

Variante alla S.S. 45 "Val di Trebbia"
Comuni di Torriglia e Montebruno
dal Km 31+500 (Costafontana) al Km 35+600 (Montebruno)
2° stralcio funzionale

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

I PROGETTISTI:

Ing. Vincenzo Marzi
Ordine Ing. di Bari n. 3594

Ing. Giuseppe Danilo Malgeri
Ordine Ing. di Roma n. A34610

Geol. Serena Majetta
Ordine Geologi del Lazio n. 928

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. Fabio Quondam

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :

Ing. Giancarlo Luongo

PROTOCOLLO

DATA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Analisi Ambientale – Rumore

Relazione Acustica

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. DPGE03 D 1701		NOME FILE T00IA34AMBRE01_A		REVISIONE	SCALA:
		CODICE ELAB. T00IA34AMBRE01		A	-
C					
B					
A	EMISSIONE				
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	COMPONENTI AMBIENTALI	1
1.1	RUMORE	1
1.1.1	PREMESSA.....	1
1.1.2	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	1
1.1.3	INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA E DEI VALORI LIMITE DEL PCCA.....	4
1.1.4	ANALISI DEI RICETTORI	5
1.1.5	DESCRIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE.....	6
1.1.6	MAPPATURA DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE, CORSO D'OPERA E POST OPERAM	9
1.1.6.1	Descrizione dello standard di calcolo e del software previsionale utilizzato.....	9
1.1.6.2	Calibrazione del modello digitale ricostruito	11
1.1.6.3	Caratterizzazione della sorgente per la mappatura ante-operam.....	12
1.1.6.4	Caratterizzazione delle sorgenti per la simulazione corso operam	13
1.1.6.5	Caratterizzazione delle sorgenti per la simulazione post operam	15
1.1.6.6	Risultati della mappatura ante-operam.....	15
1.1.6.7	Risultati delle simulazioni corso d'opera	16
1.1.6.8	Strutture previste per mitigare l'impatto corso d'opera	17
1.1.6.9	Risultati delle simulazioni post operam	18
1.1.6.10	Strutture previste per mitigare l'impatto post-operam	19
1.1.7	MONITORAGGIO.....	19
1.1.7.1	Stazioni di monitoraggio acustico	19
1.1.7.2	Metodologia di esecuzione del monitoraggio	21
1.1.7.3	Definizione del campo d'incertezza della misura	22
1.1.7.4	Reportistica	23
1.1.7.5	Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti.....	24
1.1.8	Conclusioni.....	24
1.1.9	FIRMA DEL TECNICO COMPETENTE	25

1 COMPONENTI AMBIENTALI

1.1 RUMORE

1.1.1 PREMESSA

La presente documentazione di impatto acustico viene redatta ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Tale lavoro prende in esame il progetto di realizzazione dei lavori di adeguamento alla sezione stradale di categoria C2 della SS 45 Val di Trebbia, nei tratti compresi tra le chilometriche 32+287 - 32+446 e 33+080 - 35+600, ubicati nei comuni di Torriglia e, per una piccola parte, di Montebruno, entrambi ricadenti nel territorio della Città Metropolitana di Genova.

L'intervento di progetto costituisce la prosecuzione di un esteso programma di adeguamenti dell'infrastruttura stradale di interesse nazionale che collega la pianura padana con il litorale tirreno-ligure, attraversando un territorio orograficamente pronunciato.

Così come previsto dalla normativa (D.P.R. n. 142 del 30/03/2004) in tale studio si è tenuto conto del rumore immesso dalla nuova viabilità in esercizio; inoltre si è valutato il clima acustico attuale e l'impatto generato dall'attività di cantiere.

I presupposti di base seguiti nello studio di impatto acustico possono essere così riassunti:

1. L'indicatore di rumore adottato è il livello equivalente continuo pesato 'A' generato dall'infrastruttura nei periodi di riferimento diurno 6.00-22.00 e notturno 22.00-6.00, rappresentativo di condizioni di rumorosità medie nei periodi indicati.
2. Viene definito un ambito di studio "generale" composto da una fascia di 150 m, misurati a partire dal confine stradale, da ciascun lato dell'infrastruttura, definita «fascia di pertinenza acustica», dove sono applicabili i limiti assoluti di immissione per il traffico stradale secondo l'Art. 5, Comma 1, del D.P.R. 142/04.
3. All'esterno delle fasce territoriali di pertinenza valgono i limiti assoluti di immissione stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97, così come indicato dall'Art. 6 Comma 1 del D.P.R. 142/04.
4. Sono definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo e le relative aree esterne di pertinenza o ad attività lavorativa o ricreativa; le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici e le aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; le aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.
5. Sono definiti obiettivi sensibili tutti gli edifici indicati dal PCCA dei comuni interessati.

1.1.2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

Di seguito viene descritta la normativa di settore presa come riferimento per lo studio acustico della componente rumore.

La legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo. Definisce i valori limite di emissione che possono essere generati dalle sorgenti, di immissione assoluti e differenziali che possono essere immessi da una o più sorgenti nell'ambiente abitativo o esterno, di attenzione e di qualità. Al contenimento e perseguimento dei livelli acustici prescritti consegue una serie di attività a carico di Stato, Regioni, Province, Comuni, società ed enti gestori di infrastrutture di trasporto, potenzialmente produttrici di rumore.

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", uno dei principali decreti attuativi della legge quadro, stabilisce i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità delle sorgenti sonore, con l'esclusione delle infrastrutture di trasporto per le quali non si applicano i valori limite di immissione, ma si rimanda a decreti specifici che definiscono le fasce di pertinenza acustica ed i relativi valori limite di immissione.

Di seguito si riporta un quadro sinottico dei contenuti della tabella A e della tabella C del decreto, in cui vengono rispettivamente definite le classi di destinazione d'uso del territorio ed i valori limite d'immissione distinti per tempi di riferimento diurno e notturno.

I valori limite assoluti di immissione, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambiente, sono misurati in prossimità del ricettore.

Tabella 1 - valori limite assoluti di immissione (tab. A e C, D.P.C.M. 14/11/1997)

Classe	Descrizione	Limite Diurno	Limite Notturno
I	Aree particolarmente protette - la quiete ne rappresenta un elemento base per l'utilizzazione. Ne sono esempio: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.;	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali - aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, assenza di attività industriali ed artigianali;	55	45
III	Aree di tipo misto - aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;	60	50
IV	Aree di intensa attività umana - aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie;	65	55
V	Aree prevalentemente industriali - aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali - esclusivamente interessate da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi.	70	70

Il D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" stabilisce i requisiti della strumentazione di misura e la metodologia per effettuare le misure.

Di particolare importanza risulta il D.P.R. 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" che stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali di tipo: A (autostrade), B (strade extraurbane principali), (strade

extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere), F (strade locali).

Il decreto definisce, inoltre, ricettore "qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; le aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali".

Stabilisce l'ampiezza della fascia di pertinenza acustica ovvero la "striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, all'interno della quale devono essere rispettati i relativi valori limite assoluti di immissione, così come indicato nelle tabelle di seguito riportate (corrispondenti alla tabella 1 e 2, allegate al D.P.R. n. 142 del 30/3/2004).

I valori limite assoluti di immissione riferiti alle infrastrutture esistenti devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento, ai sensi del D.M. 29 novembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti per le quali tali valori limite si applicano immediatamente.

Tabella 2- Valori limite assoluti di immissione per strade di nuova realizzazione – tab. 1, D.P.R. 142/04

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (D.M. 5.11.2001)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	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	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana di scorrimento	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				

Tabella 1 - Valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)
- tab. 2, D.P.R. 142/04

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 di scorrimento	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				

Qualora i valori limite non fossero tecnicamente conseguibili, viene data la possibilità di procedere ad interventi diretti sui ricettori rispettando i seguenti valori:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

I valori suddetti sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

Per concludere la panoramica della normativa di settore nazionale, va ricordato il decreto legislativo del 19 agosto 2005, n. 194 (G.U. – S.G. 23 settembre 2005, n. 222), in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

Tale decreto, indica quali sono i "Metodi di determinazione dei descrittori acustici" utilizzabili ai fini dei calcoli previsionali che per il rumore da traffico veicolare è il modello RLS 90, metodo di calcolo tedesco.

1.1.3 INDIVIDUAZIONE DELLE FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA E DEI VALORI LIMITE DEL PCCA

I valori derivanti dal calcolo previsionale, dovranno essere confrontati direttamente con i livelli normativi di riferimento. Attualmente la tipologia di strada è C – Extraurbana di scorrimento, sottotipo ai fini acustici (norme

CNR 1980 e direttive PUT) di tipo Cb. Per le strade di categoria Cb sono previsti i seguenti limiti:

Tabella 5 - Tabella valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) – Tab. 2, D.P.R. 142/04

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)
C - extraurbana di scorrimento	Cb	100	50	40	70	60
		50			65	55

Inoltre, tutti i comuni sul cui territorio corre il tratto di S.S. 45 interessato dal progetto sono provvisti di P.C.C.A. (Piano Comunale di Classificazione Acustica).

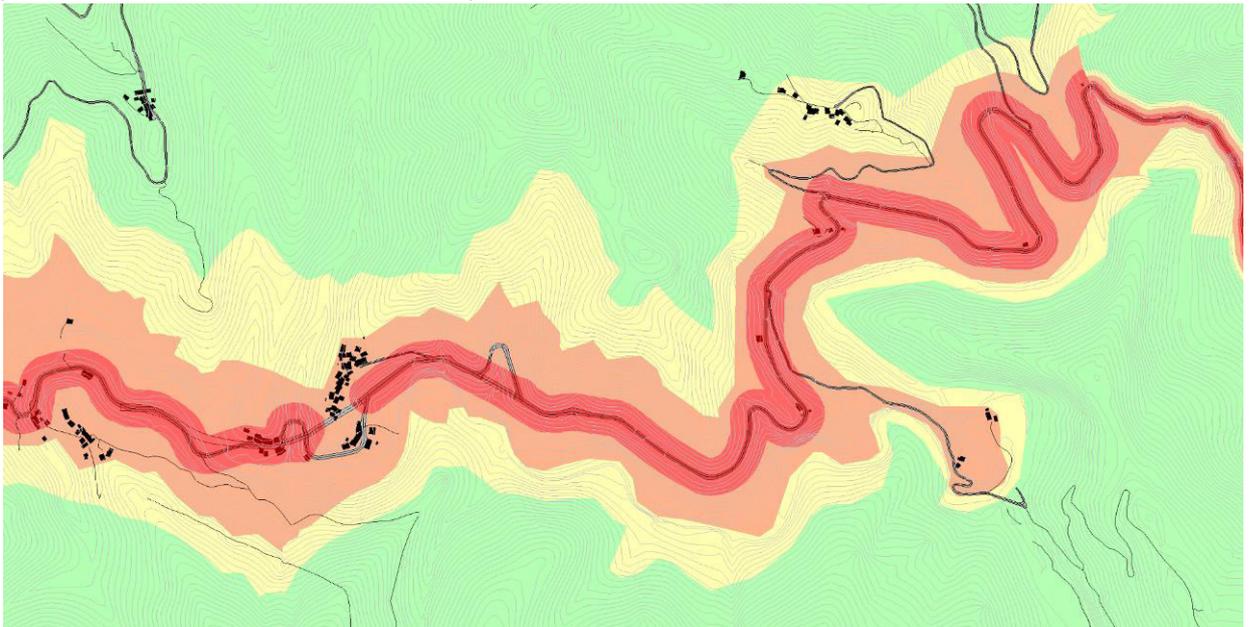


Figura 1 - Rappresentazione della zonizzazione acustica estratta dai PCCA dei comuni di Torriglia e Montebruno.

Presso i ricettori scelti esternamente alle fasce di pertinenza verranno applicati i limiti previsti dal P.C.C.A., mentre per i ricettori interni alla fascia di pertinenza stradale, verranno applicati i relativi limiti previsti dal D.P.R. 142/04.

1.1.4 ANALISI DEI RICETTORI

Sono definiti ricettori, ai sensi del D.P.R. 142/04, tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al decreto legislativo 10/04/06 n° 195, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività stesse.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate,

i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa e allo svolgimento della vita so-ciale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

I ricettori direttamente interessati dallo studio sono quelli all'interno e nelle immediate vicinanze della fa-scia di pertinenza acustica. L'altezza dei ricettori è stata misurata mediante distanziometro al laser duran-te la campagna di misure. Nel documento "Schede di censimento dei ricettori impattati" sono dettagliata-mente descritti i 60 edifici ad uso abitativo (e non). Di seguito si riporta il quadro d'insieme de ricettori.

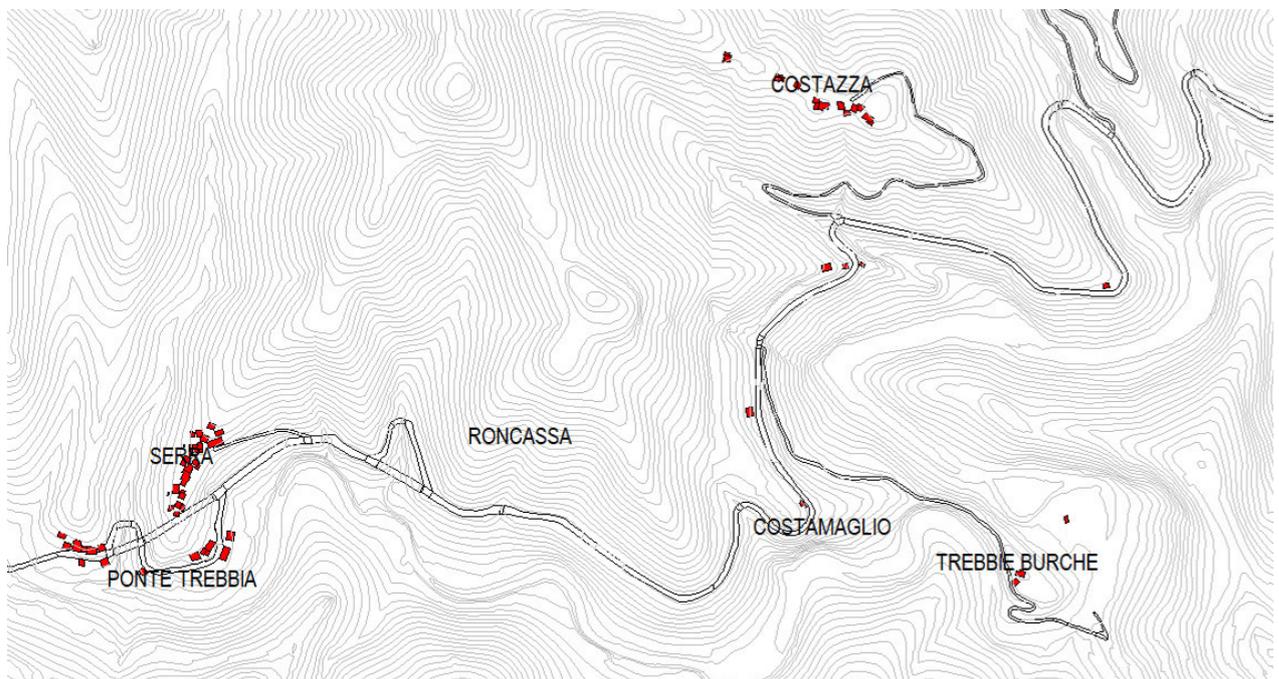


Figura 2 - Quadro d'insieme dei ricettori individuati nel comune di Torriglia

1.1.5 DESCRIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Per valutare il clima acustico, si è effettuata una campagna di rilievi fonometrici brevi con tecnica di campionamento chiamata Maog. Tale metodologia, generalmente considerata adatta qualora la principale sorgente di rumore sia costituita dal traffico stradale, consiste nel rilevamento continuo di almeno 10 mi-nuti scelti nell'ambito di alcune ore appartenenti all'intervallo temporale di riferimento. In particolare per la postazione prescelta, vengono effettuate quattro misure diurne e due notturne. Le misure diurne vengono svolte separatamente negli intervalli della mattina, del pomeriggio e della sera. Le fasce orarie monitorate sono state così suddivise:

- | | |
|----------------|------------------------|
| a. Mattino: | dalle 7.30 alle 8.30 |
| b. Mattino: | dalle 11.30 alle 12.30 |
| c. Pomeriggio: | dalle 13.30 alle 14.30 |
| d. Sera: | dalle 17.30 alle 18.30 |
| e. Notte: | dalle 22.00 alle 22.30 |
| f. Notte: | dalle 22.30 alle 23.00 |

Il microfono per la misura con il metodo Maog, è stato posizionato a circa 4 metri dal piano di campagna a 3 metri dal bordo strada e la campagna misure ha avuto una durata di 4 giorni (sabato 13.10, domenica 14.10, lunedì 15.10 e martedì 16.10 dell'anno 2018).

Questa tecnica di campionamento prevede inoltre la scelta di un punto ove effettuare un rilievo prolungato (misura di 24 ore) per confermarne la rappresentatività e per dare una maggiore copertura territoriale al monitoraggio. Il microfono per la misura prolungata di 24 ore, è stato posizionato a circa 4 metri dal piano di campagna a 3 metri dal bordo strada e la misura è stata effettuata tra le ore 12.00 di domenica 14.10.2018 e ore 12.00 di lunedì 15.10.2018.

Una dettagliata descrizione del clima acustico ante-operam è descritta nel documento "CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM E DI TARATURA DEL MODELLO".

Le indagini fonometriche hanno fornito i seguenti valori misurati a 4 metri di altezza e a 3 metri dall'asse stradale:

Giorno	Periodo	Veicoli/ora leggeri	Veicoli/ora pesanti	Laeq	L95
1	7.30-8.30	102	0	55	29.5
	11.30-12.30	272	0	63	29.9
	13.30-14.30	159	2	58.9	30.1
	17.30-8.30	207	0	58.5	28.6
	22.00-22.30	40	0	51.1	25.2
	22.30-23.00	18	0	49.5	24.9
2	7.30-8.30	38	0	50.5	27.6
	11.30-12.30	341	0	61.9	32.4
	13.30-14.30	134	0	58.4	30
	17.30-8.30	327	0	61.6	31.8
	22.00-22.30	22	0	52.1	26.2
	22.30-23.00	8	0	47.9	25.7
3	7.30-8.30	82	0	55.1	29
	11.30-12.30	108	0	56.2	27
	13.30-14.30	63	2	55.4	26.2
	17.30-8.30	85	0	54.2	24.5
	22.00-22.30	8	0	49	24
	22.30-23.00	14	0	47.9	23.3
4	7.30-8.30	93	0	55.6	26.2
	11.30-12.30	72	2	56.9	29.6
	13.30-14.30	81	4	54.8	26.8
	17.30-8.30	91	0	55.2	32.4
	22.00-22.30	14	0	52.5	31.1
	22.30-23.00	9	0	52.6	26.8

Tabella 6 - tabella risultati misure campionamenti Maog

Di seguito si riporta il punto in cui è stato posizione i fonometro per il rilievo mediante metodo MAOG:

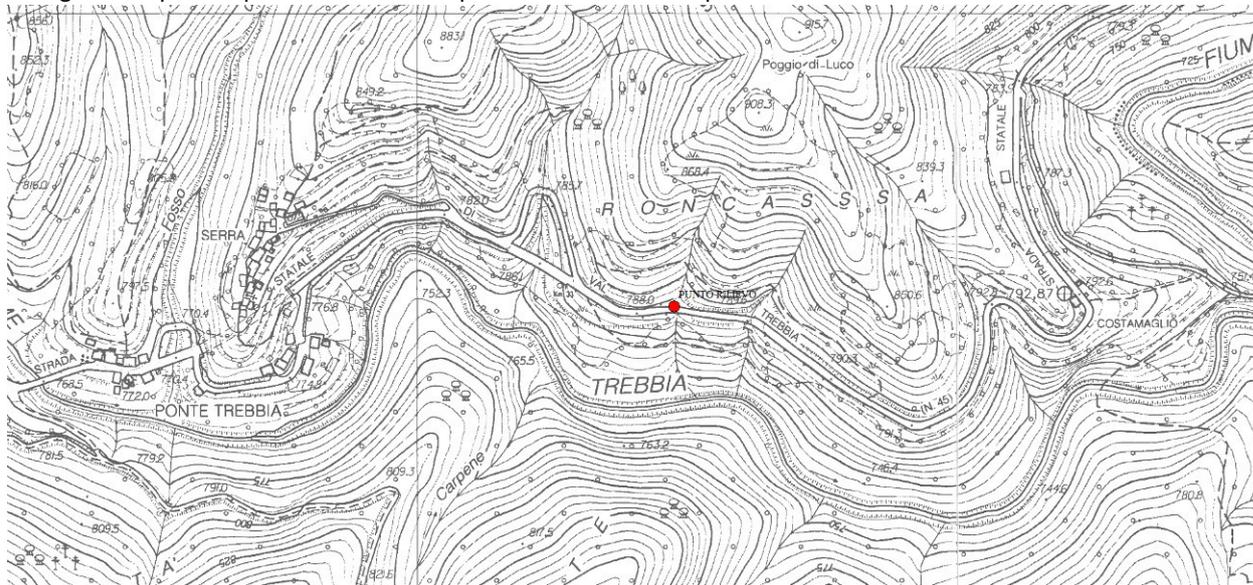


Figura 3 Ubicazione rilievo con tecnica campionamento Maog

Inoltre è stato eseguito un rilievo di 24 presso un edificio situato a Ponte Trebbia, sempre a 4 metri di altezza e a 3 metri dall'asse stradale (in facciata dell'edificio n. 27).

giorno	Periodo	(Stima)Veicoli/ora leggeri	(Stima) veicoli/ora pesanti	Laeq	L95
1	6.00 - 22.00	163	0	60.2	32.2
	22.00 - 6.00	15	0	47.6	32.5

Di seguito si riporta il punto in cui è stato posizione i fonometro per il rilievo a lungo periodo (24h)

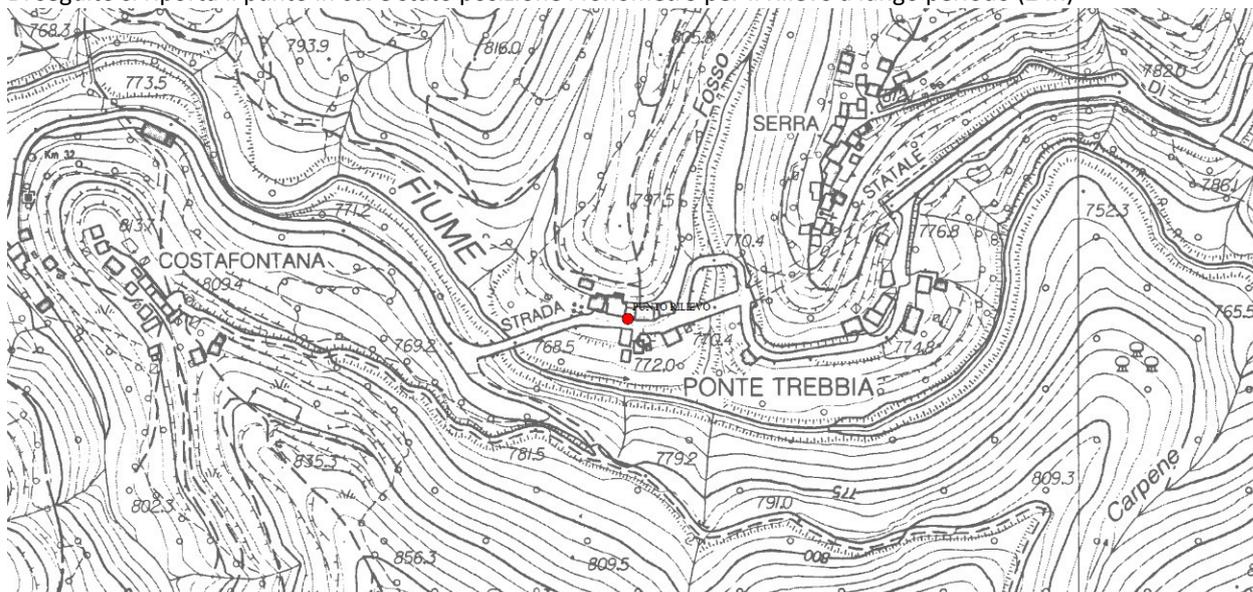


Figura 4- localizzazione rilievo 24 h

Durante il rilievo di 24h, si stima siano passati mediamente 163 veicoli/ora diurni e 15 veicoli/ora notturni con un transito stimato di 2700 veicoli giorno.

1.1.6 MAPPATURA DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE, CORSO D'OPERA E POST OPERAM

1.1.6.1 Descrizione dello standard di calcolo e del software previsionale utilizzato

Il modello impiegato per le simulazioni acustiche è SOUNDPLAN versione 7.3 (in ambiente Windows 10) che opera in ambiente tridimensionale ed è basato sulla tecnica del "ray tracing". L'area sottoposta ad analisi è divisa in una moltitudine di superfici di piccola entità e, ognuna di queste, è collegata ad un punto detto ricettore. Il programma richiede l'inserimento di diversi parametri, sia in forma numerica sia a livello grafico, che possono essere distinti in parametri ambientali e parametri di calcolo. Si riportano di seguito quelli ritenuti più significativi.

Orografia del territorio: riguarda la rappresentazione del territorio con curve di isolivello (dossi e avvallamenti).

Edifici: descritti da solidi poligonali, dal numero di piani e da parametri che caratterizzano le risposte ai fenomeni acustici (riflettivi e/o diffrattivi).

Caratteristiche del suolo: definite attraverso coefficienti di assorbimento (σ) del terreno.

Sorgenti sonore: sono disponibili da un database interno o, in alternativa, possono essere caratterizzate dai livelli di potenza sonora determinati a seguito di misurazione sul campo. I calcoli sono eseguiti attraverso l'impiego di algoritmi normalizzati (rumore stradale RLS90) a livello internazionale e nazionale.

Come anticipato, Soundplan 7.3 si avvale di tecniche di calcolo improntate alle teorie classiche del "ray-tracing" (tracciamento dei raggi) e delle "sorgenti immagine". In sostanza, tali tecniche permettono di co-struire delle funzioni di trasferimento parametriche fra sorgente e ricevitore (ray-tracing classico) o anche, al contrario, fra ricevitore e sorgente (ray tracing inverso, per ottimizzare i tempi di calcolo), attraverso le quali è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso. Il modello è basato su relazioni matematiche semi-empiriche del tipo:

$$L_i = L_e + A$$

Dove L_i è il livello sonoro di immissione, L_e è il livello di emissione della sorgente e A rappresenta la sommatoria degli effetti acustici dovuti al percorso fra sorgente e ricevitore (divergenza geometrica, riflessione, diffrazione, ecc.). Il problema della previsione si suddivide quindi in due sotto-problemi:

- Modellizzazione della sorgente (L_e);
- Modellizzazione della propagazione (A).

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi fondanti di indiscussa validità e testati attraverso seri confronti

Molti paesi, proprio allo scopo di ridurre quei margini, anche consistenti, di incertezza legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che

stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello.

Tale obiettivo è stato ritenuto di grande importanza per più motivi:

- Ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- Semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;
- Offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Il modello contempla la suddivisione temporale secondo i periodi diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00) permettendo il calcolo delle mappe acustiche e dei livelli in facciata agli edifici, in forma di mappa acustica o puntuale. Il modello previsionale è stato predisposto sulla base dei seguenti dati:

- Edifici, tracciati stradali e morfologia del terreno definiti mediante linee altimetriche in formato shape file;
- flussi del traffico veicolare medio divisi nel periodo diurno e notturno, diversificati in mezzi pesanti e leggeri e relativa velocità media di percorrenza, ricavati dalla campagna di misure. Per il tratto stradale in esame, è stato impostato il valore medio del traffico (espresso come n.ro di veicoli/ora), calcolato sui 4 giorni di misura, diviso in periodo diurno e notturno diversificato in mezzi pesanti e leggeri e relativa velocità di percorrenza in base ai dati di input sopra indicati. Per quanto concerne la stima della velocità di percorrenza le velocità medie per categoria di veicoli per ciascun periodo di riferimento sono state definite con valori medi per tipologia di strada alla luce anche dei risultati puntuali forniti dai rilievi di traffico. I flussi di traffico sono stati considerati continui.

Caratterizzata l'entità e la composizione del traffico per ogni arco stradale, il modello ha permesso le seguenti elaborazioni:

- calcolo dei livelli di rumore secondo i descrittori acustici L_{giorno} ed L_{notte} ad una altezza di riferimento costante rispetto alla quota del terreno (4 metri) in forma di mappa sull'intero territorio interessato;
- calcolo in forma puntuale del livello massimo in facciata sui singoli ricettori residenziali e sui ricettori sensibili.

L'area di indagine è stata estesa ai lati della infrastruttura stradale oggetto di studio per 300 m dall'asse stradale. Il livello di pressione sonora calcolato è funzione dell'entità e composizione del traffico negli archi dell'infrastruttura stradale oggetto di studio nei periodi di riferimento diurno e notturno e tiene conto dell'attenuazione della potenza acustica causata da fenomeni quali:

- Divergenza geometrica;
- Assorbimento atmosferico;
- Effetto del terreno
- Diffrazione da ostacoli;
- Riflessioni da ostacoli artificiali

La morfologia del terreno è stata ricreata costruendo un modello digitale tridimensionale del terreno a partire dalle informazioni GIS della cartografia dal sito <https://geoportal.regione.liguria.it/> in formato Shape file. Il calcolo è stato impostato con i seguenti principali parametri:

Parametri generali:

- Gli edifici sono stati modellizzati come elementi completamente riflettenti, con coefficiente di riflessione pari a 1
- Come dati di temperatura, vento ed umidità sono stati utilizzati valori medi considerati per l'area oggetto di studio
- Quota sul livello del terreno del grigliato di calcolo 4m
- Ampiezza del corridoio di analisi 600 m
- Numero di riflessioni 2

Parametri specifici calcolo mappe acustiche

- Passo griglia di calcolo 5 m x 5 m

Parametri specifici calcolo in facciata edifici:

- Distanza punto ricevitore dalla facciata 1 m
- Lunghezza minima facciata per il posizionamento di un punto ricevitore al centro della stessa 1 m
- Altezza del ricevitore dal terreno 4 m

Mediante il calcolo in facciata ad ogni edificio e quindi alla popolazione in esso contenuta sono stati assegnati i livelli Lgiorno e Lnotte.

1.1.6.2 Calibrazione del modello digitale ricostruito

Dalle informazioni GIS della cartografia dal sito <https://geoportal.regione.liguria.it/si> è ricostruito il modello digitale: esso contiene le informazioni relative alla quota dei punti del terreno posti su una maglia regolare, secondo il sistema di coordinate UTM 32 WGS 84. Il rilievo risulta avere un grado di precisione alla scala 1:5.000. Non avendo a disposizione altre informazioni, si è utilizzato questo modello per la simulazione.

Il DTM costituisce la superficie "d'appoggio" e di riferimento per qualsiasi infrastruttura si voglia inserire. Nella fattispecie, sono stati introdotti, la viabilità esistente e gli edifici ricettori per poter rappresentare la situazione ante operam e, in seguito alla calibrazione del modello, la viabilità di progetto per poter studiare lo scenario post operam. In figura si riporta la rappresentazione 3D del DTM ricostruito.



Figura 5 - Rappresentazione 3D del Modello Digitale del Terreno

Per quanto concerne le altezze degli edifici, nei giorni 13.10.2018 e 14.10.2018 sono stati rilevati tutti gli edifici potenzialmente interessati dal rumore prodotto dalla infrastruttura stradale (60 edifici descrizione dettagliata nel documento "Schede di censimento dei ricettori impattati"). Le quote delle strade esistenti invece, sono state desunte dal sito <https://geoportal.regione.liguria.it/si>, mentre le quote della strada di progetto, sono state fornite dal progettista e inserite nel modello.

La calibrazione del modello di calcolo viene effettuata secondo quanto specificato nell'appendice E della norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti", nella quale viene descritto il procedimento per stimare i livelli di rumore previsti per una specifica sorgente o attività definendo le applicazioni di tipo previsionale e l'approccio metrologico in funzione delle diverse tipologie di sorgente e dell'ambiente circostante. Una tale metodologia di procedimento riduce le incertezze associate all'uso del modello di calcolo.

Per la calibrazione del modello di calcolo sono state utilizzate condizioni di propagazione acustica omogenee, che rispecchiano le condizioni atmosferiche presenti nell'area durante i rilievi fonometrici: cielo sereno, temperatura mite, sostanziale assenza di inversione termica.

Si riportano di seguito i risultati delle misurazioni precedentemente descritte, con l'indicazione delle velocità di transito. Il numero dei veicoli transitanti e le relative velocità sono stati l'input del modello di calcolo per la calibrazione.

Come già accennato, il modello di calcolo utilizzato è RLS90. I dati di traffico utilizzati per tarare il modello sono quelli relativi al secondo rilievo diurno effettuato nel primo giorno (272 veicoli leggeri transitanti) e quelli relativi al secondo rilievo notturno effettuato nel terzo giorno (14 veicoli leggeri transitanti).

Periodo	Numero veicoli	L_{eq} misurato	L_{eq} stimato RLS90	Scarto
Diurno	272	63.0	63.1	-0.1
Notturmo	14	52.5	51.6	0.9

Tabella 8 - tabella traffico e livello equivalente utilizzato per la taratura del modello

Il modello risulta quindi essere tarato.

1.1.6.3 Caratterizzazione della sorgente per la mappatura ante-operam

I dati di traffico veicolare, rilevati con i conteggi durante i sopralluoghi, sono stati desunti durante il rilievo effettuato. Nel documento "CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM E DI TARATURA DEL MODELLO" viene descritto dettagliatamente il metodo di calcolo per la determinazione del traffico medio giornaliero annuo (T.G.M.). Dall'analisi dei dati si ipotizza il seguente T.G.M. annuo, corrispondenti a 2000 veicoli/giorno transitanti:

	TGM leggeri	TGM pesanti
6.00-22.00	117	1
22.00-6.00	14	0

Tabella 9 - tabella traffico stimato transitante

Tali dati sono stati quindi inseriti nel modello e si è quindi potuto elaborare la mappatura acustica ante-operam.

1.1.6.4 Caratterizzazione delle sorgenti per la simulazione corso operam

Anche per la simulazione della fase di cantiere, sono effettuate delle ipotesi di lavorazione, con lo scopo di verificare il rumore massimo in immissione in facciata durante la fase di lavorazione più critica.

Dall'analisi della zona, risulta che il punto più critico è situato presso l'abitazione di Ponte Trebbia, ove sono presenti alcuni edifici abitati e una attiva realtà commerciale.

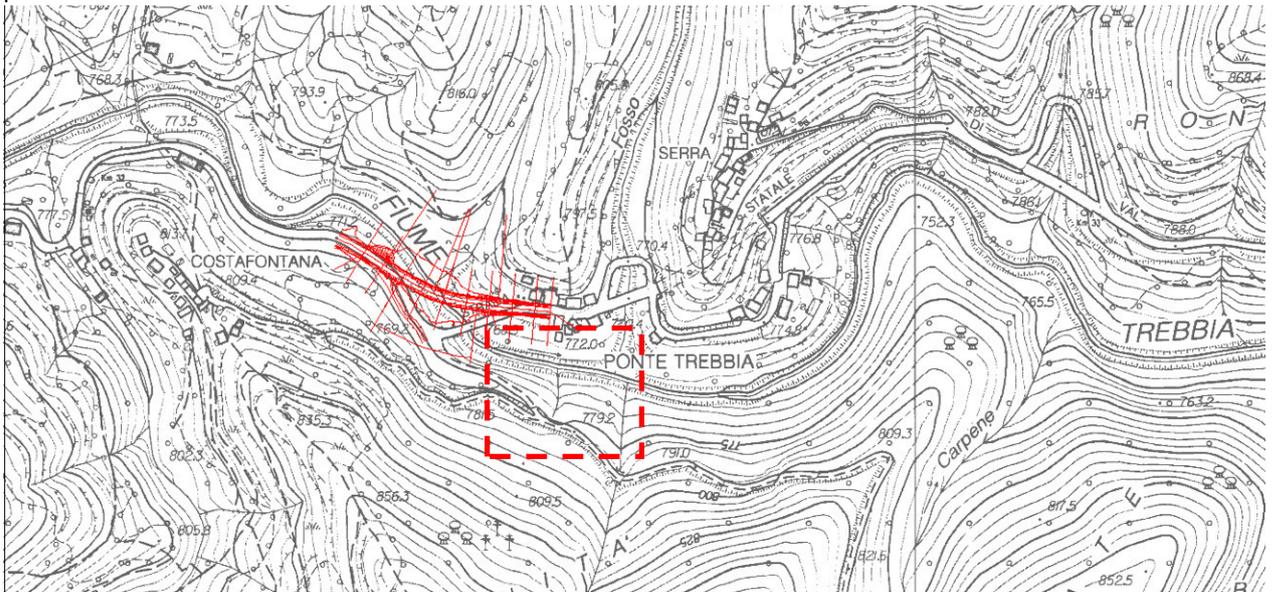


Figura 6 - Fase di cantiere: Ubicazione lavorazioni critiche

Parte delle lavorazioni (come il rifacimento del manto stradale e la realizzazione di nuovi marciapiedi che raccorderanno la strada esistente al ponte sul fiume Trebbia) vengono effettuate a pochi metri di distanza dalla facciata degli edifici abitati, in particolare dell'edificio n.30 (Schede di censimento dei ricettori impattati). Data la ridotta distanza (pochi metri) tra il cantiere e l'edificio n.30, non è possibile prevedere soluzioni tecniche atte a ridurre la rumorosità in facciata. In questa soluzione, in fase di appalto, si dovrà prevedere che le ditte che si aggiudicheranno l'appalto, operino con macchinari e attrezzatura di ultima generazione, conformi alla normativa CE.

Altre lavorazioni (come la realizzazione del ponte presso l'abitato di Ponte Trebbia) potranno essere schermate.

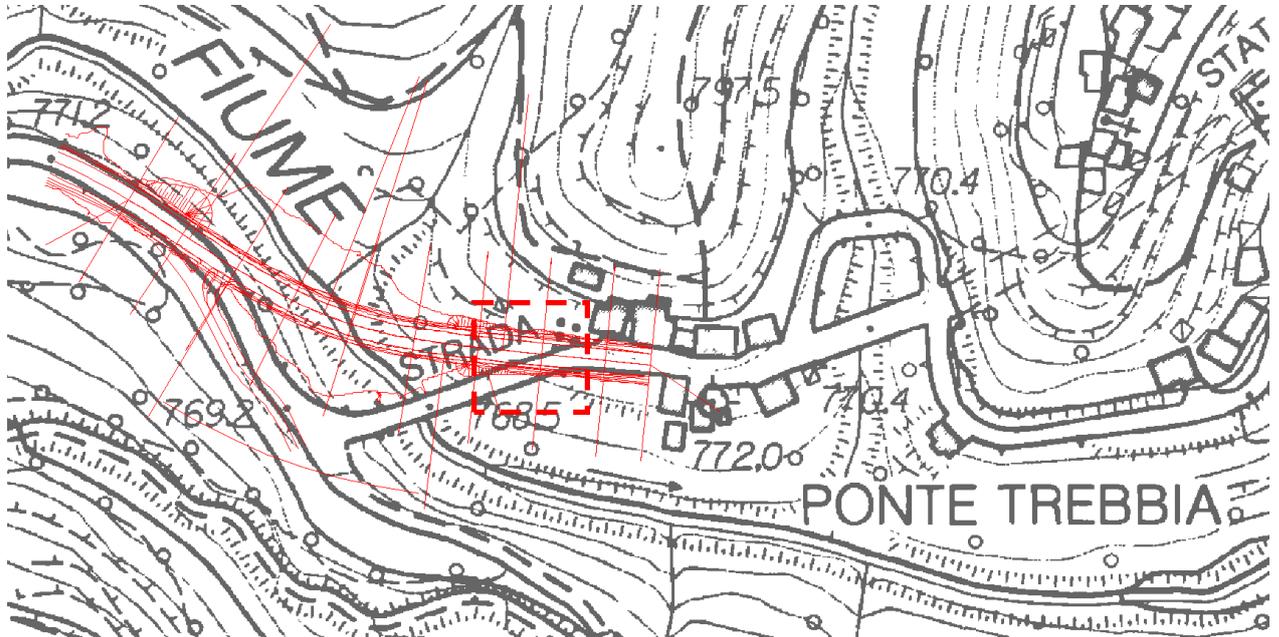


Figura 7 - Fase di cantiere: Ubicazione lavorazioni critiche dettaglio

Nello specifico, si ipotizza la presenza di un escavatore idraulico con potenza sonora pari a $L_w=105$ dB(A) (da libreria Sounpland) e un generatore diesel per alimentazione dei servizi, con potenza sonora pari a $L_w=102$ dB(A) (da libreria Sounpland). Orario lavorativo stimato 8.00-13.00 e 14.00-18.00.

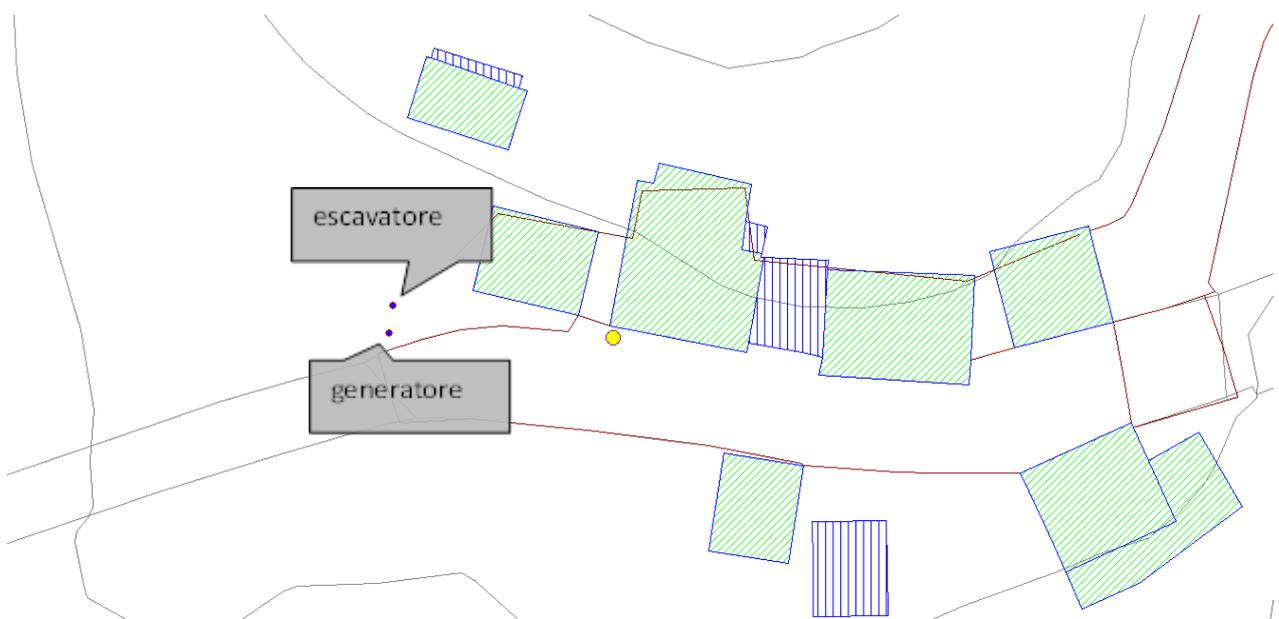


Figura 8 - Ubicazione sorgenti di rumore fase di cantiere

Gli edifici 28, 31 e 32 risultano essere disabitati, mentre l'edificio 30 risulta essere abitato (dove eventualmente prevedere un intervento di mitigazione).

1.1.6.5 Caratterizzazione delle sorgenti per la simulazione post operam

Per la simulazione post operam riferita all'anno 2020, non si prevede una significativa variazione dei flussi di traffico. Per cui, data la localizzazione spaziale e temporale dell'intervento, sono stati utilizzati i medesimi flussi di traffico dello scenario ante operam.

	TGM leggeri	TGM pesanti
6.00-22.00	117	1
22.00-6.00	14	0

Tabella 10 - tabella traffico stimato transitante

I dati possono essere riassunti nel seguito:

- velocità di transito: 50 km/h nella zona dell'abitato di Ponte Trebbia;
- velocità di transito: 70 km/h nel resto della strada;
- tipo di asfalto liscio

1.1.6.6 Risultati della mappatura ante-operam

I risultati della mappatura ante-operam, in cui si è considerato il seguente traffico veicolare:

veicoli leggeri: 117 (6.00-22.00) 14 (22.00-6.00)

veicoli pesanti: 1 (6.00-22.00) 0 (22.00-6.00)

evidenza un sostanziale rispetto dei limiti imposti dalla normativa, su tutti i ricettori analizzati. Questo è dovuto al fatto che il numero dei veicoli transitanti è molto limitato (circa 2000 veicoli transitanti media-mente al giorno durante l'anno).

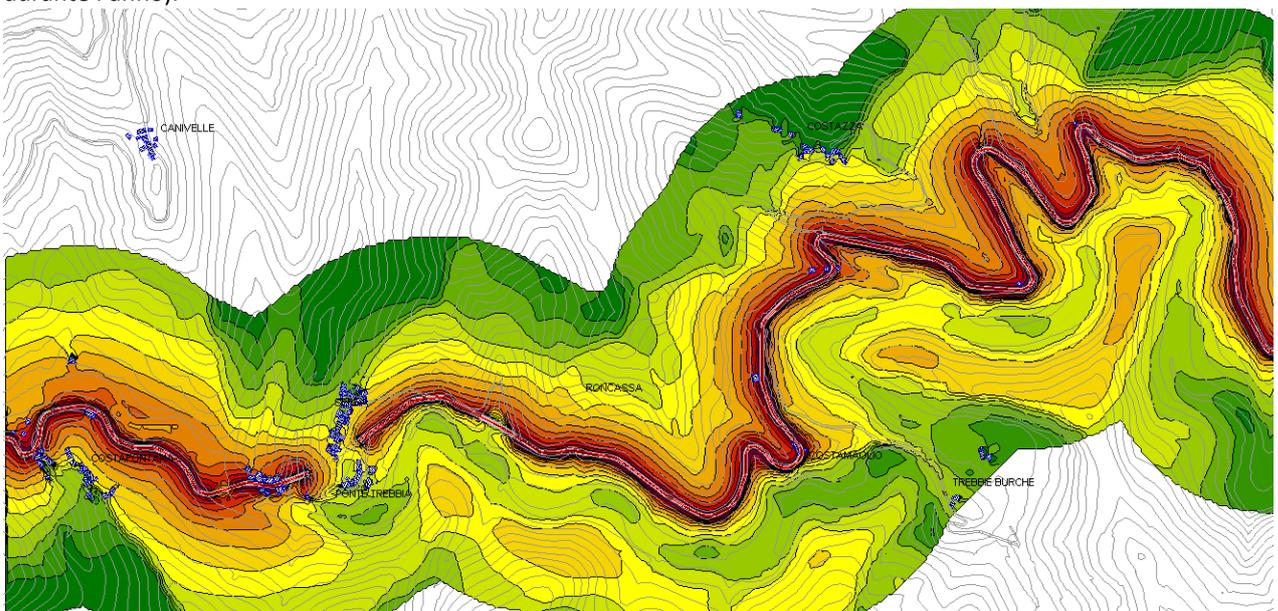


Figura 9 - mappatura acustica attuale diurna (6.00 – 22.00)

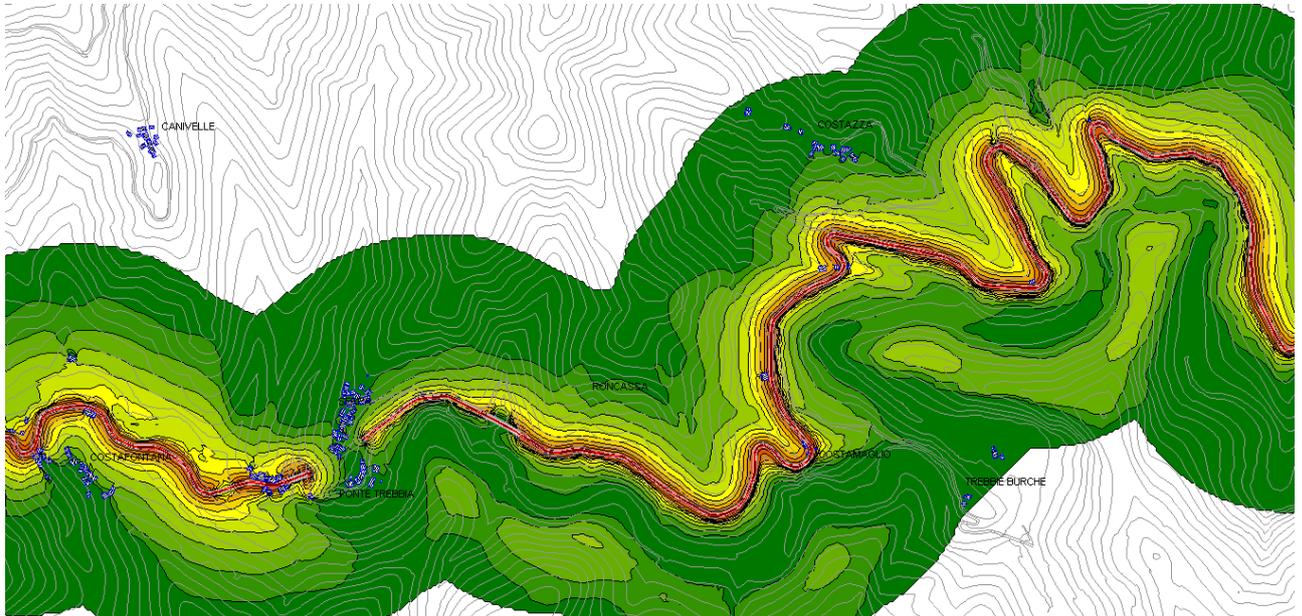


Figura 9 - mappatura acustica attuale diurna (6.00 – 22.00)

1.1.6.7 Risultati delle simulazioni corso d'opera

La fase di cantiere, non presenta particolari problematiche, se non durante la fase di lavorazione presso il nuovo ponte, che verrà realizzato nei pressi dell'abitato di Ponte Trebbia. Durante questa fase, si è ipotizzata la presenza simultanea di un escavatore idraulico (potenza sonora $L_w=105$ dB(A)) e di un generatore diesel per alimentazione dei servizi (potenza sonora pari a $L_w=102$ dB(A)), durante il periodo diurno di lavorazione ipotizzato 8.00-13.00 e 14.00-18.00. La simulazione ha evidenziato un superamento del valore di attenzione di 70 dB(A) presso l'edificio n.30 (edificio abitato). Anche se i lavori in corso d'opera, verranno eseguiti in deroga ai limiti normativi previsti di rumorosità, è buona norma non prevedere superamenti dei valori di 70 dB(A) in facciata degli edifici abitati.

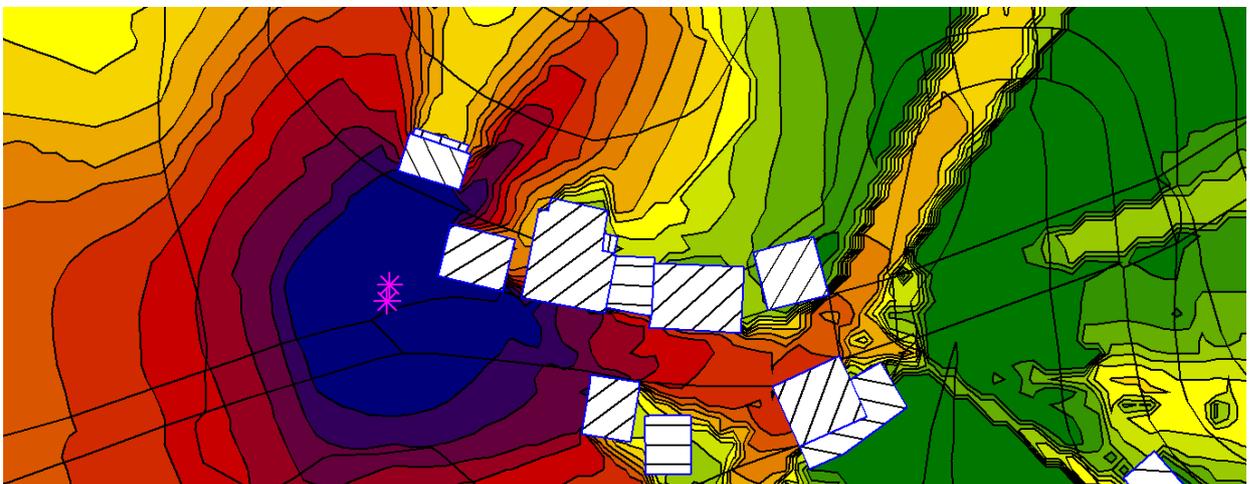


Figura 11 mappatura acustica fase di cantiere senza mitigazione

1.1.6.8 Strutture previste per mitigare l'impatto corso d'opera

Per mitigare il superamento dei 70 dB(A) presso l'abitazione n.30, si prevede di installare una barriera mobile antirumore. Tale barriera, della lunghezza di 14 metri e dall'altezza di 3 metri, potrà garantire un significativo abbattimento del rumore prodotto dalle attività di cantiere presso l'edificio n. 30 e ridurre notevolmente il disagio del rumore in immissione presso l'edificio n. 27 (attività commerciale in esercizio).

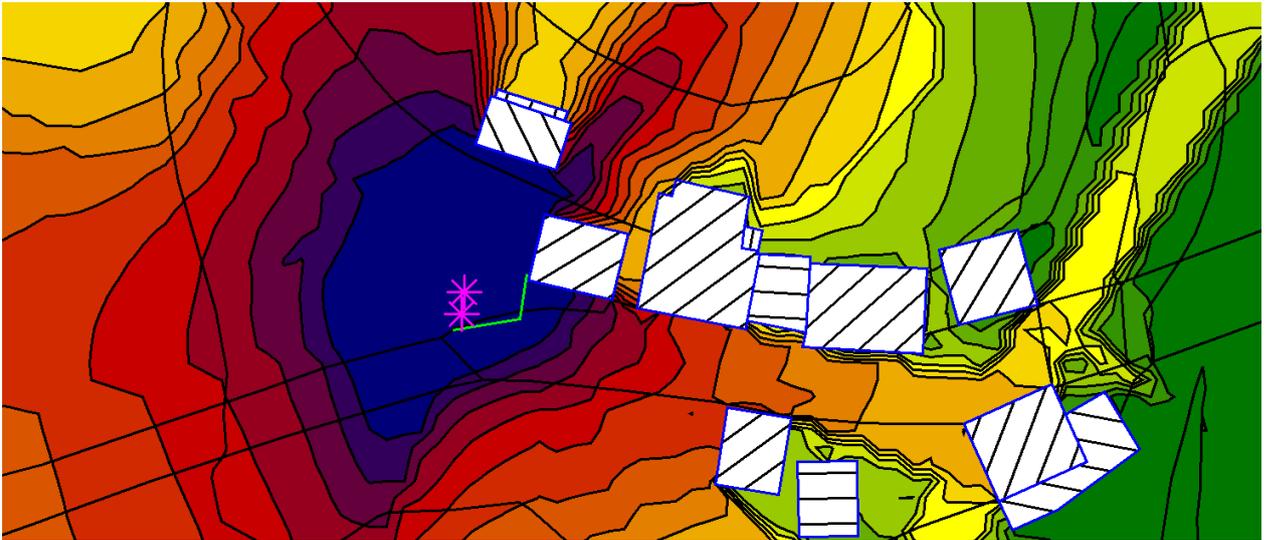


Figura 12 mappatura acustica fase di cantiere con mitigazione (barriera verde)

1.1.6.9 Risultati delle simulazioni post operam

I risultati della mappatura post-operam, in cui si è considerato il seguente traffico veicolare:

veicoli leggeri: 117 (6.00-22.00) 14 (22.00-6.00)

veicoli pesanti: 1 (6.00-22.00) 0 (22.00-6.00)

evidenza un sostanziale rispetto dei limiti imposti dalla normativa, su tutti i ricettori analizzati. Questo è dovuto al fatto che il numero dei veicoli transitanti è molto limitato (circa 2000 veicoli transitanti media-mente al giorno durante l'anno).

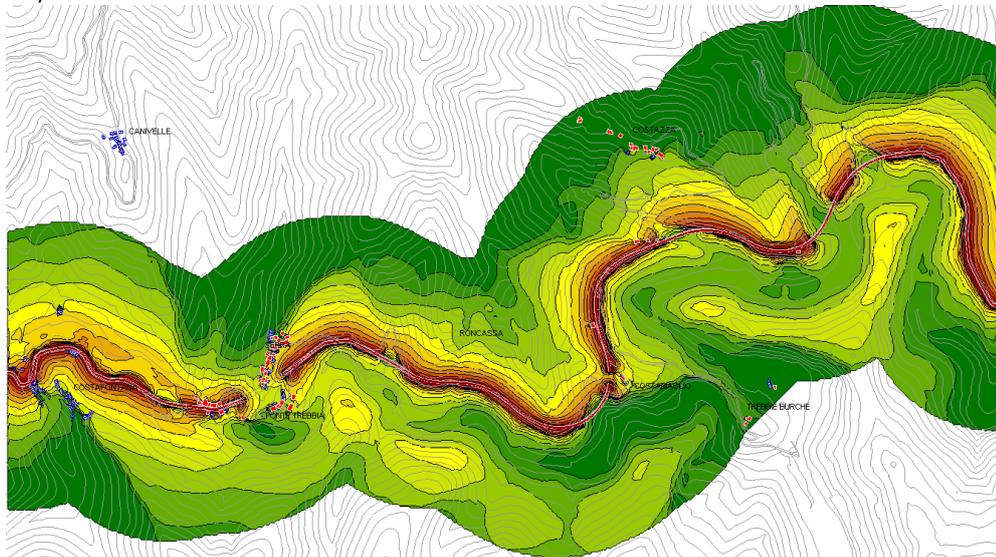


Figura 13 mappatura acustica di progetto diurna (6.00 – 22.00)

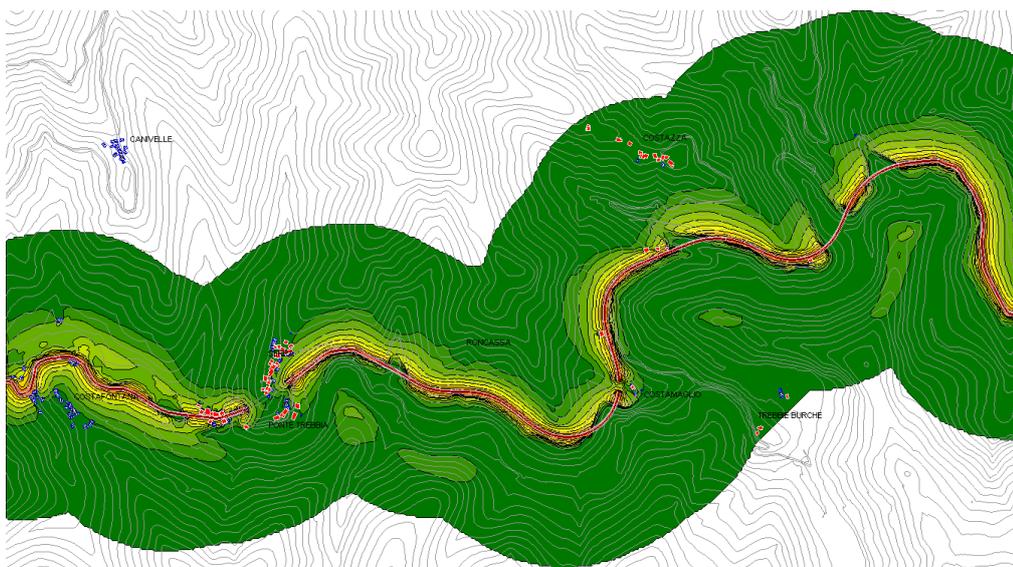


Figura 14 mappatura acustica di progetto notturna (22.00 – 6.00)

1.1.6.10 Strutture previste per mitigare l'impatto post-operam

Non sono previste opere di mitigazione post-operam.

1.1.7 MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente rumore è organizzato, in maniera tale da consentire:

- una corretta caratterizzazione del clima acustico, sia nella fase ante opera, sia durante la fase di esercizio, per tutta la fascia di territorio potenzialmente soggetta ad impatto acustico;
- un controllo delle modifiche al clima acustico che possono riscontrarsi in corso d'opera nelle situazioni ove la durata degli eventi, l'intensità o particolari condizioni locali lo rendono necessario;
- una verifica relativa al corretto dimensionamento degli eventuali interventi di abbattimento del rumore previsti dal progetto.

1.1.7.1 Stazioni di monitoraggio acustico

Criteri generali

Per il tracciato di progetto, l'interazione con la componente rumore, riguarda l'analisi degli impatti nei tratti che interferiscono maggiormente con l'ambiente circostante.

La scelta delle aree da sottoporre a monitoraggio ambientale della componente rumore è determinata da una serie di condizioni relative a fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica sia per la fase di Corso d'Opera che per quella di Post Opera.

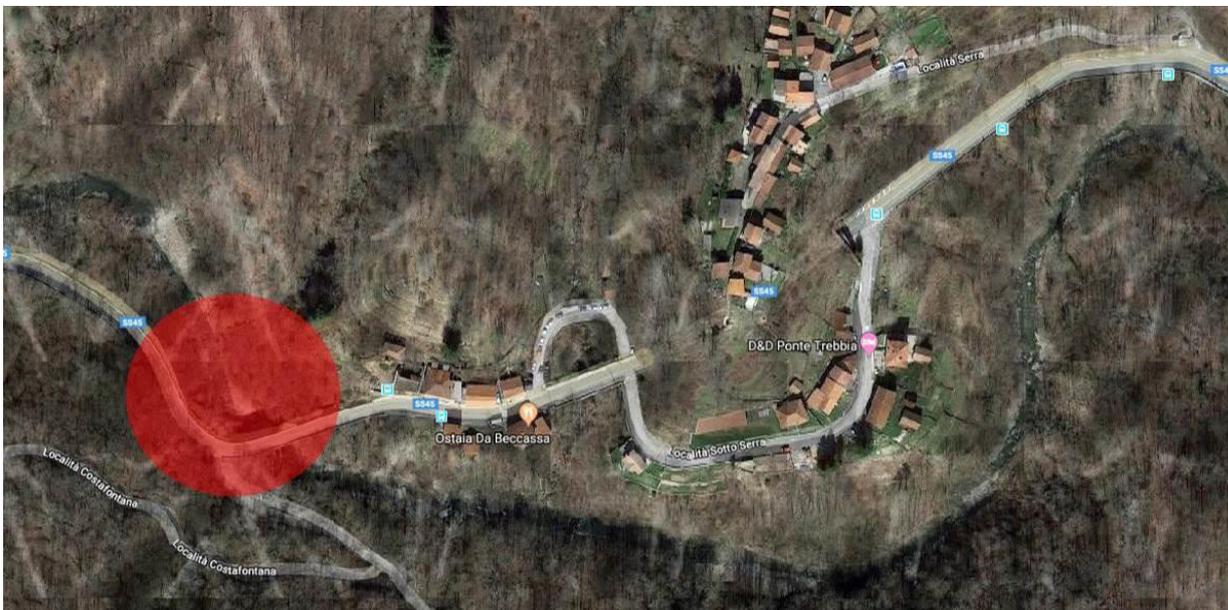
In particolare, la criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore. Tali condizioni sono, rispettivamente:

- presenza e natura di sorgenti di rumore attive, attuali e future (emissione);
- proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- tipologia del corpo della nuova infrastruttura (propagazione);
- ubicazione e tipo di ricettori (immissione).

La definizione dei punti di misura è stata effettuata anche in relazione alle valutazioni deducibili dallo Studio Acustico e in particolare dai risultati delle simulazioni del rumore in esso contenute.

Localizzazione dei punti di misura

Si evidenzia che, nell'area interferita dalla realizzazione degli interventi previsti dal progetto, non si riscontra generalmente la presenza di recettori sensibili che potrebbero essere oggetto dei potenziali impatti generati dalle opere, sia in fase di costruzione che di esercizio. Generalmente infatti, gli edifici presenti risultano in gran parte disabitati, con l'eccezione dell'agglomerato insediativo di Ponte Trebbia, adiacente all'intervento posto fra le chilometriche 32+287,00 e 32+446,95 e quindi già ora sottoposto alla pressione esercitata dal passaggio veicolare sulla sede stradale esistente.



Ortofoto (Google Maps) dell'ambito d'intervento (cerchio colore rosso) in località Ponte Trebbia, chilometriche 32+287,00 e 32+446,95.



Foto dell'agglomerato in località Ponte Trebbia, ripreso dalla sede stradale della SS 45 in corrispondenza del tratto in cui sarà allestito il cantiere per la realizzazione dell'intervento fra le progressive chilometriche 32+287,00 e 32+446,95.

Qui, dunque, oltre che durante la fase di cantiere, il livello emissivo in fase di esercizio – seppure si presume non molto diverso dall'attuale - potrebbe comportare l'adozione di misure mitigative a protezione delle abitazioni esistenti.

Il presente PMA, quindi, prevede un'unica stazione di misura, da collocarsi in tale località e l'esatta ubicazione è

riportata negli allegati grafici al presente documento.

1.1.7.2 Metodologia di esecuzione del monitoraggio

I rilievi verranno eseguiti nel rispetto delle norme tecniche riportate nell'allegato B del Decreto del 16/03/98 recante le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I dati e le informazioni ottenuti nel corso dei rilevamenti in campo sono raccolti e organizzati in schede di riepilogo, che saranno redatte una per ciascun punto di misurazione. Le schede verranno compilate e firmate da tecnici competenti, la cui figura professionale è definita dall'art. 2 comma 6 della Legge Quadro n. 447 del 26.10.95. Essi cureranno anche le operazioni previste per gli accertamenti in campo non-ché l'elaborazione, analisi ed interpretazione dei risultati. Durante le attività che verranno svolte nell'ambito del monitoraggio ambientale, al fine di garantire uno svolgimento omogeneo dei rilevamenti in campo e la ripetibilità delle misurazioni nella fase Post Opera, sono previsti quattro livelli di unificazione, relativi in particolare a: - metodologie di monitoraggio - strumentazione utilizzata nei rilevamenti - metodo per la caratterizzazione dei siti e delle sorgenti - informazioni da inserire nella banca dati.

L'unificazione delle metodologie di monitoraggio e della strumentazione utilizzata per le misurazioni per-mette la confrontabilità dei rilevamenti svolti in tempi diversi (ante operam e post operam) anche da operatori diversi. L'unificazione del metodo per caratterizzare i siti e le sorgenti consente una corretta interpretazione dell'insieme dei fenomeni acustici monitorati e, in particolare, la verifica delle condizioni al contorno sui livelli di rumore (attenuazione del suolo per fonoassorbimento, fenomeni diffrattivi dovuti ad ostacoli, rumorosità residua prodotta da tutte le sorgenti diverse da quella considerata, riflessioni multiple sulle facciate degli edifici, ecc.), oltre alla caratterizzazione fisica degli elementi che influiscono sull'emissione sonora (disposizione planimetrica ed altimetrica delle sorgenti di rumore, ecc.). L'unificazione delle informazioni e dei dati ottenuti è tale da consentire una modalità di archiviazione in grado di fornire al fruitore della banca dati un percorso di consultazione standardizzato e ripetitivo, al fine di un facile reperimento delle informazioni e dati medesimi. Per ciascuna indagine effettuata, sarà necessario rendere disponibili almeno le seguenti informazioni:

- caratterizzazione fisica del territorio appartenente all'area d'indagine
- caratteristiche di qualità acustica desunte da eventuali studi pregressi
- caratterizzazione delle sorgenti sonore (impianti produttivi, strade, ferrovie, ecc.)
- schede di campagna di misurazione di tipo descrittivo
- registrazione delle grandezze/parametri acustici e non, misurati nei punti individuati
- basi cartografiche con localizzazione dei punti di misura
- documentazione fotografica degli stessi.

Misure fonometriche nella Fase Ante Opera

Hanno lo scopo fondamentale di definire quantitativamente in maniera testimoniale l'attuale situazione acustica delle aree da sottoporre a MA prima dell'apertura dei cantieri di costruzione. La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il livello continuo equivalente ponderato A integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza LAeq(1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq(1h) sono successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22) e notturno (22-06). Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree

oggetto del MA, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L5, L10, L50, L90, L95 e dei Livelli massimi e minimi. È possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale. Al fine di migliorare il dettaglio dell'informazione appare utile acquisire anche degli short Leq su base temporale di 5 minuti.

Misure fonometriche nella fase Corso d'Opera

Hanno lo scopo fondamentale di testimoniare in maniera quantitativa l'evolversi, durante la costruzione della nuova infrastruttura, della situazione acustica ambientale dei ricettori maggiormente esposti a rischio d'inquinamento acustico. Esse avverranno su un arco temporale totale pari a circa cinque anni che rappresenta la durata prevista per la completa realizzazione della nuova infrastruttura. La metodologia adottata, in relazione alle grandezze acustiche da misurare e alla modalità di campionamento, è del tutto simile a quella descritta nel precedente capitolo in relazione alle indagini fonometriche nella fase Ante Opera.

Misure fonometriche nella fase Post Opera

Hanno fondamentalmente un duplice scopo:

- caratterizzare in maniera quantitativa la situazione acustica ambientale che s'instaurerà ad opera realizzata, in funzione del flusso veicolare in transito;
- verificare il corretto dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore definiti dal progetto.

Per correlare il livello di pressione sonora al flusso veicolare è necessario rilevare anche il numero di passaggi suddivisi per veicoli leggeri e pesanti. La metodologia adottata per i rilevamenti fonometrici è del tutto identica a quella descritta nella fase Ante Opera.

Programma delle misurazioni

I rilievi fonometrici saranno eseguiti per ciascuna fase secondo quanto di seguito indicato:

- nr. 1 uno in fase Ante Opera
- nr. 1 uno durante la fase di Corso d'Opera
- nr. 1 in fase Post Opera presso il recettore individuato e identificato come il più esposto al disturbo acustico prodotto dal cantiere e dall'esercizio dell'infrastruttura, al fine di verificare il rispetto dei limiti imposti dalla normativa L.447/95 e ss.mm.ii. e DPCM 97 e ss.mm.ii..

Nello specifico, le misurazioni saranno eseguite come segue:

NUMERO DI STAZIONI RILIEVO	1 presso recettore più esposto
DURATA RILIEVO	24 h
FREQUENZA RILIEVO	1 Ante Opera; 1 Corso d'Opera; 1 Post Opera
MISURA ANTE OPERAM	da effettuare prima dell'inizio dei lavori
MISURA CORSO D'OPERA	da effettuare durante la fase di cantiere
MISURA POST OPERA	da effettuare a strada collaudata e aperta all'esercizio in condizioni di normale percorribilità

1.1.7.3 Definizione del campo d'incertezza della misura

Per determinare l'incertezza della misura, si utilizzerà il metodo di calcolo dell'incertezza estesa. Tale metodo si ricava moltiplicando l'incertezza tipo composta per un fattore di copertura k, ossia:

$$U(y) = k * u(y)$$

Il valore del fattore k deve essere individuato tra quelli pertinenti alla variabile t_p di Student. La scelta del valore di t_p , è in funzione del livello di fiducia (probabilità), che nel caso di rilievi acustici ambientali è del 95%. Nel caso specifico di Distribuzione rettangolare simmetrica per un livello di fiducia del 95%, il fattore di copertura è pari a 1,65 (k).

La regola di decisione per decidere sulla conformità di un valore sarà accettazione stretta + rifiuto allargato. Tale regola di decisione che combina accettazione stretta e rifiuto allargato, motivandola con la considerazione che la valutazione di conformità è finalizzata ad accertare il "rispetto" dei valori limite; in questo caso si vuole essere certi (con il livello di fiducia prefissato) dell'attuazione di adeguate azioni a tutela di chi potrebbe subire gli effetti indesiderati del mancato rispetto dei valori limite;

Scelta la regola decisionale, nel confronto tra un valore limite superiore T_U , considerato esatto, ed un valore misurato y accompagnato dalla relativa incertezza estesa U , si possono verificare i casi seguenti (confronto monolaterale con T_U):

- Conformità accertata (al livello di fiducia considerato 95%): la somma del valore misurato e della relativa incertezza estesa è minore o uguale del valore limite superiore.
- Non conformità accertata (al livello di fiducia considerato 95%): la differenza tra il valore misurato e la relativa incertezza estesa è maggiore del valore limite superiore.
- Non conformità presunta (al livello di fiducia considerato 95%): l'intervallo definito dal valore misurato più o meno l'incertezza estesa include il valore limite superiore.

Nel caso (c) si dovrebbe dichiarare la probabilità, dipendente dalla forma funzionale della distribuzione, che il risultato sia maggiore del valore limite superiore. In tal caso si può valutare, ove possibile e praticabile, di ridurre l'incertezza di misura in modo da rientrare nel caso (a) o nel caso (b).

1.1.7.4 Reportistica

Al termine delle singole campagne di monitoraggio si provvederà alla stesura del Report di Monitoraggio Acustico, costituito da un documento che riporterà:

- una sintesi della valutazione dell'impatto atteso stimato in fase di progetto o di valutazione ambientale;
- l'elenco e la caratterizzazione delle misure di mitigazione e delle prescrizioni previste;
- la georeferenziazione in scala adeguata dei punti di misura;
- i dati registrati nell'Ante Opera;
- i dati registrati nella fase oggetto del monitoraggio;
- tutti i metadati/informazioni che permettono una corretta valutazione dei risultati, una completa riconoscibilità e rintracciabilità del dato e ripetibilità della misura/valutazione (ad esempio: condizioni meteo per i periodi di misura, le caratteristiche delle sorgenti come i flussi di traffico veicolare, il numero e tipologia di mezzi di cantiere effettivamente utilizzati, alcune condizioni al contorno come la presenza di mezzi schermanti o risonanti, le ulteriori attività temporanee impattanti non previste ...);
- valutazione dell'impatto monitorato rispetto a quanto atteso.

1.1.7.5 Azioni da svolgere in caso di impatti negativi imprevisti

Nel caso in cui il piano di monitoraggio fornisca impatti negativi, si procederà in quest'ordine:

- comunicazione dei dati, delle segnalazioni e delle valutazioni all'Ente di controllo ed all'autorità competente;
- attivazione tempestiva delle azioni mitigative aggiuntive (mirate a rimuovere la criticità rilevata). Tali azioni verranno concordate con la PA;

nuova valutazione degli impatti dell'opera a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio da concordare con la PA.

1.1.8 Conclusioni

Lo studio ha esaminato il potenziale impatto acustico correlato con l'esercizio stradale S.S.45 "Val di Trebbia". Durante la campagna misure, effettuate tra il 13.10 e il 16.10, si è evidenziato un limitato impatto acustico dell'infrastruttura, dovuta al numero limitato di veicoli transitanti.

Durante i 4 giorni di campagna misure, si sono contati mediamente 2000 passaggi di veicoli/giorno, corrispondenti mediamente a:

- 117 veicoli leggeri/giorno (6.00-22.00)
- 1 veicolo pesante/giorno (6.00-22.00)
- 14 veicoli leggeri/notte (22.00 – 6.00)
- 0 veicoli pesanti/notte (22.00-6.00)

Per questo numero di veicoli transitanti, il fonometro, posizionato a bordo strada a 4 metri di altezza e a 3 metri dall'asse stradale, ha rilevato un valore inferiore ai 60 dB(A). Valore inferiore al limite imposto dalla normativa vigente (70 dB(A) per le strade esistenti e 65 dB(A) per le strade di nuova realizzazione). Anche il rilievo di 24 ore, effettuato presso la facciata l'edificio n.27 (4 metri di altezza e 3 metri dall'asse stradale con 163 veicoli/orari transitanti diurni e 15 veicoli/orari transitanti notturni), ha rilevato un valore di 60.2 dB(A) diurni e 47.6 dB(A) notturni, confermando quindi il basso impatto acustico dell'infrastruttura. Non essendo stati forniti dati di tipo progettuale sul numero di veicoli attualmente transitanti sulla SS45 e dati relativi all'aumento del traffico derivante dal potenziamento della strada, le mappature Ante operam e post operam, sono state realizzate ipotizzando che il numero di veicoli stimati, siano gli stessi di quelli misurati durante la campagna misure (2000 veicoli/giorno).

Dall'analisi dei dati risulta quindi che con 2000 veicoli/giorno, l'infrastruttura attuale e quella di progetto, rispettano i limiti di rumorosità stabiliti dalla normativa vigente. Nel progetto, non si ritiene quindi necessario intervenire con infrastrutture atte a mitigare l'impatto acustico.

Per quanto concerne la fase di cantiere, si evidenzia un lieve impatto generato dai macchinari (escavatore e generatore) sull'abitazione n.28 situata nell'abitato di Ponte Trebbia. Anche in questo caso, non essendo stati forniti dati specifici dal progettista, si è ipotizzata la presenza di queste due fonti di rumore.

Per mitigare questo impatto, si propone di posizionare una barriera mobile della lunghezza di 14 metri con altezza di 3 metri per tutta la durata della fase di cantiere.

In generale, le azioni proposte per ridurre al minimo il disturbo generato dalla attività di cantiere sono le seguenti:

- impiego di mezzi e macchine tecnologicamente adeguate che rispettano i requisiti imposti dalla direttiva macchine 89/392/CEE, 98/37/CE e la 2006/42/CE;
- le lavorazioni che producono maggior rumorosità dovranno essere svolte solamente nelle fasce orarie 8.00-12.00 e 15.00-18.00;
- monitoraggio IN FASE CANTIERE atto al controllo delle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare il manifestarsi di emergenze specifiche, e per l'adozione di eventuali misure integrative di mitigazione degli impatti;
- costituzione di barriere acustiche mobili per ridurre il rumore generato da eventuali lavorazioni molto rumorose.

1.1.9 FIRMA DEL TECNICO COMPETENTE

Tecnico competente in acustica:

Ing. I. Michele Morandini

