

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO**

Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio

Tratto da S.P. 153 a S.P. 211

Valutazione previsionale di impatto acustico

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. E. Pagani	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	O P 0 2 0 0	0 0 1	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	PRIMA EMISSIONE	R. Miraglino <i>[Signature]</i>	27/04/2016	L. Morra <i>[Signature]</i>	27/04/2016	A. Mancarella <i>[Signature]</i>	27/04/2016	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:

File: IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A

CUP: F81H92000000008

INDICE

INDICE.....	2
1. PREMESSA	3
2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO NAZIONALE.....	3
3. INQUADRAMENTO GENERALE DELLE OPERE.....	9
4. IDENTIFICAZIONE RICETTORI.....	13
5. ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO	17
6. CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE	19
7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO.....	19
7.1. Risultati del rilievo strumentale	20
7.2. Valori limite di riferimento	21
8. STIMA DEGLI IMPATTI DERIVANTI DALL'OPERA IN PROGETTO.....	21
8.1. Modello previsionale	21
8.2. Calcolo previsionale	22
9. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	23
10. CONCLUSIONI.....	28

ALLEGATO 1: Certificato tecnico acustico competente e Certificati taratura strumentazione

ALLEGATO 2: Rilievi fonometrici

ALLEGATO 3: Output modello di calcolo

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	Foglio 3 di 28

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo studio previsionale dell'impatto acustico relativo alla pista di cantiere OP02, viabilità di cantiere funzionale al fronte avanzamento lavori del Progetto ferroviario strategico "Linea AV-AC Milano Genova – Terzo Valico dei Giovi".

La pista di cantiere, come già sottolineato, è funzionale al fronte avanzamento lavori della nuova linea ferroviaria e quindi verrà utilizzata in modo continuativo per la durata del cantiere di valico.

A fine esercizio la pista di cantiere sarà oggetto di smantellamento.

L'obiettivo dello studio è quello di verificare che l'opera in progetto, seppure funzionale al cantiere di valico, non produca rilevanti impatti acustici sull'ambiente e, qualora ciò si verifici, di ottenere specifica autorizzazione in deroga e di prevedere adeguate opere di mitigazione al rumore qualora necessarie.

Il bilancio degli impatti determinati dall'esercizio dell'infrastruttura in progetto è stato effettuato tramite l'inserimento nel software di calcolo SoundPlan 7.1 dei dati di emissione acustica della viabilità di cantiere.

La presente valutazione previsionale di impatto acustico è stata elaborata dall'ing. Rosamaria Miraglino tecnico competente in Acustica Ambientale con Determinazione Dirigenziale della Regione Piemonte n. 397 del 24.11.2004 coadiuvata dal dott. Lorenzo Morra.

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO NAZIONALE

Le principali normative nazionali che regolamentano le immissioni di rumore sono elencate nel seguito:

- DPCM 1 Marzo 1991
- Legge Quadro sul Rumore n° 447 del 26 Ottobre 1995
- DPCM 14 Novembre 1997
- Decreto 16 Marzo 1998
- D.P.R. 459/1998
- D.P.R. 142/2004

Di seguito si riporta un approfondimento sulle normative di riferimento per il presente studio.

DPCM 14.11.1997 «DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE»

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore» integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Foglio
4 di 28

emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione (Tabella 1), intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

Tabella 1 – Valori limite di emissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e di certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 marzo 1991 (Tabella 2).

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Foglio
5 di 28

rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Tabella 2 – Valori limite di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (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

D.P.R. 142/2004 «INQUINAMENTO ACUSTICO DA TRAFFICO VEICOLARE»

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

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

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità).

Il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 inoltre esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

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

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
	Foglio 6 di 28

La Regione Piemonte ha, inoltre, emanato (L.R. 52 del 20/10/00 “Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento acustico”) la propria legge di attuazione della Legge 447/95 ed ha stabilito con D.G.R. n. 9-11616 del 02/02/2004 i criteri secondo cui deve essere predisposta la documentazione di impatto acustico che l’art. 8 comma 2 della Legge 447/95 prescrive a corredo delle domande per il rilascio del provvedimento abilitativo edilizio, o atto equivalente, relativo alla costruzione di nuovi immobili o al mutamento di destinazione d’uso di immobili esistenti prossimi ad impianti, opere, insediamenti, infrastrutture o sedi di attività appartenenti a tipologie soggette all’obbligo di presentazione della documentazione di impatto acustico.

La presente relazione è stata redatta secondo i sopra citati criteri emanati dalla Regione Piemonte, di seguito elencati:

1. descrizione della tipologia dell’opera o attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l’utilizzo, dell’ubicazione dell’insediamento e del contesto in cui viene inserita;
2. descrizione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell’attività e degli impianti, indicando l’eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l’esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
3. descrizione delle sorgenti rumorose connesse all’opera o attività e loro ubicazione, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore. Nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora. Deve essere indicata, inoltre, la presenza di eventuali componenti impulsive e tonali, nonché, qualora necessario, la direttività di ogni singola sorgente. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l’indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili, a patto che tale situazione sia evidenziata in modo esplicito e che i livelli di emissione stimati siano cautelativi;
4. descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
5. identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell’area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d’uso, l’altezza, la distanza intercorrente dall’opera o attività in progetto (per la definizione di ricettore si rinvia alla definizione riportata al paragrafo 2);
6. planimetria dell’area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione. La planimetria, che deve essere orientata, aggiornata, e in scala adeguata (ad esempio 1:2.000), deve indicare l’ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p>	<p>Foglio 7 di 28</p>

ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti, con indicazione delle relative quote altimetriche.

7. indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della Legge Regionale n. 52/2000. Nel caso non sia ancora stata approvata la classificazione definitiva il proponente, tenuto conto dello strumento urbanistico vigente, delle destinazioni d'uso del territorio e delle linee guida regionali (D.G.R. 6 agosto 2001 n. 85 - 3802), ipotizza la classe acustica assegnabile a ciascun ricettore presente nell'area di studio, ponendo particolare attenzione a quelli che ricadono nelle classi I e II;
8. individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche. La caratterizzazione dei livelli ante-operam è effettuata attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), nonché ai criteri di buona tecnica indicati ad esempio dalle norme UNI 10855 del 31/12/1999 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti) e UNI 9884 del 31/07/1997 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale);
9. calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;
10. calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante; deve essere valutata, inoltre, la rumorosità delle aree destinate a parcheggio e manovra dei veicoli;
11. descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida, che si intendono adottare al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore secondo quanto indicato al punto 7. La descrizione di detti provvedimenti è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;
12. analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/1995 e dell'art. 9, comma 1, della legge regionale n. 52/2000, qualora tale obiettivo non fosse raggiungibile;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	Foglio 8 di 28

13. programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto;

14. indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

La documentazione di impatto acustico deve essere tanto più dettagliata e approfondita quanto più rilevanti sono gli effetti di disturbo, o di potenziale inquinamento acustico, derivanti dall'esercizio dell'opera o attività in progetto anche con riferimento al contesto in cui essa viene ad inserirsi. Pertanto può non contenere tutti gli elementi sopraelencati a condizione che sia puntualmente giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
	Foglio 9 di 28

3. INQUADRAMENTO GENERALE DELLE OPERE

La viabilità di cantiere oggetto della presente relazione, è ubicata nel territorio agricolo dei comuni di Pozzolo Formigaro e Novi Ligure (Provincia di Alessandria - Regione Piemonte) ad est delle due aree urbane.

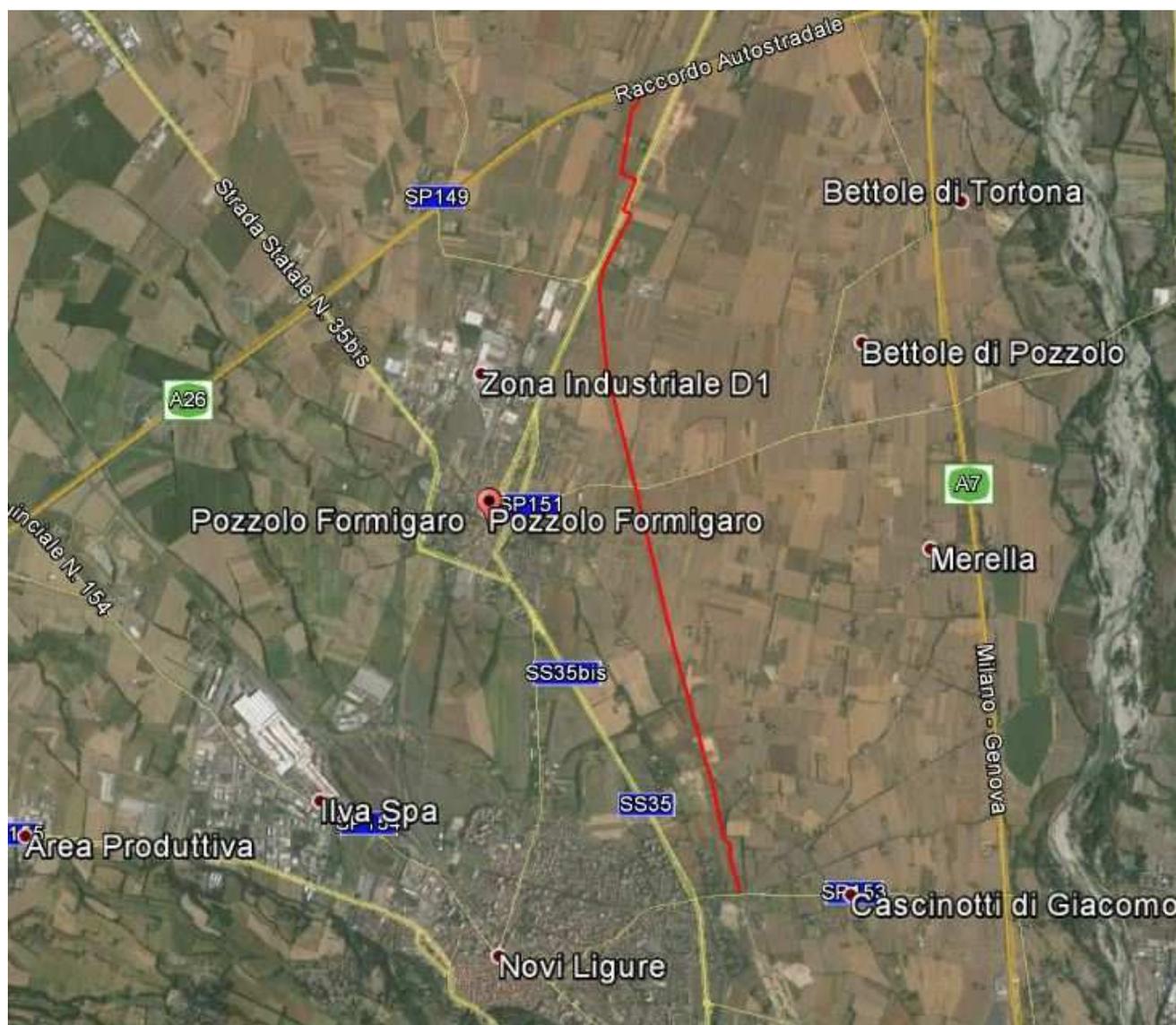


Figura 1 – Inquadramento della viabilità in progetto (in rosso). Fonte immagine Google Earth

La pista di cantiere OP02 si sviluppa tra la rotonda sulla SP211 della Lomellina in prossimità dell'autostrada A26, in comune di Pozzolo Formigaro (AL), e la SP153 in comune di Novi Ligure (AL).

L'intervento in oggetto è costituito dalla realizzazione di un tratto di viabilità di cantiere funzionale al fronte avanzamento lavori per la realizzazione delle opere di linea localizzate nei comuni di Novi Ligure e Pozzolo Formigaro.

La pista di cantiere è collocata nelle aree agricole poste tra gli abitati di Pozzolo Formigaro e Novi Liguri e l'autostrada A7.

In comune di Pozzolo Formigaro il tracciato è posto ad ovest della SP211 fino quasi in prossimità dell'incrocio tra la Strada comunale Bissone e la SP211, quando attraversa la SP della Lomellina e si sviluppa frontalmente ad una azienda agricola per poi piegare verso sud-est.

Successivamente scavalca quasi perpendicolarmente la SP151 e Strada Cassano per poi orientarsi nel territorio di Novi Ligure oltrepassando la SP152 e terminare in corrispondenza della SP153

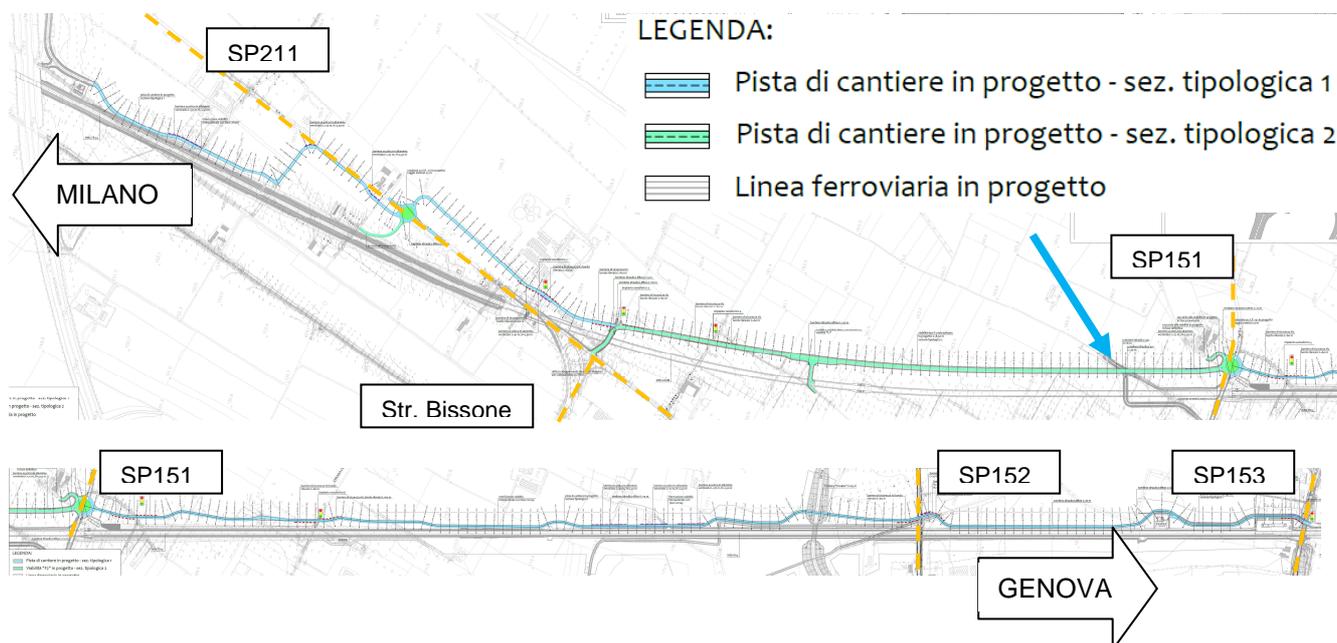


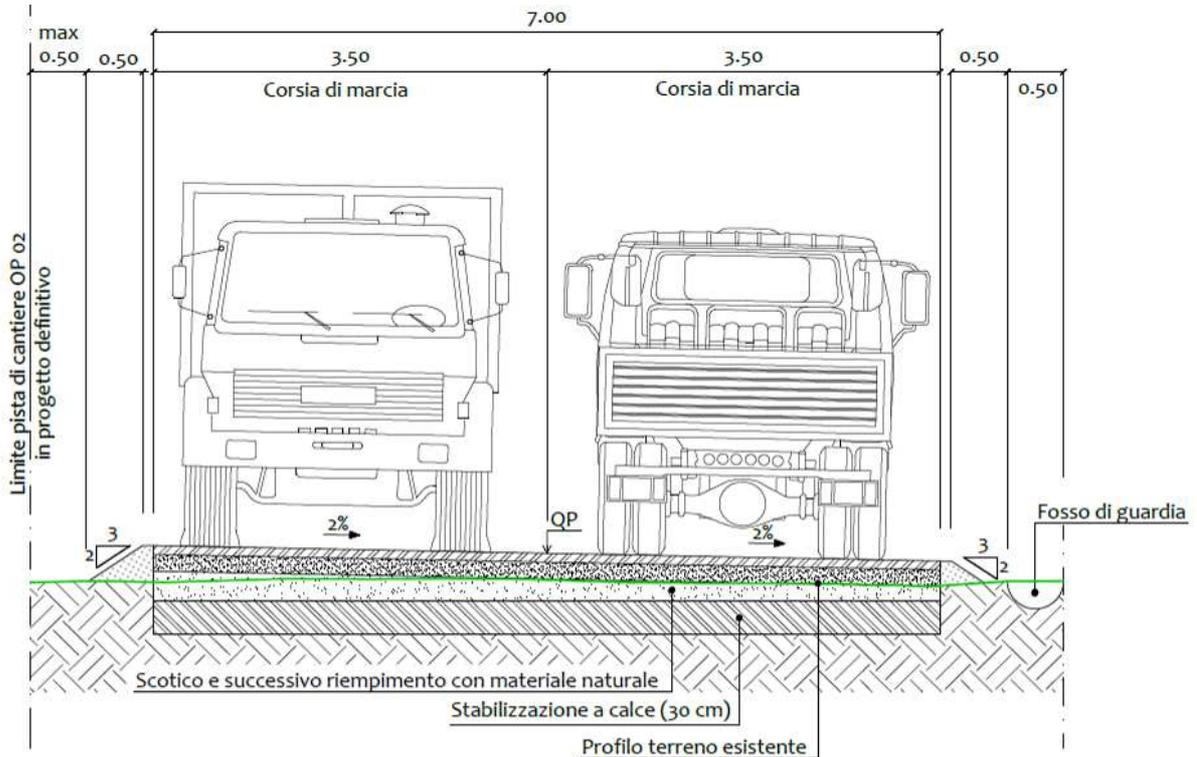
Figura 2 – Planimetria di progetto (la freccia blu indica l'attraversamento della pista di cantiere del Rio; con linee tratteggiate arancioni sono indicate le viabilità esistenti)

Prima dell'attraversamento della SP151 la pista di cantiere oltrepassa un rio tramite uno scatolare idraulico di dimensione 4x2 m.

La pista di cantiere, realizzata a raso del piano campagna, è caratterizzata da due tipologie del pacchetto di pavimentazione in base alle esigenze di utilizzo dei tratti di pista. Il percorso è caratterizzato prevalentemente da una pavimentazione così strutturata a partire dal terreno esistente (tipologia 1):

- 30 cm di stabilizzazione a calce;
- 20 cm di misto granulare anidro;
- 15 cm di misto cementato con griglia di polipropilene;
- 8 cm di binder.

Invece tra la strada comunale Bissone e la SP151 verrà adottata la tipologia di pavimentazione 2 caratterizzato da una stratigrafia uguale alla pavimentazione di tipo 1 ma con l'aggiunta di uno strato di usura di 4 cm. Seguono alcune immagini esemplificative.



PACCHETTO DI PAVIMENTAZIONE SEZ. TIPOLOGICA 1 SCALA 1:20

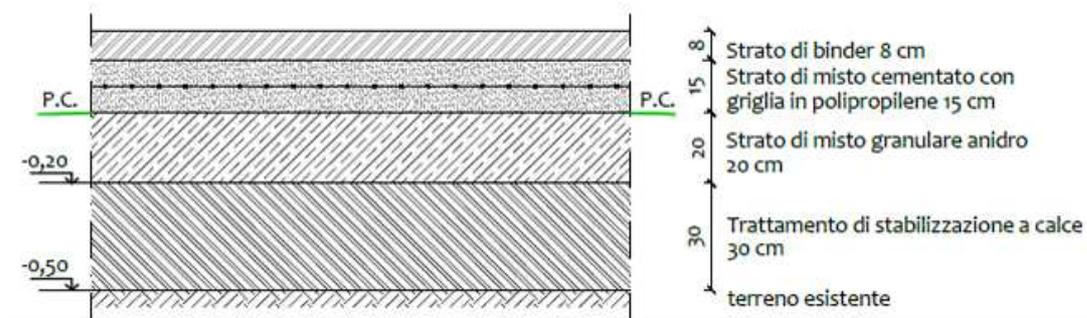
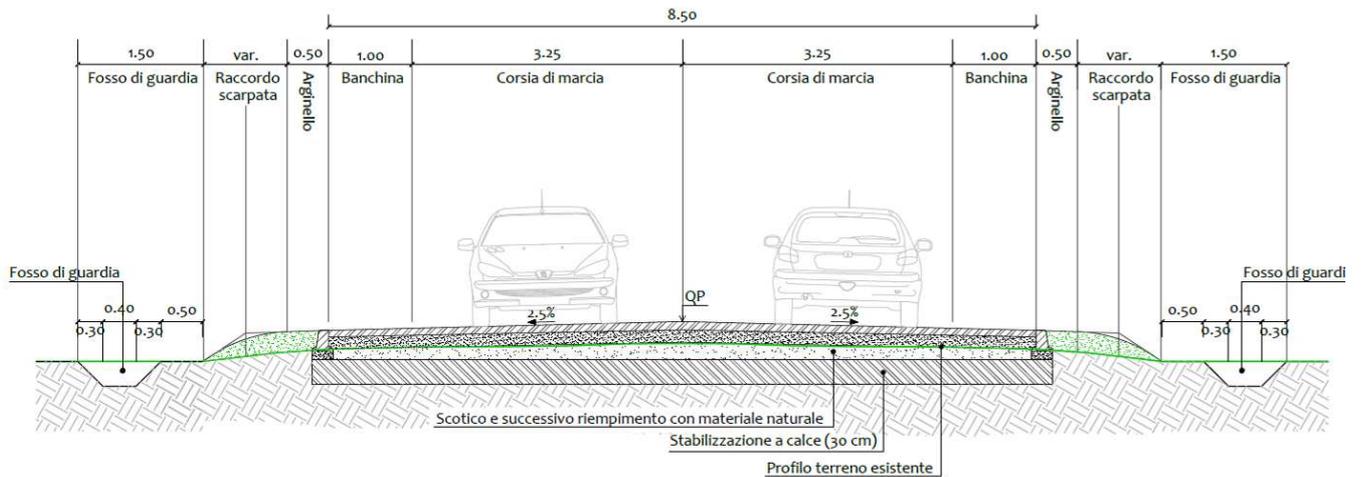


Figura 3 - Sezione tipologica 1 e pacchetto di pavimentazione della pista di cantiere



PACCHETTO DI PAVIMENTAZIONE SEZ. TIPOLOGICA 2 SCALA 1:20

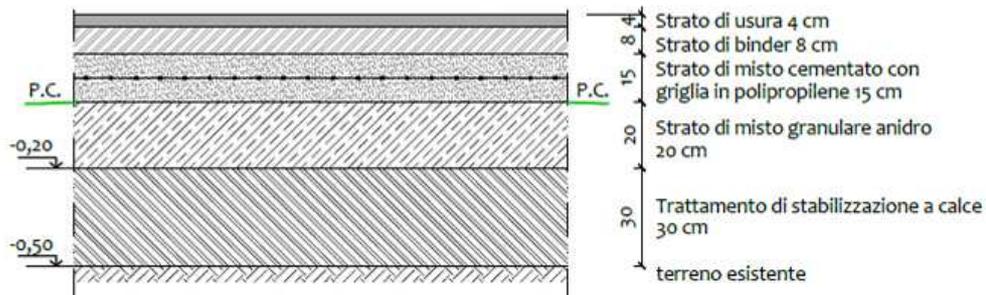


Figura 4 - Sezione tipologica 2 e pacchetto di pavimentazione della pista di cantiere

La pista di cantiere, come già sottolineato, è funzionale al fronte avanzamento lavori della nuova linea ferroviaria e quindi verrà utilizzata in modo continuativo per la durata del cantiere di valico.

A fine esercizio la pista di cantiere sarà oggetto di smantellamento.

4. IDENTIFICAZIONE RICETTORI

L'ambito di intervento è ubicato nel territorio dei comuni di Pozzolo Formigaro e Novi Ligure in un contesto prevalentemente agricolo.

Il contesto territoriale risulta fondamentalmente pianeggiante.

Le infrastrutture principali, presenti nell'area di studio, sono costituite da:

- S.P. 211 della Lomellina;
- S.P. 151;
- S.P. 153;
- S.P. 152.

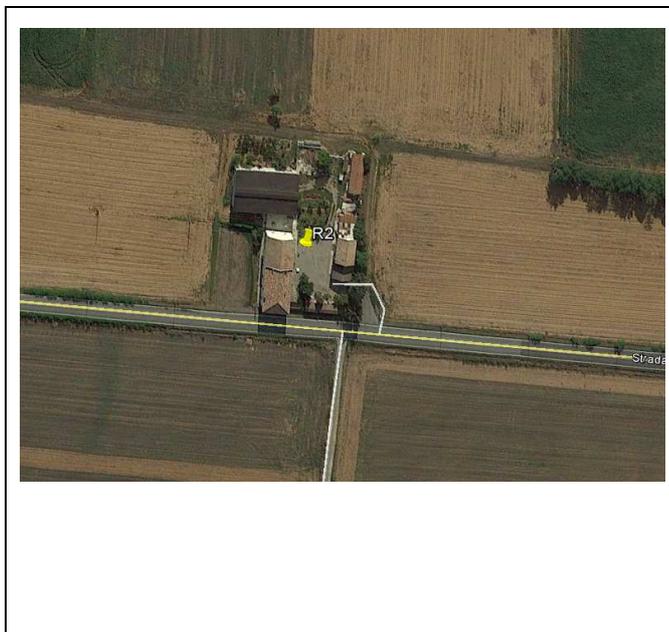
Per la verifica dell'impatto acustico sono stati identificati n. 8 ricettori, e ritenuti potenzialmente i più disturbati dalle emissioni acustiche della strada di cantiere in progetto.

Tali ricettori, identificati con la sigla **R1 ÷ R9**, sono stati così identificati:

- **R1:** edificio residenziale a 2 p.f.t. lungo S.P: 211; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



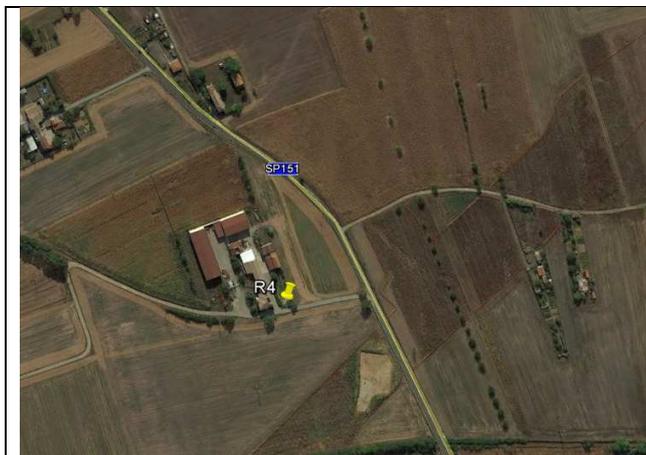
- **R2:** edificio residenziale a 2 p.f.t. lungo S.P: 211, rappresentativa del fronte edificato; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



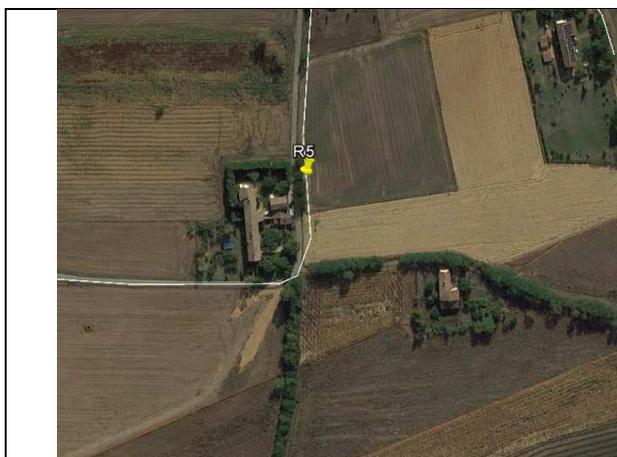
- **R3:** villetta residenziale a 1 p.f.t. lungo S.P: 211; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



- **R4:** edificio residenziale a 2 p.f.t. lungo S.P 151, rappresentativa del fronte edificato; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



- **R5:** edificio residenziale a 2 p.f.t.; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



- **R6:** edificio residenziale a 2 p.f.t.; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



- **R7:** edificio residenziale a 2 p.f.t.; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



- **R8:** edificio residenziale a 2 p.f.t. su S.P. 152; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



- **R9:** edificio residenziale a 2 p.f.t. su S.P. 153; i punti ricevitori sono stati posizionati ad 1 metro dalla facciata in corrispondenza di ogni piano partendo da 1,5 metri e procedendo verso l'alto con un passo di 3 metri;



5. ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

Il comune di Pozzolo Formigaro ha approvato il Piano di Classificazione Acustica con D.C.C. n. 41 del 04/11/2005 mentre il comune di Novi Ligure ha approvato il Piano di Classificazione Acustica con D.C.C. n.20 in data 15/05/03, pubblicata sul B.U.R. n. 23 del 5/06/03, successivamente modificata con deliberazione consiliare n. 69 in data 19/12/05 in relazione alla variante strutturale di PRG relativa al polo industriale nord-ovest, approvata con D.G.R. n. 20-497 del 18/07/05

L'intera area oggetto di intervento è ascritta alla classe III (aree di tipo misto) con limiti di immissione pari a 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</p>	<p>Foglio 18 di 28</p>

In base ai Piani di Classificazione Acustica approvati, quindi, i ricettori R1 ÷ R9 individuati risultano così ascritti:

- Classe III – Aree di tipo misto (60 dBA giorno/50 dBA notte).

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	Foglio 19 di 28

6. CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE

La sorgente connessa alla viabilità di cantiere in progetto, nei comuni di Pozzolo Formigaro e Novi Ligure, è rappresentata principalmente dal traffico di veicoli pesanti funzionali alla realizzazione del progetto ferroviario “Linea AV-AC Milano Genova – Terzo Valico dei Giovi”.

Per le caratteristiche dell’infrastruttura in progetto si rimanda alla relazione specialistica; i dati di traffico utilizzati nel modello di simulazione sono i seguenti:

- 176 veicoli pesanti/h nel periodo diurno (ore 6-22);
- 88 veicoli/h nel periodo notturno (ore 22-6).

7. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL’AREA DI STUDIO

Per quantificare la rumorosità presente nell’area di studio è stato effettuato un rilievo fonometrico presso alcuni ricettori precedentemente individuati, in particolare:

- P1 rilievo fonometrico effettuato presso il ricettore R3;
- P2 rilievo fonometrico effettuato presso il ricettore R4;
- P3 rilievo fonometrico effettuato presso il ricettore R5;
- P4 rilievo fonometrico effettuato presso il ricettore R9.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati il giorno lunedì 02/05/2016 sia nel tempo di riferimento diurno (6-22) sia nel tempo di riferimento notturno (22-6) e hanno avuto una durata di 20 minuti ciascuna.

I risultati del rilievo strumentale sono riportati in **Allegato 2**.

La ricognizione diretta in zona ha permesso di accertare, al di là della percepibilità della rumorosità da traffico veicolare, che in ogni caso rappresenta una caratteristica endemica di ogni centro abitato, l’assenza di altre sorgenti di rumore.

Le misure effettuate sono in ogni caso rappresentative del livello ascrivibile all’insieme di tutte le sorgenti attualmente presenti (misura ambientale).

Le misure sono state svolte dall’ing. Rosamaria Miraglino coadiuvata dal Dott. Claudio Guidi.

La strumentazione di misura è provvista dei certificati di taratura riportati in **Allegato 1**.

Per la misura sono stati utilizzati:

- Fonometro integratore Brüel & Kjær modello 2250, n° seriale 3004173, calibrato presso il centro LAT 054, il 21 Maggio 2014 - certificato n° 2014/188/F;
- Calibratore di livello sonoro Brüel & Kjær 4231 matr. n° 2637421 calibrato presso il centro LAT 054, il 21 Maggio 2014 - certificato n° 2014/187/C.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Foglio
20 di 28

La catena di misura, prima e dopo il rilievo fonometrico, è stata calibrata riscontrando uno scarto inferiore allo 0,5 dB.

I rilievi sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee e in assenza di eventi che potessero inficiarne l'esito.

7.1. Risultati del rilievo strumentale

In Allegato 2 si riporta per la postazione un'apposita scheda di sintesi organizzata come descritto nel seguito:

- Descrizione della postazione (progetto, localizzazione, data e condizioni di misura);
- Catena fonometrica;
- Condizioni meteorologiche;
- Elaborati di misura;
- identificazione misura (progetto, data e ubicazione della misura, tecnico);
- grafico della time history;
- grafico della distribuzione in frequenza, per bande normalizzate di 1/3 di ottava (nell'intervallo di frequenza compreso tra 12.5 Hz e 20 kHz) e rappresentazione sul medesimo grafico delle curve isofoniche;
- sintesi dei dati rilevati (LAeq, L01, L05, L10, L50, L90, L95, L99).

I livelli percentili L_{90} (descrittori del livello residuo presente nell'area di studio) ed i livelli equivalenti (arrotondati agli 0,5 dB più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/3/98) misurati sono riportati nella successiva Tabella 3.

Tabella 3 – Sintesi dei livelli equivalenti delle misure

Postazione	Tempo di riferimento diurno (6-22)		Tempo di riferimento notturno (22-6)	
	LAeq (dBA)	L90 (dBA)	LAeq (dBA)	L90 (dBA)
P1	69,5	52,1	63,0	40,2
P2	62,5	40,3	56,5	37,5
P3	40,0	35,6	34,5	29,9
P4	66,0	43,0	63,5	37,0

I livelli misurati sono conformi ai limiti del Piano di Classificazione Acustica nella sola postazione P3 mentre nelle altre postazioni si evidenzia un superamento dei limiti dovuto principalmente al sostenuto traffico autoveicolare.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
	Foglio 21 di 28

7.2. Valori limite di riferimento

La nuova infrastruttura in progetto come già esplicitato precedentemente è una pista di cantiere per cui si ritiene, in funzione delle caratteristiche emissive dell'opera e del contesto impattato, che il livello massimo ammissibile ai ricettori individuati sia pari a 70 dBA giorno e 65 dBA notte.

8. STIMA DEGLI IMPATTI DERIVANTI DALL'OPERA IN PROGETTO

8.1. Modello previsionale

Il modello di calcolo previsionale utilizzato è il software SoundPLAN versione 7.1, concepito per la modellazione acustica in ambiente esterno in ambito stradale, ferroviario ed industriale.

Sviluppato da Braunstein & Berndt GmbH il codice di calcolo tiene conto di diversi fattori tra cui le tipologie delle sorgenti, le forme degli edifici, la topografia locale, gli schermi acustici, la tipologia del terreno, i parametri meteorologici.

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale, i calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB) », citato in «Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese « XPS 31-133», raccomandato dalla direttiva 2002/49/CE per il Rumore del Traffico Veicolare.

Le caratteristiche salienti del NMPB sono sicuramente:

- la possibilità di modellizzare il traffico stradale con dettagli relativi al numero di corsie, flussi di traffico, caratteristiche dei veicoli, profilo trasversale delle strade, altezza delle sorgenti, etc.;
- l'attenzione rivolta alla propagazione su lunga distanza;
- la definizione di due diverse condizioni meteorologiche standard, definite come "condizioni favorevoli alla propagazione" e "condizioni acusticamente omogenee", allo scopo di arrivare ad una definizione di previsione dei livelli sonori sul lungo periodo.

In merito alla propagazione del rumore, la norma francese e le linee guida dell'END considerano in particolar modo l'influenza delle condizioni meteorologiche.

In mancanza di condizioni meteorologiche note, vengono utilizzati i seguenti valori:

- 100 % di condizioni favorevoli per il periodo notturno
- 50 % di condizioni favorevoli per il periodo diurno

Ovviamente il grado di precisione di un modello di calcolo previsionale è subordinato al dettaglio ed alla precisione dei dati di input inseriti.

Per quanto riguarda il calcolo previsionale oggetto della presente valutazione, si può ragionevolmente ritenere, sulla base di precedenti analoghe simulazioni, che il margine di errore sia contenuto entro ± 1.5 dB(A).

8.2. Calcolo previsionale

Sulla base delle caratteristiche di emissione dell'infrastruttura stradale (pista di cantiere) tramite il modello previsionale, sono stati calcolati i livelli sonori stimati presso i punti ricettori individuati.

Il calcolo dello scenario "POST OPERAM" ha riguardato entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno.

Il calcolo è stato effettuato sia in modalità puntuale sia in modalità estesa.

I risultati dei calcoli previsionali in termini di livelli sonori specifici L_s sono riassunti nella successiva Tabella (in rosso sono evidenziati i superamenti rispetto ai limiti di 70 dBA diurni e ai 65 notturni).

Tabella 4 – Livelli sonori specifici attesi ai ricettori

Punto ricettore	Piano	L_s Tempo di riferimento diurno (6-22)	L_s Tempo di riferimento notturno (22-6)
R1	1P	58,6	55,6
	2P	63,1	60,1
R2	1P	68,1	65,1
	2P	71,4	68,4
R3	1P	68,5	65,5
R4	1P	61,2	58,2
	2P	65,8	62,8
R5	1P	63,0	59,9
	2P	64,7	61,6
R6	1P	75,7	72,7
	2P	75,9	72,9
R7	1P	58,6	55,6
	2P	62,0	59,0
R8	1P	67,7	64,7
	2P	68,0	65,0
R9	1P	65,8	62,8
	2P	65,9	62,9

La tabella di output del modello di calcolo è riportata in **Allegato 3**.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Foglio
23 di 28

Le valutazioni nella modalità estesa hanno riguardato una griglia di punti regolare (passo 5 metri) localizzata a 4 metri di altezza dal piano campagna locale.

I risultati delle valutazioni in modalità estesa per i tempi di riferimento diurno e notturno sono riportati nelle Tavole **IG51_00_E_CV_P6_OP02_00_004_A** “Planimetria acustica post operam non mitigata – giorno” e **IG51_00_E_CV_P6_OP02_00_005_A** “Planimetria acustica post operam non mitigata – notte”.

Le gradazioni di colore della scala cromatica utilizzata passano dal verde scuro, per valori più bassi di 30 dBA, al blu, per valori inferiori a 90 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

Come visibile in Tabella i livelli attesi superano i livelli massimi ammissibili fissati in 70 dBA giorno e 65 dBA notte per i ricettori R2, R3, R6 ed R8.

9. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Come esplicitato nei paragrafi precedenti vi sono dei superamenti dei limiti massimi ammissibili per i ricettori R2, R3, R6 ed R8.

Nonostante la conformità ai limiti massimi ammissibili, si è ritenuto in funzione dello stato dei luoghi e della caratterizzazione acustica Ante Operam effettuata, di mitigare anche i ricettori R4, R5 ed R7.

Per tale motivo saranno impiegate delle barriere acustiche in prossimità dei ricettori individuati in tabella seguente.

Tabella 5 – Barriere acustiche

BARRIERA	Ricettore Mitigato	Sezioni di riferimento	Lunghezza (m)	Altezza (m)
BA1	R2	tra A55 e A57	42	6
BA2	R3	tra A79 e A81	41	2,5
BA3	R4	tra B62 e B65	72	2,5
BA4	R5	tra C58 e C62	99	2,5

BARRIERA	Ricettore Mitigato	Sezioni di riferimento	Lunghezza (m)	Altezza (m)
BA5	R6	tra C63 e C67	77	6
BA6	R7	tra C67 e C71	76	2,5
BA7	R8	tra C95 e C97	32	6

I pannelli saranno di tipo fonoisolante e fonoassorbente, progettati per realizzare schermature acustiche delle sorgenti di rumore situate in campo libero.

La parte rivolta verso la sorgente di rumore sarà forata, mentre la parte rivolta verso il ricettore sarà nervata in modo da costituire un insieme monolitico di notevole resistenza meccanica.

Il lato del pannello rivolto verso la sorgente, è realizzato con una lamiera microstirata, opportunamente forata e ondulata, di alluminio naturale sp. mm. 8/10.

Come evidenziato nella tabella 5 verranno utilizzate due tipologie di barriere acustiche caratterizzate da differenti altezze: 2,5 m e 6 m.

Di seguito sono presentate alcune immagini esemplificative delle due tipologie di barriere acustiche.

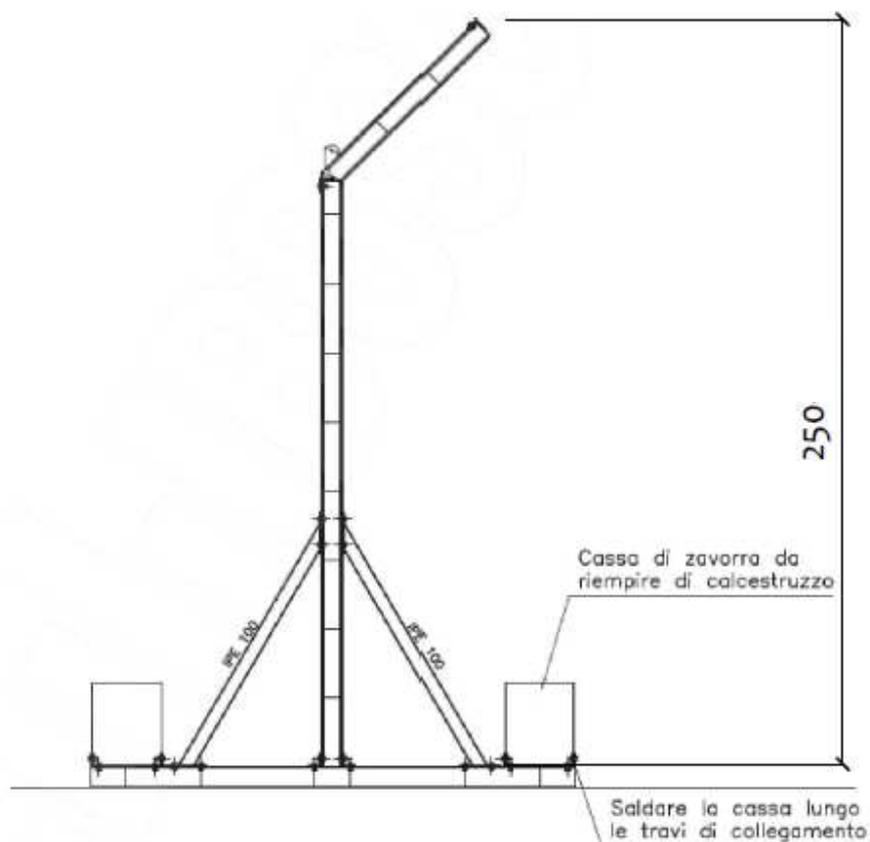


Figura 5 - Particolare barriera fonoisolante h 2,5 m

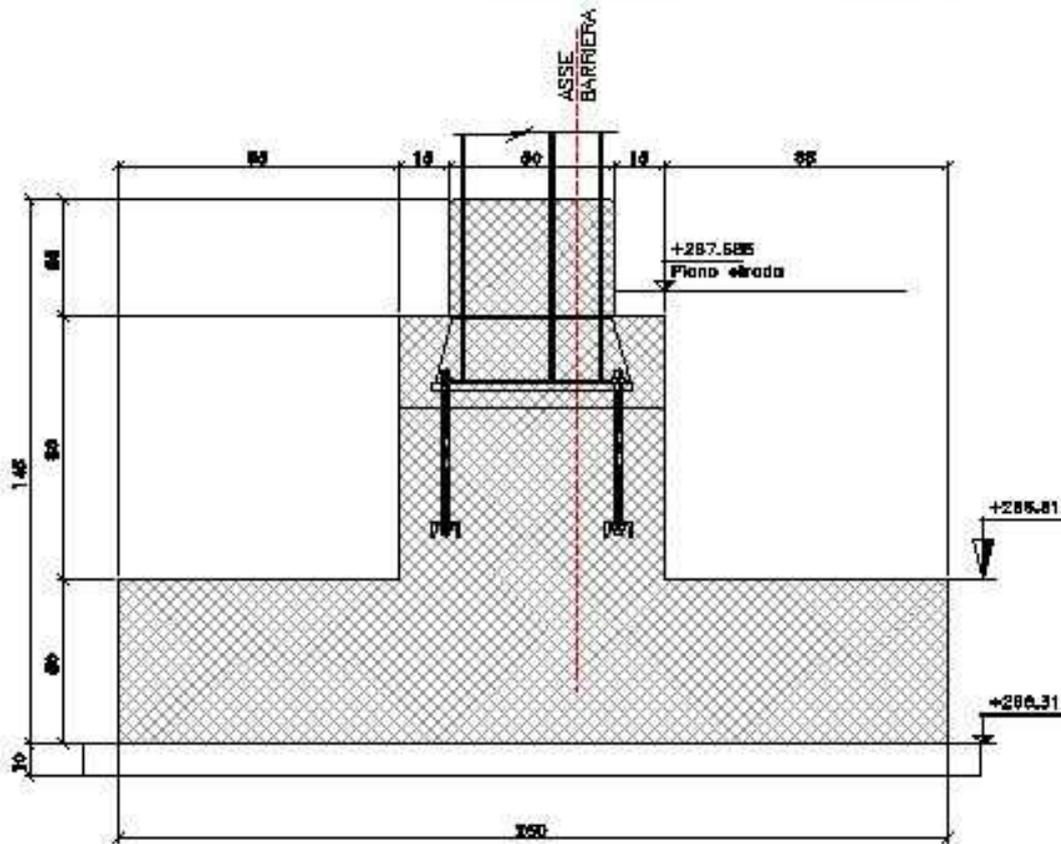


Figura 6 - Particolare barriera fonoisolante h 6 m

I risultati dei calcoli previsionali in termini di livelli sonori specifici L_s sono riassunti nella successiva Tabella.

Tabella 6 – Livelli sonori specifici attesi ai ricettori

Punto ricettore	Piano	L_s Tempo di riferimento diurno (6-22)	L_s Tempo di riferimento notturno (22-6)
R1	1P	58,6	55,6
	2P	63,1	60,1
R2	1P	64,5	61,5
	2P	68,3	65,3
R3	1P	63,3	60,3
R4	1P	57,7	54,7
	2P	61,8	58,8
R5	1P	60,7	57,7
	2P	63,3	60,3
R6	1P	63,7	60,7
	2P	65,0	62,0
R7	1P	55,8	52,8
	2P	59,7	56,7
R8	1P	67,7	64,7
	2P	68,0	65,0
R9	1P	65,8	62,8
	2P	65,9	62,9

La tabella di output del modello di calcolo è riportata in **Allegato 3**.

I risultati delle valutazioni in modalità estesa per i tempi di riferimento diurno e notturno sono riportati nelle Tavole **IG51_00_E_CV_P6_OP02_00_005_A** “Planimetria acustica post operam mitigata – giorno” e **IG51_00_E_CV_P6_OP02_00_006_A** “Planimetria acustica post operam mitigata – notte”.

Le gradazioni di colore della scala cromatica utilizzata passano dal verde scuro, per valori più bassi di 30 dBA, al blu, per valori inferiori a 90 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

Come visibile dalla Tabella sopra permane un superamento (+0,3) al ricettore R2 nel periodo notturno ma vista l'entità del superamento può essere considerata trascurabile.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51_00_E_CV_RO_OP02_00_001_A.DOC VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	Foglio 28 di 28

Si ricorda inoltre che l'opera oggetto di studio è funzionale al fronte avanzamento lavori per la realizzazione delle opere di linea localizzate nei comuni di Pozzolo Formigaro e Novi Ligure e che tale strada è temporanea.

Per l'esercizio della viabilità di cantiere dovrà essere richiesta opportuna autorizzazione in deroga come previsto dai Regolamenti dei Comuni interessati almeno 45 giorni prima dell'avvio dei lavori.

10. CONCLUSIONI

L'opera in progetto è funzionale al fronte avanzamento lavori per la realizzazione delle opere di linea localizzate nei comuni di Pozzolo Formigaro e Novi Ligure.

L'esercizio di tale infrastruttura, che si pone sostanzialmente in affiancamento al fronte avanzamento lavori, altera il clima acustico attualmente esistente nell'area di studio in particolare dove non sono presenti ulteriori infrastrutture stradali; per tale motivo il limite massimo ammissibile è stato fissato in 70 dBA giorno e 65 dBA notte.

In ragione di ciò, lungo tale viabilità di cantiere, sono state previste barriere acustiche a protezione dell'edificato.

Per l'esercizio della viabilità oggetto della presente relazione dovrà essere richiesta opportuna autorizzazione in deroga come previsto dai Regolamenti dei Comuni interessati almeno 45 giorni prima dell'avvio dei lavori.

ALLEGATO 1

Torino 25 NOV. 2004

Prot. n. 20147 /22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.ra.
MIRAGLINO Rosamaria
Via Morosini 20
10129 - TORINO (TO)

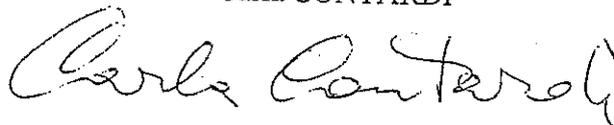
Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 397 del 24/11/2004 (Settore 22.4) allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al trentaquattresimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Tutela risanamento ambientale - Programmazione gestione rifiuti, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3961.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore
Carla CONTARDI



ALL.

DR/cr



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014/05/21

- cliente
customer AI ENGINEERING S.r.l.
Via Lamarmora, 80
10128 TORINO

- destinatario
receiver AI ENGINEERING S.r.l.

- richiesta
application AI ENGINEERING S.r.l.

- in data
date 2014/05/07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item ANALIZZATORE e relativo microfono

- costruttore
manufacturer BRÜEL & KJÆR

- modello
model 2250

- matricola
serial number 3004173

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2014/05/15

- data delle misure
date of measurements 2014/05/21

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 106-107 del 15/05/2014

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 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 e 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 calibration 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 ad un 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocenti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Classe
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	3004173	1
Preamplificatore	BRÜEL & KJÆR	ZC 0032	19555	
Microfono	BRÜEL & KJÆR	4189	2877229	
Note: Firmware versione: BZ72222 Rev. 4.1.6				

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 03/F Rev. 00

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Barometro digitale Druck mod. DPI 141	14100912	Asit Instruments	0513/MO/2013	17/09/2013	17/09/2014
Termoigrometro Salmoiraghi mod. 1750-2Q	323-261	Asit Instruments	012-U/2012	13/09/2012	13/09/2014
Strumento (campioni II linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Generatore SRS mod. DS 360	61872	I.E.C. (LAT 054)	2013/140	19/06/2013	19/06/2014
Attenuatore Brüel & Kjær mod. 5936	1769196	I.E.C. (LAT 054)	2014/58	24/04/2014	24/04/2015
Calibratore multifunzione Brüel & Kjær mod. 4226	1672923	I.E.C. (LAT 054)	2014/107/C	24/02/2014	24/02/2015

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

Parametri	Valori di riferimento	Tolleranze	Misurati inizio prova	Misurati fine prova
Temperatura (°C)	23,0	20,0 + 26,0	24,0	26,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 + 70,0	40,5	38,0
Pressione (kPa)	101,3	80,0 + 105,0	99,2	99,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

- I risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

Incertezze:

Tipologia di prove	Centro LAT 054	Incertezze massime IEC 61672-1
Prove di tipo acustico (fino a 1 kHz)	0,42 dB	0,4 dB
Prove di tipo acustico (a 4 kHz)	0,58 dB	0,6 dB
Prove di tipo elettrico (segnali continui)	0,13 dB	0,2 - 0,3 dB
Prove di tipo elettrico (treni d'onda)	0,18 dB	0,3 - 0,4 dB

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95% (normalmente tale fattore k vale 2).

Procedimento di prova

I dettagli in merito alle verifiche elettriche ed acustiche sono indicati nel seguito.

Le misure delle grandezze riportate nel certificato sono espresse, in accordo con quanto disposto dal D.P.R. 12 agosto 1982, n. 802, nelle unità del Sistema Internazionale delle unità di misura (SI), definito ed approvato dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM).

Il riferimento alle unità SI avviene mediante un complesso di campioni di misura realizzati e mantenuti presso l'Istituto metrologico primario italiano (I.N.R.I.M. Torino).

Tali campioni sono unici nell'ambito nazionale e riferibili in ambito internazionale a quelli degli altri laboratori metrologici primari mediante confronti periodici organizzati degli appositi organismi, facenti capo alla CGPM, dei quali i due Istituti italiani sono membri.

Riferimenti

Norma Italiana CEI EN 61672-3, Elettroacustica - Misuratori del livello sonoro - Parte 3: prove periodiche

Informazioni e documentazione

Il manuale di istruzioni dello strumento in prova è: **Presente presso il Centro**

Sono forniti per la verifica i seguenti accessori: --

--

Calibratore utilizzato: **Fornito con il fonometro**

Costruttore: **BRÜEL & KJÆR** Classe 1
Tipo: **4231** Matricola **2637421**

Manuale di istruzioni del calibratore: **Presente presso il Centro**

Il calibratore è stato tarato da: **LAT n° 054**

In data: **20/05/2014**

Certificato: **2014/187/C**

Risultati di misura

Nelle pagine seguenti sono riportati i risultati delle prove acustiche ed elettriche eseguite.

NOTA: le tolleranze citate nelle pagine seguenti si riferiscono alla classe del fonometro in prova e comprendono il contributo dell'incertezza estesa di misura.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

VERIFICHE INIZIALI	RISULTATI
Verifica dello stato di calibrazione dello strumento mediante calibratore BRÜEL & KJÆR 4231	Controllo iniziale
	94,0 dB
	Controllo finale
	94,0 dB
Regolazione sensibilità dello strumento in esame mediante segnale sonoro prodotto da calibratore BRÜEL & KJÆR 4231	94,0 dB
Verifica iniziale integrativa mediante calibratore multifunzione Brüel & Kjær Tipo 4226	

ELENCO PROVE ACUSTICHE	RISULTATI
Rumore autogenerato	Tab. n° 1
Ponderazione di frequenza con segnali acustici	Tab. n° 2
ELENCO PROVE ELETTRICHE	RISULTATI
Rumore autogenerato	Tab. n° 3
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Tab. n° 4
Ponderazioni di frequenza a 1 kHz	Tab. n° 5A
Ponderazioni temporali a 1 kHz	Tab. n° 5B
Linearità in ampiezza - Campo di indicazione primario	Tab. n° 6
Risposta a treni d'onda	Tab. n° 7
Livello sonoro di picco	Tab. n° 8
Indicatore di sovraccarico	Tab. n° 9

Le prove acustiche sopra elencate hanno lo scopo di verificare il corretto funzionamento del microfono e del misuratore di livello sonoro e di mettere a punto lo strumento. Se necessario la sensibilità dello strumento viene regolata in modo tale da ottenere l'indicazione del livello di pressione acustica generato dal calibratore.

Le prove elettriche vengono eseguite sostituendo la capsula microfonica con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente al microfono a condensatore fornito a corredo dello strumento ed hanno lo scopo di verificare le funzioni principali del fonometro

Le prove, salvo diversamente specificato, vengono eseguite nel campo di indicazione primario dello strumento in esame, come rilevato dalle caratteristiche tecniche dello stesso.

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

PROVE ACUSTICHE

TABELLA N° 1 - RUMORE AUTOGENERATO

La prova prevede la misura del livello minimo misurabile con la curva di ponderazione "A" e viene eseguita nella configurazione normale di utilizzo del fonometro, con il microfono fornito insieme al fonometro collegato allo stesso.

Livello minimo con ponderazione A	18,4	dB(A)
-----------------------------------	------	-------

TABELLA N° 2 - PONDERAZIONE DI FREQUENZA CON SEGNALI ACUSTICI

La prova è eseguita fornendo al fonometro, alle frequenze di 125 Hz, 1kHz e 4kHz un segnale costante. Si verifica quindi che i valori di ponderazione derivanti dalla lettura del segnale con l'impostazione della curva di ponderazione C corrispondano ai valori nominali della curva di ponderazione verificata.

FREQUENZA NOMINALE	LIVELLO MISURATO	FATTORE DI PONDERAZIONE	SCARTO	INCERTEZZA ESTESA	SCARTO ESTESO	LIMITI
Hz	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
125	93,9	-0,2	0,0	0,42	0,5	±1,5
1k	94,1	0,0	0,0	0,42	0,4	±1,1
4k	92,7	-0,7	0,1	0,58	0,7	±1,6

La prova è stata eseguita su un intervallo di 10 s

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 3 - RUMORE ELETTRICO AUTOGENERATO

La prova prevede la misura del livello minimo misurabile con tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento e viene eseguita sostituendo il generatore di segnali con un cortocircuito.

Livello minimo con ponderazione A	12,8	dB(A)
Livello minimo con ponderazione B	11,7	dB(B)
Livello minimo con ponderazione C	12,5	dB(C)
Livello minimo con ponderazione Z	17,4	dB(Z)
Nota: i suddetti valori sono stati ottenuti cortocircuitando i terminali dell'adattatore capacitivo		

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 4 - RISPOSTA DEI FILTRI DI PONDERAZIONE

La risposta in frequenza di tutte le curve di ponderazione presenti sullo strumento viene rilevata con riferimento alla frequenza di 1 kHz e livello 45 dB inferiore al limite superiore del campo di indicazione primario. La prova è effettuata inviando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere un'indicazione costante.

FREQUENZA NOMINALE [Hz]	SCARTO [dB(A)]	SCARTO ESTESO [dB(A)]	SCARTO [dB(C)]	SCARTO ESTESO [dB(C)]	SCARTO [dB(Z)]	SCARTO ESTESO [dB(Z)]	INCERTEZZA ESTESA [dB]	LIMITI [dB]
63	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,12	±1,5
125	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,12	±1,5
250	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,12	±1,4
500	-0,1	0,2	0,0	0,3	0,0	0,3	0,12	±1,4
1k	0,0	-0,2	0,0	-0,2	0,0	-0,2	0,12	±1,1
2k	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,1	-0,2	0,12	±1,6
4k	-0,1	-0,3	-0,1	-0,3	-0,1	-0,3	0,12	±1,6
8k	0,0	-0,2	0,0	-0,2	0,0	-0,2	0,12	+2,1 -3,1
16k	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-0,9	-0,9	0,12	+3,5 -17,0

TABELLA N° 5A - PONDERAZIONI DI FREQUENZA A 1 kHz

La prova valuta gli scarti tra il livello misurato con curva di ponderazione A e le altre curve di ponderazione attive sullo strumento in prova e viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello costante.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	94,0			[dB(A)]
	SCARTO	SCARTO ESTESO	INCERTEZZA ESTESA	LIMITI
PONDERAZIONE DI FREQUENZA	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
C	0,0	0,1	0,12	± 0,4
Z	0,0	0,1	0,12	± 0,4
PIATTA	0,0	0,1	0,12	± 0,4

TABELLA N° 5B - PONDERAZIONI TEMPORALI A 1 kHz

La prova valuta gli scarti tra il livello misurato con costante di tempo FAST e costante di tempo SLOW o Livello equivalente dello strumento in prova e viene eseguita inviando al fonometro un segnale a 1 kHz e livello costante.

SEGNALE DI RIFERIMENTO	FAST			[dB(A)]
	SCARTO	SCARTO ESTESO	INCERTEZZA ESTESA	LIMITI
PONDERAZIONE TEMPORALE	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Slow	0,0	0,1	0,12	± 0,3
Leq	0,0	0,1	0,12	± 0,3

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration
PROVE ELETTRICHE
TABELLA N° 6 - LINEARITA' DI AMPIEZZA - CAMPO DI INDICAZIONE PRIMARIO

Vengono controllate le caratteristiche di linearità del fonometro nel campo di misura principale indicato nelle caratteristiche tecniche del fonometro. Viene inviato un segnale sinusoidale, con frequenza 8 kHz, di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. La verifica è inoltre estesa, a passi di 1 dB, anche ai livelli esterni al campo principale, fino alle indicazioni di overload e under-range.

LIVELLI SUPERIORI							
Livello	Scarto	Scarto esteso	Livello	Scarto	Scarto esteso	Incertezza estesa	Limiti
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94	0,0	0,1	134	0,0	0,1	0,13	±1,1
99	0,0	0,1	135	0,0	0,1	0,13	±1,1
104	0,0	0,1	136	0,0	0,1	0,13	±1,1
109	0,0	0,1	137	0,0	0,1	0,13	±1,1
114	0,0	0,1	138	0,0	0,1	0,13	±1,1
119	0,0	0,1	139	0,0	0,1	0,13	±1,1
124	0,0	0,1	140	0,0	0,1	0,13	±1,1
129	0,0	0,1				0,13	±1,1

LIVELLI INFERIORI							
Livello	Scarto	Scarto esteso	Livello	Scarto	Scarto esteso	Incertezza estesa	Limiti
[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94	0,0	0,1	39	0,0	0,1	0,13	±1,1
89	0,0	0,1	34	0,1	0,2	0,13	±1,1
84	0,0	0,1	33	0,1	0,2	0,13	±1,1
79	0,0	0,1	32	0,1	0,2	0,13	±1,1
74	0,0	0,1	31	0,1	0,2	0,13	±1,1
69	0,0	0,1	30	0,1	0,2	0,13	±1,1
64	0,0	0,1	29	0,1	0,2	0,13	±1,1
59	0,0	0,1	28	0,2	0,3	0,13	±1,1
54	0,0	0,1	27	0,2	0,3	0,13	±1,1
49	0,0	0,1	26	0,3	0,4	0,13	±1,1
44	0,0	0,1	25	0,3	0,4	0,13	±1,1

 Lo Sperimentatore
 Operator
 (Paola Innocentin)

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 (Paola Innocentin)



VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 8 di 9

Page 8 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 7 - RISPOSTA A TRENI D'ONDA

Le caratteristiche dinamiche con costanti di tempo F, S, e SEL (o Leq) vengono verificate valutando la risposta dello strumento a singoli treni d'onda. Si invia un segnale continuo alla frequenza di 4 kHz e ampiezza inferiore di 3 dB rispetto al fondo scala del campo di indicazione primario e successivamente un segnale costituito da treni d'onda sinusoidali di frequenza pari a 4 kHz e durata 200 ms, 2 ms e 0,25 ms come specificato nelle tabelle sottostanti.

PARAMETRO		Fast		
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	SCARTO ESTESO [dB]	INCERTEZZA ESTESA [dB]	LIMITI [dB]
200 ms	0,0	0,2	0,18	± 0.8
2 ms	-0,1	-0,3	0,18	+1.3; -1.8
0,25 ms	-0,2	-0,4	0,18	+1.3; -3.3

PARAMETRO		Slow		
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	SCARTO ESTESO [dB]	INCERTEZZA ESTESA [dB]	LIMITI [dB]
200 ms	0,0	0,2	0,18	± 0.8
2 ms	-0,1	-0,3	0,18	+1.3; -3.3

PARAMETRO		SEL		
DURATA DEL TRENO D'ONDA SINUSOIDALE	SCARTO [dB]	SCARTO ESTESO [dB]	INCERTEZZA ESTESA [dB]	LIMITI [dB]
200 ms	0,0	0,2	0,18	± 0.8
2 ms	-0,1	-0,3	0,18	+1.3; -1.8
0,25 ms	-0,2	-0,4	0,18	+1.3; -3.3

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/188/F
Certificate of Calibration

PROVE ELETTRICHE

TABELLA N° 8 - LIVELLO SONORO DI PICCO

Per la verifica delle caratteristiche del rilevatore di picco, il segnale di riferimento è costituito da un segnale sinusoidale a 8 kHz e 500 Hz per le due prove e livello 8 dB inferiore rispetto al limite superiore del campo di misura meno sensibile; si paragona la risposta dello strumento così ottenuta a quella che si ottiene inviando rispettivamente un ciclo completo di senoide a 8 kHz e due mezzi cicli (positivo e negativo) a 500 Hz.

PARAMETRO	SCARTO [dB]	SCARTO ESTESO [dB]	INCERTEZZA ESTESA [dB]	LIMITI [dB]
Ciclo completo	0,0	0,2	0,18	±2,4
Mezzo ciclo positivo	-0,3	-0,5	0,18	±1,4
Mezzo ciclo negativo	-0,3	-0,5		

TABELLA N° 9 - INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

Si invia un segnale di prova costituito da mezzi cicli di senoide (prima positivi, poi negativi) alla frequenza di 4 kHz e si incrementa l'ampiezza finchè non si ottiene sull'indicatore dello strumento la segnalazione di sovraccarico. Si rileva quindi la differenza tra l'indicazione di sovraccarico ottenuta con i cicli positivi e quella ottenuta con i cicli negativi. Si interrompe infine il segnale e si verifica che l'indicazione di sovraccarico rimanga correttamente memorizzata.

SCARTO [dB]	SCARTO ESTESO [dB]	INCERTEZZA ESTESA [dB]	LIMITI [dB]
0,0	0,2	0,2	± 1,8

L'indicazione di sovraccarico rimane correttamente memorizzata fino a reset dello strumento

DICHIARAZIONI CONCLUSIVE (secondo CEI 61672-3:2006 pt.19)

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove della classe 1 della CEI 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della CEI 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della CEI 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002.

NOTA: Il presente certificato utilizza la virgola (,) come simbolo separatore decimale

Lo Sperimentatore
Operator
(Paola Innocentin)

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/187/C
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2014/05/21

- cliente
customer AI ENGINEERING S.r.l
Via LAMARMORA, 80
10128 TORINO

- destinatario
receiver AI ENGINEERING S.r.l

- richiesta
application AI ENGINEERING S.r.l

- in data
date 2014/05/07

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item CALIBRATORE

- costruttore
manufacturer Brüel & Kjær

- modello
model 4231

- matricola
serial number 2637421

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2014/05/15

- data delle misure
date of measurements 2014/05/20

- registro di laboratorio
laboratory reference Modulo n° 23: n° 108 del 15/05/2014

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 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 e 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 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.

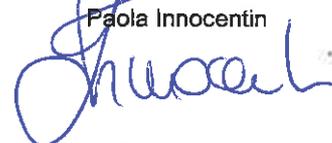
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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 calibration 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 ad un 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocentin



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/187/C
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura;
description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Classe
Calibratore	Brüel & Kjær	4231	2637421	1
Note:				

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed

Procedura n. PT 01/C Rev. 03

- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;
instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body

Strumento (campioni I linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Pistonofono B&K 4228	1504051	INRIM	14-0232-01	01/04/2014	01/04/2015
Pistonofono B&K 4228	1504165	INRIM	14-0088-01	13/02/2014	13/02/2015
Multimetro HP mod. 34401A	3146A51987	ARO (LAT 046)	344440	24/10/2013	24/10/2014
Strumento (campioni II linea)	Matricola	ENTE	Certificato	Data	Scadenza
Generatore SRS mod. DS 360	61872	I.E.C. (LAT 054)	2013/140	19/06/2013	19/06/2014
Amplificatore Brüel & Kjær mod. 2610	1501565	I.E.C. (LAT 054)	2014/48	18/03/2014	18/03/2015
Distorsimetro Hameg mod. HM 8027	18240334	I.E.C. (LAT 054)	2014/45	12/03/2014	12/03/2015
Attenuatore Brüel & Kjær mod. 5936	1769196	I.E.C. (LAT 054)	2014/58	24/04/2014	24/04/2015

- le condizioni ambientali e di taratura;
calibration and environmental conditions

	Val. Rif.	Tolleranza	Misurati
Temperatura (°C)	23,0	20,0 +26,0	25,0
Umidità relativa (%)	50,0	25,0 + 70,0	39,5
Pressione (kPa)	101,3	90,0 + 105,0	99,1

- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
calibration results and their expanded uncertainty

incertezze (massime incertezze estese di misura - Tab. A.1, A.2, A.3 della norma CEI EN 60942):

- Livello di pressione sonora: 0,15 dB
- Frequenza del segnale emesso: 0,30 %
- Distorsione: 0,50 %

L'incertezza di misura è espressa come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95% (normalmente tale fattore k vale 2).

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2014/187/C
Certificate of Calibration

Procedimento di prova

Il livello di pressione sonora è stato misurato per confronto con il Calibration Service Standard Pistonphone Brüel & Kjær Type 4228

Riferimenti

Norma CEI EN 60942 (2004) Elettroacustica: Calibratori acustici

Risultati di misura

Risultati della prova Ref. 94

Grandezza	Valore di riferimento	Valore medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Scarto esteso (*)
Livello di pressione sonora dB (**)	94,00 ± 0,40 dB	94,09 dB re, 20 µPa	0,10 dB	0,19 dB re, 20 µPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 1,0 %	999,97 Hz	0,14%	0,14 %
Distorsione %	< 3,00%	0,33 %	0,18%	0,51 %

Risultati della prova Ref. 114

Grandezza	Valore di riferimento	Valore medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Scarto esteso (*)
Livello di pressione sonora (**)	114,00 ± 0,40 dB	114,09 dB re, 20 µPa	0,10 dB	0,19 dB re, 20 µPa
Frequenza - Hz	1000,0 ± 1,0 %	999,97 Hz	0,14%	0,14 %
Distorsione	< 3,00%	0,61 %	0,18%	0,79 %

(*) Valore assoluto della differenza tra il valore medio misurato ed il valore di riferimento, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura.

(**) Prodotto nell'accoppiatore con un volume equivalente pari a 1,333 cm³ a 101,3 kPa, 23°C, 50%U.R.

I limiti si riferiscono alla classe 1 secondo IEC 60942

Le incertezze estese effettive di misura del Centro LAT n° 054 sono quelle indicate nella colonna n. 4 della tabella soprastante.

NOTA: Il presente certificato utilizza la virgoia (,) come simbolo separatore decimale

Lo Sperimentatore
Operator
(Sara Carpinello)



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Paola Innocentin)



ALLEGATO 2

POSTAZIONE P1

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Localizzazione	Pozzolo Formigaro
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Condizioni di misura (sorgenti)	Viabilità locale

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	1	3004173	21.05.2014
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	1	2637421	21.05.2014

Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato 1.

Condizioni meteo

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998 Allegato B, punto 7.</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s

Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica



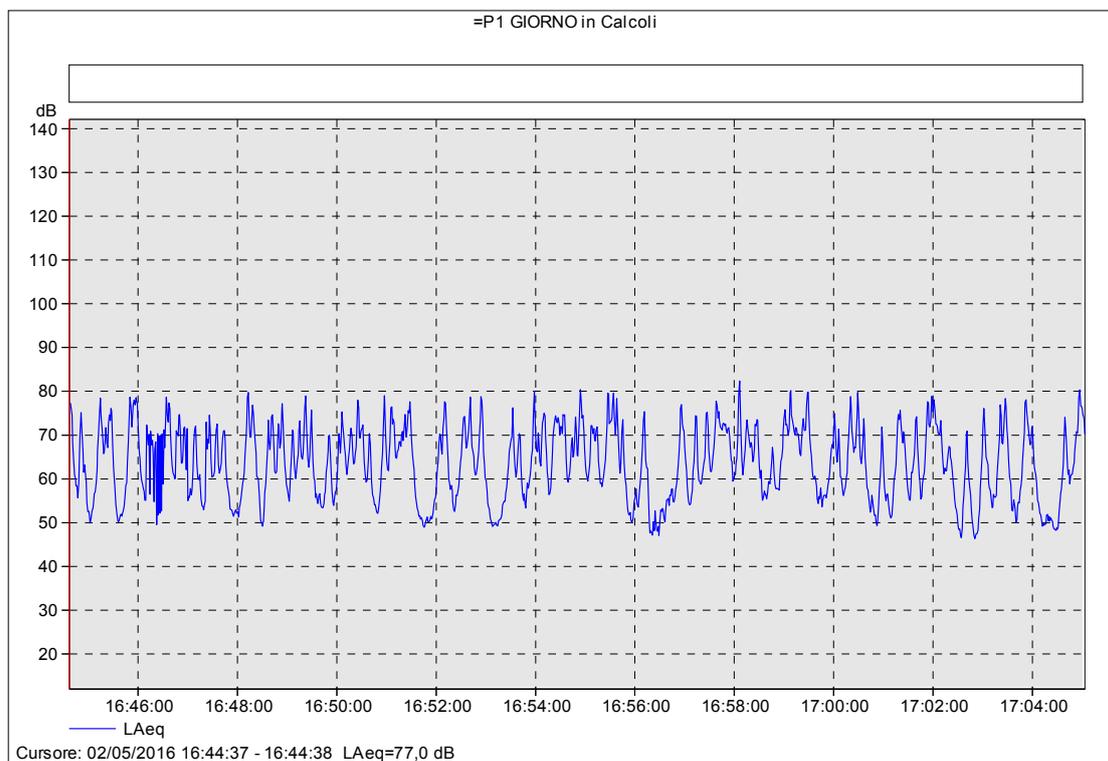
Risultati delle misure

	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Parametri di misura		
Data misura	02.05.2016	02.05.2016
Ora inizio	16:44	23:33
Tempo misura	20 minuti	20 minuti
Note		
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	69,7	63,0
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	52,1	40,2
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	69,7	63,0
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

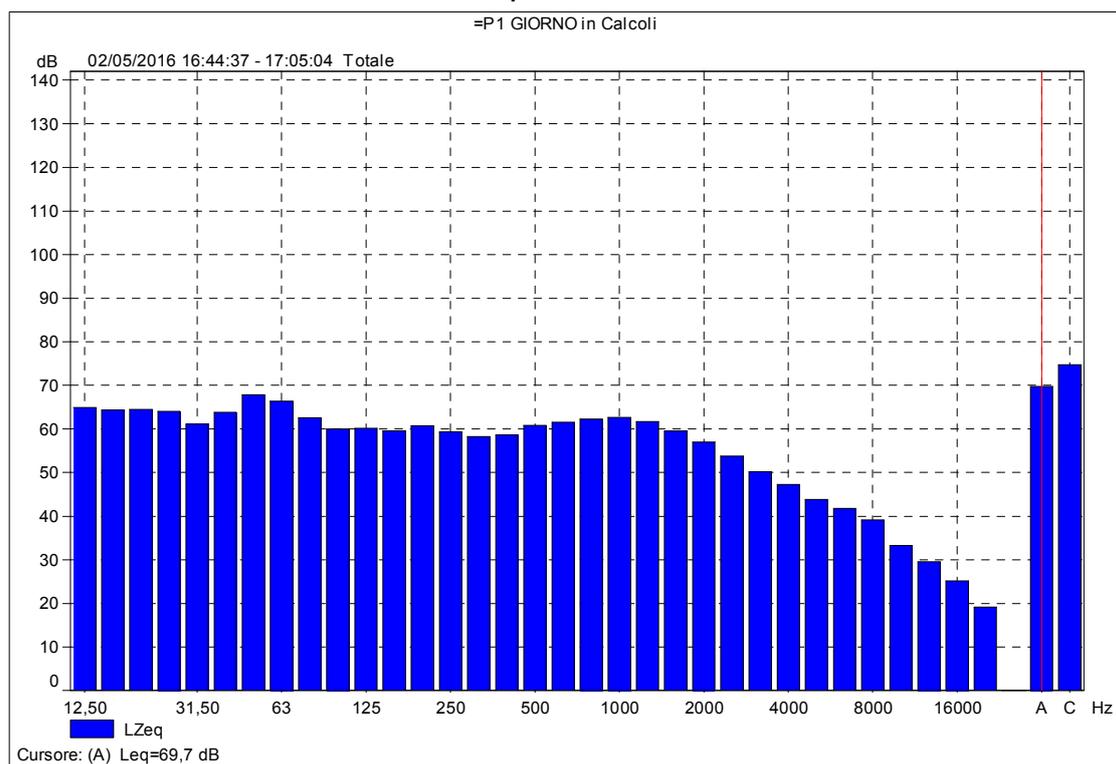
Report strumentale

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 16:44
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Pozzolo Formigaro
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History

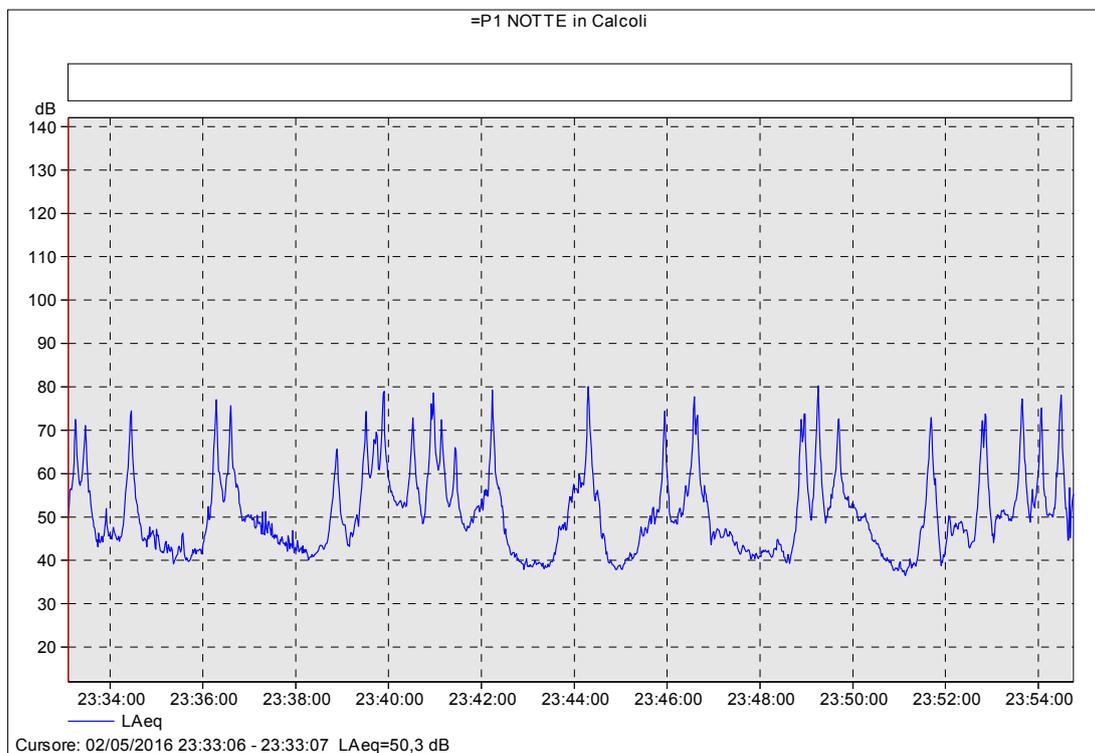


Analisi in frequenza in terzi di ottava

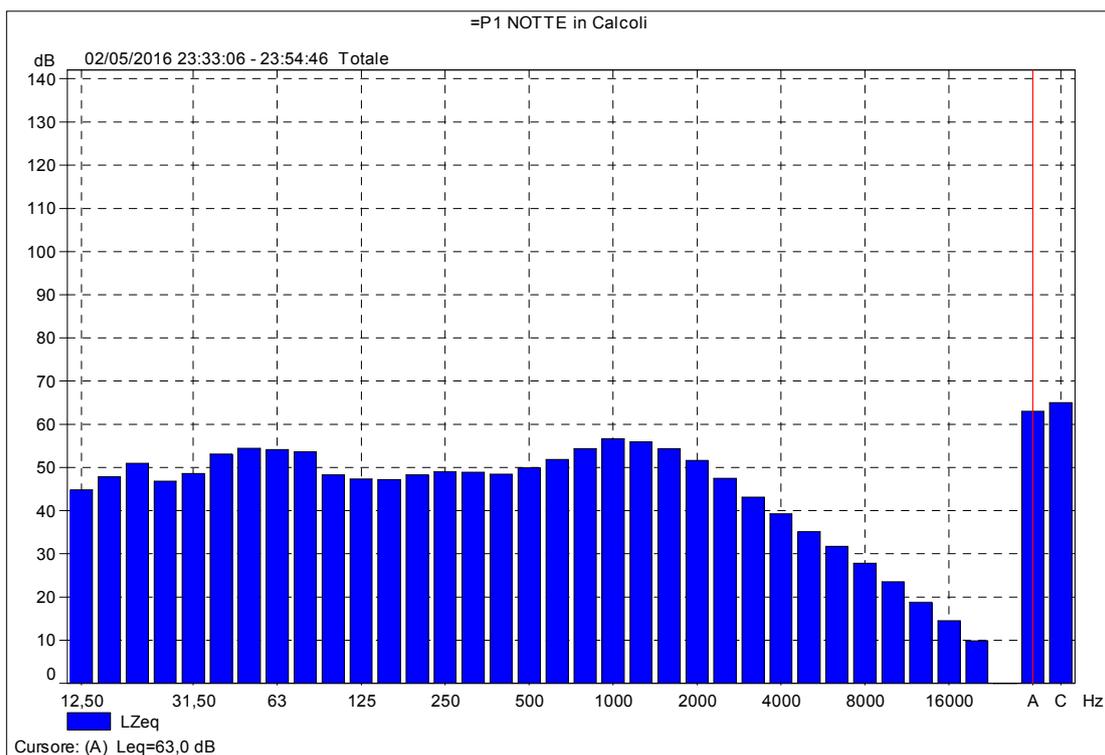


Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 23:33
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Pozzolo Formigaro
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



POSTAZIONE P2

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Localizzazione	Pozzolo Formigaro
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Condizioni di misura (sorgenti)	Viabilità locale

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	1	3004173	21.05.2014
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	1	2637421	21.05.2014

Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato 1.

Condizioni meteo

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998 Allegato B, punto 7.</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s
Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento		

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica



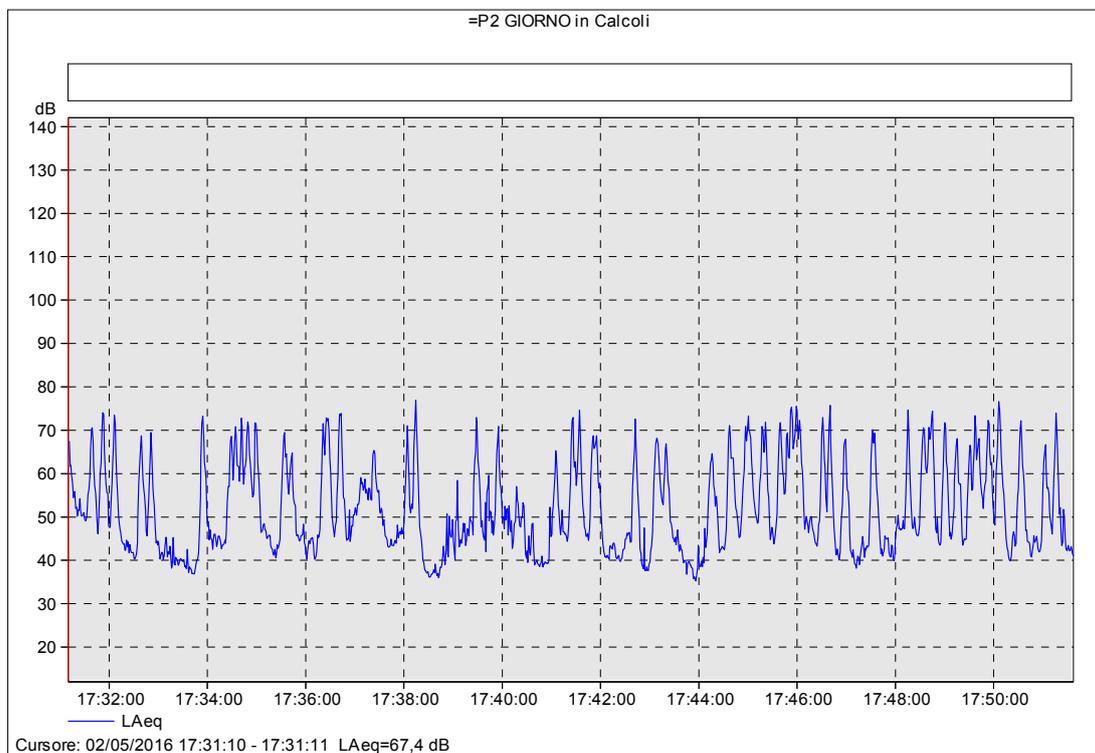
Risultati delle misure

	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Parametri di misura		
Data misura	02.05.2016	02.05.2016
Ora inizio	17:31	23:04
Tempo misura	20 minuti	20 minuti
Note		
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	62,7	56,7
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	40,3	37,5
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	62,7	56,7
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

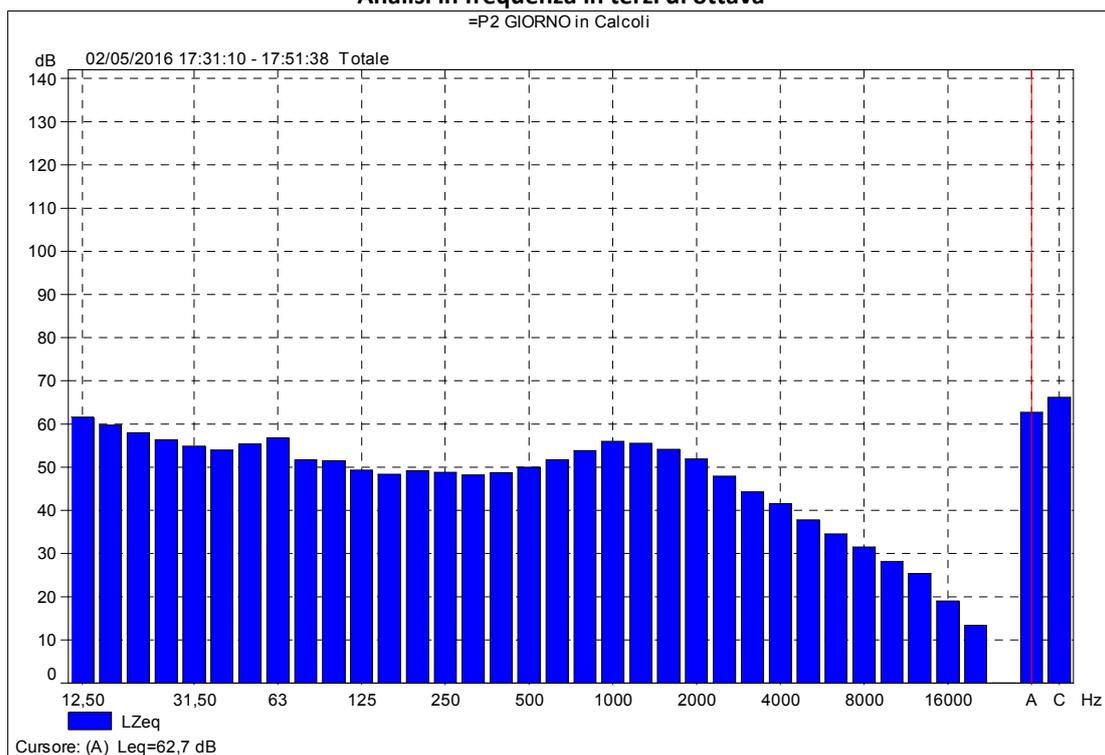
Report strumentale

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 17:31
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Pozzolo Formigaro
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History

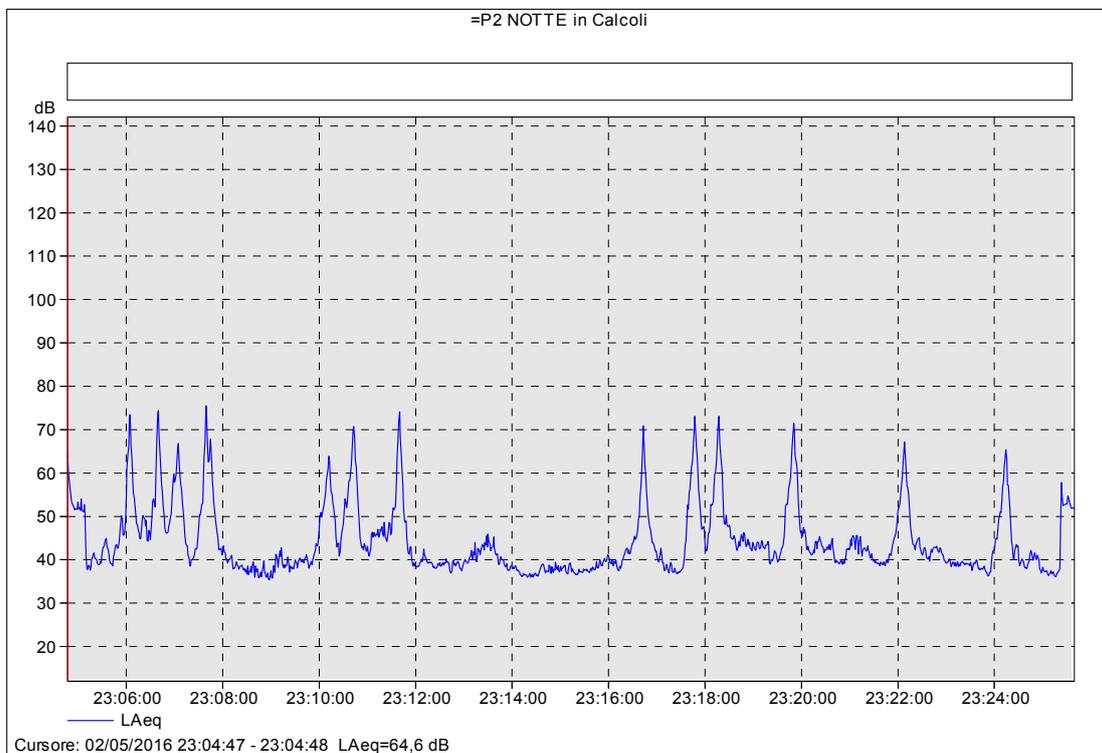


Analisi in frequenza in terzi di ottava

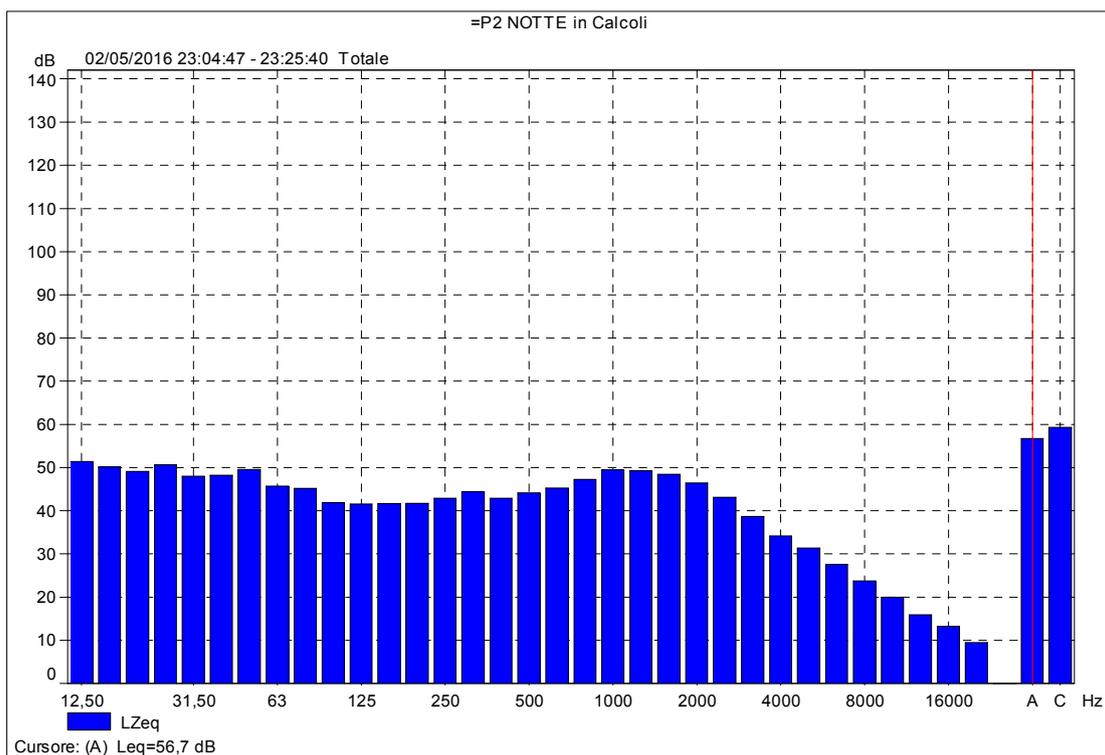


Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 23:04
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Pozzolo Formigaro
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



POSTAZIONE P3

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Localizzazione	Novi Ligure
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Condizioni di misura (sorgenti)	Viabilità locale

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	1	3004173	21.05.2014
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	1	2637421	21.05.2014

Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato 1.

Condizioni meteo

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998 Allegato B, punto 7.</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s

Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica



Risultati delle misure

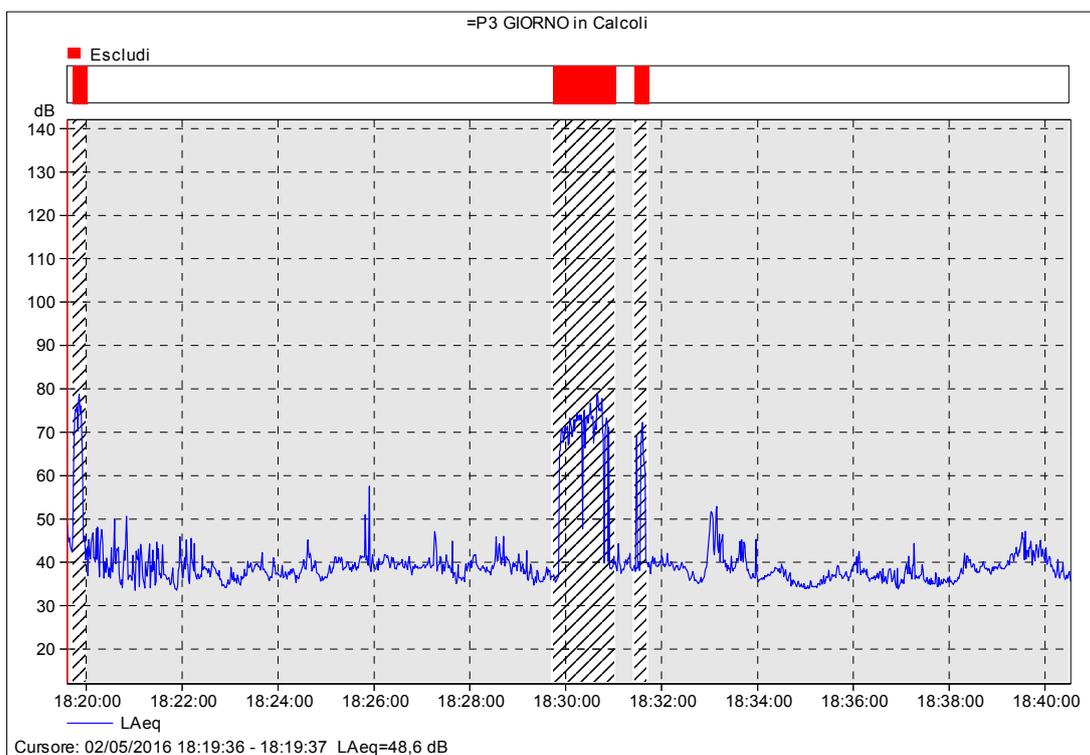
	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Parametri di misura		
Data misura	02.05.2016	02.05.2016
Ora inizio	18:19	22:33
Tempo misura	20 minuti	20 minuti
Note		
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	40,1*	34,5
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	34,5	29,9
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	40,1	56,7
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

*è stato mascherato l'abbaiare dei cani

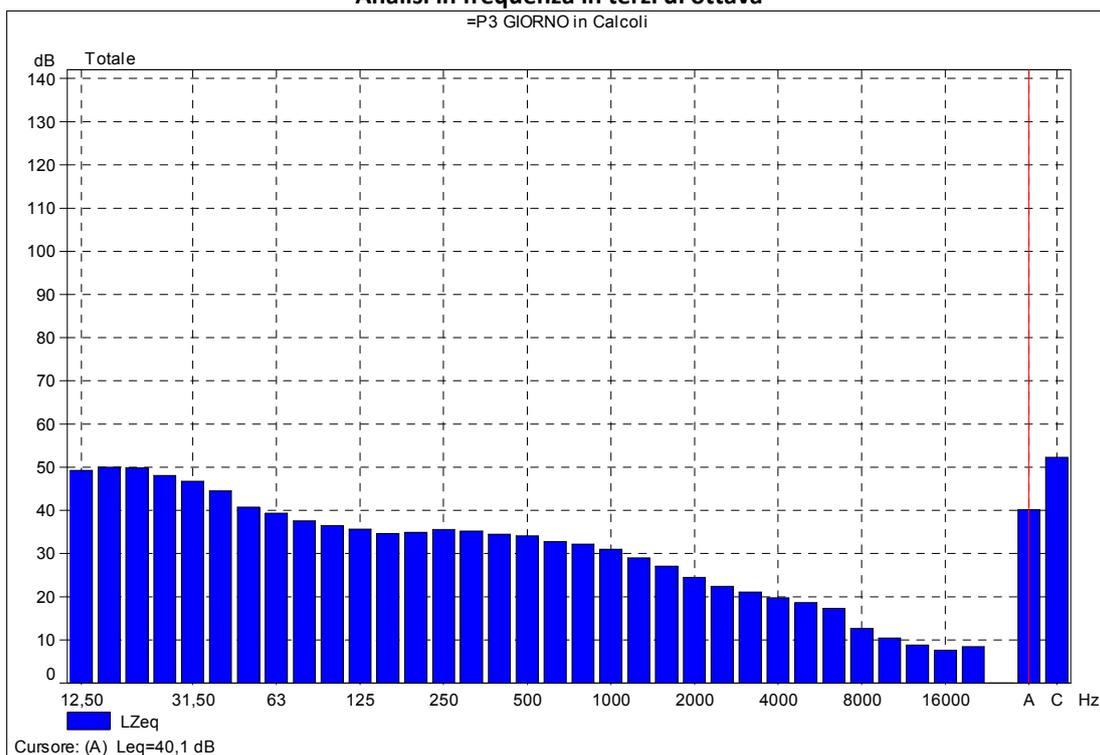
Report strumentale

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 18:19
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Novi Ligure
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History

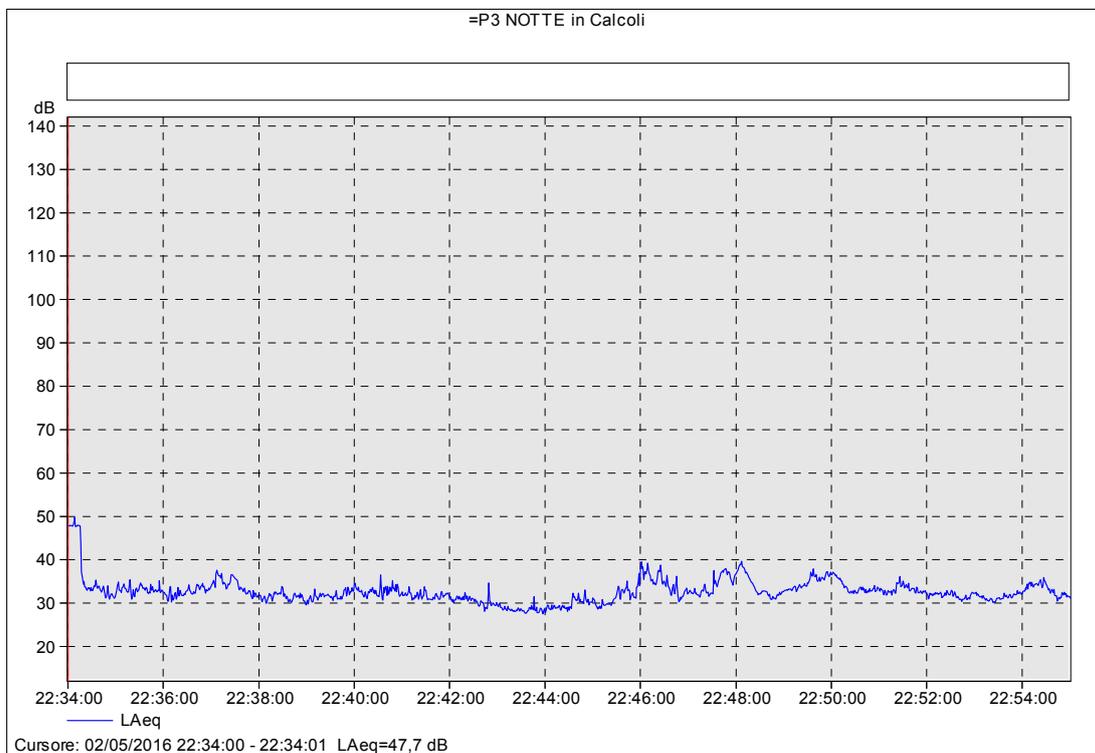


Analisi in frequenza in terzi di ottava

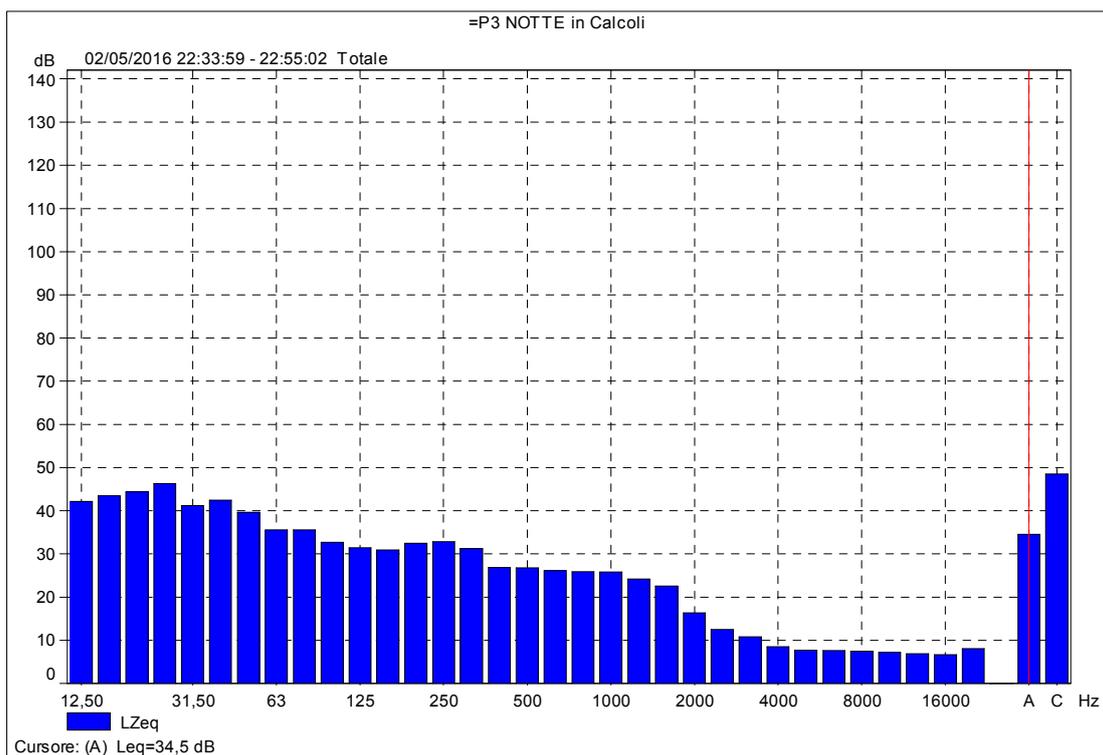


Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 22:33
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Novi Ligure
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



POSTAZIONE P4

Descrizione postazione fonometrica

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Localizzazione	Novi Ligure
Strumento	BRÜEL & KJÆR 2250
Condizioni di misura (sorgenti)	Viabilità locale

Catena fonometrica

Strumento	Marca	Modello	Classe	Matricola	Data taratura
Fonometro	BRÜEL & KJÆR	2250	1	3004173	21.05.2014
Calibratore	BRÜEL & KJÆR	4231	1	2637421	21.05.2014

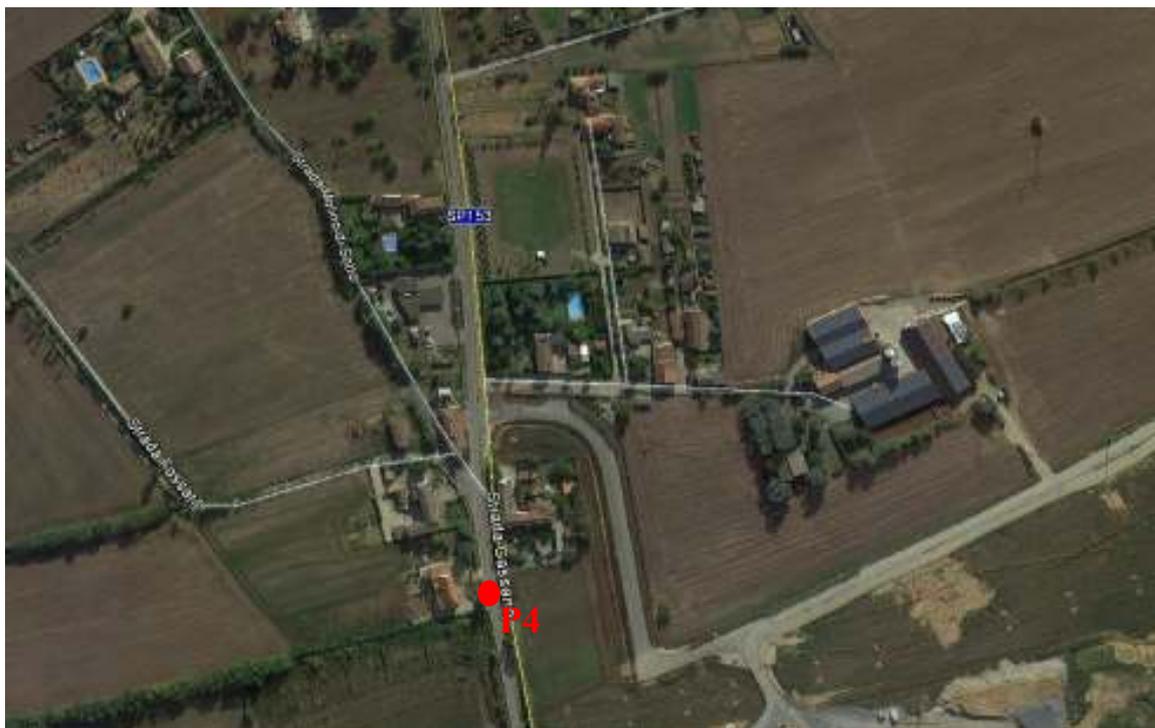
Prima e dopo ogni serie di rilievi la strumentazione è stata calibrata.
Il fonometro ed il calibratore utilizzati per le misure risultano regolarmente tarati.
Gli attestati di taratura degli strumenti fonometrici sono riportati in Allegato 1.

Condizioni meteo

Condizioni meteorologiche <i>cfr. d.M. 16/03/1998 Allegato B, punto 7.</i>	Precipitazioni	Assenti
	Velocità del vento	Inferiore a 5 m/s

Nel corso dei rilievi è stata utilizzata la protezione antivento

Localizzazione planimetrica postazione di misura



Report fotografico postazione fonometrica



Risultati delle misure

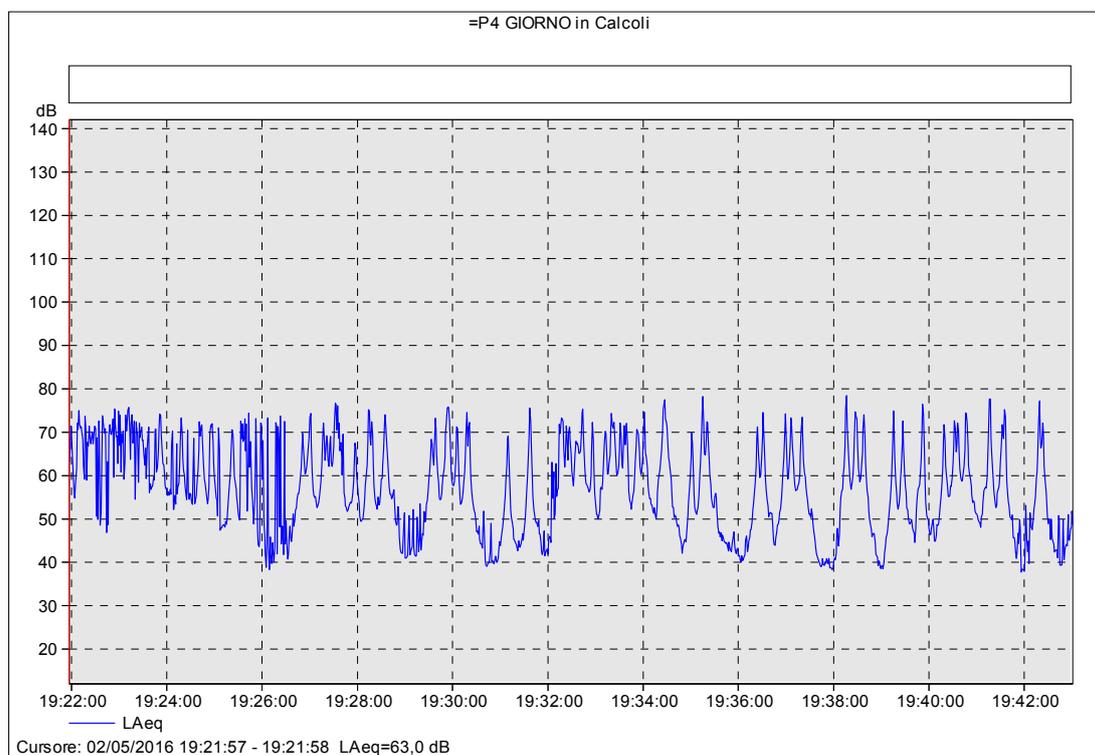
	Periodo di riferimento diurno (TR = 06.00-22.00)	Periodo di riferimento notturno (TR = 22.00-06.00)
Parametri di misura		
Data misura	02.05.2016	02.05.2016
Ora inizio	19:21	22:00
Tempo misura	20 minuti	20 minuti
Note		
$L_{eq, A, TM}$ [dB(A)]	66,0	63,5
$L_{A, F 90}$ [dB(A)]	43,0	37,0
K_I [dB(A)]	-	-
K_T [dB(A)]	-	-
K_B [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TM, C}$ [dB(A)]	-	-
$L_{eq, A, TR}$ [dB(A)]	66,0	63,5
$L_{eq, A, TR, C}$ [dB(A)]	-	-

*è stato mascherato l'abbaiare dei cani

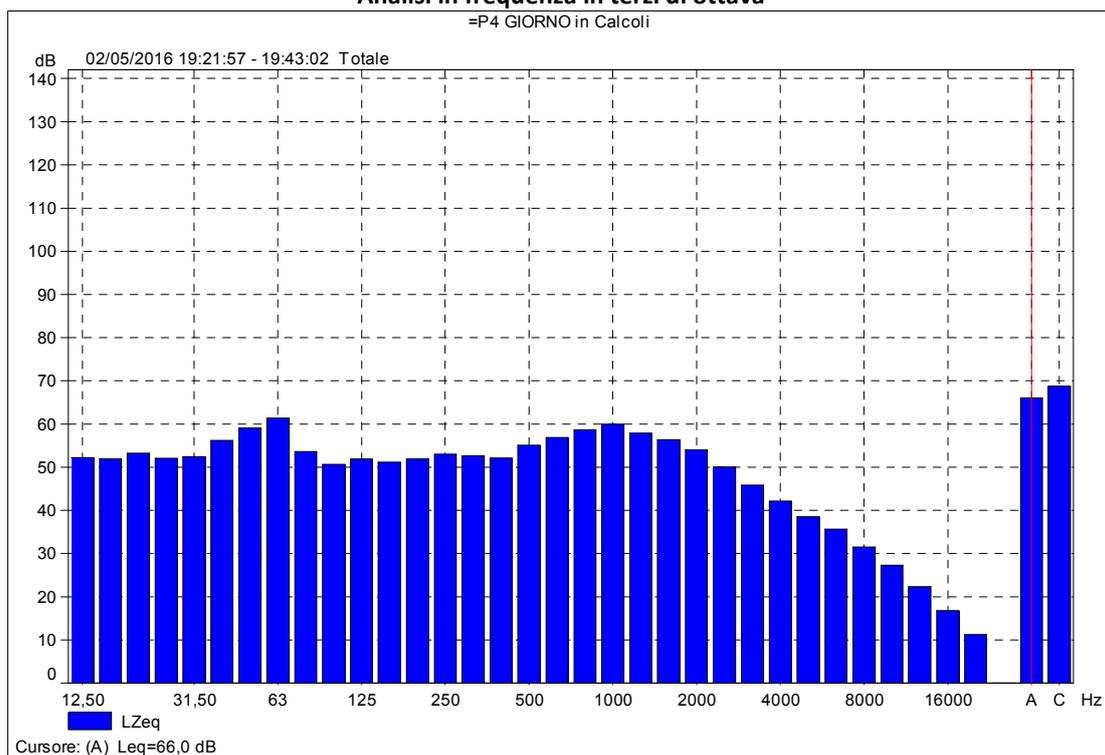
Report strumentale

Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 19:21
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Novi Ligure
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History

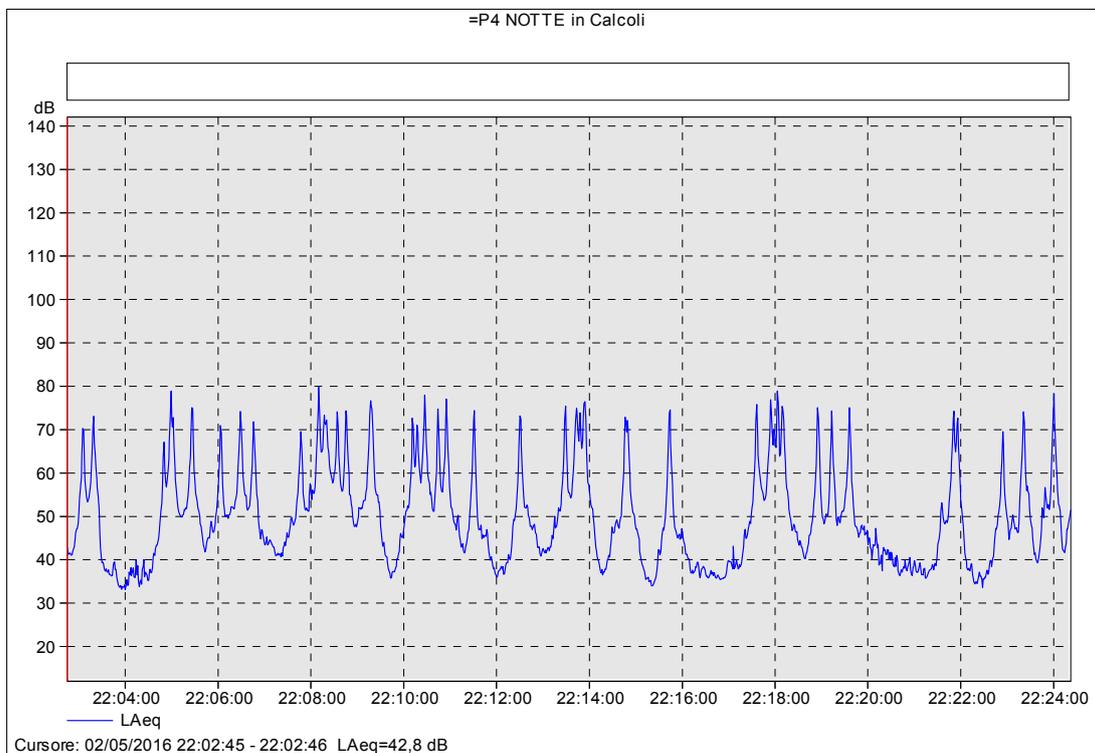


Analisi in frequenza in terzi di ottava

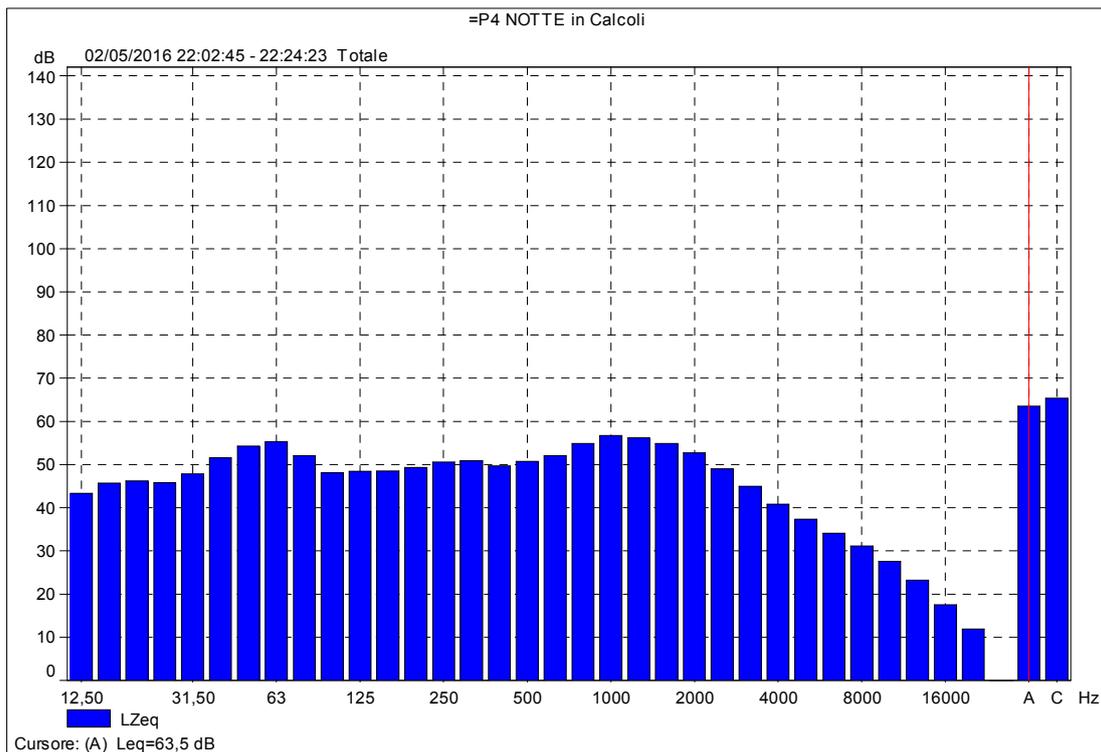


Progetto	Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio
Data e ora inizio della misura	02.05.2016 ore 22:02
Durata misura	20 minuti
Ubicazione punto di misura	Novi Ligure
Tecnico	Ing. Rosamaria Miraglino/Dott. Lorenzo Morra

Grafico Time History



Analisi in frequenza in terzi di ottava



ALLEGATO 3

Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio

PO NON MITIGATO

Tempo di riferimento diurno e notturno

Ricevitore	Lg	Ln	
	dB(A)	dB(A)	
R1	58,6	55,6	
	63,1	60,1	
R2	68,1	65,1	
	71,4	68,4	
R3	68,5	65,5	
R4	61,2	58,2	
	65,8	62,8	
R5	63,0	59,9	
	64,7	61,6	
R6	75,7	72,7	
	75,9	72,9	
R7	58,6	55,6	
	62,0	59,0	
R8	67,7	64,7	
	68,0	65,0	
R9	65,8	62,8	
	65,9	62,9	

Piste di cantiere - Galleria Artificiale Pozzolo e Trincee di Approccio

PO MITIGATO

Tempo di riferimento diurno e notturno

Ricevitore	Lg	Ln	
	dB(A)	dB(A)	
R1	58,6	55,6	
	63,1	60,1	
R2	64,5	61,5	
	68,3	65,3	
R3	63,3	60,3	
R4	57,7	54,7	
	61,8	58,8	
R5	60,7	57,7	
	63,3	60,3	
R6	63,7	60,7	
	65,0	62,0	
R7	55,8	52,8	
	59,7	56,7	
R8	67,7	64,7	
	68,0	65,0	
R9	65,8	62,8	
	65,9	62,9	