

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CUP C39B18000060006

CIG 7690329440

RIF. PERIZIA

P.3062

TITOLO PROGETTO

NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA

TITOLO ELABORATO:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:
 RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE
 FORMULATE DAL MITE IN DATA 12/1/2022:**

ALLEGATO L

ALLEGATO AL CAP. 18 – RUMORE AMBIENTALE

ELABORATO N°:

MI046R-PF-D-A-R-070-L-00

NOME FILE:

MI046R-PF-D-A-R-070-L-00.docx

DATA	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
16/2/2022	S. Casari/P. Panzeri	A. Lizzadro	F. Angelotti
REVISIONE	N°	DATA	DESCRIZIONE
	00	16/2/2022	EMISSIONE PER APPROVAZIONE

PROGETTISTI	PROGETTAZIONE
Mandataria:  Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche Dott. Ing. Antonio Lizzadro	 Dott. Ing. Antonio Lizzadro
   	
STUDIO BALLERINI INGEGNERI ASSOCIATI	
	
ALBERTO ALBERT INGEGNERE	

D.E.C.	VERIFICATO	VALIDATO R.U.P.	IL RESP. DELL'ATTUAZIONE
Ing. Francesca Arena	RINA CHECK	Ing. Marco Vaccari	Dott. Umberto Benezzoli
.....

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MAR LIGURE OCCIDENTALE

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO DI SAMPIERDARENA

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RISPOSTA ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE

FORMULATE DAL MITE IN DATA 12/1/2022

ALLEGATO AL CAP. 18 – RUMORE AMBIENTALE

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	4
3.	RILIEVI PROPEDEUTICI ALLA TARATURA DEL MODELLO DI CALCOLO	16
3.1.	Strumentazione utilizzata	16
3.2.	Rilievi eseguiti	18
3.2.1.	Punto R4	18
3.2.2.	Punto R5	18
3.2.3.	Punto R6	19
3.2.4.	Punto R14	19
3.2.5.	Punto R15	19
3.2.6.	Punto R16	20
3.2.7.	Punto R17	20
3.2.8.	Punto R18	20
3.2.9.	Punto R19	21
3.2.10.	Punto R20	21
3.2.11.	Punto R21	21
3.2.12.	Punto R22	22
4.	STUDIO PREVISIONALE ACUSTICO	23
4.1.	Modalità di esecuzione dello studio previsionale	23
4.1.1.	Lo standard RLS90	24
4.1.2.	Propagazione	25
4.2.	I dati di input	25
4.2.1.	Il modello geografico e i fabbricati	25
4.2.2.	Le sorgenti di rumore	27
4.3.	Caratterizzazione dei siti e scenari di simulazione	29
4.3.1.	Individuazione dei siti	29
4.3.2.	Risultati della modellazione	38
4.3.3.	Considerazioni conclusive	42
	CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	51

1. INTRODUZIONE

Si riportano di seguito le richieste di chiarimenti in merito al tematismo del rumore ambientale.

L'analisi predisposta dal Proponente per la fase di cantiere comprende una valutazione dello stato acustico dei luoghi nelle condizioni attuali ma, nella documentazione presentata non sono riportati il censimento completo dei ricettori potenzialmente esposti al rumore, i risultati cui si è pervenuti con le valutazioni previsionali per i vari ricettori e le mappature acustiche ottenute sia per la fase ante operam sia per quella di esercizio e di cantiere. Si richiede, pertanto, di predisporre planimetrie in scala adeguata che riportino le mappe di rumore ante operam, post operam e in corso d'opera, ricavate dalla modellazione acustica e tabelle in cui, per ciascun ricettore individuato, siano riportati la destinazione d'uso, i valori limite, i livelli sonori ante, post e in corso operam (diurno e notturno) e il confronto con i valori limite, nei due periodi di riferimento temporali (diurno/notturno).

Le analisi dovranno valutare il rispetto dei limiti normativi (immissione, emissione, differenziale) e delle disposizioni normative previste per le attività di cantiere nella legislazione regionale, evidenziando potenziali situazioni di criticità acustica e di conseguenza specificando gli opportuni accorgimenti/dispositivi/interventi necessari per la mitigazione degli impatti.

In merito alle indagini fonometriche specificare: a) l'avvenuta esecuzione da parte di tecnico competente in acustica; b) la data di esecuzione delle misure; c) la certificazione di taratura dello strumento; d) la motivazione circa l'assenza di misure nel periodo notturno

Specificare la normativa tecnica utilizzata come riferimento per l'algoritmo di calcolo del modello previsionale

Estendere le valutazioni circa gli impatti derivanti dal trasporto di materiale (vedi integrazioni aria) anche per la matrice rumore

2. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Il quadro di riferimento normativo applicabile in materia di acustica comprende sia la legislazione nazionale che quella regionale, oltre che quella comunale per l'adozione del Piano di Zonizzazione Acustica in recepimento questa di un decreto di carattere nazionale.

Le principali norme di legge nazionali in tema di inquinamento acustico applicabili sono le seguenti:

- D.P.C.M. 01.03.1991, *“Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”*
- Legge 26.10.1995 n. 447, *“Legge Quadro sull'inquinamento acustico”*
- D.P.C.M. 14.11.1997, *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”*
- D.M.A. 16.03.1998, *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”*
- D.P.R. 18.11.1998 n. 459, *“Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”*
- D.M. 29.11.2000, *“Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi e abbattimento del rumore”*
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002 n. 262, *“Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”*
- D.P.R. 30.03.2004 n. 142, *“Regolamento di attuazione della Legge n. 447/95 sul rumore di origine veicolare”*
- DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005 n. 194, *“Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”*
- Direttiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo e del consiglio del 14 dicembre 2005 che modifica la direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- DECRETO 24 luglio 2006, *“Modifiche dell'allegato I - Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno”*

- D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 *“Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161”*

Le principali norme di legge regionali in tema di inquinamento acustico applicabili sono le seguenti:

- Legge regionale 20 marzo 1998, n. 12 *“Disposizioni in materia di inquinamento acustico.”* Bollettino Ufficiale n. 6 del 15 aprile 1998
- Deliberazione della Giunta regionale n. 1585 del 23.12.1999 *“Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995.”*
- Deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28.5.1999 *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, l.r. 20.3.1998, n. 12.*
- LEGGE REGIONALE 30 dicembre 1998 n. 38 BOLLETTINO UFFICIALE REGIONALE 20/01/1999 n. 1 – *Disciplina della valutazione di impatto ambientale VIA*
- delibera della Giunta regionale n.752 del 28 giugno 2011 *“Modifica della delibera della Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998”*
- decreto dirigenziale n.18 del 13 gennaio 2000 *“Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione allegato 3 alla delibera della Giunta regionale n.1977 del 1995”*
- delibera della Giunta regionale n.1585 del 23 dicembre 1999 *“Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt.17 e 18 delle disposizioni approvate con delibera della Giunta regionale n.1977 del 16 giugno 1995”*
- decreto dirigenziale n. 2874 del 14 dicembre 1999 *“Definizione del tracciato record per la trasmissione dei dati acustici al sistema informativo regionale”*
- delibera della Giunta regionale n. 2510 del 18 dicembre 1998 *“Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma2, lettera I), legge regionale n.12 del 1998 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico)*

Approfondimenti

Il **D.P.C.M. 1 marzo 1991** “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*” stabilisce i “...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell’approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell’ambiente dall’inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto”.

L’art. 2 stabilisce che ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano una classificazione in zone del territorio comunale, riportata nella seguente tabella 1; tali limiti massimi dei livelli sonori equivalenti sono fissati in relazione alla diversa destinazione d’uso del territorio, e sono riportati nella seguente tabella 2.

Tab. 1 – Classificazione del territorio Comunale

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 ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II <i>Aree destinate ad uso prevalentemente</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.
CLASSE III <i>Aree di tipo misto</i>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine
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 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.
CLASSE V <i>Aree prevalentemente industriali</i>	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI <i>Aree esclusivamente industriali</i>	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tab. 2 - Limiti massimi diurni e notturni

CLASSE	DENOMINAZIONE	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
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, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB (A) durante il periodo diurno; 3 dB (A) durante il periodo notturno. La misura deve essere effettuata all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

Tab. 3 - Limiti art. 6 D.P.C.M. 1 Marzo 1991

Zonizzazione del territorio	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

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

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite di emissione e di immissione, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale stabilendo il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dB(A) di livello sonoro equivalente.

L'Art. 6. indica che tra le Competenze dei comuni rientrano:

- a) la classificazione del territorio comunale;
- b) il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati;
- c) l'adozione dei piani di risanamento;
- d) il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali poli-funzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili e infrastrutture, nonché dei provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;
- e) l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dell'inquinamento acustico;
- f) la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli;
- g) l'autorizzazione per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” in attuazione dell'art. 3 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, 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 allegata al decreto stesso.

I *valori limite di emissione* sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse sono quelli indicati nella tabella 4 seguente e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Tab. 4 - Valori limite di emissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (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 assoluti di immissione riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella 5.

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

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno. In quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile;
- alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- alla rumorosità prodotta da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- alla rumorosità prodotta da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

a) se riferiti ad un'ora, i valori limite assoluti di immissione (vedere Tab. 5), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;

b) se relativi ai tempi di riferimento, i valori di cui alla tabella 5 (precedentemente riportata).

I *valori di qualità* di cui all'art. 2, comma 1, lettera h), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono indicati nella tabella seguente Tab 6.

Tab. 6 - Valori limite di qualità - 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	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Il **Decreto Ministeriale del 16 marzo 1998** “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*” stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1 lettera c) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447.

L'articolo 2 del decreto stabilisce che tali infrastrutture non sono soggette alle disposizioni del D.P.C.M. 14.11.1997 riguardanti i valori limite di emissione, i valori di attenzione e i valori di qualità.

L'articolo 3 definisce per tali infrastrutture delle fasce territoriali di pertinenza acustica, all'interno delle quali vengono stabiliti i valori limite di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura che sostituiscono quelli derivanti dalla classificazione acustica del territorio (stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.1997). Per la definizione dell'estensione delle fasce di pertinenza e dei valori limite, le infrastrutture stradali vengono distinte in base alla classificazione stabilita dal D. Lgs 285/92 / Codice della strada), con ulteriori suddivisioni in “sottotipi ai fini acustici” ai sensi del D.M. 05.11.01, delle norme CNR 1980 e delle direttive PUT.

Tab. 7 - Limiti di immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione, Leq in dB(A)

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo DM 5/11/01 norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di riposo (per le scuole vale il limite diurno)		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A Autostrada		250	50	40	65	55
B Extraurbana principale		250	50	40	65	55
C Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E urbana di quartiere		30	Definita dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997 e comunque in modo uniforme alla Zonizzazione Acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6 comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F locale		30				

Tab. 8 - Limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti, Leq in dB(A)

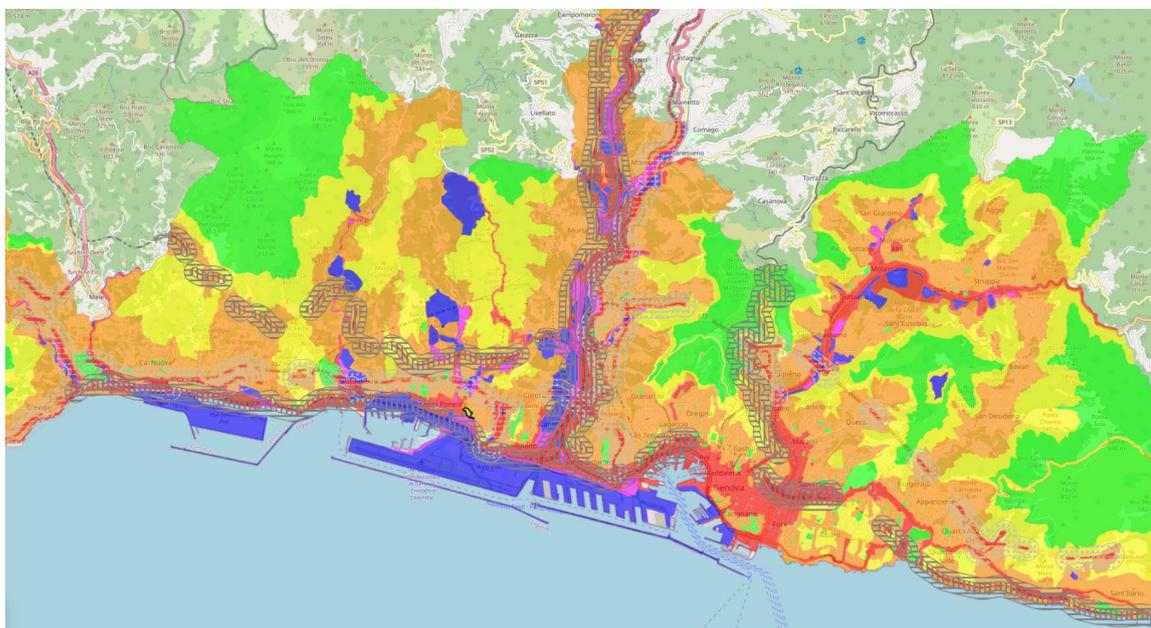
Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di riposo (per le scuole vale il limite diurno)		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
A Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia BA)	50	40	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)	50	40	65	55
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
D Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e <u>interquartiere</u>)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E Urbana di quartiere		30	Definita dai Comuni nel rispetto dei valori riportati in tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997 e comunque in modo uniforme alla Zonizzazione Acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6 comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F Locale		30				

I valori devono essere verificati ad un metro dalla facciata degli edifici in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione dei ricettori. All'esterno delle fasce di pertinenza valgono invece gli usuali limiti derivanti dalla classificazione acustica del territorio.

L'art. 6 prevede che qualora i valori riportati nelle precedenti tabelle, o (al di fuori delle fasce di pertinenza) i valori stabiliti dalla tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti (da verificare al centro delle stanze con finestre chiuse):

- 35 dB(A) in periodo notturno per ospedali, case di riposo e case di cura
- 40 dB(A) in periodo notturno per gli altri ricettori
- 45 dB(A) in periodo diurno per le scuole

Il comune di Genova ha provveduto ad effettuare la classificazione acustica del proprio territorio adottata definitivamente con deliberazione n. 234 del 24 aprile 2002. In base a tale classificazione le aree interessate dai diversi cantieri nell'ambito dell'intervento risultano ripartite su differenti classi di appartenenza.



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLEA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

La Direttiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 dicembre 2005 che modifica la direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. Di seguito viene illustrata la tabella riassuntiva dei livelli di potenza sonora ammessi in aggiornamento alla precedente tabella di cui alla Direttiva 200/14/CE del Parlamento Europeo. Si evidenzia che l'elenco delle macchine ed attrezzature contemplate non è esaustivo e ricomprende solo una modesta quota parte del complesso di macchinari ed attrezzature normalmente impiegate in cantieri analoghi a quello esaminato.

«Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P_{el} in kW (1) Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB/1 pW	
		Fase I A partire dal 3 gennaio 2002	Fase II A partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocosteripatori)	$P \leq 8$	108	105 (?)
	$8 < P \leq 70$	109	106 (?)
	$P > 70$	$89 + 11 \lg P$	$86 + 11 \lg P$ (?)
Apripista, pale caricatrici e terne cingolati	$P \leq 55$	106	103 (?)
	$P > 55$	$87 + 11 \lg P$	$84 + 11 \lg P$ (?)
Apripista, pale caricatrici e terne gommati; dumper; compattatori di rifiuti con pala caricatrice; carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; gru mobili; mezzi di compattazione (rulli statici); vibrofinitrici; compressori idraulici	$P \leq 55$	104	101 (?) (?)
	$P > 55$	$85 + 11 \lg P$	$82 + 11 \lg P$ (?) (?)
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \lg P$	$80 + 11 \lg P$
Martelli demolitori tenuti a mano	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \lg m$	$92 + 11 \lg m$ (?)
	$m \geq 30$	$96 + 11 \lg m$	$94 + 11 \lg m$
Gru a torre		$98 + \lg P$	$96 + \lg P$
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	$P_{el} \leq 2$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \lg P_{el}$	$96 + \lg P_{el}$
	$10 > P_{el}$	$97 + \lg P_{el}$	$95 + \lg P_{el}$
Motocompressori	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \lg P$	$95 + 2 \lg P$
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	$L \leq 50$	96	94 (?)
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 (?)
	$L > 120$	105	103 (?)

(1) P_{el} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

P_{el} per gruppi elettrogeni: potenza principale conformemente a ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(?) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature:

- rulli vibranti con operatore a piedi;
- piastre vibranti (> 3 kW);
- vibrocosteripatori;
- apripista (muniti di cingoli d'acciaio);
- pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio > 55 kW);
- carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo;
- vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione;
- martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano ($15 < m < 30$)
- tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici.

I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'articolo 20, paragrafo 1. Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.

(*) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II.

Nel verificare il rispetto del livello di potenza sonora ammesso, il livello di potenza sonora misurato deve essere approssimato al numero intero (se la differenza è inferiore a 0,5, arrotondare per difetto; se la differenza è superiore o uguale a 0,5, arrotondare per eccesso).»

3. RILIEVI PROPEDEUTICI ALLA TARATURA DEL MODELLO DI CALCOLO

3.1. Strumentazione utilizzata

Al fine di conferire ai modelli previsionali un maggiore grado di affidabilità, nell'ambito della redazione degli studi specialistici, si è provveduto ad eseguire una campagna di rilievi acustici finalizzata alla caratterizzazione dello stato di fatto in un congruo numero di punti.

Il piano delle misure ha previsto complessivamente l'esecuzione di rilievi speditivi di rumore le cui risultanze sono state utilizzate per la taratura del modello di calcolo previsionale acustico.

Nello specifico si è prevista l'esecuzione di n. 15 rilievi acustici in corrispondenza di postazioni distribuite nell'area di cantiere di interesse ed in posizioni ritenute rappresentative di classi omogenee di ricettori e di suolo urbano o in corrispondenza di punti significativi quali ad esempio i parcheggi di interscambio o le officine di rimessa ubicate lungo il tracciato.

Le misure sono state eseguite con un fonometro integratore di classe 1 montato su cavalletto di tipo fotografico posizionato a lato strada in corrispondenza del marciapiedi o in facciata ai fabbricati frontisti della linea e comunque a piano strada e mantenuto in postazione per un periodo di 15 minuti.

Strumentazione utilizzata

Il fonometro utilizzato è un fonometro integratore di classe 1, del produttore Larson & Davis ed in particolare:

Fonometro LD 831, conforme alle richieste del D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" oltre che alle norme IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC 61252 2002, IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS.

Le principali specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono qui di seguito elencate:

- Possibilità di rilievo contemporaneo di 58 diversi parametri fonometrici con costanti di tempo (slow, fast, impulse e picco) parallele e con ponderazioni A, C e Lin. contemporanee. Gamma dinamica maggiore di 110 dB.
- Analizzatore in tempo reale in ottave e terzi di ottava.

- Microfono da ½ pollice da esterni a campo libero tipo PCB 377A02 della Larson & Davis (S/N 120293).
- Correzione elettronica “incidenza casuale” per microfoni a campo libero.
- Calibratore Larson & Davis CAL200, conforme alla IEC 942 Classe 1 che fornisce due possibili segnali a tono puro con livello rispettivamente di 94 dB e 114 dB a 1000 Hz (S/N 1074).
- Cavalletto treppiede per microfono con cavo di prolunga lunghezza 5-10-15 m.
- Di seguito si riportano le caratteristiche della catena di misura utilizzata:
- Risposta in frequenza: 4 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 15 ÷ 143 dB
- Range di temperatura: -10°C ÷ +50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C



La strumentazione utilizzata soddisfa inoltre i disposti della legge 26.10.1995 n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico e dei successivi decreti attuativi.

La strumentazione viene sottoposta a taratura periodica almeno ogni due anni presso laboratorio Accredia. La strumentazione viene ricontrollata e calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura (scarto tra le due calibrazioni al massimo di $\pm 0,5$ dB(A)).

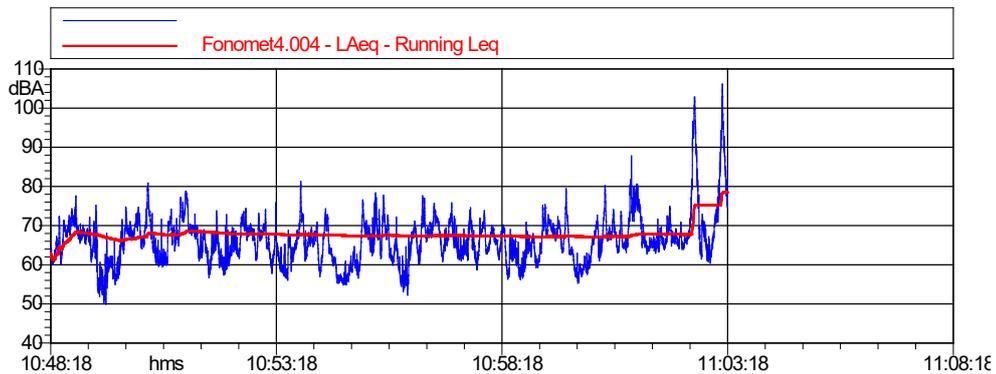
In allegato viene fornito il certificato di taratura della strumentazione utilizzata.

Pag. 17 di 51

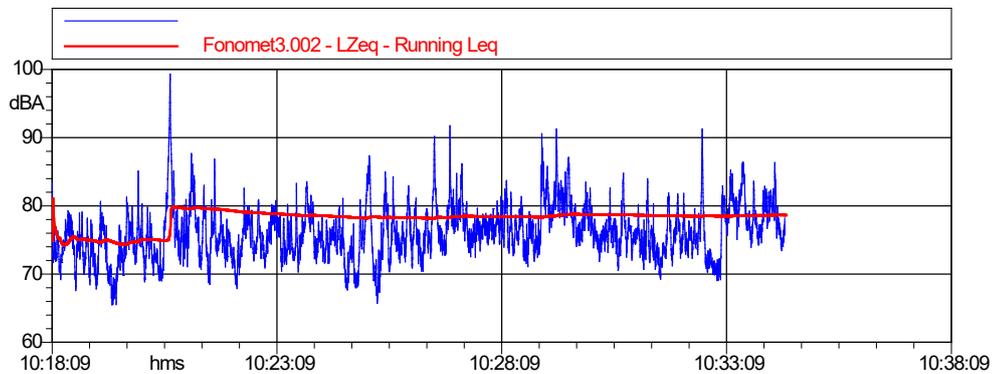
3.2. Rilievi eseguiti

Si riporta di seguito un estratto delle time histories registrate relative ai più significativi tra i rilievi condotti la cui risultanza sono state impiegate per la costruzione dei modelli di simulazione costituendo il valore di riferimento del livello di fondo a cui sono stati sovrapposti gli esiti delle simulazioni relative alle attività di cantiere e di esercizio. Le posizioni dei punti di misura sono indicate nelle planimetrie allegate.

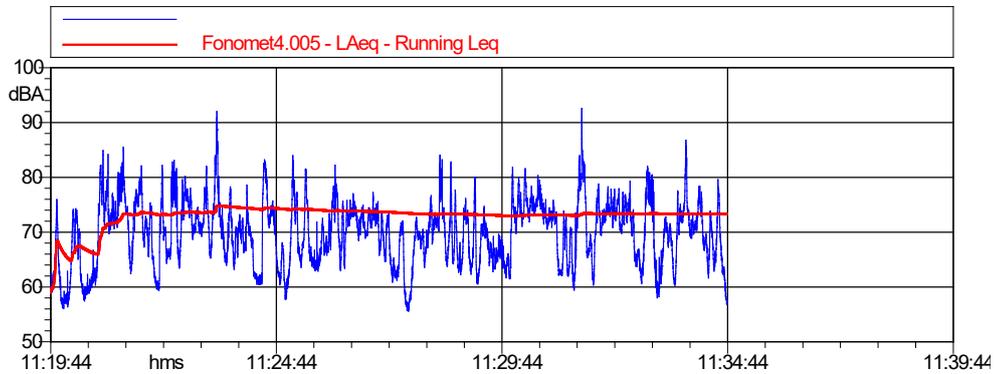
3.2.1. Punto R4



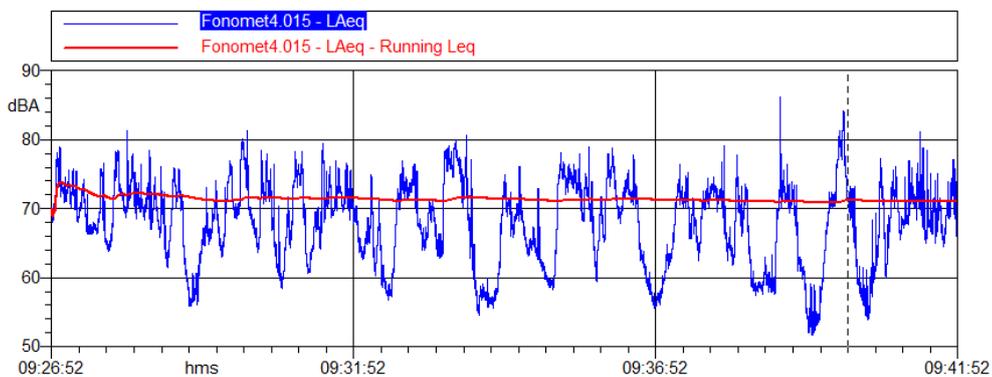
3.2.2. Punto R5



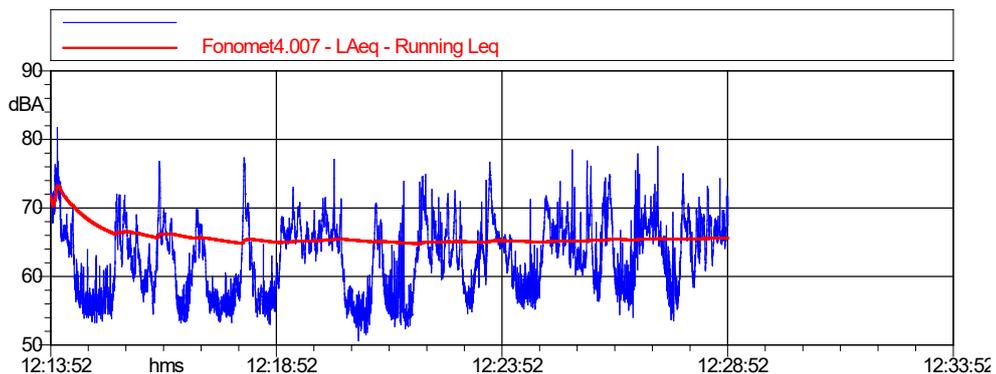
3.2.3. Punto R6



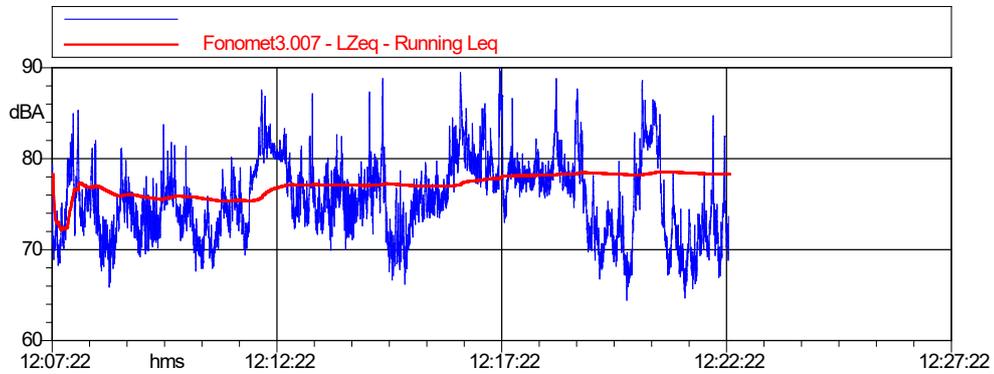
3.2.4. Punto R14



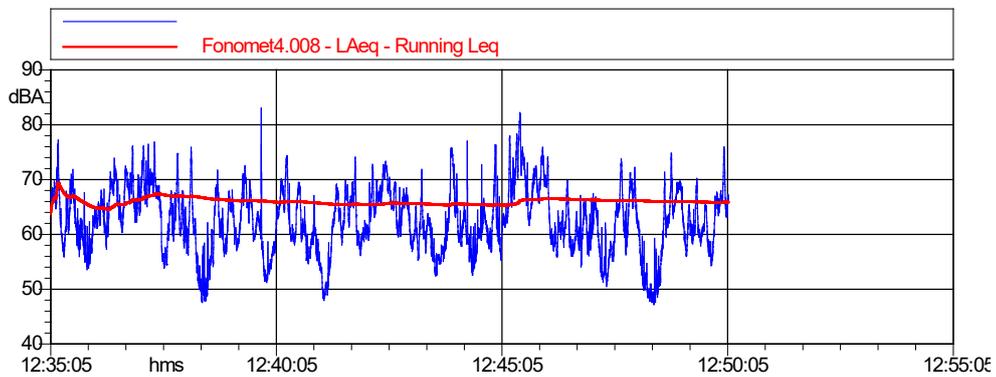
3.2.5. Punto R15



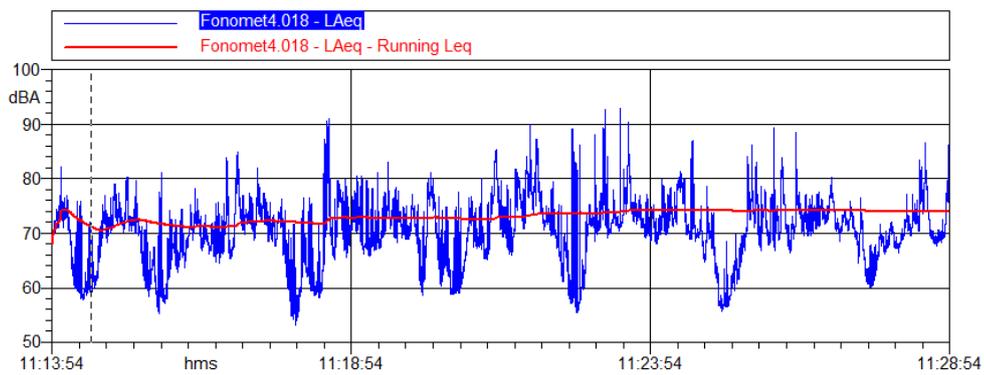
3.2.6. Punto R16



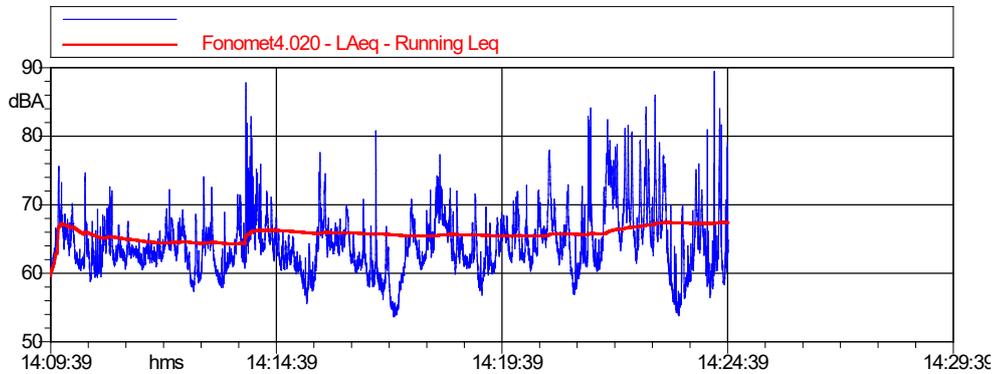
3.2.7. Punto R17



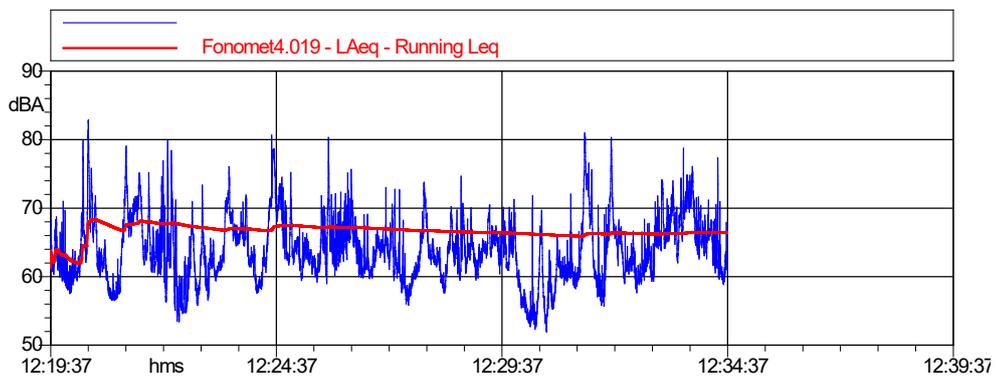
3.2.8. Punto R18



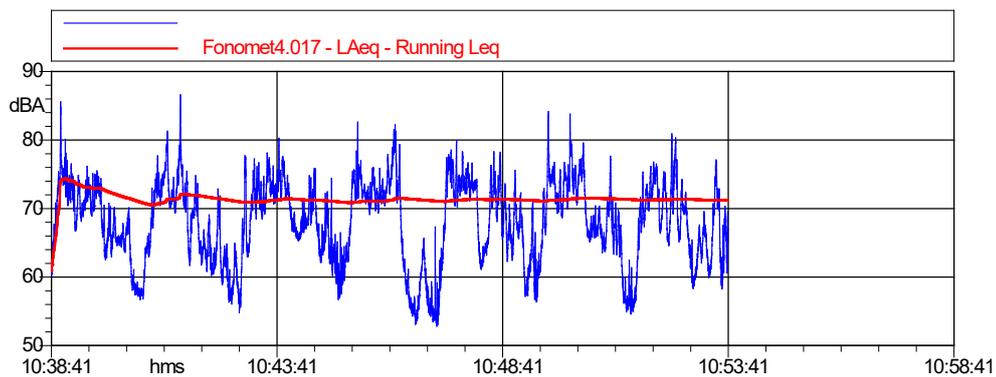
3.2.9. Punto R19



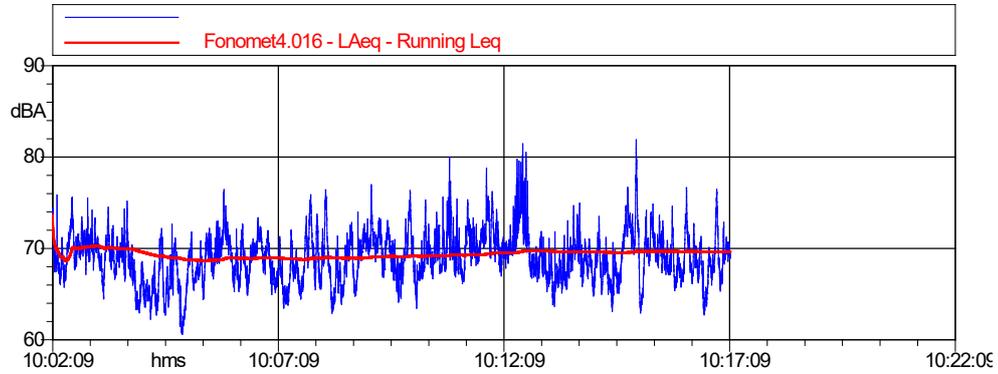
3.2.10. Punto R20



3.2.11. Punto R21



3.2.12. Punto R22



4. STUDIO PREVISIONALE ACUSTICO

Lo studio previsionale acustico è uno strumento di conoscenza dei livelli di rumore attesi connessi ad esempio all'esecuzione di lavorazioni potenzialmente impattanti nei cantieri e viene normalmente condotto su cantieri di grandi dimensioni al fine di prevedere e, qualora possibile, prevenire attraverso l'adozione di misure di mitigazione il disturbo patito dalla popolazione esposta.

Per quanto possano essere prestate le necessarie attenzioni, alcune lavorazioni e le relative opere propedeutiche sono attività talvolta impattanti in quanto i macchinari, anche di ultima generazione risultano mediamente rumorosi e i tempi di lavorazione sono tali da estendere il periodo di esposizione all'intera finestra temporale diurna o notturna di riferimento.

Nel caso di specie le attività di cantiere vengono condotte per buona parte all'interno di un sito circoscritto oltre che in mare, in corrispondenza del sito di realizzazione della diga. L'area sulla costa risulta densamente urbanizzata, caratterizzata da spazi nel complesso ristretti, che estendono i confini del cantiere sino alle vicinanze dei fabbricati.

Tale circostanza determina un conseguente inevitabile avvicinamento ai fabbricati delle sorgenti di disturbo rappresentate da macchinari ed impianti e consente anche l'ingenerarsi di fenomeni di riflessione anche multipla sulle facciate, fenomeno questo particolarmente evidente in presenza di fronti edificati tra loro paralleli posti a distanza relativamente contenuta.

Il quadro sopra descritto rende inoltre difficile l'adozione di misure di mitigazione efficaci nei confronti dei ricettori complessivamente interessati dall'impatto acustico connesso al singolo cantiere ed anche la messa in opera di barriere fono isolanti o fono assorbenti risulta solo in parte funzionale al contenimento del disturbo.

4.1. Modalità di esecuzione dello studio previsionale

La determinazione dei livelli di disturbo connessi alla presenza del cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN sviluppato dalla tedesca Braunstein & Berndt GmbH sulla base sia di standard ISO (e segnatamente della norma ISO 9613) che di altri standards di riferimento utilizzati localmente in paesi diversi.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo ambientale (stradale, ferroviario, aeroportuale ed industriale) già effettuate in altri studi analoghi.

Pag. 23 di 51

SoundPLAN è un modello previsionale ad “ampio spettro” in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. In particolare, per il calcolo e la previsione del rumore da traffico veicolare sia urbano che extraurbano e autostradale il modello implementa diverse normative internazionali tra le quali, per lo studio in oggetto, è stato applicato lo standard tedesco RLS90 (DIN 18005), non essendo disponibili specifici standard italiani per il calcolo delle emissioni sonore da traffico stradale.

4.1.1. Lo standard RLS90

Queste linee guida definiscono gli standard tecnici e le procedure di misura per predire e abbattere il rumore di strade e parcheggi. In particolare, viene valutato presso il ricettore il livello sonoro diurno (06.00 ÷ 22.00) e notturno (22.00 ÷ 06.00) e confrontato con i limiti legislativi. Il RLS90 considera la sorgente puntiforme con propagazione, attenuazione del suolo, schermatura. Lo standard utilizza due diversi modelli: il modello per la sorgente e quello per la propagazione. Il primo utilizza i dati di traffico e fornisce i risultati di livello di rumore prendendo come riferimento un punto a 35 m di distanza dalla strada e a 4 m dal suolo.

I livelli di rumore sono definiti LME (Level Mean Emission). Il modello di propagazione utilizza come input LME per il giorno e la notte e fornisce il livello di rumore presso il ricettore diurno e notturno.

I dati necessari per calcolare il livello della sorgente sono:

- Veicoli (numero dei veicoli orari e % dei veicoli pesanti)
- Velocità oraria delle automobili e dei camion
- Larghezza della strada
- Pendenza della strada
- Riflessioni

Il livello della sorgente $L_{m,E}$ si calcola come segue:

$$L_{m,E} = L_{m(25,basic)} + C_{speed} + C_{Road Surface} + C_{Gradiente} + C_{Ref}$$

dove

$L_{m(25,basic)}$ = livello standard alle condizioni di:

- velocità indicativa pari a 50 km/h per le auto e 40 km/h per i camion
- superficie della strada di asfalto convenzionale
- pendenza strada < 5%
- propagazione in campo libero

$$- L_{m(25, \text{basic})} = 37.3 + 10 \log [M * (1+0.082P)]$$

con M = media oraria del volume di traffico e P = percentuale di traffico pesante

C_{speed} , $C_{\text{Road Surface}}$, $C_{\text{Gradiente}}$, C_{Ref} = coefficienti funzione della velocità media del traffico, della tipologia di superficie stradale, del gradiente dell'asse viario e della riflessione acustica.

4.1.2. Propagazione

Il livello sonoro presso il ricettore deriva dal livello sonoro di tutte le sorgenti stradali. Al valore calcolato si sommano 1, 3 o 5 dB se il ricettore si trova rispettivamente a 100, 70 o 40 m da un semaforo: tanto più è vicina la distanza, tanto maggiore è il contributo dovuto alle frenate e alle accelerazioni.

$$L_m = L_{m,E} + C_{\text{Section length}} + C_{\text{Spreading}} + C_{\text{Ground absorption}} + C_{\text{Screening}}$$

dove $C_{\text{Section length}}$, $C_{\text{Spreading}}$, $C_{\text{Ground absorption}}$, $C_{\text{Screening}}$ = coefficienti funzione della lunghezza della sezione, di propagazione e assorbimento dell'aria, dell'attenuazione del terreno e dell'eventuale schermatura.

4.2. I dati di input

4.2.1. Il modello geografico e i fabbricati

L'elemento fondamentale per l'implementazione del modello di simulazione è costituito dal modello digitale del terreno (DGM: Digital Ground Model). La creazione del DGM ha richiesto un'elaborazione preventiva delle cartografie aerofotogrammetriche di base del territorio comunale nella porzione di interesse (carta tecnica comunale del Comune di Genova). I files così elaborati sono stati importati nel programma SoundPLAN che, a partire dalle informazioni relative al profilo altimetrico del territorio costruito per punti quota, ha infine consentito la definizione del DGM.

Gli stessi files elaborati hanno poi consentito di inserire gli edifici utilizzando un'apposita procedura del programma SoundPLAN in grado di identificare automaticamente le aree racchiuse da linee poligonali e di convertirle in oggetti tridimensionali. Per ogni edificio è stata quindi inserita l'altezza reale desunta dall'estratto aerofotogrammetrico oppure, ove non disponibili dati diretti dalla cartografia, da sopralluogo diretto in sito.

Il clima acustico è stato valutato ad una quota definita di 2,00 m dal piano campagna che corrisponde anche alla quota di riferimento adottata per il tracciamento delle mappe areali di rumore, peraltro comunemente utilizzata per le rappresentazioni areali estensive.

Si è poi proceduto all'inserimento nel modello previsionale dei dati di input relativi alle strade, ai parcheggi, alle aree industriali, alle edificazioni a carattere residenziale e/o

commerciale. Per ciascun elemento definito sono stati inseriti i dati caratteristici funzionali alla definizione del disturbo acustico ad esso connesso, ciascuno secondo lo standard internazionale caratteristico riconosciuto dal modello previsionale di SoundPLAN. In particolare, sono stati definiti:

per le strade:

I dati di ingresso utilizzati per la modellazione sono stati ricavati dal piano semplificato dei flussi di traffico relativo alle diverse direzioni di marcia, poi opportunamente integrati con considerazioni derivanti dall'osservazione diretta di alcune postazioni di misura significative. La combinazione dei diversi dati ricavati ha permesso di redigere una sorta di piano semplificato dei flussi di traffico relativo alla fascia oraria interessata dall'esecuzione delle osservazioni dirette. Tale piano è poi stato esteso all'intera giornata di 24 ore sulla base di dati statistici legati ai flussi di traffico contenuti nei documenti di studio della viabilità elaborati nell'ambito del monitoraggio del traffico del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.). Complessivamente sono stati valutati:

- mezzi leggeri in transito in una prima direzione in fascia diurna
- mezzi leggeri in transito in direzione opposta (per strade a doppio senso di circolazione) in fascia diurna
- mezzi pesanti in transito in una prima direzione in fascia diurna
- mezzi pesanti in transito in direzione opposta (per strade a doppio senso di circolazione) in fascia diurna
- mezzi leggeri in transito in una prima direzione in fascia notturna
- mezzi leggeri in transito in direzione opposta (per strade a doppio senso di circolazione) in fascia diurna
- mezzi pesanti in transito in una prima direzione in fascia notturna
- mezzi pesanti in transito in direzione opposta (per strade a doppio senso di circolazione) in fascia diurna
- dimensione trasversale della sezione stradale
- sensi di marcia
- presenza di dispositivi di rallentamento o zone 30 Km/h
- impianti semaforici
- pendenza

per i parcheggi:

- numero di posti auto disponibili
- numero di movimenti diurni per posto auto

- numero di movimenti notturni per posto auto
- possibilità di stazionamento per mezzi pesanti

per le aree industriali:

- ubicazione
- ciclo di funzionamento

per le aree residenziali e commerciali:

- ubicazione ed altezza (numero di piani)
- unità immobiliari e/o residenti stimati
- disponibilità di posti auto

4.2.2. Le sorgenti di rumore

Per la definizione dei livelli di disturbo attesi relativamente ad una definita fase lavorativa si è reso necessario identificare le diverse sorgenti concorsuali che concorrono a formare il singolo scenario e caratterizzare ciascuna di esse attraverso il relativo spettro di emissione espresso in termini di potenza sonora L_w oltre a definire i tempi di funzionamento e le eventuali contemporaneità tra diversi macchinari. La tabella di seguito riportata riassume gli spettri di emissione utilizzati nelle simulazioni previsionali condotte, desunti in parte da banche dati disponibili in letteratura ed in parte dalle schede tecniche di mezzi d'opera ed attrezzature disponibili in bibliografia o in archivio personale. Laddove le schede rendevano disponibile il dato solo in termini di potenza sonora complessiva, è stata operata una ripartizione spettrale condotta scorporando i contributi nelle diverse bande di ottava secondo una distribuzione reperita in letteratura o nelle schede stesse del CPT di Torino per macchinari o attrezzature simili, mantenendo il valore complessivo indicato sulle schede selezionate.

Le sorgenti di rumore rappresentate da macchinari ed attrezzature sono modellate come sorgenti puntuali, data la loro dimensione rispetto all'estensione complessiva dell'area di cantiere. Il macchinario così rappresentato come sorgente puntiforme è stato poi collocato in una posizione dell'area di cantiere compatibile con l'effettiva funzione / attività svolta del macchinario medesimo. Per la maggior parte dei macchinari tale posizione costituisce un'assunzione in quanto nell'evoluzione delle attività di cantiere le posizioni occupate da ciascuna macchina sono plurime e mutevoli. Per la creazione dello scenario tipo è stata assunta a riferimento una posizione tipo indicativamente corrispondente alla posizione di massimo impatto del macchinario in termini di disturbo acustico sui ricettori immediatamente circostanti.

Ciascuno scenario è stato costruito come somma degli effetti delle diverse sorgenti corrispondenti ai macchinari / attrezzature effettivamente impiegati per l'esecuzione della fase lavorativa di volta in volta esaminata. Il contributo delle sorgenti esterne al cantiere è stato introdotto nel modello a partire dalle risultanze delle rilevazioni fonometriche di Ante Operam che possono ragionevolmente essere considerate come rumore di fondo per il cantiere, al netto di variazioni dei flussi veicolari nelle zone limitrofe. Nello specifico la messa in conto dei livelli di Ante Operam è avvenuta inserendo nel modello sorgenti lineari virtuali che generano un rumore costante tale per cui il livello previsionale in assenza di lavorazioni di cantiere, valutato presso il punto ricettore di volta in volta considerato, risulti pari al valore misurato al ricettore tramite lo strumento posto ad un metro dalla facciata e a circa 1,5 metri dal piano di calpestio di riferimento.

Al netto di modeste variazioni locali tale assunto consente una corretta rappresentazione della sovrapposizione di effetti tra livelli di Ante Operam misurati e livelli di cantiere stimati.

Tab. 9 – Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora L_w [dB]

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Autobetoniera	94.5	110.4	99.9	92.5	102.2	95.6	94.5	90.0	84.2	80.9
Autogrù	110.5	111.3	109.9	106.8	104.5	105.9	107.1	100.0	89.2	79.9
Autopompa calcestruzzo	99.8	106.4	104.5	103.5	102.2	102.3	102.5	97.9	92.0	83.8
Mini escavatore	105.6	111.5	103.8	103.6	102.1	98.0	93.8	88.9	82.6	76.2
Camion	107.0	103.8	94.4	93.9	93.8	95.3	95.0	87.7	82.4	74.0
Camion gru	96.8	98.9	99.1	86.2	89.6	94.1	94.0	89.1	80.0	73.0
Escavatore	97.5	100.0	95.2	95.4	94.6	93.4	91.3	88.3	86.2	80.2
Gru a torre	76.0	80.2	90.8	90.0	94.8	96.4	94.5	93.5	89.9	83.3
Pala	102.2	117.2	110.3	107.3	101.7	99.6	97.9	94.1	89.9	86.3
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8
Terna	100.0	115.0	108.1	105.1	99.5	97.4	95.7	91.9	87.8	84.1
Motrice con pianale	111.3	108.7	102.1	91.3	93.9	97.0	94.8	90.2	87.0	83.4
Motopontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Pilotina	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1
Frantoio	105.5	112.1	118.4	122.1	114.8	107.9	104.0	101.1	98.3	94.0
Aerogeneratore	68.3	70.5	72.2	73.5	77.9	75.4	72.3	71.0	66.8	62.1
Montaggio meccanico	75.5	80.3	80.8	82.4	85.6	81.3	77.4	74.2	70.5	65.6
Esplosivo depotenziato	68.8	65.2	68.5	62.3	60.5	62.5	59.5	57.3	55.1	53.3

4.3. Caratterizzazione dei siti e scenari di simulazione

4.3.1. Individuazione dei siti

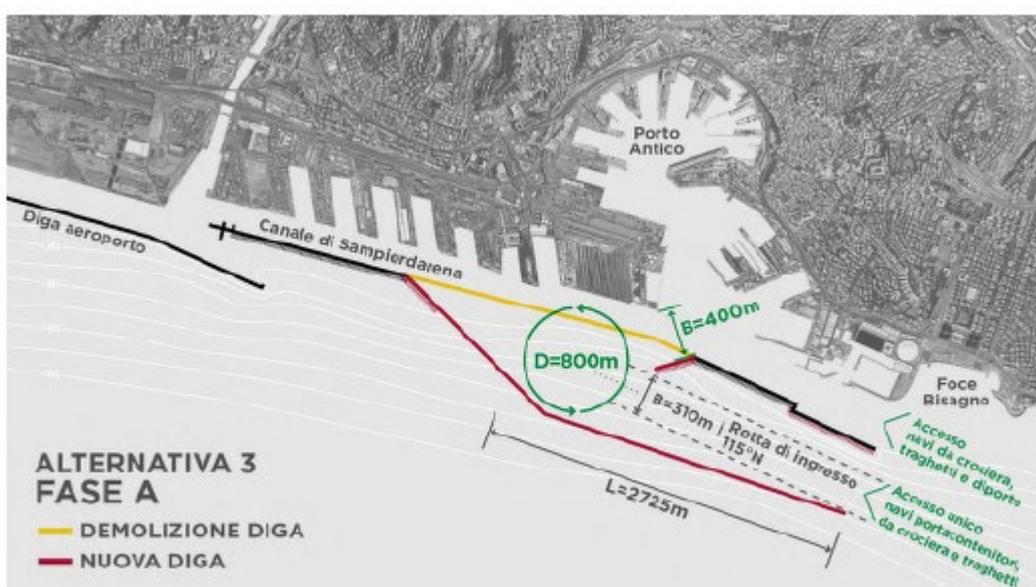
Lo studio illustrato nella presente relazione ha lo scopo di valutare l’impatto acustico connesso alle attività di cantiere condotte nell’ambito dell’intervento di costruzione della nuova diga foranea di Genova che prevede anche interventi di demolizione di parte dell’attuale diga. Viene inoltre valutato anche l’impatto acustico connesso alla futura fase di esercizio ancorché limitatamente al funzionamento degli aerogeneratori posti sulla diga medesima.



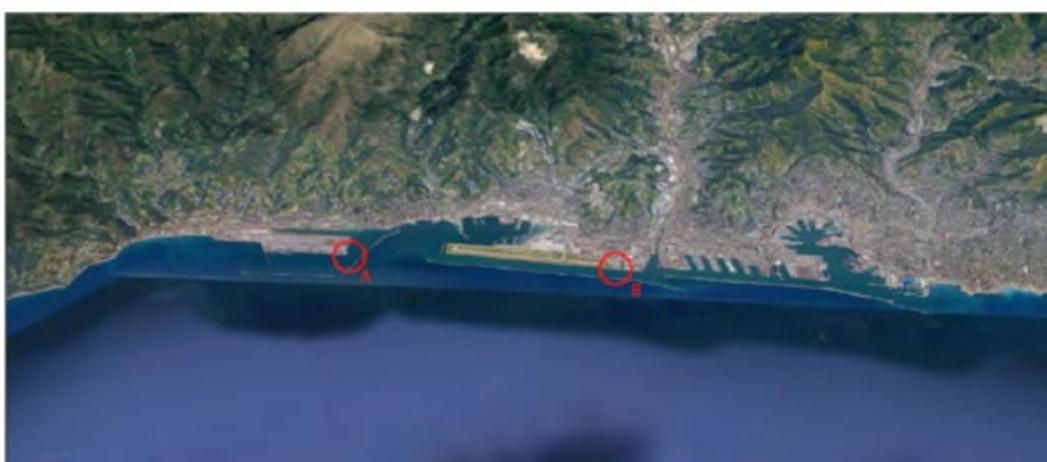
Stato di fatto (sopra) e progetto (sotto) della nuova diga foranea

Per quanto riguarda le attività di cantiere sono stati esaminati n. 4 differenti scenari che ben rappresentano le principali attività che verranno condotte nei siti di interesse, atteso che una certa variabilità in funzione delle esigenze di cantiere e delle modalità operative che verranno adottate dai differenti appaltatori e subappaltatori saranno comunque da tenere in considerazione con eventuali futuri aggiornamenti documentali.

- Scenario demolizione porzioni di diga esistente
- Scenario costruzione nuove porzioni di diga
- Scenario realizzazione impianto eolico
- Scenario produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione



Fasi A di realizzazione della nuova diga foranea



Aree di cantiere A (Prà - Voltri) e B (ex Ilva)



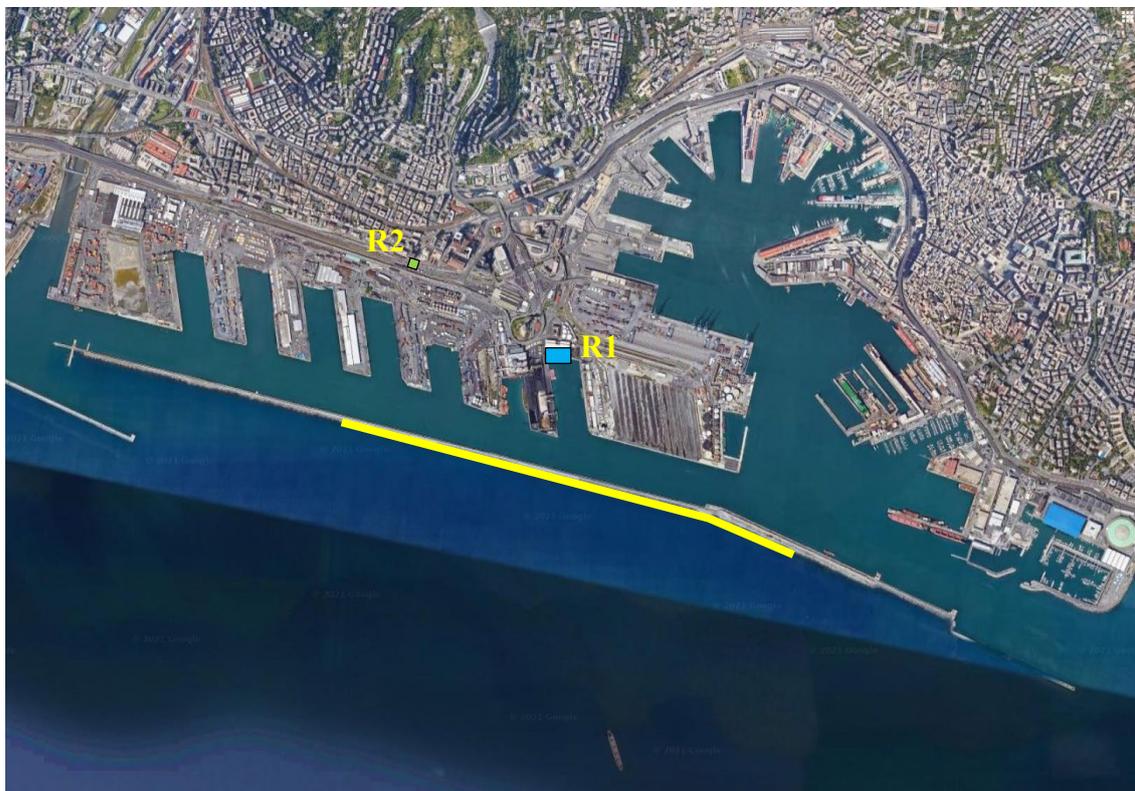
Area di cantiere A (Prà – Voltri)



Area di cantiere B (Ex Ilva)

Di seguito viene illustrata la posizione dei ricettori ipotizzati in relazione alle aree di cantiere esaminate.

▪ Scenario demolizione porzioni di diga esistente



Viene indicata in colore giallo (■) la porzione di diga esistente da demolire, mentre si individuano in colore azzurro (■) il ricettore non sensibile più prossimo R1 ed in colore verde (■) il ricettore sensibile più prossimo R2.

Ricettore R1: sede produttiva ditta PRM impianti ubicata in Calata Pietro Giaccone

Ricettore R2: caserma GdF T. Testero con uffici e residenze ubicata in lungomare Canepa SS1

▪ Scenario costruzione nuove porzioni di diga



Viene indicata in colore rosso () la porzione di diga esistente da costruire, mentre si individuano in colore azzurro () il ricettore non sensibile più prossimo R1 ed in colore verde () il ricettore sensibile più prossimo R2.

Ricettore R1: sede operativa ditta Sampierdarena Olii ubicata in Calata Mogadiscio

Ricettore R2: caserma GdF T. Testero con uffici e residenze ubicata in lungomare Canepa SS1

- Scenario produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione



Viene indicato in colore giallo il perimetro dell'area di cantiere (), mentre si individuano in colore azzurro () il ricettore non sensibile più prossimo R1 ed in colore verde () il ricettore sensibile più prossimo R2.

Ricettore R1: sede operativa cantiere navale Mostes ubicata in via Prà 11/B

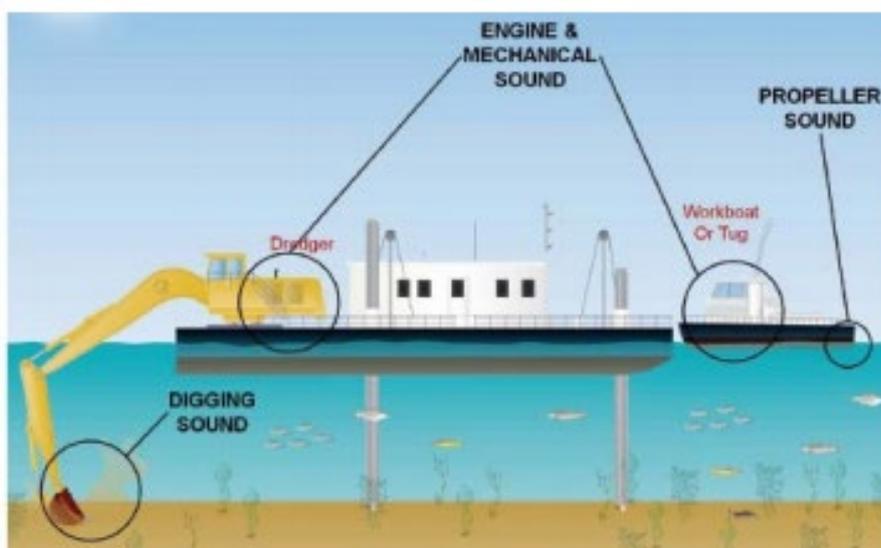
Ricettore R2: circolo nautico e struttura sportiva Marina del Castelluccio di via Pegli 30

Lo scenario demolizione porzioni di diga esistente è presente in corrispondenza di entrambe le fasi temporali A e B lungo il bacino di Sampierdarena con interessamento prima della porzione di levante (fase A) e successivamente di quella di ponente (fase B). Lo scenario prevede essenzialmente l'impiego di pontoni equipaggiati con gru ed escavatori mentre per lo smantellamento delle porzioni compatte della vecchia diga si prevede l'impiego di esplosivi depotenziati.



Mezzi di possibile impiego in area marina

La rumorosità di questi mezzi deriva in parte dall'azione meccanica delle attrezzature di bordo (gru o sistemi di escavazione) ed in parte dal funzionamento dei motori per la propulsione del pontone/barge o delle draghe a benna. Nelle simulazioni sono stati utilizzati dati di emissione sonora derivanti da misure sperimentali usualmente condotte durante con macchinario da lavoro in funzione (gru o escavatore) e con motore acceso e in spinta, corrispondente alla condizione di utilizzo più sfavorevole



Lo scenario *costruzione nuove porzioni di diga* è presente in corrispondenza di entrambe le fasi temporali A e B al largo del canale di Sampierdarena con interessamento prima della porzione di levante e della porzione centrale (fase A) e successivamente di quella di ponente (fase B). Anche in questo scenario marino vengono impiegati macchinari ed attrezzature a bordo pontone, draghe e pilotine per operazioni di supporto

Lo scenario *realizzazione impianto eolico* è presente lungo la porzione di levante della nuova diga foranea nella parte più lontana dalla costa e prevede complessivamente la messa in opera di 20 aerogeneratori. Fa parte della fase B dei lavori e sarà attivo una volta completata la costruzione della diga sulla cui struttura verrà insediato il parco eolico composto da 20 aerogeneratori. La fase di lavoro consiste essenzialmente in un'operazione di assemblaggio con livelli di rumorosità nel complesso contenuti, anche in considerazione della elevata distanza del cantiere dalla costa.

Lo scenario *produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione* è presente nell'area di cantiere operativo sita in corrispondenza della porzione di specchio acqueo antistante il lato di levante del terrapieno del porto di Prà-Voltri. Lo scenario prevede la presenza di un impianto di betonaggio, l'approvvigionamento di

inerti, in parte provenienti dalla demolizione di porzioni della diga foranea esistente con frantumazione eseguita in posto. Nel caso di frantumazione in posto sarà attivo un impianto di frantumazione inerti ed un sistema di vaglio oltre ad una serie di mezzi d'opera per smassamento e selezione dimensionale e tipologica degli inerti.

I macchinari inclusi nei diversi scenari sono:

Scenario demolizione porzioni di diga esistente

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8
Motopontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Pilotina	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1
Esplosivo depotenziato	68.8	65.2	68.5	62.3	60.5	62.5	59.5	57.3	55.1	53.3

Scenario costruzione nuove porzioni di diga

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Autobetoniera	94.5	110.4	99.9	92.5	102.2	95.6	94.5	90.0	84.2	80.9
Autopompa calcestruzzo	99.8	106.4	104.5	103.5	102.2	102.3	102.5	97.9	92.0	83.8
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8
Motopontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Pilotina	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1

Scenario produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	31	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
Autobetoniera	94.5	110.4	99.9	92.5	102.2	95.6	94.5	90.0	84.2	80.9
Autogrù	110.5	111.3	109.9	106.8	104.5	105.9	107.1	100.0	89.2	79.9
Autopompa calcestruzzo	99.8	106.4	104.5	103.5	102.2	102.3	102.5	97.9	92.0	83.8
Mini escavatore	105.6	111.5	103.8	103.6	102.1	98.0	93.8	88.9	82.6	76.2
Camion	107.0	103.8	94.4	93.9	93.8	95.3	95.0	87.7	82.4	74.0
Camion gru	96.8	98.9	99.1	86.2	89.6	94.1	94.0	89.1	80.0	73.0
Escavatore	97.5	100.0	95.2	95.4	94.6	93.4	91.3	88.3	86.2	80.2
Gru a torre	76.0	80.2	90.8	90.0	94.8	96.4	94.5	93.5	89.9	83.3
Pala	102.2	117.2	110.3	107.3	101.7	99.6	97.9	94.1	89.9	86.3
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8

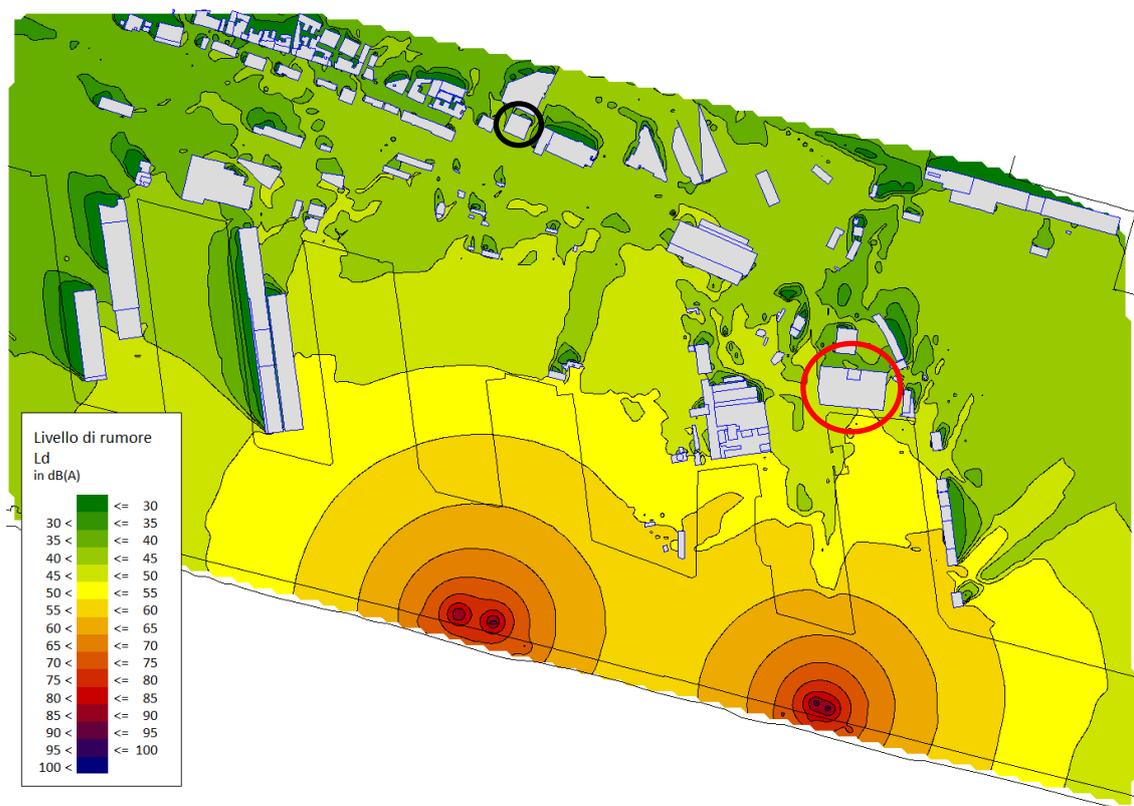
Terna	100.0	115.0	108.1	105.1	99.5	97.4	95.7	91.9	87.8	84.1
Motrice con pianale	111.3	108.7	102.1	91.3	93.9	97.0	94.8	90.2	87.0	83.4
Motopontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Frantoio	105.5	112.1	118.4	122.1	114.8	107.9	104.0	101.1	98.3	94.0

4.3.2. Risultati della modellazione

Le simulazioni condotte con il software di calcolo previsionale hanno consentito di verificare l'impatto acustico connesso alla presenza delle attività di cantiere nelle aree di interesse, con particolare riferimento alle attività ritenute di maggiore impatto dal punto di vista del disturbo acustico connesso alla loro esecuzione. Le simulazioni hanno inoltre consentito di valutare le variazioni di impatto connesse all'esercizio della futura diga ancorché limitatamente al funzionamento degli aerogeneratori posti sulla diga medesima.

Di seguito vengono illustrati sinteticamente i risultati ottenuti dalle simulazioni previsionali. Le mappe di rumore fanno riferimento al solo valore di emissione mentre i valori tabellari rappresentano il livello di immissione e comprendono anche l'attuale rumore di fondo.

Scenario demolizione porzioni di diga esistente



Livello massimo atteso alla sorgente: 88.5 dB(A)

Livello massimo atteso a 50 m dalla sorgente: 71.5 dB(A)

Livello massimo atteso a 100 m dalla sorgente: 68.5 dB(A)

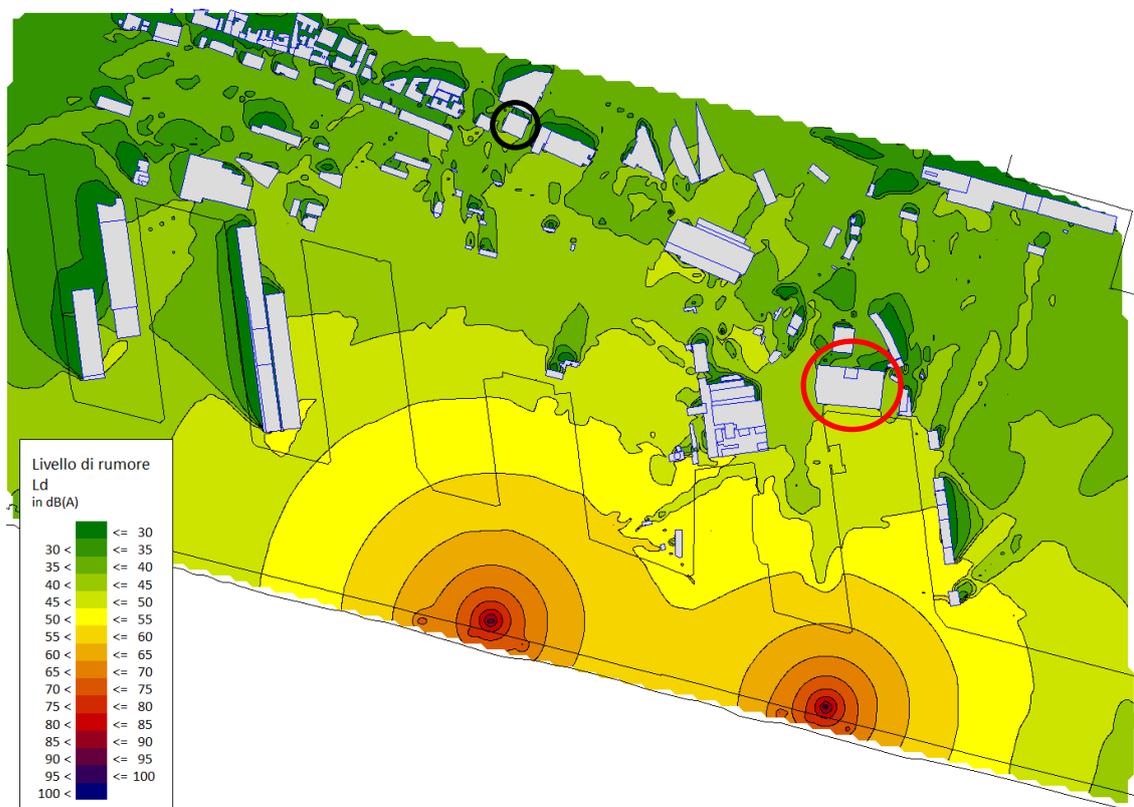
Livello massimo atteso a 150 m dalla sorgente: 66.5 dB(A)

Livello massimo atteso a 200 m dalla sorgente: 65.5 dB(A)

Livello massimo atteso al ricevitore non sensibile più esposto (indicato con un cerchio in colore nero) 62.4 dB(A)

Livello massimo atteso al ricevitore sensibile più esposto (indicato con un cerchio in colore rosso) 60.1 dB(A)

Scenario costruzione nuove porzioni di diga



Livello massimo atteso alla sorgente: 85.7 dB(A)

Livello massimo atteso a 50 m dalla sorgente: 68.7 dB(A)

Livello massimo atteso a 100 m dalla sorgente: 65.7 dB(A)

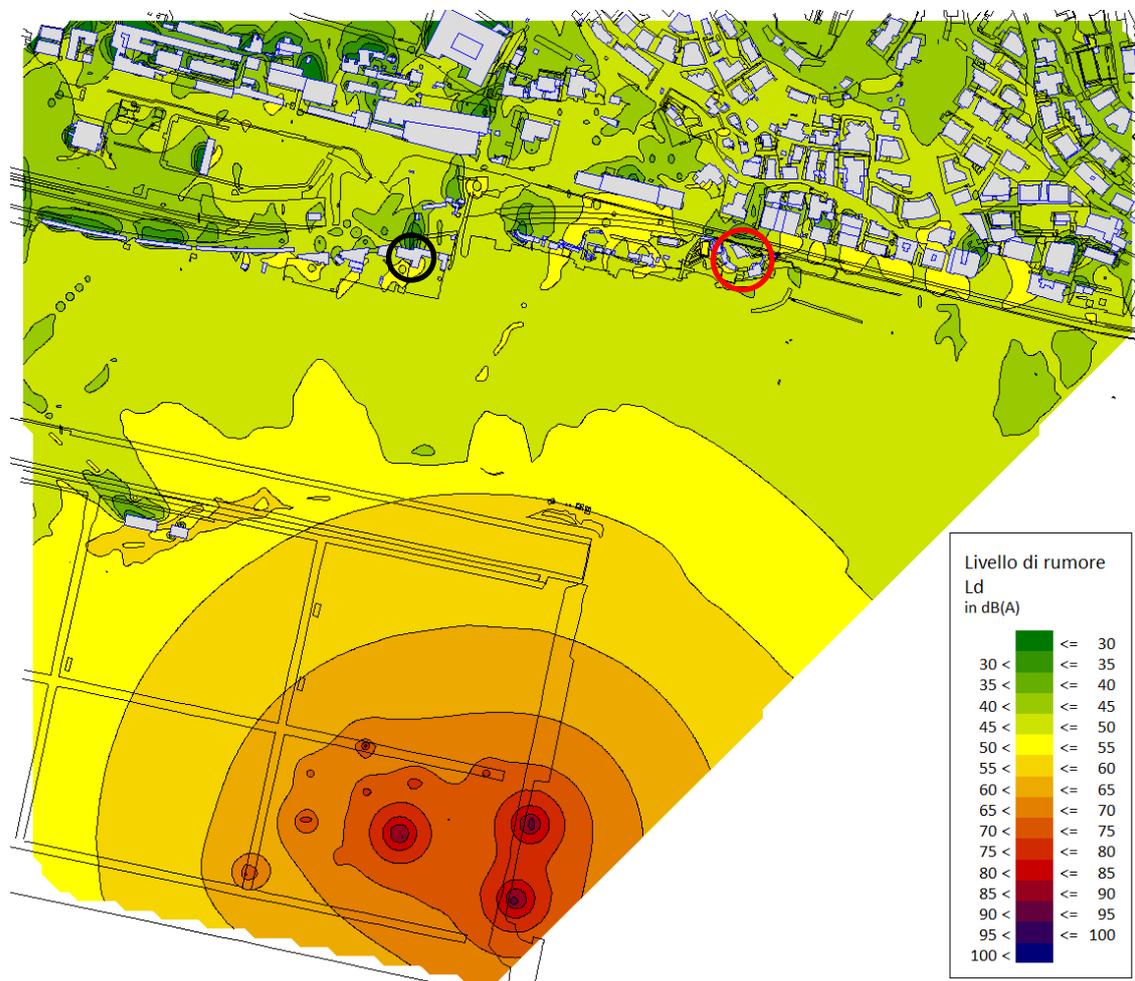
Livello massimo atteso a 150 m dalla sorgente: 63.7 dB(A)

Livello massimo atteso a 200 m dalla sorgente: 62.7 dB(A)

Livello massimo atteso al ricettore non sensibile più esposto (indicato con un cerchio in colore nero) 61.2 dB(A)

Livello massimo atteso al ricettore sensibile più esposto (indicato con un cerchio in colore rosso) 58.8 dB(A)

Scenario produzione cassoni prefabbricati e frantumazione e stoccaggio materiale di demolizione



Livello massimo atteso alla sorgente: 91.2 dB(A)

Livello massimo atteso al ricettore non sensibile più esposto (indicato con un cerchio in colore nero) 65.1 dB(A)

Livello massimo atteso al ricettore sensibile più esposto (indicato con un cerchio in colore rosso) 61.8 dB(A)

4.3.3. Considerazioni conclusive

Lo studio ha consentito una preventiva valutazione dei livelli acustici attesi in fase di cantiere ed in fase di esercizio degli aerogeneratori posti in sommità del coronamento di parte della nuova diga foranea linea.

I calcoli di cui alla precedente sintesi consentono di osservare quanto di seguito descritto:

- le lavorazioni di demolizione di porzioni della diga foranea esistente determinano valori massimi nel complesso abbastanza contenuti. In alcune aree i valori risultano prossimi ai valori limite del Piano di Classificazione Acustica adottato. Occorre osservare che i valori previsionali rappresentano valori massimi che potrebbero ragionevolmente diminuire in funzione di una minore contemporaneità di funzionamento delle diverse sorgenti e che, valutati in una finestra temporale più ampia corrispondente all'effettiva organizzazione della giornata lavorativa definita di concerto con l'Appaltatore, potranno determinare valori del livello equivalente L_{eq} sull'intero periodo di riferimento un poco inferiori ai valori precedentemente determinati per via di calcolo. Un aggiornamento della modellazione previa definizione dell'effettiva cantierizzazione e della modalità di gestione della giornata lavorativa tipo delle maestranze dovrà essere condotta nelle successive fasi progettuali, avendo cura, non appena possibile, di adottare nella modellazione gli spettri di emissione relativi agli specifici macchinari in dotazione all'appaltatore.
- le lavorazioni per la costruzione di nuove porzioni della diga foranea determinano valori massimi nel complesso abbastanza contenuti. In alcune aree i valori risultano comunque prossimi ai valori limite del Piano di Classificazione Acustica adottato. Occorre osservare che i valori previsionali rappresentano valori massimi che potrebbero ragionevolmente diminuire in funzione di una minore contemporaneità di funzionamento delle diverse sorgenti e che, valutati in una finestra temporale più ampia corrispondente all'effettiva organizzazione della giornata lavorativa definita di concerto con l'Appaltatore, potranno determinare valori del livello equivalente L_{eq} sull'intero periodo di riferimento un poco inferiori ai valori precedentemente determinati per via di calcolo. Un aggiornamento della modellazione previa definizione dell'effettiva cantierizzazione e della modalità di gestione della giornata lavorativa tipo delle maestranze dovrà essere condotta nelle successive fasi progettuali, avendo cura, non appena possibile, di adottare nella modellazione gli spettri di emissione relativi agli specifici macchinari in dotazione all'appaltatore.
- le lavorazioni per la costruzione di cassoni prefabbricati e per la frantumazione e lo stoccaggio del materiale di demolizione determinano valori massimi che risultano

Pag. 42 di 51

prossimi ai valori limite del Piano di Classificazione Acustica adottato. Occorre osservare che i valori previsionali rappresentano valori massimi che potrebbero ragionevolmente diminuire in funzione di una minore contemporaneità di funzionamento delle diverse sorgenti e che, valutati in una finestra temporale più ampia corrispondente all'effettiva organizzazione della giornata lavorativa definita di concerto con l'Appaltatore, potranno determinare valori del livello equivalente L_{eq} sull'intero periodo di riferimento un poco inferiori ai valori precedentemente determinati per via di calcolo. Un aggiornamento della modellazione previa definizione dell'effettiva cantierizzazione e della modalità di gestione della giornata lavorativa tipo delle maestranze dovrà essere condotta nelle successive fasi progettuali, avendo cura, non appena possibile, di adottare nella modellazione gli spettri di emissione relativi agli specifici macchinari in dotazione all'appaltatore. In ogni caso potrebbero essere previste, già in fase di cantierizzazione, misure per il contenimento delle emissioni rumorose, avendo cura ad esempio di realizzare barriere antirumore attorno alle sorgenti più impattanti per esempio attorno agli impianti di frantumazione e di miscelazione, all'impianto di betonaggio ed i compressori, oltre che in corrispondenza della zona di attracco per carico e scarico del pontone attrezzato.

Il possibile superamento dei limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Genova per le diverse aree interessate rappresenta una circostanza in linea generale prevedibile, in quanto il Piano di Classificazione Acustica tiene conto della normale attività antropica presente nel generico sito, ma non contempla le esigenze particolari e specifiche del cantiere. Per tali attività viene usualmente attivato dalle Amministrazioni un provvedimento di deroga al rispetto dei limiti acustici, pur con limitazioni sia in termini di livelli di emissione ed immissione, sia in termini di finestra temporale di applicabilità della deroga, giornaliera e stagionale di lungo periodo. Sarà cura quindi dell'Appaltatore provvedere ad effettuare valutazioni previsionali acustiche di dettaglio, anche tenendo conto di quanto verrà definito in sede di progetto esecutivo, oltre che delle attrezzature che lo stesso Appaltatore potrà impiegare per lo svolgimento delle diverse lavorazioni.

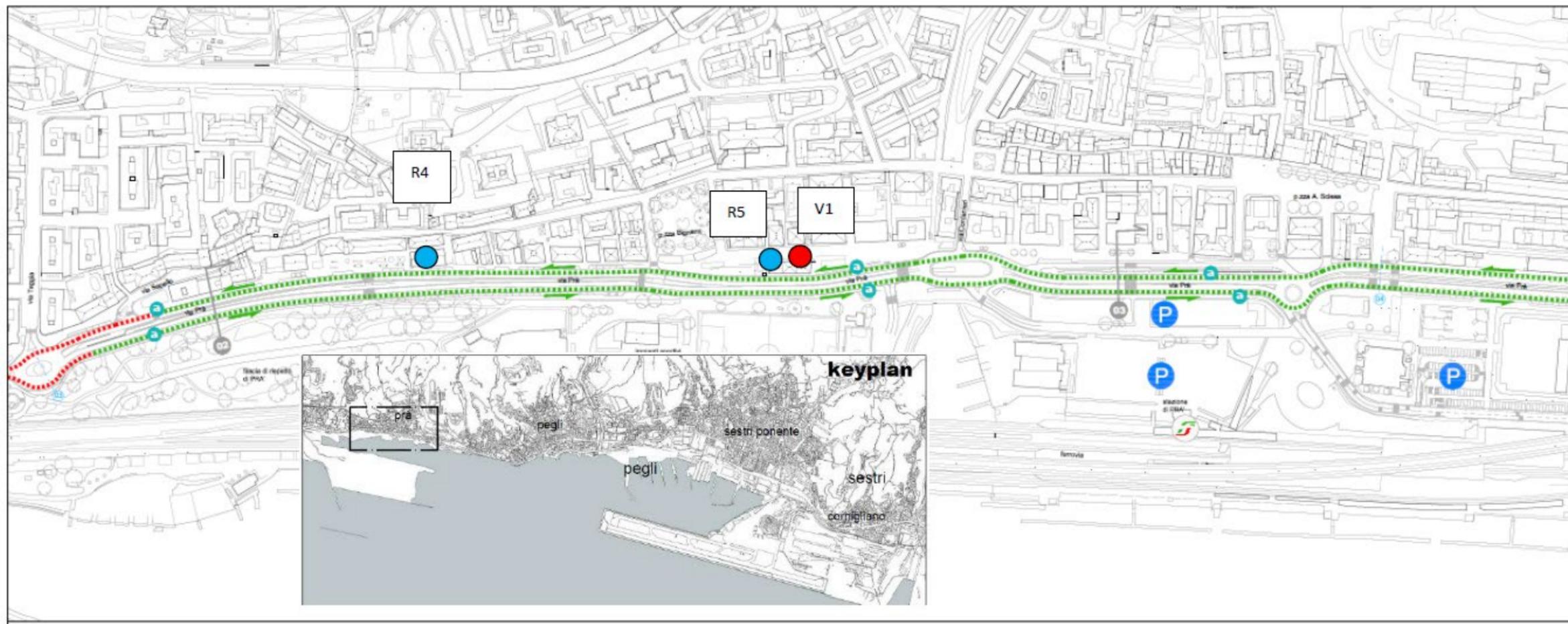
In ogni caso ed in linea generale, a tutela dei ricettori più prossimi alle aree di cantiere poste sulla terraferma e con particolare riferimento alle lavorazioni più impattanti, potranno anche essere installate barriere acustiche temporanee del tipo "da cantiere", almeno a protezione dei percorsi pedonali più prossimi alle aree di cantiere o dei ricettori in diretto affaccio che consentono indubbiamente un contenimento delle emissioni

rumorose percepite dal ricettore medesimo e che risultano ovviamente maggiormente efficaci a livello del piano campagna e dei piani bassi mentre perdono buona parte del loro effetto mitigante nei confronti dei piani più alti. Oltre alle misure rimediali consistenti nella posa di barriere antirumore, qualora necessario si potrà intervenire sulle modalità operative o limitare temporalmente, per quanto possibile, la durata delle lavorazioni potenzialmente impattanti. Un'azione preventiva può inoltre consistere anche nell'adozione da parte dell'Appaltatore di una politica "buy quiet" che preveda una specifica attenzione alla scelta di macchinari ed attrezzature a basso impatto acustico.

Nuova diga foranea del porto di Genova - ambito bacino di Sampierdarena
Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica
Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE
Allegato L - Cap. 18 – Rumore ambientale

Rev.00 Data: 16 Febbraio 2022

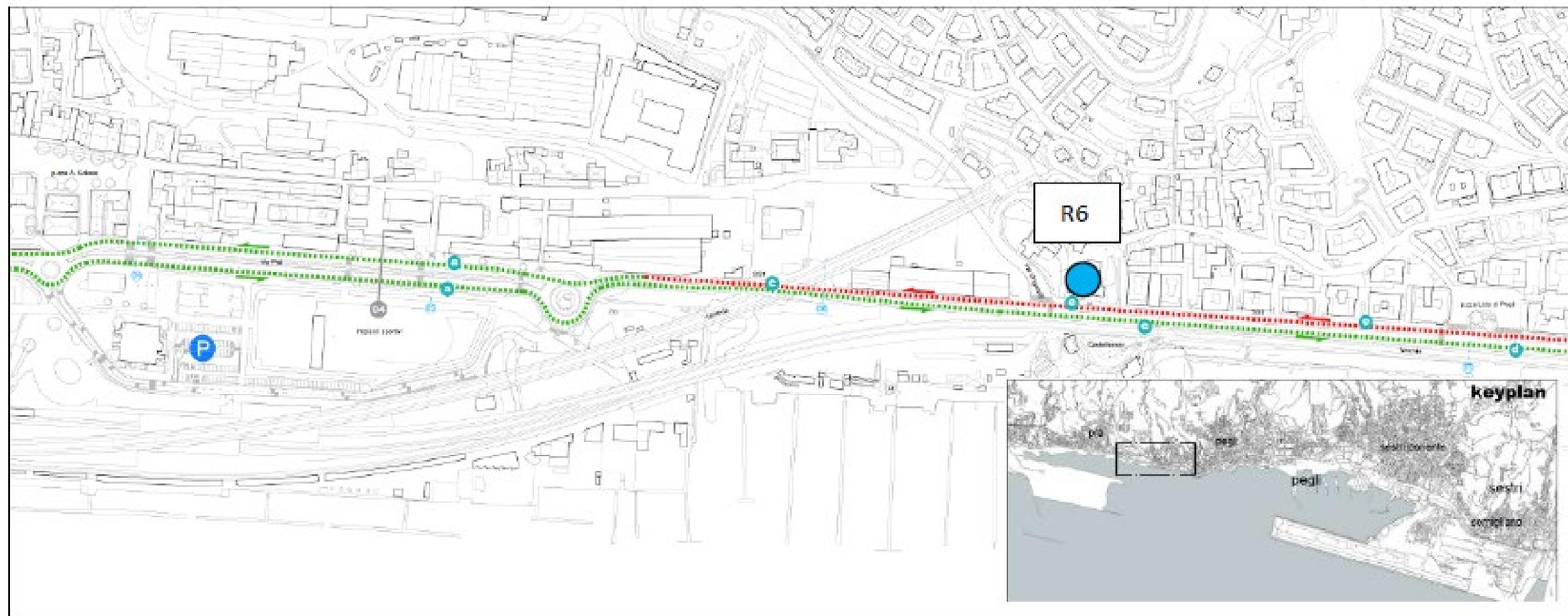
El. MI046R-PF-D-A-R-070-L-00



Nuova diga foranea del porto di Genova - ambito bacino di Sampierdarena
Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica
Studio di Impatto Ambientale – risposta alle richieste di integrazione del MiTE
Allegato L - Cap. 18 – Rumore ambientale

Rev.00 Data: 16 Febbraio 2022

El. MI046R-PF-D-A-R-070-L-00



CERTIFICATO DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2020/01/28
date of Issue

- **cliente** P&P Consulting Engineers Srl
customer
Via Pastrengo, 9
24068 - Seriate (BG)

- **destinatario** P&P Consulting Engineers Srl
addressee
Via Pastrengo, 9
24068 - Seriate (BG)

- **richiesta** 422/19
application

- **in data** 2019/12/09
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** Fonometro
Item

- **costruttore** Larson Davis
manufacturer

- **modello** 831
model

- **matricola** 3108
serial number

- **data delle misure** 2020/01/28
date of measurements

- **registro di laboratorio** -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 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


Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11
Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	831	3108	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	LW132799	WS2F
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM 831	023832	-

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: **Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 2/2015**
The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672-3:2006 - EN 61672-3:2006 - CEI EN 61672-3:2006**
The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Barometro	R	Druck DPI 142	225275	050-SP-0	19/02/06	WKA
Termogigrometro	R	Rotronic HL-10	A 7121390	LAT 123-18SU183	20/01/07	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC 1001	C 1001	LAT 185/9155	20/01/07	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS380	61101	LAT 185/9154	20/01/07	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 185/9151	20/01/07	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezza	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifrequenza	94 - 114 dB	315 - 16000 Hz	0.15 - 0.25 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratore Multifrequenza -	94 - 114 dB	315 - 16000 Hz	0.05 dB
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB
Livello di Pressione Sonora	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.10 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/1 Ottava	25 - 140 dB	315 - 8000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0.28 - 2 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB
Livello di Pressione Sonora	Fonometri	124 dB	250 Hz	0.15 dB
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni WS2	114 dB	250 Hz	0.15 dB

L'Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersagliere, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11
Page 3 of 11

Condizioni ambientali durante la misura

Environmental parameters during measurements

Pressione Atmosferica	1005,5 hPa ± 0,5 hPa	(rif. 1013,3 hPa ± 20,0 hPa)
Temperatura	21,6 °C ± 1,0 °C	(rif. 23,0 °C ± 3,0 °C)
Umidità Relativa	42,5 UR% ± 3 UR%	(rif. 50,0 UR% ± 10,0 UR%)

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Codice	Denominazione	Revisione	Categoria	Complesso	Incertezza	Esito
-	Ispezione Preliminare	2011-05	Generale	-	-	Superata
-	Rilevamento Ambiente di Misura	2011-05	Generale	-	-	Superata
PR 15.01	Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	2015-01	Acustica	FPM	0,15 dB	Superata
PR 15.02	Rumore Autogenerato	2015-01	Acustica	FPM	7,8 dB	Superata
PR 15.03	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici AE	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Non utilizzata
PR 15.04	Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	2015-01	Acustica	FPM	0,38..0,58 dB	Classe 1
PR 1.03	Rumore Autogenerato	2016-04	Elettrica	FP	6,0 dB	Superata
PR 15.06	Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.07	Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.08	Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.09	Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1
PR 15.10	Risposta ai treni d'Onda	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.11	Livello Sonoro Picco C	2015-01	Elettrica	FP	0,15..0,15 dB	Classe 1
PR 15.12	Indicazione di Sovraccarico	2015-01	Elettrica	FP	0,15 dB	Classe 1

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 61672-3:2006

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2006.
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 114,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 24,0-140,0 dB - Versione Sw: 2.310
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Model 831 Technical Reference" (24/07/2008 - Rev. 18 - E), è stato fornito con il fonometro.
- Il fonometro ha superato con esito positivo le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 61672-2:2003. Le prove sono state effettuate dall'Ente EU - PTB Germany e sono pubblicamente disponibili nel documento Cert. 998877/AA - 17/05/2008 - Rev. 5.
- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Microfono ().
- Nessuna informazione sull'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione indicati nel Manuale Microfono è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore o dal fornitore. Pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata essere numericamente zero ai fini di questa prova periodica. Se queste incertezze non sono effettivamente zero, esiste la possibilità che la risposta in frequenza del fonometro possa non essere conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002.
- Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della Classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché esiste la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della Classe 1 delle IEC 61672-1:2002.

L' Operatore

P. i. *Andrea* ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. *Ernesto* MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11

Page 4 of 11

- - Ispezione Preliminare

Scopo Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.
Descrizione Ispezione visiva e meccanica.
Impostazioni Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.
Letture Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

Note

Controlli Effettuati	Risultato
Ispezione Visiva	superato
Integrità meccanica	superato
Integrità funzionale (comandi, indicatore)	superato
Stato delle batterie, sorgente alimentazione	superato
Stabilizzazione termica	superato
Integrità Accessori	superato
Marcatura (min. marca, modello, s/n)	superato
Manuale Istruzioni	superato
Stato Strumento	Condizioni Buone

- - Rilevamento Ambiente di Misura

Scopo Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.
Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.
Impostazioni Attivazione degli strumenti necessari per le misure.
Letture Letture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

Note

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25hpa \pm 20,0hpa - T aria=23,0°C \pm 3,0°C - UR=50,0% \pm 10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	1005,5 hpa	1005,6 hpa
Temperatura	21,6 °C	21,5 °C
Umidità Relativa	42,5 UR%	42,4 UR%

PR 15.01 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Scopo Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.
Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore ed esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonfono di classe 0.
Impostazioni Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, indicazione Lp e Leq.
Letture Lettura dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonfono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.

Note

Calibratore: CAL 200, s/n 1074 tarato da LAT 185 con certif. 9249 del 2020/01/28

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	94,5 dB
Liv. Nominale del Calibratore	94,1 dB	Atteso Corretto	94,10 dB
		Finale di Calibrazione	94,1 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11

Page 5 of 11

PR 15.02 - Rumore Autogenerato

Scopo E' la misura del rumore autogenerato della linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Impostazioni Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, Indicazione Lp e Leq.

Letture Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.

Note

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 17,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	16,4 dB(A)
Media Temporale, Leq	16,3 dB(A)

PR 15.04 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione. Si inviano al microfono segnali sinusoidali. I segnali sono tali da produrre un livello equivalente a 94dB e frequenze corrispondenti ai centri banda di ottava a 125, 1k, 4k ed 8 kHz.

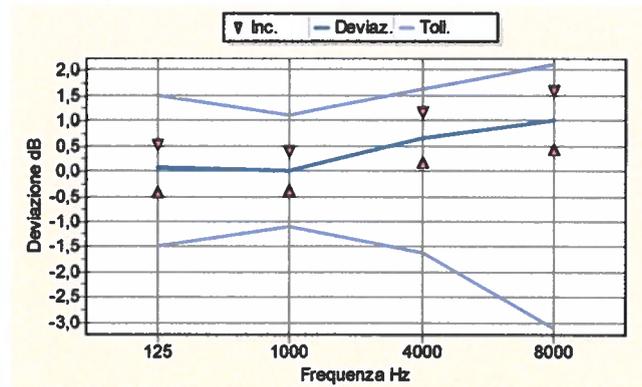
Impostazioni Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale F (se disponibile), altrimenti ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.

Letture Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.

Note

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let. 1	Let. 2	Media	Pond.	FF-MF	Access.	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll±inc
125 Hz	93,8 dB	93,8 dB	93,8 dB	-0,2 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±15 dB	0,46 dB	±10 dB
1000 Hz	93,9 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11dB	0,38 dB	±0,7 dB
4000 Hz	92,8 dB	92,8 dB	92,8 dB	-0,8 dB	10 dB	0,0 dB	0,6 dB	±16 dB	0,50 dB	±11dB
8000 Hz	89,1dB	89,0 dB	89,1dB	-3,0 dB	2,9 dB	0,0 dB	10 dB	-3,1;+2,1dB	0,58 dB	-2,5...+15 dB



PR 1.03 - Rumore Autogenerato

Scopo Misura del livello di rumore elettrico autogenerato del fonometro.

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità deve essere paragonabile a quella del microfono.

Impostazioni Ponderazione A (in alternativa Lin), Indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.

Letture Lettura dell'indicatore del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.

Note

L'Operatore

P. i. *Andrea* ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. *Ernesto* MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11
Page 6 of 11

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	13,6 dB	13,2 dB
Curva A	5,5 dB	5,5 dB
Curva C	6,0 dB	6,0 dB

PR 15.06 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Scopo Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

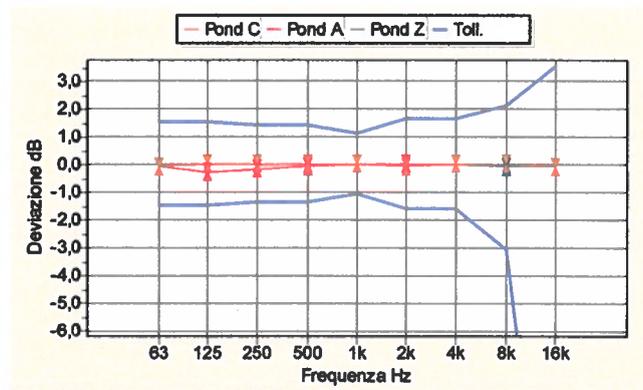
Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-500-2k-4k-8k-16Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla Impostazioni Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

Letture Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll. Inc
63 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	±15 dB	0,15 dB	±14 dB
125 Hz	0,0 dB	-0,3 dB	0,0 dB	±15 dB	0,15 dB	±14 dB
250 Hz	0,0 dB	-0,2 dB	0,0 dB	±14 dB	0,15 dB	±13 dB
500 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	±14 dB	0,15 dB	±13 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±11dB	0,15 dB	±10 dB
2000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	-0,1dB	±16 dB	0,15 dB	±15 dB
4000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±16 dB	0,15 dB	±15 dB
8000 Hz	-0,1dB	0,0 dB	0,0 dB	-3,1..+2,1dB	0,15 dB	-3,0..+2,0 dB
16000 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	-7,0..+3,5 dB	0,15 dB	-6,9..+3,4 dB



PR 15.07 - Ponderazione di Frequenza e Temporali a 1 kHz

Scopo Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporali a 1kHz.

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di Indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate del fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA, S e LC, S - LZ, S - LF, S 2) l'indicazione LA, S e LA, F - LeqA.

Note

Metodo: Livello di Riferimento = 114,0 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersagliere, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

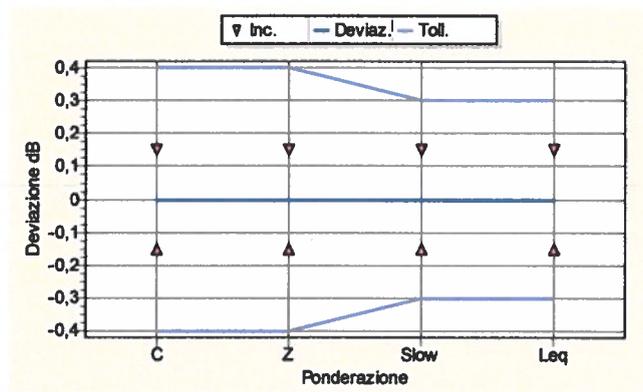
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11

Page 7 of 11

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
C	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
Z	114,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB	±0,3 dB
Slow	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB	±0,2 dB
Leq	114,0 dB	0,0 dB	±0,3 dB	0,15 dB	±0,2 dB



PR 15.08 - Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Scopo E' la verifica della caratteristica di linearità del campo di misura di Riferimento del fonometro.

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1 dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento.

Letture Si registra il livello letto ad ogni nuovo livello generato, ponendo attenzione nelle fasi finali alle indicazioni di overload od under-range. La deviazione deve rientrare nelle tolleranze.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 114,0 dB

L'Operator

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

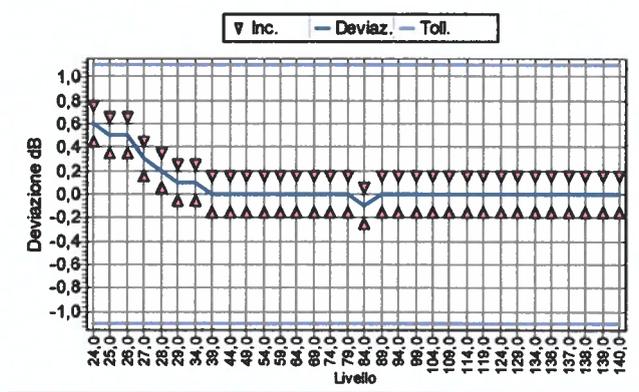
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11
Page 8 of 11

Livello	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.	Toll±Inc
24,0 dB	24,6 dB	0,6 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
25,0 dB	25,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
26,0 dB	26,5 dB	0,5 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
27,0 dB	27,3 dB	0,3 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
28,0 dB	28,2 dB	0,2 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
29,0 dB	29,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
34,0 dB	34,1 dB	0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
39,0 dB	39,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
44,0 dB	44,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
84,0 dB	83,9 dB	-0,1 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
119,0 dB	119,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
124,0 dB	124,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
129,0 dB	129,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
134,0 dB	134,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
136,0 dB	136,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
137,0 dB	137,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
138,0 dB	138,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
139,0 dB	139,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB
140,0 dB	140,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	0,15 dB	±1,0 dB



L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 11
Page 9 of 11

PR 15.09 - Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Scopo E' la verifica della caratteristica di linearità del selettore dei campi di misura, e quindi del range secondari disponibili sul fonometro.

Descrizione Si invia un segnale sinusoidale a 1kHz e: 1) si effettua la selezione dei campi secondari mantenendo il livello originario e registrando le indicazioni del fonometro 2) si imposta il generatore in modo che il livello atteso sia 5 dB inferiore al limite superiore del campo di riferimento, e si registrano i livelli indicati ad ogni selezione di un range disponibile.

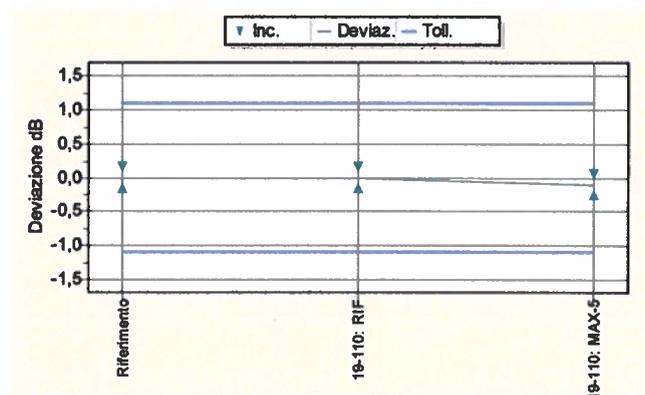
Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Ponderazione temporale F (se disponibile, altrimenti Media Temporale), Campo di misura di Riferimento) e successivamente Range Secondari.

Letture Si annotano i livelli visualizzati dal fonometro. Si calcolano gli scostamenti tra i livelli indicati dal fonometro e quelli attesi.

Note

Metodo: Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Letture	Deviazione	Toll.	incert.	Toll±inc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1dB	0,5 dB	±10 dB
19-110: RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1dB	0,5 dB	±10 dB
19-110: MAX-5	105,0 dB	104,9 dB	-0,1dB	±1dB	0,5 dB	±10 dB



PR 15.10 - Risposta ai treni d'Onda

Scopo Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tal che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

Impostazioni Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

Letture Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

Note

Metodo: Livello di Riferimento = 138,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.	incert.	Toll±inc
FAST 200ms	137,0 dB	-10 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	119,9 dB	-18,0 dB	-0,1dB	-18..+13 dB	0,5 dB	-17..+12 dB
FAST 0,25 ms	110,8 dB	-27,0 dB	-0,2 dB	-3,3..+13 dB	0,5 dB	-3,2..+12 dB
SLOW200 ms	130,5 dB	-7,4 dB	-0,1dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SLOW2 ms	110,9 dB	-27,0 dB	-0,1dB	-3,3..+13 dB	0,5 dB	-3,2..+12 dB
SEL 200ms	131,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,5 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	110,8 dB	-27,0 dB	-0,4 dB	-18..+13 dB	0,5 dB	-17..+12 dB
SEL 0,25 ms	111,1 dB	-36,0 dB	-0,9 dB	-3,3..+13 dB	0,5 dB	-3,2..+12 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

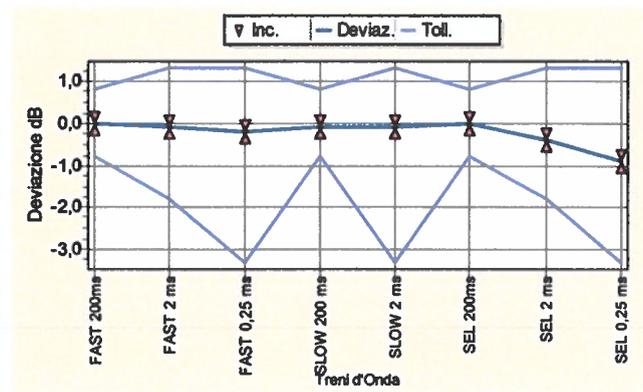
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11
Page 10 of 11



PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C

Scopo E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.

Descrizione Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.

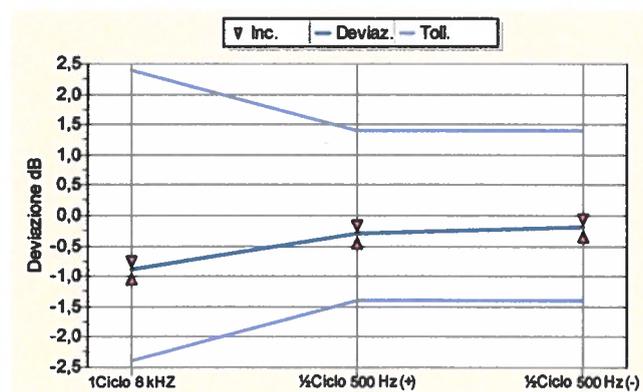
Impostazioni Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), Indicazione Leq.

Letture Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.

Note

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 135,0 dB

Segnali	Letture	Rispost	Deviaz	Toll.	Inc.	Toll. Inc.
1Ciclo 8 kHz	137,5 dB	3,4 dB	-0,9 dB	±2,4 dB	0,15 dB	±2,3 dB
½Ciclo 500 Hz (+)	137,1 dB	2,4 dB	-0,3 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
½Ciclo 500 Hz (-)	137,2 dB	2,4 dB	-0,2 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB



L' Operatore

P. i. *Andrea* ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. *Ernesto* MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9250

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11
Page 11 of 11

PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico

Scopo Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Impostazioni Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1 dB.

Letture La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.

Note

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz	Toll.	Incert.	Toll±inc
140,0 dB	143,2 dB	143,1 dB	0,1 dB	±18 dB	0,15 dB	±17 dB

L' Operatore

P. i. Andrea ESPOSITO

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO