decisioni strategiche che orientano la predisposizione del piano d'azione;
- Fase 2, *Definizione del piano*, identifica gli interventi in programma e assegna un quadro di priorità generale. Successivamente viene predisposta una proposta di piano, la quale è oggetto di consultazione con il pubblico e di eventuali revisioni. Questa fase termina con l'approvazione del piano d'azione;
- Fase 3, *Attuazione del piano*, prevede la progettazione esecutiva e la realizzazione degli interventi.
- Fase 4, *Monitoraggio del piano*, questa fase prevede il monitoraggio sullo stato di attuazione del piano e sull'efficacia dei risultati conseguiti. Garantisce una corretta consequenzialità al succedersi dei piani d'azione di quinquennio in quinquennio.



L'esito del processo di pianificazione deve definire una scala di priorità nella scelta delle *aree critiche*, definite come porzioni di territorio caratterizzate da un superamento dei limiti e per le quali è prevedibile un unico intervento di risanamento.



## 2. DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE

### 2.1. Assi stradali principali

Sulla base dei dati di traffico forniti dalla Polizia Locale sono stati individuati, come mostrato graficamente in *Figura 1*, gli “assi stradali principali” del comune di Sondrio, caratterizzati da flussi superiori ai 3.000.000 di veicoli all’anno.



*Figura 1 - Flussi di traffico dei tre assi stradali, anno di riferimento 2021*

\*Il traffico veicolare annuo dell’asse stradale di Via Stelvio risulta inferiore a 3.000.000; pertanto, ai sensi della Direttiva europea, in tale fase (IV) di attuazione della direttiva non potrà essere classificato come “asse stradale principale” ed è stato perciò escluso dalla mappatura acustica 2022/2023 e dal presente piano di azione.

I dati complessivi relativi all’anno di riferimento 2021 dei tre assi stradali, in *Figura 1*, sono influenzati dai benefici generati da alcune opere pubbliche di rilevanza stradale realizzate in zona nel quinquennio 2017/2022 (esposte di seguito per Via Stelvio e nel dettaglio nel cap. 9 in riferimento ai soli assi stradali principali oggetto di mappatura acustica) ed alle conseguenze socioeconomiche, e di altra natura, relative agli accadimenti imprevisi come quelli pandemici che, nella loro gestione emergenziale, hanno inciso sul traffico totale circolante nelle città negli ultimi anni.

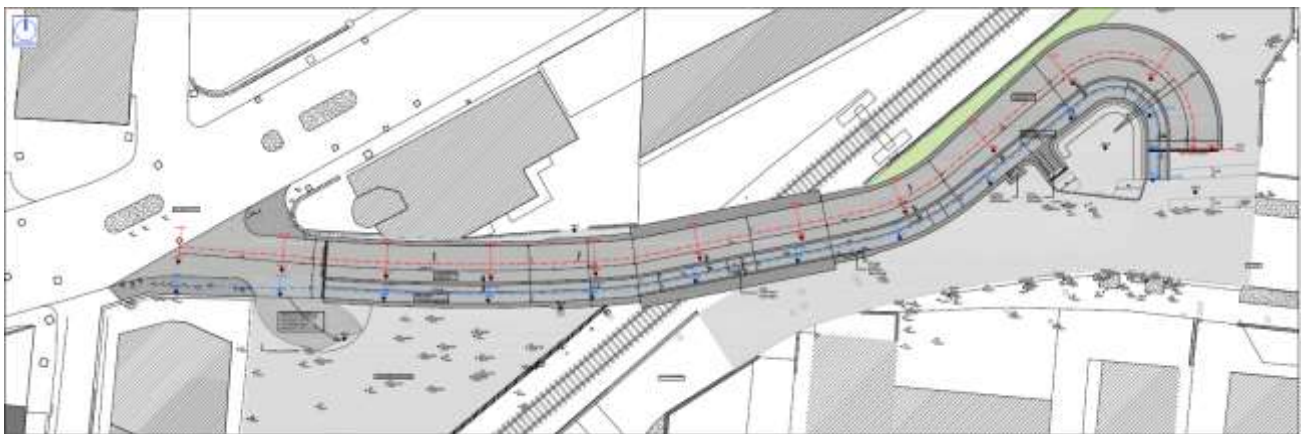


## VIA STELVIO – Opere pubbliche e interventi effettuati nel quinquennio 2017/2022

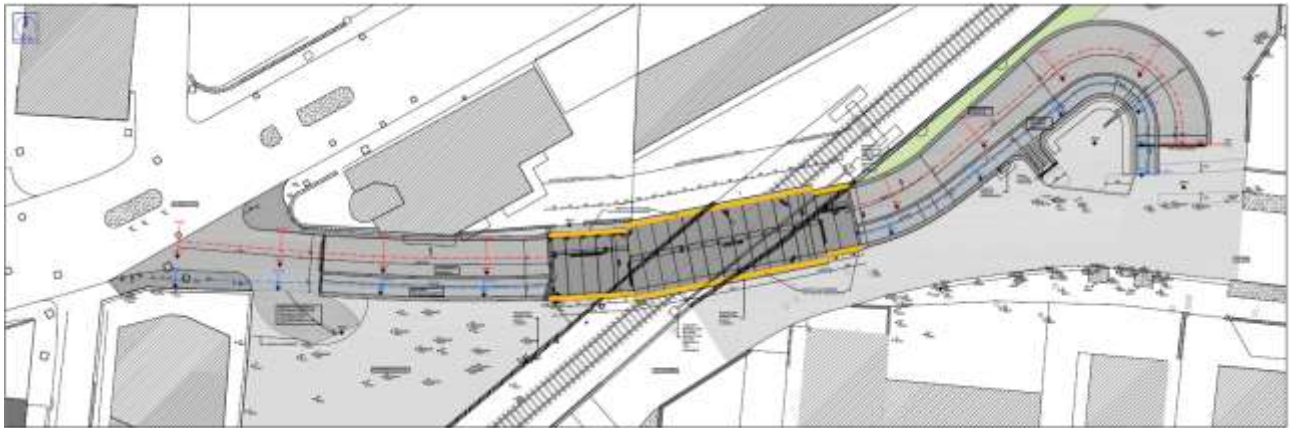
Le opere pubbliche che nel corso del quinquennio 2017/2022 hanno influito sulla riduzione del flusso di traffico veicolare su Via Stelvio e la conseguente esclusione dalla mappatura acustica, riguardano la realizzazione, nel 2018/2019, di un nuovo sottopasso ferroviario su via Nani con percorso ciclopedonale protetto (*Figura 2,a e Figura 2,b*) ed il completamento, nel 2019/2020, dei tratti della rete ciclabile in via Stelvio (*Figura 3,a e Figura 3,b*) che ha generato un maggior traffico ciclopedonale in sede protetta su via Stelvio, a scapito di quella veicolare da e per la città.

Il sottopasso ciclopedonale/veicolare di collegamento tra Via Toti/Via Nani costituisce un'alternativa (libera da interferenze di transito ferroviario) al precedente accesso veicolare esistente su Via Stelvio (da/per Via Bormio), al fine di accedere alla zona artigianale posta a sud della ferrovia e al quartiere residenziale sud-est cittadino.

Quest'opera ha sicuramente generato un maggior traffico ciclopedonale e veicolare (mezzi leggeri – anche di trasporto merci/materiali) alternativo da questo imbocco che ha consentito di ridurre il traffico simile circolante in precedenza su Via Stelvio. Si suppone che abbia, inoltre, inciso nel periodo considerato un maggior traffico in entrata/uscita da Via Europa/Tangenziale come pure una riduzione del traffico di merci/materiali da e per la zona artigianale, a causa delle conseguenze socio-economiche generate dalla pandemia.



*Figura 2,a – Planimetria del nuovo sottopasso ferroviario su via Nani, quota piano strada.*



*Figura 2,b – Planimetria del nuovo sottopasso ferroviario su via Nani, quota piano campagna.*



*Figura 3,a – Completamento dei tratti della rete ciclabile in via Stelvio: Tratto 01 (in alto), incrocio via IV Novembre- incrocio via Brennero; Tratto 02 (in basso), incrocio via Malta.*



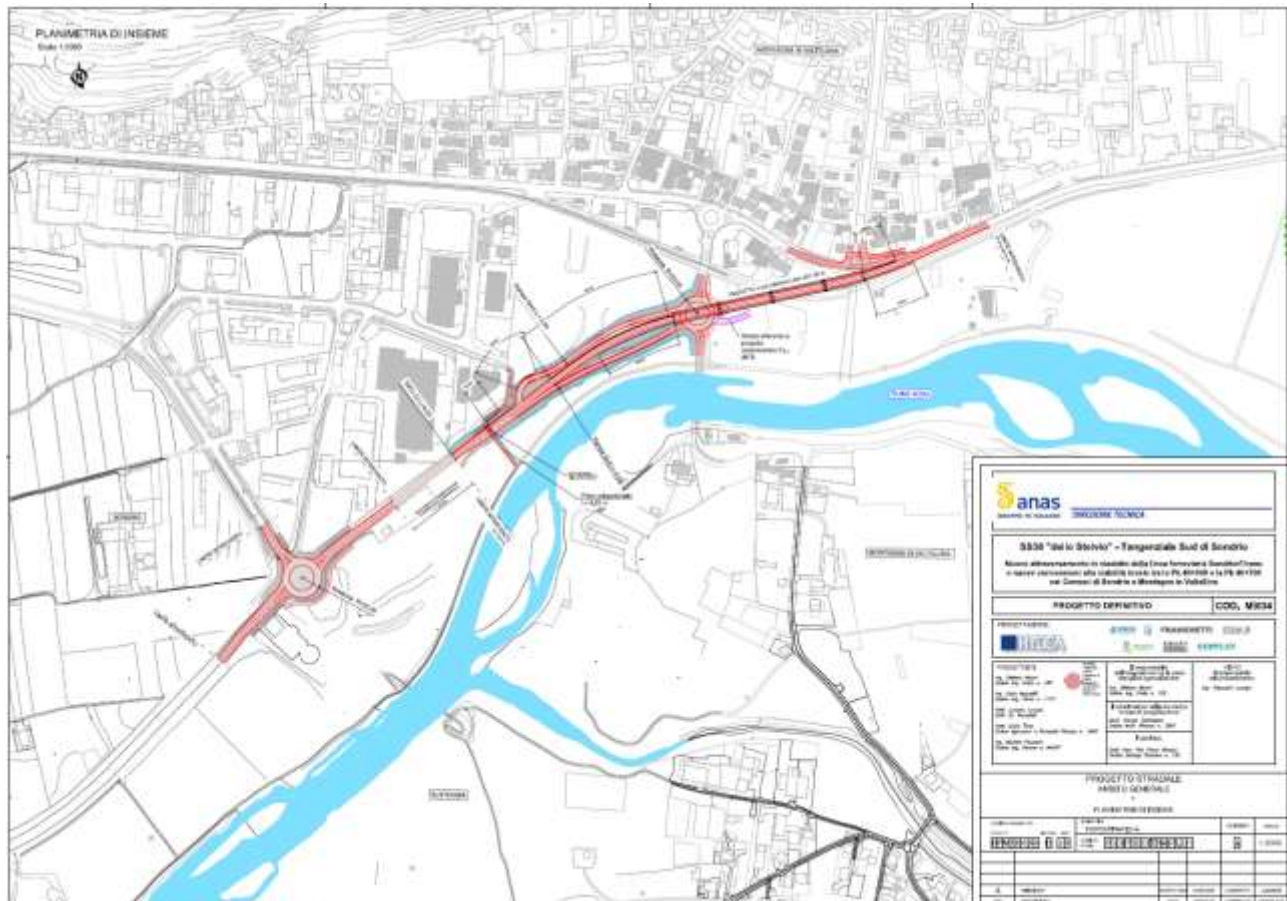
Figura 3,b – Completamento dei tratti della rete ciclabile in via Stelvio: Tratto 03 (in alto), incrocio via Malta - incrocio via Toti; Tratto 04 (in basso), incrocio via Toti – incrocio via Donegani.

Sono inoltre in corso interventi che riguardano la realizzazione di un nuovo sottopasso ciclopedonale, in *Figura 4*, tra Via Donegani e Via Teglio (approvazione Progetto Esecutivo con Delibera G.C. n. 299 del 24/11/2023) che apporterà ulteriori benefici di collegamento territoriale ed ambientale al viale stesso.



*Figura 4 – Planimetria del nuovo sottopasso ciclopedonale tra Via Donegani e Via Teglio.*

È inoltre in programma il nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano, con nuove connessioni alla viabilità locale tra le PK 40+000 (Comune di Sondrio) e la PK 40+700 (Comune di Montagna di Valtellina), in *Figura 5*, tra cui la realizzazione della rotatoria di raccordo a Via Europa.



*Figura 5 – Planimetria di insieme del nuovo attraversamento in viadotto della linea ferroviaria Sondrio-Tirano e nuove connessioni alla viabilità locale tra le PK 40+000 e la PK 40+700 nei Comuni di Sondrio e Montagna in Valtellina.*

Nessuna riduzione dei limiti è stata applicata sul viale in questione che resta di 50 Km/h (centro abitato). Nessun rilevatore fisso è stato installato sul viale in questione ma la Polizia Locale comunale ricorre saltuariamente all'uso di rilevatori mobili di velocità.



## 2.2. Caratterizzazione dell'area d'indagine

Di seguito riportiamo una breve descrizione degli assi stradali principali rilevati e l'individuazione degli stessi tramite immagine satellitare, *Figura 6*.

### RD\_IT\_0136\_001, "Viale dello Stadio"

Il tratto stradale di Viale dello Stadio, evidenziato in rosso in *Figura 6*, ha una lunghezza complessiva di 1,183 km e si estende dallo svincolo omonimo della nuova Strada Statale 38 ad Ovest della città sino all'incrocio che, tramite il sottopasso ferroviario, porta a Via Ventina e a Via Aldo Moro. Lungo il percorso si riscontra la presenza di due rotatorie, di cui una situata appena dopo su Viale Milano, incrocio Via Bernina/Via Adua realizzata nel 2000 e una oltre il sottopasso ferroviario su Via Ventina. La strada è costituita da un'unica carreggiata con due corsie a doppio senso di marcia ed è delimitata sul lato nord-ovest, per gran parte, da un filare di alberi e da un percorso ad uso ciclopeditonale realizzati negli anni Ottanta, attualmente in fase di riqualificazione nel tratto Via Pittoni/ campi sportivi; sul lato sud-ovest dalla linea ferroviaria.

Tale arteria è classificata secondo il Codice della Strada come "Categoria D – strada urbana di scorrimento" ed inoltre ai sensi del DPR 142/2004, che in base alla tipologia di infrastruttura, dalla distanza dalla stessa e dal tipo di ricettore stabilisce i limiti relativi al rumore stradale, è stata classificata come "Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)" avendo un'unica carreggiata.

### RD\_IT\_0136\_003, "Via E. Vanoni"

Il tratto di Via Ezio Vanoni, evidenziato in azzurro in *Figura 6*, ha una lunghezza complessiva di 0,816 km e a partire dallo svincolo omonimo della nuova SS38 a Sud della città, dove è presente apposita rotatoria di raccordo anche con la tangenziale e la viabilità comunale/provinciale limitrofa, si estende in direzione nord fino alla rotatoria con Via Moro/Via Tonale.

A circa un terzo del tracciato a partire da Sud si evidenzia la presenza di una rotatoria in corrispondenza di Via Giuliani. Lungo l'intero tratto stradale si rileva un traffico omogeneo.

La strada, riqualificata nel 2012/2013, è a doppio senso di marcia, è costituita da un'unica carreggiata a due corsie ed è delimitata quasi interamente sui due lati da un filare di alberi e ad est da una pista ciclopeditonale per gran parte realizzata fino al cantiere Area Carini a Nord.

Non sono state installate barriere fonoassorbenti e il manto stradale è realizzato in asfalto liscio. Via Ezio Vanoni è anch'essa classificata secondo il Codice della Strada come "Categoria D – strada urbana di scorrimento" e classificata come "Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)" ai sensi del DPR 142/2004 avendo un'unica carreggiata.



Figura 6 - Individuazione dei due assi stradali principali

### 3. AUTORITÀ COMPETENTE

L'autorità competente individuata dalla legge per la redazione del piano d'azione è il Comune di Sondrio, in qualità di gestore delle infrastrutture stradali oggetto della mappatura acustica e del presente piano d'azione.

Il Comune ha sede in Piazza Campello 1, 23100 Sondrio – Telefono (39) 0342 526111 - P.IVA 00095450144 - PEC: [protocollo@cert.comune.sondrio.it](mailto:protocollo@cert.comune.sondrio.it) – e-mail: [info@comune.sondrio.it](mailto:info@comune.sondrio.it).

Il referente in materia di Piani d'Azione e Mappature acustiche è il Dirigente del Settore Servizi Tecnici, l'Ing. Gianluca Venturini operante presso la sede dell'Ufficio Tecnico Comunale di Piazzale Valgoi 4-5 - e-mail: [venturini@comune.sondrio.it](mailto:venturini@comune.sondrio.it).



#### 4. CONTESTO GIURIDICO

I principali riferimenti normativi ad oggi in vigore sono:

- **Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95.**
- **D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004**, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.*
- **D.M. 29/11/2000**, *Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.*
- **Direttiva 2002/49/CE** (*Environmental Noise Directive*) del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 giugno 2002, relativa alla *determinazione e alla gestione del rumore ambientale*.

A seguito di aggiornamenti normativi:

1. la direttiva delegata (UE) 2021/1226/CE modifica l'*Allegato II* della direttiva 2002/49/CE relativo ai *metodi comuni di determinazione del rumore*:

- Gli attori coinvolti sono ora obbligati ad utilizzare un metodo comune a tutti gli Stati membri rendendo possibile e quanto più attendibile il confronto diretto tra i risultati delle mappature acustiche delle diverse sorgenti di rumore tra i diversi Stati, rendendo più semplice la redazione di opportune statistiche e report predisposti dalla Commissione stessa.

- Non è prevista pertanto la possibilità di confermare, qualora se ne verificano le opportune condizioni, la mappatura acustica predisposta per la precedente fase di attuazione.

- Per la sorgente stradale, relativamente ai modelli previsionali di propagazione del rumore, la precedente configurazione di calcolo NMPB-Routes-96 viene sostituita dal nuovo metodo CNOSSOS-EU.

2. la direttiva 2020/367/CE modifica l'*Allegato III* della direttiva 2002/49/CE relativo ai *metodi di determinazione degli effetti nocivi* del rumore ambientale:

- comporta l'obbligo di valutare gli effetti nocivi del rumore sulla salute umana, in relazione a determinate patologie (la cardiopatia ischemica, il fastidio forte e i disturbi gravi del sonno) indagate dall'OMS;

- i risultati delle valutazioni devono essere obbligatoriamente tenuti in considerazione nella redazione del piano di azione.

- **Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194**, attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- **UNI/TR 11327:2009** – Criteri per la predisposizione dei piani di azione destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti.
- **Direttiva 2015/996/CE** della Commissione, del 19 maggio 2015, recepita in Italia con il D.Lgs. 42/2017, che stabilisce *metodi comuni per la determinazione del rumore* a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- **Decreto legislativo 17 febbraio 2017, n. 42** - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;



- **Direttiva 2007/2/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (**INSPIRE**);
- **Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 32**, attuazione della Direttiva 2007/2/CE che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea.
- **Regolamento (UE) 2019/1010** prevede che i dataset richiesti dalla Direttiva 2002/49/CE devono essere prodotti in conformità con quanto riportato dalla Direttiva 2007/2/CE (INSPIRE) e trasmessi alla Commissione europea, per il tramite del MITE, attraverso il meccanismo obbligatorio di scambio di informazioni digitali Reportner 3.0.

## 5. VALORI LIMITE IN VIGORE

### 5.1. Descrittori acustici

Ai sensi del Decreto Legislativo del 19 agosto 2005, n. 194, i descrittori acustici che devono essere utilizzati per la mappatura acustica sono l'*Lden* (day-evening-night level) e l'*Lnight* (night level).

*Lden* è il livello continuo equivalente a lungo termine, ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare ed è definito dalla formula:

$$L_{den} = 10 \log \left[ \frac{1}{24} (14 \times 10^{L_{day}/10} + 2 \times 10^{L_{evening}+5/10} + 8 \times 2 \times 10^{L_{night}+10/10}) \right]$$

In cui:

*Lday* è il livello continuo equivalente a lungo termine, ponderato A, definito dalla norma ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare (14 ore, dalle 06.00 alle 20.00);

*Levening* è il livello continuo equivalente a lungo termine, ponderato A, definito dalla norma ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare (2 ore, dalle 20.00 alle 22.00);

*Lnight* è il livello continuo equivalente a lungo termine, ponderato A, definito dalla norma ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare (8 ore, dalle 22.00 alle 06.00);

Per la determinazione del livello *Lden*, ai valori *Levening* ed *Lnight* sono applicate delle penalizzazioni rispettivamente di +5 dB(A) e +10 dB(A).



## 5.2. Valori limite del rumore stradale

I valori limite di rumore stradale sono stabiliti dal D.P.R. 142/04 e si applicano al livello di rumore rilevato secondo la metodologia di misura descritta nell'allegato C al D.M. 16/03/98. Tali valori, riportati qui di seguito, dipendono dalla tipologia di infrastruttura, dalla distanza dalla stessa e dalla tipologia di ricettore.

Tabella 2

### STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI - ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti

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	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
<b>A</b> - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>B</b> - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>C</b> - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
<b>C</b> - extraurbana secondaria	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
<b>D</b> - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
<b>E</b> - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
<b>F</b> - locale		30				

\* Per le scuole vale il solo limite diurno



Il D.P.R. 142/04 stabilisce che “qualora i valori (...) non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

1. 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
2. 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri recettori di carattere abitativo;
3. 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.”

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 metri dal pavimento.

Gli assi stradali principali gestiti dal comune di Sondrio sono tutti classificati come strade di tipo Db; pertanto, valgono i limiti riportati nella Tabella seguente

Asse stradale	Tipo di strada	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
<b>RD_IT_0136_001</b> Viale dello Stadio	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
<b>RD_IT_0136_003</b> Via E. Vanoni	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55

Tabella 1 – Valori limite all'interno delle fasce di pertinenza acustica stradale

All'esterno delle fasce di pertinenza acustica stradale, l'infrastruttura concorre con le altre sorgenti di rumore ambientale al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione, sempre in termini di LAeq - definiti nella Tabella C del DPCM 14/11/1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” in base alle classi acustiche definite per il territorio dalla Classificazione Acustica Comunale.

Il sopracitato decreto definisce le classi acustiche di riferimento ed i relativi limiti:

**Classe I - aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

**Classe II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

**Classe III - aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.



**Classe IV - aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

**Classe V - aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**Classe VI - aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

I valori limite assoluti di immissione si applicano al livello di rumore ambientale ( $L_A$ ), definito dal DM 16/03/98 come “il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona”.

Il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Tali valori limite sono i seguenti:

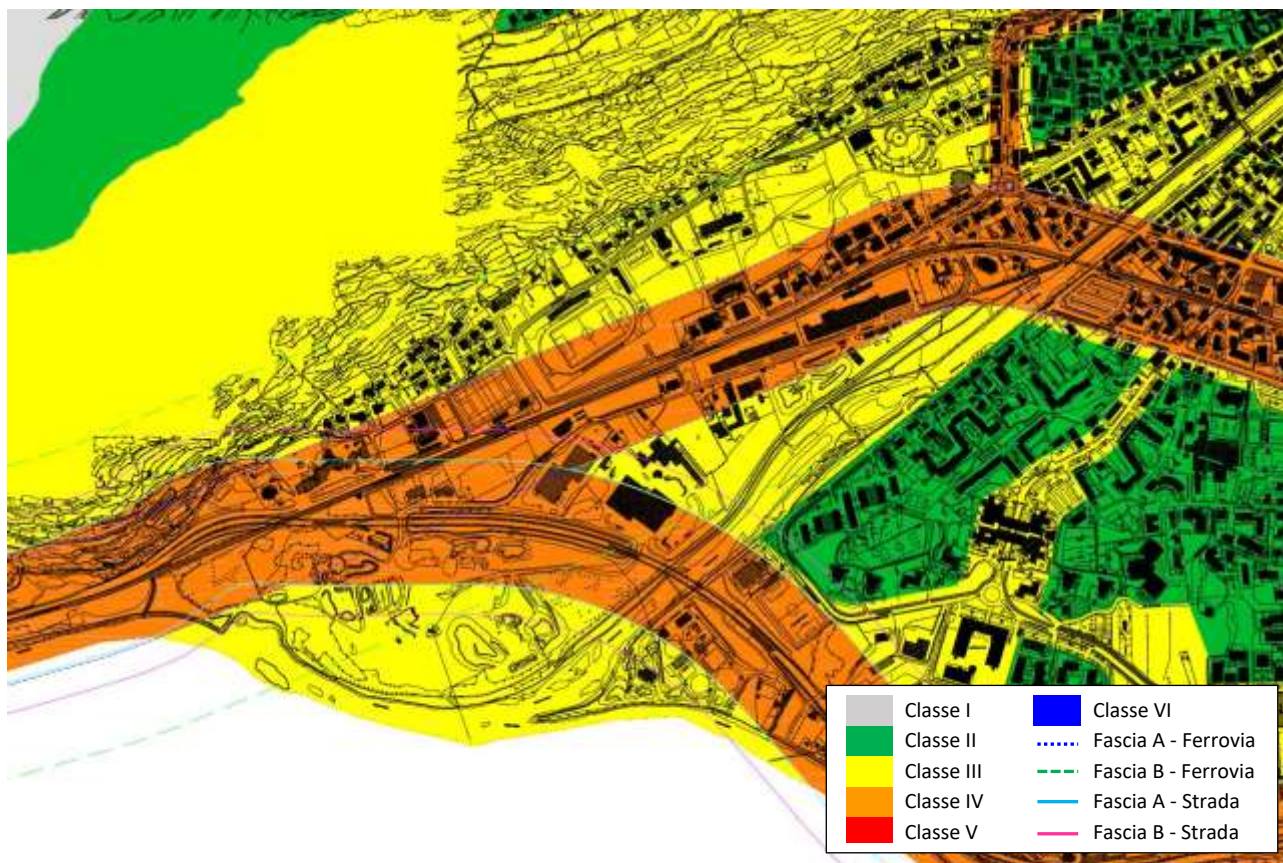
Tabella C: Valori limite assoluti di immissione –  $L_{eq}$  in dB(A)

Classe di destinazione d'uso del Territorio	Periodo Diurno (6-22)	Periodo Notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70



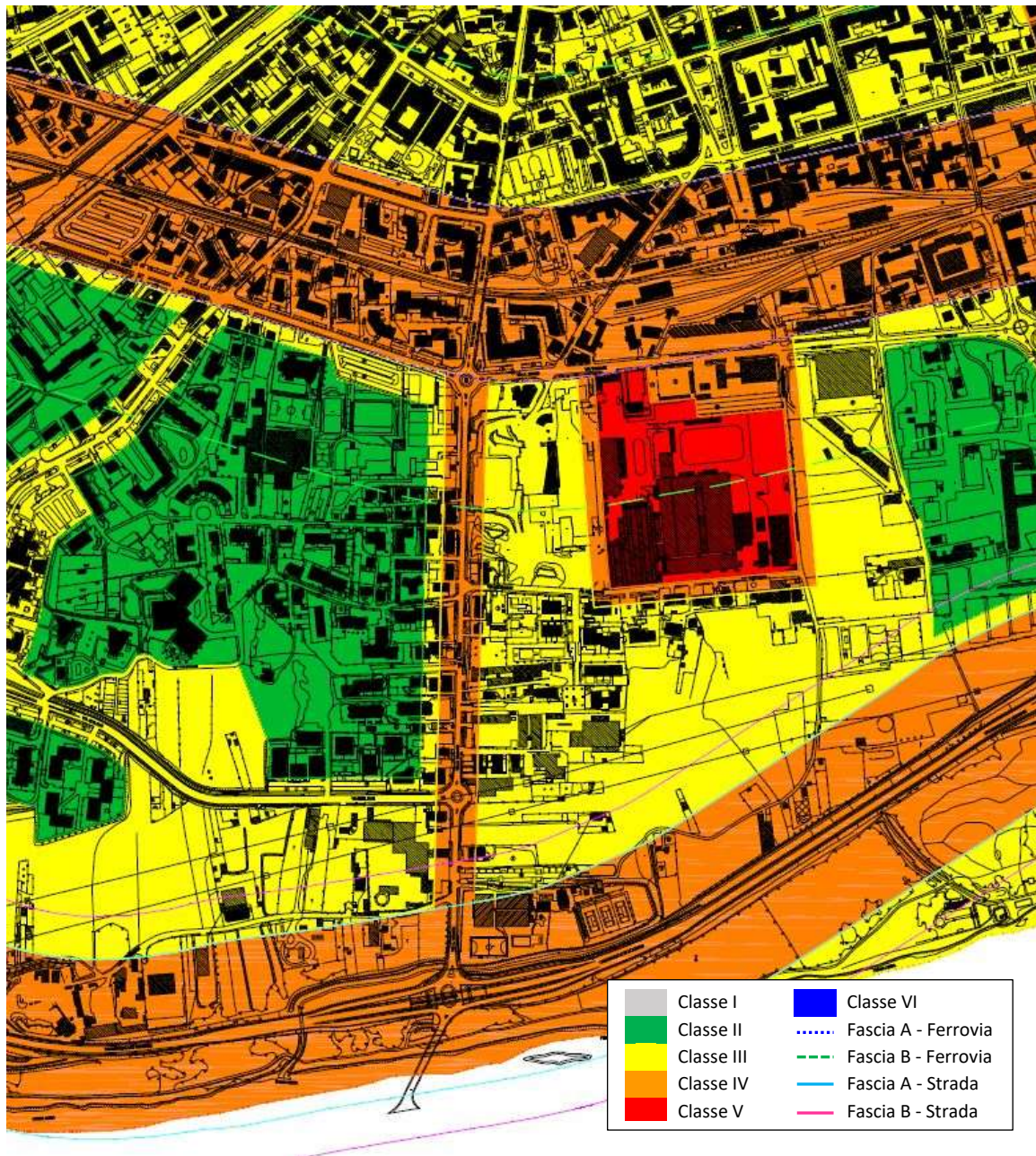
La revisione e l'aggiornamento della classificazione acustica del Comune di Sondrio è stata approvata con Deliberazione C.C. n. 65 del 30/10/2015. Nelle seguenti figure sono riportati degli stralci della zonizzazione acustica comunale relativi ai due assi stradali.

*Estratto Zonizzazione acustica comunale – Viale dello Stadio*





*Estratto Zonizzazione acustica comunale – Viale Vanoni*



Le zone di territorio esterne alla fascia di pertinenza acustica (oltre 100 m per lato dall'asse stradale) e per le quali si applicano perciò i limiti della classificazione acustica, sono classificate principalmente in classe IV e classe III con aree ridotte in classe II; è presente una sola area in classe V riferita allo stabilimento Marzotto Lab S.r.l c/o Viale Vanoni.



## 6. SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Per ciascun asse stradale principale oggetto di analisi riportiamo nelle tabelle seguenti i risultati della mappatura acustica predisposta, come stabilito dall'art. 5 del D.Lgs. 194/05, utilizzando i descrittori acustici  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ , definiti nell'Allegato 1 dello stesso decreto e riportati al par.5.1 della presente relazione.

Nello specifico nelle tabelle successive sono indicati: il numero dei residenti, degli edifici esposti, calcolati mediante modello di simulazione realizzato col software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement), prodotto della ditta tedesca DataKustik GmbH ed il valore della superficie di rumore dei diversi intervalli, rilevata dalle funzioni QGIS applicate allo shapefile di riferimento.

All'interno del modello di simulazione utilizzato e sopra indicato sono stati inseriti i dati di traffico, i dati territoriali ed i corpi architettonici che concorrono a determinare il campo acustico in cui avvengono i fenomeni di propagazione del rumore. In corrispondenza dei ricettori sensibili sono stati determinati i livelli sonori prodotti dal contributo delle sorgenti sonore precedentemente descritte.

Il software implementa i metodi previsionali definiti dalla normativa europea di riferimento *Direttiva 2002/49/CE (Environmental Noise Directive)*, per il calcolo della propagazione in ambiente esterno del rumore derivante da traffico veicolare, traffico ferroviario, traffico aeroportuale e insediamenti industriali. Possiede inoltre una specifica funzione per il calcolo della popolazione esposta alle diverse classi di rumore secondo la procedura della facciata più esposta, come richiesto dalla normativa europea.

La sorgente stradale è stata suddivisa in tratti elementari, aventi identiche caratteristiche di emissione sonora. Per ogni punto recettore il livello d'esposizione è dato dalla sommatoria del contributo di rumore proveniente da ogni tratto elementare in cui è stata suddivisa la sorgente. Il contributo è a sua volta ottenuto dalla somma di tutti i possibili percorsi di propagazione che congiungono ogni sorgente elementare al punto recettore considerato. Tra sorgente e recettore possono infatti esistere più percorsi, dovuti alla presenza di ostacoli, tra cui il terreno, sui quali il suono può riflettersi o essere assorbito. In questo modello tali ostacoli sono visti come oggetti che interrompono la propagazione rettilinea del rumore, assorbendo e/o riflettendo l'onda sonora. L'informazione geometrica degli ostacoli, la loro posizione nello spazio, le loro caratteristiche acustiche (coefficienti di riflessione e assorbimento), rappresentano gli elementi invarianti del territorio che definiscono le condizioni al contorno per la stima della propagazione del suono nell'intorno della sorgente.

La modellizzazione acustica di CadnaA è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti, fornendo i livelli globali e la loro scomposizione lungo i diversi percorsi di propagazione. Nel calcolo della propagazione il programma tiene conto degli ostacoli (edifici, barriere, terrapieni), delle loro dimensioni e del terreno. Il programma non ha limiti nel numero di oggetti e sorgenti inseribili, né limiti sulla dimensione dell'area trattabile.

Per la sorgente stradale, la precedente configurazione di calcolo, «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)», viene sostituita dal nuovo metodo CNOSSOS-EU che prevede maggiori dettagli dei dati input necessari per la caratterizzazione della sorgente stradale rispetto al metodo precedente.

Nello specifico, il metodo CNOSSOS-EU richiede informazioni riguardanti: la percentuale di veicoli leggeri e la tipologia di pneumatici; la composizione del traffico, in cui è previsto l'inserimento del



numero di veicoli/ora per ciascuna categoria di veicoli; la copertura stradale, per cui si dovrà individuare, tra quelle previste dal metodo CNOSSOS-EU, la categoria di pavimentazione

I risultati delle simulazioni sono sempre un'approssimazione della realtà e dipendono dalle ipotesi effettuate sui dati di ingresso e dal grado di precisione adottato. I livelli stimati dal modello sono sempre caratterizzati da un grado d'incertezza e perciò devono essere sempre sottoposti ad una validazione da parte di tecnici competenti in acustica.

VIA VANONI - RD_IT_0136_003				
Intervalli <u>L<sub>den</sub></u>	Edifici	Superficie	Residenti	% Popolazione esposta
<i>dBA</i>	<i>N. Edifici</i>	<i>Km<sup>2</sup></i>	<i>N. Residenti</i>	<i>% rispetto alla popolazione totale di 21248 abitanti – dato ISTAT 2021</i>
55-59	37	0.053559	446	2.1
60-64	19	0.026699	233	1.1
65-69	17	0.020157	367	1.7
70-74	7	0.011892	78	0.4
>75	0	0	0	0.0

VIA VANONI - RD_IT_0136_003				
Intervalli <u>L<sub>night</sub></u>	Edifici	Superficie	Residenti	% Popolazione esposta
<i>dBA</i>	<i>N. Edifici</i>	<i>Km<sup>2</sup></i>	<i>N. Residenti</i>	<i>% rispetto alla popolazione totale di 21248 abitanti – dato ISTAT 2021</i>
50-54	19	0.026256	234	1.1
55-59	17	0.020239	168	1.7
60-64	7	0.010654	78	0.4
65-69	0	0	0	0.0
>70	0	0	0	0.0



**VIA DELLO STADIO - RD\_IT\_0136\_001**

<b>Intervalli <u>L<sub>den</sub></u></b>	<b>Edifici</b>	<b>Superficie</b>	<b>Residenti</b>	<b>% Popolazione esposta</b>
<i>dBA</i>	<i>N. Edifici</i>	<i>Km<sup>2</sup></i>	<i>N. Residenti</i>	<i>% rispetto alla popolazione totale di 21248 abitanti – dato ISTAT 2021</i>
55-59	28	0.123782	188	0.9
60-64	19	0.068088	165	0.8
65-69	16	0.050779	213	1.0
70-74	0	0.019213	0	0.0
>75	0	0	0	0.0

**VIA DELLO STADIO - RD\_IT\_0136\_001**

<b>Intervalli <u>L<sub>night</sub></u></b>	<b>Edifici</b>	<b>Superficie</b>	<b>Residenti</b>	<b>% Popolazione esposta</b>
<i>dBA</i>	<i>N. Edifici</i>	<i>Km<sup>2</sup></i>	<i>N. Residenti</i>	<i>% rispetto alla popolazione totale di 21248 abitanti – dato ISTAT 2021</i>
50-54	16	0.067751	149	0.7
55-59	15	0.049212	206	1.0
60-64	0	0.012264	0	0.0
65-69	0	0	0	0.0
>70	0	0	0	0.0



Per quanto riguarda i ricettori sensibili individuati, dalla modellazione acustica risulta:

Ricettore sensibile	Lden, dBA	Lnicht, dBA
Istituto comprensivo "Paesi Retici" e l'asilo nido comunale con sede in via Don Lucchinetti, nell'area di Viale dello Stadio	49,0	39,0
Complesso di edifici scolastici, Istituto Comprensivo "Paesi Orobici" con sede in Via D. Gianoli, nell'area di Via Vanoni	67,0	57,0

Si specifica che i ricettori sensibili individuati sono collocati rispettivamente: il primo fuori dalla fascia di pertinenza acustica stradale di Viale dello Stadio, all'interno della Classe III della zonizzazione comunale, ed il secondo all'interno della fascia di pertinenza acustica stradale di Via Vanoni, vedi par. 5.2.



## **7. VALUTAZIONE DEL NUMERO STIMATO DI PERSONE ESPOSTE AL RUMORE**

In base ai risultati ottenuti dalla mappatura acustica è stata individuata la popolazione esposta ai livelli di rumore, in termini di  $L_{den}$  e  $L_{night}$ , come già esposto nel capitolo precedente.

Per ciascun edificio residenziale e sensibile sono stati stimati i valori massimi di rumore in facciata all'edificio, utilizzando il già citato modello di calcolo CadnaA. I risultati sono rappresentati in termini di livello continuo equivalente pesato A ( $L_{Aeq}$ ) diurno e notturno, tali valori sono stati successivamente confrontati con i limiti vigenti definiti dal D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004, per gli edifici ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza dell'infrastruttura stradale, e con i limiti di zona nel caso in cui gli edifici si trovino al di fuori di tali fasce.

I problemi e le situazioni da migliorare sono stati individuati utilizzando gli indicatori e i limiti della normativa nazionale (D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004).

Ottenuti dal modello di simulazione i valori dei descrittori acustici in facciata dei singoli edifici, è possibile ricavare una stima della popolazione esposta alle differenti classi di rumore utilizzando il criterio della facciata più esposta, come richiesto dalla Direttiva 2002/49/CE e dal D.lgs. 194/2005. Il "criterio della facciata più esposta" consiste nel rilevare il valore del rumore prodotto dal traffico veicolare su tutte le facciate dell'edificio e in tutti i punti della facciata. Il valore massimo tra quelli calcolati in questo modo viene attribuito all'intero edificio, caratterizzato da un codice identificativo univoco e a cui è stato associato, come indicato precedentemente, il numero dei residenti.

### **7.1. Individuazione delle aree critiche**

Le aree critiche rappresentano porzioni di territorio che possono essere trattate col medesimo intervento e sono state individuate aggregando gli edifici ravvicinati che presentano superamenti dei limiti, al fine di individuare una strategia di mitigazione uniforme. Nella tabella seguente sono indicati, per ciascuna infrastruttura coinvolta:

- l'ID, identificativo univoco assegnato all'area critica individuata;
- Superamento medio diurno e notturno, calcolato confrontando il valore limite di immissione dell'area con il livello continuo equivalente di pressione sonora  $L_i$ , nel periodo di riferimento, approssimato all'unità, prodotto dalle infrastrutture nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta. Il valore utilizzato per il confronto è il valore centrale dell'intervallo.
- Estensione dell'area critica, espressa in ha;
- Numero degli edifici residenziali con superamenti, interni all'area critica individuata;
- Numero di edifici sensibili con superamenti, interni all'area critica individuata;
- Numero di persone esposte a livelli di rumore superiore ai limiti, comprensivo della popolazione residente e degli studenti.



AREE CRITICHE - VIALE DELLO STADIO						
ID	Superamento medio diurno, LAeq [dBA]	Superamento medio notturno, LAeq [dBA]	Superficie [ha]	n. Edifici Esposti	n. Edifici sensibili esposti	n. Persone esposte
1	2,0	1,1	0,17	4	0	22
2	2,9	2,1	0,58	5	0	119
3	2,8	2,0	0,32	5	0	71

Tabella 2 - Aree critiche su Viale dello Stadio

AREE CRITICHE - VIA VANONI						
ID	Superamento medio diurno, LAeq [dBA]	Superamento medio notturno, LAeq [dBA]	Superficie [ha]	n. Edifici Esposti	n. Edifici sensibili esposti	n. Persone esposte
4	4,5	4,4	0,34	3	0	26
5	3,6	3,5	0,86	9	0	154
6	17,2	17,2	0,04	2	2	265
7	1,7	1,6	0,69	5	0	44
8	1,9	1,9	0,06	3	0	8
9	2,5	2,4	0,04	1	0	1

Tabella 3 - Aree critiche su Via Vanoni

Sono riportate in allegato le mappe con l'individuazione delle aree critiche, dei ricettori residenziali e dei ricettori sensibili che presentano superamenti, nello specifico in AP\_2023\_RD\_IT\_00\_0136\_001\_Allegato 1 e AP\_2023\_RD\_IT\_00\_0136\_003\_Allegato 2.



All'interno dell'area critica ID. 6 è presente un ricettore sensibile, complesso di edifici scolastici, presso i quali non risultano rispettati i limiti normativi. Nella tabella seguente sono riportate le informazioni riguardanti il ricettore sensibile individuato ed i livelli di rumore stimati.

Infrastruttura	Ricettore sensibile	N° Studenti	Lday, dBA	Lnight, dBA	ID. Area critica
Via Vanoni RD_IT_0136_003	Istituto Comprensivo "Paesi Orobici" in Via D. Gianoli	265	67,0	57,0	6



## 7.2. Calcolo dell'Indice di priorità (P)

L'art. 3 del *Decreto del Ministero del 29 novembre 2000, N. 285*, stabilisce i criteri di priorità degli interventi: l'ordine di priorità degli stessi è stabilito dal valore numerico dell'indice di priorità  $P$ , la cui procedura di calcolo è indicata nell'allegato 1 del decreto e di seguito riportata:

$$P = \sum R_i (L_i - L_i^*)$$

In cui:

$R_i$ , per ospedali, case di cura e di riposo, è un valore numerico determinato dal prodotto del numero dei posti letto per il coefficiente 4; per le scuole, è determinato dal prodotto del numero degli studenti per il coefficiente 3; per gli altri ricettori è determinato dal prodotto della superficie dell'area critica  $A_i$  per l'indice demografico più aggiornato o, in assenza di tale dato, dal numero dei residenti all'interno dell'area critica  $A_i$ .

$L_i$ , è il livello continuo di pressione sonora nel periodo di riferimento, approssimato all'unità. È determinato attribuendo ad ogni singolo edificio nell'area  $A_i$  il valore valutato nel punto di maggiore criticità della facciata più esposta. Nell'espressione di  $P$  si inserisce il valore centrale dell'intervallo di valori ottenuto per gli edifici nell'area  $A_i$ .

$L_i^*$ , è il valore limite di immissione individuato per l'area  $A_i$  che corrisponde al limite imposto all'interno della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura e, all'esterno di tale fascia, al limite di immissione stabilito dalla zonizzazione acustica comunale.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le informazioni ottenute dalla valutazione:

- ID, identificativo univoco dell'area critica;
- $P$ , l'indice di priorità calcolato in base alla relazione indicata dal sopracitato decreto;
- l'ordine di priorità di intervento, numero da 1 ad  $n$  aree critiche, in cui 1 corrisponde a "priorità alta", stabilito in funzione del valore dell'indice di priorità calcolato;
- contributo alla criticità totale, valore ottenuto dal rapporto in percentuale tra l'indice  $P$  dell' $i$ -esima area critica e la criticità totale, data dalla somma degli indici  $P$  di ciascuna area critica;
- l'infrastruttura stradale coinvolta.



ID_Area	P	Ordine di priorità	Contributo alla criticità tot %	Infrastruttura stradale
6	27348,0	1	91,59%	Vanoni
5	1093,4	2	3,66%	Vanoni
2	589,1	3	1,97%	Stadio
3	344,4	4	1,15%	Stadio
4	234,0	5	0,78%	Vanoni
7	147,4	6	0,49%	Vanoni
1	68,2	7	0,23%	Stadio
8	30,8	8	0,10%	Vanoni
9	4,9	9	0,02%	Vanoni
<b>Criticità tot.</b>	29860,1			

*Tabella 4 - Indice di priorità delle aree critiche*

Come si evince dai risultati ottenuti, la situazione più critica è rappresentata dall'area ID. 6 (su Via Vanoni) che contribuisce a più del 90% della criticità totale; l'alta criticità è imputabile alla presenza del ricettore sensibile nell'area, ovvero il complesso scolastico, l'istituto comprensivo "Paesi Orobici", che incide notevolmente sul parametro  $R$  nel calcolo del valore dell'indice di priorità  $P$ .

### 7.3. Individuazione delle situazioni da migliorare

Nei paragrafi precedenti sono state riassunte le criticità presenti, localizzate principalmente all'interno delle fasce di pertinenza delle strade. Non si sono rilevate particolari criticità all'esterno di tali fasce.

Le azioni di miglioramento dovranno permettere la riduzione dei livelli di rumore presso i ricettori al fine di rispettare i limiti di legge e ridurre il numero di persone esposte.

Per quanto riguarda le aree critiche individuate nei precedenti paragrafi, gli interventi previsti dal presente piano d'azione sono volti, in particolare, ad ottenere un miglioramento acustico nell'area critica con indice di priorità più elevato, nello specifico quella individuata dall'ID. 6 in *Tabella 4*, che comprende il complesso scolastico che si affaccia su via Vanoni.



## **8. RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE ORGANIZZATE**

In base all'art. 8 comma 2 del D. Lgs 194/2005, il comune di Sondrio in data 24 giugno 2024 ha disposto, mediante pubblico avviso, la certificazione dell'avvenuta pubblicazione del Piano di Azione, deliberazione di Giunta comunale dell'8.05.2024 n. 102, in libera visione del pubblico all'Albo Pretorio online, all'indirizzo <https://www.comune.sondrio.it/servizio/albo-pretorio/> (rif. pubblicazione n. 2024/0000904) per 45 giorni consecutivi, dal giorno 10.05.2024 al giorno 23.06.2024.

La segreteria certifica inoltre che nei suddetti 45 giorni, termine di legge per la presentazione di eventuali segnalazioni in scadenza il 23.06.2024, non è pervenuta alcuna osservazione od opposizione.



## 9. MISURE ANTIRUMORE IN ATTO E PROGETTI IN PREVISIONE

### 9.1. Programmi di contenimento del rumore in atto e interventi pianificati

I programmi di contenimento del rumore si basano sui provvedimenti di disciplina del traffico adottati in passato e le opere antirumore in atto eseguite sulle infrastrutture stradali.

A tale proposito risulta ad oggi che il Comune di Sondrio sia intervenuto con la realizzazione di varianti di tracciato e con interventi gestionali sulla viabilità già esistente che hanno influito sul traffico veicolare circolante sui viali di accesso alla città e contribuito alla riduzione del rumore.

#### **VIALE DELLO STADIO - Opere pubbliche e interventi effettuati nel quinquennio 2017/2022**

È stato realizzato un nuovo tratto stradale di raccordo tra Viale Stadio e Via Valeriana (denominazione dal 01.10.2020: VIA MARCO PITTONI) - *Figura 7* - che ha consentito di eliminare il precedente passaggio di veicoli su P. le Fojanini, divenuto piuttosto difficoltoso a seguito della realizzazione dell'edificio "Casa del Rugby". Tale bretella stradale, nell'agevolare il transito da/per la F.ne Triasso (prima circolante quasi interamente sull'asse stradale di Via Don Lucchinetti / Via Valeriana) ha decongestionato due vie esclusivamente residenziali a discapito però di Viale Stadio, convogliando il traffico in entrata/uscita sullo stesso.

Non si esclude, inoltre, che, a seguito di tale nuova opera, parte del traffico da/per le frazioni/località poste ad ovest del territorio comunale, come pure da/per la Valmalenco, confluisca ancora sull'asse laterale Via Don Lucchinetti / Via Valeriana al fine di evitare il maggior transito/traffico veicolare generatosi su Viale Stadio. Agevolato anche il traffico da/per l'area scolastica (Torelli) in Via Don Lucchinetti.



*Figura 7 - Nuova bretella stradale di raccordo tra Viale Stadio e Via Valeriana.*



A completamento dell'intervento ultimato nel settembre 2015 ("Allargamento sottopasso RFI di collegamento tra Viale Stadio/Via Ventina e rotatoria est / raccordi stradali conseguenti", che tramite il 7° ponte sul Mallero, ha creato un'alternativa all'accesso cittadino sull'asse Via Moro/Tonale decongestionando il precedente su Via Mazzini) è stato realizzato un miglioramento della sicurezza delle intersezioni e dei percorsi ciclopeditoni nel comparto compreso tra Viale Stadio e Via Bernina, tramite la realizzazione di una rotatoria ad ovest del sottopasso RFI, la riqualificazione e la ricucitura dei percorsi ciclopeditoni esistenti nella zona (Figura 8).

Non si esclude, inoltre, che anche parte del traffico da/per le frazioni/località poste ad ovest del territorio comunale (unitamente all'attrattiva turistica di nuove realizzazioni/installazioni come la passerella sulle Cassandre Mallero / Big Bench nel PLIS di Triangia, ...), da/per l'area scolastica (Torelli), come pure da/per la Valmalenco, confluisca più agevolmente tramite tali nuove opere, su Viale Stadio e sull'asse Stadio-Ventina-Moro-Tonale.



Figura 8 – Rotatoria ad ovest del sottopasso RFI e interventi di miglioramento dei percorsi ciclopeditoni.

Similmente, altre opere pubbliche ultimate nel 2022 in materia e legate al cosiddetto "Bando periferie" nell'area della "Piastra" e in L. go Mallero Cadorna/Via Torelli, hanno probabilmente inciso sul traffico da/per la Città circolante su Viale Stadio piuttosto che su Via Vanoni:

- la realizzazione di un ponte ciclopeditone sul torrente Mallero è ricompresa all'interno del più ampio progetto di riqualificazione urbana e sicurezza delle periferie - che include opere riferite al quartiere sud-ovest della città - finanziato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri (rif. D.P.C.M. 06.12.2016). La realizzazione dell'8° ponte (ciclo-pedonale) sul Torrente Mallero (Figura 9, a e 9, b), unitamente alla passerella realizzata lungo la Via Torelli in sponda sinistra idrografica Torrente Mallero apporta sicuramente benefici logistici di collegamento territoriali e ambientali (con particolare riferimento alla conseguente riduzione delle emissioni acustiche/atmosferiche generate dal traffico



veicolare circolante), principalmente a Viale Stadio (oltre che a Via Vanoni) agevolando, data la loro ubicazione strategica, i collegamenti per scopi turistico-fruttivi alla restante rete ciclo-pedonale di Città e Frazioni, al Parco Bartesaghi, posto alla confluenza Adda-Mallero e agli ambiti extra comunali tramite il collegamento al “Sentiero Valtellina”.

- Anche l'opera di realizzazione di una passerella a sbalzo sul torrente Mallero (Figura 9, c) è ricompresa all'interno del più ampio progetto di riqualificazione urbana e sicurezza delle periferie - che include opere riferite al quartiere sud-ovest della città - finanziato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri (rif. D.P.C.M. 06.12.2016). Dopo l'8° ponte, transitabile da ciclisti e pedoni da metà agosto 2022, nel settembre 2022 è stata aperta al transito anche la passerella a sbalzo sul torrente Mallero – sponda sinistra idrografica – con sviluppo lungo la via Torelli. Un percorso ciclopeditonale di 700 metri che, dall'incrocio con via Aldo Moro conduce al parco Bartesaghi, attraverso il sopracitato 8° ponte, creando un raccordo ad anello con la restante viabilità ciclopeditonale. Per i benefici territoriali/ambientali vedasi il p.to precedente.



Figura 9, a – Passerella a sbalzo sul torrente Mallero lungo la Via Torelli, percorsi pedonali e ciclabili.



Figura 9, b – Ponte ciclopeditonale sul torrente Mallero per il collegamento con il parco “Bartesaghi” Adda-Mallero.



*Figura 9, c – Passerella a sbalzo sul torrente Mallero lungo la Via Torelli, inserimento ambientale.*

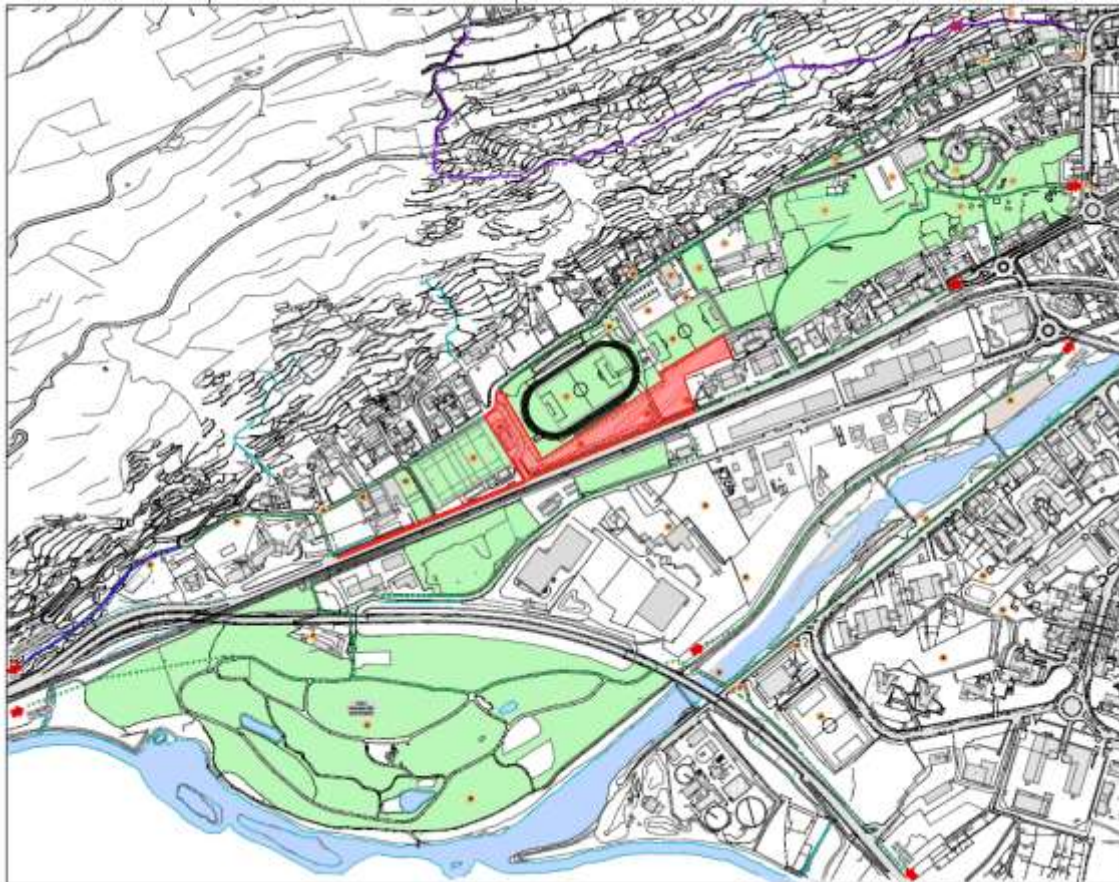
Risultano attualmente in corso interventi di rigenerazione urbana e mobilità sostenibile, finanziati dall'Unione Europea – PNRR (M5 C2 – INV. 2.1: “Investimenti per Progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale”) che prevedono:

- la riqualificazione dell'area antistante ai campi sportivi per il gioco del calcio (centro CONI), nodo d'ingresso alla Città con la creazione del parcheggio d'interscambio (capacità di parcheggio pari a 196 posti auto - di cui 6 per disabili e 6 dotati di colonnine di ricarica per auto elettriche - oltre a 35 posti per motociclette e 2 per bus);
- la riqualificazione dell'accesso alla Città con il prolungamento della pista ciclo-pedonale e viale alberato su Viale Stadio, creando il raccordo ad anello con Via Pittoni, Via Valeriana, Piazzale Fojanini, l'area delle scuole Torelli – Munari di Via Don Lucchinetti con il nuovo parcheggio d'ingresso alla Città;
- la sistemazione dell'area antistante il campo da rugby;
- la riqualificazione dei percorsi a raso su Via Valeriana e l'illuminazione dell'esistente percorso ciclo-pedonale interno al Parco Ovest;
- la previsione di interconnessione del parco di via Ventina con il parco Bartesaghi.

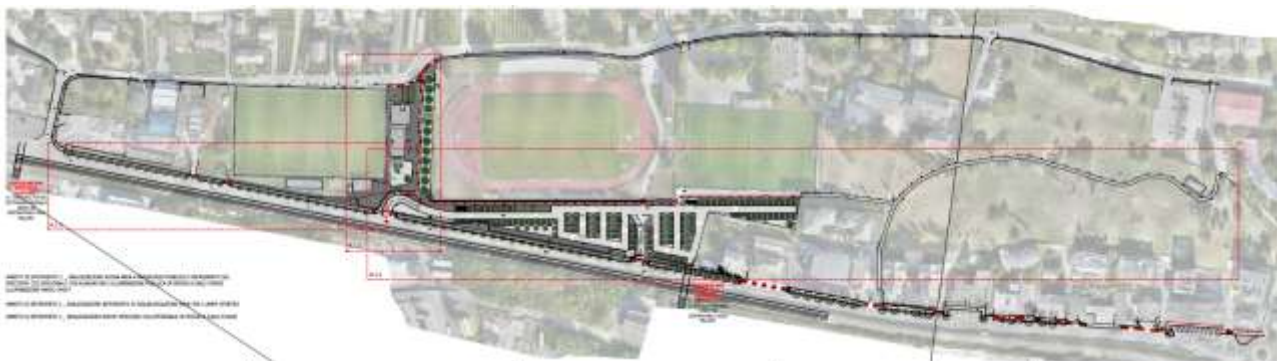
Il progetto complessivo prevede una rigenerazione urbana con la mobilità sostenibile per una superficie complessiva pari a mq. 17.346,15 per la zona compresa tra le aree sportive e la viabilità ciclopedonale lungo Viale dello Stadio e mq. 1.130 per la mobilità all'interno del Parco ovest.

La riqualificazione di tale tratto del Viale e la creazione del capiente parcheggio d'interscambio sottostante oltre che il potenziamento dei collegamenti ciclo-pedonali nella zona, apporteranno sicuramente benefici logistici di collegamento territoriali e ambientali, con particolare riferimento alla conseguente riduzione del traffico veicolare circolante sul Viale stesso e relative emissioni acustiche/atmosferiche (*Figura 10, a e Figura 10, b*).

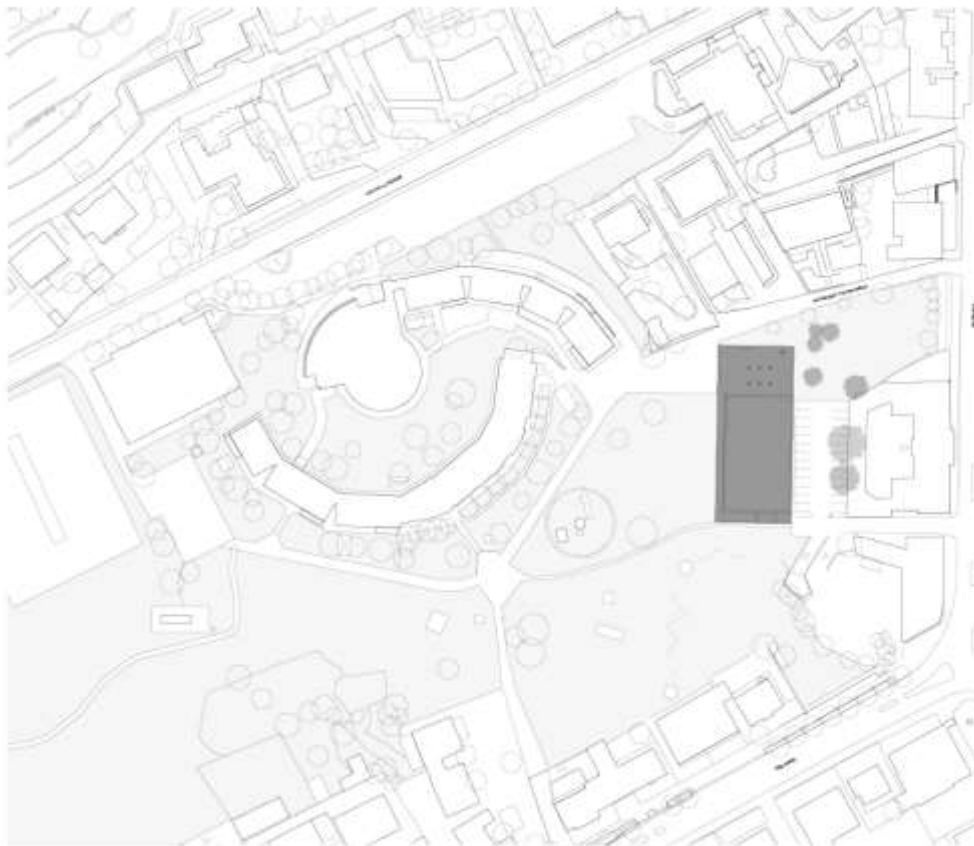
Risulta inoltre in corso la realizzazione della nuova palestra scolastica, per la scuola primaria e la scuola dell'infanzia Munari di via Don P. Lucchinetti (approvazione Progetto Esecutivo con Delibera G.C. n. 210 del 30/08/2023) - *Figura 10, c* - intervento finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU.



*Figura 10, a – Intervento di rigenerazione urbana e mobilità sostenibile per il completamento della pista ciclabile con marciapiedi su Viale dello Stadio e Sistemazione area esterna ai campi sportivi in Loc. Castellina, Inquadramento generale.*



*Figura 10, b – Intervento di rigenerazione urbana e mobilità sostenibile per il completamento della pista ciclabile con marciapiedi su Viale dello Stadio e Sistemazione area esterna ai campi sportivi in Loc. Castellina, Planimetria generale.*



*Figura 10, c – Inquadramento urbano, Nuova palestra scolastica per la scuola primaria e la scuola dell'infanzia Munari di via Don P. Lucchinetti a Sondrio.*



## VIALE DELLO STADIO - Opere pubbliche e interventi previsti per il quinquennio 2024/2029

È prevista la realizzazione di un nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e la riqualificazione della S.S.38 dalla Pk 34+200 alla Pk 35+300 nei comuni di Sondrio e Castione Andevenno (Figura 11). Quest'opera è ricompresa in un più ampio progetto relativo ai GIOCHI OLIMPICI INVERNALI MILANO CORTINA 2026, in occasione dei quali, importanti gare olimpiche avranno luogo, tra le altre località, in diversi comuni dell'Alta Valtellina. La S.S. n. 38 "dello Stelvio", strada di competenza di ANAS, si configura quindi quale infrastruttura di primaria importanza per l'accessibilità alle località sciistiche coinvolte dai Giochi stessi. Tra i principali punti critici ancora presenti lungo la S.S. n. 38 'dello Stelvio' si riscontrano i nodi presenti nel Comune di Sondrio, in corrispondenza della rotatoria esistente di accesso al polo commerciale e produttivo sito nell'adiacente Comune di Castione Andevenno, di cui alla Pk 34+200.

Si prevede di sostituire la rotatoria esistente (fonte di congestione stradale) con una nuova intersezione a livelli separati: apposite rampe monodirezionali collegheranno il viadotto previsto in zona Sassella con la tangenziale di Sondrio e con la rotatoria a raso di raccordo alla viabilità esistente in Comune di Castione Andevenno.

Oltre agli indubbi vantaggi di collegamento prospettati per l'evento, l'opera, se realizzata nel suo complesso con l'ulteriore opera pubblica ANAS sul lato opposto della Tangenziale cittadina (rif. rotatoria Via Europa / svincolo Trippi) agevolerà gli spostamenti quotidiani da/per la Città di Sondrio con notevoli ripercussioni sul traffico veicolare (leggero/pesante) circolante sui tre viali cittadini stessi.

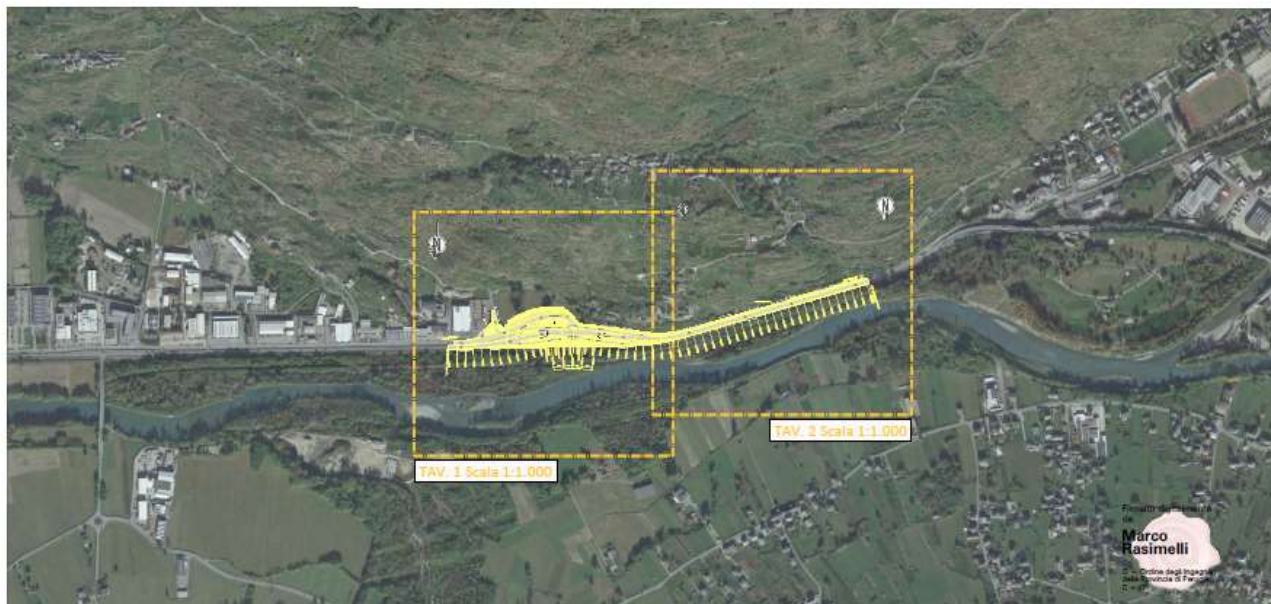


Figura 11 – Nuovo svincolo a livelli sfalsati "Sassella" e riqualifica della S.S. 38 dalla PK 34+150 alla PK 35+200



È inoltre prevista dal PGT e citata nella relazione dell'intervento in corso su V.le Stadio la realizzazione del sottopasso di collegamento ciclo-pedonale (Figura 10, b) tra l'area destinata a parcheggio di interscambio, in corso di realizzazione in V.le Stadio, e la pista ciclo-pedonale prevista in Via Ventina (nell'ambito del progetto relativo al Nuovo Centro di Raccolta rifiuti comunale) che, attraverso il parco fluviale lungo il Torrente Mallero, porta al Parco Bartesaghi. Una volta superato l'ostacolo costituito dalla Ferrovia tramite tale sottopasso è comunque possibile accedere direttamente al Parco Bartesaghi percorrendo un breve tratto di Via Ventina.

Per quanto riguarda gli interventi di riduzione della velocità di transito, sul viale in questione non è stata applicata nessuna riduzione dei limiti che resta di 50 Km/h (centro abitato). È stato però installato nel 2021, all'inizio del centro abitato – lato viale alberato - un box fisso "Velo ok" di controllo della velocità (rimosso nell'autunno 2023 al fine di consentire l'esecuzione dei lavori di riqualificazione del Viale stesso – tuttora in corso – non si esclude che al termine dei lavori venga ripristinato vista la sua efficacia).

Per la mitigazione del rumore stradale le uniche opere di asfaltatura sul Viale hanno riguardato la sola zona relativa alla nuova rotatoria c/o il sottopasso che porta a Via Ventina (2021) e l'area più prossima alla bretella "Via M. Pittoni" (2019). Per il resto del viale nessun intervento di asfaltatura è stato programmato negli ultimi 5 anni essendosi sostanzialmente conservato in un discreto stato manutentivo. Non si esclude che il tratto in fase di riqualificazione venga interessato al termine dei lavori da opere di asfaltatura.

#### **VIA VANONI - Opere pubbliche e interventi effettuati nel quinquennio 2017/2022**

È stato realizzato lo svincolo tangenziale sulla Via Samaden (Figura 12) nel settembre 2017 in occasione dell'avvio dell'anno scolastico. Tale svincolo ha creato una nuova "porta" sulla viabilità extraurbana per la città di Sondrio in corrispondenza del comparto di Via Samaden dove sono localizzati diversi servizi urbani e territoriali tra cui il Campus scolastico, il Centro di raccolta differenziata gestito da S.EC.AM. S.p.a, ecc., servizi che comportano un notevole transito di mezzi.

Ha consentito inoltre di raggiungere più agevolmente quartieri/servizi della zona nord-est della Città (come la zona Ospedaliera, il Liceo Scientifico, ...) come pure di accedere più agevolmente alle Località/Frazioni est di Sondrio (in quota rispetto alla Città stessa).

Grazie all'apertura di tale svincolo, che ha consentito in particolare l'accesso diretto a Via Samaden per i veicoli provenienti dalla direzione di "Morbegno" sulla Tangenziale cittadina (S.S. 38), tali transiti sono stati agevolati evitando il passaggio sugli altri viali cittadini come Via Stelvio e Via Vanoni.



*Figura 12 – Realizzazione dello svincolo tangenziale su via Samaden.*

#### **VIA VANONI - Opere pubbliche e interventi previsti per il quinquennio 2024/2029**

È prevista la realizzazione in via Vanoni, nei pressi dell'area esistente presso il parcheggio pubblico adiacente all'area sportiva del Tennis, già adibita a questo scopo, un'area camper più ampia con una ventina di stalli, opportunamente attrezzata e allestita con criteri di particolare inserimento ambientale, per la sosta occasionale in Città ma utile anche ai fruitori dei servizi presenti lungo il corso del fiume Adda. Con tale intervento, localizzato perifericamente alla Città e raggiungibile tramite i vicini svincoli della Tangenziale, si consentirà, inoltre, di limitare il passaggio di camper sulle vie cittadine (tra cui i 3 viali in questione) alla ricerca di aree di sosta dedicate e di occupare di conseguenza aree di sosta inadeguate per veicoli di questo tipo, creando disagi al transito e alla sosta veicolare ordinaria.

Per quanto riguarda gli interventi di riduzione della velocità di transito, Nessuna riduzione dei limiti è stata applicata sul viale in questione che resta di 50 Km/h (centro abitato). Nessun rilevatore fisso è stato installato sul viale in questione ma la Polizia Locale comunale ricorre saltuariamente all'uso di rilevatori mobili di velocità.

Per la mitigazione del rumore stradale, Su Via Vanoni non sono in previsione a breve riasfaltature; il viale, già riqualificato nel 2014, nell'attuale configurazione, con numerosi attraversamenti pedonali, tra cui alcuni rialzati, viene percorso a velocità ridotta con conseguente riduzione degli effetti acustici conseguenti. Per il momento l'asfaltatura, tranne che in alcuni brevi tratti, sembra sostanzialmente reggere il decennio passato



## 9.2. Interventi di contenimento del rumore proposti

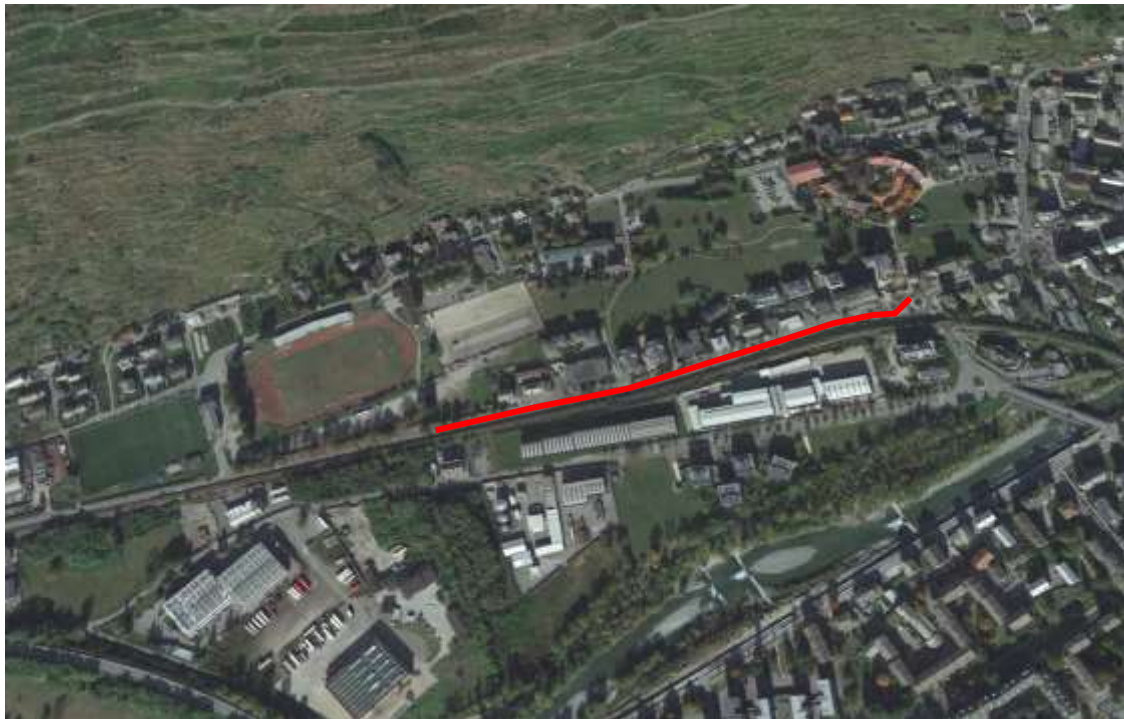
Sulla base delle criticità emerse dalle simulazioni acustiche e dalla conseguente definizione delle aree critiche, sono stati definiti alcuni interventi di mitigazione acustica atti a ridurre i livelli acustici sulla facciata degli edifici esposti.

In generale sono disponibili diversi tipi di misure antirumore e di risanamento acustico, misure che possono essere suddivise in tre grandi categorie: gli interventi sulla sorgente, interventi sul percorso di propagazione del rumore e interventi sul ricettore.

Pertanto, sono stati inseriti nello scenario di simulazione, allo scopo di calcolare i livelli acustici ai ricettori nella configurazione post operam, interventi diretti alla sorgente attraverso la stesura di asfalto a bassa rumorosità, per entrambe le infrastrutture stradali:

- Viale dello Stadio, lunghezza tratto di intervento 700 m (*Figura 13, a*);
- Via Vanoni, lunghezza tratto di intervento 400 m (*Figura 13, b*).

Sul lungo termine, è necessario intervenire direttamente al ricettore, in corrispondenza esclusivamente di ricettori sensibili (scolastici, nel caso in esame) in aree critiche, mediante l'installazione di infissi e serramenti acusticamente performanti, sistemi caratterizzati da un valore del potere fonoisolante  $R_w \geq 46\text{dB}$ .



*Figura 13, a – Tratto di intervento di contenimento del rumore su Viale dello Stadio.*



*Figura 13, b – Tratto di intervento di contenimento del rumore su Via Vanoni.*



### 9.3. Informazioni di carattere finanziario

La stima dei costi relativi alla stesura della pavimentazione a bassa rumorosità viene effettuata considerando una soluzione che prevede il rifacimento degli strati superficiali del manto stradale, ovvero:

- fresatura della pavimentazione stradale esistente, per uno spessore complessivo stimato di 10 cm;
- fornitura e posa in opera di un nuovo strato di conglomerato, di spessore pari a 6 cm;
- fornitura e posa in opera di un nuovo strato di usura, di spessore pari a 4 cm;
- trasporto e conferimento in discarica;
- costi della sicurezza.

La descrizione delle opere riportate deve essere intesa come una stima finalizzata alla descrizione dei costi: nelle successive fasi di progettazione degli interventi, le opere dovranno essere quantificate sulla base delle indicazioni dell'Amministrazione e delle reali condizioni manutentive degli asfalti esistenti.

Di seguito è riportata una stima dei costi degli interventi di breve periodo descritti. Il costo totale è stato desunto dal prezzo della Regione Lombardia, redatto nel suo ultimo aggiornamento all'anno 2024.

Infrastruttura	Lunghezza tratto intervento [m]	Costo totale stimato [€]
RD_IT_0.136_001 Viale dello Stadio	700	430.000
RD_IT_0136_003 Via E. Vanoni	400	250.000



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

La valutazione degli effetti degli interventi di mitigazione acustica previsti su via Vanoni e su Viale dello Stadio nel prossimo quinquennio, è stata condotta utilizzando il modello di simulazione realizzato con il software CadnaA inserendo nella configurazione realizzata per la mappatura acustica (ante operam) gli interventi a breve termine definiti al par. 9.2.

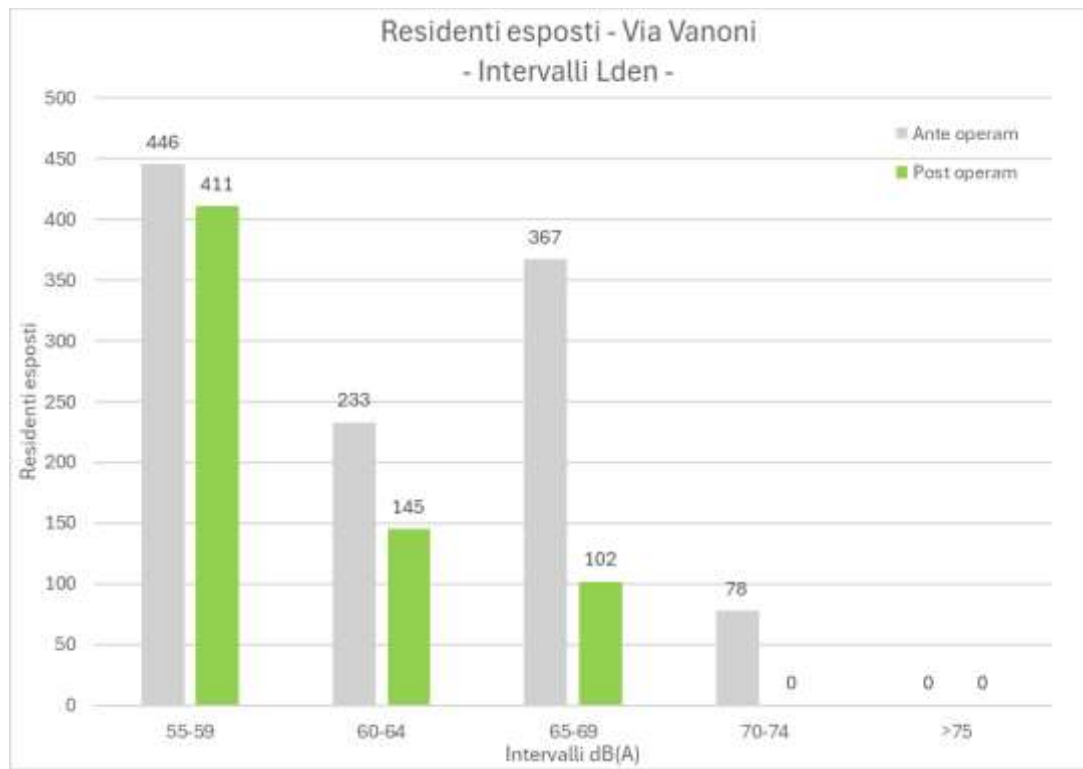
Ai sensi dell'articolo 1, lettera f, Allegato 5 del D. Lgs. 194/2005, attraverso le elaborazioni modellistiche, nella configurazione post operam sono stati calcolati i livelli di *Lday*, *Lden* ed *Lnight*, in facciata degli edifici a 4 m di altezza. In seguito all'attribuzione del valore dei descrittori acustici ai singoli edifici, è stato possibile ricavare una stima della popolazione esposta alle differenti classi di rumore di *Lden* ed *Lnight* indicati dalla normativa europea.

Si riportano nelle tabelle e nei grafici a barre seguenti, la stima della popolazione residente esposta agli intervalli di rumore *Lden* ed *Lnight* confrontati con i risultati della mappatura acustica (ante operam).

### 10.1. Confronto della popolazione esposta agli intervalli *Lden* ed *Lnight*

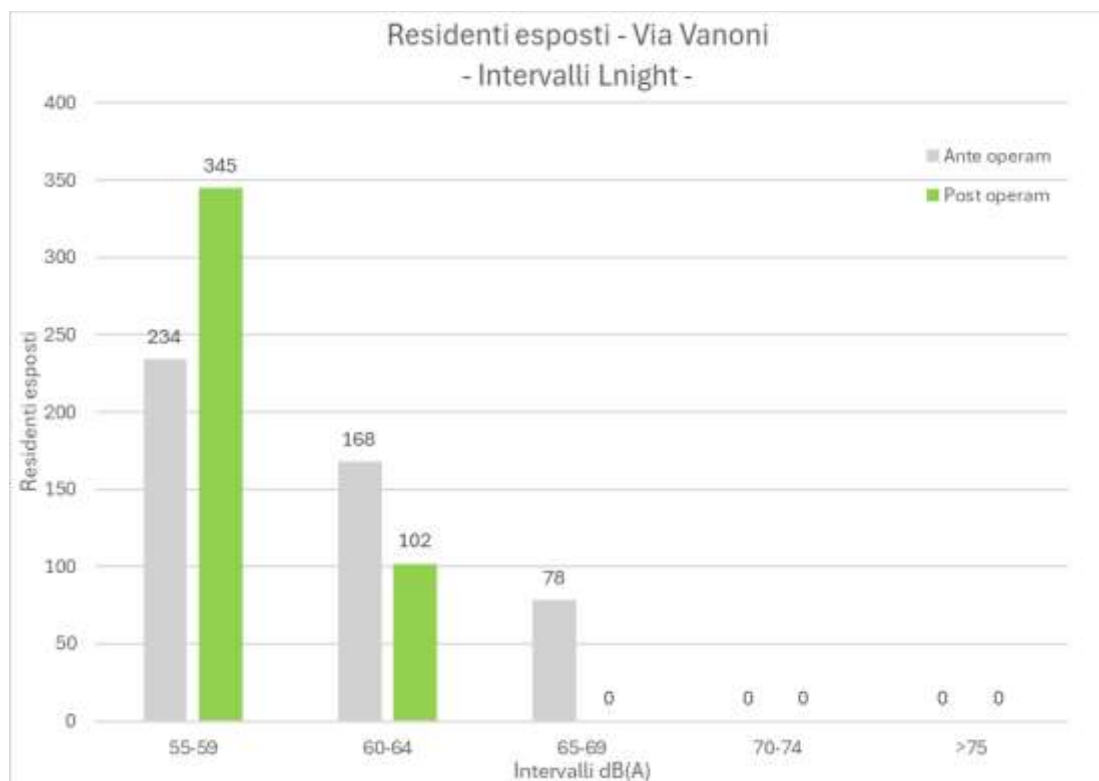
Si riportano nelle tabelle e nei grafici a barre seguenti, la stima della popolazione residente esposta post operam agli intervalli di rumore *Lden* ed *Lnight* confrontati con i risultati della mappatura acustica (ante operam).

VIA VANONI - RD_IT_0136_003						
Intervalli <i>Lden</i>	Ante operam		Post operam		Differenza	
	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti
dBA	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti
55-59	37	446	30	411	-7	-35
60-64	19	233	16	145	-3	-88
65-69	17	367	10	102	-7	-265
70-74	7	78	0	0	-7	0
>75	0	0	0	0	0	0



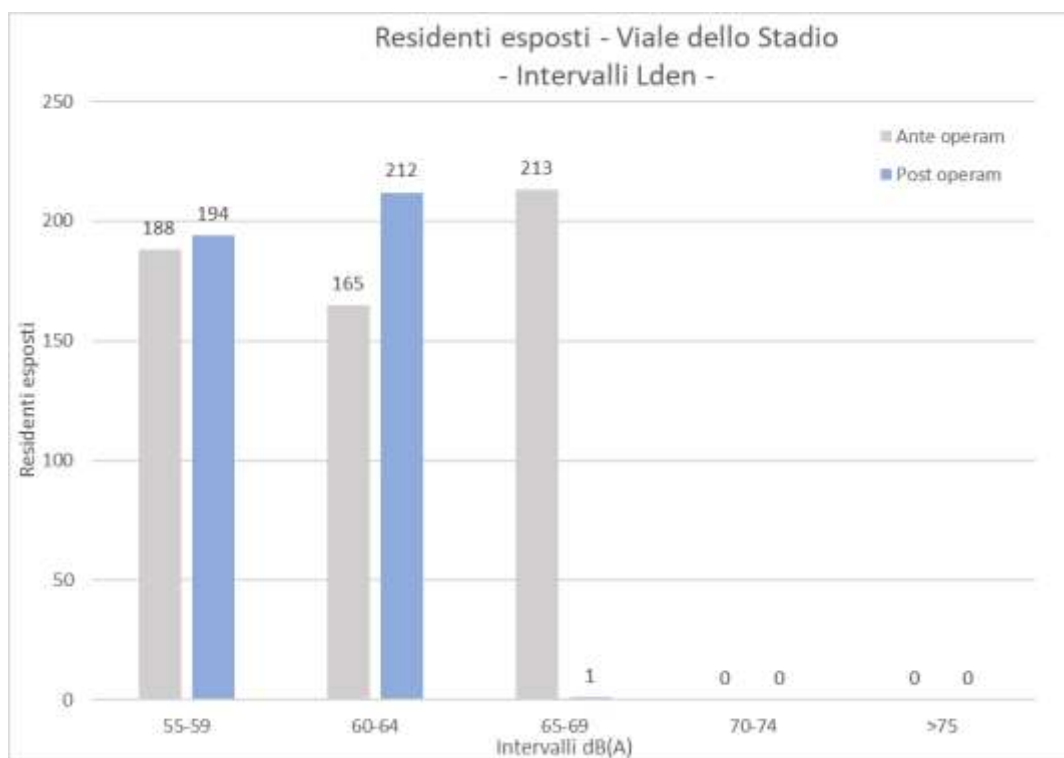


VIA VANONI - RD_IT_0136_003						
Intervallo <u>L<sub>night</sub></u>	Ante operam		Post operam		Differenza	
	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti
dBA	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti
55-59	19	234	15	345	-4	-111
60-64	17	168	10	102	-7	-66
65-69	7	78	0	0	-7	-78
70-74	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0



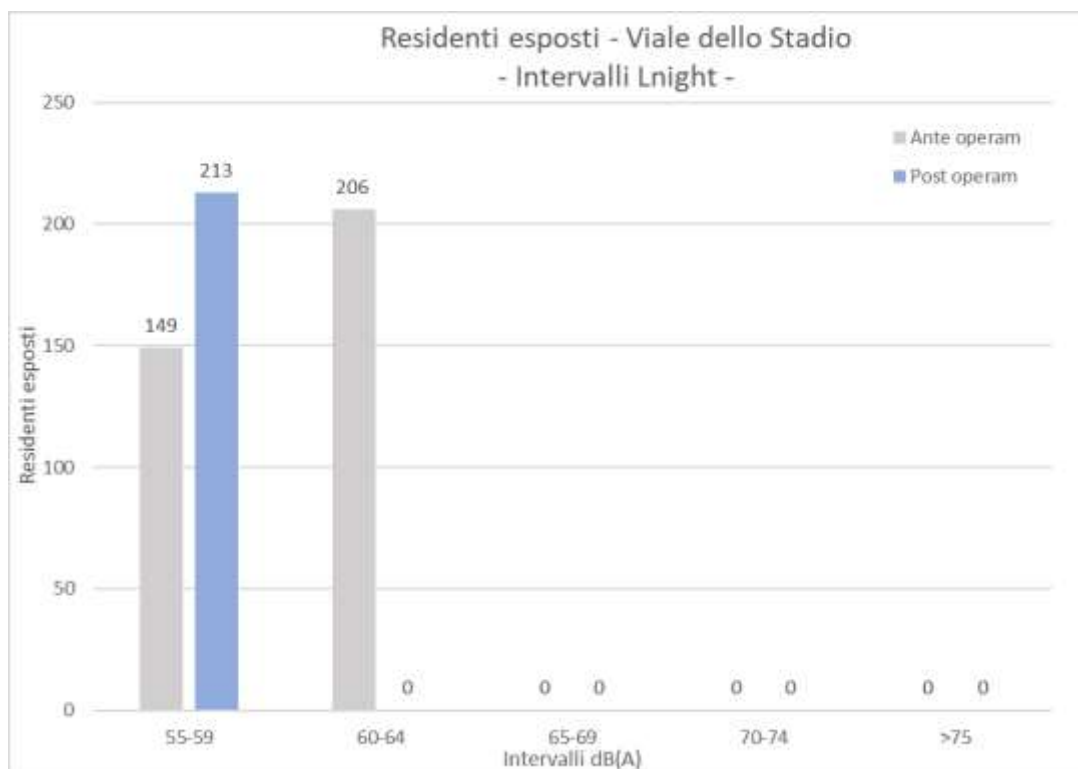


VIA DELLO STADIO - RD_IT_0136_001						
Intervalli <u>Lden</u>	Ante operam		Post operam		Differenza	
	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti
dBA	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti
55-59	28	188	21	194	-7	6
60-64	19	165	15	212	-4	47
65-69	16	213	1	1	-15	-212
70-74	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0





VIA DELLO STADIO - RD_IT_0136_001						
Intervallo <u>L<sub>night</sub></u>	Ante operam		Post operam		Differenza	
	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti	Edifici	Residenti
dBA	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti	N. Edifici	N. Residenti
55-59	16	149	16	213	0	64
60-64	15	206	0	0	-15	-206
65-69	0	0	0	0	0	0
70-74	0	0	0	0	0	0
>75	0	0	0	0	0	0





Come si evince dai risultati esposti nelle tabelle e nei grafici precedenti, nella condizione post operam, per effetto degli interventi acustici proposti nel piano di azione, si stima una diminuzione della popolazione esposta nelle fasce più elevate; di conseguenza, si registra un passaggio di popolazione dalle fasce di rumore più alte verso quelle più basse.

Si riportano nella tabella seguente i livelli stimati per il ricettore sensibile individuato nei pressi di Via Vanoni.

Infrastruttura	Ricettore sensibile	Ante operam		Post operam		Differenza	
		Lday, dBA	Ln timer, dBA	Lday, dBA	Ln timer, dBA	Lday, dBA	Ln timer, dBA
Via Vanoni RD_IT_0136_003	Istituto Comprensivo "Paesi Orobici" in Via D. Gianoli	67,0	57,0	63,0	53,0	4	4

Dai risultati esposti, l'intervento acustico proposto sulla sorgente consentirebbe una riduzione del rumore di 4 dB(A).



## 10.2. Confronto della popolazione esposta al superamento dei valori limite

Nel precedente par. 7.1. sono state individuate le aree critiche che rappresentano gli edifici in cui si verifica il superamento dei limiti. Si riportano nelle tabelle seguenti le stime dei superamenti dei valori limite di riferimento post operam confrontati con i risultati della mappatura acustica (ante operam).

AREE CRITICHE - VIALE DELLO STADIO				
ID	Superamento medio diurno, LAeq [dBA]	Superamento medio notturno, LAeq [dBA]	Superamento medio diurno, LAeq [dBA]	Superamento medio notturno, LAeq [dBA]
	Ante operam		Post operam	
1	2,0	1,1	-3,3	-2,5
2	2,9	2,1	-2,3	-1,7
3	2,8	2,0	-2,7	-3,4

AREE CRITICHE - VIA VANONI				
ID	Superamento medio diurno, LAeq [dBA]	Superamento medio notturno, LAeq [dBA]	Superamento medio diurno, LAeq [dBA]	Superamento medio notturno, LAeq [dBA]
	Ante operam		Post operam	
4	4,5	4,4	2,8	2,9
5	3,6	3,5	-0,8	-0,7
6	17,2	17,2	12,9	12,9
7	1,7	1,6	-2,3	-2,4
8	1,9	1,9	-0,9	-0,8
9	2,5	2,4	2,2	2,3

Dall'analisi condotta sulle aree critiche individuate si può notare come gli interventi di mitigazione previsti nel presente Piano di Azione garantiscano una riduzione di esposizione al rumore della popolazione in prossimità delle infrastrutture stradali principali ed il rispetto dei limiti all'interno delle fasce acustiche di pertinenza stradale, per la maggioranza delle aree critiche, rappresentato dai valori in negativo.



Il superamento massimo, per entrambi gli scenari, si registra in corrispondenza dell'ID. 6, il complesso scolastico, per il quale i limiti di riferimento normativi sono particolarmente restrittivi (50 dB(A) per il periodo di riferimento diurno); nonostante non sia garantito il rispetto dei limiti, si osserva un miglioramento acustico dato dalla riduzione dei livelli di rumore al ricevitore di 4 dB(A). Come già precedentemente indicato, per ridurre l'esposizione al rumore degli studenti è necessario intervenire mediante l'installazione di infissi e serramenti acusticamente performanti, sistemi caratterizzati da un valore del potere fonoisolante  $R_w \geq 46\text{dB}$ .



## **11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

**Environmental Noise Directive Reporting guidelines – DF7\_10 Noise action plan: Major Road.**

**Environmental Noise Directive Reporting guidelines – DF7\_10 Noise action plan: Quiet area.**

**Direttiva 2002/49/CE (*Environmental Noise Directive*)** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 giugno 2002, relativa alla *determinazione e alla gestione del rumore ambientale*.

**Direttiva delegata (UE) 2021/1226/CE** modifica l'*Allegato II* della direttiva 2002/49/CE relativo ai *metodi comuni di determinazione del rumore*.

**Direttiva 2007/2/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE).

**Specifiche tecniche ISPRA**, "Compilazione dei metadati e consegna dei set digitali relativi ai piani di azione (D. Lds. 194/2005)

**D.P.R. N° 142 del 30 marzo 2004**, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.*

**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) – Sostituzione del decreto n. 664 del 13 dicembre 2023 marzo 2024 col decreto n. 135 del 07/05/2024 che ha adottato le linee guida aggiornate per la redazione dei Piani di Azione e Zone silenziose. Il decreto n. 135 del 07/05/2024 ed i relativi allegati sono stati pubblicati in data 24 maggio 2024 sul sito del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica.

**Mappatura acustica del Comune di Sondrio**, Aggiornamento del 25/08/2014 approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n. 65 del 30/10/2015.



**STUDIO DI INGEGNERIA  
ACUSTICA M. BRUGOLA**

CONSULENZE DI ACUSTICA E VIBRAZIONI  
INSONORIZZAZIONI  
PERIZIE INDUSTRIALI E CIVILI

---