



Coordinamento Territoriale Nord Est

Area Compartimentale Veneto

Via E. Millosevich, 49 - 30173 Venezia Mestre T [+39] 041 2911411 - F [+39] 041 5317321  
Pec anas.veneto@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

Anas S.p.A. - Società con Socio Unico

Sede Legale

Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224

Pec anas@postacert.stradeanas.it

Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



# S.S. n° 51 "di Alemagna" Provincia di Belluno

## Piano straordinario per l'accessibilità a Cortina 2021

Attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore

### PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE ANAS S.p.A.

Coordinamento Territoriale Nord Est - Area Compartimentale Veneto

IL PROGETTISTA:

*Ing. Pietro Leonardo CARLUCCI*

IL GEOLOGO:

*Geol. Emanuela AMICI*

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

*Dott. Marco FORMENTELLO*

*Arch. Lisa ZANNONER*

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:

**STUDIO TECNICO**  
**ING. PUCCINELLI**  
Mandataria-capogruppo

**zollet**  
INGEGNERIA  
Mandante

**SINT**  
Ingegneria  
Mandante

visto: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

*Ing. Gabriella MANGINELLI*

PROTOCOLLO:

DATA: LUGLIO 2019

N. ELABORATO:

Documentazione integrativa – Procedura di VIA  
Relazione di impatto acustico

CODICE PROGETTO

NOME FILE

T00\_IN00\_INT\_RE06\_A

REVISIONE

SCALA:

PROGETTO      LIV. PROG.      N. PROG.

MSVE14    D    1709

CODICE ELAB. T00 IN00 INT RE06

A

D

C

B

A

INTEGRAZIONI – PROCEDURA DI VIA

Luglio 2019

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



## **RELAZIONE TECNICA DI IMPATTO ACUSTICO**

*Legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95*

Oggetto:  
Verifiche acustiche L. 447/95  
Attraversamento abitato di Tai di Cadore – S.S. 51 di Alemagna

Committente: -

ANAS S.p.A.  
Coordinamento territoriale Nord-Est  
Area compartimentale Veneto

Belluno, dicembre 2018

**Maurizio Cason**

acustica industriale ed ambientale

*Via Nevegal, 6 32100 Belluno*

tel. 3355265987 - e-mail [studio@acuterm.it](mailto:studio@acuterm.it)



## Sommario

1 - Premesse .....	3
2 - Valori limite dei livelli sonori .....	5
2.1 Criterio differenziale .....	7
2.2 Decreto sui limiti sonori delle infrastrutture stradali .....	8
3 - Situazione acustica della zona "ante operam" .....	9
3.1 – Analisi dei recettori sensibili .....	9
4 - Dati di Progetto.....	12
4.1 - Informazioni generali.....	12
4.2 - Sviluppo temporale degli interventi.....	12
4.3 – Valutazione generale dell’impatto acustico in fase di cantiere .....	13
5 Valutazione dell’impatto acustico della nuova infrastruttura viabilistica .....	17
6 Interventi per il controllo del rumore.....	19
6.1 Interventi preliminari .....	19
6.2 Interventi attivi .....	20
6.3 Interventi passivi.....	20
7 - Conclusioni.....	21

## 1 - Premesse

La presente relazione di impatto acustico (RIA), svolta in attuazione all'art. 8 della legge 447/95 - DDG ARPAV 03/08, ha lo scopo di fornire una verifica dei livelli sonori immessi nell'ambiente dalle attività in oggetto che prevede la realizzazione dell'attraversamento dell'abitato di Tai di Cadore con una nuova galleria e relative opere di innesto veicolare. L'intervento in oggetto si colloca all'interno del territorio comunale di Pieve di Cadore, in corrispondenza della frazione di Tai di Cadore. L'ambito interessato dalle opere si sviluppa a partire dalla tratta della SS 51 a valle dell'abitato di Tai, attraversa l'area a sud dell'abitato, fino a raggiungere la tratta stradale subito a monte dell'abitato della frazione. L'abitato si trova all'interno del sistema del Cadore, a quota di circa 850 m.

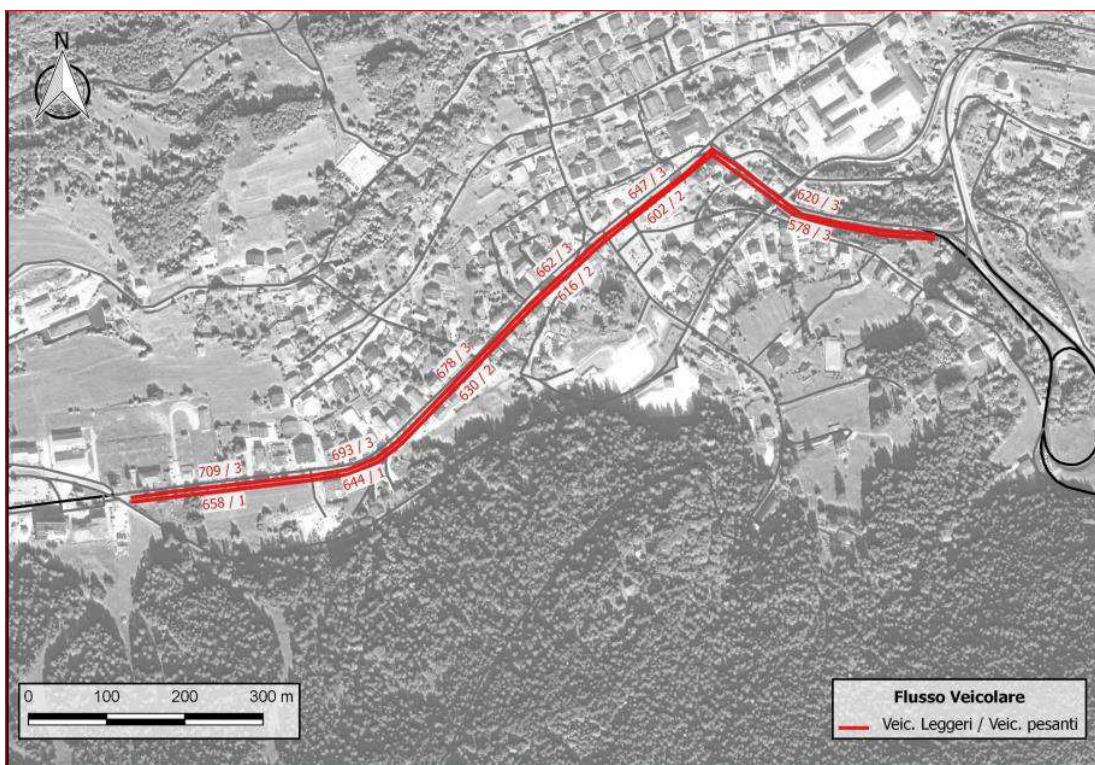
Lo studio della componente rumore dovuta all'opera in oggetto, prende in considerazione il contributo generato da due diverse condizioni che sono:

- La fase cantiere relativa alla realizzazione dell'opera, che comporta oggettivamente impatti significativi per la sola durata dell'intervento;
- La successiva fase di esercizio, avente carattere permanente i cui impatti potranno essere meno significativi rispetto al precedente assetto delle viabilità anche in caso di aumento del traffico veicolare.

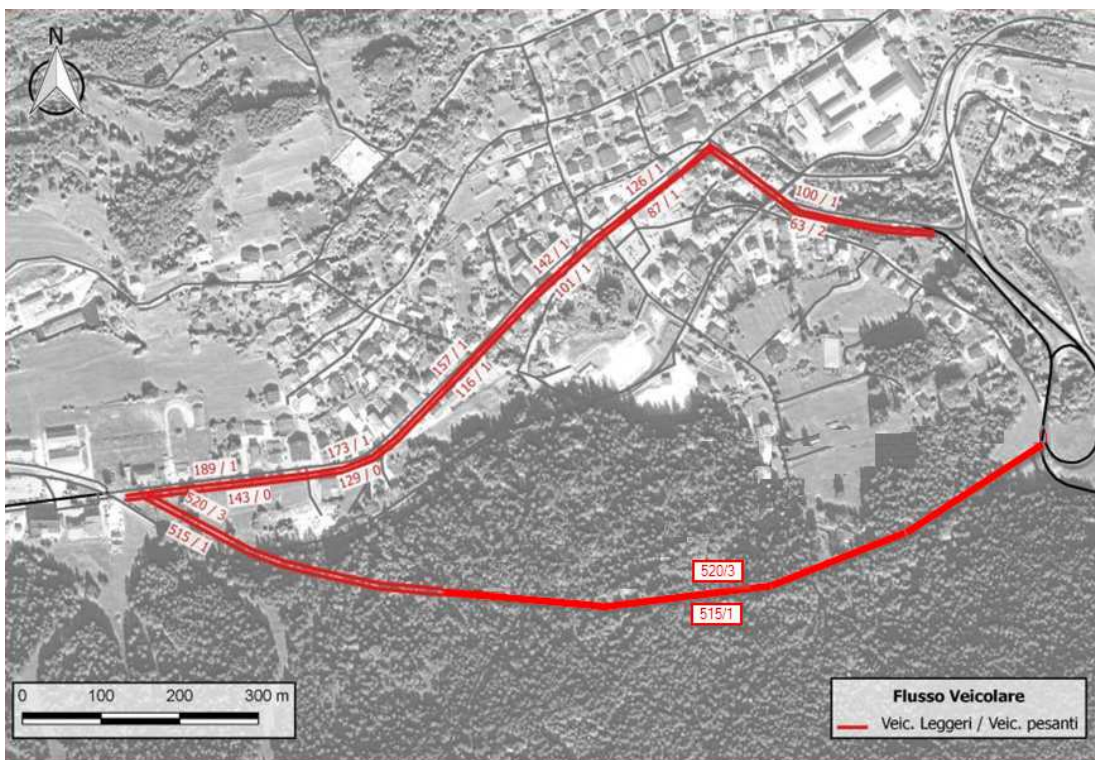
Per le fasi di cantiere, che avranno durata pari a circa 36 mesi, dovrà in ogni caso essere formulata richiesta in deroga ai limiti ai sensi del DPCM 1 marzo 91, in quanto quasi certamente le attività di costruzione dell'opera genereranno livelli acustici non compatibili con i limiti di zona.

La messa in esercizio della nuova variante, grazie anche alla realizzazione della galleria, induce ad attendere un miglioramento rispetto all'attuale clima acustico; permettendo di traslare tutto il rumore dei mezzi, che attualmente percorrono il centro abitato di Tai di Cadore, verso la nuova galleria che di fatto diverrà una naturale ed efficace barriera acustica.

I livelli previsti saranno confrontati con quelli limite stabiliti dal DPCM 01/03/91 in quanto il comune di Pieve di Cadore ad oggi non è dotato di proprio piano di Zonizzazione Acustica ai sensi della L. 447/95 e DPCM 14/11/1997, quindi ad oggi le valutazioni dovranno essere riferite al Piano Regolatore Generale, ora Piano di Assetto del Territorio.



Passaggi veicolari – Stato di fatto



Passaggi veicolari – Scenario di progetto

## 2 - Valori limite dei livelli sonori

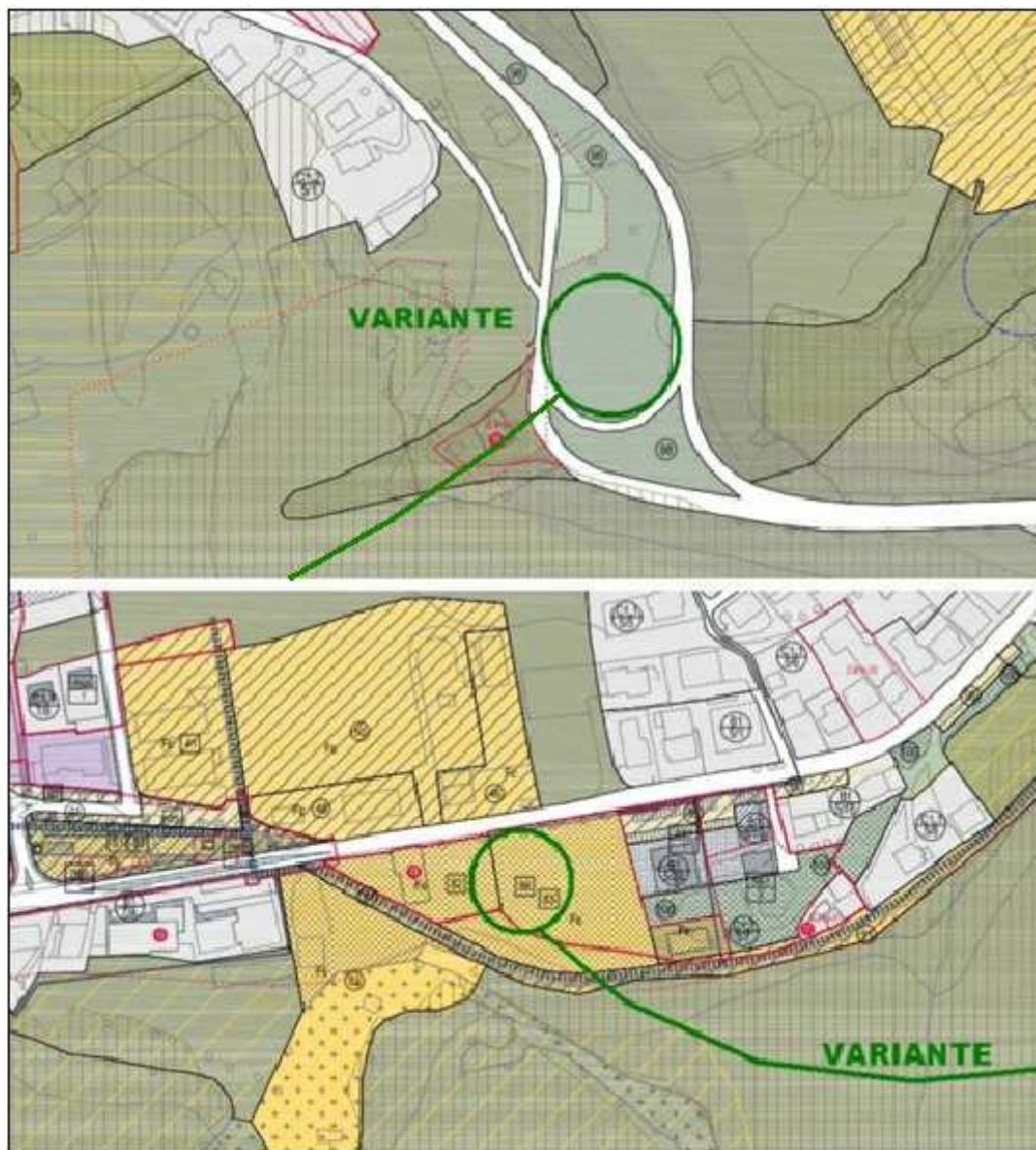
Trattandosi di valutare il potenziale disturbo da rumore del traffico indotto dal nuovo assetto stradale nel seguito descritto, si fa riferimento alle seguenti normative nazionali: DPCM 1 marzo 1991.

Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà garantire il rispetto dei valori limite indicati nella tabella di seguito riportata e, in caso di superamento, si dovrà intraprendere le azioni necessarie per ridurre il livello di emissione acustica del cantiere verso l'esterno; in ogni caso farà riferimento alle eventuali prescrizioni riportate nell'autorizzazione in deroga ai limiti di zona.

Per quanto concerne i limiti acustici delle aree di interesse, in considerazione che il Comune di Pieve di Cadore non è dotato di Piano di classificazione acustica del territorio, dal punto di vista urbanistico la maggior parte dell'area interessata alla componente rumore, è classificata da PAT come “zona agricola” o “strutture ricettive” all'aperto” quindi ai sensi dell'art.6 del DPCM 1/3/91 ricadente nella voce “tutto il territorio nazionale”.

Tabella 1: art. 6 DPCM 1 marzo 1991

	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (d.m. n. 1444/68)	65	55
Zona B (d.m. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70



Zona agricola e ambiti del territorio aperto		
	<b>E</b>	ZTO E territorio rurale
		- Ambiti della Rete ecologica - Siti Rete Natura 2000
		- Ambiti della Rete ecologica - Aree nucleo Lago di Pieve
		- Ambiti della Rete ecologica - Zone agricole associate ai "corridoi ecologici"
	<b>E Vp</b>	- Ambiti agricoli di margine vincolati a verde privato
		- Ambito agricolo di Monte Rocco
		- Zone agricole comprese nelle "Invarianti paesaggistiche a bassa trasformabilità" del PAT
	<b>D3.2</b>	ZTO D3.2 Strutture ricettive all'aperto

Nella fattispecie l'area di intervento si trova all'interno della zona identificata come "Tutto il territorio nazionale"



## Normativa regionale

- Legge regionale n. 21 del 10.05.1999 "Norme in materia di inquinamento acustico"

Per quanto riguarda la Regione del Veneto si segnala la Legge Regionale n. 21 del 10.05.1999 "Norme in materia di inquinamento acustico". La norma regionale, all'art. 7 "Emissioni sonore da attività temporanee" stabilisce in particolare che "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" e inoltre che "deroga agli orari e ai divieti [...] può essere prevista nei regolamenti comunali".

Ulteriori deroghe agli orari e ai divieti possono essere autorizzate dal comune su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.

Tale normativa si applica esclusivamente alle attività cantieristiche.

- Legge regionale 13 aprile 2001, n. 11

La regione Veneto ha demandato all'agenzia Regionale per la protezione dell'Ambiente, la predisposizione delle linee guida per la valutazione di impatto acustico.

Considerando le tipologie di lavorazioni che si svolgeranno, le valutazioni saranno riferite al periodo "diurno" definito dal D.P.C.M. 01/03/97 e successivo DMCM 14/11/97.

È il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Ai sensi della Circolare MATTM 6 settembre 2004, la deroga deve essere richiesta sia per i limiti assoluti, sia per i limiti differenziali. La richiesta di autorizzazione in deroga, pur non obbligatoria, diventa atto indispensabile qualora sia atteso un superamento dei limiti dovuto alle attività di cantiere.

### 2.1 Criterio differenziale

Questo tipo di criterio è un ulteriore parametro di valutazione che si applica alle zone non esclusivamente industriali che si basa sulla differenza di livello tra il "rumore ambientale" e il "rumore residuo".

Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del "rumore ambientale" e quello del "rumore residuo" misurati nello stesso modo non devono superare i 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

La misura deve essere eseguita nel "tempo di osservazione" del fenomeno acustico.

Con il termine "tempo di osservazione" viene inteso il periodo, compreso entro uno dei tempi di riferimento (diurno, notturno), durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità. Nella misura del "rumore ambientale" ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente e comunque la misura dovrà essere eseguita nel periodo di massimo disturbo.

## 2.2 Decreto sui limiti sonori delle infrastrutture stradali

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 marzo 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".

Per le strade di nuova costruzione, vengono previsti i seguenti limiti e fasce di pertinenza:

Tipo di strada (codice della strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norme CNR1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - Autostrada		250 m	50	40	65	55
B — Extraurbana principale		250 m	50	40	65	55
C-Estrurbana Secondaria	C1	250 m	50	40	65	55
	C2	150 m	50	40	65	55
D — Urbana di scorrimento		100 m	50	40	65	55
E — Urbana di quartiere		30 m	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97, e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane così prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447 del 26/10/95.			
F - Locale		30 m				

Tabella limiti D.P.R. 30/3/2004

Per le scuole rimane valido esclusivamente il limite diurno.

### 3 - Situazione acustica della zona "ante operam"

L'area interessata dall'intervento è inserita in zona rurale per l'innesto Est e in zona e in zona ricettiva all'aperto per l'innesto Ovest.

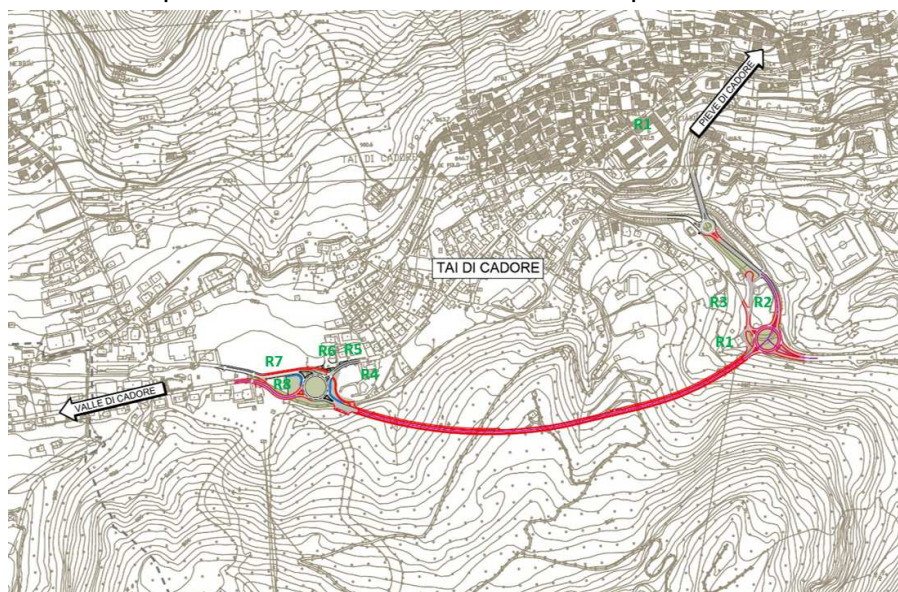
Per la determinazione "ante operam" della situazione ambientale, si è proceduto ad effettuare alcune misure, in diversi periodi della giornata, che corrispondono all'attività di cantiere.

#### 3.1 – Analisi dei recettori sensibili

Nei pressi dell'area sono presenti alcuni edifici principalmente di tipo abitativo, e quelli maggiormente interessati alla realizzazione dell'opera sono i seguenti:

Recettori	Tipologia edificio	Dist. cantiere	Individuazione spaziale
R1	Abitazioni ed attività	20 m	Edificio di 4 piani di cui il piano terra è un bar, i piani superiori sono abitazioni.
R2	Abitazioni	85 m	Edificio abitativo di tre piani frontestrada sulla SS51,
R3	Abitazioni	85 m	Gruppo di edifici residenziali su Via Delle Piazze leggermente rilevato rispetto alla strada, distanti circa 65 metri dal tracciato della SS51 poco più a valle.
R4	Abitazioni ed attività	90 m	Edificio di 4 piani di cui il piano terra è una officina meccanica per auto, ai piani superiori sono presenti abitazioni.
R5	Abitazioni ed attività	80 m	Edificio di 5 piani, al piano terra negozi di abbigliamento, ai piani superiori abitazioni
R6	Abitazioni ed attività	40 m	Edificio di 4 piani, al piano terra negozio di elettronica, ai piani superiori abitazioni
R7	Abitazioni ed attività	20 m	presumibilmente utilizzato come sede per una associazione Edificio a piano singolo destinato ad abitazione
R8	Abitazioni ed attività	15 m	Edificio Colonia Comunale Montagnana, di Tai di Cadore, struttura fatiscente che sarà prossimamente demolita.

Tavola dei corpi recettori sensibili interessati dall'opera



E' stata eseguita una serie di misurazioni in punti “strategici” per la definizione acustica dell'area:



Inquadramento dell'area di analisi e localizzazione dei ricettori monitorati. In rosso sono indicate le postazioni fisse di monitoraggio e in giallo i punti significativi ad essi correlati. Ubicazione dei ricettori monitorati

Edificio	Indirizzo	Ricettore	Altezza (m)	Tipo rilievo
<b>E1</b>	-	<b>R1</b>	<b>3.5</b>	<b>Medio Termine</b>
E2	-	R1.1	4	Spot
E3	Via delle Piazze, 70	R1.2	4	Spot
<b>E4</b>	<b>Via Cortina, 38</b>	<b>R2</b>	<b>4</b>	<b>Medio Termine</b>
E5	Via Coletti, 97	R2.1	4	Spot
E6	Via Cortina, 52	R2.2	4	Spot
E7	Via Cortina, 9	R2.3	4	Spot

In grassetto sono evidenziati i punti di riferimento individuati rispetto ai quali sono state eseguite le correlazioni con i punti di misura di breve durata. In particolare:

- il punto di riferimento R1 è stato correlato con i punti R1.1 e R1.2;
- Il punto di riferimento R2 è stato correlato con i punti R2.1, R2.2 e R2.3;

I dettagli relativi ai rilievi eseguiti nei vari punti, comprensivi dell'esatta ubicazione dei punti di misura, sono riportati in appendice.

Di seguito sono, inoltre, illustrati i risultati stimati nelle postazioni di misura correlate con i punti di riferimento. I valori stimati si riferiscono all'intervallo di osservazione compreso tra le ore 11.00 e le ore 15:00 del giorno 10/10/2018.

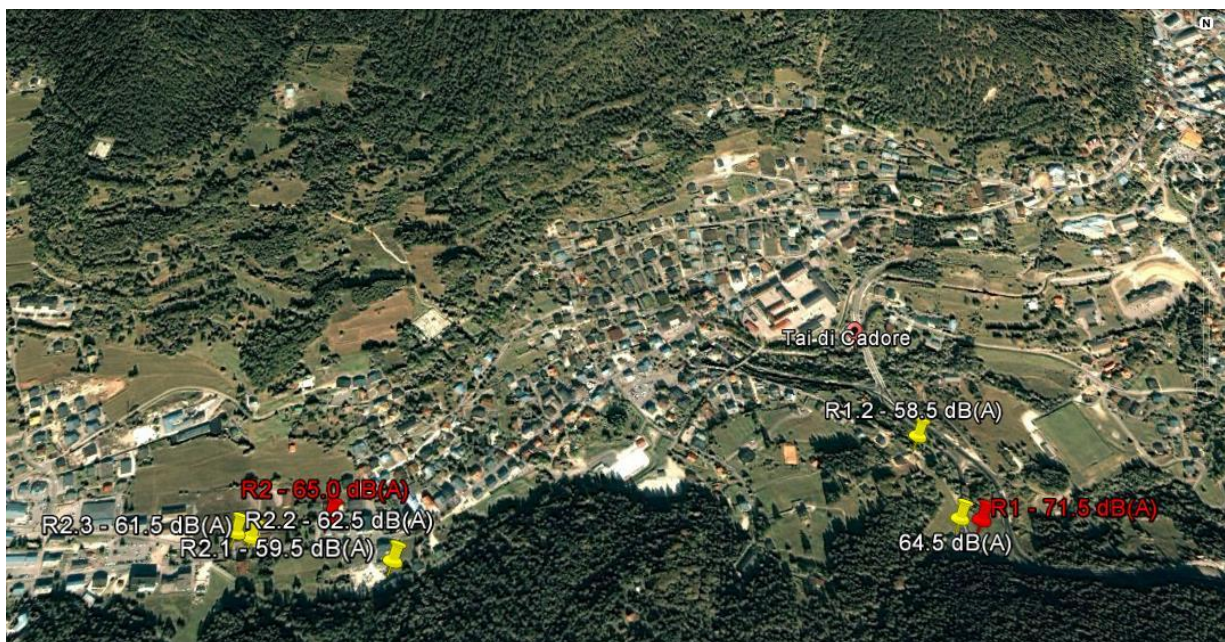
**PUNTO DI RIFERIMENTO R1**

Punto di misura	Altezza del punto di misura (m)	Coordinate		Leq(A)*
Latitudine	Longitudine			
R1	3,5	46° 25' 13.42 N	12°22'0.13"E	71,5
R1.1	4	46° 25' 13.42 N	12° 21' 58.47 E	64,5
R1.2	4	46° 25' 18.37 N	12° 21' 56.43 E	58,5

**PUNTO DI RIFERIMENTO R2**

Punto di misura	Altezza del punto di misura (m)	Coordinate		Leq(A)*
Latitudine	Longitudine			
R2	3,5	46° 25' 13.09 N	12° 21' 12.12 E	65,0
R2.1	4	46° 25' 10.66 N	12° 21' 17.16 E	59,5
R2.2	4	46° 25' 12.24 N	12° 21' 05.50 E	62,5
R2.3	4	46° 25' 11.97 N	12° 21' 06.67 E	61,5

\*In conformità con quanto specificato nel D.M. 16 Marzo 1998, Allegato B, punto 3, i risultati sono approssimati a 0.5 dB.

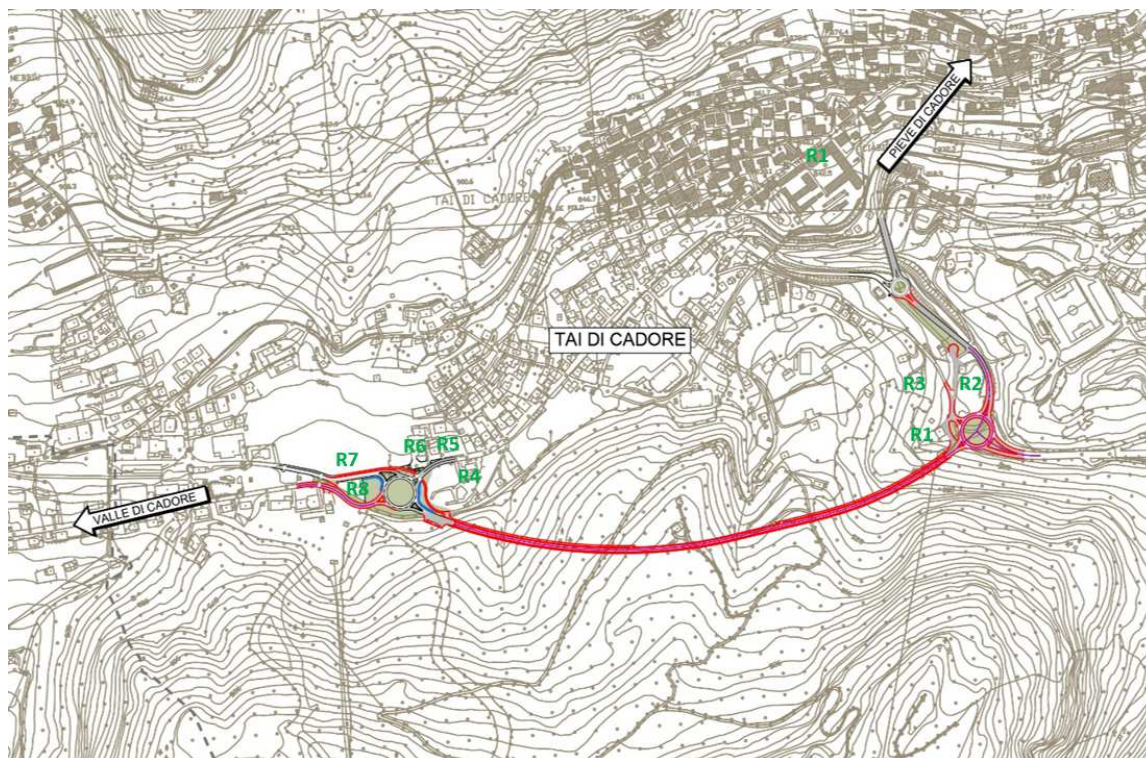


Visualizzazione dei risultati sulla mappa.

## 4 - Dati di Progetto

### 4.1 - Informazioni generali

Con la realizzazione della nuova viabilità il traffico verrà deviato all'esterno del centro abitato (galleria), riducendo il rumore generato dal traffico veicolare che attraversa l'abitato di Tai di Cadore.



### 4.2 - Sviluppo temporale degli interventi

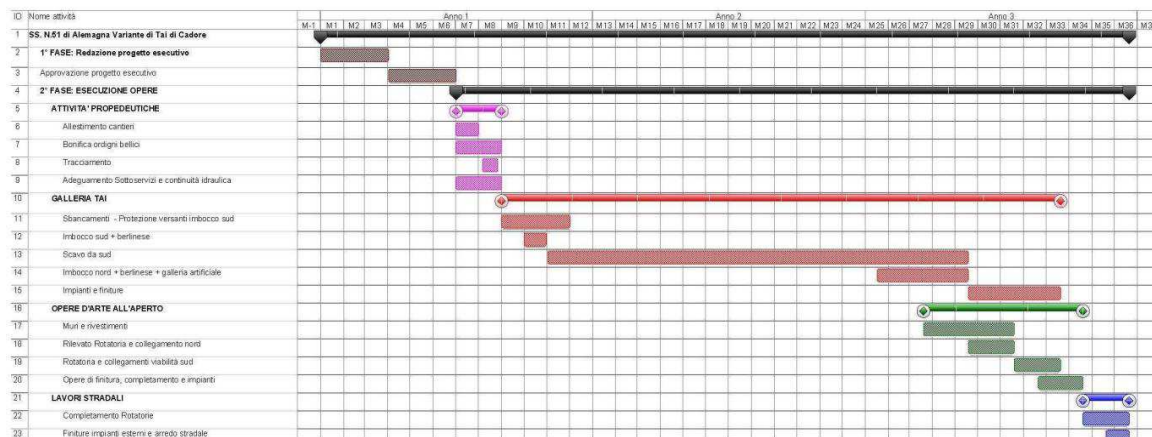


Figura 40 Ipotesi di cronoprogramma dell'esecuzione dei lavori coerente con le proposte tecniche descritte.

### 4.3 – Analisi del Clima Acustico Attuale

Come già descritto nelle pagine precedenti, l'area di interesse della nuova strada è una zona montana caratterizzata prevalentemente da traffico turistico stagionale, la presenza di unità produttive non è significativa.

Ne consegue che la zona è interessata quasi esclusivamente da traffico veicolare di tipo leggero, con picchi nei periodi di stagionalità turistica:

- nella stagione estiva, a ridosso delle ferie agostane, e nei fine settimana in genere (periodo giugno agosto);
- nella stagione invernale, e nei fine settimana in genere ( periodo dicembre-marzo).

Lo studio dell'effettivo clima acustico attuale deve essere svolto in corrispondenza anche dei periodi “critici”, al fine di poter valutare con sufficiente realismo la situazione viabilistica attuale, sia in termini di valori di rumore che di livelli numerici di traffico.

Dalle analisi della viabilità eseguite in loco ad opera di ANAS, è stato possibile quantificare che nel tratto di SS51 tra Ospitale di Cadore (a valle di Pieve) e di Valle di Cadore (a monte di Pieve), si sono registrati livelli di traffico veicolare in periodi festivi o prefestivi che raggiungono i 700 / 900 mezzi/ora in periodo diurno, mentre nel periodo notturno si sono registrati livelli massimi di 250/350 mezzi ora (la variabilità dei dati è dovuta ai diversi punti di rilievo valutati).

Considerando che l'area di Pieve di Cadore funge da snodo tra la SS51 che prosegue verso Cortina d'Ampezzo, e la SS51BIS che si dirige verso Auronzo di Cadore, ed analizzando la conformazione della viabilità nella zona di Tai di Cadore, si prevede che il traffico transiti ad una velocità non superiore a 50 km/h.

Mediante l'utilizzo dell'algoritmo di calcolo dettato dalla norma Tedesca RLS 90 (1990), è possibile ricavare il valore di potenza acustica della sorgente lineare relativa ad un tracciato stradale.

La procedura si basa sul calcolo del livello medio di rumore ad una distanza di 25 metri dalla mezzeria del tracciato stradale in base all'equazione enunciata dalla norma, con fattori di correzione per il tipo di superficie stradale e per la velocità massima ammessa.

Il valore è il LmE (Level Mean of Emission)

Considerando un traffico diurno pari a:

- 900 mezzi/ora di cui 94% leggeri e il 6% di pesanti,
- una velocità di 50km/h - pendenza del tracciato modesta,

si ha un valore di potenza pari ad LmE di 64,5 dBA

Considerando un traffico notturno pari a:

- 350 mezzi ora, di cui il 92% leggeri ed il 8% pesanti
- una velocità di 50 km/h - pendenza del tracciato modesta,

si ha un valore di potenza pari ad LmE di 60,8 dBA

Se ora consideriamo che la maggior parte dei recettori sensibili presenti nel tratto sud della SS51 dal Bivio di Tai verso Cortina d'Ampezzo, sono disposti ad una distanza dal ciglio strada che va da un minimo di 5 metri (edifici fronte strada) ad un massimo di 50 metri (secondo fronte di abitazioni), possiamo avere una stima del valore percepito in facciata ai fabbricati più prossimi al tracciato in esame.

## PERIODO DIURNO

Distanza abitazione dalla strada Valore in facciata

- 5 metri 70,5 dBA
- 10 metri 68,0 dBA
- 25 metri 64,5 dBA
- 50 metri 61,5 dBA

## PERIODO NOTTURNO

Distanza abitazione dalla strada Valore in facciata

- 5 metri 66,5 dBA
- 10 metri 63,5 dBA
- 25 metri 60,0 dBA
- 50 metri 57,0 dBA

Si consideri che i valori di traffico utilizzati per i calcoli sono stati valutati sull'andamento orario medio dei flussi, il cui valore è quello che maggiormente rappresenta una situazione di traffico ponderata su lunghi periodi di rilevamento ed osservazione.

Data la forte caratterizzazione acustica dovuta al traffico veicolare, oltreché l'assenza di attività produttive nell'area, è stato possibile restringere la valutazione del clima acustico alla sola componente veicolare della SS51.

### *4.4 – Valutazione generale dell'impatto acustico in fase di cantiere*

La costruzione della nuova variante di Tai di Cadore prevedrà necessariamente alcune fasi di cantiere mediamente o altamente impattanti sotto il profilo acustico.

In sintesi l'opera di costruzione della variante sarà composta da:

- formazione di una nuova rotatoria di interconnessione tra la SS51 nel tratto di arrivo dal Ponte Cadore;
- creazione del tracciato in galleria relativo alla nuova variante stradale;
- costruzione di un nuovo imbocco sulla SS51 nel tratto verso Cortina d'Ampezzo, poco oltre l'abitato di Tai di Cadore.

Come menzionato, il tracciato stradale transiterà per la maggior parte all'interno di una galleria naturale scavata nella roccia, con metodi di lavoro consueti ma talvolta impattanti:

- scavo del primo manto di terra/erba con escavatrici cingolate sino ad arrivare alla roccia solida;
- formazione della prima parte della galleria mediante perforazione e demolizione della roccia di superficie sempre con uso di escavatore con martello demolitore;
- dopo l'accesso in galleria, qualora la roccia si presenti di durezza inadatta alla demolizione, si procederà con l'inserimento di cariche esplosive (cd. volate), il materiale frantumato verrà poi movimentato sempre con escavatori cingolati.
- Tutto il materiale di risulta verrà trasportato dal sito di scavo verso l'esterno della galleria, inizialmente gli inerti saranno disposti in aree specifiche del cantiere al fine di costruire barriere acustiche e terrapieni di occultamento del cantiere, successivamente si procederà al trasporto del materiale verso altri siti (depositi esterni o altri siti di costruzione in cui sia necessario il riempimento di scavi).
- Oltre alle attività connesse allo scavo della galleria vi saranno anche una certa quota di opere svolte a cielo aperto;
- la rimozione degli asfalti nelle zone di interconnessione della variante con le strade esistenti;



- disboscamenti ed altre attività simili in aree che verranno occupate dalla nuova strada;
- scavi, spianamenti e posa di fondi stabilizzati di sottofondo per la creazione della strada.

Dall'elenco sommario delle operazioni maggiormente impattanti, è chiaramente comprensibile che le attività di cantiere per la costruzione della variante di Tai di Cadore sarà certamente impattante in modo significativo.

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è particolarmente complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

In base alle conoscenze acquisite sul campo è stato possibile quantificare acusticamente, anche se in modo molto generale, le emissioni di rumore di tipo continuo (impianti fissi, lavorazioni continue), discontinuo (montaggi, traffico mezzi di trasporto, lavorazioni discontinue) e puntuale.

In ogni caso gli impatti sono di durata limitata e lo spostamento dei fronti di cantiere lungo lo sviluppo del tracciato, associato alla sospensione dei lavori in ore notturne, contribuiscono a ridurlo ulteriormente.

Naturalmente l'entità degli impatti acustici varia, zona per zona, in funzione delle tecniche e delle attività di costruzione che vengono previste, nonché in base al grado di confinamento (lavorazioni a cielo aperto o in galleria) che caratterizza le singole parti del cantiere nell'ambito delle diverse fasi di lavoro.

Durante la realizzazione dell'opera si verificano emissioni acustiche di tipo continuo, dovute agli impianti fissi (ad esempio generatori di corrente), e discontinuo dovuti al transito dei mezzi di trasporto, all'azionamento di mezzi di cantiere ed all'esplosione delle cariche per la creazione della galleria.

Per quanto riguarda le macchine fisse o carrellabili, esse sono numerose e di diversa tipologia (compressori, gruppi elettrogeni, betoniere, seghe circolari da banco, gru, ecc.).

Ancor più numerose sono le macchine portatili o condotte a mano (martelli demolitori, smerigliatrici, cannelli ossiacetilenici, motoseghe, ecc.).

Tabella 1

Esempi di LAeq di macchine tipicamente utilizzate in fase di cantiere

Attrezzature	Min	Max
Autocarro	63,0 - 78,0	81,0 - 82,0
Escavatore	68,0 - 83,0	84,0 - 92,0
Pala meccanica gommata	76,0 - 88,0	90,0 - 94,5
Pala meccanica cingolata	86,0 - 90,0	92,0 - 102,0
Ruspa	86,5 - 88,0	90,0 - 93,5
Macchina per paratie	94,0 - 95,0	96,0 - 96,5
Macchina battipalo	85,0 - 88,0	90,0 - 92,0
Macchina trivellatrice	87,6 - 88,0	90,0 - 91,5
Gru	65,5 - 80,0	82,0 - 88,0
Autogrù	76,5 - 81,0	83,0 - 86,0
Betoniera a bicchiere	77,5 - 81,0	82,0 - 86,0
Autobetoniera	92,0 - 84,0	86,0 - 92,5
Pompa calcestruzzo	77,0 - 84,0	86,0 - 89,0
Gruppo elettrogeno	72,5 - 80,0	90,0 - 98,0
Sega circolare	85,5 - 95,0	98,0 - 101,5

ANAS – S.S. 51 “Alemagna” Nuovo attraversamento Tai di Cadore BL	Studio Acuterm – Belluno Tel. 3355265987 Email studio@acuterm.it	File	1454_Tai_RIA
		Rev.	01
			Pag. 16 a 24

Vibratore per cemento armato	74,0 - 75,0	81,0 - 86,5
Trancia - Piegaferro	78,0 - 79,0	81,0 - 81,5
Martello elettrico	94,0 - 98,0	102,0 - 104,0
Martello pneumatico	97,5 - 100,0	105,0 - 112,0
Cannello per impermeabilizzazione	79,0 - 82,0	91,0 - 94,5
Tagliasfalto a martello	90,5 - 97,0	98,0 - 98,5
Tagliasfalto a disco	90,5 - 99,0	102,0 - 105,0

Nelle attività di cantiere il rumore è dovuto non solo alle macchine ma anche a svariate lavorazioni manuali che vengono eseguite con diversi attrezzi (badili, mazze, mazzette, scalpelli, picconi, ecc.). Dall'analisi statistica dei cantieri si è osservato che nel corso delle lavorazioni caratteristiche l'andamento dei livelli sonori nel tempo è privo di componenti impulsive e lo spettro in frequenza è generalmente privo di componenti tonali a partire da m 5 di distanza dalla sorgente e si presenta completamente piatto a partire da una distanza massima di m 30 dalle macchine.

Con più macchine in lavorazione contemporaneamente le caratteristiche dell'emissione della singola sorgente vengono a confondersi e, all'aumentare della distanza, il rumore appare come un rombo indistinto.

Da alcune valutazioni strumentali, oltreché dalle numerose modellizzazioni digitali svolte per cantieri di analoga tipologia, è emerso che attività maggiormente impattanti sono quelle di demolizione degli asfalti (svolte in prossimità dei recettori) e lo scavo della galleria (lavorazioni più distanti).

Da alcune analisi è stato possibile quantificare che le varie fasi di scarifica e rimozione degli asfalti può essere associata ad una sorgente Lineare, di lunghezza pari al tratto interessato e di potenza acustica pari ad almeno Lw 108 dBA.

Differentemente lo scavo della galleria, potrà essere eseguito con martelli demolitori montati su escavatori, le cui emissioni potranno essere assimilabili a sorgenti di tipo puntiforme di potenza pari ad almeno Lw 112/115 dBA.

In base al calcolo della divergenza geometrica per sorgenti di tipo lineare, le attività di demolizione degli asfalti, genereranno presso i recettori sensibili, il seguente impatto acustico:

Recettore	Dist. cantiere rotatoria	Potenza sorgente	Valore al recettore
R1	20 m	Lw 108 dBA Lineare	Lp 87,6 dBA
R2	85 m		Lp 80,7 dBA
R3	85 m		Lp 80,7 dBA
R4	90 m		Lp 80,5 dBA
R5	80 m		Lp 81,0 dBA
R6	40 m		Lp 84,0 dBA
R7	20 m		Lp 87,0 dBA
R8	15 m		Lp 88,2 dBA

In base al calcolo della divergenza geometrica per sorgenti di tipo puntiforme, le attività di scavo della galleria, genereranno presso i recettori sensibili, il seguente impatto acustico:

Recettore	Dist. cantiere rotatoria	Potenza sorgente	Valore al recettore
R1	45 m	Lw 115 dBA Puntiforme	Lp 70,9 dBA
R2	97 m		Lp 64,3 dBA
R3	95 m		Lp 64,4 dBA
R4	100 m		Lp 64,0 dBA
R5	120 m		Lp 62,4 dBA
R6	115 m		Lp 62,8 dBA
R7	150 m		Lp 60,5 dBA
R8	145 m		Lp 60,8 dBA

In considerazione di tali osservazioni e della cantierizzazione prevista per il progetto in esame si stima che l'impatto acustico legato alle lavorazioni in fase di cantiere possa essere considerato non trascurabile.

Data la tipologia dei lavori è ipotizzabile, in ogni caso, la richiesta di deroga dei livelli di rumore, di immissione e differenziali previsti dalla vigente normativa in materia.

Si consideri che per tale valutazione è stato considerato il valore massimo raggiungibile in cantiere, e calcolata la differenza per divergenza geometrica senza alcuna attenuazione.

### ***5 Valutazione dell'impatto acustico della nuova infrastruttura viabilistica***

L'impatto acustico in fase di esercizio è sostanzialmente correlato allo scorrimento del traffico sulla nuova arteria.

Per la valutazione di tale parametro è necessario dapprima specificare che la nuova variante avrà una lunghezza complessiva pari a 1115 metri, e per quasi 1000 metri viaggerà all'interno di una galleria naturale/artificiale.

Le uniche aree a cielo aperto della strada saranno i brevi tronconi che permetteranno la connessione con la SS51, della lunghezza di 100 metri nel tratto verso Longarone e di 50 metri nel tratto che si connette alla rotatoria direzione Cortina d'Ampezzo.

La nuova segnaletica stradale sarà riconfigurata per dirigere il traffico verso la variante (90%), pertanto in direzione del centro abitato transiterà solo il traffico locale (10%).

Utilizzando nuovamente i dati di traffico medi rilevati sulla SS51 da ANAS, dai quali si erano stimati valori di traffico attuali pari a:

- 900 mezzi/ora in periodo diurno, 850 auto/ora e 50 autocarri/ora (stimato LmE 63,7 dBA a 25 metri)
- 350 mezzi/ora in periodo notturno, 320 auto/ora e 30 autocarri/ora (stimato LmE 60,8 dBA a 25 metri)

Dopo l'apertura della nuova variante il traffico sul vecchio troncone della SS51 i mezzi pesanti saranno dirottati verso la nuova strada, inoltre è previsto un incremento di traffico pari a + 1,5%, irrilevante ai fini della componente rumore ma comunque calcolato nello studio, quindi i valori attesi saranno ridistribuiti nel seguente modo:

Traffico totale previsto allo stato futuro:

- 913 mezzi/ora in periodo diurno (862 auto/ora e 51 autocarri/ora)
- 355 mezzi/ora in periodo notturno (325 auto/ora e 30 autocarri/ora)

**vecchio tracciato SS51**

- 86 autovetture/ora in periodo diurno  
(stimato LmE 50,0 dBA)
- 32 autovetture/ora in periodo notturno  
(stimato LmE 45,8 dBA)

**nuova variante**

- 827 mezzi/ora in periodo diurno, 776 auto/ora e 51 autocarri/ora  
(stimato LmE 63,6 dBA a 25 metri)
- 323 mezzi/ora in periodo notturno, 293 auto/ora e 30 autocarri/ora  
(stimato LmE 60,6 dBA a 25 metri)

Risulta evidente che il centro abitato di Tai di Cadore riceverà grandi benefici in termini acustici dalla nuova variante, che permetterà lo spostamento di maggior parte del traffico in zone distanti dalle abitazioni, oltreché confinate all'interno di una galleria che conterrà completamente le emissioni acustiche.

Anche per i recettori disposti nei pressi delle rotatorie di inizio e fine variante, sono previsti miglioramenti della situazione acustica, anche se di minore entità, dovuti perlopiù al fatto che le nuove rotatorie rallenteranno la velocità di transito di tutti i mezzi.

Per la fase di esercizio si dovrà quindi procedere con una valutazione previsionale analogamente alle opere di cantiere per determinare gli eventuali interventi di mitigazione verso le unità residenziali presenti in prossimità degli svincoli.

Per la fase di esercizio si dovrà quindi procedere con una valutazione previsionale analogamente alle opere di cantiere secondo le ISO 9613-1/93 e 9613-2/96 adottando quanto prescritto dalla normativa vigente che nello specifico sono:

- L. quadro 447/95;
- D.L. 194 del 19/08/2005;
- L.R. Veneto n.11/2001;
- Decreto del Dir. Generale ARPAV 3/2008.

## 6 Interventi per il controllo del rumore

Al fine di ridurre le emissioni rumorose saranno implementati interventi precauzionali e di buona prassi di lavoro finalizzati alla riduzione/eliminazione dell'inquinamento acustico.

Tali interventi sono suddivisi in:

- interventi preliminari: interventi di collocazione, organizzazione e pianificazione dei cantieri che contribuiscono a mantenere minimi i livelli di emissione di rumore;
- interventi attivi: comprendono le procedure operative che comportano una riduzione delle emissioni rispetto ai valori standard;
- interventi passivi: azioni sulla propagazione nell'ambiente esterno con lo scopo di ridurre l'immissione sui ricettori sensibili e sono attuati quando l'emissione di rumore non è ulteriormente riducibile mediante altri sistemi.

In questo contesto assumono particolare importanza gli interventi di mitigazione delle emissioni sonore che sono

di tipo:

- logistico - organizzativo;
- tecnico - costruttivo.

La prima tipologia individua accorgimenti finalizzati a:

- evitare le sovrapposizioni di lavorazione caratterizzate da emissioni sonore significative;
- allontanare le sorgenti dai ricettori più prossimi e sensibili;
- adottare tecniche di lavorazione meno impattanti;
- compatibilmente con le esigenze operative di cantiere organizzare lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo dell'ambiente circostante.

La seconda fattispecie prevede l'introduzione in Cantiere di macchine e attrezzature in buon stato di manutenzione e conformi alla normativa vigente e nel caso di sorgenti molto impattanti l'utilizzo di barriere fonoassorbenti e/o l'isolamento della fonte acustica.

### 6.1 Interventi preliminari

Aspetto fondamentale è la realizzazione, ove possibile, di ostacoli alla diffusione delle onde sonore. A tal fine le zone destinate al deposito temporaneo dei cumuli di inerti dovranno essere collocate, ove possibile, in posizione interposta tra le aree dove avvengono le lavorazioni rumorose e i ricettori.

Analogamente gli eventuali volumi tecnici quali baracche, officine, magazzini, devono essere localizzati all'interno delle aree di cantiere in modo tale da determinare schermatura rispetto alle sorgenti di rumore fisse o alle aree di lavorazione.

In generale il layout di cantiere dovrà prevedere il posizionamento degli impianti a maggiore emissione acustica in zone lontane dai ricettori sensibili.

L'orientamento degli impianti che hanno emissione direzionale deve essere definito in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore a massima sensibilità, il livello minimo di pressione sonora.

Inoltre è necessario:

- approntare barriere mobili in cantiere da posizionare, quando il caso lo richieda, in prossimità delle lavorazioni più critiche;
- programmare la costante manutenzione della viabilità interna al fine di garantire una superficie stradale livellata e priva di buche;
- posizionare gli impianti rumorosi alla massima distanza possibile dai ricettori;
- programmare lo sfasamento temporale delle lavorazioni più rumorose compatibilmente con il cronoprogramma dei lavori.

## 6.2 *Interventi attivi*

Il controllo del comportamento degli addetti è un'azione mitigativa preventiva a costo zero che può dare esiti molto soddisfacenti. Tutti possono contribuire a ridurre l'impatto ambientale del cantiere e il risultato è tanto migliore quanto più la squadra di cantiere agisce sinergicamente.

Tra gli interventi che dovranno essere attuati in cantiere si elencano:

- opportuna calendarizzazione dei lavori allo scopo sia di ridurre le tempistiche di cantiere;
- organizzazione del cantiere finalizzata ad evitare la sovrapposizione di lavori caratterizzati da emissioni acustiche significative;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere i materiali da altezze eccessive o di effettuarne il trascinamento quando ne è possibile il sollevamento...);
- spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili, arresto delle attrezzature nel caso di funzionamento a vuoto e limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione;
- mantenere in perfetto stato le pavimentazioni stradali di cantiere al fine di evitare il sobbalzo dei cassoni, dei carichi e delle sponde.

## 6.3 *Interventi passivi*

In caso di significative criticità saranno installate barriere antirumore, provvisorie e mobili, da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose (sonde di perforazione, martelli demolitori) tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora.

Ove previste e compatibile con il cronoprogramma dei lavori si potrà prevedere l'installazione delle barriere.

## 7 - Conclusioni

Come da indicazioni ARPA il punto in cui si rileva il livello di Emissione viene fatto coincidere con il punto dove si rileva il livello di Immissione (spazio utilizzato dal ricettore: interno abitazione a finestra aperta).

Nella fase di cantiere per la realizzazione del nuovo attraversamento si verifica, per alcuni recettori, il superamento sia del livello di immissione che del livello differenziale.

In relazione alle situazioni d'impatto elencate in precedenza per la fase di cantiere si prescrive che:

- all'interno dei cantieri le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia d'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;
- all'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno, quali ad esempio adeguata manutenzione di macchine ed attrezzature, spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili ed arresto degli attrezzi nel caso di funzionamento a vuoto, o limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione.

Da quanto pervenuto si evidenzia che è necessario porre molta attenzione alle emissioni riguardanti i recettori, in quanto molto vicini alle aree di cantiere. In questa parte di futuro tracciato della bretella è da evitarsi qualsiasi tipo di attività notturna come già programmato.

E' stata inoltre valutata la possibilità di porre in opera opere di mitigazione del rumore emesso durante le lavorazioni più rumorose, da verificare in base alla morfologia delle aree di cantiere e all'estensione dello stesso, nonché la necessità di utilizzare tutti gli spazi disponibili per gli apprestamenti di cantiere.

In conclusione, da tutte le valutazioni effettuate, considerata la possibilità di predisporre provvedimenti di mitigazione del rumore, non risulta sempre possibile riportare i livelli immessi da parte di tutte le attività di cantieri a valori più bassi, in maniera tale da non evadere i limiti di zona ed il valore differenziale.

La ditta appaltatrice dei lavori dovrà comunicare preventivamente ai residenti, le fasce orarie e i periodi nei quali si eseguiranno le attività più rumorose; la comunicazione dovrà essere inviata con congruo anticipo e dovrà essere contestualizzata con l'andamento reale delle lavorazioni.

Ai sensi della normativa nazionale e regionale è previsto che le attività di cantiere, avendo carattere temporaneo, possano andare in deroga ai limiti acustici e orari del Piano di Classificazione Acustica, previa Autorizzazione specifica.

Per i periodi in cui si svolgeranno le lavorazioni più rumorose (es. posizionamento micropali) sarà pertanto richiesta una deroga temporanea ai limiti di emissione sonora al Comune di Valle di Cadore.

La messa in esercizio della nuova variante, grazie anche alla realizzazione della galleria, induce ad attendere un miglioramento rispetto all'attuale clima acustico; permettendo di traslare tutto il rumore dei mezzi, che attualmente percorrono il centro abitato di Valle di Cadore, verso la nuova galleria che di fatto diverrà una naturale ed efficace barriera acustica.

Le simulazioni effettuate per la fase di esercizio evidenziano, infatti, che il centro abitato di Valle di Cadore riceverà grandi benefici in termini acustici dalla nuova variante, che permetterà lo spostamento di maggior parte del traffico in zone distanti dalle abitazioni, oltreché confinate all'interno di una galleria che conterrà completamente le emissioni acustiche.

Anche per i recettori disposti nei pressi delle rotatorie di inizio e fine variante, sono previsti miglioramenti della situazione acustica, anche se di minore entità, dovuti perlopiù al fatto che le nuove rotatorie rallenteranno la velocità di transito di tutti i mezzi (vedi simulazioni allegate).

Belluno, dicembre 2018

Per. Ind. Cason Maurizio

Tecnico competente in acustica ambientale iscritto al n. 311  
Regione Veneto delibera A.R.P.A.V. n. 133 del 11.02.03

Allegato :  
simulazioni acustiche post opera





Allegato

## SIMULAZIONI ACUSTICHE POST OPERA ISO 9613/1-2 “Attenuation of sound during propagation outdoors”

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata “Attenuation of sound during propagation outdoors”, consiste di due parti :

- Parte 1 : Calculation of the absorption of sound by the atmosphere
- Parte 2 : General method of calculation

La prima parte tratta con molto dettaglio l’attenuazione del suono causata dall’assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del suono durante la sua propagazione nell’ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo ..).

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l’attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d’ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

Modello orografico : Dati SRTM interpolati a 100m del territorio italiano elaborati da USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://www.usgs.gov/>)

### DATI DI INGRESSO

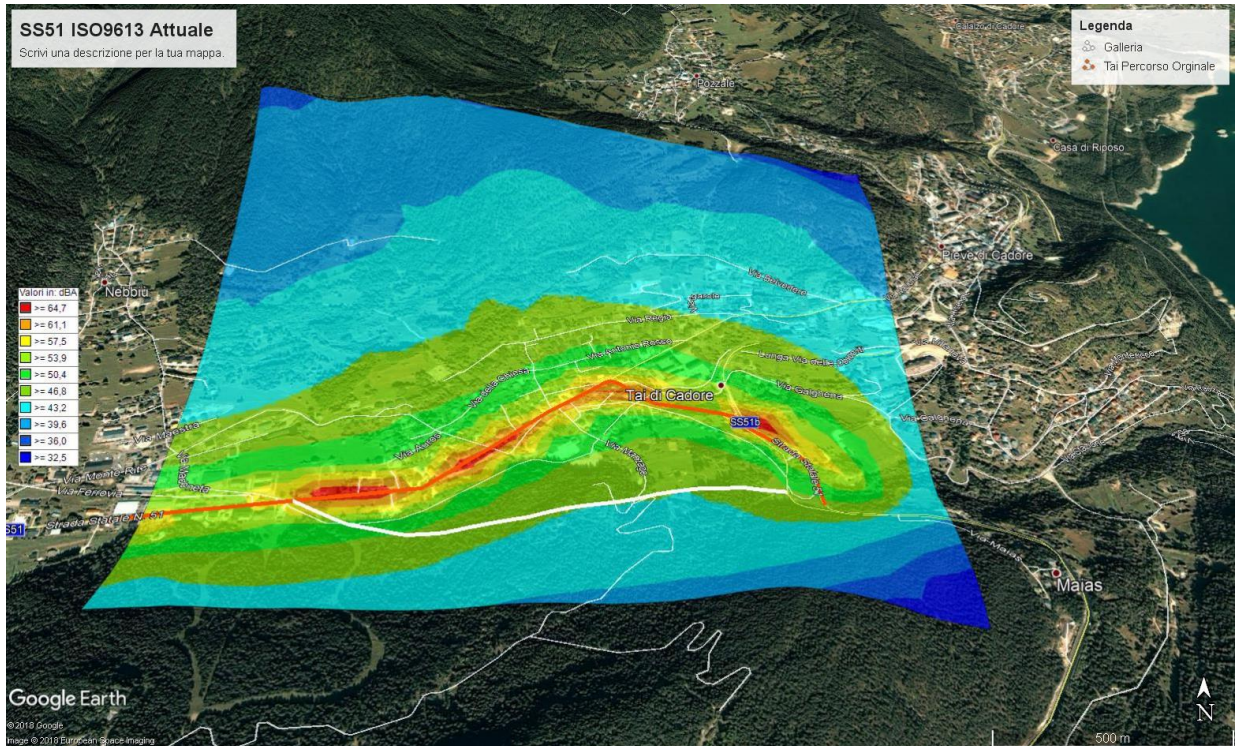
Rilievi di traffico veicolare usati nelle simulazioni:

#### **vecchio tracciato SS51**

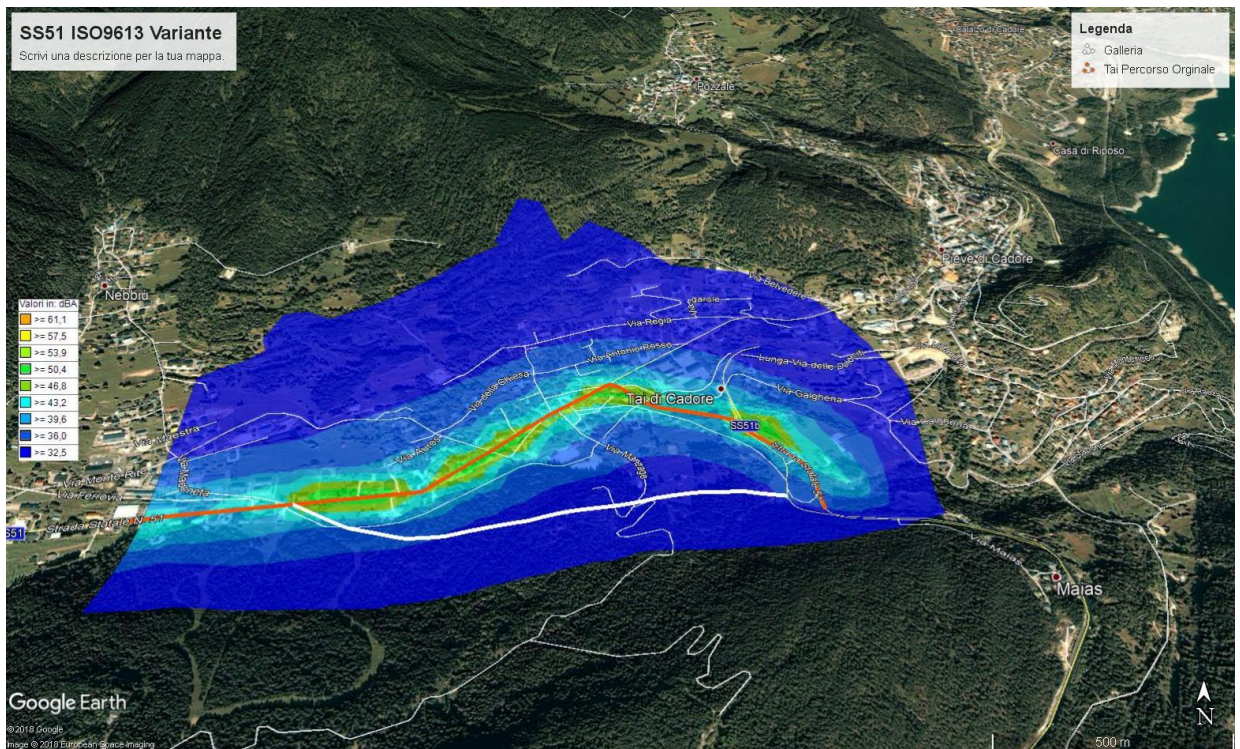
- 86 autovetture/ora in periodo diurno  
(stimato LmE 50,0 dBA a 25 metri)
- 32 autovetture/ora in periodo notturno  
(stimato LmE 45,8 dBA a 25 metri)

#### **nuova variante**

- 827 mezzi/ora in periodo diurno, 776 auto/ora e 51 autocarri/ora  
(stimato LmE 63,6 dBA a 25 metri)
- 323 mezzi/ora in periodo notturno, 293 auto/ora e 30 autocarri/ora  
(stimato LmE 60,6 dBA a 25 metri)



Isolinee del rumore indotto dall'attuale configurazione della S.S. 51



Isolinee del rumore indotta dalla futura configurazione della S.S. 51