

S.S.51 - VARIANTE DI CORTINA

LOTTO 1 - MIGLIORAMENTO DELLA VIABILITA' DI ACCESSO ALL'ABITATO DI CORTINA
LOTTO 2 - BYPASS DI CORTINA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

VE406

PROGETTAZIONE: ATI GP INGEGNERIA - ENGEKO - COOPROGETTI - SAIM

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART.15 COMMA 12):

Dott. Ing. **GIORGIO GUIDUCCI**
Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035

Dott. Ing. **GIORGIO GUIDUCCI**
ORDINE INGEGNERI
ROMA
N° 14035

IL GEOLOGO

Dott. Geol. **Marco Leonardi**
Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

arch. **Salvatore Vermiglio**
Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO

Ing. **Ettore De Cesbron de la Grennelais**

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

(Mandataria)

GP INGEGNERIA
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

(Mandante)

engeko

(Mandante)

cooprogetti

(Mandante)

SAIM
Studio di Architettura e Ingegneria Moderna

Consorziate esecutrici:

COOPROGETTI

Cilento Ingegneria S.r.l.
Società di Ingegneria

Ing. **Emiliano Moscatelli**
Ord. Ingegneri Provincia di Roma n. 20752

Ing. **Claudio Muller**
Ord. Ingegneri Provincia di Roma n. 15754

arch. **Saverio Camaiti**
Ord. Architetti Provincia di Roma n. 14652

Ing. **Giuseppe Ligammari**
Ord. Ingegneri Provincia di Pordenone n. 803

Ing. **Matteo Bordugo**
Ord. Ingegneri Provincia di Pordenone n. 790

Ing. **Moreno Panfili**
Ord. Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657

Ing. **Giuseppe Resta**
Ord. Ingegneri Provincia di Roma n. 20629

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA
Sezione A
N° A2657
DOTT. INGEGNERE
MORENO PANFILI
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SETTORE INDUSTRIALE
SETTORE DELL'INFORMAZIONE

LOTTO 1 – COMPATIBILITA' AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

Rumore

Studio acustico – Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
COD. E PROG. INTERVENTO	LIV. ANNO N.PROG.	T01IA03AMBRE01B			
DPVE0406	D 2101	CODICE ELAB.	T01IA03AMBRE01	B	-
C					
B	Revisione a seguito richieste CSLLPP			Apr '23	Ghirelli Panfili Guiducci
A	Emissione			Feb '23	Ghirelli M.Panfili Guiducci
REV.	DESCRIZIONE			DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

INDICE

1	<u>PREMESSA.....</u>	<u>3</u>
1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
1.1.1	<i>Legislazione comunitaria.....</i>	4
1.1.2	<i>Legislazione nazionale.....</i>	4
1.1.3	<i>Legislazione regionale e comunale.....</i>	4
1.1.4	<i>Normativa tecnica.....</i>	5
2	<u>INQUADRAMENTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO.....</u>	<u>5</u>
2.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	5
2.2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	6
3	<u>ANALISI ACUSTICA.....</u>	<u>9</u>
3.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	9
3.1.1	<i>Mappa della classificazione acustica.....</i>	10
3.1.2	<i>Attività di cantiere.....</i>	11
3.2	FASCE DI PERTINENZA STRADALE DPR 142/04.....	11
3.2.1	<i>Criterio differenziale.....</i>	14
3.2.2	<i>Concorsualità di più sorgenti.....</i>	14
3.2.3	<i>Fasce di pertinenza e concorsualità della nuova infrastruttura.....</i>	15
3.3	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RICETTORI.....	16
3.4	SORGENTI SONORE.....	16
3.4.1	<i>Traffico stradale.....</i>	17
3.5	MISURE DI CLIMA ACUSTICO.....	19
4	<u>CALCOLO DI IMPATTO ACUSTICO.....</u>	<u>20</u>
4.1	MODELLO DI CALCOLO.....	20
4.1.1	<i>Modelli standard per il calcolo previsionale.....</i>	20
4.1.2	<i>Modello 3D.....</i>	20
4.1.3	<i>Parametri di calcolo.....</i>	22
4.1.4	<i>Accuratezza dei risultati.....</i>	22
4.1.5	<i>Taratura del modello di calcolo.....</i>	23
5	<u>RUMORE DA TRAFFICO (ESERCIZIO).....</u>	<u>28</u>
5.1	SIMULAZIONI ANTE E POST OPERAM.....	28
5.2	RICETTORI CON CRITICITÀ E OPERE DI MITIGAZIONE.....	28
5.2.1	<i>Complesso scolastico.....</i>	28
5.2.2	<i>Ricettori lungo Via Guide Alpine.....</i>	31

PROGETTAZIONE ATI:

5.2.3	<i>Barriere fonoassorbenti – schema tipologico</i>	36
5.3	CONCLUSIONI (ESERCIZIO).....	38
6	<u>CANTIERIZZAZIONE</u>	39
6.1	ANALISI ACUSTICA DELLA CANTIERIZZAZIONE	39
6.2	DISPOSIZIONE COMPLESSIVA E LAYOUT DEI CANTIERI	40
6.3	SORGENTI SONORE INTRODOTTE DAL CANTIERE	43
6.3.1	<i>Impostazioni di calcolo per il cantiere mobile</i>	43
6.3.2	<i>Cantieri operativi e di stoccaggio</i>	49
6.4	RUMORE PRODOTTO DAI CANTIERI.....	50
6.4.1	<i>Livello emesso ai ricettori in assenza di mitigazioni</i>	50
6.4.2	<i>Ricettori esposti al rumore prodotto dal cantiere</i>	50
6.4.3	<i>Interventi di mitigazione</i>	51
6.4.4	<i>Ipotesi di tipologia di barriera</i>	52
6.5	INCREMENTO DI RUMORE DA TRAFFICO PRODOTTO DAI MEZZI PESANTI DI CANTIERE	55
6.5.1	<i>Stima del traffico dei mezzi d'opera</i>	55
7	<u>CONCLUSIONI (CANTIERIZZAZIONE)</u>	57

→ *Tecnico competente in acustica ambientale*

Ing. Moreno Panfili – Coopprogetti soc. coop.
ENTECA n. 9585

PROGETTAZIONE ATI:

1 PREMESSA

Il presente Studio acustico ha come oggetto la valutazione previsionale dell'impatto acustico di esercizio del traffico veicolare e del cantiere per il progetto in esame, ad integrazione della Documentazione previsionale di impatto acustico T_01_IA_00_AMB_RE_04_A allegata al Progetto Definitivo e realizzato in aderenza alle seguenti prescrizioni contenute nella valutazione di ottemperanza:

	PRESCRIZIONE
Articolo 2	Condizioni ambientali della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS
	parere della Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS n 3207 del 6 dicembre 2019
5 Ante operam Fase di progettazione esecutiva	Si ritiene necessario approfondire la valutazione acustica in Via del Parco, presso le scuole Primaria e Secondaria, attraverso un monitoraggio Ante e Post Operam, al fine di prevedere, eventualmente, idonee opere di mitigazione acustica;

	PRESCRIZIONE
Articolo 4	Condizioni ambientali della Regione Veneto
	Deliberazione di Giunta della Regione Veneto n. 1871 del 17 dicembre 2019
15	Si ritiene necessario approfondire la valutazione acustica in Via del Parco, presso le scuole Primaria e Secondaria, poiché la variante determinerà un aumento del flusso di traffico deviando in questa zona i veicoli in transito verso il Falzarego. In tal senso risulta il superamento del limite di 50 dB(A), valido per le strade urbane di scorrimento, se applicabile, ed è quindi necessario prevedere idonee opere di mitigazione e un punto di monitoraggio.

La relazione sarà dotata dei seguenti contenuti:

- indicazione della tipologia di strada secondo le categorie individuate dal D.Lgs. 285/92 e s.m.i., descrizione del tracciato stradale e previsione dei flussi di traffico (estratti dallo Studio del Traffico);
- esito delle misure fonometriche volte a caratterizzare lo stato ante operam, al fine di permettere l'individuazione e caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore preesistenti all'opera per la corretta calibrazione del modello di simulazione;
- individuazione in planimetria, anche con l'ausilio di rilievi fotografici, di un numero di punti sufficienti a descrivere l'impatto acustico dell'opera in prossimità di potenziali ricettori;
- mappe dei livelli sonori tramite curve di isolivello ad un'altezza dal piano di campagna di quattro metri e tabelle numeriche prodotte a seguito della creazione di apposito modello di simulazione mediante software SoundPlan 7.4 per l'area in esame. Le previsioni post operam saranno riferite agli scenari futuri di traffico disponibili da progetto;

PROGETTAZIONE ATI:

- valutazione della necessità di opere di mitigazione acustica in funzione dei livelli sonori previsti, dimensionamento di massima e considerazioni conclusive.

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'analisi è stata effettuata in ottemperanza alle seguenti disposizioni legislative integrative ed aggiuntive alla legge quadro n.447/95.

1.1.1 LEGISLAZIONE COMUNITARIA

- Raccomandazione EU 2003/613/CE "linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità."

1.1.2 LEGISLAZIONE NAZIONALE

- 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"
- DL 19 agosto 2005, n 194 (attuazione direttiva 2002/49/CE) limitatamente agli articoli applicabili in attesa dell'emanazione dei decreti di cui al comma 2, Art.5;
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- L. 26 ottobre 1995, n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

1.1.3 LEGISLAZIONE REGIONALE E COMUNALE

- DGR 21/09/93 n°4313 "Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo l'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- LR 10/05/99 n°21 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- LR 13/04/01 n°11 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi alle autonomie locali in attuazione del decreto legislativo 31 marzo 1998, n° 112".
- Comune di Cortina – Regolamento di Polizia Urbana Approvato con deliberazione di Consiglio comunale n° 26 del 24 maggio 2004

PROGETTAZIONE ATI:

1.1.4 NORMATIVA TECNICA

- UNI EN 9884 “Caratterizzazione acustica del territorio mediante descrizione del rumore ambientale”;
- UNI EN 11143-1/5/6 “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti”.
- UNI 11728 “Acustica - Pianificazione e gestione del rumore di cantiere - Linee guida per il committente comprensive di istruzioni per l’appaltatore”

2 INQUADRAMENTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione, in Comune di Cortina d'Ampezzo, di una bretella stradale che si stacca dalla S.S. 51 Alemagna all'altezza della località La riva e che si sviluppa per circa 720 m, di cui circa 300 m in galleria artificiale, lungo la sponda in destra idrografica del Torrente Boite fino a raggiungere, dopo aver attraversato il Torrente Bigontina, il piazzale adibito a parcheggio, posto in prossimità del cimitero comunale, in Via Parco.

Il progetto si inserisce tra le opere previste dal Piano Straordinario per l'Accessibilità a Cortina 2021 che prevede l'esecuzione di alcuni interventi sulla SS 51 di Alemagna per l'eliminazione di varie criticità legate alla sicurezza e alla funzionalità della rete stradale.

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

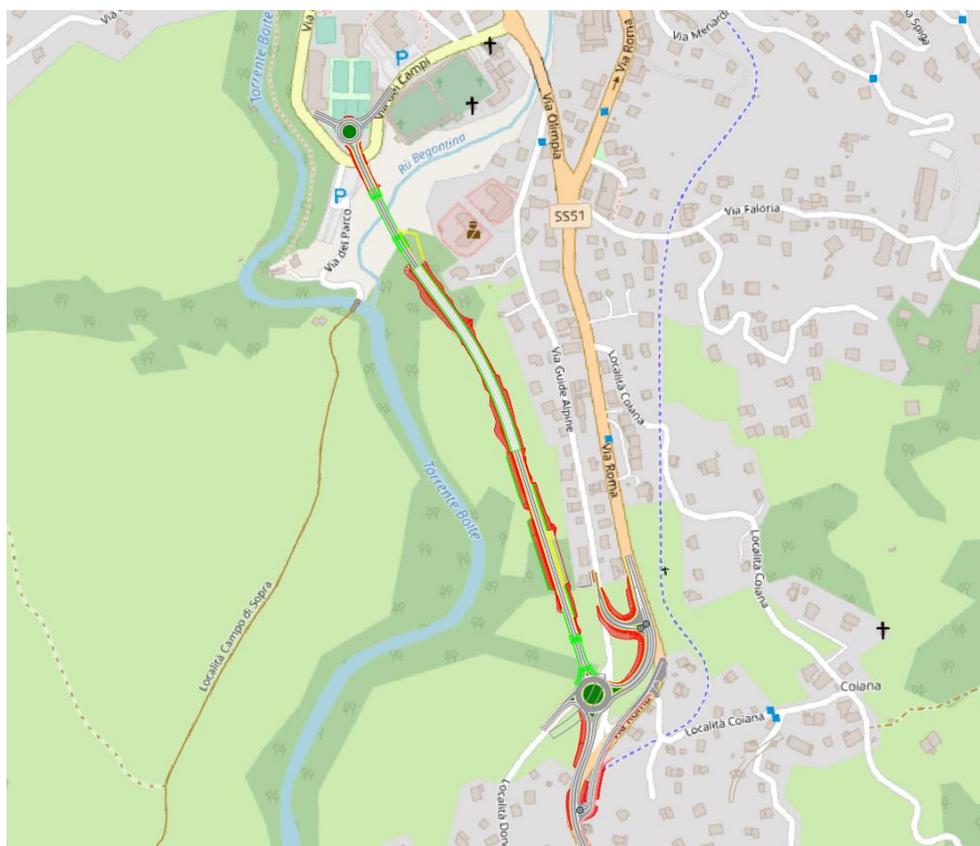


Figura 2.1 Visualizzazione del tracciato

PROGETTAZIONE ATI:

Più in dettaglio la bretella di collegamento oggetto dell'intervento è caratterizzata da diversi elementi costitutivi, partendo da sud:

- La rotatoria di innesto a sud.
- Il ponte sul Torrente Rio;
- Un tratto in terrapieno;
- Un tratto di galleria artificiale;
- Un ulteriore tratto in terrapieno;
- Il ponte sul Torrente Bigontina;
- La rotatoria a nord allo sbocco del ponte di riconnessione all'abitato.

Si riportano di seguito gli elementi descrittivi di sintesi dell'opera come ricavati dalla relazione del Progetto Definitivo.

→ Elementi planimetrici e altimetrici

La geometrizzazione della linea d'asse è stata effettuata con riferimento ai criteri del DM 05/11/2001, utilizzando una successione di rettili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate; trattandosi di una strada extraurbana secondaria l'intervallo di velocità di progetto risulta essere 60-100 km/h.

Planimetricamente è costituito da due rettili collegati da un raccordo circolare di raggio $R=410$ m e due clotoidi con parametro $A=145$ ed $A=160$; altimetricamente il tracciato si sviluppa in una sequenza di quattro livellette con pendenza massima del 7% collegate da un raccordo altimetrico concavo con $R=3640$ ed un raccordo convesso con $R=1650$.

→ Sezione tipo

La sezione stradale dell'asse principale è di tipo "C2-Extraurbana Principale" con la piattaforma composta da due corsie da 3,50 m e due banchine esterne da 1,25 m per una larghezza totale del pavimentato di 9,50 m.

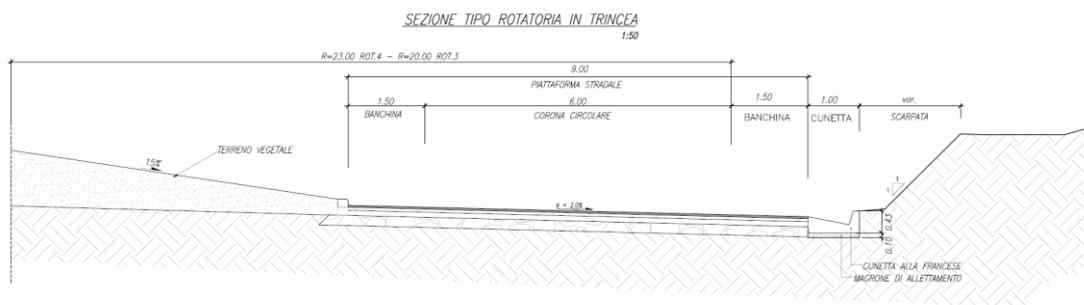


Figura 2.3 Sezione tipo del corpo stradale

→ Rotatoria nord

La Rotatoria nord ubicata al limite dell'abitato più compatto di Cortina, nelle immediate vicinanze del cimitero, connette l'asse principale alla viabilità locale esistente di rango più prettamente urbano.

La Rotatoria ha una piattaforma composta sia in rilevato che in trincea dalla corona giratoria larga 6 m una banchina di 1,50 m sul lato esterno e una ulteriore banchina pavimentata sul lato interno di 1,50 m. Le corsie di immissione in rotatoria hanno larghezza 3,50 m e quelle d'uscita hanno larghezza

PROGETTAZIONE ATI:

3 ANALISI ACUSTICA

3.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Il Comune di Cortina d'Ampezzo è dotato di Classificazione acustica comunale approvata in data 18/12/2000.

Per le sorgenti di tipo stradale, le definizioni ed i limiti delle Classi debbono essere rispettati al di fuori delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali.

Classificazione del Territorio Comunale	
CLASSE	Definizione
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.
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.
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; aree portuali a carattere turistico.
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 a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 3.1 Definizione delle Classi

Nella Tabella seguente si riportano i valori limite d'emissione e di immissione per le aree ricadenti nelle classi acustiche sopra identificate.

Classe	Valori Limite di Emissione Leq in dB(A)		Valori Limite di Immissione Leq in dB(A)	
	Diurno (6 – 22)	Notturno (6 – 22)	Diurno (6 – 22)	Notturno (6 – 22)
I	45	35	50	40
II	50	40	55	45
III	55	45	60	50
IV	60	50	65	55
V	65	55	70	60
VI	65	65	70	70

Tabella 3.2 Limiti di emissione ed immissione

In merito all'applicazione del criterio differenziale occorre precisare che relativamente alle singole sorgenti non infrastrutturali ci si deve confrontare con i valori limite differenziali di immissione previsti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/97 all'interno degli 'ambienti abitativi' (5 dB di giorno e 3 dB di notte) e con i relativi limiti di applicabilità ovvero:

PROGETTAZIONE ATI:

Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

3.1.1 MAPPA DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Si riporta qui uno stralcio della classificazione acustica comunale, relativa al centro di Cortina d'Ampezzo. La mappatura completa dell'area oggetto di indagine è riportata nel documento "Rumore-mappe" in scala 1:2000.

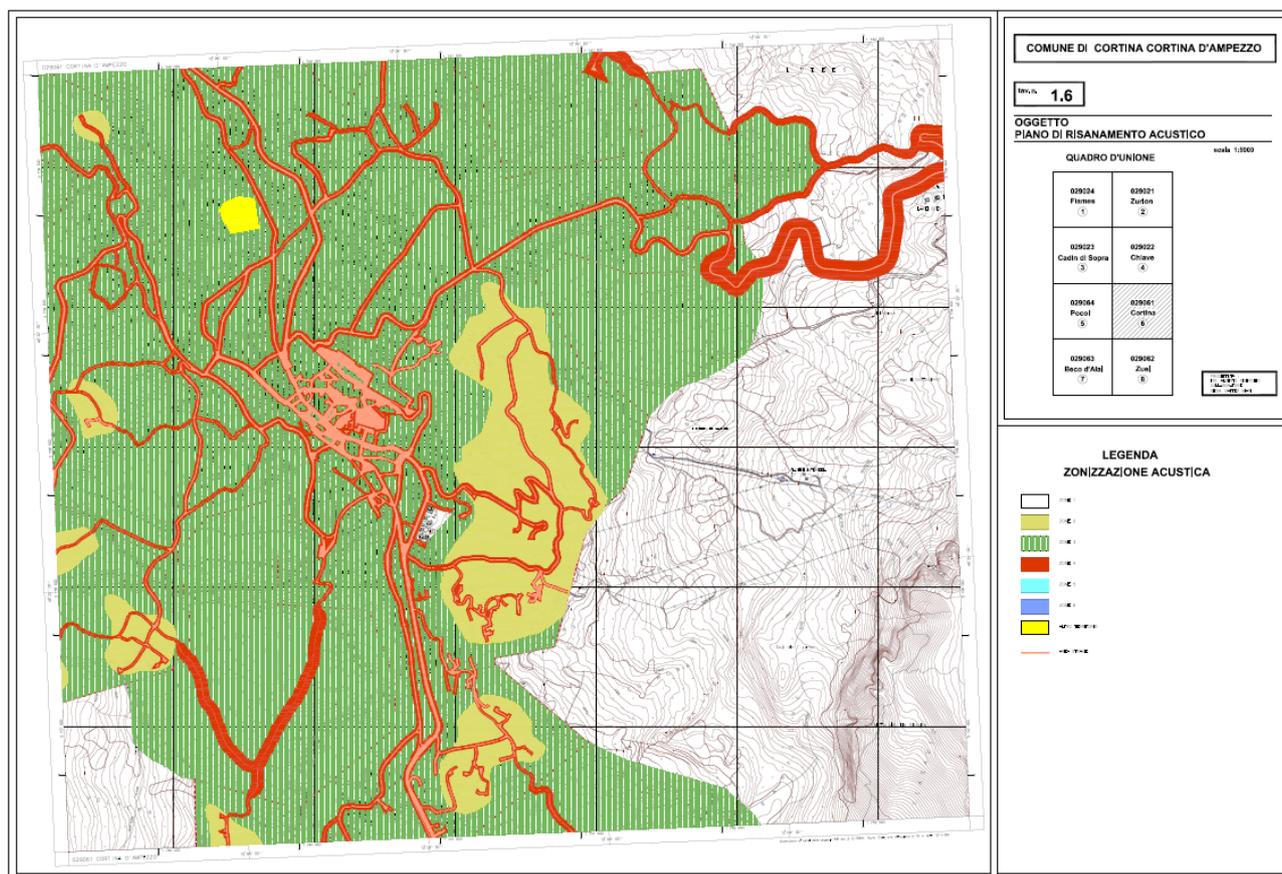


Figura 3.1 Zonizzazione acustica del centro di Cortina d'Ampezzo

3.1.2 ATTIVITÀ DI CANTIERE

La **Legge Regionale n° 21** del 10/05/1999 "Norme in materia di inquinamento acustico." prevede che:

Art. 7 Emissioni sonore da attività temporanee

1. Il Comune può, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera h) della legge n. 447/1995, autorizzare deroghe temporanee ai limiti di emissione, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali di validità della deroga.

2. Nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti.

Il **Regolamento di Polizia Urbana** del Comune stabilisce che:

Art. 24 : Attività e lavorazioni rumorose

1) I macchinari industriali e similari, (motocompressori, gru a torre, gruppi elettrogeni, martelli demolitori, escavatori idraulici, ecc.) dovranno essere utilizzati adottando tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere il meno possibile rumoroso il loro uso e dovranno essere conformi, per quanto riguarda le emissioni acustiche, alla vigente legislazione in materia.

2) Le attività e le lavorazioni rumorose, anche quando rientrano nei limiti di legge, salvo deroghe alle fasce orarie sotto riportate concesse dall'Amministrazione Comunale, potranno essere esercitate esclusivamente dalle ore 8,00 alle 13.00 e dalle ore 14 alle 19.00 dei giorni feriali.

3) Fermo restando quanto disposto dal precedente articolo, dal 20 luglio al 31 luglio di ogni anno l'interruzione delle attività e lavorazioni rumorose è obbligatoria dalle ore 13,00 alle ore 15,00; dal 1° agosto al 31 agosto e dal 22 dicembre al 06 gennaio di ogni anno l'interruzione delle attività e lavorazioni rumorose è obbligatoria per tutto l'arco della giornata. Deroghe agli obblighi imposti dal presente comma, sono previste per le zone indicate nel piano comunale di risanamento acustico.

....

7) Deroga agli obblighi imposti dal presente articolo possono essere autorizzati con apposito provvedimento comunale.

3.2 FASCE DI PERTINENZA STRADALE DPR 142/04

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le 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 le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

- A - Autostrade
- B - Strade extraurbane principali
- C - Strade extraurbane secondarie
- D - Strade urbane di scorrimento
- E - Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

PROGETTAZIONE ATI:

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

L'Art. 1 "Definizioni", puntualizza il significato di alcuni termini "chiave" per lo studio acustico:

- Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.
- Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o comunque non ricadente nella definizione precedente.
- Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).
- Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascuna lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e un minimo di 30 m). Per le infrastrutture di nuova realizzazione il corridoio progettuale ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade) in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.
- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L.277/1991.
- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, ecc.

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B).

L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m. Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella tabella seguente.

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (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)
A - autostrada		100	50	40	70	60
		150			65	55
B - extraurbana principale		100	50	40	70	60
		150			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca	100	50	40	70	60
		150			65	55
	Cb	100	50	40	70	60
		50			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - 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'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 3.3 Valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. Per strade tipo C2 è prevista una Fascia di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Nelle strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti nella tabella seguente.

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (DM 5.11.2001)	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)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - 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'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 3.4: Valori limite assoluti di immissione per strade di nuova realizzazione

Qualora i valori indicati in Tabella. non siano tecnicamente raggiungibili, in altre parole qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di

PROGETTAZIONE ATI:

procedere a interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo:

- 35 dBA notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento. In caso di infrastrutture stradali esistenti gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del decreto.

In caso di infrastrutture di nuova realizzazione gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo dell'infrastruttura stradale, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali o loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione dell'infrastruttura

3.2.1 CRITERIO DIFFERENZIALE

Il DPCM 14/11/97 stabilisce che il criterio differenziale non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali e ferroviarie.

3.2.2 CONCURSUALITÀ DI PIÙ SORGENTI

Ai sensi del D.M.A. del 29/11/00, il rumore immesso in un'area in cui vi sia la concorsualità di più sorgenti, ovvero in un'area in cui vi sia la sovrapposizione di più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

L'attività di risanamento viene quindi ripartita tra le infrastrutture concorrenti secondo il seguente criterio, volto a definire un nuovo valore limite per ogni sorgente:

$$L_s = L_z - \frac{1}{N} \cdot 10 \cdot \log(N)$$

dove:

- L_s è il valore limite della specifica sorgente concorsuale;
- L_{zona} è il maggiore fra i valori limite di immissione previsti dalle singole infrastrutture;
- N è il numero di infrastrutture concorsuali.

Definendo come L_i il livello di immissione prodotto dalla sorgente i -esima, è fornita la seguente formula per il calcolo della percentuale di attività di risanamento da ascrivere alla sorgente j -esima:

$$P_j = \frac{10^{\left(\frac{L_j - L_i}{10}\right)}}{\sum_{i=1}^N 10^{\left(\frac{L_i - L_j}{10}\right)}} \cdot 100$$

Infrastruttura secondaria	Infrastruttura principale	
	Fascia A	Fascia B
Fascia A	67 dB(A) Leq diurno	63,8 dB(A) Leq diurno
	57 dB(A) Leq notturno	53,8 dB(A) Leq notturno
Fascia B	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno
	58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno

In alternativa al criterio sopra indicato l'attività di risanamento può anche essere ripartita attraverso un accordo fra le infrastrutture coinvolte, le regioni e le province autonome, i comuni e le province territorialmente competenti.

L'approccio previsto dalla normativa consente al gestore, laddove non vi sia superamento del limite complessivo, di non verificare la presenza di altre sorgenti.

In questo modo, a fronte di un rispetto complessivo dei valori, non si valuta il contributo delle singole sorgenti e non si tiene conto della possibilità che le stesse modifichino la loro potenza emissiva negli anni.

- Verrà effettuata pertanto una verifica della concorsualità esclusivamente laddove:
- Sia abbia un effettivo superamento del limite, non preesistente all'introduzione della nuova infrastruttura.
- Il ricettore si trovi all'interno di due o più fasce di pertinenza di infrastrutture differenti
- La rumorosità prodotta dalle infrastrutture concorsuali non sia inferiore di 10 dB rispetto a quella prodotta dalla nuova infrastruttura.

3.2.3 FASCE DI PERTINENZA E CONCORSALE DELLA NUOVA INFRASTRUTTURA

Il centro urbano di Cortina d'Ampezzo, lungo l'asse della SS51, si estende dal Km 99+800 al km 105+500, ove sono presenti i cartelli di inizio e fine del centro abitato stesso, e come riportato nel Piano degli interventi per l'adeguamento della viabilità stradale per CORTINA 2021 1° Stralcio del Commissario per l'adeguamento della viabilità statale nella Provincia di Belluno per l'evento sportivo Cortina 2021.

Ai sensi del DPR 142 30 marzo 2004, la nuova infrastruttura può pertanto essere classificata come:

- "E" Strada urbana di quartiere di nuova realizzazione, nella bretella di collegamento con il centro abitato. In tal caso entro la fascia di pertinenza di 30m si applicano i limiti definiti dal Comune nel piano di Classificazione Acustica.
- Il tratto in galleria non è rilevante ai fini acustici

Sempre ai sensi del DPR 30 marzo 2004, la SS51 è classificabile come "Cb" strada extraurbana secondaria esistente, pertanto si applicano le fasce di pertinenza di 100m e 50m con i rispettivi limiti.

Lo stesso dicasi per quanto riguarda la SR48.

3.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RICETTORI

Sulla base della classificazione acustica comunale, della definizione di tipo di strada di cui al DPR 142/04, sono state individuate le classi e le fasce di pertinenza per ciascun ricettore presente nell'area, nella situazione attuale, in quella di progetto, ed in quella di cantiere.

Tale assegnazione è riportata in maniera estesa per ciascun ricettore nell'allegato "Rumore-Censimento-ricettori", mentre la posizione di ciascun ricettore è indicata sulla mappa nell'allegato "Rumore-Mappe".

Di seguito, si riporta un esempio di tabella utilizzata per il censimento dei ricettori.

Ricettore	Localizzazione Long - Lat.	Facciata	Immagine	Destinazione	Piani F.T.	Tipologia	Stato	Classe	Limite esercizio	Esercizio D/N dBA	Cantiere D/N dBA	Nota
R14	Crignes 1740211,14 5158360,97	W		Abitativo	2	Muratura Legno	Buono	III	Classe III	60/50	60/50	-
R16	Crignes 1740245,03 5158337,78	W		Abitativo	1	Muratura Legno	Buono	III	Classe III	60/50	60/50	-
R17	Crignes 1740347,60 5158383,26	SE		Abitativo	4	Muratura Legno	Buono	III	Classe III	60/50	60/50	-

Figura 3.2 Stralcio del censimento dei ricettori

3.4 SORGENTI SONORE

Il clima acustico nell'area è determinato principalmente dalle seguenti sorgenti:

- Traffico lungo la SS51
- Traffico lungo la SR48
- Traffico all'interno del centro di Cortina d'Ampezzo
- Attività commerciali nel centro e nella periferia di Cortina d'Ampezzo
- Il costante rumore di fondo prodotto dal torrente Boite e dai torrenti affluenti
- Attività agricole nell'area

Le molteplici fonti di rumore con direzioni di provenienza a 360° e di sostanziale equivalenza in termini di livello sonoro in molte aree che non siano in prossimità delle sorgenti stesse, determinano un clima acustico caratterizzato da una rumorosità diffusa.

3.4.1 TRAFFICO STRADALE

La valutazione del traffico stradale ante e post operam si basa sulle indicazioni fornite dallo Studio del traffico.

Lo studio fornisce il flussogramma relativo all'ora di punta (dalle ore 16 alle ore 17 del mese di agosto) dello stato attuale, per tutte le principali strade urbane ed extraurbane del circondario di Cortina d'Ampezzo.

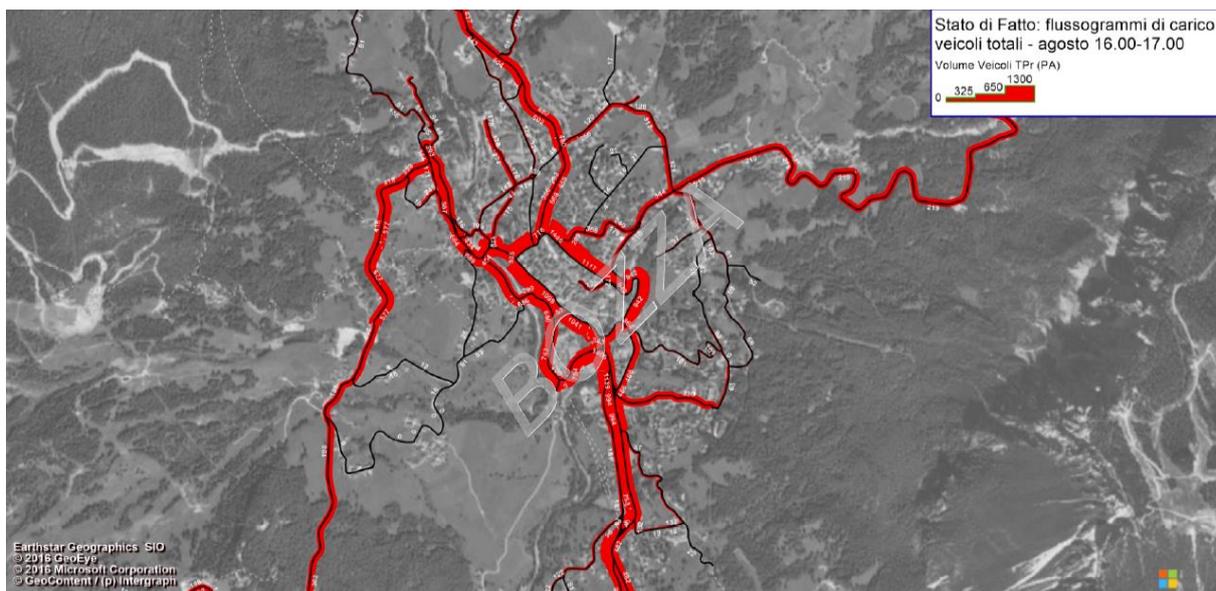
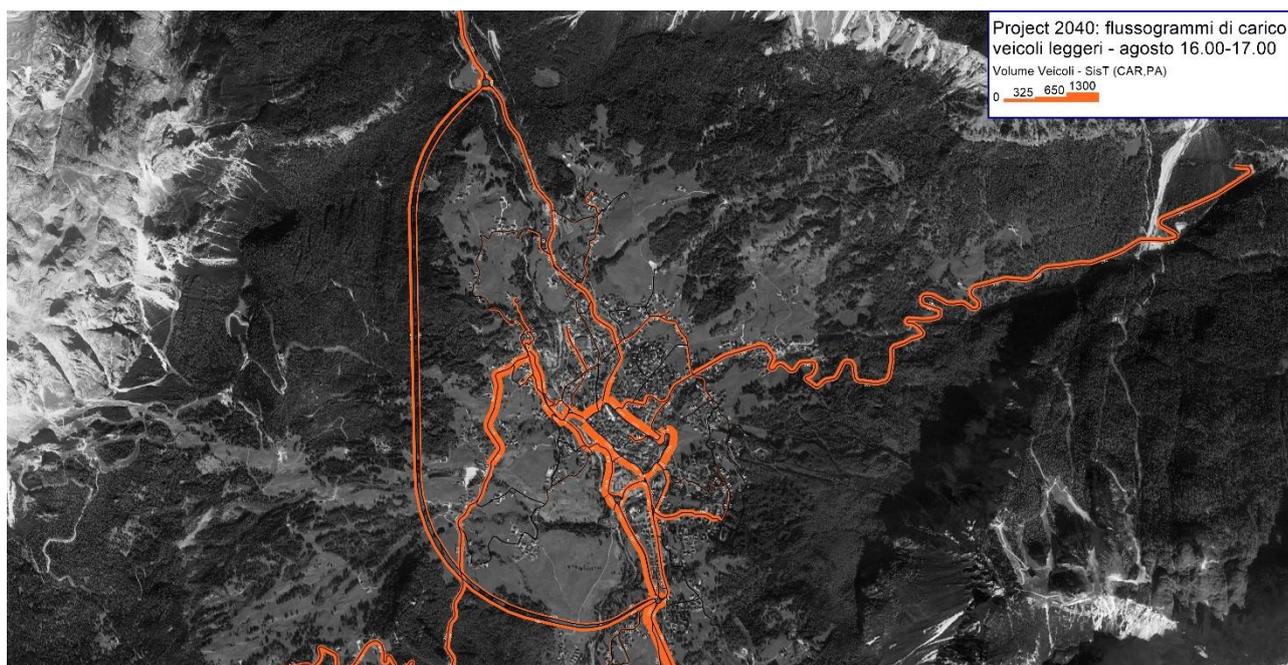


Figura 3.3 Flussogramma dell'ora di punta – stato attuale

Per quanto riguarda lo stato post operam, viene fornito il flussogramma dei differenziali di traffico, sempre basati sull'ora di punta.



PROGETTAZIONE ATI:

Figura 3.4 Flussogramma dell'ora di punta – post operam 2040 – veicoli leggeri

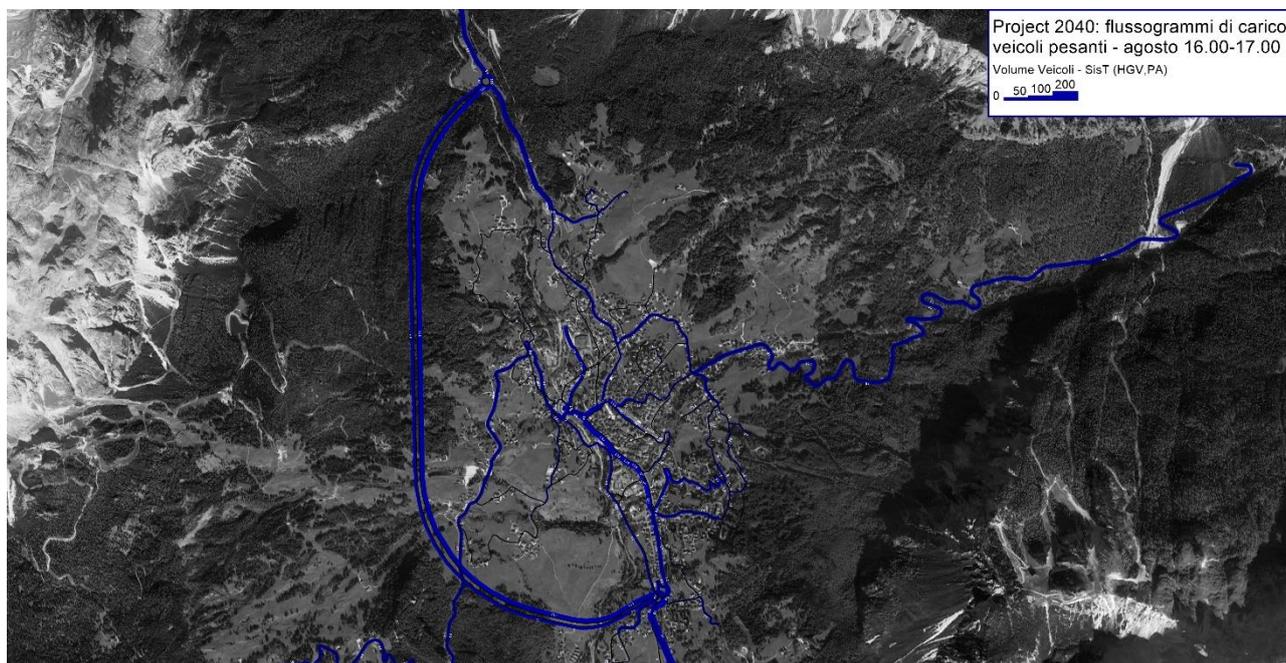


Figura 3.5 Flussogramma dell'ora di punta – post operam 2040 – veicoli pesanti

Lo studio acustico del rumore da traffico, sulla base di quanto stabilito dal D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", richiede una valutazione basata non sull'ora di punta, bensì sul traffico giornaliero medio (TGM) annuale, suddiviso per tempo di riferimento TR (diurno 06-22 e notturno 22-06).

Inoltre il modello di simulazione adottato NMPB 96 prevede la suddivisione tra traffico leggero e pesante.

La componente diurno (06-22) / notturno (22-06) può essere stimata in base al flusso esistente come:

- per il traffico leggero: 95% diurno e 5% notturno
- per il traffico pesante: 90% diurno e 10% notturno

Sulla base dei suddetti dati sono stati ricalcolati i flussi di traffico da inserire nel modello di simulazione, suddivisi in:

veic./ora	Giorno	Notte
LEGGERI		
PESANTI		

Tabella 3.5 Suddivisione traffico per modello NMPB 96

Viene fornito il TGM di progetto lungo il bypass (variante SS51) di Cortina. Il valore utilizzato per i calcoli è il TGM ESTATE scenario ottimistico al 2040

PROGETTAZIONE ATI:

Scenario PRUDENZIALE				
TGM ANNUALE				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'321	150	
	dir.SUD	954	140	
2040	dir. NORD	1'471	168	
	dir.SUD	1'062	156	
2060	dir. NORD	1'487	169	
	dir.SUD	1'074	158	

Scenario PRUDENZIALE				
TGM INVERNO				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	991	136	
	dir.SUD	578	124	
2040	dir. NORD	1'104	151	
	dir.SUD	641	138	
2060	dir. NORD	1'116	153	
	dir.SUD	648	140	

Scenario PRUDENZIALE				
TGM ESTATE				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'624	162	
	dir.SUD	1'425	155	
2040	dir. NORD	1'809	181	
	dir.SUD	1'587	173	
2060	dir. NORD	1'829	183	
	dir.SUD	1'604	174	

Scenario TENDENZIALE				
TGM ANNUALE				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'471	168	
	dir.SUD	1'062	156	
2040	dir. NORD	1'832	186	
	dir.SUD	1'179	173	
2060	dir. NORD	1'865	190	
	dir.SUD	1'202	176	

Scenario TENDENZIALE				
TGM INVERNO				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'104	151	
	dir.SUD	641	138	
2040	dir. NORD	1'225	168	
	dir.SUD	711	153	
2060	dir. NORD	1'249	171	
	dir.SUD	725	156	

Scenario TENDENZIALE				
TGM ESTATE				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'809	181	
	dir.SUD	1'587	173	
2040	dir. NORD	2'007	201	
	dir.SUD	1'760	191	
2060	dir. NORD	2'047	205	
	dir.SUD	1'795	195	

Scenario OTTIMISTICO				
TGM ANNUALE				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'579	180	
	dir.SUD	1'140	167	
2040	dir. NORD	1'761	201	
	dir.SUD	1'272	187	
2060	dir. NORD	1'793	204	
	dir.SUD	1'295	190	

Scenario OTTIMISTICO				
TGM INVERNO				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'184	162	
	dir.SUD	688	148	
2040	dir. NORD	1'321	181	
	dir.SUD	767	165	
2060	dir. NORD	1'345	185	
	dir.SUD	782	168	

Scenario OTTIMISTICO				
TGM ESTATE				
		LEGGERI	PESANTI	
2030	dir. NORD	1'941	194	
	dir.SUD	1'702	185	
2040	dir. NORD	2'165	217	
	dir.SUD	1'899	207	
2060	dir. NORD	2'205	221	
	dir.SUD	1'934	210	

Tabella 3.6 TGM lungo il bypass di Cortina (valore di progetto)

Per quanto riguarda i valori di velocità per le strade del centro urbano, si è utilizzato il valore medio indicato nello Studio del Traffico (18.5 km/h attuale – 23.1 km/h progetto), mentre per i tratti esterni alla galleria della SS51 variante, trattandosi essenzialmente di rampe di collegamento tra gli imbocchi della galleria e le rotonde di inserimento nella viabilità esistente, si è valutata una velocità crescente/decescente fino a zero, a partire dalla velocità di progetto (90 km/h) degli imbocchi della galleria naturale e di quella artificiale.

3.5 MISURE DI CLIMA ACUSTICO

Nelle settimane dal 21/05/21 al 27/05/21 è stata eseguita una campagna di misure di clima acustico ante operam al fine di determinare i livelli attuali.

I risultati della campagna di misure sono riportati nel documento "Rumore-Rapporto-di-misura". Tali dati sono poi stati utilizzati, ove rilevanti, per la taratura del modello di simulazione.

4 CALCOLO DI IMPATTO ACUSTICO

4.1 MODELLO DI CALCOLO

Per la simulazione del rumore prodotto dall'infrastruttura si è fatto ricorso al programma di previsione e propagazione acustica SoundPlan 7.4.

Soundplan è un programma di simulazione semiempirico ed è fornito degli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo di Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per i singoli punti fornendo i livelli globali e la loro composizione direzionale.

Il programma richiede quindi una introduzione di dati che si articola in più fasi attraverso la digitalizzazione di coordinate topografiche e l'inserimento di informazioni supplementari di contorno; di seguito si riportano in dettaglio le fasi citate:

Introduzione dei dati relativi alle superfici riflettenti

Le abitazioni, gli stabilimenti, le pareti e in generale ogni costruzione, rappresentano potenziali fonti di riflessione dell'onda sonora. In analogia al metodo illustrato precedentemente, si digitalizzano tutte le case con relative quote del piano di campagna, altezza e indice di riflessione delle superfici che le identificano.

Introduzione dei punti di monitoraggio

Vengono introdotti tutti i punti in corrispondenza dei quali si ritiene utile acquisire dati relativi ai livelli sonori di previsione.

Introduzione dei dati relativi alla sorgente sonora

Assieme ai dati topografici vengono introdotti i livelli sonori di riferimento di rumorosità.

Sorgenti di tipo stradale

Le sorgenti di tipo stradale sono costituite da segmenti stradali, ciascuno che può avere caratteristiche di emissione diverse quali ad esempio il numero di auto e di camion, le velocità dei mezzi o un asfalto più o meno levigato.

4.1.1 MODELLI STANDARD PER IL CALCOLO PREVISIONALE

Il software di simulazione Soundplan consente la scelta dei modelli di calcolo da utilizzare per le emissioni stradali e ferroviarie.

Nel presente progetto, sulla scorta delle indicazioni del gruppo di lavoro della Commissione europea WG -AEN, Assessment of Exposure to Noise, è stato adottato per il rumore stradale il modello "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)".

4.1.2 MODELLO 3D

Il modello 3D viene realizzato inserendo nel software di simulazione tutte le superfici acusticamente significative e dotandole di coefficienti di assorbimento e di potere fonoisolante.

Vengono poi posizionate delle opportune sorgenti aventi potenza sonora, spettro e direzionalità analoghe a quelle umane e infine viene realizzata una griglia pseudo-casuale di punti di ascolto che va a definire la mappatura di isolivello dei vari parametri.



Figura 4.1 Modello di simulazione (planimetria)



Figura 4.2 Modello di simulazione (visualizzazione 3D)

PROGETTAZIONE ATI:

4.1.3 PARAMETRI DI CALCOLO

Per tutti i calcoli di simulazione mediante Soundplan sono stati impiegati i seguenti parametri:

Ordine di riflessione	2	Ponderazione	dB(A)
Max raggio di ricerca [m]	1000	Imposta bonus ferrovia di 5 dB	<input type="checkbox"/>
Max.distanza riflessioni da Ric. [m]	100	Considera le superfici stradali come aree "hard" (G=0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Max.distanza riflessioni da Srg. [m]	100		
Tolleranza consentita (dB)	0,2		
<input checked="" type="radio"/> Calcola nuova mappa			
Spaziatura griglia [m]	50	Altezza da terra [m]	4
Griglia di interpolazione			
Min/Max (dB)	15	Differenza (dB)	0,5
		Dimens. campo	9x9

Tabella 4.1 Parametri di calcolo Soundplan

Altri parametri di calcolo:

- Perdita per riflessione (solo facciata) = 1 dB
- Condizioni di campo libero di fronte a tali superfici; SI
- Limite di diffrazione secondo NMPB96 = 20dB/Singola – 25dB/Multipla

Tutti i calcoli di emissione stradale sono stati cautelativamente eseguiti in assenza di pavimentazione drenante e fonoassorbente.

4.1.4 ACCURATEZZA DEI RISULTATI

L'accuratezza dei risultati, e di converso l'incertezza di calcolo, di uno studio acustico previsionale dipendono da numerosi fattori, tra i quali:

- L'effettiva corrispondenza dei dati di input, nella fattispecie quantità, potenza sonora e spettro di emissione delle sorgenti.
- Le differenti condizioni meteorologiche e la stagionalità.
- L'effettiva attenuazione del suolo sia in ambito cittadino che agricolo, variabile anche a seconda delle condizioni meteo e della stagione.
- L'incertezza standard di misura nelle misure di taratura del modello.
- L'incertezza nella descrizione geometrica del sito e degli edifici (a seconda della provenienza dei dati vi possono essere anche differenze nell'ordine di metri).
- L'incertezza di calcolo intrinseca nei programmi di simulazione (Pompoli R., Farina A., Fausti P., Bassanino M., Invernizzi S., Menini L., "Intercomparison of traffic noise computer

simulations”, in: atti del XXIII Convegno Nazionale AIA - 18th International Congress for Noise Abatement AICB, Bologna, 12-14 settembre 1995, supplemento, p.523-559).

L’effettiva accuratezza complessiva dei risultati non è pertanto stimabile a priori ed è variabile in funzione delle condizioni che la influenzano.

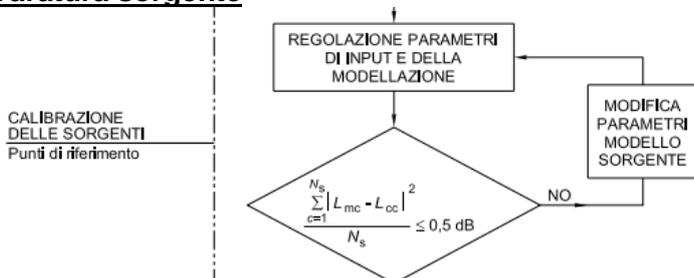
4.1.5 TARATURA DEL MODELLO DI CALCOLO

La taratura di un modello matematico di simulazione è un passo fondamentale per garantire una sufficiente precisione allo studio acustico. Infatti, i valori di assorbimento acustico dei materiali possono essere ricavati da certificati, prove di laboratorio, schede tecniche dei materiali o anche valori medi presenti in letteratura, ma l’effettiva resa acustica dei materiali realmente presenti è rilevabile solo ed esclusivamente mediante misurazione diretta. E anche in questo caso è comunque impossibile discriminare i coefficienti dei singoli materiali, ma si ha comunque la garanzia che il risultato modellizzato è tarato sul caso reale.

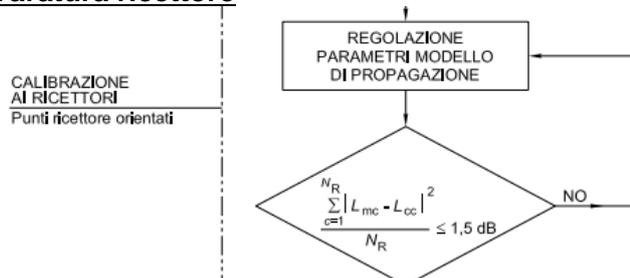
La taratura è stata eseguita sui valori medi nel Tempo di Riferimento (diurno e notturno) mediante confronto tra i valori misurati e i valori risultanti dalla simulazione nei medesimi punti e nelle medesime condizioni operative (tutte le sorgenti in funzione e nessun intervento di bonifica).

La metodologia di taratura è specificata nella norma UNI 11143-1 e di seguito riepilogata.

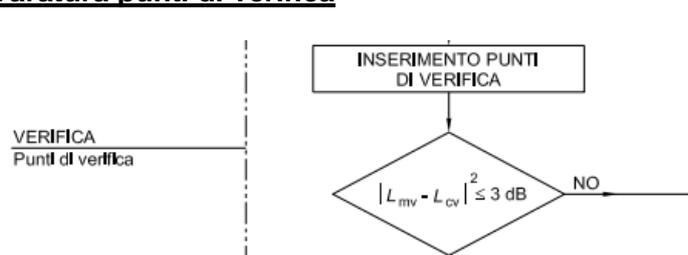
Taratura sorgente



Taratura ricettore



Taratura punti di verifica



PROGETTAZIONE ATI:

Figura 4.3 Procedimento di taratura del modello secondo UNI 11143-1

Secondo quanto riportato nella norma uni 11143-1 al fine di calibrare il modello di simulazione se lo scarto $|l_{cv} - l_{mv}|^2$ tra i livelli sonori calcolati, l_{cv} , e quelli misurati, l_{mv} , in tutti i punti di verifica è minore di 3 db(a), ovvero $|l_{cv} - l_{mv}| < 1,73$ db, allora il modello di calcolo è da ritenersi calibrato.

I punti di taratura sono gli stessi utilizzati per le misure settimanali di clima acustico, RUM_1 e RUM_9. Per il posizionamento e le schede di misura si veda l'allegato "Rapporto di misura per i rilievi acustici".

La taratura è stata effettuata sulla fascia media dei Tempi di Riferimento (diurno 06-22 e notturno 22-06, rilevati nelle misure di rumore residuo effettuate).

Sulla base del DECRETO 16 Marzo 1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocausalità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito per un tempo di misura non inferiore ad una settimana. In tale periodo deve essere rilevato il livello continuo equivalente ponderato "A" per ogni ora su tutto l'arco delle ventiquattro ore: dai singoli dati di livello continuo orario equivalente ponderato "A" ottenuti si calcola:

- a. per ogni giorno della settimana i livelli equivalenti diurni e notturni;
- b. i valori medi settimanali diurni e notturni

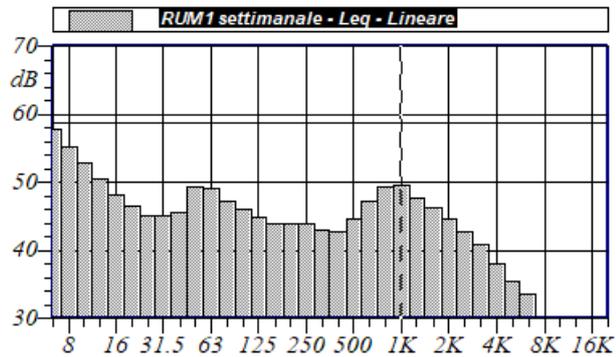
Le misure, rielaborate ai fini della taratura del modello, risultano:

Nome misura: RUM1 settimanale
Località: RUM1
Strumentazione: 831 0002866
Durata misura [s]: 692532.0
Nome operatore:
Data, ora misura: 20/05/2021 11:32:14
Over SLM: 0 Over OBA: 0

L1: 70.7 dBA L5: 66.3 dBA
L10: 62.6 dBA L50: 46.0 dBA
L90: 44.2 dBA L95: 43.9 dBA

$L_{Aeq} = 58.7$ dBA

RUM1 settimanale Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	57.7 dB	100 Hz	46.0 dB	1600 Hz	46.3 dB
8 Hz	55.3 dB	125 Hz	44.8 dB	2000 Hz	44.6 dB
10 Hz	52.9 dB	160 Hz	44.0 dB	2500 Hz	42.8 dB
12.5 Hz	50.6 dB	200 Hz	43.9 dB	3150 Hz	40.8 dB
16 Hz	48.3 dB	250 Hz	43.9 dB	4000 Hz	38.1 dB
20 Hz	46.5 dB	315 Hz	43.0 dB	5000 Hz	35.4 dB
25 Hz	45.1 dB	400 Hz	42.7 dB	6300 Hz	33.6 dB
31.5 Hz	45.2 dB	500 Hz	44.8 dB	8000 Hz	30.0 dB
40 Hz	45.7 dB	630 Hz	47.3 dB	10000 Hz	25.9 dB
50 Hz	49.3 dB	800 Hz	49.3 dB	12500 Hz	22.2 dB
63 Hz	49.2 dB	1000 Hz	49.7 dB	16000 Hz	20.4 dB
80 Hz	47.2 dB	1250 Hz	47.8 dB	20000 Hz	20.7 dB



Annotazioni:

- RUM1 settimanale - LAeq
- RUM1 settimanale - LAeq - Running Leq
- Intervalli Giorno/Notte RUM1 - OVERALL - A

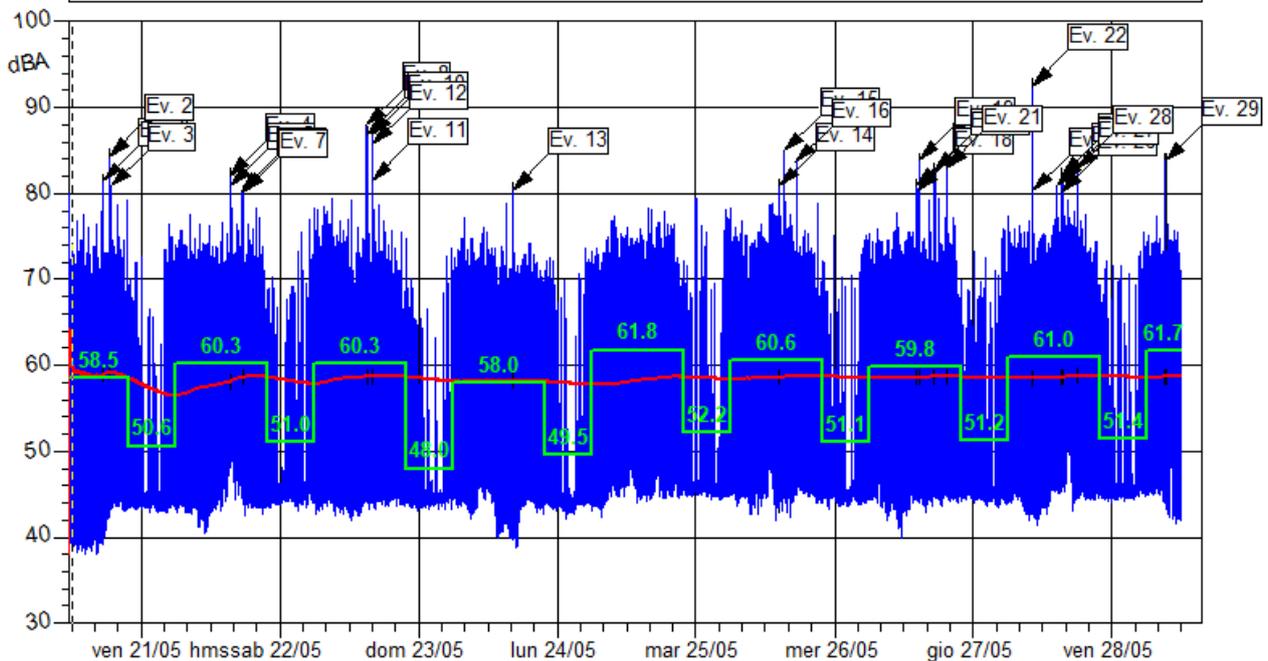


Figura 4.4 Misura settimanale RUM_1

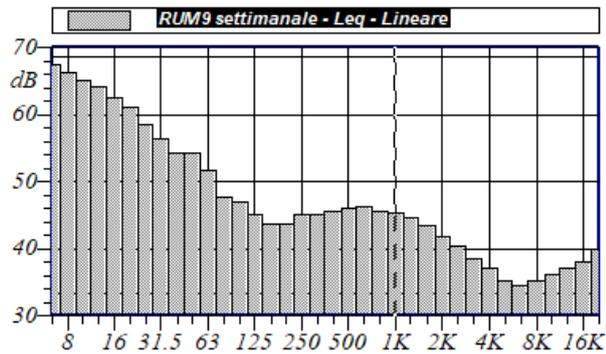
PROGETTAZIONE ATI:

Nome misura: RUM9 settimanale
Località: RUM9
Strumentazione: 831 0003465
Durata misura [s]: 516958.0
Nome operatore:
Data, ora misura: 21/05/2021 09:16:04
Over SLM: 0 Over OBA: 0

L1: 58.2 dBA L5: 55.1 dBA
L10: 54.6 dBA L50: 53.5 dBA
L90: 52.4 dBA L95: 52.1 dBA

$L_{Aeq} = 53.8 \text{ dB}$

RUM9 settimanale Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
8.3 Hz	67.5 dB	100 Hz	46.9 dB	1600 Hz	43.4 dB
8 Hz	66.3 dB	125 Hz	45.2 dB	2000 Hz	41.9 dB
10 Hz	65.1 dB	160 Hz	43.8 dB	2500 Hz	40.3 dB
12.5 Hz	64.1 dB	200 Hz	43.8 dB	3150 Hz	38.7 dB
16 Hz	62.4 dB	250 Hz	45.2 dB	4000 Hz	37.1 dB
20 Hz	61.1 dB	315 Hz	45.2 dB	5000 Hz	35.3 dB
25 Hz	58.5 dB	400 Hz	45.6 dB	6300 Hz	34.5 dB
31.5 Hz	56.3 dB	500 Hz	46.1 dB	8000 Hz	35.3 dB
40 Hz	54.3 dB	630 Hz	46.3 dB	10000 Hz	36.3 dB
50 Hz	54.3 dB	800 Hz	45.6 dB	12500 Hz	37.1 dB
63 Hz	51.7 dB	1000 Hz	45.4 dB	16000 Hz	36.1 dB
80 Hz	47.7 dB	1250 Hz	44.6 dB	20000 Hz	39.9 dB



Annotazioni:

— RUM9 settimanale - LAeq
— RUM9 settimanale - LAeq - Running Leq
— Intervalli Giorno/Notte -RUM9 settimanale - OVERALL - A

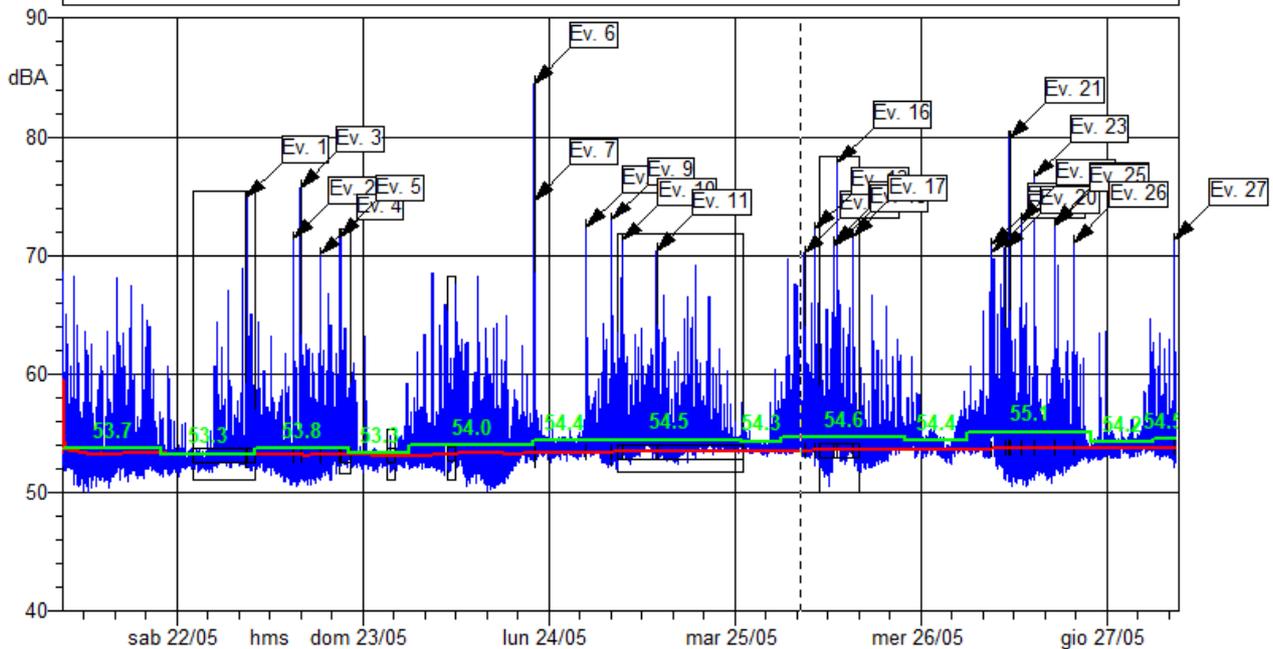


Figura 4.5 Misura settimanale RUM_2

Entrambe le misure RUM_1 e RUM_9 sono da considerarsi sia punti di taratura sorgente, che ricettore, che punti di controllo

PROGETTAZIONE ATI:

Risulta:

TARATURA SU MEDIA TR	GIORNO		NOTTE	
	RUM_1	RUM_9	RUM_1	RUM_9
Media TR				
Valori misurati	60.3	54.4	50.8	54.0
Valori calcolati	60.6	54.8	50.6	53.6
Differenza	0,3	0.4	-0,2	-0.4
Sorgente [$\Sigma^2 < 0,5$ dB]	0,25	< 0,5 dB	0,2	< 0,5 dB
Ricettore [$\Sigma^2 < 1,5$ dB]	0,25	< 1,5 dB	0,2	< 1,5 dB
Punti di verifica [Differenza ^2 < 3dB]	0,09	0,16	0,04	0,16
	< 3 dB	< 3 dB	< 3 dB	< 3 dB

Tabella 2: Taratura sulla media dei tempi di riferimento

La taratura risulta - **VERIFICATA**

5 RUMORE DA TRAFFICO (ESERCIZIO)

5.1 SIMULAZIONI ANTE E POST OPERAM

I risultati delle simulazioni e dei calcoli ante e post operam sono riportati per esteso negli allegati:

- Rumore-Tabelle-valori
- Rumore-Mappe

5.2 RICETTORI CON CRITICITÀ E OPERE DI MITIGAZIONE

5.2.1 COMPLESSO SCOLASTICO

Il complesso scolastico costituito dall'Istituto Omnicomprensivo Val Boite (scuole secondarie di 1° e 2° grado) e dall' Istituto Comprensivo di Cortina d'Ampezzo (scuola primaria e secondaria di 1° grado) è interessato, già alla stato ante operam, da una elevata rumorosità derivata dal traffico lungo via del Parco e via dei Campi.

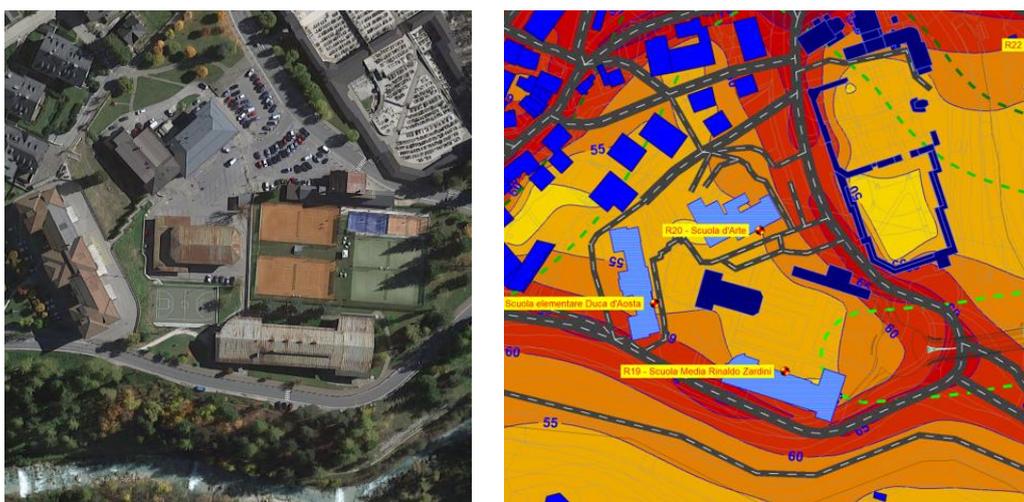


Figura 5.1 Il complesso scolastico allo stato attuale

La realizzazione della bretella, ma soprattutto l'incremento generale di traffico previsto nella configurazione valutata al 2040 (ottimistica - estiva), determinano un possibile incremento dell'impatto acustico su tutte le facciate di tutti gli edifici scolastici del complesso.

La bretella e la relativa rotonda incidono però esclusivamente sulle facciate interne degli edifici del complesso, ovvero su quelle che si affacciano sull'area dei campi da tennis, e quasi esclusivamente sulla facciata est della scuola media Rinaldo Zardini, data la prossimità con la rotonda.

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 5.2 Le aree del complesso scolastico interessate dalle emissioni della rotonda (post operam senza mitigazioni)

Come evidenziato dalla tabella dei risultati, l'aumento generalizzato del traffico nello stato futuro va ad aggravare una condizione già di superamento dei limiti in alcune facciate, ma nel caso della facciata est della scuola media (ricettore R19) si passa da una condizione di non superamento ad una di eccedenza rispetto al limite di 50 dB(A) per la Classe I, determinato in primis proprio dalla nuova rotonda.

Ricettore	RICETTORI							STATO ATTUALE				STATO FUTURO CON INFRASTRUTTURA								
	Piano	Direzione	Classificazione	Fasce di pertinenza esistenti	Fasce di eptinenza nuove	Concorsualità (n. di infrastrutture)	Limite di immissione (Giorno)	Limite di immissione (Notte)	Limite di immissione (Giorno)	Limite di immissione (Notte)	Limite di immissione (Notte)	LI (giorno)	LI (notte)	Superamento (giorno)	Superamento (notte)	LI (giorno) SF	LI (notte) SF	Superamento (giorno) SF	Superamento (notte) SF	Variazione (giorno) SF
R18 - Scuola elementare Duca d'Aosta	Piano 1	SE	I	CbB	-	-	50	-	50	-	52,5	42,5	2,5		53,5	43,0	3,5		1	0,5
R18 - Scuola elementare Duca d'Aosta	Piano 2	SE	I	CbB	-	-	50	-	50	-	53,0	42,5	3		53,5	43,0	3,5		0,5	0,5
R19 - Scuola Media Rinaldo Zardini	Piano 0	E	I	-	-	-	50	-	50	-	47,5	38,0			51,0	39,0	1		3,5	1
R19 - Scuola Media Rinaldo Zardini	Piano 1	E	I	-	-	-	50	-	50	-	49,0	39,5			52,0	40,5	2		3	1
R20 - Scuola d'Arte	Piano 0	SW	I	CbB	-	-	50	-	50	-	53,0	42,5	3		54,0	43,0	4		1	0,5
R20 - Scuola d'Arte	Piano 1	SW	I	CbB	-	-	50	-	50	-	54,0	44,0	4		55,0	44,5	5		1	0,5
R20 - Scuola d'Arte	Piano 2	SW	I	CbB	-	-	50	-	50	-	54,5	44,5	4,5		55,5	45,0	5,5		1	0,5

Tabella 3: Livelli di immissione negli stati ante e post operam

PROGETTAZIONE ATI:

Al fine di correggere tale criticità determinata direttamente dalla nuova infrastruttura, si prevede la realizzazione di un'opera di schermatura acustica (non propriamente una barriera, per ragioni paesaggistiche), realizzata secondo il seguente schema:



Figura 5.3 L'intervento di mitigazione sulla rotonda

Grazie a questo intervento è possibile ottenere un miglioramento medio di 4 dB (insertion loss) sulla facciata maggiormente esposta, riportando il valore di immissione entro il limite di 50 dB(A).

RICETTORI										STATO ATTUALE		STATO FUTURO CON INFRASTRUTTURA				STATO FUTURO CON INFRASTRUTTURA E MITIGAZIONI											
Ricettore	Piano	Direzione	Classificazione	Fasce di pertinenza esistenti	Fasce di pertinenza nuove	Concorsualità (n. di infrastrutture)	Limite di immissione (giorno)	Limite di immissione (Notte) ATTUALE	Limite di immissione (giorno) FUTURO con infrastr.	Limite di immissione (Notte) FUTURO con infrastr.	Li (giorno)	Li (notte)	Superamento (giorno)	Superamento (notte)	Li (giorno) SF	Li (notte) SF	Superamento (giorno) SF	Superamento (notte) SF	Variazione (giorno) SF	Variazione (notte) SF	Li (giorno) SFM	Li (notte) SFM	Superamento (giorno) SFM	Superamento (notte) SFM	Variazione (giorno) SFM	Variazione (notte) SFM	Insertion loss barriera
R18 - Scuola elementare Duca d'Aosta	Piano 1	SE	I	CbB	-	-	50	-	50	-	52,5	42,5	2,5		53,5	43,0	3,5		1	0,5	53,0	42,5	3		0,5		0,5
R18 - Scuola elementare Duca d'Aosta	Piano 2	SE	I	CbB	-	-	50	-	50	-	53,0	42,5	3		53,5	43,0	3,5		0,5	0,5	53,5	43,0	3,5		0,5	0,5	0,0
R19 - Scuola Media Rinaldo Zardini	Piano 0	E	I	-	-	-	50	-	50	-	47,5	38,0			51,0	39,0	1		3,5	1	46,5	36,5			-1	-2	4,5
R19 - Scuola Media Rinaldo Zardini	Piano 1	E	I	-	-	-	50	-	50	-	49,0	39,5			52,0	40,5	2		3	1	48,5	38,0			-1	-2	3,5
R20 - Scuola d'Arte	Piano 0	SW	I	CbB	-	-	50	-	50	-	53,0	42,5	3		54,0	43,0	4		1	0,5	53,5	43,0	3,5		0,5	0,5	0,5
R20 - Scuola d'Arte	Piano 1	SW	I	CbB	-	-	50	-	50	-	54,0	44,0	4		55,0	44,5	5		1	0,5	55,0	44,5	5		1	0,5	0,0
R20 - Scuola d'Arte	Piano 2	SW	I	CbB	-	-	50	-	50	-	54,5	44,5	4,5		55,5	45,0	5,5		1	0,5	55,0	45,0	5		0,5	0,5	0,5

Tabella 4: Livelli di immissione negli stati ante, post operam e post operam mitigato

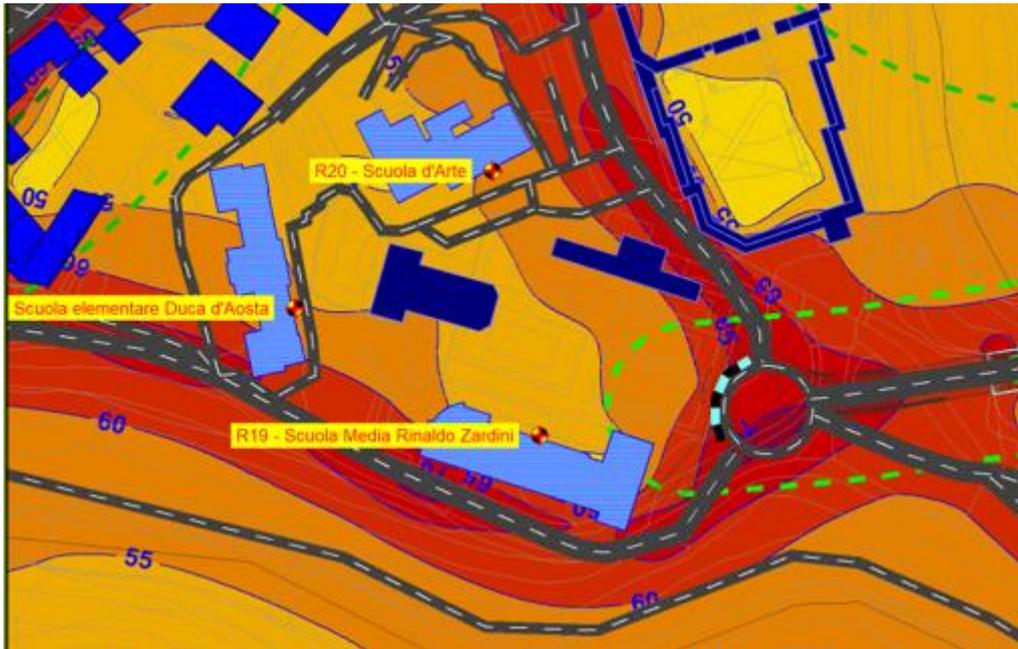


Figura 5.4 Le aree del complesso scolastico interessate dalle emissioni della rotonda (post operam con mitigazione)

Gli edifici più lontani e le facciate non esposte direttamente alla nuova infrastruttura non essendo interessati in maniera significativa dal rumore proveniente da quest'ultima, bensì quasi esclusivamente dal rumore da traffico delle strade esistenti, non beneficiano di opere di mitigazione inerenti all'infrastruttura in esame, se non per valori inferiori a 0.5 dB.

5.2.2 RICETTORI LUNGO VIA GUIDE ALPINE

Questi ricettori residenziali sono interessati dalle emissioni della nuova bretella nei tratti esterni rispetto alla galleria artificiale.

Nello stato ante operam le facciate ovest di tali ricettori sono caratterizzate da un clima acustico molto favorevole, con bassi livelli di rumore sia diurni che notturni. Viceversa le facciate est sono caratterizzate da un impatto acustico elevato determinato dal traffico lungo la SS51.

I calcoli di simulazione hanno evidenziato un notevole incremento della rumorosità nel post operam, anche se, grazie al fatto che gli edifici si trovano inclusi nella fascia di pertinenza A della SS51 (non discriminando la normativa sulla base delle facciate), il limite di immissione risulta elevato (70/60 dB(A) diurni e notturni), tranne che per due ricettori, R26 e R43 ove si ha concorsualità con la fascia di pertinenza di 30 m della bretella ed in tal caso il limite è inferiore.

In ragione di ciò si prevede presso tali ricettori il mantenimento del rispetto dei limiti anche nella condizione post operam, ma l'impatto acustico risulta notevolmente incrementato.

Di seguito si riporta la tabella dei valori ante e post operam presso i ricettori interessati da un peggioramento significativo.

Come si può vedere l'incremento di rumorosità può aggiungere anche livelli molto elevati, fino a 16 dB.

PROGETTAZIONE ATI:

Ricettore	RICETTORI										STATO ATTUALE		STATO FUTURO CON INFRASTRUTTURA							
	Piano	Direzione	Classificazione	Fasce di pertinenza esistenti	Fasce di eptinenza nuove	Concorrenza (n. di infrastrutture)	Limite di immissione (Giorno) ATTUALE	Limite di immissione (Notte) ATTUALE	Limite di immissione (Giorno) FUTURO con infrastr.	Limite di immissione (Notte) FUTURO con infrastr.	Li (giorno)	Li (notte)	Superamento (giorno)	Superamento (notte)	Li (giorno) SF	Li (notte) SF	Superamento (giorno) SF	Superamento (notte) SF	Variazione (giorno) SF	Variazione (notte) SF
R24 - Carabinieri	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,0	35,5			44,5	36,0			2,5	0,5
R24 - Carabinieri	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	36,5			46,0	37,5			2,5	1
R32	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	41,5	33,5			45,5	37,0			4	3,5
R32	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	34,5			46,5	38,0			4	3,5
R32	Piano 2	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	36,5			47,0	39,0			3	2,5
R32a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	35,0			44,0	36,5			1,5	1,5
R32a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	36,5			45,0	37,5			1	1
R37	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	34,5			47,5	39,0			5	4,5
R37	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	35,0			48,5	40,0			6	5
R37	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	36,0			49,0	40,5			5,5	4,5
R37a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	35,0			49,5	41,0			7	6
R37a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	35,5			50,0	41,5			7	6
R37b	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	36,5			50,5	41,5			7,5	5
R37b	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	37,0			51,0	42,5			7	5,5
R38	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	37,0			51,0	42,0			7,5	5
R38	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	38,0			51,0	42,5			7	4,5
R38	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	45,5	39,5			51,5	43,0			6	3,5
R38a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	35,5			54,5	44,5			12	9
R38a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	36,0			54,5	45,0			11	9
R39	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	34,5			55,0	45,0			12	11
R39	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	35,0			55,0	45,0			12	10
R39	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,5	36,5			55,0	45,5			11	9
R39a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	34,5			56,0	46,5			13	12
R39a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	35,5			56,5	47,0			13	12
R41	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	53,0			58,0	53,5			1,5	0,5
R41	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	53,0			58,0	53,5			1,5	0,5
R41	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,0	52,0			58,5	53,0			2,5	1
R41a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	54,5	51,5			56,5	52,0			2	0,5
R41a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	55,0	51,5			57,0	52,0			2	0,5
R42	Piano 0	S	III	CbA	-	-	70	60	70	60	52,5	45,5			54,5	47,0			2	1,5
R42	Piano 1	S	III	CbA	-	-	70	60	70	60	54,0	47,5			55,5	48,0			1,5	0,5
R43	Piano 0	W	III	CbA	E	2	70	60	68,8	58,8	42,0	34,0			57,5	47,5			16	14
R43	Piano 1	W	III	CbA	E	2	70	60	68,8	58,8	43,5	36,0			57,5	47,5			14	12
R43a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	34,0			57,0	47,0			15	13
R43a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	36,0			57,5	48,0			14	12
R44	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	53,0	49,0			58,0	51,0			5	2
R44	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	54,0	49,5			58,5	51,5			4,5	2
R44	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	53,5	49,5			58,5	51,5			5	2
R44	Piano 3	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	53,5	49,0			58,5	51,5			5	2,5
R45	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	49,0			57,5	49,5			1	0,5
R45	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	49,5			57,5	50,0			1	0,5
R46	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,5			59,5	51,5			-1	-2
R46	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	61,0	54,0			60,0	52,5			-1	-2
R48	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,0	52,5			60,0	52,0				-1
R48	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,0			61,0	53,0			0,5	
R48	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,0			61,5	53,0			1	
R48	Piano 3	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,0			61,5	53,5			1	0,5

Tabella 5: Livelli di immissione negli stati ante e post operam

PROGETTAZIONE ATI:

In analogia con quanto già previsto nella precedente Documentazione previsionale di impatto acustico, si è valutata l'efficacia di due barriere acustiche di altezza $H=4\text{m}$, una di lunghezza 40m ed una di lunghezza 250m, da posizionarsi nei tratti esterni alla galleria artificiale, esclusivamente nelle parti in rilevato, escludendo per ragioni strutturali i viadotti.

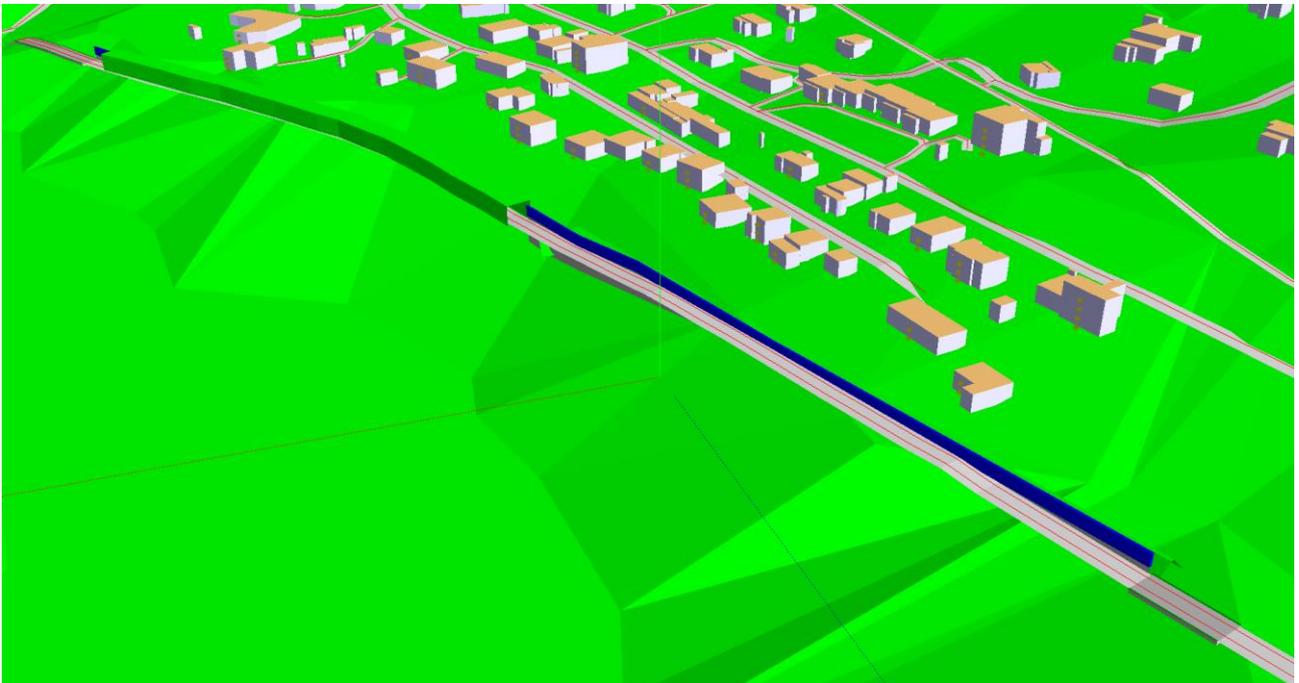
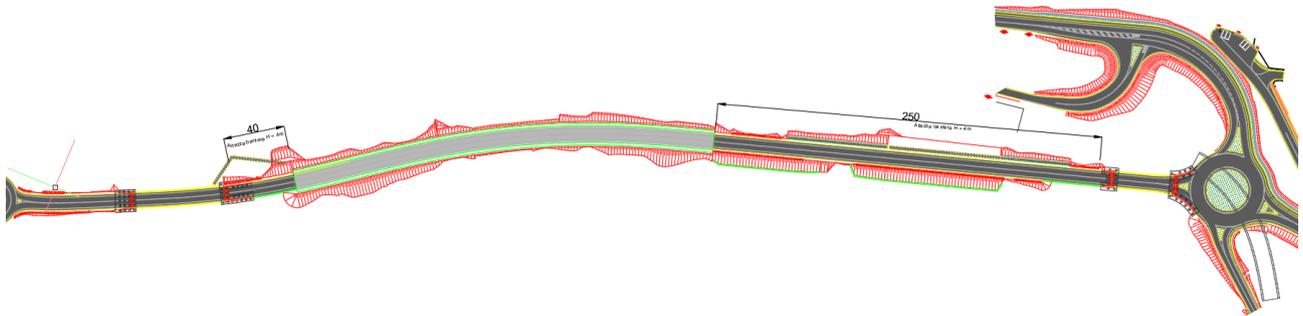


Figura 5.5 L'intervento di mitigazione sulla bretella

L'efficacia delle due barriere sui ricettori maggiormente impattati è evidente, arrivando ad determinare attenuazioni della rumorosità fino a 10 dB (insertion loss).

Chiaramente l'adozione delle barriere non è in grado di ripristinare il clima acustico dello stato ante operam, ma in ogni caso limita fortemente l'impatto acustico dell'opera sulle facciate esposte.

Di seguito si riporta la tabella dei valori previsti ante e post mitigazione e due stralci delle relative mappe acustiche.

PROGETTAZIONE ATI:

Ricettore	RICETTORI										STATO ATTUALE		STATO FUTURO CON INFRASTRUTTURA				STATO FUTURO CON INFRASTRUTTURA E MITIGAZIONI										
	Piano	Direzione	Classificazione	Fasce di pertinenza esistenti	Fasce di pertinenza nuove	Concorrenza (n. di infrastrutture)	Limite di immissione (Giorno) ATTUALE	Limite di immissione (Notte) ATTUALE	Limite di immissione (Giorno) FUTURO con Infrastr.	Limite di immissione (Notte) FUTURO con Infrastr.	Li (giorno)	Li (notte)	Superamento (giorno)	Superamento (notte)	Li (giorno) SF	Li (notte) SF	Superamento (giorno) SF	Superamento (notte) SF	Variazione (giorno) SF	Variazione (notte) SF	Li (giorno) SFM	Li (notte) SFM	Superamento (giorno) SFM	Superamento (notte) SFM	Variazione (giorno) SFM	Variazione (notte) SFM	Insertion loss barriere
R24 - Carabinieri	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,0	35,5			44,5	36,0			2,5	0,5	44,0	36,0			2	0,5	0,5
R24 - Carabinieri	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	36,5			46,0	37,5			2,5	1	45,0	37,0			1,5	0,5	1,0
R32	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	41,5	33,5			45,5	37,0			4	3,5	41,5	34,0			0,5	1	4,0
R32	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	34,5			46,5	38,0			4	3,5	43,0	35,5			0,5	1	3,5
R32	Piano 2	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	36,5			47,0	39,0			3	2,5	44,5	37,0			0,5	0,5	2,5
R32a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	35,0			44,0	36,5			1,5	1,5	41,5	35,0			-1		2,5
R32a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	36,5			45,0	37,5			1	1	43,0	36,5			-1		2,0
R37	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	34,5			47,5	39,0			5	4,5	41,5	34,5			-1		6,0
R37	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	35,0			48,5	40,0			6	5	42,5	35,0					6,0
R37	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	36,0			49,0	40,5			5,5	4,5	44,0	36,5			0,5	0,5	5,0
R37a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	35,0			49,5	41,0			7	6	43,0	36,0			0,5	1	6,5
R37a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	35,5			50,0	41,5			7	6	43,5	36,5			0,5	1	6,5
R37b	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	36,5			50,5	41,5			7,5	5	43,5	37,0			0,5	0,5	7,0
R37b	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	37,0			51,0	42,5			7	5,5	45,0	38,0			1	1	6,0
R38	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	37,0			51,0	42,0			7,5	5	43,0	37,0			-1		8,0
R38	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	38,0			51,0	42,5			7	4,5	44,5	38,0			0,5		6,5
R38	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	45,5	39,5			51,5	43,0			6	3,5	46,5	40,0			1	0,5	5,0
R38a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	35,5			54,5	44,5			12	9	44,5	36,5			1,5	1	10,0
R38a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	36,0			54,5	45,0			11	9	46,0	38,0			2,5	2	8,5
R39	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	34,5			55,0	45,0			12	11	44,5	36,5			1,5	2	10,5
R39	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	35,0			55,0	45,0			12	10	46,0	38,0			3	3	9,0
R39	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,5	36,5			55,0	45,5			11	9	49,0	40,5			4,5	4	6,0
R39a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,0	34,5			56,0	46,5			13	12	46,5	38,0			3,5	3,5	9,5
R39a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	43,5	35,5			56,5	47,0			13	12	48,5	40,0			5	4,5	8,0
R41	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	53,0			58,0	53,5			1,5	0,5	57,5	53,0			1		0,5
R41	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	53,0			58,0	53,5			1,5	0,5	57,0	53,0			0,5		1,0
R41	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,0	52,0			58,5	53,0			2,5	1	57,0	52,5			1	0,5	1,5
R41a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	54,5	51,5			56,5	52,0			2	0,5	55,5	51,5			1		1,0
R41a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	55,0	51,5			57,0	52,0			2	0,5	55,5	52,0			0,5	0,5	1,5
R42	Piano 0	S	III	CbA	-	-	70	60	70	60	52,5	45,5			54,5	47,0			2	1,5	53,5	46,0			1	0,5	1,0
R42	Piano 1	S	III	CbA	-	-	70	60	70	60	54,0	47,5			55,5	48,0			1,5	0,5	54,5	47,5			0,5		1,0
R43	Piano 0	W	III	CbA	E	2	70	60	68,8	58,8	42,0	34,0			57,5	47,5			16	14	46,0	39,0			4	5	11,5
R43	Piano 1	W	III	CbA	E	2	70	60	68,8	58,8	43,5	36,0			57,5	47,5			14	12	47,0	39,0			3,5	3	10,5
R43a	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	42,5	34,0			57,0	47,0			15	13	46,5	38,0			4	4	10,5
R43a	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	44,0	36,0			57,5	48,0			14	12	49,5	41,0			5,5	5	8,0
R44	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	53,0	49,0			58,0	51,0			5	2	55,5	49,5			2,5	0,5	2,5
R44	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	54,0	49,5			58,5	51,5			4,5	2	56,0	50,5			2	1	2,5
R44	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	53,5	49,5			58,5	51,5			5	2	56,0	50,0			2,5	0,5	2,5
R44	Piano 3	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	53,5	49,0			58,5	51,5			5	2,5	56,0	50,0			2,5	1	2,5
R45	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	49,0			57,5	49,5			1	0,5	56,0	48,5			-1	-1	1,5
R45	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	56,5	49,5			57,5	50,0			1	0,5	56,5	49,0			-1	-1	1,0
R46	Piano 0	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,5			59,5	51,5			-1	-2	58,0	50,0			-3	-4	1,5
R46	Piano 1	SW	III	CbA	-	-	70	60	70	60	61,0	54,0			60,0	52,5			-1	-2	59,0	51,0			-2	-3	1,0
R48	Piano 0	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,0	52,5			60,0	52,0			-1	-1	59,0	50,5			-1	-2	1,0
R48	Piano 1	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,0			61,0	53,0			0,5		60,0	51,5			-1	-2	1,0
R48	Piano 2	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,0			61,5	53,0			1		60,0	51,5			-1	-2	1,5
R48	Piano 3	W	III	CbA	-	-	70	60	70	60	60,5	53,0			61,5	53,5			1	0,5	60,0	51,5			-1	-2	1,5

Tabella 6: Livelli di immissione negli stati ante, post operam e post operam mitigato

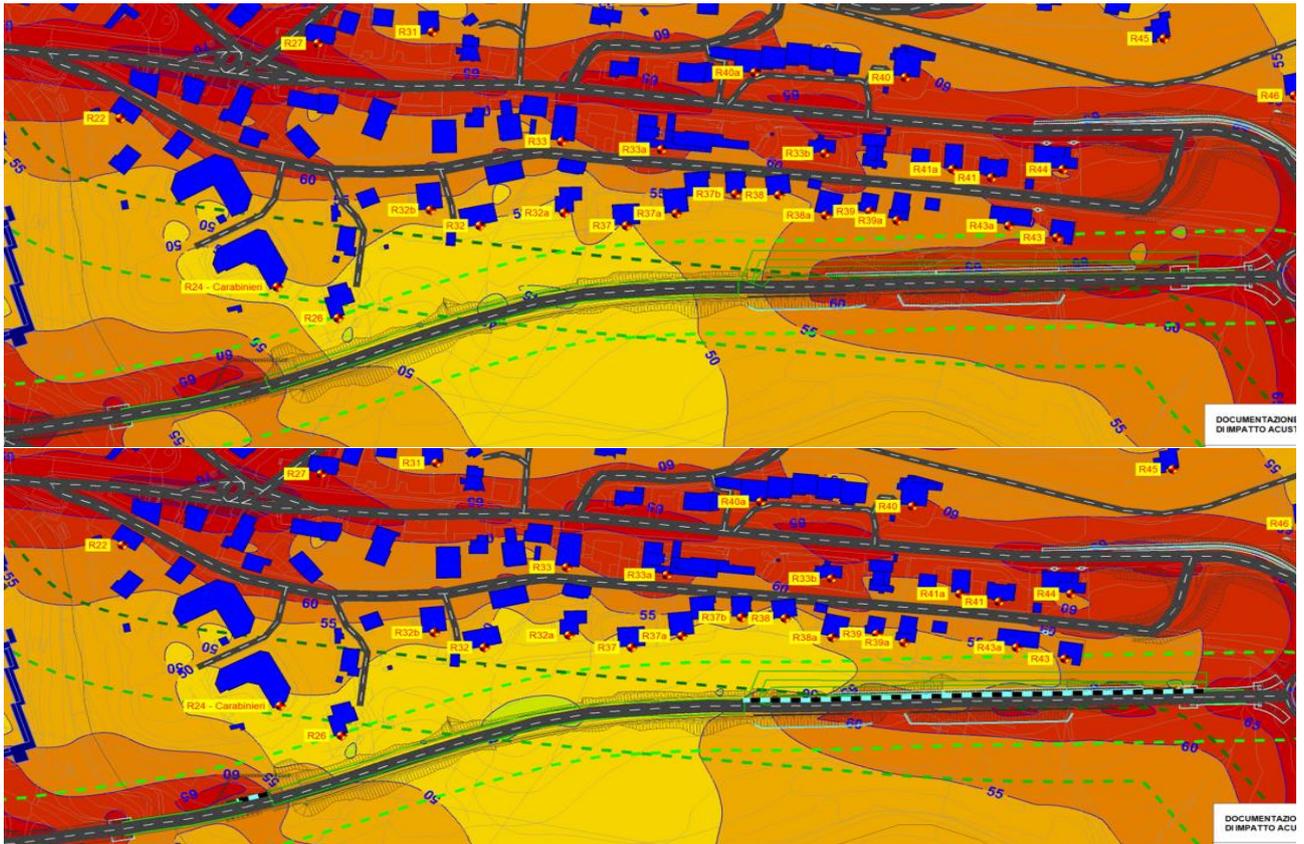


Figura 5.6 Ante e post mitigazione diurno

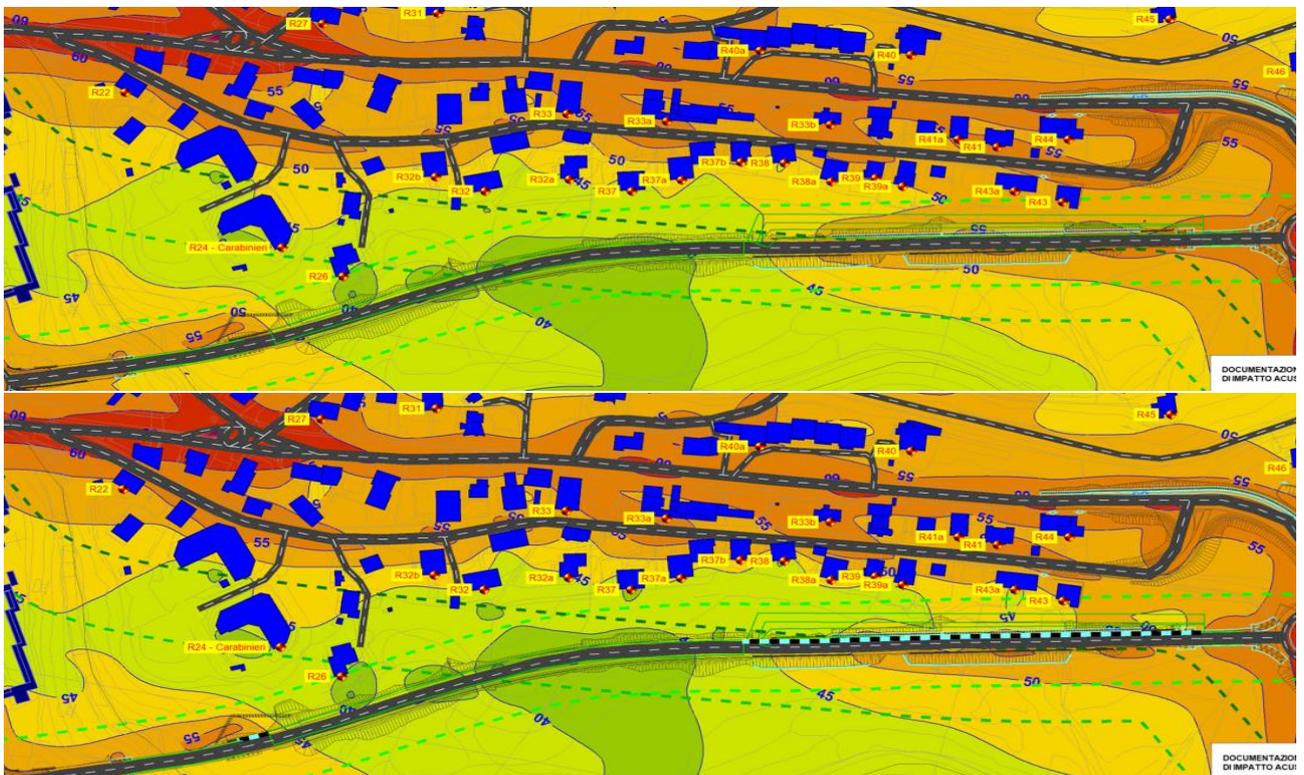


Figura 5.7 Ante e post mitigazione notturno

PROGETTAZIONE ATI:

5.2.3 BARRIERE FONOASSORBENTI – SCHEMA TIPOLOGICO

Dal punto di vista tipologico, le barriere fonoassorbenti sono mutate dalla proposta assentita nel precedente progetto del 2019, rimanendo confermato quindi lo schema costruttivo già valutato positivamente in precedenza, fermi restando gli elementi di localizzazione più sopra precisati in ordine all'assessamento occorso al progetto.

In un'ottica più generale di inserimento e mitigazione ambientale il DEC/VIA n. 197/2020 conteneva tra l'altro una specifica condizione così formulata: *“Le previste barriere fonoassorbenti in “materiale legnoso” presenti all’ingresso e uscita della galleria dovranno preferibilmente avere la superficie inerbita, al fine di mitigarne l’impatto il più possibile.”*



Figura 5.8 – Estratti dal SIA 2019 riguardanti le barriere fonoassorbenti

Mantenendo la linea delle determinazioni già consolidate, le barriere saranno in materiale legnoso e prive di aperture trasparenti per evitare fenomeni di schianto per l'avifauna, presenteranno caratteristiche acustiche che consentono di ascrivere alla categoria di isolamento acustico B3 e alla categoria di assorbimento acustico A4, con marcatura CE ai sensi delle UNI EN 14388 e UNI TR 11338, e quindi saranno in grado di garantire un isolamento $R > 24$ dB e un assorbimento $\alpha > 11$ dB. Per quanto riguarda l'altezza, si è confermata per le barriere un'altezza di 4,00 m che rappresenta un ragionevole compromesso tra l'efficacia in termini di isolamento acustico e di impatto paesaggistico dell'opera. Le barriere avranno dimensioni modulari sovrapponibili con sistema ad incastro per putrelle in acciaio con profili di tipo HEA/HEB 160.

Di seguito si riporta lo schema di inserimento paesaggistico della barriera prevista, che conferma anche l'indicazione dell'auspicato rinverdimento, così come prescritto nel richiamato DEC/VIA n. 197/2020.

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 5.9 – Schema di inserimento paesaggistico della barriera

PROGETTAZIONE ATI:

5.3 CONCLUSIONI (ESERCIZIO)

Dallo studio acustico emerge quanto segue:

- L'incremento del traffico generalizzato nello scenario considerato per il post operam al 2040 (ottimistico estivo) determina di per sé un incremento della rumorosità su tutti i ricettori, in particolare su alcune facciate degli edifici scolastici del complesso a nord dell'infrastruttura.
 - La realizzazione della bretella comporta un impatto acustico maggiorato su alcuni edifici del complesso scolastico, segnatamente sulla facciata ovest della scuola media.
 - La realizzazione di un'opera di mitigazione di altezza 4 m al colmo sul tratto nord della rotonda nord della bretella è in grado di ridurre gli effetti della rotonda stessa sulla facciata più esposta dell'edificio scolastico, in modo da determinare il rispetto del limite di 50 dB(A).
 - Sulle altre facciate ed edifici del complesso scolastico la rumorosità è già superiore al limite nello stato ante operam e la nuova infrastruttura non va ad incidere in maniera significativa.
- Le facciate ovest di alcuni edifici residenziali situati lungo via delle Guide Alpine, caratterizzate nello stato ante operam da un clima acustico molto favorevole, vedranno, con la realizzazione dell'opera, un incremento notevole della rumorosità, sebbene non tale da determinare un superamento dei limiti di fascia di pertinenza.
 - L'adozione di due barriere acustiche di altezza 4 m poste sui tratti esterni alla galleria artificiale, escludendo i viadotti, consente un abbattimento significativo della rumorosità in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti.

PROGETTAZIONE ATI:

6 CANTIERIZZAZIONE

Si riporta qui un estratto di sintesi della Relazione di Cantierizzazione, utile per inquadrare gli aspetti fisici e organizzativi della stessa.

Il sistema di Cantierizzazione è stato studiato in modo tale da rendere compatibili le varie fasi realizzative dell'opera con lo svolgimento dell'evento olimpico del 2026.

Questa circostanza ha determinato in particolare due vincoli fondamentali:

.....

- *La "Bretella di penetrazione a sud" deve essere funzionalmente e costruttivamente autonoma per essere realizzata anticipatamente rispetto all'evento olimpico;*

Con tali premesse si delineano due macrofasi esecutive di massima, ante e post evento olimpico:

1. *Nella prima fase, antecedente all'evento olimpico, viene realizzata la "Bretella di penetrazione a sud"*

Il sistema della cantierizzazione del presente PFTE rispecchia gli obiettivi sopra citati, con la localizzazione delle aree operative e logistiche del cantiere di realizzazione delle gallerie a nord e l'individuazione di due sub-fasi di cantierizzazione a sud, l'una riguardante la realizzazione della "Bretella di penetrazione a sud" e l'altra riguardante il completamento del by-pass.

L'organizzazione del cantiere è vincolata alle principali opere da realizzare, che nel caso in esame sono costituite da:

.....

1. *Il sistema della bretella per l'accessibilità a sud dell'abitato, comprendente il Ponte sul torrente Rio, il ponte sul Torrente Bigontina e la galleria artificiale lungo l'asse di collegamento tra la rotatoria sud e nord;*

6.1 ANALISI ACUSTICA DELLA CANTIERIZZAZIONE

Nel presente capitolo viene affrontato in modo sistematico il tema del rumore prodotto dal cantiere, in particolare sono considerate:

- le localizzazioni e le configurazioni delle aree di cantiere
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),
- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese e mediante eventuali sistemi di mitigazione provvisori.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione), dati dedotti dalla letteratura, ipotesi basate sull'esperienza in situazioni simili, che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità

PROGETTAZIONE ATI:

definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalla Classificazione Acustica Comunale.

L'analisi svolta nella presente Relazione è pertanto da considerarsi puramente orientativa ed ipotetica e non dovrà essere in alcun modo vincolante nei confronti delle future scelte progettuali e di organizzazione del cantiere.

Come generalmente previsto nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale contenute nel futuro Progetto Esecutivo, sarà poi compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso una Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la eventuale richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

In questo modo il presente studio e le disposizioni per le imprese in materia ambientale, relative al contenimento degli impatti acustici definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo e il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori.

6.2 DISPOSIZIONE COMPLESSIVA E LAYOUT DEI CANTIERI

1. Bretella di penetrazione a sud

Per la realizzazione della "Bretella di penetrazione a sud" è stato previsto un assetto del cantiere del tutto simile a quello proposto nel progetto definitivo del 2019, che ha già esperito la procedura di V.I.A.

- Si prevede l'installazione di un **cantiere base CB01A** in prossimità della rotatoria sud sulla SS51, presso Via delle Guide Alpine, dell'estensione di c.ca 2.000 mq.
- In prossimità del cantiere base sarà realizzata un'area di **stoccaggio delle terre CS01A** di circa 2.450 mq.
- Sul lato opposto, presso il parcheggio di Via dei Campi sarà realizzata un'area di **cantiere operativo CO01A** di circa 3.900 mq.

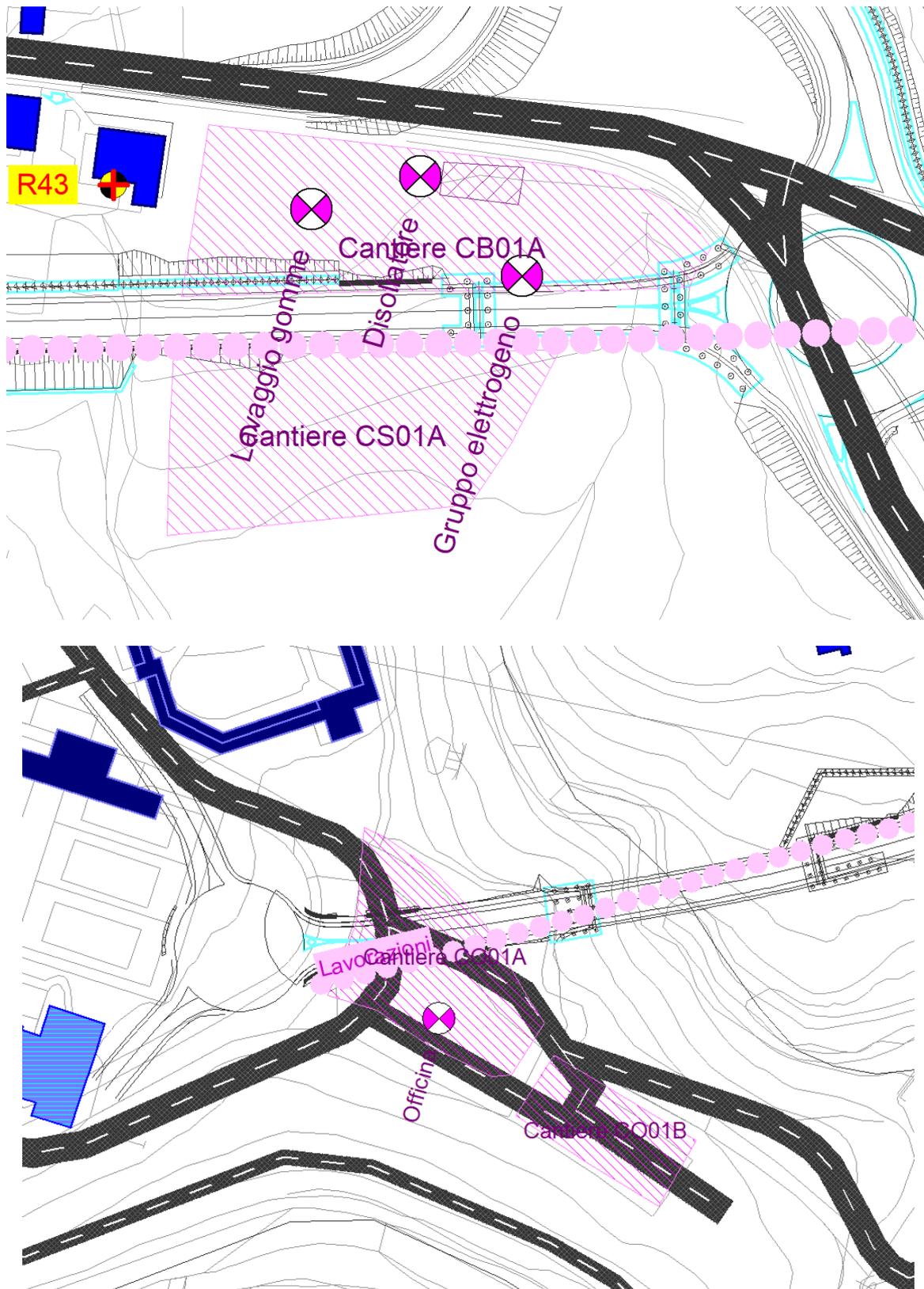


Figura 6.1 Aree e sorgenti di cantiere

PROGETTAZIONE ATI:

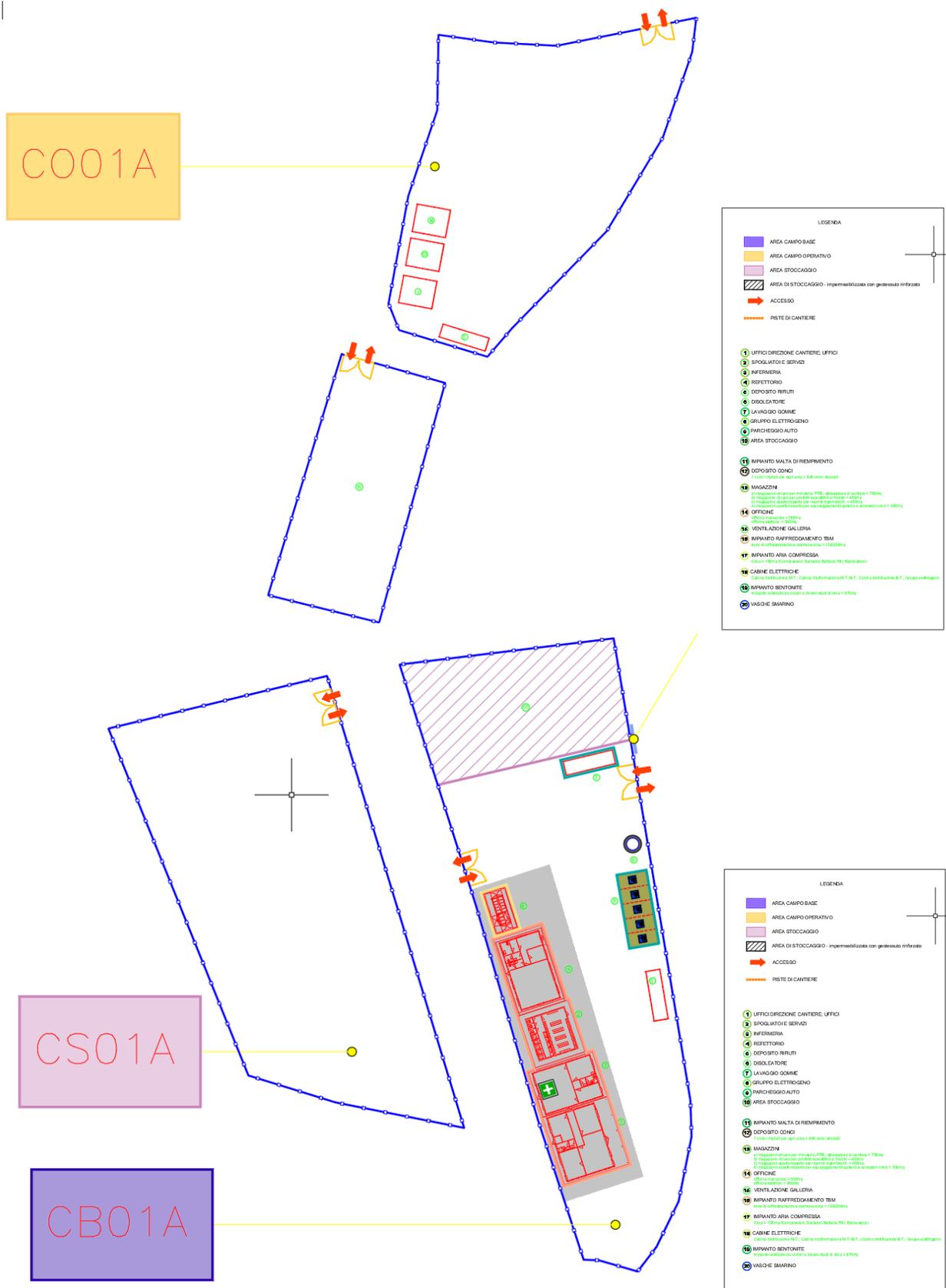


Figura 6.2 Layout dei cantieri

PROGETTAZIONE ATI:

6.3 SORGENTI SONORE INTRODOTTE DAL CANTIERE

Le emissioni prodotte dal cantiere si suddividono fondamentalmente in tre tipologie:

- Rumore prodotto dai cantieri fissi e dalle aree operative (tempo di riferimento diurno)
- Rumore prodotto dalle lavorazioni (diurno)
- Rumore prodotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di cantiere (diurno)

Nella presente relazione sono stati valutati gli impatti acustici principali derivanti dalle attività previste nelle aree di cantiere. In particolare, si è ipotizzando che le lavorazioni avverranno solo nel periodo diurno con una durata dei lavori di 8 ore distribuite tra le 8 e le 19, come previsto dal Legge Regionale n° 21 del 10/05/1999 "Norme in materia di inquinamento acustico" e dal Regolamento di Polizia Urbana del Comune di Cortina d'Ampezzo.

6.3.1 IMPOSTAZIONI DI CALCOLO PER IL CANTIERE MOBILE

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ogni fase considerata, l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

Le sorgenti sono state ipotizzate come lineari e distribuite nelle zone di lavoro coerentemente con le tipologie di lavorazione. Le sorgenti sono state collocate a 2m di altezza media dal piano campagna.

Sede e svincoli

Movimento terra

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw EQ (dBA)
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	30%	85%	107
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	30%	85%	93
06 - 22	8	Escavatore	1	113,5	50%	85%	107
06 - 22	8	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	10%	85%	102
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	60%	85%	97
06 - 22	8	Sonda perforatrice cingolata	1	107,2	30%	85%	98
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Grader	1	106,2	60%	85%	100
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	20%	85%	95
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	20%	85%	77
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	60%	85%	95
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	10%	85%	93
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	5%	85%	98
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	10%	85%	93
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	30%	85%	112
06 - 22	8	Pulvimixer	1	106,0	30%	85%	97
Potenza sonora complessiva (6-22)							115,7

Pavimentazione

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw EQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	30%	85%	93
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	30%	85%	91
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	20%	85%	97
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	10%	85%	86
06 - 22	8	Tagliasfalto a disco	1	118,4	10%	85%	105
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Rullo gommato pesante	1	102,5	50%	85%	96
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	20%	85%	99
06 - 22	8	Tranciacferri, troncatrice	1	98,3	20%	85%	88
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	10%	85%	88
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	60%	85%	96
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	60%	85%	94
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	20%	85%	95
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	20%	85%	77
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Compattatore piatto vibrante	1	117,3	60%	85%	111
06 - 22	8	Rullo metallico liscio vibrante	1	108,3	60%	85%	102
06 - 22	8	Tagliasfalto a martello	1	112,6	20%	85%	102
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	20%	85%	96
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	10%	85%	86
06 - 22	8	Spanditrice	1	114,5	5%	85%	98
06 - 22	8	Spruzzatrice	1	114,5	10%	85%	101
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	30%	85%	80
06 - 22	8	Rullo a piastre	1	102,5	30%	85%	94
Potenza sonora complessiva (6-22)							114,7

Gallerie

Paratie di micropali

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw EQ (dBA)
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	20%	85%	105
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	20%	85%	91
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	10%	85%	86
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	60%	85%	106
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	101
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	10%	85%	91
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	20%	85%	92
06 - 22	8	Sonda perforatrice cingolata	1	107,2	10%	85%	93
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	96
06 - 22	8	Trivellatrice	1	115,2	60%	85%	109
06 - 22	8	Micropali impianto miscelazione	1	102,3	80%	85%	98
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	20%	85%	91
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	101
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Carrello con grueta idraulica	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Grader	1	106,2	10%	85%	92
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	30%	85%	96
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	30%	85%	78
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	5%	85%	90
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	5%	85%	98
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	10%	85%	93
06 - 22	8	Micropali	1	114,5	80%	85%	110
06 - 22	8	Pulis citavole	1	88,8	10%	85%	75
Potenza sonora complessiva (6-22)							115,1

Scavi

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw EQ (dBA)
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	60%	85%	110
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	80%	85%	97
06 - 22	8	Escavatore	1	113,5	50%	85%	107
06 - 22	8	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	20%	85%	105
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	10%	85%	86
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	60%	85%	97
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	30%	85%	93
06 - 22	8	Carrello con grueta idraulica	1	101,5	30%	85%	93
06 - 22	8	Grader	1	106,2	50%	85%	99
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	10%	85%	92
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	10%	85%	74
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	20%	85%	96
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	20%	85%	104
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	20%	85%	96
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	10%	85%	107
06 - 22	8	Pulvimixer	1	106,0	50%	85%	99
Potenza sonora complessiva (6-22)							115,3

Struttura galleria

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	30%	85%	93
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	95
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	40%	85%	104
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	101
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	10%	85%	91
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Tagliasfalto a disco	1	118,4	10%	85%	105
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Rullo gommato pesante	1	102,5	10%	85%	89
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	96
06 - 22	8	Tranciacferri, troncatrice	1	98,3	10%	85%	85
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	50%	85%	95
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	101
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Gru	1	100,4	20%	85%	90
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	80%	85%	95
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	50%	85%	99
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	60%	85%	81
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	30%	85%	92
06 - 22	8	Compattatore piatto vibrante	1	117,3	30%	85%	108
06 - 22	8	Rullo metallico liscio vibrante	1	108,3	30%	85%	99
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	40%	85%	93
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	10%	85%	94
06 - 22	8	Tagliasfalto a martello	1	112,6	5%	85%	96
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	10%	85%	93
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	5%	85%	83
06 - 22	8	Spanditrice	1	114,5	10%	85%	101
06 - 22	8	Spruzzatrice	1	114,5	5%	85%	98
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	75
06 - 22	8	Rullo a piastre	1	102,5	50%	85%	96
Potenza sonora complessiva (6-22)							113,5

Rinterro

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	30%	85%	107
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	80%	85%	97
06 - 22	8	Escavatore	1	113,5	40%	85%	106
06 - 22	8	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	5%	85%	99
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	10%	85%	86
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	60%	85%	97
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	10%	85%	88
06 - 22	8	Grader	1	106,2	60%	85%	100
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	10%	85%	92
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	10%	85%	74
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	60%	85%	101
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	20%	85%	104
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	80%	85%	102
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	5%	85%	104
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	75
Potenza sonora complessiva (6-22)							113,8

PROGETTAZIONE ATI:

Viadotto e cavalcavia Pali fondazione

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	60%	85%	96
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	95
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	40%	85%	104
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	101
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	10%	85%	91
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	50%	85%	96
06 - 22	8	Sonda perforatrice cingolata	1	107,2	10%	85%	93
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	96
06 - 22	8	Tranciaferri, troncatrice	1	98,3	10%	85%	85
06 - 22	8	Trivellatrice	1	115,2	50%	85%	108
06 - 22	8	Micropali impianto miscelazione	1	102,3	80%	85%	98
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	20%	85%	91
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	101
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	80%	85%	97
06 - 22	8	Grader	1	106,2	50%	85%	99
06 - 22	8	Gru	1	100,4	60%	85%	94
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	30%	85%	91
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	30%	85%	96
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	30%	85%	78
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	40%	85%	93
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	10%	85%	87
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	5%	85%	91
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	10%	85%	93
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	5%	85%	98
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	10%	85%	86
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	5%	85%	104
06 - 22	8	Micropali	1	114,5	80%	85%	110
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	50%	85%	82
06 - 22	8	Pulvimixer	1	106,0	10%	85%	92
Potenza sonora complessiva (6-22)							115,0

Pile e spalle

PROGETTAZIONE ATI:

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	60%	85%	96
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	95
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	80%	85%	107
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	80%	85%	104
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	80%	85%	100
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	30%	85%	101
06 - 22	8	Tranciatferri, troncatrice	1	98,3	30%	85%	89
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Gru	1	100,4	80%	85%	96
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	60%	85%	94
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	30%	85%	96
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	20%	85%	77
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	80%	85%	96
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	80%	85%	96
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	60%	85%	102
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	30%	85%	91
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	30%	85%	80
Potenza sonora complessiva (6-22)							112,5

Impalcato

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	50%	85%	95
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	95
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	60%	85%	106
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	101
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	50%	85%	98
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Tagliasfalto a disco	1	118,4	10%	85%	105
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Rullo gommato pesante	1	102,5	10%	85%	89
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	96
06 - 22	8	Tranciatferri, troncatrice	1	98,3	10%	85%	85
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	101
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	80%	85%	97
06 - 22	8	Gru	1	100,4	80%	85%	96
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	60%	85%	94
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	80%	85%	101
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	50%	85%	81
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	60%	85%	95
06 - 22	8	Compattatore piatto vibrante	1	117,3	30%	85%	108
06 - 22	8	Rullo metallico liscio vibrante	1	108,3	30%	85%	99
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	30%	85%	92
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	40%	85%	100
06 - 22	8	Tagliasfalto a martello	1	112,6	10%	85%	99
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	5%	85%	83
06 - 22	8	Spanditrice	1	114,5	10%	85%	101
06 - 22	8	Spruzzatrice	1	114,5	10%	85%	101
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	75
06 - 22	8	Rullo a piastre	1	102,5	10%	85%	89
Potenza sonora complessiva (6-22)							114,2

Il calcolo verrà effettuato cautelativamente nella condizione fittizia in cui tutte le sorgenti stanno operando contemporaneamente lungo tutto il tracciato del cantiere

PROGETTAZIONE ATI:

Quando il cantiere si svolge in prossimità di uno dei ricettori maggiormente interessati (di seguito si riporta l'elenco), l'impresa dovrà provvedere alla richiesta di autorizzazione in deroga o in alternativa, se tecnicamente e organizzativamente possibile, prevedere il posizionamento di elementi provvisori di abbattimento del rumore (barriere di cantiere) o soluzioni organizzative di riduzione delle emissioni.

Lavorazioni	Lw dB(A)
Sede e svincoli	
Movimento terra	115,7
Pavimentazione	114,7
Gallerie	
Paratie di micropali	115,1
Scavi	115,3
Struttura galleria	113,5
Rinterro	113,8
Viadotto e cavalcavia	
Pali fondazione	115,0
Pile e spalle	112,5
Impalcato	114,2

Tabella 7: potenze sonore lavorazioni

Si considera cautelativamente la lavorazione con la potenza sonora massima ($L_w = 116$ dB(A)) e la si distribuisce lungo tutto il percorso del cantiere esterno (lunghezza, inclusi svincoli 1 km circa) come sorgente lineare, ottenendo pertanto una potenza sonora lineare pari a:

$$L_{w,m} = 86 \text{ dBA/m}$$

6.3.2 CANTIERI OPERATIVI E DI STOCCAGGIO

La prima attività da sviluppare per effettuare la valutazione degli impatti determinati dalle attività di cantiere relativamente alla componente rumore riguarda l'individuazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei macchinari impiegati.

Tale fase è stata sviluppata attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti e, in particolare, di quelli contenuti all'interno dello Studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

PROGETTAZIONE ATI:

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico, 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Come già detto è stata ipotizzata una durata delle attività di 8 ore al giorno, nel periodo diurno dalle 8 alle 19.

Nei paragrafi successivi sono riportati dati di input utilizzati per le differenti lavorazioni.

Analogamente si è ipotizzata una potenza sonora superficiale anche per i seguenti cantieri:

Nome	Livello emissione Leq (dB)	Livello di riferimento
CO01A	60	Lw/m, m ²
CS01A	50	Lw/m, m ²
CB01A	40	Lw/m, m ²

Tabella 8: Emissione areale dei cantieri

6.4 RUMORE PRODOTTO DAI CANTIERI

6.4.1 LIVELLO EMESSE AI RICETTORI IN ASSENZA DI MITIGAZIONI

La valutazione del rumore emesso dal cantiere viene effettuata sul livello di emissione propagato al ricevitore, confrontato con i limiti di emissione di cui al DPCM 14/11/97. Si è optato per questa valutazione in quanto il livello di immissione sarebbe fortemente influenzato dal rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, impedendo una corretta valutazione dell'effettiva incidenza del rumore prodotto dal cantiere. Tali livelli di emissione possono essere identificati come "sorgente sonora specifica":

In attuazione della Legge Europea bis viene prevista anche una modifica della disciplina delle sorgenti sonore: l'art. 10 del D.Lgs. n.42/2017 modifica il comma 2 dell'art.2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Si aggiunge la definizione di "sorgente sonora specifica" ovvero sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale

In attesa di un decreto attuativo che definisca i limiti del "valore limite di immissione specifico" (il valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricevitore) vengono applicati i limiti di emissione di cui al DPCM 14/11/97.

I livelli di emissione in corrispondenza dei ricettori sono riportati nel documento Rumore-Tabelle-valori, mentre le mappe di emissione sono riportate in Rumore-Mappe.

6.4.2 RICETTORI ESPOSTI AL RUMORE PRODOTTO DAL CANTIERE

Dai calcoli risultano ricettori interessati da potenziali livelli di emissione superiori ai limiti di cui al DPCM 14/11/97 i seguenti ricettori:

PROGETTAZIONE ATI:

RICETTORI						EMISSIONE CANTIERE (SENZA MITIGAZIONE)			
Ricettore	Piano	Classificazione	Direzione	Limite di emissione (Giorno)	Limite di emissione (Notte)	Le (giorno)	Le (notte)	Superamento (giorno)	Superamento (notte)
R26	Piano 0	III	SW	55	45	57,0	0,0	2	
R26	Piano 1	III	SW	55	45	58,0	0,0	3	
R26	Piano 2	III	SW	55	45	58,0	0,0	3	
R43	Piano 0	III	W	55	45	55,5	0,0	0,5	
R43	Piano 1	III	W	55	45	56,5	0,0	1,5	
R43a	Piano 1	III	W	55	45	55,5	0,0	0,5	

Tabella 9: Ricettori con superamento

6.4.3 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

In conseguenza di quanto sopra riportato, si prevede l'adozione di barriere di cantiere in corrispondenza dei ricettori interessati.

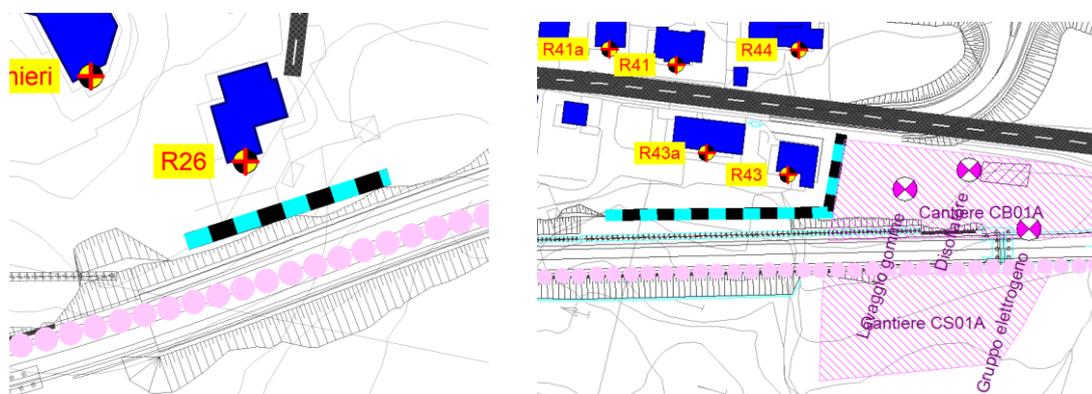


Figura 6.3 Barriere di cantiere

Si è ipotizzata una lunghezza di circa 50 m per il ricettore R26 e 100 m per i ricettori R43 e R43a.

E' opportuno precisare che, pur utilizzando un sistema di barriere, che in linea teorica consentono il rispetto dei limiti, è possibile che si possano comunque verificare, temporaneamente ed in occasione di particolari lavorazioni, dei superamenti, sia di livello che di orario di lavoro, per cui occorrerà procedere in via cautelativa con le opportune richieste in deroga ai limiti.

Spetta all'Impresa, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, procedere con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità e la necessità

PROGETTAZIONE ATI:

di procedere con eventuali ulteriori interventi di mitigazione e/o con opportune richieste di autorizzazioni temporanee in deroga da presentare in Comune nei tempi previsti.

6.4.4 IPOTESI DI TIPOLOGIA DI BARRIERA

Come tipologia di barriera è possibile prevedere una barriera fissa di tipo standard di qualunque materiale (metallica, in legno, trasparente, ecc.), oppure è possibile optare per una soluzione con barriere provvisorie di cantiere, che hanno il vantaggio di non richiedere fondazioni e possono essere installate e rimosse rapidamente e con facilità.

A titolo esclusivo di esempio, per quest'ultima tipologia si indicano le caratteristiche salienti.

Barriere acustiche provvisorie in calcestruzzo e legno mineralizzato, di altezza pari a 5 m. Esempio di prodotto disponibile in commercio:

Barriera [] da cantiere in calcestruzzo e legno mineralizzato			
CARATTERISTICHE	NORME DI RIFERIMENTO	BARRIERA [] IN CLS E LEGNO MIN.	CLASSE
Assorbimento acustico DLalfa	UNI EN 1793-1 e UNI EN 1793-3	DL alfa = 9 dB	cat. A3
Isolamento acustico DLR	UNI EN 1793- 2 e 3 - UNI EN ISO 717-1	DLr =32 dB RW=32 dB	cat. B3
Pericolo della caduta di frammenti	UNI EN 1794 - 2 App. B	Nessun frammento	2
Resistenza impatto da pietrisco	UNI EN 1794 App. C	Prestazione soddisfacente	-

Tabella 10: Caratteristiche di esempio di barriere di cantiere

Le barriere dovranno essere posizionate lungo la linea congiungente il tratto in lavorazione ed il ricettore più vicino e posizionate il più possibile in prossimità della sorgente o del ricettore stesso.

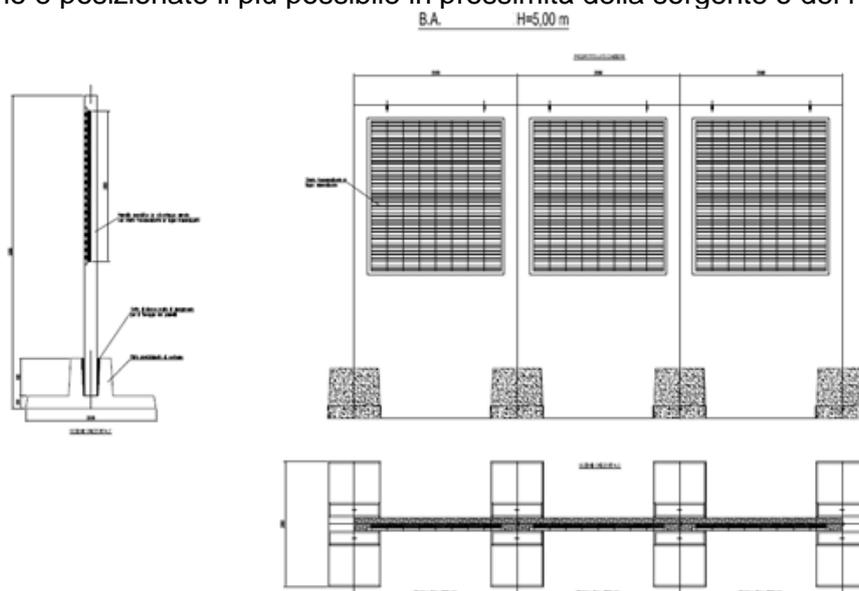


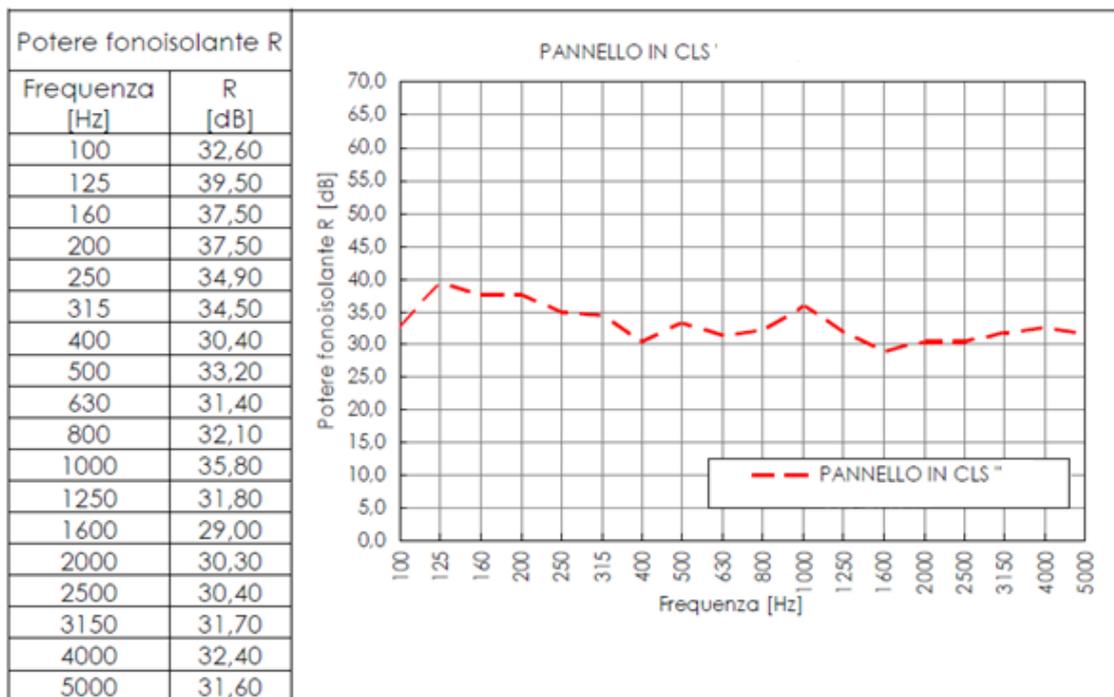
Figura 6.4 Tipologico di barriere di cantiere

PROGETTAZIONE ATI:



Figura 6.5 immagine di esempio di installazione di una barriera mobile

Prestazione di isolamento acustico in laboratorio secondo la norma UNI EN 1793-2

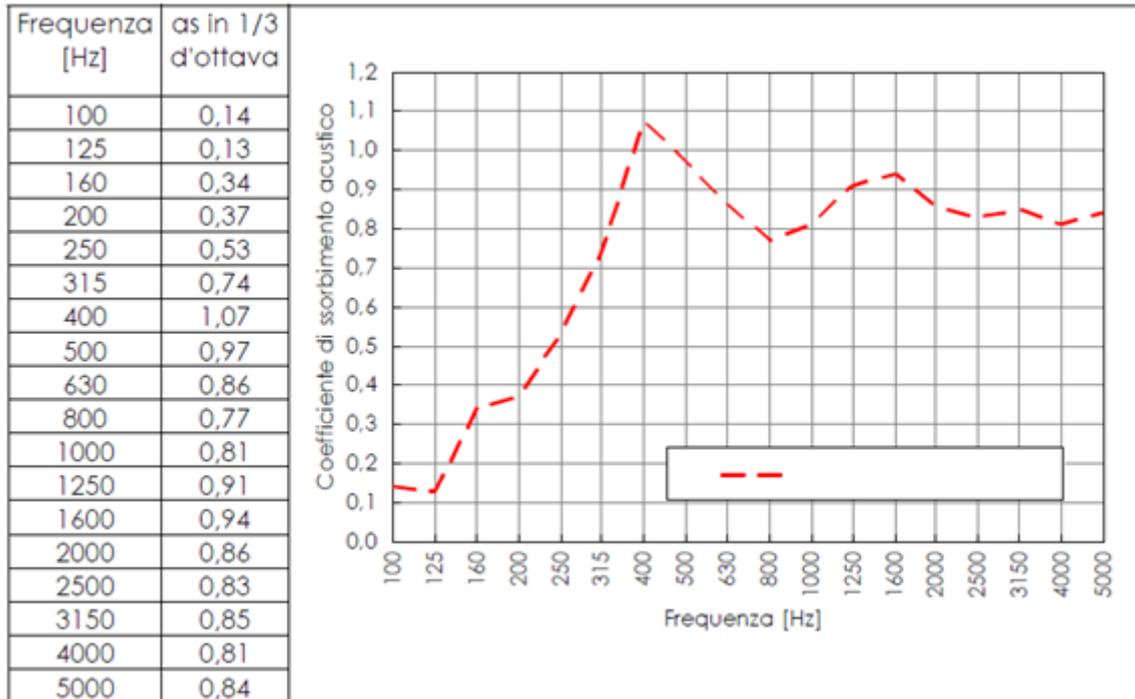


Indice di valutazione dell'isolamento acustico per via area **DLr = 32 dB**
Classificazione: **categoria B3**

Figura 6.6 Curve di isolamento di esempio di barriere di cantiere

PROGETTAZIONE ATI:

Prestazione di assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma
UNI EN 1793-1



Indice di valutazione dell'assorbimento acustico **DL_a = 8 dB**
Classificazione: **categoria A3**

Figura 6.7 Curve di fonoassorbimento di esempio di barriere di cantiere

Di seguito si riportano i ricettori interessati da un incremento della rumorosità stradale di almeno 1 dB dovuta al transito dei mezzi di cantiere:

RICETTORI					STATO ATTUALE		INCREMENTO TRAFFICO		
Ricettore	Piano	Classe e Fasce di pertinenza	Direzione	Limite di immissione (Giorno)	Li (giorno)	Superamento (giorno)	Li (giorno) CANTIERE	Superamento (giorno) CANTIERE	Variazione (giorno) CANTIERE
R25	Piano 0	III	SE	60	52,0		54,0		2
R25	Piano 1	III	SE	60	53,5		55,0		1,5
R33	Piano 0	CbA	W	70	57,0		59,5		2,5
R33	Piano 1	CbA	W	70	56,0		59,0		3
R33	Piano 2	CbA	W	70	55,5		58,5		3
R33	Piano 3	CbA	W	70	54,5		57,0		2,5
R33a	Piano 0	CbA	W	70	55,0		58,5		3,5
R33a	Piano 1	CbA	W	70	55,5		58,5		3
R33b	Piano 0	CbA	W	70	53,0		56,0		3
R33b	Piano 1	CbA	W	70	53,5		56,0		2,5
R37b	Piano 0	CbA	W	70	43,0		44,0		1
R37b	Piano 1	CbA	W	70	44,0		45,0		1
R38	Piano 0	CbA	W	70	43,5		44,5		1
R38	Piano 1	CbA	W	70	44,0		45,0		1
R38	Piano 2	CbA	W	70	45,5		46,5		1
R38a	Piano 1	CbA	W	70	43,5		44,5		1
R41	Piano 0	CbA	W	70	56,5		59,0		2,5
R41	Piano 1	CbA	W	70	56,5		59,0		2,5
R41	Piano 2	CbA	W	70	56,0		58,0		2
R41a	Piano 0	CbA	W	70	54,5		57,0		2,5
R41a	Piano 1	CbA	W	70	55,0		57,5		2,5
R43a	Piano 0	CbA	W	70	42,5		43,5		1
R44	Piano 0	CbA	W	70	53,0		55,0		2
R44	Piano 1	CbA	W	70	54,0		56,0		2
R44	Piano 2	CbA	W	70	53,5		55,5		2
R44	Piano 3	CbA	W	70	53,5		55,5		2

Tabella 11: Rumorosità traffico di cantiere indotto

Non si rilevano superamenti dei limiti di classe o di fascia di pertinenza.

7 CONCLUSIONI (CANTIERIZZAZIONE)

Lo studio acustico ha consentito di valutare l'impatto complessivo dell'intervento sul clima acustico dell'area circostante la bretella.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dal cantiere, in corrispondenza dei ricettori si rilevano alcune situazioni di criticità, che richiedono interventi di mitigazione.

E' peraltro necessario che l'Impresa esecutrice dei lavori, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, proceda con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità, ed in ogni caso proceda cautelativamente con le opportune richieste in deroga in corrispondenza dei tratti prossimi a ricettori.

I livelli acustici prodotti dal cantiere potranno essere ulteriormente contenuti grazie all'adozione di misure di gestione ambientale, per la cui definizione si rimanda al Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC).

Il traffico di mezzi pesanti indotto dal cantiere non presenta criticità in corrispondenza di ricettori posti a ridosso della sede stradale. Occorrerà pertanto che l'impresa valuti comunque la possibilità di adottare accorgimenti organizzativi e istruzione ai trasportatori volti a limitare le emissioni sonore.

PROGETTAZIONE ATI: