

S.S. 106 "JONICA"

Lavori di realizzazione dell'asta di collegamento
in dx idraulica del Torrente Gerace
tra la SS 106 VAR/B (Svincolo Gerace) e la SS 106 al km 97+050

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CZ311

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Francesco M. LA CAMERA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

S.T.E. s.r.l.

Structure and Transport Engineering

Direttore Tecnico
Ing. E. Moroni
Ordine Ing. Roma
N. 10020

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. Francesco M. LA CAMERA

RKSOJIL S.p.A.

Direttore Tecnico
Ing. G. Cassani
Ordine Ing. Milano
N.20997

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Fiorenza PENNINO Ordine Geol. Lombardia N. 1575

E.D.IN. s.r.l.
Società di Ingegneria

Direttore Tecnico
Ing. G. Grimaldi
Ordine Ing. Roma
N. 17703

L'ARCHEOLOGA: Dott.ssa Grazia SAVINO

Elenco MIBACT n. 3856 – archeologa di 1° fascia ai sensi del D.M. 244/2019

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Antonella PIRROTTA

Prof. Arch. F. KARRER

Ordine Arch. Roma
N. 2097

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Ambiente - Rumore
Relazione acustica

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00_IA35_AMB_RE01_C			
DPCZ0311	D 20	CODICE ELAB.	T00IA35AMBRE01	C	-
C	EMISSIONE PER PROCEDURA VASSVIA	Ottobre 2022	CAPORALETTI	KARRER	LA CAMERA
B	EMISSIONE A SEGUITO RIESAME INTERMEDIO	Luglio 2022	CAPORALETTI	KARRER	LA CAMERA
A	PRIMA EMISSIONE	Marzo 2022	CAPORALETTI	KARRER	LA CAMERA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Sommario

1	PREMESSA	2
2	PRINCIPALI DATI DI PROGETTO E CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL'AREA	3
2.1	IL PROGETTO	3
2.2	AREA DI INTERESSE E RECETTORI	3
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
3.1	LIMITI DA RISPETTARE	16
4	IL SOFTWARE PREVISIONALE	18
5	LA SITUAZIONE ANTE-OPERAM	21
5.1	LA CAMPAGNA DI MISURA	21
6	LA SITUAZIONE IN-OPERAM	32
6.1	LA CANTIERIZZAZIONE	32
6.2	ANALISI DEGLI IMPATTI	34
7	LA SITUAZIONE POST-OPERAM	39
7.1	STUDIO TRASPORTISTICO	39
7.2	LO STUDIO PREVISIONALE	41
8	CONCLUSIONI	44

1 PREMESSA

La presente relazione descrive lo studio dell'impatto acustico relativo al progetto per realizzare il completamento dello Svincolo di Gerace.

Il progetto proposto ha lo scopo di collegare lo Svincolo di Gerace alla SS106 litoranea in modo da evitare l'attraversamento della SP80 e quindi l'abitato di Locri con una soluzione che consente di proseguire il futuro prolungamento della S.S.106VAR/B.

Il Progetto proposto modifica lo svincolo di Gerace eliminando, per ragioni di sicurezza, le due rampe all'interno della Galleria Naturale Gerace; viene predisposto un viadotto con 3 corsie per senso di marcia in modo da prevedere delle corsie di scambio che, accoppiate alle manovre dirette di entrata/uscita lato sud dell'asse, consentono tutte le manovre principali. Le pile e le campate dei viadotti vengono adeguate alla nuova normativa per garantire la compatibilità idraulica e le rampe vengono allontanate dall'area di esondazione.

Il collegamento alla SS 106 litoranea viene realizzato con Sezione tipo Cat. C1 e, anche quando verrà realizzato il prolungamento della S.S.106VAR/B, sarà utilizzata per bypassare l'abitato di Locri. La realizzazione del collegamento con la SS106 litoranea è prevista anche nello strumento urbanistico comunale vigente e la sua localizzazione è stata rispettata nel progetto oggetto di studio.

Il documento si articola nel modo seguente:

- inquadramento delle caratteristiche ambientali dell'area coinvolta dal progetto e caratteristiche del progetto;
- analisi della legislazione di settore;
- descrizione del software previsionale utilizzato per lo studio;
- situazione anteoperam;
- situazione in operam;
- situazione postoperam con studio previsionale e confronto con i limiti previsti dalla normativa vigente.

Lo studio è stato curato dal tecnico competente in acustica Ing. Paolo Caporaletti, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 7216.

2 PRINCIPALI DATI DI PROGETTO E CARATTERISTICHE AMBIENTALI DELL'AREA

2.1 IL PROGETTO

Il tratto oggetto di intervento, di lunghezza pari a circa 3 km, consiste in un primo tratto con sezione Cat. B del D.M. 2001 che comprende l'esecuzione del viadotto Gerace in prosecuzione di circa 800m della S.S.106VAR/B, e che attraversa la fiumara omonima.

In questo tratto di estensione della S.S.106VAR/B è compreso il completamento dello svincolo di Gerace opportunamente modificato per eliminare le rampe che attualmente entrano/escono dalla galleria esistente (con miglioramento della sicurezza degli utenti dell'infrastruttura) e connesso, con due rampe monodirezionali, al collegamento con la SS 106 litoranea esistente che si sviluppa in dx idraulica del Torrente Gerace con sezione Cat. C1 fino ad intersecare la S.S. 106 al km 97+050.

Lungo lo sviluppo del collegamento con la SS106 Litoranea esistente sono previste 4 rotonde di piccolo diametro, aventi la funzione di garantire un idoneo innesto alla rete stradale esistente ed il collegamento con le aree urbanizzate circostanti.

Oltre al Viadotto di scavalco della fiumara Gerace è presente un'opera scatolare stradale, necessaria per riconnettere le viabilità secondarie, e alcune opere di sostegno.

2.2 AREA DI INTERESSE E RECETTORI

L'area di interesse ricade nel territorio del comune di Locri, è un territorio per lo più pianeggiante.

Il tratto di interesse attraversa un'area a destinazione principalmente agricola.

Il territorio interessato risulta essere scarsamente urbanizzato con un numero di recettori potenzialmente impattati molto contenuto.

In allegato alla relazione sono presentate delle schede con la descrizione dei recettori individuati ed una planimetria con la localizzazione degli stessi.

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Attualmente il quadro normativo nazionale riguardo l'esposizione al rumore si basa su due fonti principali, il D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 e la Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995, che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

Il D.P.C.M. 01 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pur con caratteristiche di transitorietà in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e esterni, differenziandoli a seconda della destinazione d'uso e della fascia oraria interessata (periodo diurno e periodo notturno). Tale decreto è stato poi integrato dal DPCM 14 novembre 1997 che riporta i nuovi e vigenti valori dei limiti di rumore in base alle definizioni stabilite dalla L.447/95. Ai fini dell'applicazione del presente decreto sono dettate in allegato A apposite definizioni tecniche e sono altresì determinate in allegato B le tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico.

Tra le definizioni in allegato A (riprese all'art. 2 della L.26 ottobre 1995, n.447) riportiamo le seguenti (necessarie al lettore per comprendere le tabelle del presente decreto che verranno inserite di seguito):

- rumore: "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente";
- livello di rumore residuo L_r : "livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti (...)";
- livello di rumore ambientale L_a : "livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti";
- sorgente sonora: "qualsiasi oggetto, dispositivo o macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissione sonora";
- livello di pressione sonora: "esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) (...)";
- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$: "è il parametro fisico adottato per la misura del rumore (...)";

- livello differenziale di rumore: “differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo”;
- tempo di riferimento Tr: “parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell’arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e il periodo notturno. Il periodo diurno è (...) 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 fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni adottano la classificazione in zone (poi ripresa dal DPCM del 14 novembre 1997) riportata nella tabella 1 del presente decreto.

Tabella 1 Suddivisione in classi acustiche

<p>CLASSE I <i>Aree particolarmente protette</i> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>CLASSE II <i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p>CLASSE III <i>Aree di tipo misto</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV <i>Aree di intensa attività umana</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V <i>Aree prevalentemente industriali</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI <i>Aree esclusivamente industriali</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio, sono indicati nella tabella 2 del decreto.

Tabella 2 - Valori limite massimi del livello sonoro equivalente (Leq (A)) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (DPCM 01-03-1991 tabella 2, ripresi dal DPCM 14-11-1997 tabella. C, "valori limite assoluti di immissione")

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali, un altro criterio di valutazione indicato dal D.P.C.M. 01/03/91 è quello contenuto nell'Art.6 comma 2, vale a dire il "Criterio differenziale", basato sul limite di tollerabilità della differenza tra rumore ambientale (in presenza della sorgente disturbante) e rumore residuo (in assenza della sorgente disturbante), che valuta il disturbo rispetto all'incremento che genera la fonte di rumore sul rumore di fondo e non sulla sua intensità assoluta. Per tali zone, oltre ai limiti massimi in valore assoluto, sono stabiliti anche i limiti differenziali da non superare: 5 dB(A) durante il periodo diurno e 3dB(A) durante il periodo notturno.

La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi.

Tale criterio, come stabilirà il DPCM del 14 novembre 1997, non si applica però alle infrastrutture stradali. Il decreto prevede, inoltre, che per i Comuni che non abbiano provveduto ad una classificazione acustica del territorio siano applicati i limiti di accettabilità riportati in Tabella 3.

Tabella 3 : Limiti applicabili in assenza di zonizzazione acustica

Zona	Limite diurno	Limite notturno
------	---------------	-----------------

Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)
Zona A (DM n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona B (DM n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)
Zona esclus. Industriale	70 dB(A)	70 dB(A)

- Zona A - Comprende le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale, o di porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi, per tali caratteristiche, parte integrante degli agglomerati stessi;
- Zona B - Comprende le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, ma diverse da A; si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12 % della superficie fondiaria della zona, e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,25 mc/mq.

Il Decreto quindi, anche se in maniera non del tutto esaustiva, fissa dei valori numerici, fornendo un criterio oggettivo per determinare l'accettabilità o meno di una sorgente sonora fissa, stabilisce le caratteristiche tecniche della strumentazione da impiegare per la misura dei parametri dei fenomeni sonori ed indica le modalità per l'effettuazione delle misure sia in ambiente esterno che in ambiente interno. Il Decreto però non specifica in alcun modo il rumore prodotto dal traffico veicolare, né chiarisce se le strade e quindi il traffico debbano essere considerati sorgenti sonore fisse e quindi soggetti al rispetto dei limiti di accettabilità stabiliti in Tabella 2 del decreto.

La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Ai fini della presente legge si intende per:

- a) inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo o alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

(....)

- e) valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente sonora stessa;
- f) valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- g) valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- h) valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le metodologie e le metodiche di risanamento disponibili (...).

I valori limite delle lettere e), f), g) e h) sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere.

I valori limite di immissione sono distinti inoltre in valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, e in valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

La legge quadro stabilisce anche le competenze delle Regioni, delle Province e dei Comuni in materia di tutela dall'inquinamento acustico. A questi ultimi spetta la classificazione acustica del territorio comunale, l'adozione di eventuali piani di risanamento e di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico, la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli (...).

La legge definisce altresì la figura di tecnico competente in acustica, quale persona idonea ad effettuare le misurazioni, verificandone il rispetto dei limiti, a redigere piani di risanamento e a svolgere le relative attività di controllo.

In relazione alle infrastrutture stradali e al rumore da traffico veicolare, la legge quadro, rispetto al precedente decreto, introduce alcune novità:

- le infrastrutture stradali vengono inserite fra le sorgenti sonore fisse, assoggettandole al rispetto dei limiti di accettabilità di cui alla tabella precedentemente illustrata del DPCM 01 marzo 1991;
- la pianificazione e la gestione del traffico stradale vengono annoverati fra i provvedimenti da adottare per la limitazione delle immissioni sonore;
- allo Stato viene assegnata la competenza nell'adozione di piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte da autostrade e strade statali;

- la produzione della documentazione di impatto acustico viene prescritta per la realizzazione, la modifica o il potenziamento delle strade, inserendo tale documentazione fra gli elementi costituenti la valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art.6 della Legge 8 luglio 1986 n.349;
- gli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, comprese quelle stradali, hanno l'obbligo di predisporre ed attuare i piani di risanamento ed abbattimento del rumore nei casi di superamento dei limiti di legge;
- viene preannunciata l'emanazione di uno specifico regolamento di esecuzione (che alla data attuale non è stato ancora pubblicato);
- viene sancita l'inapplicabilità alle infrastrutture stradali (almeno fino all'adozione del regolamento di esecuzione di cui sopra) del criterio del valore limite differenziale tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo.

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono state date nella legge quadro n. 447/95. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

Le classi di zonizzazione del territorio e i valori limite di immissione (tabella C del presente decreto) coincidono con quelli determinati dal DPCM del 1/03/1991 riportati in Tab. 2. Mentre i valori limite di emissione, più restrittivi rispetto ai precedenti dovendo considerare la presenza di più sorgenti di rumore, sono indicati nella tabella B allegata al decreto stesso. I rilevamenti e le verifiche di tali valori limite di emissione devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1997, n.447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tab A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali (...).

L'art.5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali "I valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome."

Con l'entrata in vigore del D.P.C.M. 14/11/97 vengono quindi determinate una situazione transitoria ed una situazione a regime:

- Situazione transitoria: nell'attesa che i Comuni provvedano alla classificazione acustica del territorio comunale secondo quanto specificato negli artt. 4 e 6 della Legge Quadro 447/95, si continueranno ad applicare i valori limite dei livelli sonori di immissione, così come indicato nell'art.8 del D.P.C.M. 14/11/97 e previsti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri DPCM 1°marzo 1991;
- Situazione a regime: il livello di immissione dovrà rispettare i limiti assoluti di immissione di cui alla tabella C del D.P.C.M. 14/11/97. Per stabilire i limiti assoluti bisogna attribuire alla zona in esame una classe acustica;

Per quanto concerne il rumore prodotto dal traffico veicolare e le infrastrutture stradali, il presente decreto fornisce in sintesi le seguenti indicazioni:

- viene introdotto il concetto di fascia di pertinenza, consistente in una striscia di terreno di opportuna estensione disposta ai lati della strada, entro la quale si prescinde dai limiti relativi alla classificazione acustica riportati in Tab.2;
- la determinazione dell'estensione di tale fascia di pertinenza e dei valori assoluti da rispettare nel suo ambito viene rimandata all'emanazione dello specifico regolamento di esecuzione;
- viene ribadita l'inapplicabilità del criterio del valore limite differenziale alle infrastrutture stradali.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto).

I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

Il Decreto inoltre dedica uno specifico allegato al rumore ferroviario e al rumore stradale.

Relativamente al rumore stradale viene stabilito che:

- le misure in esterno devono essere eseguite ad 1 m dalla facciata degli edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e ad una quota da terra pari a 4m (in assenza di edifici la misura va eseguita in corrispondenza della posizione occupata dai ricettori sensibili);
- le misure vanno effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e neve, con vento di velocità inferiore a 5 m/s;
- le misure devono essere eseguite per un tempo non inferiore ad una settimana;
- dai dati raccolti vanno desunti i valori del livello equivalente continuo ponderato "A" di ogni ora di ciascun giorno, calcolando da essi il livello equivalente diurno e notturno di ogni giorno e i valori medi settimanali diurni e notturni. Tali ultimi valori vanno confrontati con i limiti di immissione che saranno stabiliti dal regolamento di esecuzione preannunciato dalla legge Quadro 447/95 e dal DPCM 14/11/1997, ma non ancora emanato;
- non sono applicabili i fattori correttivi che penalizzano la presenza nelle immissioni sonore di componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza.

Il DM Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore". Il decreto esplicita l'obbligo, già attribuito ai gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture dalla legge Quadro n.447, di predisporre ed attuare i piani di contenimento ed abbattimento del rumore nei casi di superamento dei limiti di legge, stabilendo i seguenti precisi termini di scadenza:

- individuazione delle aree ove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti di immissione previsti, e trasmissione dei dati relativi ai Comuni e Regioni competenti entro il 04 agosto 2002;
- predisposizione dei piani di contenimento ed abbattimento e la loro presentazione a Comuni e Regioni competenti entro il 04 febbraio 2004;
- conseguimento degli obiettivi dei piani di cui sopra entro 15 anni dalla data di espressione della Regione, o in caso di silenzio, dalla data di presentazione dei piani.

L'esecuzione degli interventi per il contenimento e l'abbattimento delle immissioni va programmata negli anni dall'ente gestore secondo un criterio di priorità definito dallo stesso decreto sulla base dei livelli di immissione sonora, del numero di soggetti esposti e della tipologia dei ricettori interessati.

Il Decreto fornisce anche indicazioni sui criteri e sui contenuti minimi della progettazione degli interventi, nonché sulle caratteristiche delle barriere acustiche, delle pavimentazioni antirumore e delle finestre fonoisolanti, ed elenca i costi unitari per le varie tipologie di bonifica.

Inoltre stabilisce quali sono i limiti da rispettare in caso di presenza di più infrastrutture concorsuali.

In data 30/03/2004 è stato emanato, dal Consiglio dei Ministri, il DPR n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447".

Tale decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Alle infrastrutture stradali, così come definite dall'art.2 del decreto legislativo n.285 del 1992, non si applica il disposto degli art. 2, 6, e 7 del DPCM 14/11/1997, ovvero non valgono i limiti di immissione stabiliti dalla Zonizzazione Acustica (Tab.C del DPCM 14/11/1997), riportati in Tab. 2/3, ma sono previste ampie fasce di pertinenza (strisce di terreno per ciascun lato dell'infrastruttura misurate a partire dal confine stradale), diversificate in base al periodo di realizzazione e alle caratteristiche delle infrastrutture, in cui devono essere verificati i limiti di immissione stabiliti dal presente decreto (Tabb.4 e 5). Solo al di fuori di tali fasce di pertinenza deve essere verificato il rispetto dei valori stabiliti dalla Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

Tabella 4. Strade di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A – autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
			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. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F – locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

Tabella 5 - Strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

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

* per le scuole vale solo il limite diurno

Qualora, sia per le infrastrutture esistenti sia per quelle di nuova costruzione, non siano tecnicamente raggiungibili all'interno della fascia di pertinenza i valori riportati nelle Tab. 4 e 5 e al di fuori i limiti riportati in Tabella 2, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale,

si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, il decreto prevede il rispetto dei seguenti limiti:

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

(tali valori devono essere valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 m dal pavimento).

Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, devono essere individuate ed adottate opportune opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

LEGISLAZIONE REGIONALE

Legge Regionale 34/2009 - Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente della Regione Calabria.

La Regione Calabria, con la presente legge che ha per oggetto «Disposizioni in materia di inquinamento acustico», dispone norme finalizzate alla prevenzione, tutela, pianificazione e risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché al miglioramento della qualità della vita delle persone ed alla salvaguardia del benessere pubblico, da modificazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico), dei relativi decreti attuativi e di quanto disposto dal D.lgs 19 Agosto 2005, n. 194 e si propone, altresì, di perseguire la riduzione della rumorosità ed il risanamento ambientale nelle «Aree Inquinare Acusticamente (A.I.A.)» preventivamente individuate a seguito di monitoraggio acustico e di promuovere iniziative di educazione ed informazione finalizzate a prevenire e ridurre l'inquinamento acustico.

La Regione Calabria nella sua Legge Regionale stabilisce tra l'altro:

- a) le competenze di Regione, Comune e Provincia;

- b) i criteri per la classificazione del territorio comunale;
- c) la procedura di approvazione della classificazione acustica;
- d) la prevenzione dell'inquinamento acustico.

ZONIZZAZIONI COMUNALI

Il tratto oggetto di studio interessa il territorio del comune di Locri.

Per il comune di Locri non risulta approvata in via definitiva la zonizzazione acustica comunale.

3.1 LIMITI DA RISPETTARE

L'infrastruttura in progetto, come detto, risulta essere una extraurbana principale di tipo B per il primo tratto (viadotto) ed una extraurbana secondaria di tipo C1 per il secondo tratto.

Il progetto oggetto di studio riguarda la realizzazione di una nuova infrastruttura.

Quindi secondo il "Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30 marzo 2004" abbiamo come fascia di pertinenza e limiti da rispettare i seguenti valori (Estratto da Tabella 4. Strade di nuova realizzazione):

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole *, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55

Riguardo la concorsualità con altre infrastrutture abbiamo che la fascia di pertinenza del tratto oggetto di studio di fatto interseca solo la fascia di pertinenza della strada provinciale 80 nella parte alta del tracciato e la fascia di pertinenza della SS106 litoranea nella parte bassa del tracciato (strade di tipo C).

I recettori interessati nella parte alta del tracciato sono il n.1, il n.2 ed il n.3.

L'unico recettore interessato nella parte bassa del tracciato è il n. 35.

In tutti i casi i recettori ricadono in prima fascia (unica) della infrastruttura in progetto (con valori limite 65 diurno e 55 notturno) e in prima fascia (Fascia A) delle altre infrastrutture esistenti (con valori limite 70 diurno e 60 notturno).

Seguendo quanto riportato nell'allegato 4 del D.M.A. del 29/11/00 si ha il caso di sovrapposizione di due fasce di pertinenza con valori limite differenti. In questo caso il valore di Limite per l'infrastruttura soggetta ai limiti specifici più bassi viene di fatto incrementato.

ALLEGATO 4

CRITERIO DI VALUTAZIONE DELLE PERCENTUALI DELL'ATTIVITÀ DI RISANAMENTO
DA ASCRIVERE A PIÙ SORGENTI SONORE CHE IMMETTONO RUMORE IN UN PUNTO

Definizioni.

1. *Livello di immissione prodotto dalla sorgente i-esima* - L_i -

Rappresenta il valore di rumore immesso nell'ambiente esterno dalla singola sorgente i-esima.

2. *Valori limite assoluti di immissione* - L_{zona} -

3. *Livello di soglia* - L_s -

Definito come il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.

$$L_s = L_{zona} - 10 \log_{10} N$$

dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento.

Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dB (A) rispetto al livello della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente può essere trascurato.

Nel nostro caso L_{zona} è 70 nel diurno (60 nel notturno) ed $N = 2$.

Il valore da considerare per i recettori interessati per la nostra tratta sarebbe quindi $L = 67$ nel diurno e $L = 57$ nel notturno.

Su richiesta del committente a fini cautelativi si è deciso di considerare una riduzione paritetica dei limiti di zona tale che dalla somma dei due livelli di soglia si pervenga al valore massimo delle fasce sovrapposte.

I limiti per i recettori considerati devono quindi essere ridotti di 1,2 dB, ovvero sono 63,8 dB(A) per il periodo diurno e 53,8 dB(A) per il periodo notturno.

4 IL SOFTWARE PREVISIONALE

Il software previsionale in grado di modellizzare l'area di studio è il software CADNA. Tale software è basato sul principio del ray-tracing inverso: l'area sottoposta ad analisi viene suddivisa in una serie di superfici di piccola entità e ognuna di queste viene collegata ad un punto detto ricettore; da ogni singolo ricettore partono omnidirezionalmente i raggi che, dopo eventuali molteplici riflessioni e diffrazioni, intercettano la sorgente rumorosa; il percorso di ogni singolo raggio descrive di quanto viene attenuata l'onda incidente a partire da una determinata sorgente di rumore.

Il livello di pressione sonora nella sezione trasversale posta lungo la traiettoria sorgente-ricettore è calcolato mediante il seguente algoritmo:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref}$$

in cui :

- L_w = potenza acustica associata alla sezione;
- A_{div} = divergenza geometrica;
- A_{atm} = assorbimento dell'aria;
- A_{ground} = attenuazione legata all'effetto del terreno in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore;
- A_{screen} = attenuazione dovuta alla diffrazione in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore;
- A_{ref} = assorbimento da parte di superfici verticali;

Il livello di rumore a lungo termine (LLT) si ottiene applicando al calcolo dell'algoritmo precedente un fattore di correzione meteorologico che dipende dall'altezza della sorgente (h_s) e del ricettore (h_r), dalla distanza sorgente-ricettore (d_p), e dalla percentuale (p) di tempo durante il quale le condizioni meteorologiche sono favorevoli alla propagazione del rumore nella sezione considerata.

$$L_{LT} = L_p - C_{meteo}$$

se $d_p > 10 (h_s + h_r)$

$C_{meteo} = C_0 [1 - 10(h_s + h_r)/d_p]$ con $C_0 = 10 \log(p)$ e $C_0 > -5 \text{ dB}$

se $d_p < 10 (h_s + h_r)$

$C_{meteo} = 0$

La tolleranza di questo programma previsionale si può stimare nell'ordine di 1.0 dB(A), ritenuta allo stato attuale soddisfacente. Questo errore è dovuto alla tolleranza propria della fase di digitalizzazione delle variabili topografiche, ma soprattutto all'incompletezza delle informazioni che vengono fornite in ingresso; per una previsione il più possibile vicina alla realtà i parametri da introdurre sarebbero in realtà un numero maggiore di quelli che vengono normalmente richiesti. L'umidità, la direzione prevalente del vento o la presenza di siti che innescano particolari fenomeni acustici provocano, per esempio, proporzionalmente alla distanza del ricettore dalla sorgente, una deviazione della traiettoria dell'onda sonora.

Tra le variabili di input che il software CADNA richiede, le principali e più importanti risultano le seguenti:

- orografia del terreno: descrive il territorio con curve di isolivello, dossi e avvallamenti;
- unità abitative: solidi poligonali descrivono i volumi degli edifici;
- rete viaria: polilinee e punti tridimensionali simulano le sorgenti di rumore fisse e mobili (strade urbane ed extraurbane, ferrovia, attività rumorose...) e contengono tutti i parametri legati alle loro specifiche caratteristiche, come i dati dei volumi di traffico, la composizione del traffico, la velocità, il manto stradale, la discontinuità del flusso veicolare. Per ogni singola corsia viene calcolata la potenza sonora della sorgente;
- ricettori discreti: l'ubicazione dei singoli ricettori risulta utile nell'analisi puntuale del territorio, soprattutto se la strada interessa territori con presenza di ricettori considerati sensibili dalla normativa. L'ubicazione dei ricettori si rivela importante per un confronto tra i dati calcolati e quelli ottenuti nelle campagne di monitoraggio, necessari alla taratura del modello e alla verifica dell'attendibilità della rappresentazione virtuale per la riproduzione dello scenario reale;
- barriere protettive e materiali fonoassorbenti: sono introdotti nelle successive fasi di progetto, qualora si intenda procedere alla realizzazione di interventi di risanamento;
- caratteristiche del suolo: ogni tipo di terreno possiede un particolare coefficiente di assorbimento e di riflessione del terreno, che altera la traiettoria e l'intensità del raggio incidente.

La versione del software CADNA utilizzata è la v.4.3. L'algoritmo di propagazione è quello di riferimento descritto nella normativa europea (NMPB-Routes).

I principali input inseriti nel modello di calcolo sono i seguenti:

- flussi veicolari (leggeri e pesanti);
- velocità;
- tipo dei veicoli;
- caratteristiche del flusso;
- tipo di terreno (hard ground o soft ground – coefficiente di assorbimento);
- posizione e altezza del ricettore;
- posizione e altezza della strada (distanza del ricettore dalla strada e dislivello tra le due posizioni);
- posizione e altezza di eventuali barriere, presenti attualmente.

Per ciò che concerne la rappresentazione della posizione reciproca strada e ricettori (distanza e dislivello tra le posizioni dei ricettori e la posizione della strada), nel modello di calcolo è stato importato direttamente il file grafico rappresentante il territorio, la strada e i ricettori presenti (formato dxf); in questo modo è stata minimizzata l'approssimazione legata alla modellizzazione del territorio, inevitabile quando la rappresentazione grafica viene effettuata direttamente nel modello di simulazione.

La strada è stata riprodotta considerando le sue caratteristiche strutturali: numero di corsie, larghezza delle corsie, esistenza e dimensioni delle banchine; le velocità e le caratteristiche del traffico veicolare introdotte come dati di input sono quelle fornite dai committenti; mentre le caratteristiche del terreno implementate nel modello di calcolo ne descrivono al meglio le caratteristiche acustiche, quali capacità di assorbimento, riflessione e diffrazione delle onde sonore.

Le simulazioni sono state inoltre realizzate utilizzando condizioni meteo standard, che rappresentano le condizioni riscontrabili nell'area di interesse:

Pressione	1 atm;
Temperatura	10 °C;
Umidità	70 %.

5 LA SITUAZIONE ANTE-OPERAM

Come detto il presente studio riguarda la realizzazione di una asta di collegamento tra la S.S. 106 VAR/B all'altezza dello svincolo Gerace e la S.S. 106 al km 97+050 circa.

Attualmente la nuova S.S. 106 VAR/B termina a sud con lo svincolo di Gerace che si innesta sulla provinciale S.P.80, che funge, assieme alla S.P.1, da collegamento con la S.S.106 costiera attraversando l'abitato sud di Locri.

5.1 LA CAMPAGNA DI MISURA

Al fine di avere una caratterizzazione acustica del territorio allo stato attuale è stata svolta nel luglio 2021 una campagna di misure acustiche con rilievi spot di breve durata nella zona di interesse del progetto.

La campagna di misura è stata effettuata nelle giornate del 15 e 16 luglio 2021.

Nelle misure non sono presenti componenti tonali od impulsive.

All'inizio e alla fine delle misure si è calibrato lo strumento e gli scostamenti sono stati entro i limiti di legge di +/- 0,5 dB(A).

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche e la velocità del vento era inferiore a 5 m/s e per l'esterno si è usata la cuffia antivento.

La durata di ciascuna misura spot è stata stabilita a partire dall'osservazione dell'andamento dei diagrammi temporali delle grandezze fisiche in registrazione: tale tempo di misura produce valori del fenomeno misurato rappresentativi e ripetibili.

La strumentazione utilizzata per le misurazioni è la seguente:

- Fonometro 01dB tipo SOLO, serie n° 65031, conforme alle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994, dotato di filtri per analisi in frequenza conformi alla norma EN 61260/1995;
- Preamplificatore 01dB tipo PRE 21S, serie n° 15412, conforme alle norme EN 60651, 61094-3 e 61094-4;

- Capsula Microfonica 01dB tipo MCE 212, serie n° 110051, conforme alle norme EN 60651, 61094-3 e 61094-4;
- Calibratore acustico 01dB tipo Cal 21, n° serie 35293384, conforme alla norma CEI 29-4, per la calibrazione in loco della catena di misurazione prima e dopo ogni ciclo di misurazioni;
- Accessori e programmi software omologati per l'elaborazione dei dati;
- Apparecchiature per la misura dei parametri climatici durante le misure, Cavalletto, macchina fotografica digitale;

Di seguito viene riportato un riepilogo in forma tabellare delle misure effettuate.

PUNTO DI MISURA	DATA MISURA	ORA INIZIO MISURA	DURATA MISURA (MINUTI)	VALORE MISURATO LEQ dB(A)
PM1 – CONTRADA CANNETI	15/07/2021	16.44	10	57.5
PM1 – CONTRADA CANNETI	16/07/2021	9.34	10	56.5
PM2 – CONTRADA VERGA	16/07/2021	9.58	10	47.5
PM3 – CONTRADA FARAONE	16/07/2021	11.28	10	46.5
PM4 – CONTRADA FARAONE	16/07/2021	10.49	10	52.0
PM5 – CONTRADA CAPOZZA	16/07/2021	10.21	10	49.0

I valori misurati risultano essere molto contenuti.

In assenza di una zonizzazione acustica del territorio comunale i limiti di riferimento vigenti sono quelli previsti dal D.P.C.M. 01 marzo 1991, le aree di interesse ricadono nella Zona "Tutto il territorio nazionale" che ha come Limite diurno 70 dB(A), limite ampiamente rispettato.

Nelle pagine seguenti sono riportate copie dei certificati di taratura degli strumenti utilizzati e delle schede con il report delle varie misure effettuate.

Per ogni misura viene riportata la foto aerea con la localizzazione del punto di misura, foto dello strumento, valori rilevati, storia temporale, temperatura e umidità rilevate durante la misura, traffico rilevato, coordinate del punto di misura, eventuali altre note.



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2508
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2021/01/05**
date of Issue

- cliente **Ing. Caporaletti Paolo**
customer
Via Nino Martoglio, 26
00137 - Roma (RM)

- destinatario **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **01 dB**
manufacturer

- modello **SOLO**
model

- matricola **65031**
serial number

- data delle misure **2021/01/05**
date of measurements

- registro di laboratorio **CT 02/21**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)


Stefano Saffioti



Laboratorio Ambiente Italia
Laboratorio di Acustica
Via dei Bonzagna, 22 00133 ROMA

06 2023263 06 2023263
www.laisas.com info@laisas.com

CENTRO DI TARATURA LAT 227
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT 227

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 227/2507
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2021/01/05
date of Issue

- **cliente** **Ing. Caporaletti Paolo**
customer **Via Nino Martoglio, 26**
00137 - Roma (RM)

- **destinatario** **Idem**
addressee

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT 227 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** **Calibratore**
Item

- **costruttore** **01dB**
manufacturer

- **modello** **CAL21**
model

- **matricola** **35293384**
serial number

- **data delle misure** **2021/01/05**
date of measurements

- **registro di laboratorio** **CT 01/21**
laboratory reference

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT 227 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

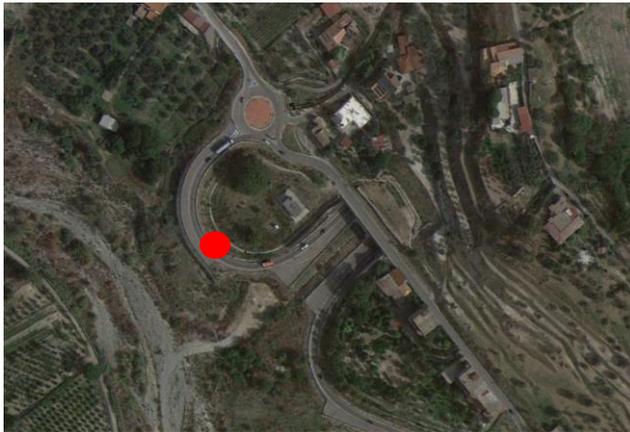
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



Stefano Scifiti

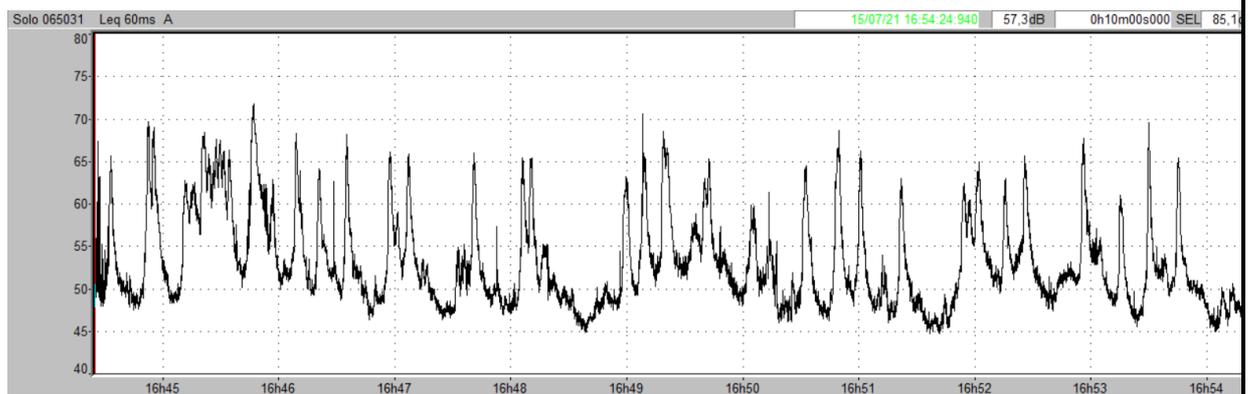
PM1 – CONTRADA CANNETI



RISULTATI

File	065031_210715_164425000_1.CMG											
Inizio	15/07/21 16:44:25:000											
Fine	15/07/21 16:54:25:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	57,3	43,7	72,8	45,3	46,5	47,3	51,4	61,7	64,2

STORIA TEMPORALE



NOTE: Temperatura 32°C - Umidità 45 %

DATI TRAFFICO: 51 leggeri, 3 pesanti

Coordinate punto: 38°14'15" N - 16°14'09" E

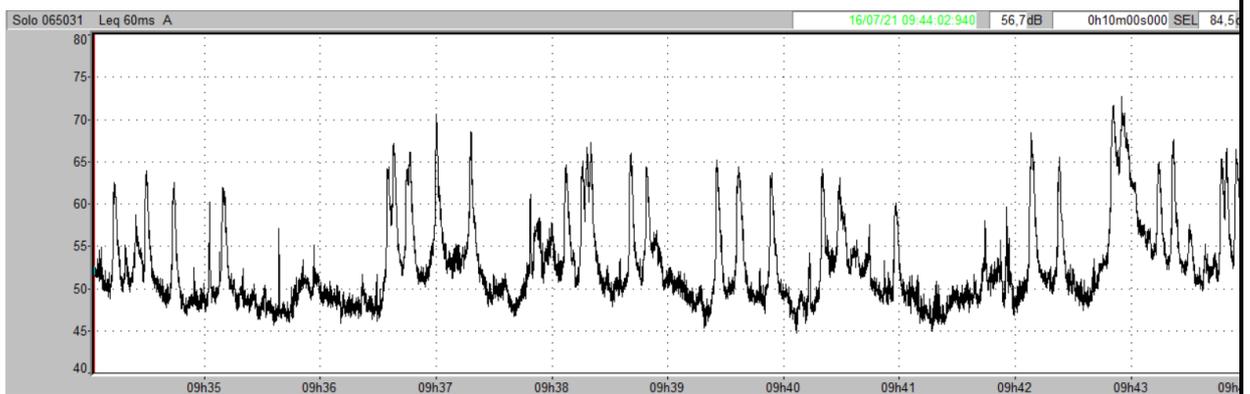
PM1 – CONTRADA CANNETI



RISULTATI

File	065031_210716_093403000_1.CMG											
Inizio	16/07/21 09:34:03:000											
Fine	16/07/21 09:44:03:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	56,7	43,9	73,9	45,9	46,9	47,6	50,9	60,3	63,3

STORIA TEMPORALE



NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 40 %

DATI TRAFFICO: 40 leggeri, 3 pesanti

Coordinate punto: 38°14'15" N - 16°14'09" E

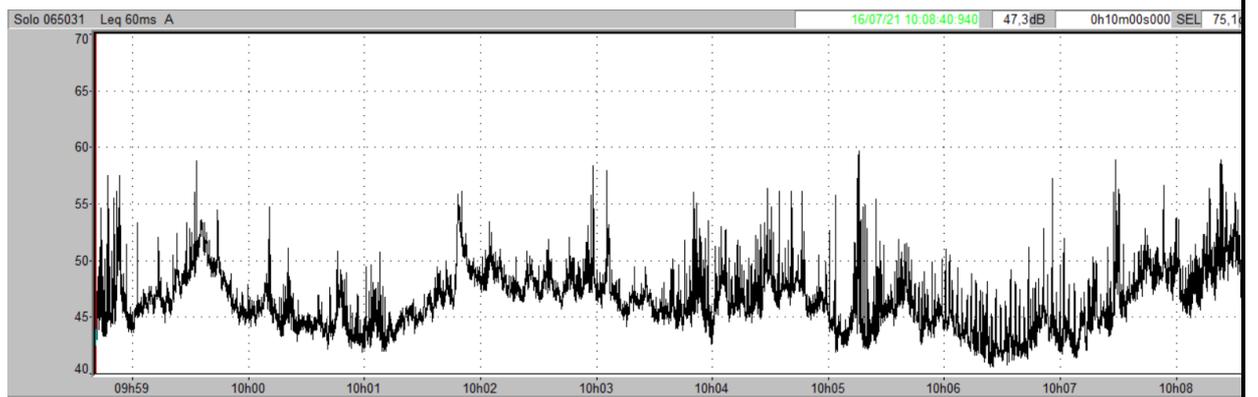
PM2 – CONTRADA VERGA



RISULTATI

File	065031_210716_095841000_1.CMG											
Inizio	16/07/21 09:58:41:000											
Fine	16/07/21 10:08:41:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	47,3	39,4	62,9	41,4	42,4	43,2	46,1	49,6	50,8

STORIA TEMPORALE



NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 40 %

DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

Coordinate punto: 38°13'49" N - 16°14'35" E

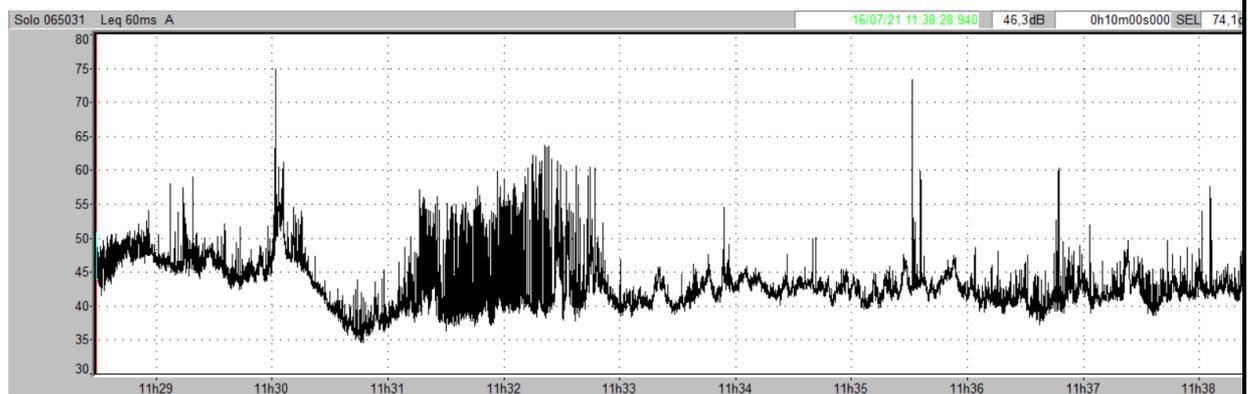
PM3 – CONTRADA FARAONE



RISULTATI

File	065031_210716_112829000_1.CMG											
Inizio	16/07/21 11:28:29:000											
Fine	16/07/21 11:38:29:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	46,3	33,6	79,6	36,2	38,1	39,1	42,4	47,7	49,6

STORIA TEMPORALE



NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 38 %

DATI TRAFFICO: - leggeri, - pesanti

Coordinate punto: 38°13'38" N - 16°14'32" E

Attività agricole

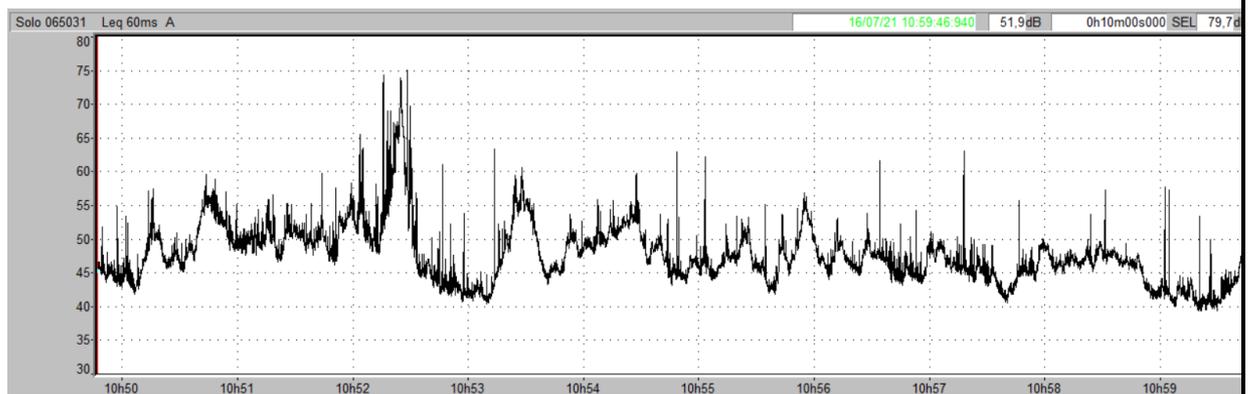
PM4 – CONTRADA FARAONE



RISULTATI

File	065031_210716_104947000_1.CMG											
Inizio	16/07/21 10:49:47:000											
Fine	16/07/21 10:59:47:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	51,9	38,3	78,5	40,2	41,5	42,4	46,9	52,6	54,8

STORIA TEMPORALE

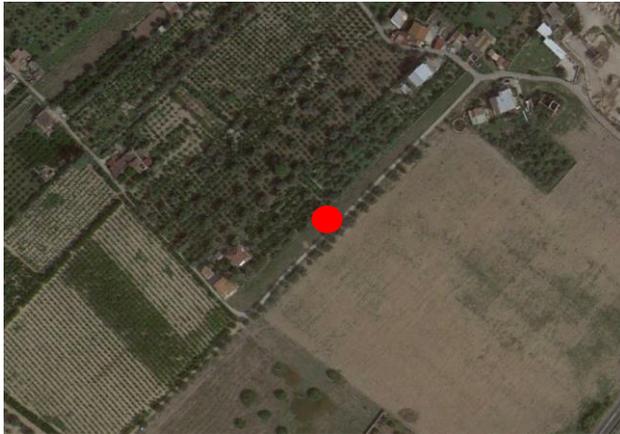


NOTE: Temperatura 31°C - Umidità 44 %

DATI TRAFFICO: 1 leggeri, - pesanti

Coordinate punto: 38°13'36" N - 16°14'45" E

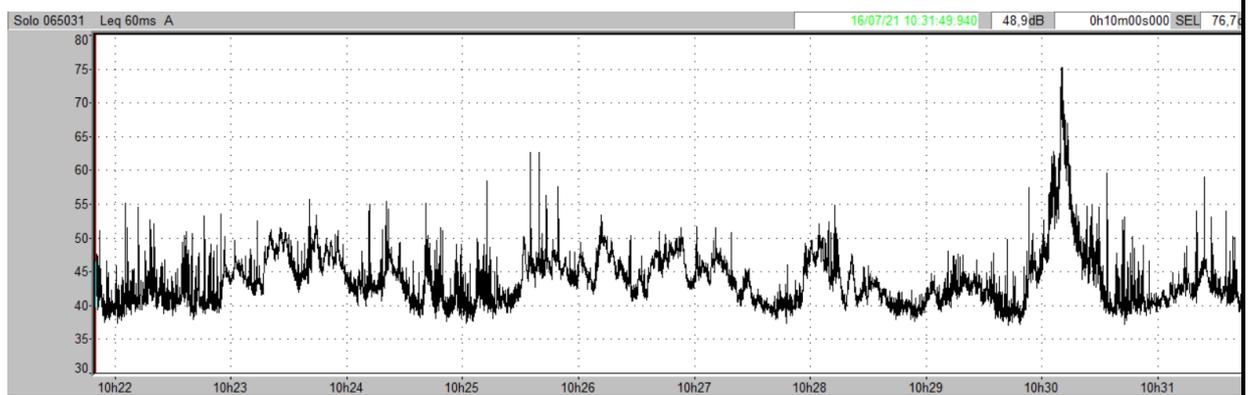
PM5 – CONTRADA CAPOZZA



RISULTATI

File	065031_210716_102150000_1.CMG											
Inizio	16/07/21 10:21:50:000											
Fine	16/07/21 10:31:50:020											
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5
Solo 065031	Leq	A	dB	48,9	35,9	78,1	37,8	38,7	39,3	42,7	48,0	49,7

STORIA TEMPORALE



NOTE: Temperatura 33°C - Umidità 40 %

DATI TRAFFICO: 1 leggeri, - pesanti

Coordinate punto: 38°13'19" N - 16°14'56" E

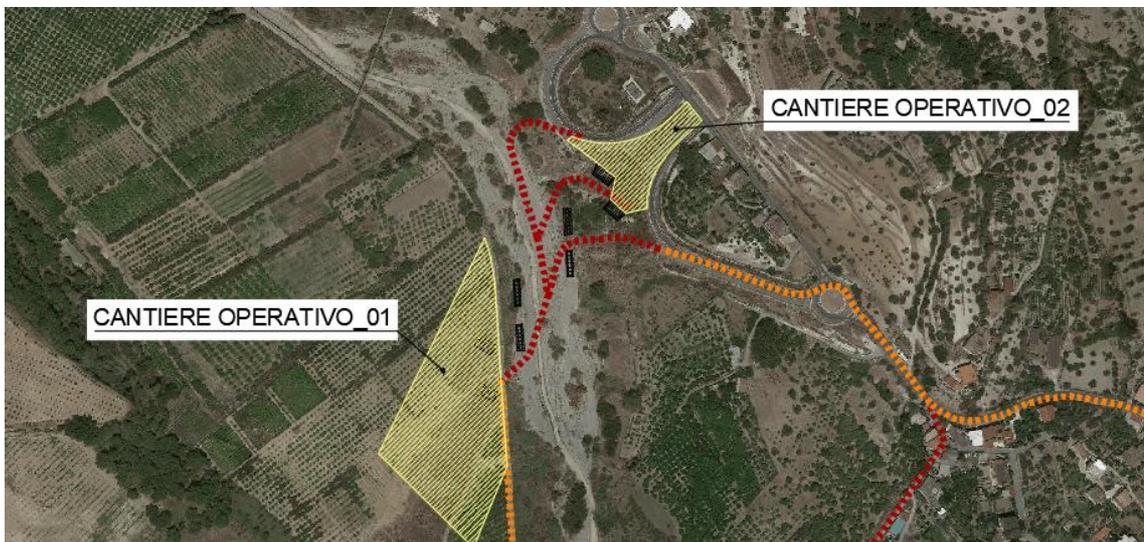
6 LA SITUAZIONE IN-OPERAM

6.1 LA CANTIERIZZAZIONE

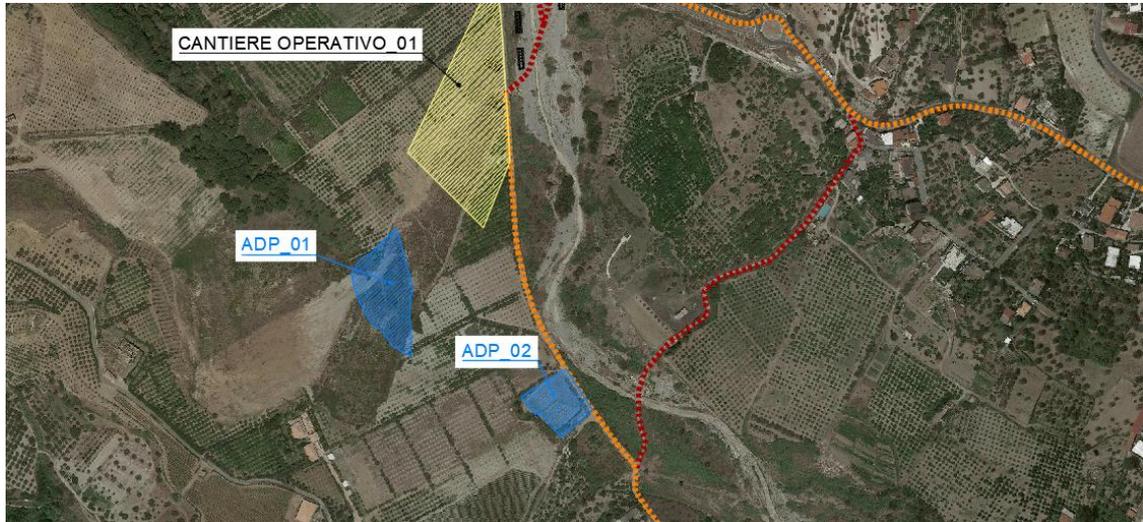
La soluzione progettuale oggetto di studio prevede come opera principale la realizzazione del viadotto di scavalco della fiumara Gerace, sarà quindi da considerare con particolare attenzione l'impatto in fase di cantiere della realizzazione del viadotto. Da considerare anche l'impatto del cantiere di linea.

La cantierizzazione prevede un cantiere base a ridosso della SS106, due aree di "cantiere operativo" nella zona del viadotto e quattro siti provvisori di stoccaggio, due nella parte alta (ADP_01 e ADP_02), uno nella parte centrale (ADP_03) e uno nella parte finale (ADP_04).

La localizzazione delle varie aree è riportata nelle immagini seguenti.



CANTIERI OPERATIVI



SITI PROVVISORI DI STOCCAGGIO



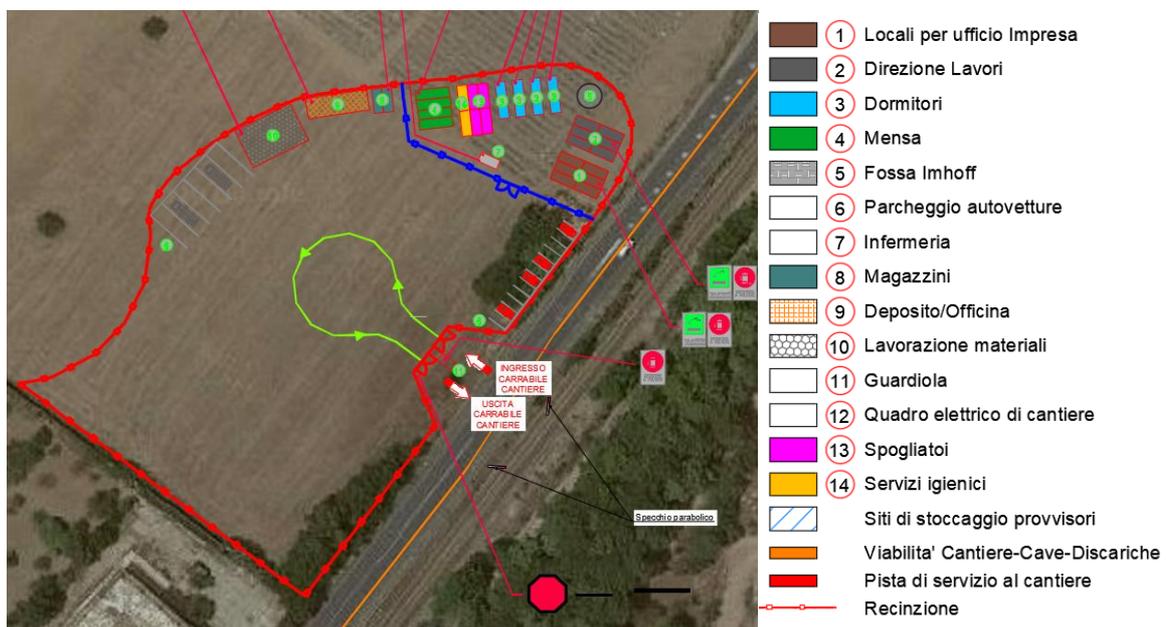
SITI PROVVISORI DI STOCCAGGIO E CANTIERE BASE

Le aree sono state scelte cercando di impattare sul numero minimo di recettori.

6.2 ANALISI DEGLI IMPATTI

In questa fase di progettazione non sono ancora disponibili i layout delle aree cantiere, con la localizzazione dei vari impianti e macchinari.

L'unico layout con un certo dettaglio disponibile è quello del cantiere base (riportato nella seguente figura).

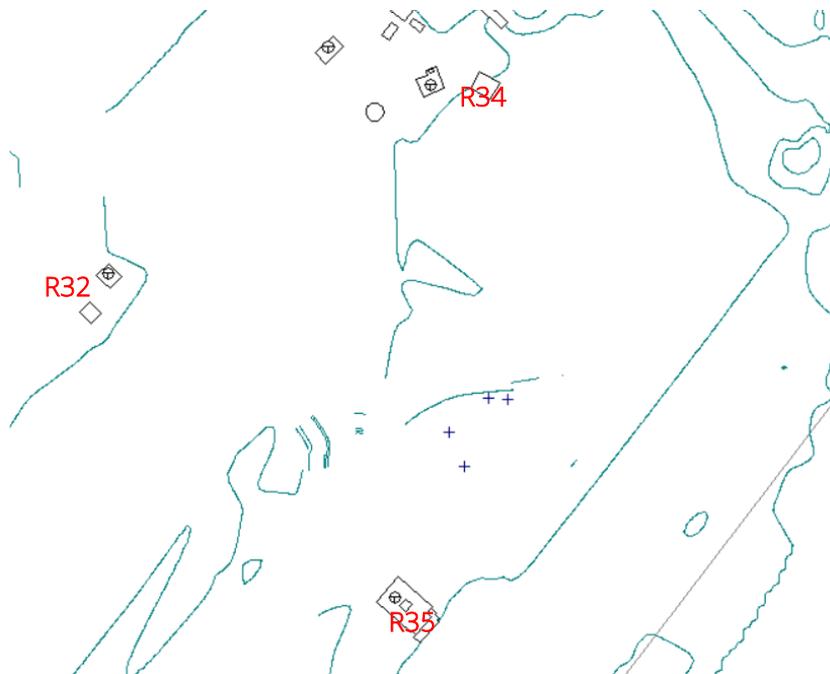


Cantiere Base

Nell'ambito del cantiere è prevista la localizzazione degli allestimenti logistici destinati ai servizi per il personale addetto all'esecuzione dei lavori (dormitori, mensa, servizi igienici, ecc.), ma anche di zone destinate ad ospitare alcune attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro, oltre che allo stoccaggio dei materiali. In particolare è prevista la presenza di un deposito / officina, locali magazzino, una zona per la lavorazione dei materiali.

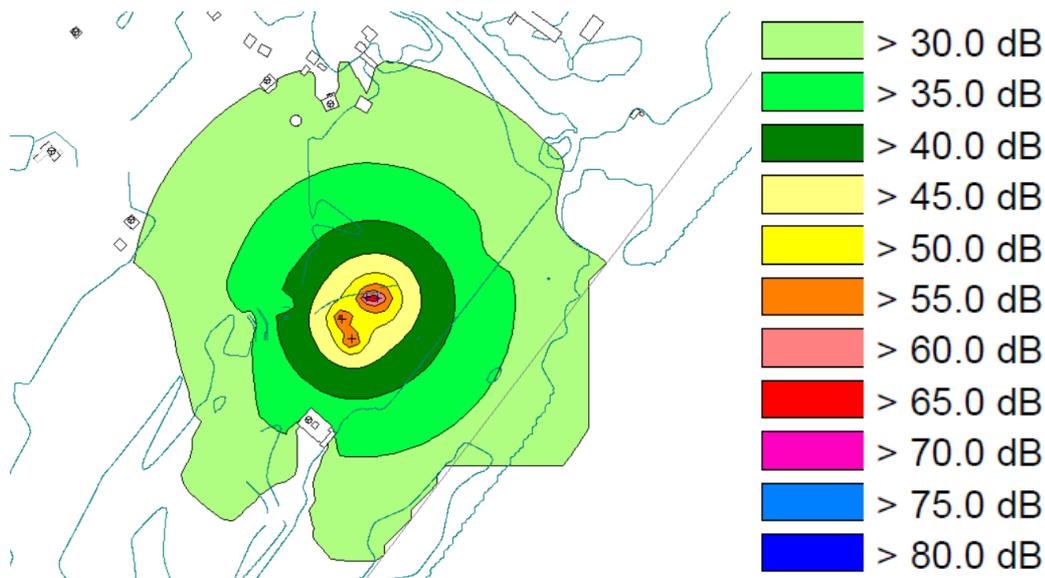
I recettori R32, R34 e R35 sono i più vicini al campo base.

Per avere una prima valutazione dell'impatto del cantiere base si è studiata una situazione tipo mediante il software previsionale CADNA. Di seguito si riporta lo schema di calcolo con l'indicazione dei recettori limitrofi.



Schema di calcolo cantiere base

Sono state considerate una sorgente fissa per il locale officina (Lw 90dB(A)), una per l'area materiali (Lw 85dB(A)), e sono stati considerati due dumper nell'area parcheggio (Lw 85 dB(A)). Di seguito si riportano le curve isolivello.



Curve isolivello

Ai recettori abbiamo i seguenti valori massimi in facciata:

Recettore	Valore stimato dB(A)
R32	29.9
R34	31.9
R35	37.4

L'impatto stimato è contenuto.

Riguardo il "cantiere operativo 1" si osserva che il recettore più vicino (R3) è ad oltre duecento metri dall'area cantiere.

Riguardo il "cantiere operativo 2" si osserva che ci sono due recettori prossimi all'area cantiere (R1 e R2). Inoltre in quest'area tra le lavorazioni previste c'è la demolizione di alcuni muretti. Durante queste lavorazioni si prescrive l'utilizzo di barriere acustiche mobili per contenere l'impatto.

Le aree deposito sono state scelte cercando di impattare sul numero minimo di recettori. Le aree ADP_01, ADP_02 e ADP_04 sono distanti almeno 100 metri dai recettori più vicini. Intorno all'area ADP_03 sono presenti invece diversi recettori (R14, R15, R16, R17 e R18). In occasione delle attività di carico e scarico si prescrive l'utilizzo di barriere acustiche mobili per contenere l'impatto.

Riguardo il traffico dei mezzi pesanti a servizio del cantiere si fa presente che siccome non sono presenti in zona cave di prestito e tantomeno ex-cave da ripristinare dal punto di vista ambientale in grado di accogliere i volumi in esubero provenienti dagli scavi, tutti i materiali dovranno essere spostati su lunghe tratte passando per l'attuale SS106 Jonica.

Considerando il cronoprogramma (durate pari a 420 giorni per la Fase 1 e 120 giorni per la Fase 2) e i quantitativi di materiale movimentato (per la realizzazione dei corpi stradali pari a 256.520 mc, terreno scavato pari ad 82.071 mc), considerando la portata di un autocarro pari a 20 mc risultano necessari 16.930 passaggi in 540 gg ovvero circa 31 al giorno disposti su di un ciclo di lavoro di 8 ore quindi circa 4 Veic./h ovvero una quantità che si ritiene poco impattante rispetto ai volumi di traffico attuali.

Riguardo il cantiere di linea le situazioni più impattanti saranno quelle dello scavo e della messa in opera dei rilevati.

Per le zone di scavo saranno necessari due escavatori da 22Tonn tipo CAT 320.

Di seguito si riporta uno stralcio della scheda tecnica con il valore di potenza sonora dell'escavatore.

Prestazioni acustiche	
ISO 6395 (esterno)	99 dB(A)
ISO 6396 (interno alla cabina)	70 dB(A)
<ul style="list-style-type: none"> • Può essere necessario indossare protezione acustica quando la macchina viene utilizzata con postazione dell'operatore o cabina aperta per periodi prolungati o in un ambiente rumoroso (in caso di manutenzione non adeguata o con porte/finestrini aperti). 	

Considerato il livello di potenza sonora si può stimare una pressione sonora pari a circa 60dB(A) a 25 metri di distanza.

Per mettere in opera i volumi di rilevato in oggetto saranno necessari due dozer con un peso operativo di 22 Tonn. Tipo CAT D6 e due rulli compattatori da 12 Tonn. tipo CAT CS56B per ogni fronte di lavorazione che avanzerà lungo il tracciato.

Di seguito si riporta uno stralcio della scheda tecnica con il valore di potenza sonora del CAT D6.

Informazioni sul livello acustico

- Di seguito è indicato il livello medio di potenza sonora dinamica per lo spettatore quando viene utilizzato lo standard "ISO 6395:2008" per misurare il valore di una macchina. La misurazione è stata eseguita con la velocità della ventola di raffreddamento del motore impostata al 70% del valore massimo. Il livello del suono può variare a seconda della velocità della ventola di raffreddamento del motore.

NOTA: L'incertezza del livello di potenza del suono dinamico è ± 2 dB(A).

D6	111 dB(A)
D6 XE	109 dB(A)

Per il rullo compattatore si riporta di seguito uno stralcio della scheda tecnica con il valore di potenza sonora del modello CAT CS10GC simile al CAT CS56B.

SOUND PERFORMANCE (declared)	
ISO 6393:2008 (external)	107 dB(A)
ISO 6394:2008 (inside cab)	81 dB(A)

Questi macchinari sono particolarmente rumorosi come si vede dai valori di potenza sonora.

Considerati i livelli di potenza sonora si può stimare una pressione sonora pari a circa 68-72dB(A) a 25 metri di distanza.

In caso di presenza di recettori limitrofi alle attività di scavo si prescrive l'utilizzo di barriere acustiche mobili per contenere l'impatto.

Molto più difficile da mitigare l'impatto dovuto alla realizzazione di rilevati, in quanto il dislivello tra sorgente e recettore potrebbe rendere poco efficace la presenza di barriere acustiche mobili, il cui uso sarà quindi da valutare caso per caso.

In ogni caso in una fase successiva di progettazione, quando saranno disponibili i dati di dettaglio di marche e modelli dei macchinari utilizzati e delle modalità di lavorazione, dovrà essere sviluppato un opportuno studio previsionale con, in caso di presenza di criticità, la definizione in dettaglio delle mitigazioni e con la eventuale richiesta agli uffici comunali di deroga al rispetto dei limiti per attività temporanea di cantiere.

7 LA SITUAZIONE POST-OPERAM

Il progetto di nuova realizzazione prevede la realizzazione del Viadotto Gerace in continuità con la S.S.106VAR/B ed un asse di collegamento alla statale costiera che con delle bretelle di transizione si innesta al viadotto per poi svilupparsi parallelamente al fiume fino alla S.S.106 costiera.

Il tratto oggetto di intervento, pari a circa 3 km, si può quindi schematicamente considerare così suddiviso:

- un primo tratto che comprende l'esecuzione del viadotto Gerace, ubicato subito dopo lo svincolo di Gerace in prosecuzione della S.S.106VAR/B, in sezione tipo B;
- un secondo tratto che in sezione tipo C1 si sviluppa in dx idraulica del Torrente Gerace fino ad intersecare la S.S. 106 al km 97+050;
- delle bretelle di collegamento monodirezionali tra il primo ed il secondo tratto.

7.1 STUDIO TRASPORTISTICO

Per il progetto oggetto di studio è stato realizzato uno specifico "Studio di traffico" al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Lo Studio di Traffico si basa sui risultati forniti dal Modello Trasportistico Stradale DSS opportunamente adattato ad una scala territoriale locale, più dettagliata e funzionale per la valutazione dei risultati che esso fornisce. Pertanto per stimare i flussi attratti dalla nuova infrastruttura è stato estratto un modello locale a partire dal Modello Trasportistico DSS su scala nazionale implementato e continuamente aggiornato da ANAS.

All'attualità (anno 2019 cui fanno riferimento i conteggi di traffico ANAS), sulla base dei dati simulati dal modello, il tratto che sottende il progetto costituito dalla S.P.80 e la S.P.1 è percorso da circa 9.791 veicoli totali medi giornalieri, espressi in veicoli efficaci. Per veicoli efficaci si intende il volume di traffico medio in grado di fornire le percorrenze complessive sull'intera infrastruttura ($\sum \text{veicoli} \cdot \text{Km} / \sum \text{Km}$). All'entrata in esercizio (anno 2026) sul nuovo asse di progetto, in base alla crescita di domanda, si stima che il tratto oggetto di progetto sia percorso da circa 14.800 veicoli totali medi giornalieri nella tratta in sezione tipo B e 7.700 veicoli totali medi giornalieri nella tratta in sezione tipo C1, traffico medio su tutta l'estensione dell'intervento. Nel tratto di viabilità esistente sotteso all'intervento (S.P.80+S.P.1), il modello stima una riduzione dei flussi del 50% rispetto al caso in cui il progetto non si realizzasse (5.131 veicoli totali).

Strada	Leggeri (veic./giorno)	Pesanti (veic./giorno)	Totali	Anno
PROGETTO tratto B	13.984	789	14.773	2026
PROGETTO tratto C1	7.380	283	7.663	2026

Da segnalare che il traffico passante diretto verso sud in futuro con il completamento della variante alla S.S.106 proseguirà lungo la variante e non graverà sulla bretella di collegamento in C1 per compiere lo spostamento, con conseguente riduzione dei traffici attesi.

La tabella seguente evidenzia il Livello di Servizio atteso nella tratta di progetto che riguarda il Viadotto di Gerace considerando il valore medio annuo all'entrata in esercizio e a dieci anni dalla realizzazione.

Tratta	TGM Leggeri	TGM Pesanti	Densità veicolare	Livello di Servizio	ANNO
Viadotto Gerace	7.733	437	5,2	A	2026
Viadotto Gerace	8.911	516	6,0	A	2036

Per quanto riguarda il tratto in sezione tipo C1 che si sviluppa in dx idraulica del Torrente Gerace fino ad intersecare la S.S. 106 al 2026 si stima che il tratto più carico avrà un valore del flusso bidirezionale, pari a 845 veicoli totali in ora di punta. Al 2036, invece, il tratto più carico si stima che avrà un valore del flusso bidirezionale, pari a 974 veicoli totali in ora di punta.

7.2 LO STUDIO PREVISIONALE

Il progetto come detto prevede quindi la realizzazione di una tratta di tipo B (strade extraurbane principali) e di una tratta di tipo C1.

Viene supposto il 2026 come anno di messa in esercizio della nuova infrastruttura.

Per studiare la tratta si è provveduto a svolgere uno studio della situazione futura a regime mediante l'utilizzo del software previsionale CADNA.

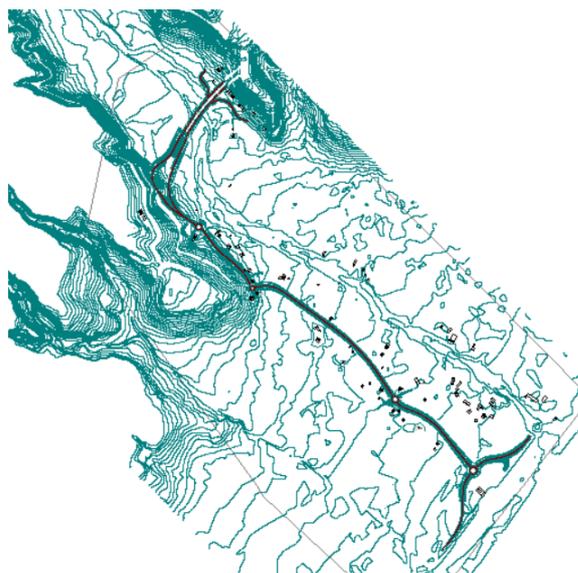
Nel modello digitalizzato del terreno è stata inserita la infrastruttura oggetto di studio con le sue particolari caratteristiche progettuali oltre ai recettori di interesse.

I risultati delle simulazioni sono stati confrontati con i limiti di legge.

I flussi di traffico considerati nelle simulazioni sono quelli previsti nello studio trasportistico per l'anno 2036, ovvero 10 anni dopo l'entrata in esercizio.

Le velocità di percorrenza considerate nelle simulazioni, tratte sempre dallo studio trasportistico, sono di 40 km/h per i veicoli leggeri e 30 km/h per i veicoli pesanti sulle rotatorie e sulle rampe, di 90 km/h per i veicoli leggeri e 70 km/h per i veicoli pesanti su gli altri tratti.

Qui di seguito viene riportato lo schema di calcolo.



Schema di calcolo

In allegato vengono presentate le curve isolivello a 4 metri di altezza sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Qui di seguito vengono in particolare presentati i valori massimi simulati per le facciate più esposte, per ogni recettore considerato, confrontati con i limiti previsti dalla normativa.

Recettore	Livello calcolato Giorno dB(A)	Livello calcolato Notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R1	51,8	44,4	63,8	53,8	-12	-9,4
R2	50,7	43,3	63,8	53,8	-13,1	-10,5
R3	43,1	36,9	63,8	53,8	-20,7	-16,9
R4	50,3	43,1	65	55	-14,7	-11,9
R5	58,8	51,5	65	55	-6,2	-3,5
R6	49,9	43	65	55	-15,1	-12
R7	53,6	46,6	65	55	-11,4	-8,4
R8	49,6	42,7	65	55	-15,4	-12,3
R9	49,8	42,5	65	55	-15,2	-12,5
R10	58,5	51,2	65	55	-6,5	-3,8
R11	57,4	50,1	65	55	-7,6	-4,9
R12	56,3	49,3	65	55	-8,7	-5,7
R13	56,8	49,6	65	55	-8,2	-5,4
R14	57,5	50,1	65	55	-7,5	-4,9
R15	54,7	47,7	65	55	-10,3	-7,3
R16	61,2	53,8	65	55	-3,8	-1,2
R17	62	54,8	65	55	-3	-0,2
R18	50,2	44,1	65	55	-14,8	-10,9
R19	50,6	44,7	65	55	-14,4	-10,3
R20	49	43,7	65	55	-16	-11,3
R21	53,8	46,8	65	55	-11,2	-8,2
R22	55,7	48,3	65	55	-9,3	-6,7

Recettore	Livello calcolato Giorno dB(A)	Livello calcolato Notte dB(A)	Limite diurno	Limite notturno	Delta diurno	Delta notturno
R23	62,1	54,8	65	55	-2,9	-0,2
R24	56	48,9	65	55	-9	-6,1
R25	58,3	51	65	55	-6,7	-4
R26	55,1	48	65	55	-9,9	-7
R27	55,3	48,3	65	55	-9,7	-6,7
R28	51	44,5	65	55	-14	-10,5
R29	57,1	49,9	65	55	-7,9	-5,1
R30	56,3	48,9	65	55	-8,7	-6,1
R31	49,3	42,3	65	55	-15,7	-12,7
R32	59,1	51,6	65	55	-5,9	-3,4
R33	50,5	43,4	65	55	-14,5	-11,6
R34	47,7	41,4	65	55	-17,3	-13,6
R35	52,8	46,1	63,8	53,8	-11	-7,7

Come si evince dall'analisi della precedente tabella per i recettori considerati non risultano esserci superamenti dei limiti di legge.

8 CONCLUSIONI

Da quanto riportato nei capitoli precedenti si può concludere che la realizzazione del collegamento oggetto di studio, che ha lo scopo di collegare lo Svincolo di Gerace alla SS106 litoranea in modo da evitare l'attraversamento della SP80 e quindi l'abitato di Locri con una soluzione che consente di proseguire il futuro prolungamento della S.S.106VAR/B, non comporta particolari criticità dal punto di vista acustico.

In particolare si evidenzia che:

- lo studio previsionale postoperam, con i flussi di traffico previsti al 2036, dieci anni dopo l'entrata in esercizio dell'infrastruttura, ha evidenziato che l'impatto acustico della opera in progetto è poco significativo, per i recettori considerati non sono stati stimati.