Chemica s.r.l.
Società di Servizi Analisi Chimiche e Ambientali
Viale Cadorna, 17- 21052 Busto Arsizio (VA)

ISO 9001 : 2008
Cert. N° 206909

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PROVINCIA DI CAGLIARI

COMUNE DI CAGLIARI

Relazione del Clima Acustico in Corso D'Opera

APRILE 2012

Legge 447/95 " Legge quadro sull'inquinamento acustico"

AUTORITA' PORTUALE DI CAGLIARI

Piano di monitoraggio ambientale (PMA)

Lavori di completamento del banchinamento del lato sud del bacino di evoluzione del Porto Canale

Sede legale: Viale Cadorna, 17 - 21052 Busto Arsizio (VA)
P.IVA 02707550121- Registro delle Imprese di Varese N°02707550121- R.E.A. N° VA-279309
Tel. 0331 670764 Fax. 0331 325497- chemicasrl@chemica.it
Capitale sociale 50.000 € i.v.

COORDINAMENTO SCIENTIFICO E ATTIVITA'

Chemica S.r.l.
Laboratorio di analisi chimiche, ambientali e microbiologiche

CHEMICA srl

Viale Cadorna n.17,

21052 Busto Arsizio (VA)

Tel. 0331/670764

CF/PI 02707550121

Gruppo di Lavoro

Coordinamento attività : p.i. Ravazzi Federico

Coordinamento scientifico: dr. Vito Antonio De Nigris

Responsabile Laboratorio: dr. Alfredo Ponzini

Collaboratori: dr. Riccardo Guerini

GRUPPO DI LAVORO ACUSTICA AMBIENTALE

Tecnico Competente in acustica ambientale: dr. Jonathan Meneghello

Ufficio: Via Parma 21, 15121 Alessandria – tel 01311922306 – Sinergia s.n.c. di Bovo G. e Meneghello J.

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE REGIONE PIEMONTE
Dott. JONATHAN MENEGHELLO
D.D. 300/DB10.04
DEL 30/04/10

Collaboratore: p.i. Federico Ravazzi

Indice

1. PREMESSA....4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI 4
3. PIANO DI MONITORAGGIO....6
4. STATO ACUSTICO DEI LUOGHI 7
5. POSTAZIONI DI MISURE E PIANO DI MONITORAGGIO.... 12
6. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.... 15
7. MISURA PUNTO RSP1 21
8. MISURA PUNTO RSP2 32
9. MISURA PUNTO RSP4 43
10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RELATIVE ALLE MISURE FONOMETRICHE SPOT 53
11. MISURA PUNTO RLD3.... 55
12. MISURA PUNTO RLD1.... 63
13. MISURA PUNTO RLD4.... 72
14. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RELATIVE ALLE MISURE FONOMETRICHE TIPO RLD (24 ORE) 80
15. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RELATIVE AL MONITORAGGIO CORSO D'OPERA.... 82
16. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE DI RICONOSCIMENTO DI "TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE".... 83

1. PREMESSA

La presente relazione, redatta su incarico dell'Autorità Portuale di Cagliari, ha lo scopo di riportare i risultati dell'indagine fonometrica effettuata durante la campagna svoltasi nei giorni 25-26-27-28 Marzo 2012, atta all'acquisizione dei livelli fonometrici relativi al clima acustico ambientale durante l'esecuzione dei lavori di realizzazione del banchinamento del bacino evoluzione.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONI

Si riportano alcune definizione del DM 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico", utili alla comprensione del testo:

Sorgente Specifica: *sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.*

Tempo a lungo termine (TL): *rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo.*

Tempo di riferimento (TR): *rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00.*

Tempo di osservazione (TO): *è un periodo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendo valutare.*

Tempo di misura (TM): *all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.*

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": *valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo*

$$L_{Aeq,T} = 10\log\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_0^T \frac{p_A{}^2(t)}{p_0{}^2}\,dt\right] \quad dB(A)$$

Dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante tt2; pA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 microPa è la pressione sonora di riferimento.

3. PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio attuale prevede, per la componente rumore, un'attività atta alla valutazione strumentale dei livelli di pressione sonora generati dalle operazioni di esecuzione dei lavori di realizzazione della banchina, dall'esercizio della stessa e dai mezzi coinvolti. Tali attività vengono codificate come:

- Fase di Esecuzione – Corso d'opera (CO): relativamente alla realizzazione della banchina, ovvero relativamente ad l'utilizzo di macchinari durante le operazioni di costruzioni, traffico mezzi di cantiere, traffico navale (cantiere a mare).
- Fase di esercizio banchina – Post Operam (PO): relativo all'esercizio della banchina ed all'incremento del traffico veicolare legato allo stesso.

Per quanto concerne lo scenario Corso D'opera (CO) il PMA prevede che, sulla base delle criticità individuate durante la fase di stima degli impatti, il PMA prevede l'esecuzione di misure volte a controllare i livelli di rumore indotti da:

- Utilizzo di macchinari durante le operazioni di costruzioni;
- Traffico mezzi;
- Traffico navale (cantiere a mare).

Per il controllo dell'impatto acustico è prevista l'esecuzione delle misure di breve durata RSP (RSP1, RSP2, RSP4) e di lunga durata RLD (RLD1, RLD3, RLD4).

Le misure di breve durata (RSP) hanno l'obbiettivo di valutare i livelli di rumorosità indotti dall'intervento e dalla componente traffico. Finalità di tale indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora $Laeq_{TR}$ nei periodi di riferimento Tr:

- Diurno (06:00 – 20:00);
- Serale (20:00 – 22:00);
- Notturno (22:00 – 06:00)

Per i tempi di misura elementari Tm non inferiori ai 10,0 minuti con tecnica di campionamento ai sensi del comma 2b dell'allegato b al DM 16/03/1998, al netto di contributo di rumore derivante da eventi anomali.

Le misure di lunga durata RLD hanno l'obiettivo di valutare i livelli di rumorosità indotti dall'intervento programmato. Finalità dell'indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora $Laeq_{TR}$ nei periodi di riferimento sopra citati, a integrazione continua ai sensi del comma 2a

dell'allegato b al DM 16/03/1998. Le misura hanno durata di 24 ore al netto del contributo di rumore derivante da eventi anomali.

4. STATO ACUSTICO DEI LUOGHI

Il clima acustico del corso d'opera è caratterizzato dall'esecuzione delle lavorazioni e dall'impiego dei mezzi così come previsto dal crono programma dei lavori, ovvero:

- Bonifica Bellica e rilievi;
- Scavi fuori dall'acqua;
- Sovrastruttura;
- Escavo subacqueo;
- Recinzione portuale;
- Cunicolo servizio impianti;
- Finiture e arredi;
- Monitoraggio.

Al momento dell'effettuazione delle misure fonometriche però, si è riscontrata la presenza delle seguenti lavorazioni:

- Scapitozzatura del diaframma ;
- Preparazione platea di sottofondo per getto ;
- Piccole operazioni di carpenteria metallica (in prossimità delle baracche sede del cantiere);

al fine dello svolgimento delle suddette operazioni si è riscontrato l'utilizzo delle seguenti attrezzature/impianti potenziali sorgenti di rumore:

- Transito autocarri;
- Gruppo elettrogeno;
- Torri faro (non in funzione);
- Pala cingolata;
- Escavatore gommato;
- Escavatore cingolato;
- Terna cat 442 d con martello demolitore;
- Piccole operazione di carpenteria metallica (martello manuale, smerigliatrice angolare)

- Circa 5 uomini al lavoro.

NB. Al momento dell'esecuzione delle misure non si è riscontrata la presenza di cantiere a mare.

Vengono riportate a seguito alcune fotografie relative ai lavori sopra descritti.

Foto 1: Vista della terna cat 442 con martello demolitore

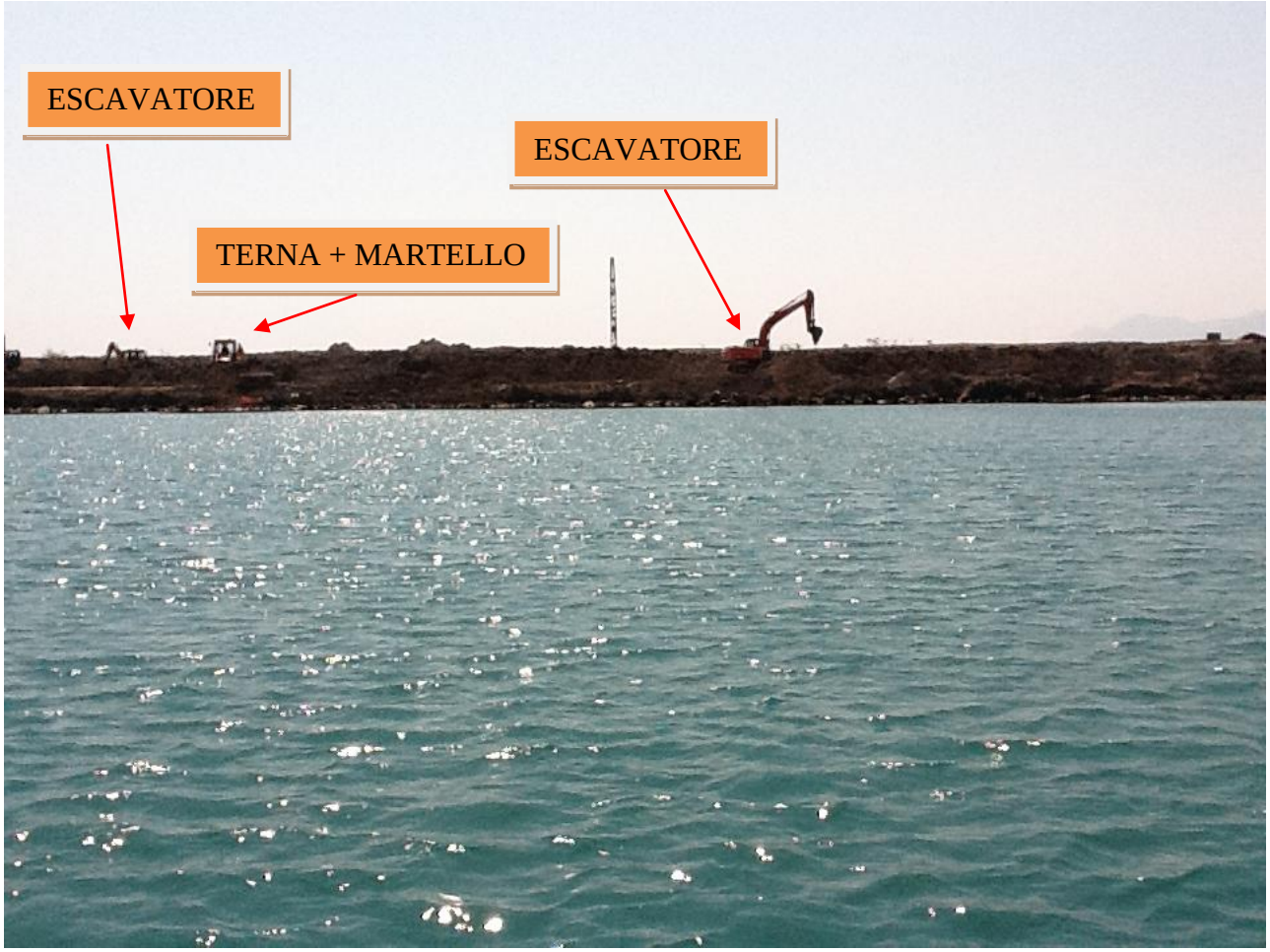


Foto 2: Vista del cantiere dal mare

Foto 3: Vista dell'escavatore in funzione in prossimità del diaframma

Foto 4: Vista dell'area dedicata alle piccole operazioni di carpenteria

5. POSTAZIONI DI MISURE E PIANO DI MONITORAGGIO

La campagna fonometrica è stata effettuata sia con la tipologia di misure RSP, sia RLD; i punti di misura riportati dal piano di monitoraggio sono i seguenti:

Identificazione Punto di misura	Latitudine	Longitudine
RSP1 - RLD1	39°12'56,4156''	9°3'19,3464''
RSP2-RLD2	39°13'9,0156''	9°3'8,9166''
RLD3	39°12'54,7740''	9°3'27,0678''
RSP4 – RLD4	39°12'49,6400''	9°3'48,8900''

Si riporta ortofotogramma (fuori scala) con indicazione dei punti descritti.

Ortofotogramma riportante l'ubicazione dei punti di misura individuati da PMA

In seguito a sopralluogo tecnico effettuato in data 17/11/2011 in accordo con la direzione lavori e la committenza si è deciso di variare le postazione di misura con le seguenti motivazioni:

- Sono stati scelti punti nelle immediate vicinanze di quelli indicati dal PMA, al fine di non variare in alcune modo le condizione acustiche sia del residuo, sia dell'ambientale (per corso opera e esercizio); in alcuni punti vi è una differenza che introdurrà certamente un errore, che si ritiene possa essere prudenziale per l'analisi del clima acustico fornendo risultati cautelativi (maggiore vicinanza delle sorgenti indagate);
- La scelta di variare le postazioni di misura è stata dettata da esigenze di sicurezza (legata al non presidio della strumentazione), pertanto sono stati individuati tutti punti all'interno della recinzione perimetrale del porto e del cantiere, scongiurando così eventuali fenomeni di furto degli strumenti; sono stati inoltre scelti i punti al fine di interferire il meno possibile con le attività di cantiere in una logica di prevenzione e protezione degli operatori.

Identificazione Punto di misura	Latitudine	Longitudine
RSP1 - RLD1	39°13'1,32''	9°3'20,20''
RSP2-RLD2	39°13'7,14''	9°3'21,17''
RLD3	39°12'52,18''	9°3'35,52''
RSP4 – RLD4	39°12'53,16''	9°3'45,03''

Si riporta ortofotogramma con indicazione in rosso dei punti di misura utilizzati, ed in giallo quelli previsti dal PMA, al fine di migliorarne la comparazione.

Ortofotogramma riportante l'ubicazione dei punti di misura (puntatore rosso postazione di misura impiegate, puntatore giallo postazioni di misura previste)

6. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

MISURE RLD - METODOLOGIA DI MISURA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le misure sono state eseguite secondo le seguenti modalità :

- calibrazione dello strumento all'inizio e alla fine del ciclo di misure ;
- le letture sono state effettuate con costante di tempo slow e curva di ponderazione A ;
- sono state evitate eventuali schermature da parte del corpo di chi esegue le misure allontanandosi dal microfono, posizionato su cavalletto ;

il rilevamento è stato eseguito misurando :

- il livello sonoro equivalente;
- il livello istantaneo di pressione acustica slow;
- i livelli massimi con costanti slow,fast ed impulse;
- lo spettro acustico in bande di terzi di ottava;
- i livelli percentili L1-L5-L10-L50-L90-L95

il microfono del fonometro è stato posizionato a metri 3,8 dal suolo, rispettando la condizione di distanza minima di un metro dalle superfici interferenti.

La strumentazione utilizzata per i rilievi fonometrici è costituita da un fonometro integratore e analizzatore real time Larson Davis modello LD 831 -classe 1-, matricola n° 2259 tarato il 16/06/2010 e microfono a condensatore Larson Davis modello 377B02 ½" matricola n° 116553 tarato il 21/04/2010 presso il centro PCB Piezotronics New York.

La strumentazione descritta è stata calibrata all'inizio ed al termine dei rilievi con un apposito calibratore marca Larson Davis, modello CAL200, numero di matricola 7745, tarato il 07/06/2010.

I certificati di taratura di fonometro e calibratore sono allegati in copia alla presente relazione. Il microfono è stato protetto per mezzo di cuffia antivento, antipioggia e con rebbia antivolatile; sono stati altresì inseriti gruppi di deumidificazione a protezione del pre-amplificatore.

Per la registrazione dei risultati, l'elaborazione dei dati ottenuti e per la stesura della relazione è stato utilizzato un calcolatore Hp Elite sul quale è stato utilizzato il software Larson Davis Noise Work.

MISURE RSP - METODOLOGIA DI MISURA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le misure sono state eseguite secondo le seguenti modalità :

- calibrazione dello strumento all'inizio e alla fine del ciclo di misure ;

- le letture sono state effettuate con costante di tempo fast e curva di ponderazione A ;
- sono state evitate eventuali schermature da parte del corpo di chi esegue le misure allontanandosi dal microfono, posizionato su cavalletto ;

il rilevamento è stato eseguito misurando :

- il livello sonoro equivalente;
- il livello istantaneo di pressione acustica fast;
- i livelli massimi con costanti slow,fast ed impulse;
- lo spettro acustico in bande di terzi di ottava;
- i livelli percentili L1-L5-L10-L50-L90-L95

il microfono del fonometro è stato posizionato a metri 1,5 dal suolo, rispettando la condizione di distanza minima di un metro dalle superfici interferenti.

La strumentazione utilizzata per i rilievi fonometrici è costituita da un fonometro integratore e analizzatore real time Svantek modello Svan 948, matricola n° 9047 tarato il 01/10/2010 e microfono a condensatore Svantek modello SV22 matricola n° 40110699 tarato il 01/10/2010 presso il centro Sic autorizzato Spectra srl – Via Belvedere Arcore(MB).

La strumentazione descritta è stata calibrata all'inizio ed al termine dei rilievi con un apposito calibratore marca Larson Davis, modello CAL200, numero di matricola 1204, tarato il 01/10/2010 presso il centro Sic autorizzato Spectra srl – Via Belvedere Arcore (MB).

I certificati di taratura di fonometro e calibratore sono allegati in copia alla presente relazione. Il microfono è stato protetto per mezzo di cuffia antivento.

Per la registrazione dei risultati, l'elaborazione dei dati ottenuti e per la stesura della relazione è stato utilizzato un calcolatore Hp Elite sul quale è stato utilizzato il software Svan PC plus.

RILEVAMENTO DEI DATI METEREOLOGICI NELL'AREA DI STUDIO

Per il rilevamento dei dati metereologici di interesse allo studio acustico citato è stata impiegata una centralina metereologica in postazione fissa per la rilevazione dei seguenti parametri: velocità e direzione del vento, temperatura esterna, percentuale di umidità, informazione pluviometriche, pressione atmosferica. I dati meteo vengono acquisiti con una frequenza di campionamento di 30 minuti. Si riportano a seguito i diagrammi relativi all'evoluzione di tali parametri durante lo svolgimento della campagna.

NB verranno mascherati dalla time history delle misure tutti i parametri acustici misurati con velocità del vento superiore a 5,0 metri/secondo e in presenza di precipitazioni. Si riporta foto della centralina metereologica impiegata.

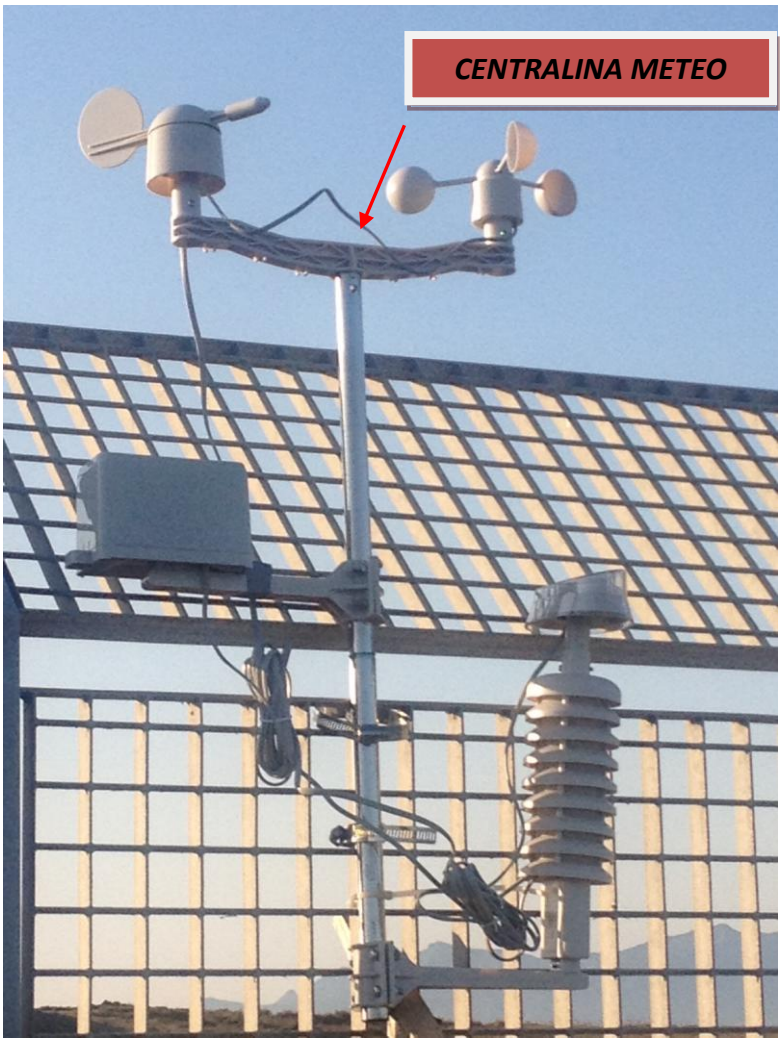
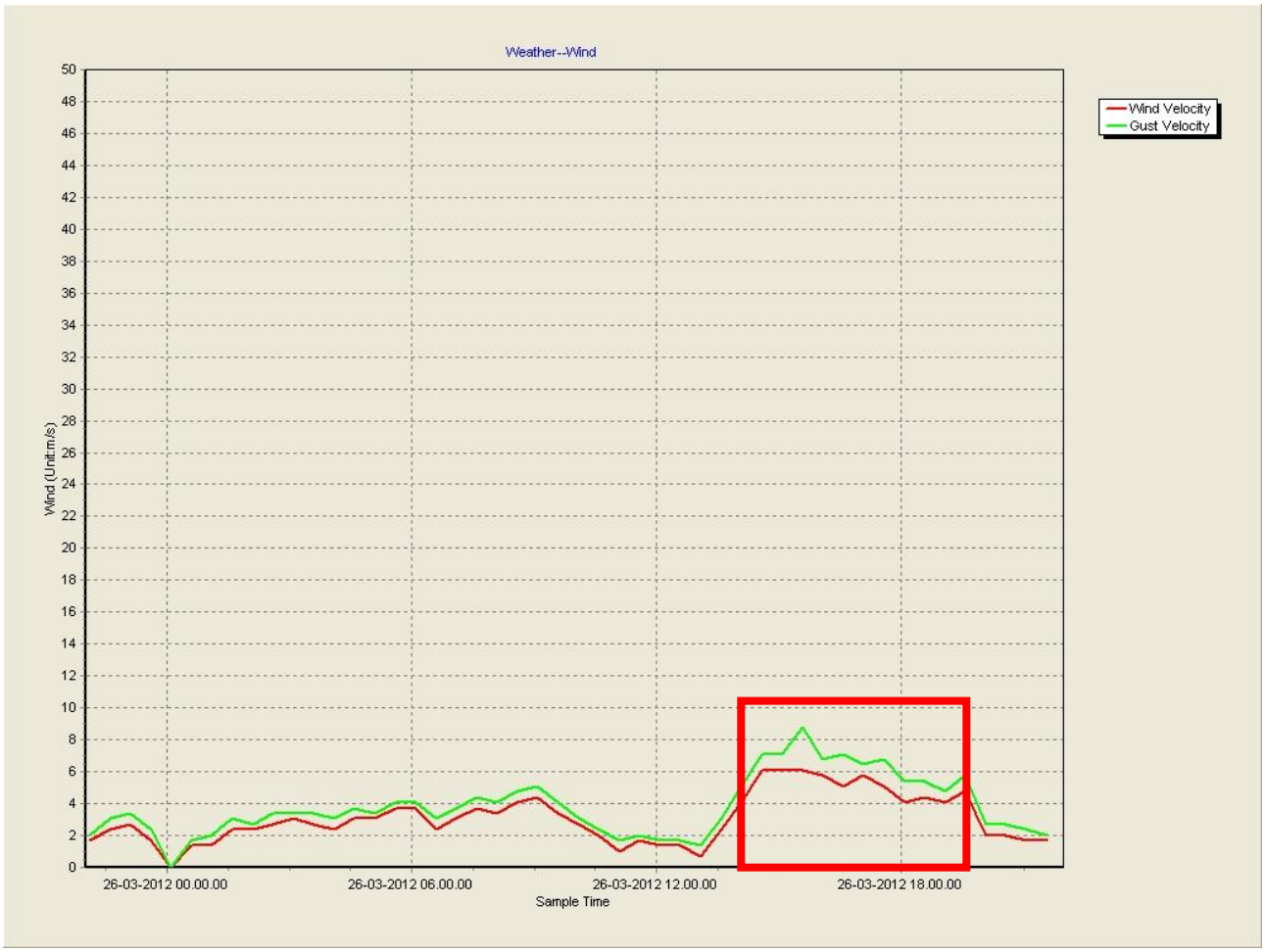
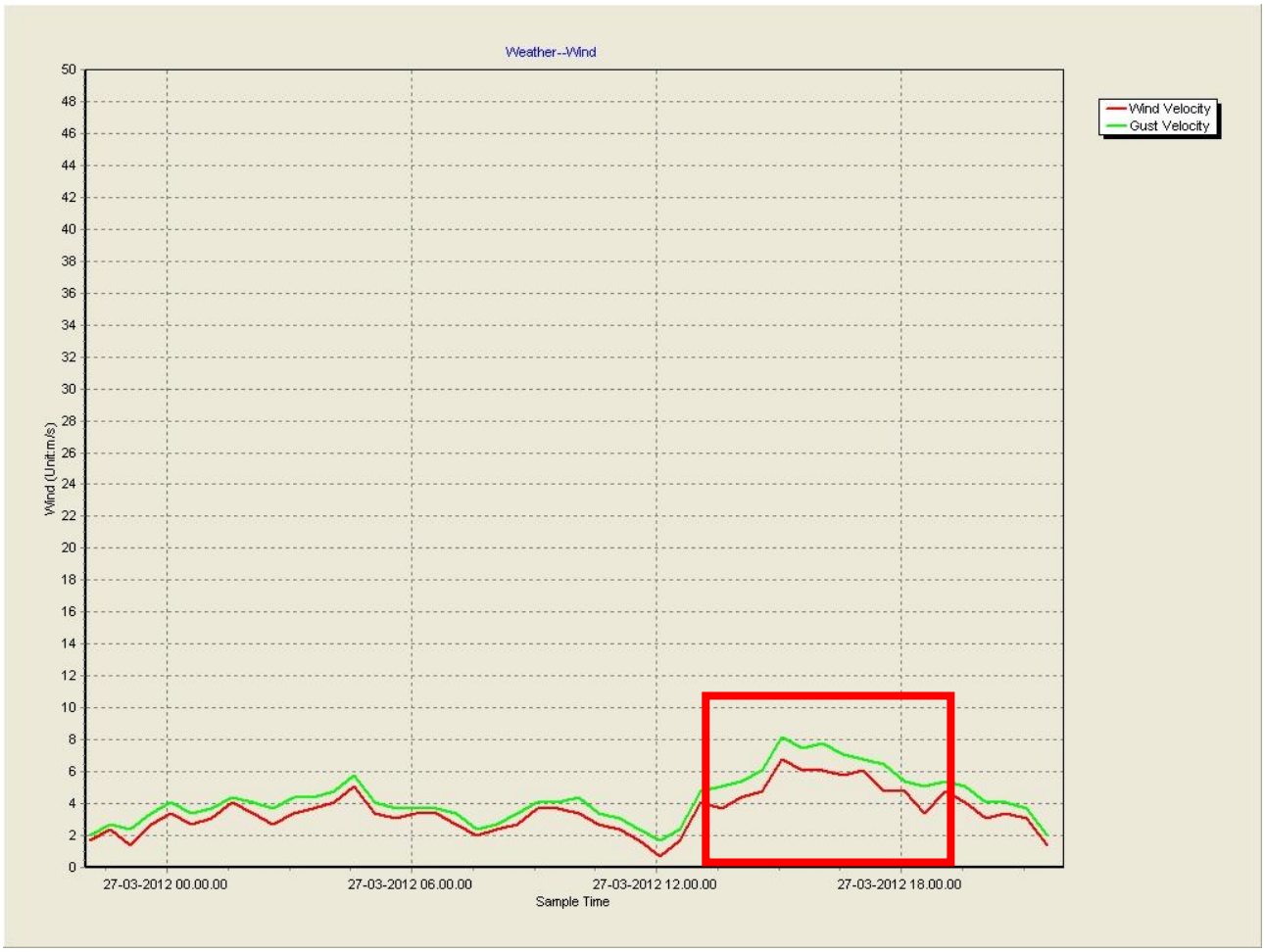


Foto 5

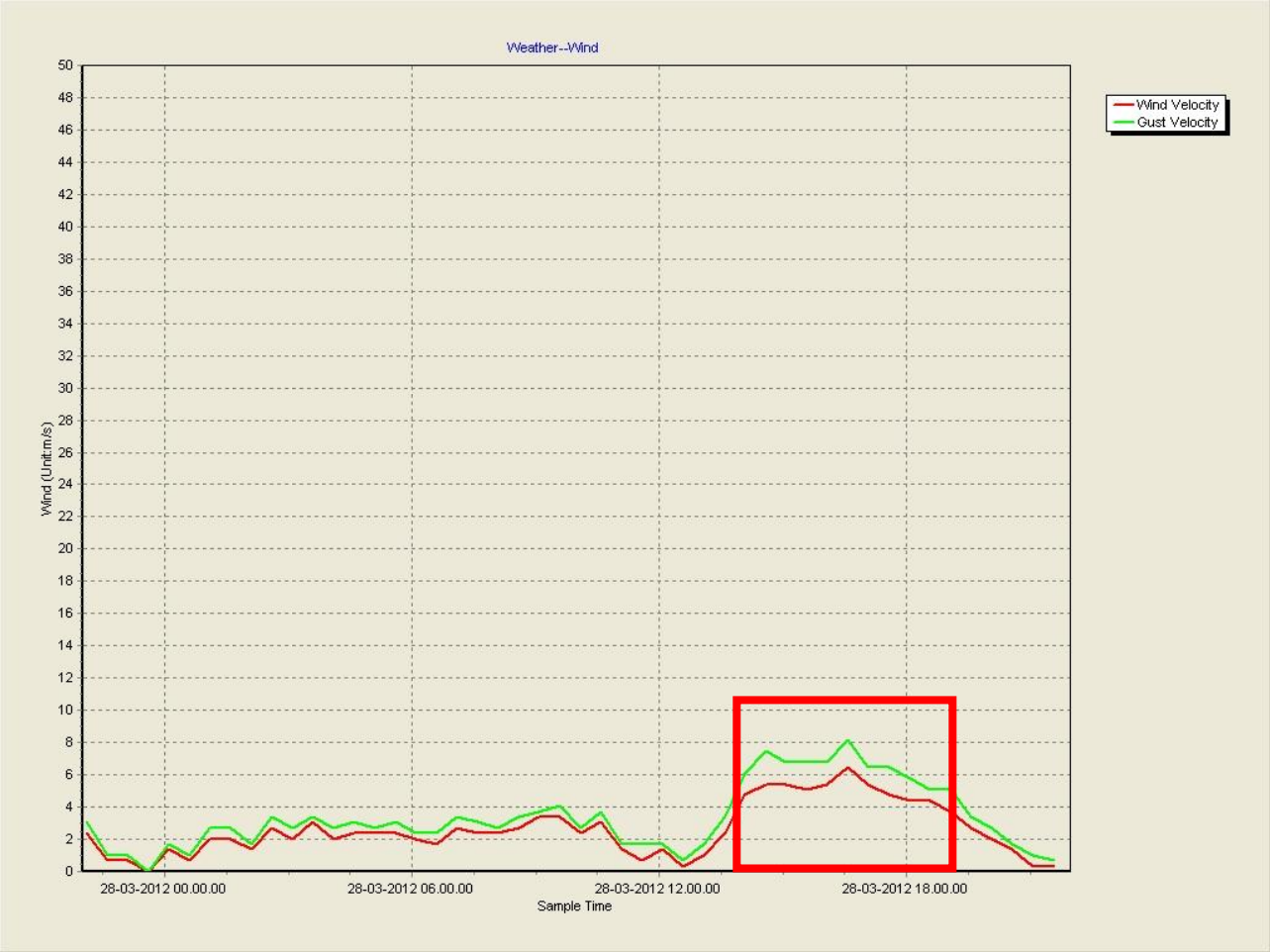
Si riporta a seguito profilo riguardante la velocità del vento rilevata nella postazione di misura in corrispondenza dell'area di studio nei giorni della campagna fonometrica.



In figura: profilo riguardante 24 ore (dalle ore 22:00 del 25/03/2012 alle ore 22:00 del 26/03/2012); si evidenziano in rosso quelle parti della time history del vento in cui lo stesso ha superato i 5,0 m/s.



In figura: profilo riguardante 24 ore (dalle ore 22:00 del 26/03/2012 alle ore 22:00 del 27/03/2012); si evidenziano in rosso quelle parti della time history del vento in cui lo stesso ha superato i 5,0 m/s.



In figura: profilo riguardante 24 ore (dalle ore 22:00 del 27/03/2012 alle ore 22:00 del 28/03/2012); si evidenziano in rosso quelle parti della time history del vento in cui lo stesso ha superato i 5,0 m/s.

In occasione della post elaborazione delle misure fonometriche verranno mascherate quelle parti di time history correlate al superamento dei 5,0 m/s di velocità del vento, onde ottenere una valutazione conforme a quanto disposto dal DM 16/03/1998 " Tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico". Durante l'intera campagna fonometrica si è riscontrata la totale assenza di precipitazioni.

7. MISURA PUNTO RSP1

La campagna fonometrica è stata effettuata al fine di ottenere una valutazione strumentale relativa all'incidenza del traffico veicolare derivante dalle infrastrutture lineari presenti. Sono state effettuate n. 4 misure della durata di 10 minuti ciascuna nelle medesima posizione e contestualmente è stato rilevato il numero di transiti veicolari interessanti l'area di studio. Durante lo svolgimento di detta campagna sono intervenute altre sorgenti quali: attività del Porto Canale e decollo/atterraggio di aerei presso l'aeroporto di Elmas. Tale misura è stata effettuata anche con lo scopo di valutare il numero di transiti di mezzi in entrata/uscita dal cantiere. Durante tale indagine si è riscontrato il transito di un automezzo diretto al cantiere..

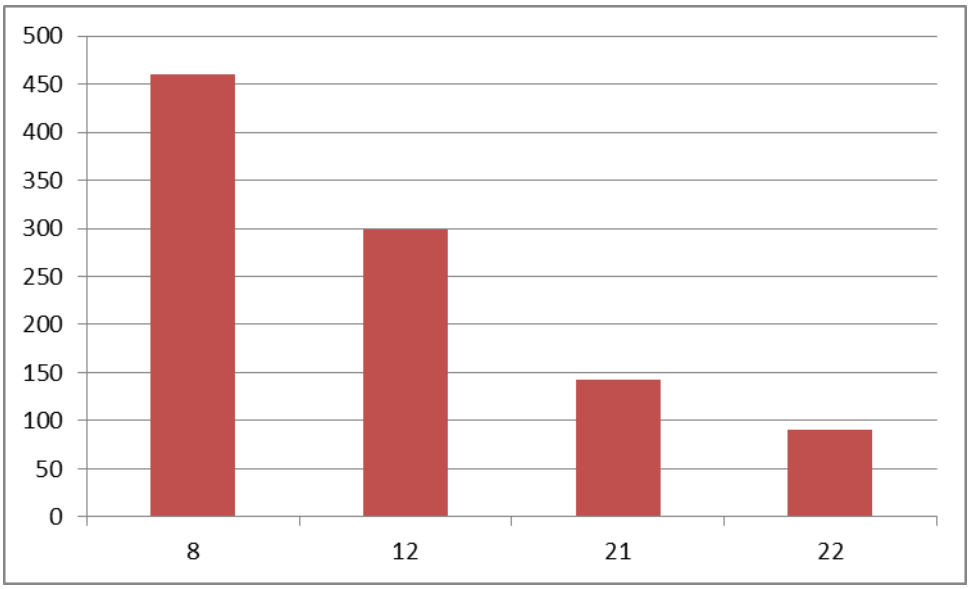
CARATTERIZZAZIONE DEL TRAFFICO

La conta dei transiti è avvenuta in modalità assistita e ha forniti i seguenti risultati:

ORA	***VEICOLI CONTATI SS 195 – 26/03/2012***						
	PULA\CAGLIARI		**PARZIALE**	**CAGLIARI\PULA**		**PARZIALE**	**TOTALE**
08:00	315	Automobili	326	122	Automobili	134	460
	7	Autocarri		9	Autocarri		
	0	Bus		1	Bus		
	4	Moto		2	Moto		
12:00	138	Automobili	150	140	Automobili	149	299
	8	Autocarri		6	Autocarri		
	1	Ingresso/uscita cantiere		1	Bus		
	3	Moto		1	Moto		
21:00	38	Automobili	40	99	Automobili	102	142
	0	Autocarri		0	Autocarri		
	1	Bus		1	Bus		
	1	Moto		2	Moto		
22:00	41	Automobili	45	43	Automobili	45	90
	0	Autocarri		0	Autocarri		
	1	Bus		0	Bus		
	3	Moto		2	Moto		

NB. nella colonna relativa ai transiti "Pula/Cagliari" vengono compresi anche i veicoli provenienti dall'area industriale "Macchiareddu", e i veicoli impegnati nell'inversione di marcia per Cagliari. Tutti i transiti indicati sono relativi ad un arco temporale di 10 minuti, contemporaneo all'effettuazione delle misure fonometriche.

Si riporta istogramma relativo ai flussi veicolari in funzione delle ore di campionamento.



Istogramma riportante in ascisse l'arco temporale di riferimento delle misure spot, ed in ordinata il numero di transiti

Foto 6 – Vista della postazione di misura RSP1

REPORT DELLE MISURE SPOT EFFETTUATE

Nome Misura: RSP1a – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 08:46

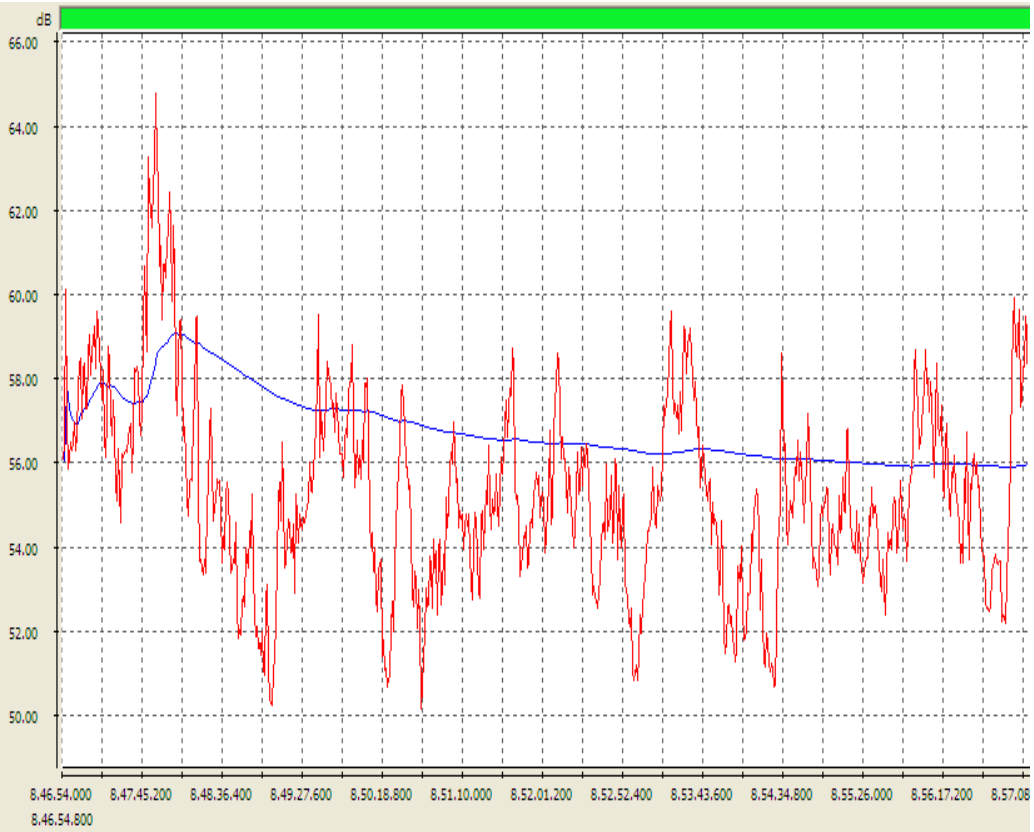
Ora Fine Misura:08:57

Tempo di riferimento : – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

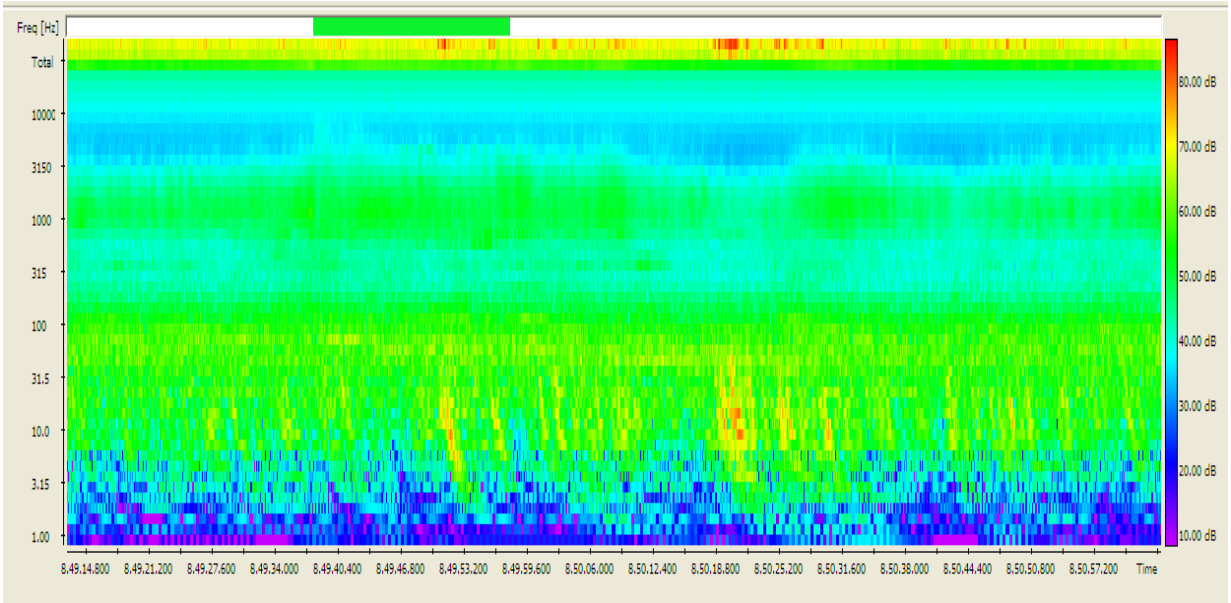
Tempo di Osservazione :– To (08:00 – 09:00)

Tempo di Misura : Tm – 11 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***55,9***
Lmax – dB (A) – costante fast	65,9
Lmax – dB (A) – costante slow	64,4
Lmax – dB (A) – costante impulse	69,6
L1 – dB (A)	62,2
L5 – dB (A)	59,3
L10 – dB (A)	58,3
L50 – dB (A)	55,1
L90 – dB (A)	52,3
L95 – dB (A)	51,5



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP1b – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 12:22

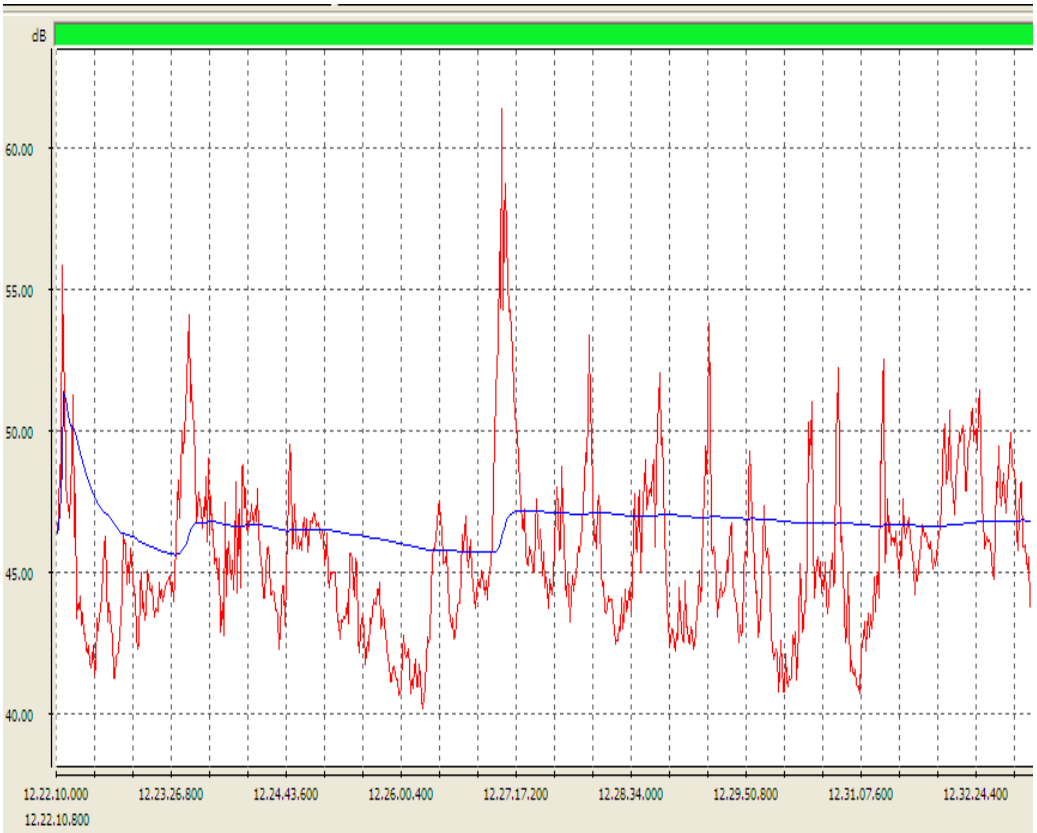
Ora Fine misura: 12:32

Tempo di riferimento – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

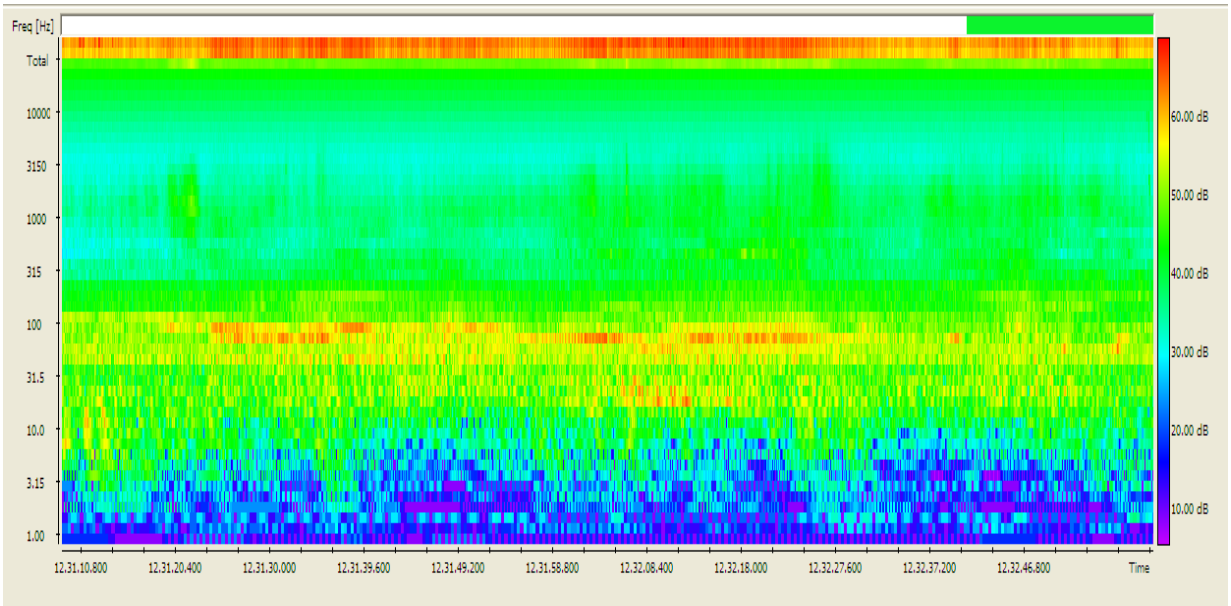
Tempo di Osservazione – To (12:00 – 13:00)

Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***46,8***
Lmax – dB (A) – costante fast	65,5
Lmax – dB (A) – costante slow	59,9
Lmax – dB (A) – costante impulse	69,2
L1 – dB (A)	54,8
L5 – dB (A)	50,6
L10 – dB (A)	49,2
L50 – dB (A)	45,1
L90 – dB (A)	42,2
L95 – dB (A)	41,4



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP1c – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 21:04

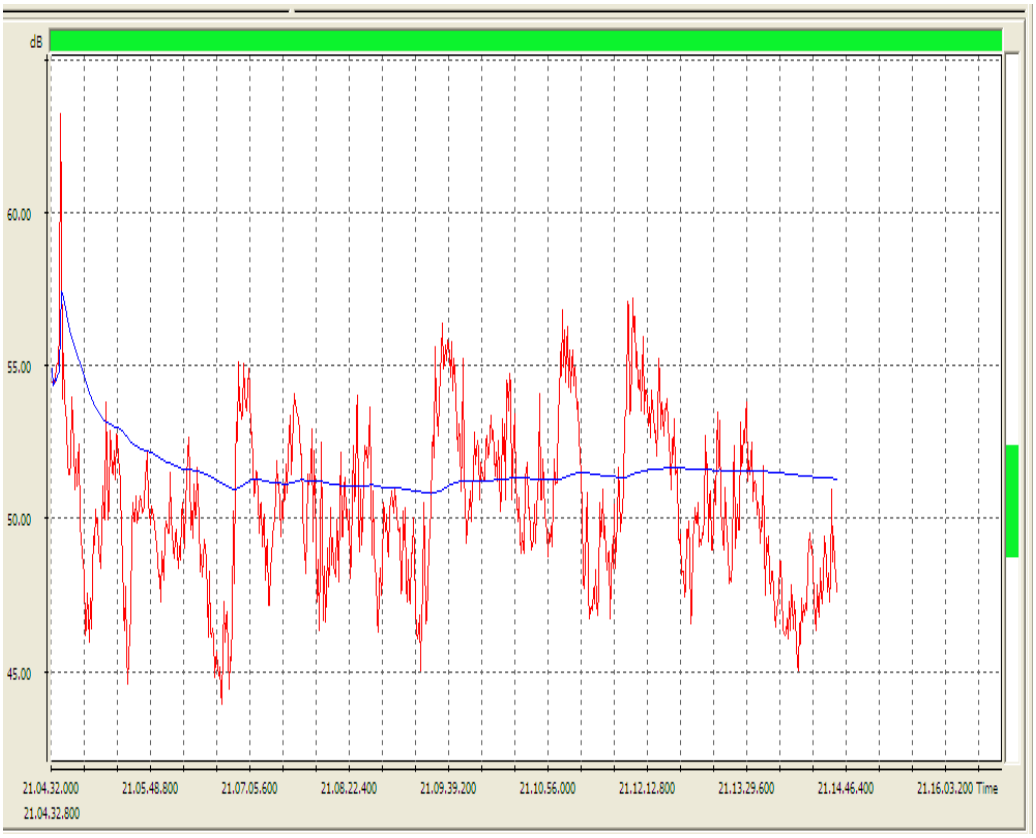
Ora Fine Misura:21:14

Tempo di riferimento – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

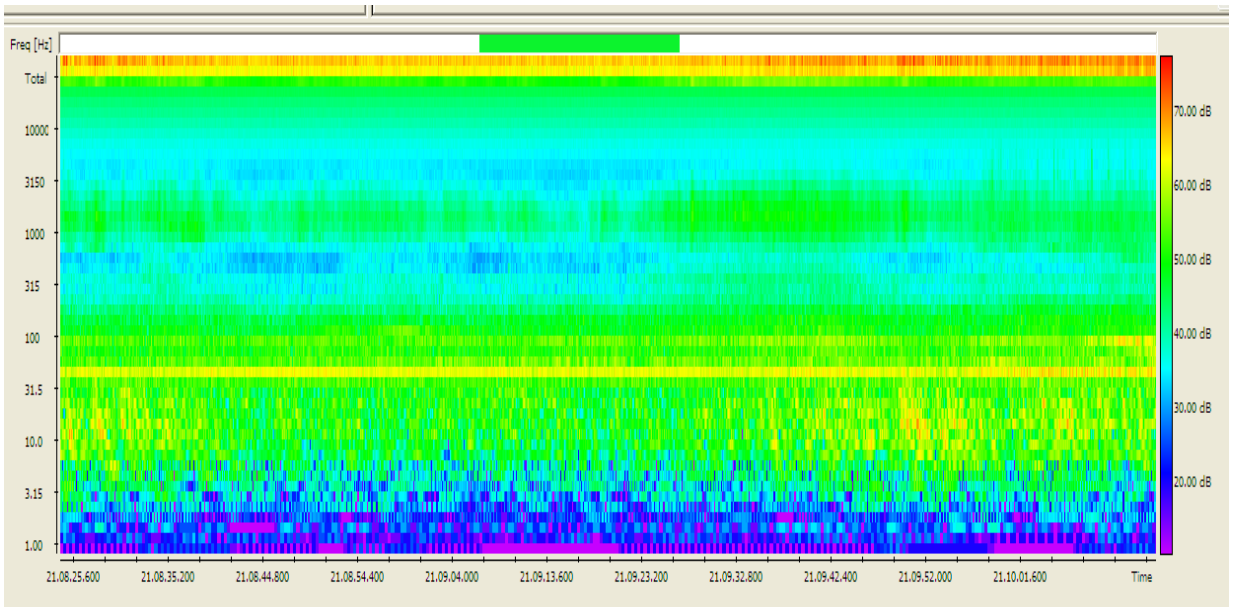
Tempo di Osservazione – To (21:00– 22:00)

Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***51,3***
Lmax – dB (A) – costante fast	69,2
Lmax – dB (A) – costante slow	62,3
Lmax – dB (A) – costante impulse	72,6
L1 – dB (A)	56,8
L5 – dB (A)	55,1
L10 – dB (A)	54,1
L50 – dB (A)	50,1
L90 – dB (A)	46,9
L95 – dB (A)	46,1



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP1d – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 22:20

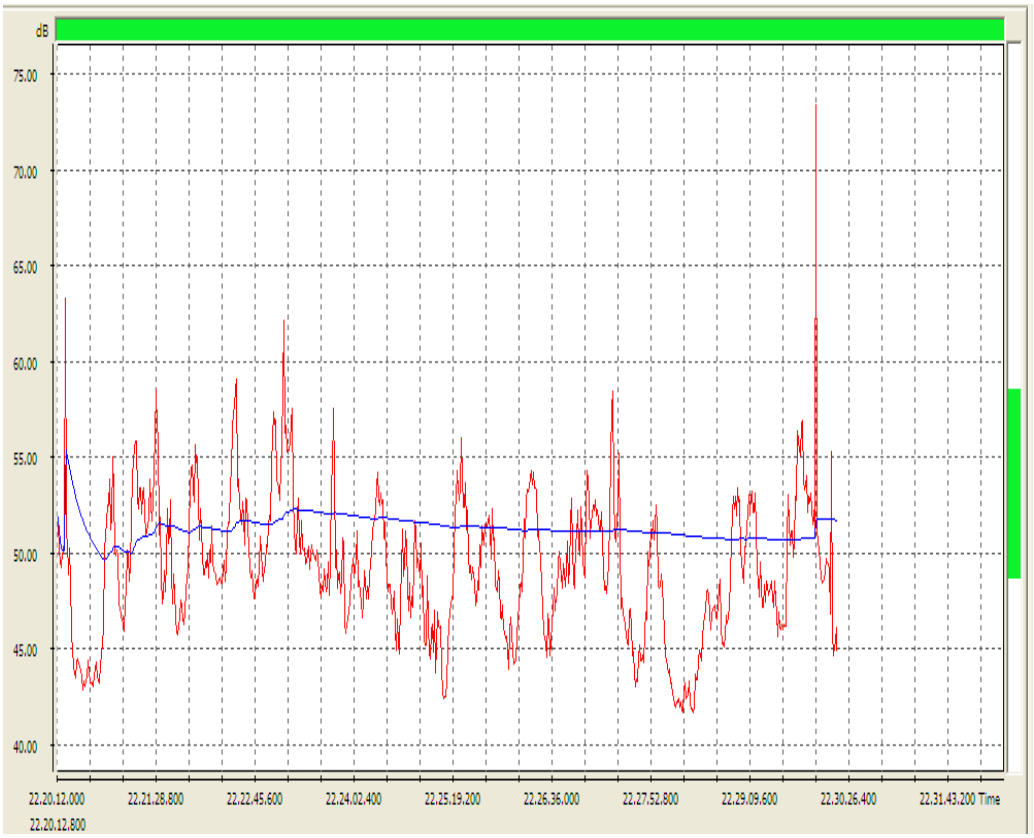
Ora Fine Misura: 22:30

Tempo di riferimento – Tr (22:00 – 06:00 – Notturno)

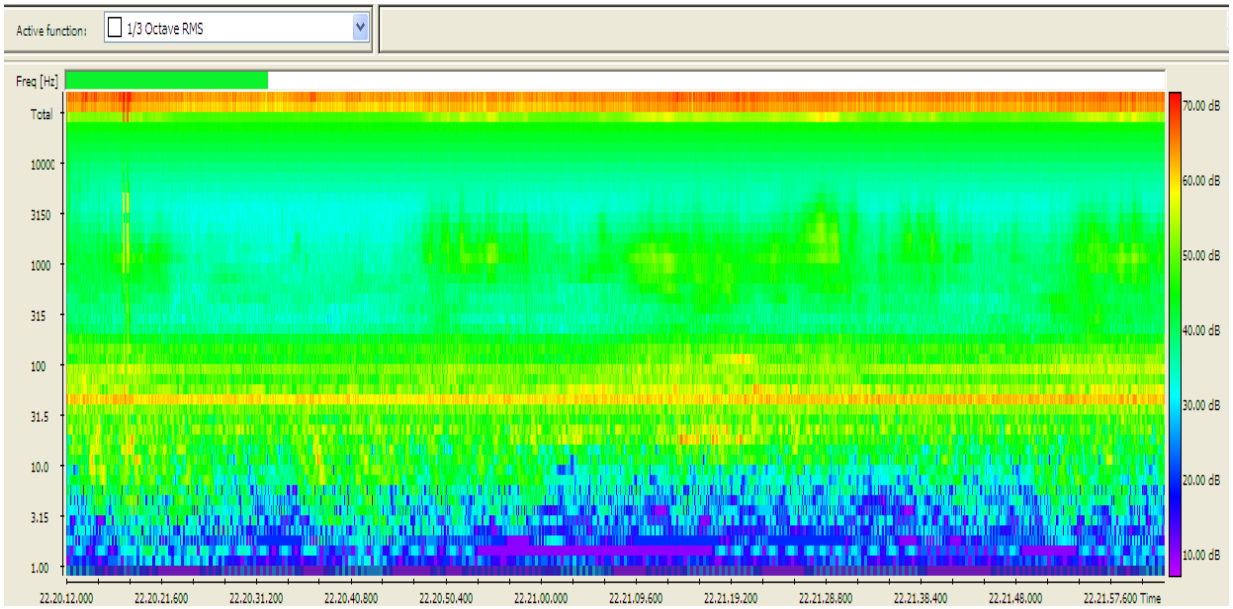
Tempo di Osservazione – To (22:00 – 23:00)

Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo: buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***51,7***
Lmax – dB (A) – costante fast	80,8
Lmax – dB (A) – costante slow	72,3
Lmax – dB (A) – costante impulse	85,4
L1 – dB (A)	58,1
L5 – dB (A)	55,2
L10 – dB (A)	53,8
L50 – dB (A)	49,0
L90 – dB (A)	44,3
L95 – dB (A)	43,2



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Si riporta a seguito tabella riepilogativa riportante i risultati dell'indagine fonometrica tipo RSP (spot), relativamente al punto RSP1.

Parametro di Riferimento	*RSP1a*	*RSP1b*	*RSP1c*	*RSP1d*
Leq dB (A)	55,9	46,8	51,3	51,7
Lafmax dB (A)	65,9	65,5	69,2	80,8
Lasmax dB (A)	64,4	59,9	62,3	72,3
Laimax dB (A)	69,6	69,2	72,6	85,4
L1	62,2	54,8	56,8	58,1
L5	59,3	50,6	55,1	55,2
L10	58,3	49,2	54,1	53,8
L50	55,1	45,1	50,1	49,0
L90	52,3	42,2	46,9	44,3
L95	51,5	41,4	46,1	43,2

8. MISURA PUNTO RSP2

La campagna fonometrica è stata effettuata al fine di ottenere una valutazione strumentale relativa all'incidenza del traffico veicolare derivante dalle infrastrutture lineari presenti. Sono state effettuate n. 4 misure della durata di 10 minuti ciascuna nelle medesima posizione e contestualmente è stato rilevato il numero di transiti veicolari interessanti l'area di studio. Durante lo svolgimento di detta campagna sono intervenute altre sorgenti quali: attività del Porto Canale, decollo/atterraggio di aerei presso l'aeroporto di Elmas. Tale misura è stata effettuata anche con lo scopo di valutare il numero di transiti di mezzi in entrata/uscita dal cantiere. Durante tale indagine si è riscontrata la presenza di un autocarro in entrata al cantiere.

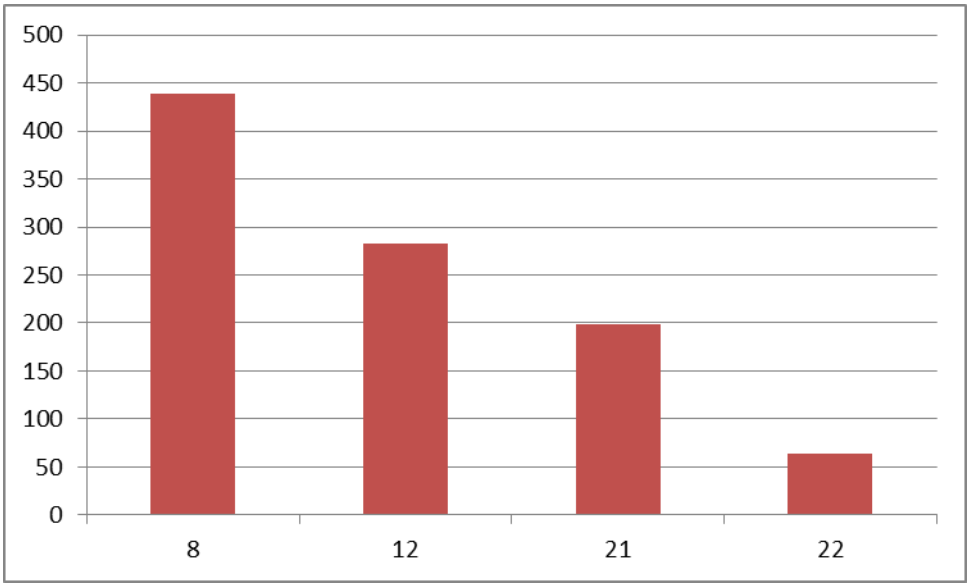
CARATTERIZZAZIONE DEL TRAFFICO

La conta dei transiti è avvenuta in modalità assistita e ha forniti i seguenti risultati:

ORA	***VEICOLI CONTATI SS 195 – 26/03/2012***						
	PULA\CAGLIARI		**PARZIALE**	**CAGLIARI\PULA**		**PARZIALE**	**TOTALE**
08:00	312	Automobili	330	101	Automobili	109	439
	12	Autocarro		7	Autocarri		
	4	Bus		0	Bus		
	2	Moto		1	Moto		
12:00	124	Automobili	138	130	Automobili	144	282
	6	Autocarri		9	Autocarri		
	1	Ingresso/uscita cantiere					
	3	Bus		2	Bus		
	4	Moto		3	Moto		
21:00	44	Automobili	47	150	Automobili	152	199
	1	Autocarri		0	Autocarri		
	0	Bus		0	Bus		
	2	Moto		2	Moto		
23:00	22	Automobili	22	41	Automobili	42	64
	0	Autocarri		0	Autocarri		
	0	Bus		0	Bus		
	0	Moto		1	Moto		

NB. nella colonna relativa ai transiti "Pula/Cagliari" vengono compresi anche i veicoli provenienti dall'area industriale "Macchiareddu", e i veicoli impegnati nell'inversione di marcia per Cagliari. Tutti i transiti indicati sono relativi ad un arco temporale di 10 minuti, contemporaneo all'effettuazione delle misure fonometriche.

Si riporta istogramma relativo ai flussi veicolari in funzione delle ore di campionamento.



Istogramma riportante in ascisse l'arco temporale di riferimento delle misure spot, ed in ordinata il numero di transiti

Foto 7– Vista della postazione di misura RSP2

REPORT DELLE MISURE SPOT EFFETTUATE

Nome Misura: RSP2a – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 08:29

Ora Fine Misura: 08:39

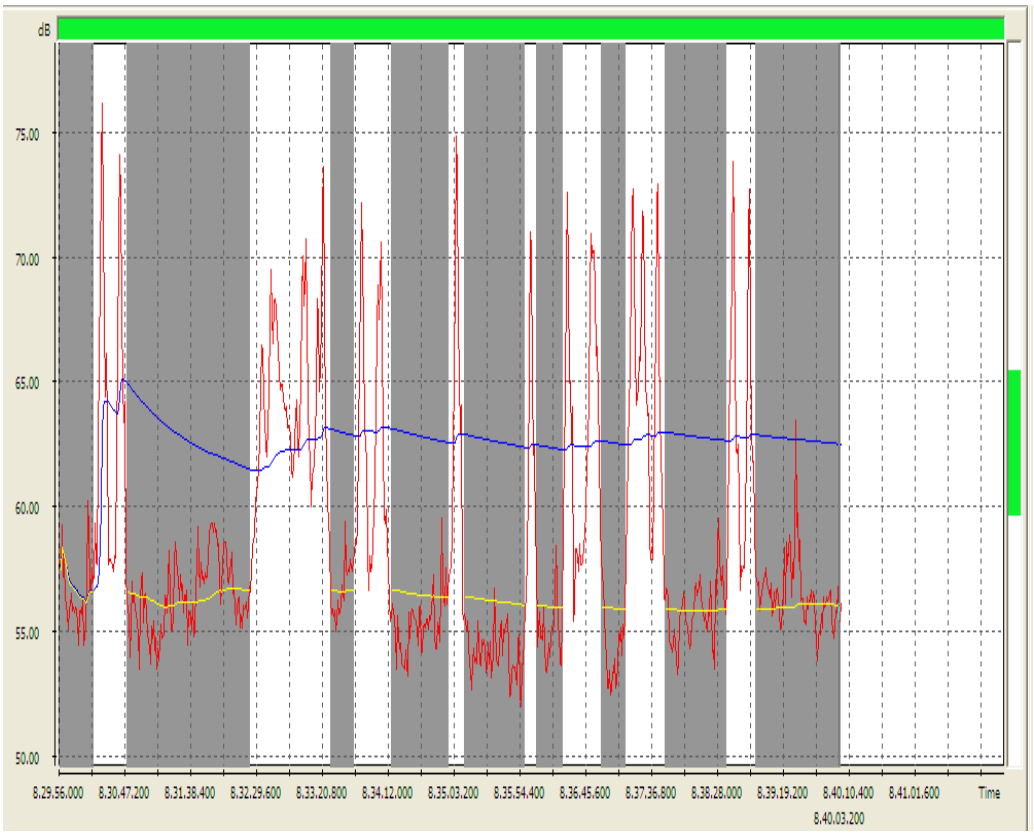
Tempo di riferimento : – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

Tempo di Osservazione :– To (08:00 – 09:00)

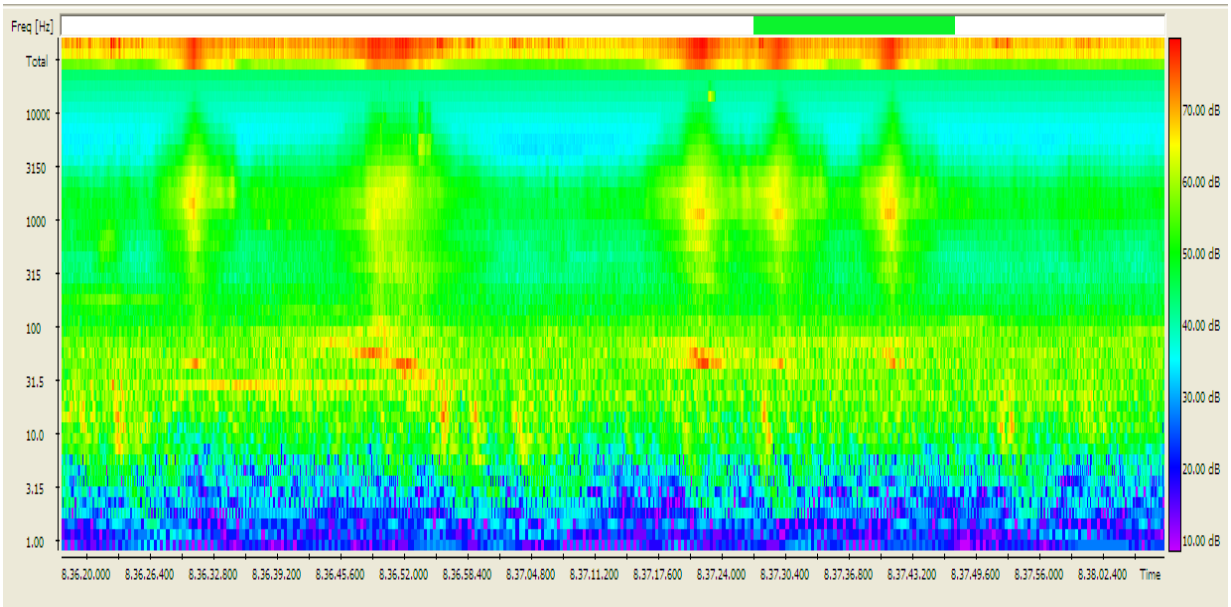
Tempo di Misura : Tm – 10 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s

Nota alla misura: Essendo la postazione di misura ubicata in prossimità della viabilità interessante i veicoli in uscita dall'area industriale "Macchiareddu", e registrando picchi legati al passaggio dei mezzi a pochi metri, si riporta il Leq relativo all'intera misura, e il Leq mascherando tali picchi: si otterranno pertanto informazioni circa il livello della sola SS195, ed informazione relative all'incremento generato dalla provenienza dall'area artigianale.



Leq – dB (A) – costante fast	***62,5***
Leq – dB (A)-costante fast (con mascheratura)	***56,1***
Lmax – dB (A) – costante fast	77,1
Lmax – dB (A) – costante slow	74,8
Lmax – dB (A) – costante impulse	77,6
L1 – dB (A)	73,2
L5 – dB (A)	69,3
L10 – dB (A)	66,2
L50 – dB (A)	56,8
L90 – dB (A)	54,1
L95 – dB (A)	53,4



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP2b – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 12:07

Ora Fine Misura: 12:17

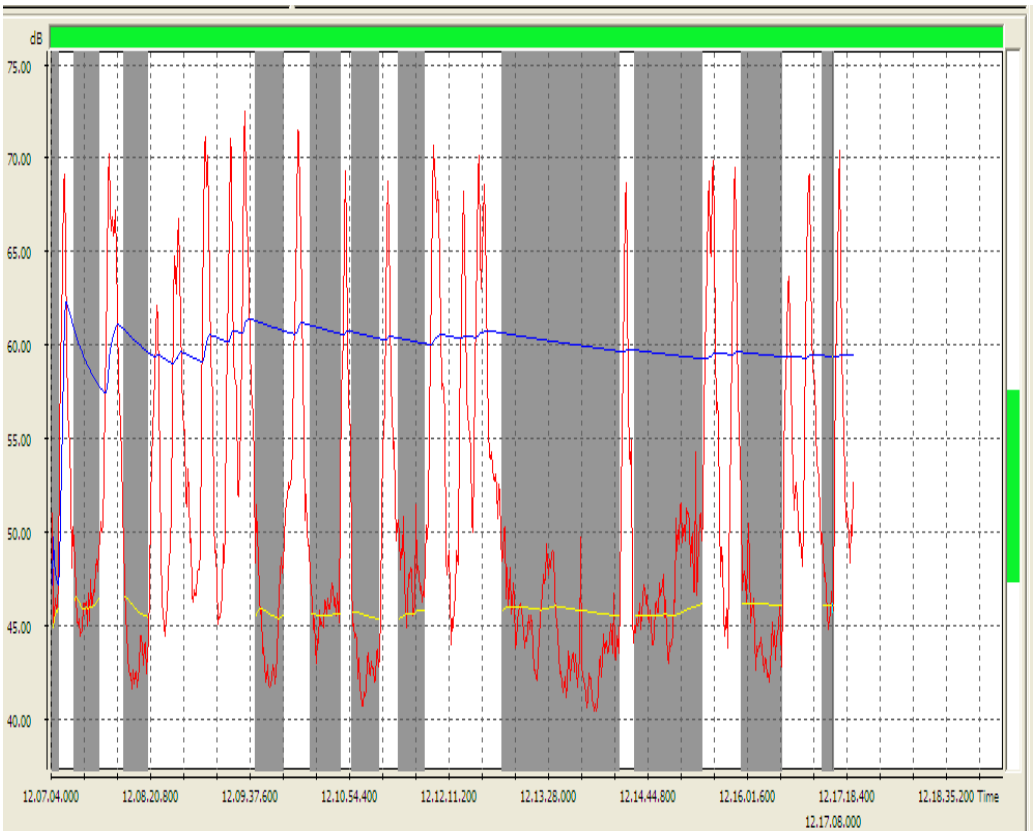
Tempo di riferimento – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

Tempo di Osservazione – To (12:00 – 13:00)

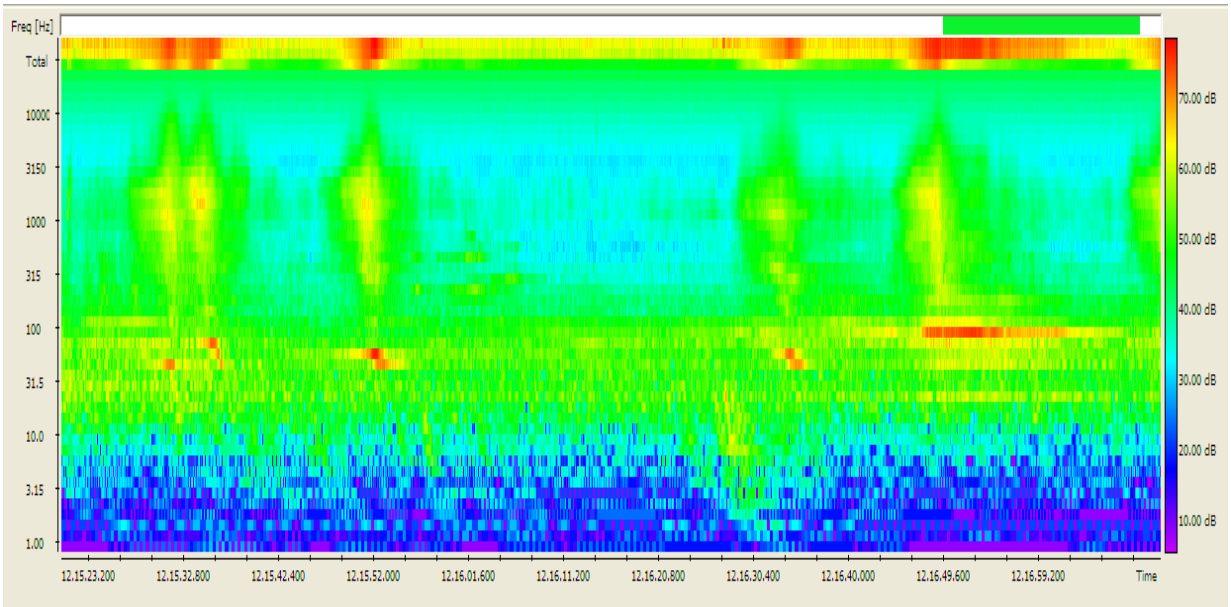
Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s

Nota alla misura: Essendo la postazione di misura ubicata in prossimità della viabilità interessante i veicoli in uscita dall'area industriale "Macchiareddu", e registrando picchi legati al passaggio dei mezzi a pochi metri, si riporta il Leq relativo all'intera misura, e il Leq mascherando tali picchi: si otterranno pertanto informazioni circa il livello della sola SS195, ed informazione relative all'incremento generato dalla provenienza dall'area artigianale.



Leq – dB (A) – costante fast	***59,4***
Leq – dB (A) costante fast (con mascherature)	***46,1***
Lmax – dB (A) – costante fast	73,7
Lmax – dB (A) – costante slow	71,3
Lmax – dB (A) – costante impulse	74,5
L1 – dB (A)	70,6
L5 – dB (A)	67,5
L10 – dB (A)	64,3
L50 – dB (A)	48,1
L90 – dB (A)	42,7
L95 – dB (A)	41,9



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP2c – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 20:49

Ora Fine Misura:21:00

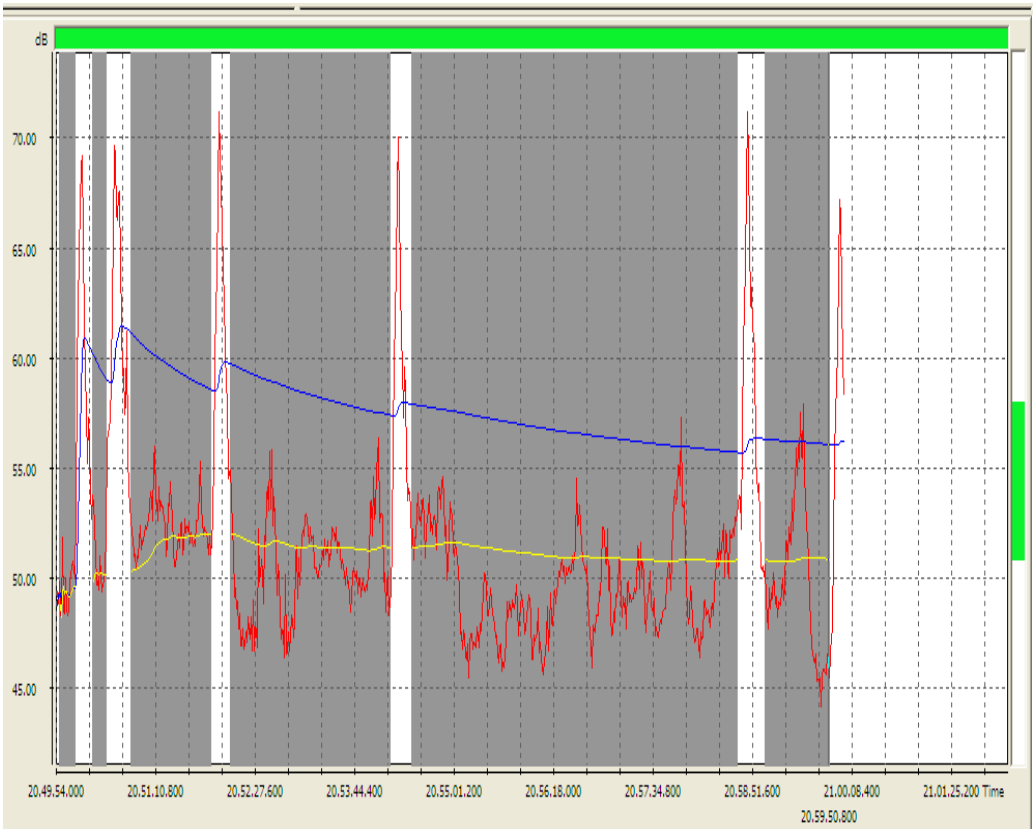
Tempo di riferimento – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

Tempo di Osservazione – To (20:30 – 21:30)

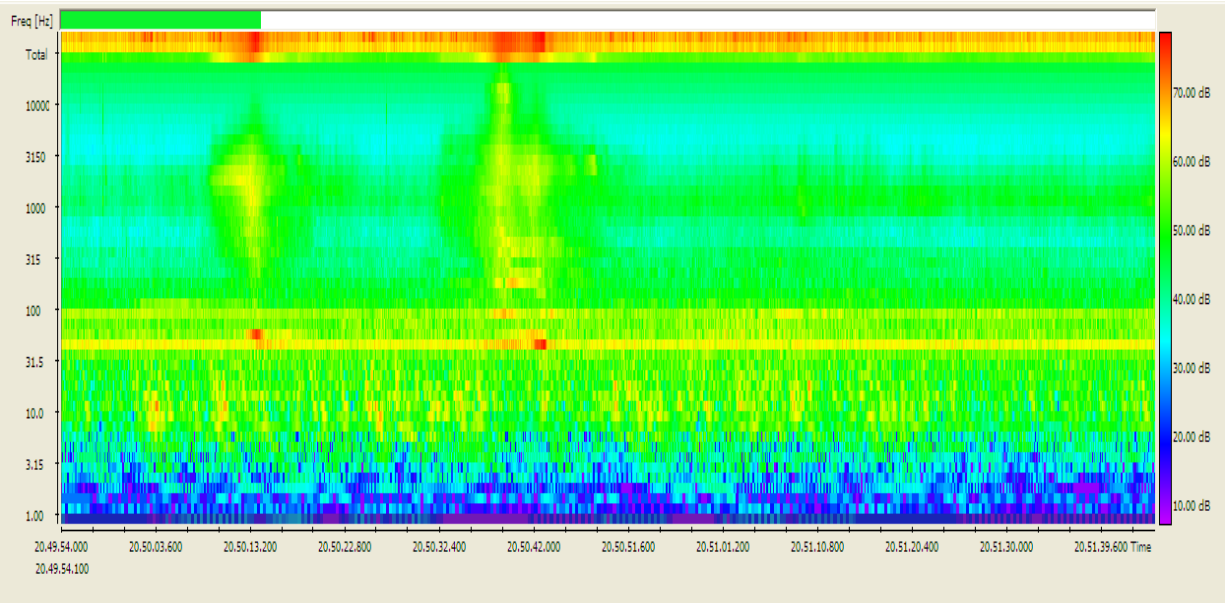
Tempo di Misura – Tm – 11 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s

Nota alla misura: Essendo la postazione di misura ubicata in prossimità della viabilità interessante i veicoli in uscita dall'area industriale "Macchiareddu", e registrando picchi legati al passaggio dei mezzi a pochi metri, si riporta il Leq relativo all'intera misura, e il Leq mascherando tali picchi: si otterranno pertanto informazioni circa il livello della sola SS195, ed informazione relative all'incremento generato dalla provenienza dall'area artigianale.



Leq – dB (A) – costante fast	***56,2***
Leq – dB (A) costante fast (con mascherature)	***50,9***
Lmax – dB (A) – costante fast	71,8
Lmax – dB (A) – costante slow	69,9
Lmax – dB (A) – costante impulse	72,5
L1 – dB (A)	68,7
L5 – dB (A)	62,4
L10 – dB (A)	57,1
L50 – dB (A)	56,6
L90 – dB (A)	47,1
L95 – dB (A)	46,3



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP2d – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 22:34

Ora Fine Misura: 22:44

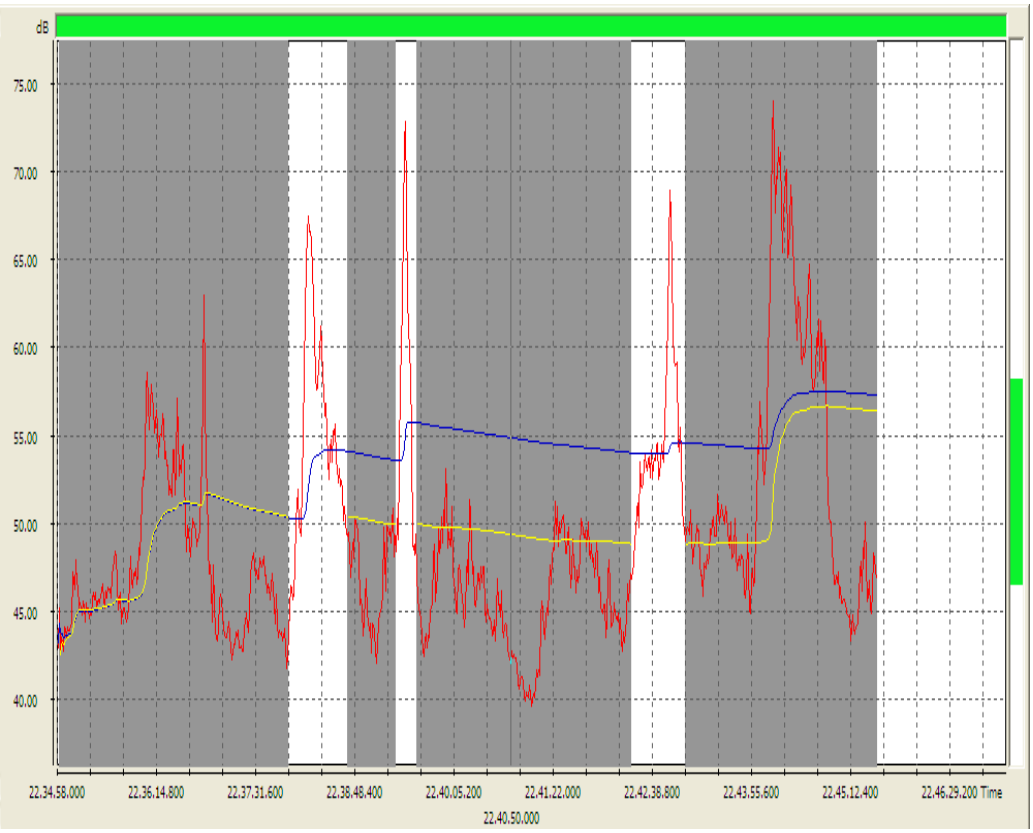
Tempo di riferimento – Tr (22:00 – 06:00 – Notturno)

Tempo di Osservazione – To (22:00 – 23:00)

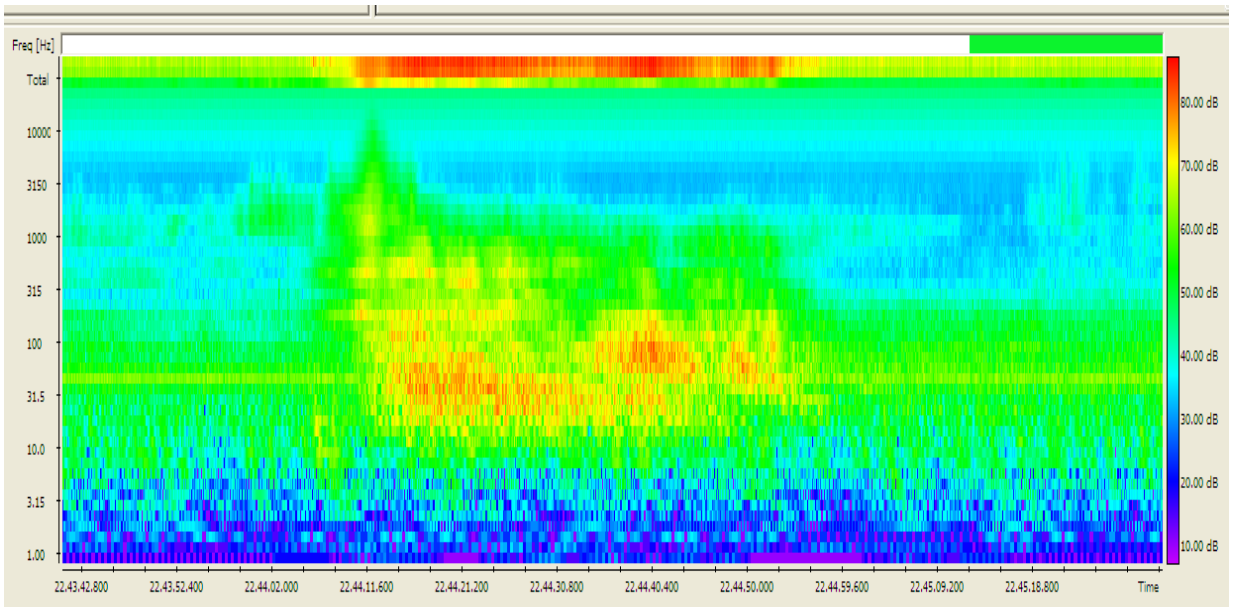
Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo: buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s

Nota alla misura: Essendo la postazione di misura ubicata in prossimità della viabilità interessante i veicoli in uscita dall'area industriale "Macchiareddu", e registrando picchi legati al passaggio dei mezzi a pochi metri, si riporta il Leq relativo all'intera misura, e il Leq mascherando tali picchi: si otterranno pertanto informazioni circa il livello della sola SS195, ed informazione relative all'incremento generato dalla provenienza dall'area artigianale. Durante la misura si è registrato altresì il transito di numero 2 aeromobili.



Leq – dB (A) – costante fast	***57,3***
Leq – dB (A) costante fast (con mascherature)	***56,4***
Lmax – dB (A) – costante fast	74,4
Lmax – dB (A) – costante slow	72,7
Lmax – dB (A) – costante impulse	75,1
L1 – dB (A)	70,2
L5 – dB (A)	63,7
L10 – dB (A)	59,2
L50 – dB (A)	47,8
L90 – dB (A)	43,4
L95 – dB (A)	42,7



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Si riporta a seguito tabella riepilogativa riportante i risultati dell'indagine fonometrica tipo RSP (spot), relativamente al punto RSP2.

Parametro di Riferimento	*RSP2a*	*RSP2b*	*RSP2c*	*RSP2d*
Leq dB (A)	62,5	59,4	56,2	57,3
Lafmax dB (A)	77,1	73,7	71,8	74,4
Lasmax dB (A)	74,8	71,3	69,9	72,7
Laimax dB (A)	77,6	74,5	72,5	75,1
L1	73,2	70,6	68,7	70,2
L5	69,3	67,5	62,4	63,7
L10	66,2	64,3	57,1	59,2
L50	56,8	48,1	56,6	47,8
L90	54,1	42,7	47,1	43,4
L95	53,4	41,9	46,3	42,7

9. MISURA PUNTO RSP4

La campagna fonometrica spot in tale postazione di misura è stata finalizzata all'ottenimento del livello ambientale nel punto considerato il baricentro della attività di cantiere; in periodo diurno (06:00 – 22:00) il livello risulta fortemente influenzato dalle attività descritte nei paragrafi precedenti (impiego sorgenti di cantiere quali ad esempio escavatore, pala gommata,terna con martello demolitore, ecc.), pertanto tale punto rappresenta dal punto di vista acustica la situazione di maggiore criticità. In periodo notturno, invece, non essendovi sorgenti rumorose attribuibile alle operazioni di cantiere i livelli risultano influenzati esclusivamente dalle attività limitrofe (attività del Porto Canale, traffico aereo, ecc.).

Foto 7 – Vista della postazione di misura RSP4

REPORT DELLE MISURE SPOT EFFETTUATE

Nome Misura: RSP4a – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 09:24

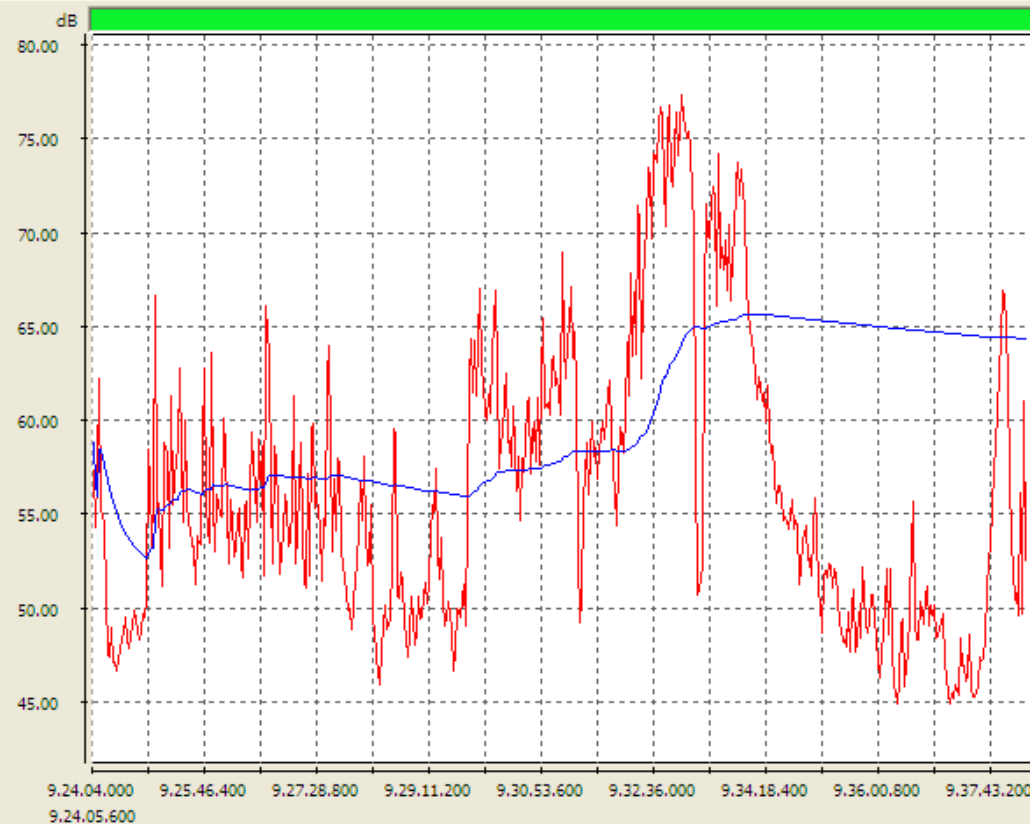
Ora Fine Misura: 09:37

Tempo di riferimento : – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

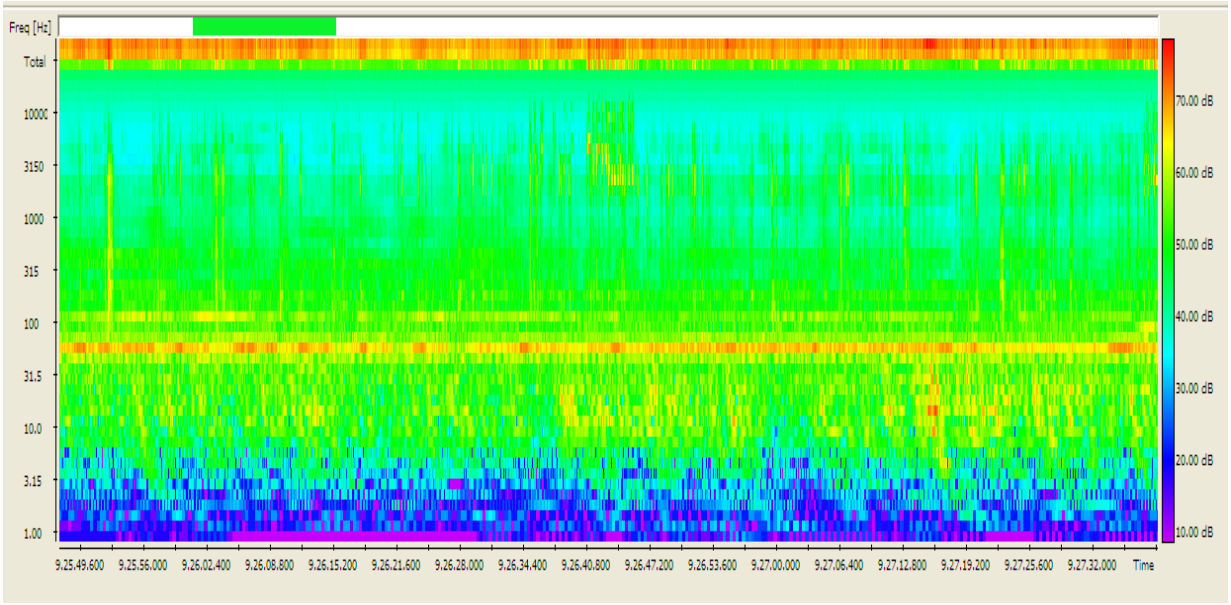
Tempo di Osservazione :– To (09:00 – 10:00)

Tempo di Misura : Tm – 13 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***64,3***
Lmax – dB (A) – costante fast	81,8
Lmax – dB (A) – costante slow	78,3
Lmax – dB (A) – costante impulse	84,4
L1 – dB (A)	76,9
L5 – dB (A)	71,9
L10 – dB (A)	67,1
L50 – dB (A)	53,3
L90 – dB (A)	47,5
L95 – dB (A)	46,3



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP4b – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 12:40

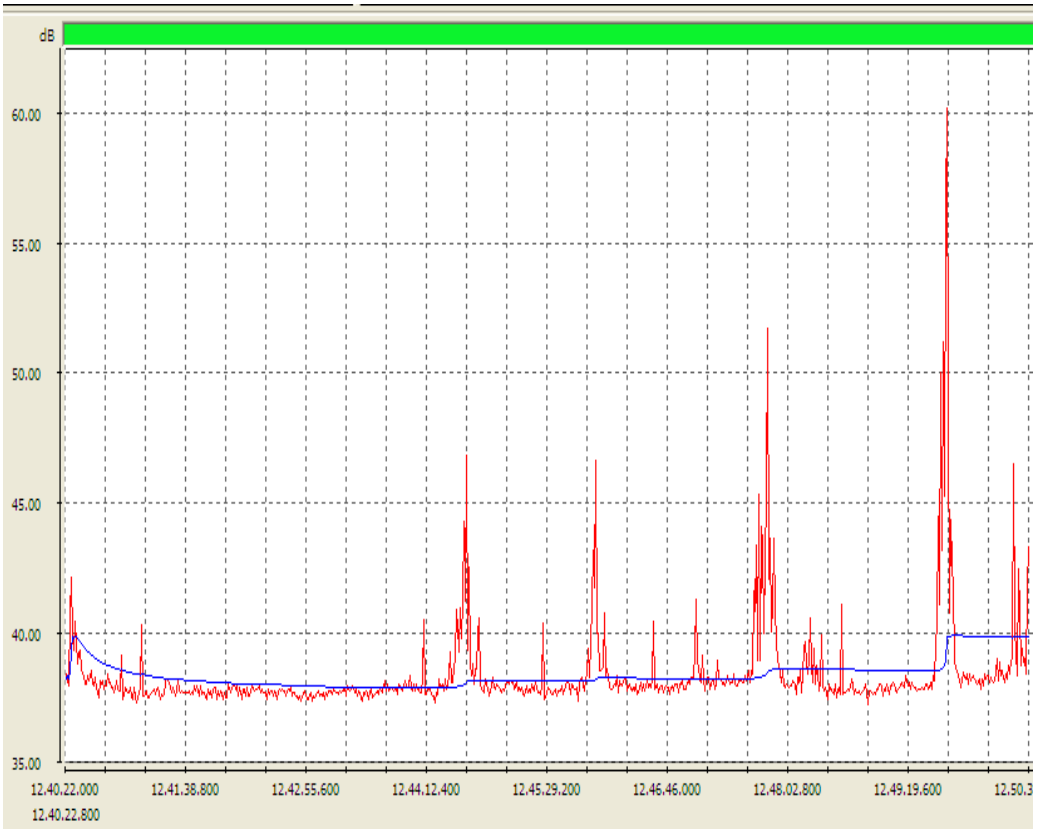
Ora Fine Misura: 12:50

Tempo di riferimento – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

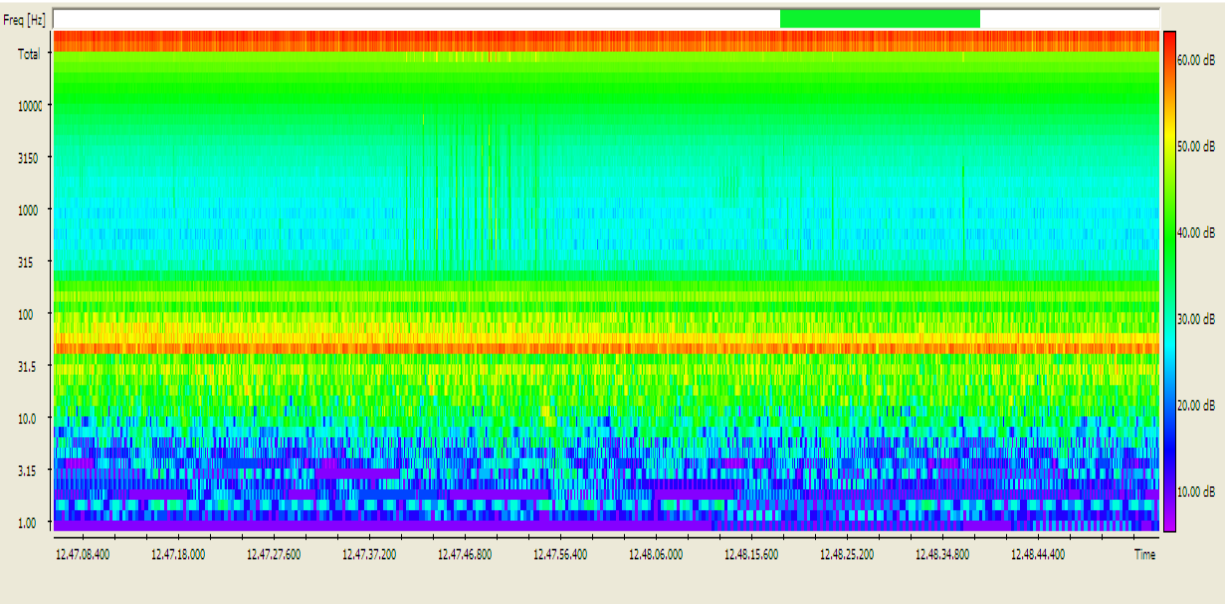
Tempo di Osservazione – To (12:00 – 13:00)

Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***39,8***
Lmax – dB (A) – costante fast	68,6
Lmax – dB (A) – costante slow	60,6
Lmax – dB (A) – costante impulse	73,4
L1 – dB (A)	45,9
L5 – dB (A)	40,9
L10 – dB (A)	40,9
L50 – dB (A)	40,5
L90 – dB (A)	40,1
L95 – dB (A)	40,0



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP4c – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 21:21

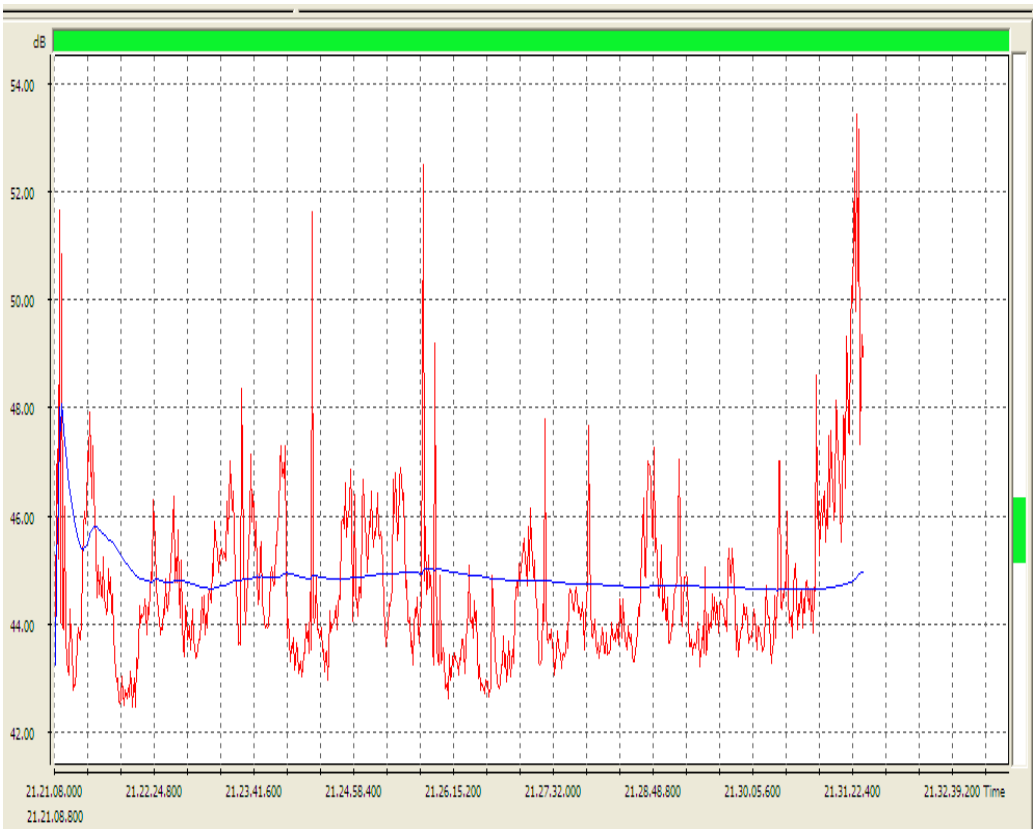
Ora Fine Misura: 21:31

Tempo di riferimento – Tr (06:00 – 22:00 – Diurno)

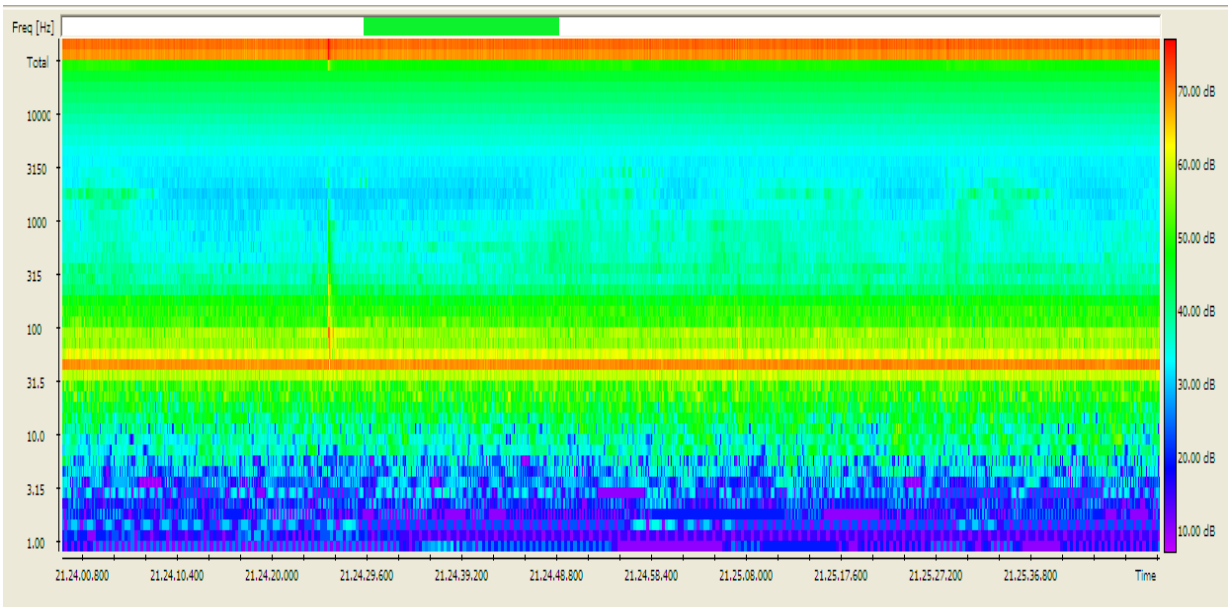
Tempo di Osservazione – To (21:00 – 22:00)

Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo : buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***45,0***
Lmax – dB (A) – costante fast	58,5
Lmax – dB (A) – costante slow	53,3
Lmax – dB (A) – costante impulse	63,7
L1 – dB (A)	50,1
L5 – dB (A)	47,4
L10 – dB (A)	46,5
L50 – dB (A)	44,3
L90 – dB (A)	43,0
L95 – dB (A)	42,5



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Nome Misura: RSP4d – 26/03/2012

Ora Inizio Misura: 22:05

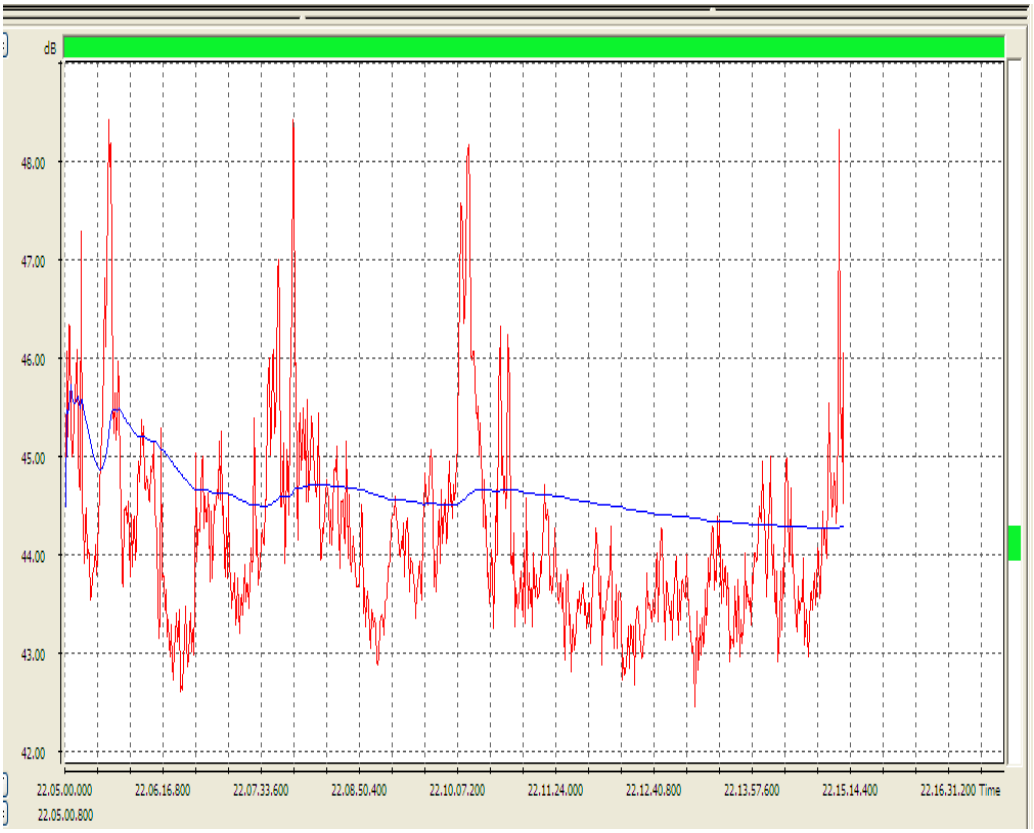
Ora Fine Misura: 22:15

Tempo di riferimento – Tr (22:00 – 06:00 – Notturno)

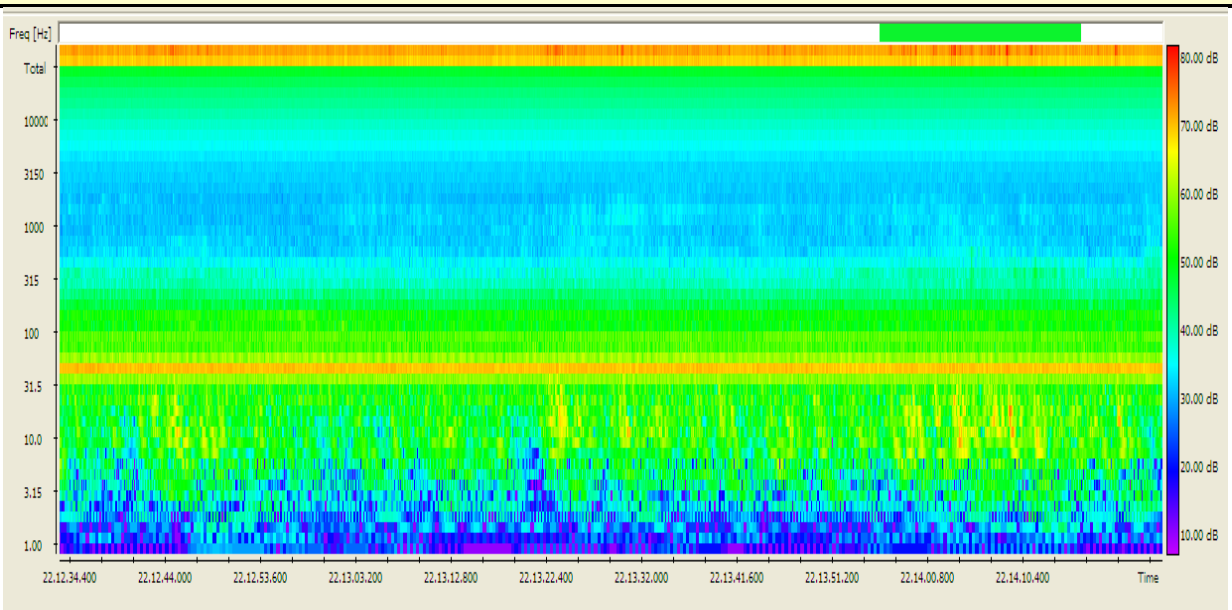
Tempo di Osservazione : To (22:00 – 22:30)

Tempo di Misura – Tm – 10 min.

Condizioni meteo: buone, assenza precipitazione e vento inferiore a 5,0 m/s



Leq – dB (A) – costante fast	***44,3***
Lmax – dB (A) – costante fast	51,8
Lmax – dB (A) – costante slow	48,1
Lmax – dB (A) – costante impulse	56,1
L1 – dB (A)	48,0
L5 – dB (A)	46,3
L10 – dB (A)	45,6
L50 – dB (A)	43,9
L90 – dB (A)	42,9
L95 – dB (A)	42,4



In figura: estratto di maggior interesse del sonogramma della misura effettuata

Si riporta a seguito tabella riepilogativa riportante i risultati dell'indagine fonometrica tipo RSP (spot), relativamente al punto RSP4.

Parametro di Riferimento	*RSP4a*	*RSP4b*	*RSP4c*	*RSP4d*
Leq dB (A)	64,3	39,8	45,0	44,3
Lafmax dB (A)	81,8	68,6	58,5	51,8
Lasmax dB (A)	78,3	60,6	53,3	48,1
Laimax dB (A)	84,4	73,4	63,7	56,1
L1	76,9	45,9	50,1	48,0
L5	71,9	40,9	47,4	46,3
L10	67,1	40,9	46,5	45,6
L50	53,3	40,5	44,3	43,9
L90	47,5	40,1	43,0	42,9
L95	46,3	40,0	42,5	42,4

10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RELATIVE ALLE MISURE FONOMETRICHE SPOT

La campagna fonometrica spot ha permesso di ottenere informazioni inerenti lo stato acustico dei luoghi nella condizione *corso d'opera (CO)*, che può essere riassunta nelle seguente tabella e nelle considerazioni successive.

Parametro di Riferimento	*RSP1*	*RSP2*	*RSP4*
Leq dB(A) (a)	56,0	62,5	64,0
Leq dB (A) (b)	47,0	59,5	40,0
Leq dB (A) (c)	51,5	56,0	45,0
Leq dB (A) (d)	52,0	57,5	44,5

NB. Nella tabella sono riportati i livelli equivalenti con approssimazione a 0,5 dB (A)

Si può quindi concludere che:

- ***I livelli ambientali nei punti RSP1 ed RSP2 risultano fortemente influenzati dalla viabilità limitrofa all'area di studio.***
- ***I livelli ambientali RSP1 e RSP2 non risultano influenzati da transiti di autoveicoli ed autocarri da e per il cantiere (si è riscontrato solo un passaggio per ciascuno dei punti di misura).***
- ***La misura RSP2 risulta maggiormente perturbabile dal rumore generato dai veicoli provenienti dall'area industriale Macchiareddu e/o impegnati nell'inversione di marcia per Cagliari.***
- ***La predominanza della componente traffico veicolare è testimoniata sia dalle time history allegate, sia dai sonogrammi sia dallo studio dei livelli percentili (alti livelli di pressione sonora ai percentili di riferimento L1 L5 L10.***
- ***La campagna fonometrica svoltasi nel punto RSP4 risulta influenzata esclusivamente in periodo diurno (06:00 – 22:00) dalle attività di cantiere, mentre in periodo notturno (22:00 – 06:00) dal rumore proveniente dalle attività del Porto Canale e dal traffico aereoportuale, con totale esclusione del traffico veicolare. L'eccezione rispetto alle campagne fonometriche precedenti è rappresentata dalla misura delle ore 12:00, poiché in tale circostanza è emersa la totale assenza di sorgenti rumorose sia del cantiere, sia dell'intorno.***

- ***In ogni caso i livelli misurati risultano inferiori ai 70,0 dB (A) indicati dal DPCM 1/03/1991 " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", anche se l'applicazione di tale DPCM risulta "impropria", considerata l'assenza di ricettori così come definitivi dalle legge 447/95 " Legge quadro sull'inquinamento acustico".***

11. MISURA PUNTO RLD3

Contestualmente allo svolgimento della campagna fonometrica "spot", è stata effettuata una campagna di durata 24 ore per ciascun punto di misura considerato. Le misura fonometriche sono state effettuate in modalità "non assistita" per mezzo di fonometro integratore Larson Davis 831 e relativo sistema di monitoraggio (cuffia antivento/antipioggia, rebbia anti volatile, gruppo di deumidificazione del pre-amplificatore, pacco batterie per alimentazione sonda microfonica, supporto telescopico con altezza di misura pari a 3,8 metri circa). Il punto di misura considerato, ubicato all'interno dell'area di proprietà del porto, risulta perlopiù influenzato dalle seguenti sorgenti sonore: attività del Porto Canale sia a terra che a mare, traffico aereo ed in maniera limitata (considerata la distanza e la presenza del terrapieno interposto tra il microfono e la strada stessa) dal traffico veicolare. Tale postazione di misura risulta altresì perturbabile dal rumore proveniente dal traffico in ingresso/uscita dal cantiere e dalla attività dello stesso.

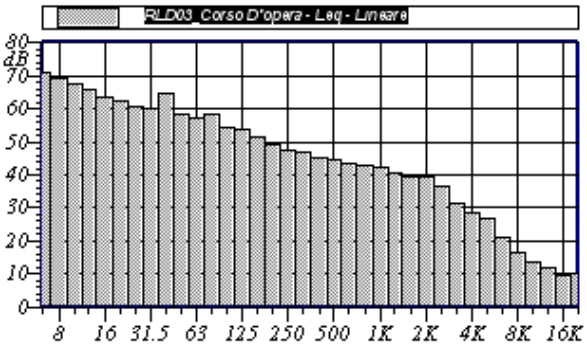
Foto 8 – Vista della postazione di misura RLD3

Nome misura: RLD03_Corso D'opera
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 22.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 27/03/2012 23.29.10
Over SLM: 0 **Over OBA:** 0

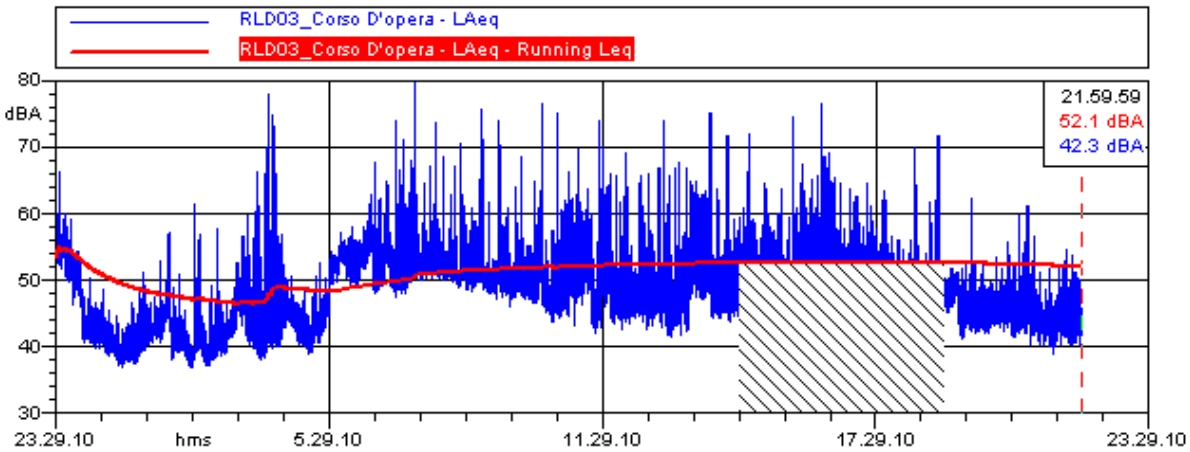
RLD03_Corso D'opera Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	70.8 dB	100 Hz	54.6 dB	1600 Hz	39.7 dB
8 Hz	69.2 dB	125 Hz	53.6 dB	2000 Hz	39.4 dB
10 Hz	67.4 dB	160 Hz	51.7 dB	2500 Hz	36.8 dB
12.5 Hz	65.7 dB	200 Hz	49.0 dB	3150 Hz	31.7 dB
16 Hz	63.8 dB	250 Hz	47.2 dB	4000 Hz	28.8 dB
20 Hz	62.2 dB	315 Hz	47.1 dB	5000 Hz	26.8 dB
25 Hz	60.5 dB	400 Hz	45.0 dB	6300 Hz	20.9 dB
31.5 Hz	60.2 dB	500 Hz	44.4 dB	8000 Hz	16.5 dB
40 Hz	64.5 dB	630 Hz	43.6 dB	10000 Hz	13.8 dB
50 Hz	58.5 dB	800 Hz	42.9 dB	12500 Hz	11.8 dB
63 Hz	57.5 dB	1000 Hz	42.5 dB	16000 Hz	9.6 dB
80 Hz	58.2 dB	1250 Hz	40.6 dB	20000 Hz	10.3 dB

L1: 62.2 dBA L5: 56.2 dBA
L10: 54.1 dBA L50: 47.1 dBA
L90: 41.1 dBA L95: 40.0 dBA

L_{Aeq} = 52.1 dB



Annotazioni: condizioni meteo: buone, assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore a 5,0 m/s dalle ore 14:30 alle ore 19:00



RLD03_Corso D'opera LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*23.29.10*	*22:30:50*	*52.5 dBA*
Non Mascherato	*23.29.10*	*18:00:49*	*52.1 dBA*
Mascherato	*14.30.00*	*04:30:01*	*53.8 dBA*
Nuova Maschera 1	*14.30.00*	*04:30:01*	*53.8 dBA*

Nome misura: RLD03_Corso D'opera_notturno
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 6.00.37
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 27/03/2012 23.26.39
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

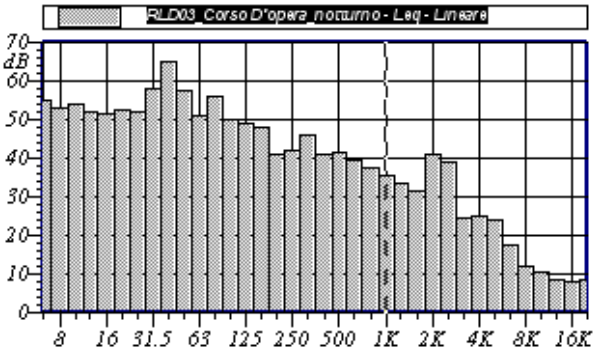
RLD03_Corso D'opera_notturno Leq - Lineare					
	dB		dB		dB
6.3 Hz	55.0 dB	100 Hz	50.1 dB	1600 Hz	31.7 dB
8 Hz	53.2 dB	125 Hz	49.1 dB	2000 Hz	40.9 dB
10 Hz	54.0 dB	160 Hz	47.9 dB	2500 Hz	39.1 dB
12.5 Hz	52.0 dB	200 Hz	41.3 dB	3150 Hz	24.3 dB
16 Hz	51.5 dB	250 Hz	41.9 dB	4000 Hz	25.0 dB
20 Hz	52.9 dB	315 Hz	45.9 dB	5000 Hz	23.8 dB
25 Hz	52.1 dB	400 Hz	41.2 dB	6300 Hz	17.3 dB
31.5 Hz	58.2 dB	500 Hz	41.6 dB	8000 Hz	12.1 dB
40 Hz	65.0 dB	630 Hz	39.4 dB	10000 Hz	10.2 dB
50 Hz	57.7 dB	800 Hz	37.8 dB	12500 Hz	8.4 dB
63 Hz	51.1 dB	1000 Hz	35.7 dB	16000 Hz	8.0 dB
80 Hz	55.9 dB	1250 Hz	33.4 dB	20000 Hz	8.4 dB

L1: 57.3 dBA L5: 54.3 dBA

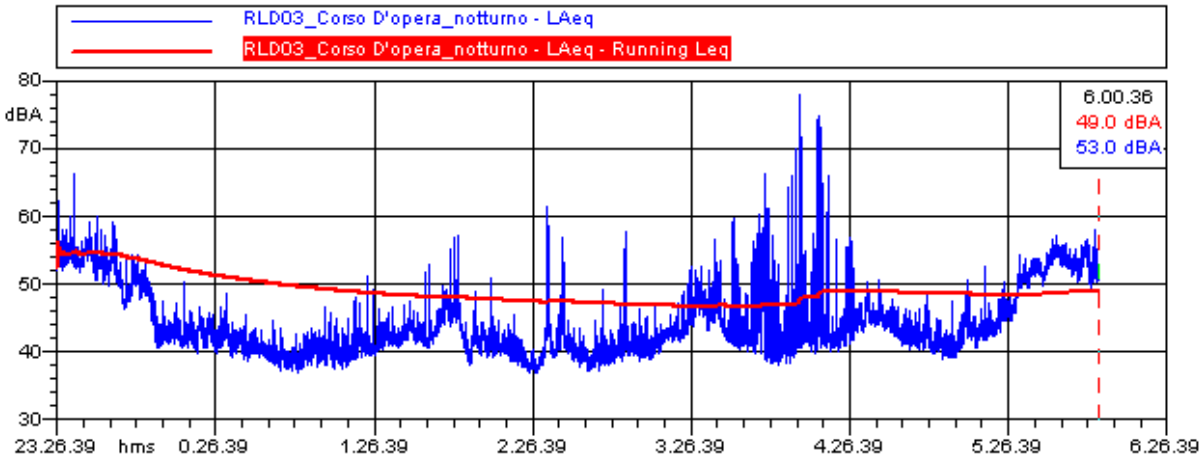
L10: 52.8 dBA L50: 42.7 dBA

L90: 39.7 dBA L95: 39.0 dBA

L_{Aeq} = 49.0 dB



Annotazioni: condizioni meteo:buone,assenzan di precipitazioni e vento inferiore a 5,0 m/s



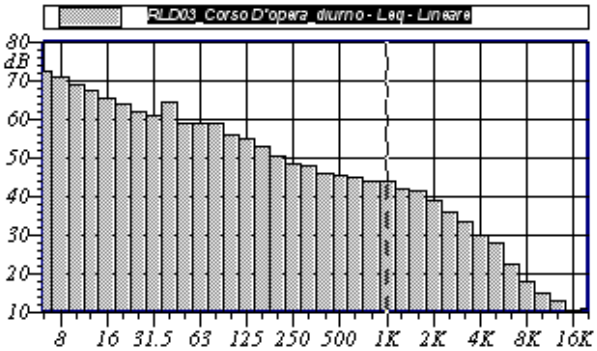
RLD03_Corso D'opera_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*23.26.39*	*06:33:58*	*49.0 dBA*
Non Mascherato	*23.26.39*	*06:33:58*	*49.0 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Nome misura: RLD03_Corso D'opera_diurno
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 22.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 28/03/2012 6.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

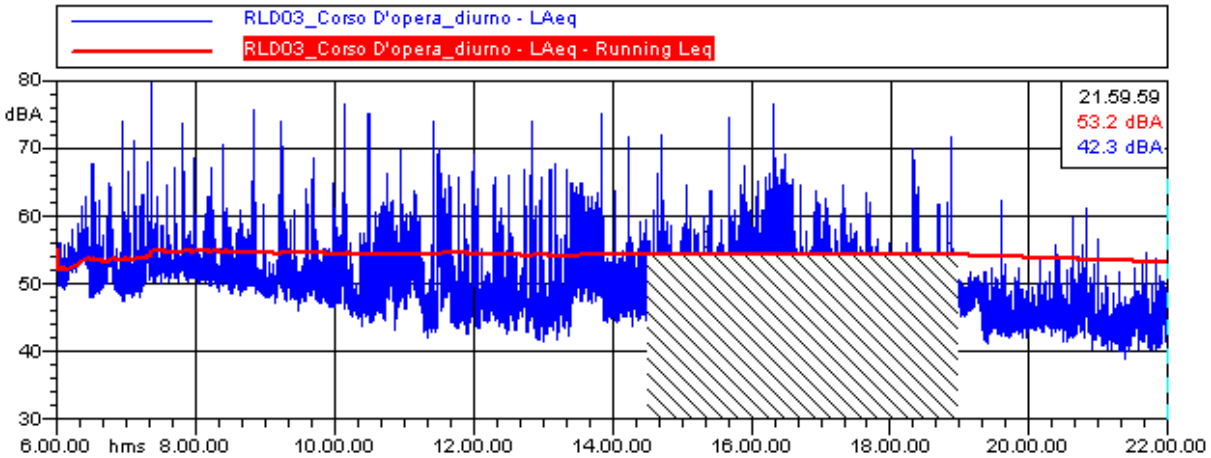
RLD03_Corso D'opera_diurno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	72.7 dB	100 Hz	55.9 dB	1600 Hz	41.3 dB
8 Hz	71.1 dB	125 Hz	55.0 dB	2000 Hz	39.2 dB
10 Hz	69.3 dB	160 Hz	53.0 dB	2500 Hz	36.1 dB
12.5 Hz	67.5 dB	200 Hz	50.6 dB	3150 Hz	33.4 dB
16 Hz	65.6 dB	250 Hz	48.7 dB	4000 Hz	30.1 dB
20 Hz	64.0 dB	315 Hz	47.8 dB	5000 Hz	28.0 dB
25 Hz	62.2 dB	400 Hz	46.3 dB	6300 Hz	22.3 dB
31.5 Hz	61.2 dB	500 Hz	45.6 dB	8000 Hz	17.9 dB
40 Hz	64.8 dB	630 Hz	44.9 dB	10000 Hz	15.0 dB
50 Hz	59.1 dB	800 Hz	44.3 dB	12500 Hz	12.9 dB
63 Hz	59.0 dB	1000 Hz	44.0 dB	16000 Hz	10.3 dB
80 Hz	59.3 dB	1250 Hz	42.1 dB	20000 Hz	11.1 dB

L1: 63.8 dBA	L5: 58.0 dBA
L10: 55.3 dBA	L50: 49.4 dBA
L90: 44.5 dBA	L95: 43.6 dBA

L_{Aeq} = 53.2 dB



Annotazioni: condizioni meteo:buone,assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore a 5,0 m/s dalle ore 14:30 alle ore 19:00



RLD03_Corso D'opera_diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*6.00.00*	*16:00:00*	*53.4 dBA*
Non Mascherato	*6.00.00*	*11:29:59*	*53.2 dBA*
Mascherato	*14.30.00*	*04:30:01*	*53.8 dBA*
Nuova Maschera 1	*14.30.00*	*04:30:01*	*53.8 dBA*

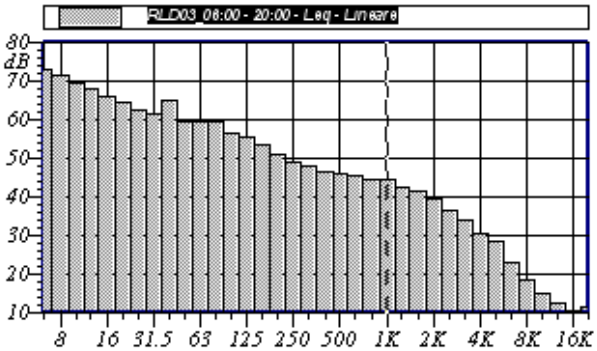
Nome misura: RLD03_06:00 - 20:00
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 20.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 28/03/2012 6.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

RLD03_06:00 - 20:00
Leq - Lineare

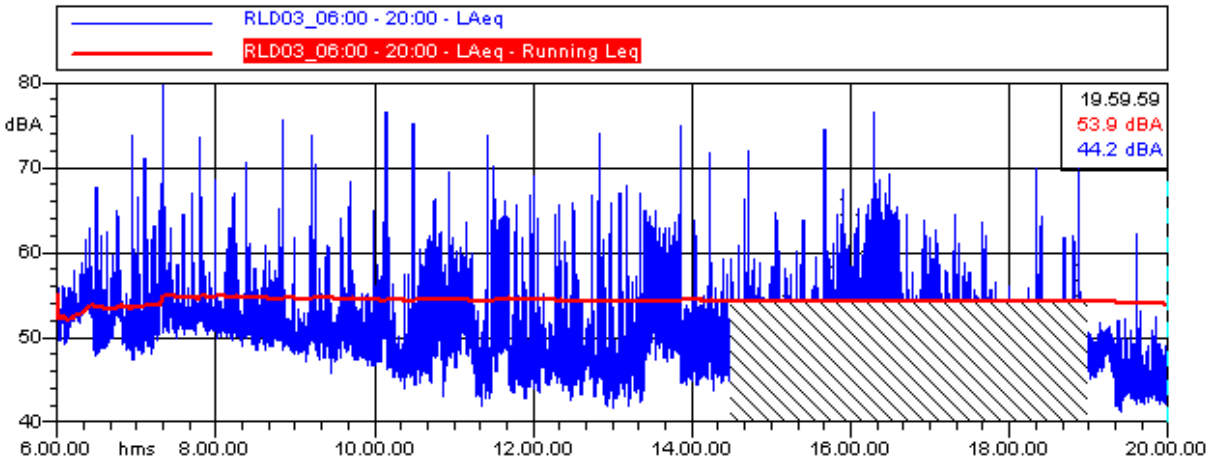
dB		dB		dB	
6.3 Hz	73.3 dB	100 Hz	56.4 dB	1600 Hz	41.7 dB
8 Hz	71.7 dB	125 Hz	55.5 dB	2000 Hz	39.7 dB
10 Hz	69.9 dB	160 Hz	53.5 dB	2500 Hz	36.7 dB
12.5 Hz	68.1 dB	200 Hz	51.1 dB	3150 Hz	33.9 dB
16 Hz	66.1 dB	250 Hz	49.2 dB	4000 Hz	30.7 dB
20 Hz	64.5 dB	315 Hz	48.3 dB	5000 Hz	28.6 dB
25 Hz	62.7 dB	400 Hz	46.7 dB	6300 Hz	22.8 dB
31.5 Hz	61.7 dB	500 Hz	46.1 dB	8000 Hz	18.5 dB
40 Hz	65.3 dB	630 Hz	45.4 dB	10000 Hz	15.1 dB
50 Hz	59.6 dB	800 Hz	44.7 dB	12500 Hz	12.6 dB
63 Hz	59.5 dB	1000 Hz	44.5 dB	16000 Hz	10.6 dB
80 Hz	59.8 dB	1250 Hz	42.6 dB	20000 Hz	11.4 dB

L1: 64.2 dBA L5: 58.5 dBA
L10: 55.9 dBA L50: 50.0 dBA
L90: 45.8 dBA L95: 44.7 dBA

L_{Aeq} = 53.9 dB



Annotazioni: Condizioni meteo:buone,assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore a 5,0 m/s dalle ore 14:30 alle ore 19:00



RLD03_06:00 - 20:00
LAeq

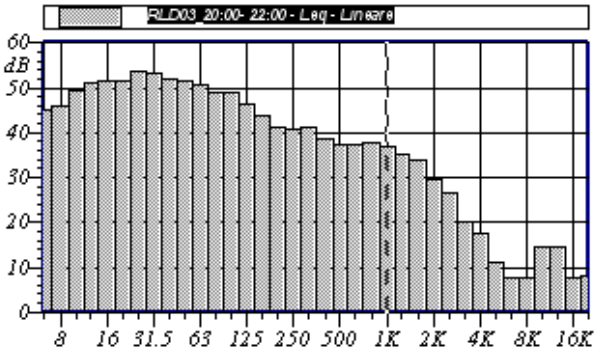
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*6.00.00*	*14:00:00*	*53.8 dBA*
Non Mascherato	*6.00.00*	*09:29:59*	*53.9 dBA*
Mascherato	*14.30.00*	*04:30:01*	*53.8 dBA*
Nuova Maschera 1	*14.30.00*	*04:30:01*	*53.8 dBA*

Nome misura: RLD03_20:00- 22:00
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 21.59.59
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 28/03/2012 20.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

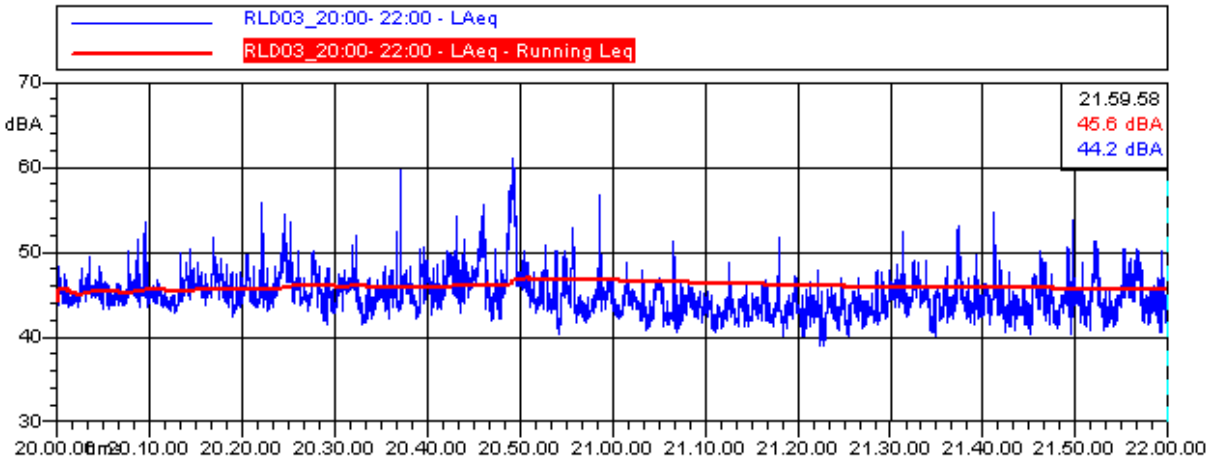
RLD03_20:00- 22:00 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	45.2 dB	100 Hz	48.8 dB	1600 Hz	34.1 dB
8 Hz	46.1 dB	125 Hz	46.2 dB	2000 Hz	29.6 dB
10 Hz	49.4 dB	160 Hz	43.8 dB	2500 Hz	26.5 dB
12.5 Hz	51.0 dB	200 Hz	41.3 dB	3150 Hz	20.1 dB
16 Hz	51.4 dB	250 Hz	40.8 dB	4000 Hz	17.6 dB
20 Hz	51.6 dB	315 Hz	41.4 dB	5000 Hz	11.1 dB
25 Hz	53.7 dB	400 Hz	38.7 dB	6300 Hz	7.8 dB
31.5 Hz	53.2 dB	500 Hz	37.2 dB	8000 Hz	7.6 dB
40 Hz	52.0 dB	630 Hz	37.2 dB	10000 Hz	14.7 dB
50 Hz	51.4 dB	800 Hz	37.8 dB	12500 Hz	14.7 dB
63 Hz	50.9 dB	1000 Hz	37.1 dB	16000 Hz	7.7 dB
80 Hz	49.1 dB	1250 Hz	35.0 dB	20000 Hz	8.3 dB

L1: 52.4 dBA	L5: 48.9 dBA
L10: 47.5 dBA	L50: 44.5 dBA
L90: 42.3 dBA	L95: 41.8 dBA

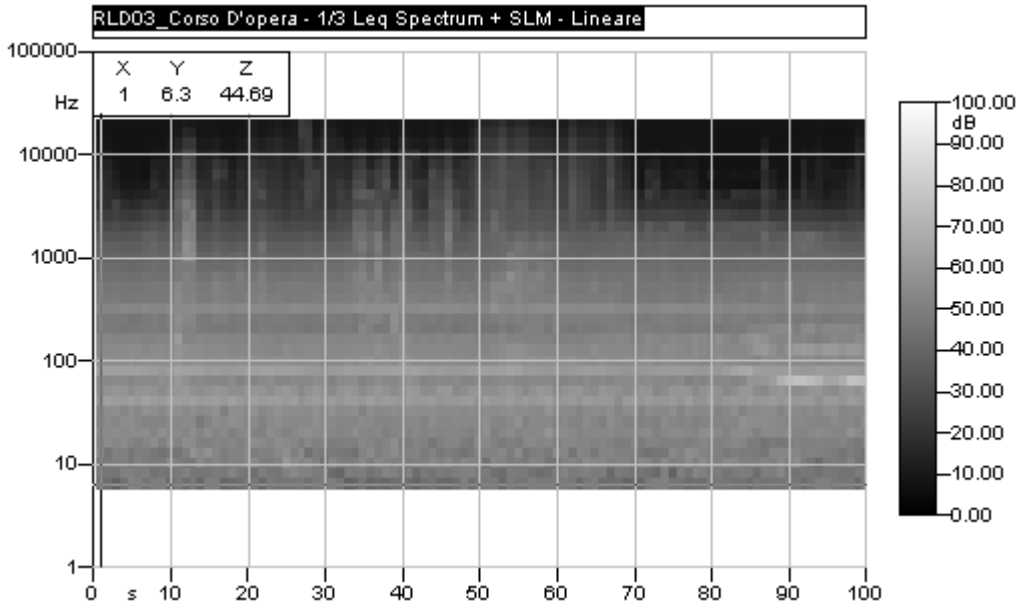
L_{Aeq} = 45.6 dB



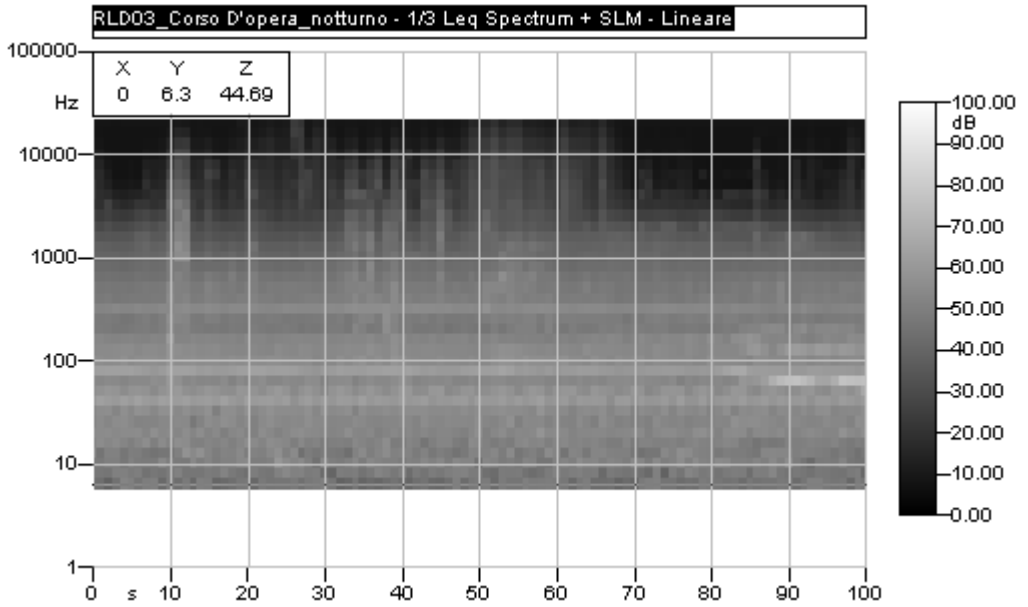
Annotazioni: condizioni meteo:buone,assenza di precipitazioni e vento inferiore a 5,0 m/s



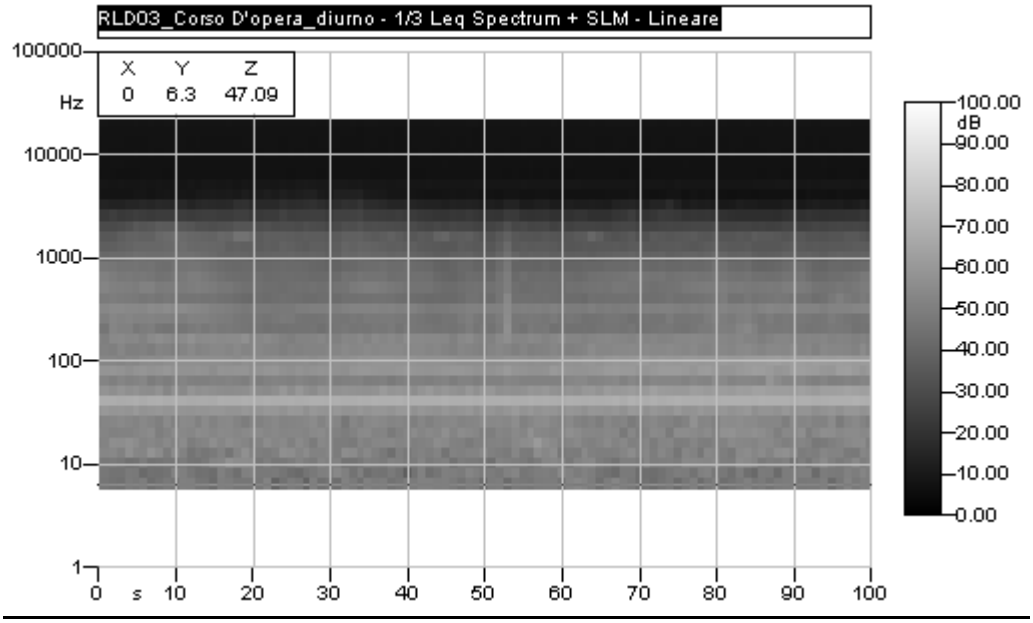
RLD03_20:00- 22:00 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*20.00.00*	*01:59:59*	*45.6 dBA*
Non Mascherato	*20.00.00*	*01:59:59*	*45.6 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



In figura: sonogramma relativo alle 24 ore di misura.



In figura: sonogramma relativo alla misura effettuta durante il periodo notturno.



In figura: sonogramma relativo alla misura effettuta durante il periodo diurno.

Si riporta a seguito tabella riepilogativa riportante i risultati dell'indagine fonometrica nel punto RLD3

Parametro di Riferimento	*RLD3 24 ore*	*RLD3 Notturno 22:00 – 06:00*	*RLD3 Diurno 06:00 – 22:00*	*RLD3 06:00 – 20:00*	*RLD3 20:00 – 22:00*
Leq dB (A)	52,1	49,0	53,2	53,9	45,6
Lafmax dB (A)	63,8	59,0	63,8	63,8	58,6
Lasmax dB (A)	68,4	55,4	68,4	68,4	59,4
Laimax dB (A)	68,8	63,1	68,8	68,8	62,1
L1	62,2	57,3	63,8	64,2	52,4
L5	56,2	54,3	58,0	58,5	48,9
L10	54,1	52,8	55,3	55,9	47,5
44L50	47,1	42,7	49,4	50,0	44,5
L90	41,1	39,7	44,5	45,8	42,3
L95	40,0	39,0	43,6	44,7	41,8

12. MISURA PUNTO RLD1

Il punto di misura considerato, ubicato all'interno dell'area di proprietà del porto, risulta perlopiù influenzato dalle seguenti sorgenti sonore: traffico veicolare relativo ai transiti sulla SS195 sia in direzione Cagliari, sia in direzione Pula, sia in entrata/uscita dall'area industriale- artigianale Macchiareddu. La conta del traffico veicolare è stata effettuata in modalità assistita (durante le campagne fonometriche spot). Le sorgenti sonore considerate secondarie per la postazione di misura sono: attività sia a terra che a mare relative al Porto Canale e traffico aereo. Sono altresì considerate i transiti in entrata/uscita dal cantiere sia di autocarri, sia di autovetture.

Foto 9 – Vista della postazione di misura RLD 1

CARATTERIZZAZIONE DEL TRAFFICO

Considerata sia la conta dei transiti in modalità assistita, sia in modalità non assistita in seguito a post elaborazione si possono stimare i seguenti flussi veicolari.

Fasce Orarie	*Numero transiti/ora*
07:00 – 11:00	**2760**
11:00 – 14:00	**1495**
14:00 – 18:00	**1045**
18:00 – 22:00	**855**
22:00 – 01:00	**540**
01:00 – 07:00	**270**

NB. La caratterizzazione del traffico veicolare di cui sopra, risulta esclusivamente legate alle condizioni dei giorni 25 – 26 Marzo 2012, pertanto non si ritiene di poter estendere l'uso di tali dati come standard di indicatori di mobilità e traffico , ne tantomeno di confrontarli con un eventuale piano del traffico.

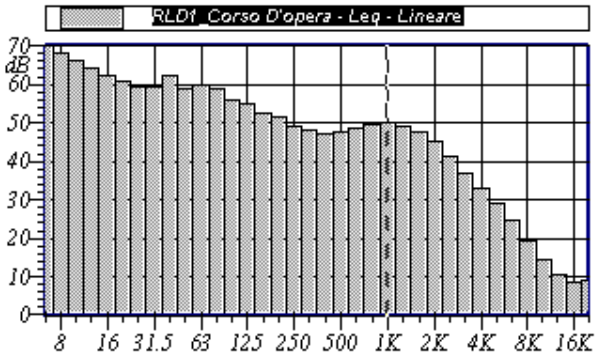
Nome misura: RLD1_Corso D'opera
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 21.45.47
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 25/03/2012 22.00.00
Over SLM: 0 **Over OBA:** 0

L1: 64.8 dBA	L5: 62.6 dBA
L10: 61.4 dBA	L50: 54.7 dBA
L90: 40.1 dBA	L95: 37.9 dBA

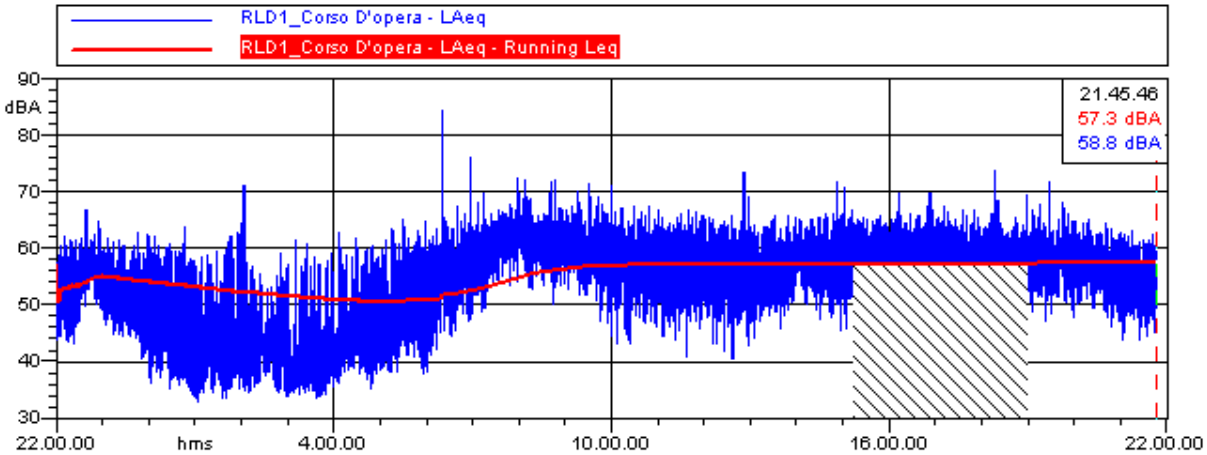
L_{Aeq} = 57.3 dB

RLD1_Corso D'opera
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	69.9 dB	100 Hz	55.8 dB	1600 Hz	47.7 dB
8 Hz	68.1 dB	125 Hz	54.8 dB	2000 Hz	45.2 dB
10 Hz	66.2 dB	160 Hz	52.3 dB	2500 Hz	41.2 dB
12.5 Hz	64.3 dB	200 Hz	51.5 dB	3150 Hz	37.0 dB
16 Hz	62.5 dB	250 Hz	49.1 dB	4000 Hz	32.9 dB
20 Hz	60.9 dB	315 Hz	48.1 dB	5000 Hz	29.2 dB
25 Hz	59.6 dB	400 Hz	47.3 dB	6300 Hz	24.6 dB
31.5 Hz	59.1 dB	500 Hz	47.5 dB	8000 Hz	19.5 dB
40 Hz	62.1 dB	630 Hz	48.7 dB	10000 Hz	14.7 dB
50 Hz	59.1 dB	800 Hz	49.6 dB	12500 Hz	10.3 dB
63 Hz	60.0 dB	1000 Hz	50.2 dB	16000 Hz	8.5 dB
80 Hz	59.1 dB	1250 Hz	49.2 dB	20000 Hz	9.0 dB



Annotazioni: condizioni meteo:buone, assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore ai 5,0 m/s dalle ore 15:15 alle ore 19:00



RLD1_Corso D'opera
LAeq

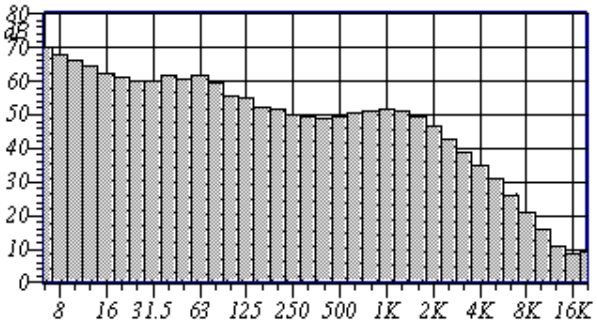
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22.00.00*	*23:45:47*	*57.7 dBA*
Non Mascherato	*22.00.00*	*20:00:46*	*57.3 dBA*
Mascherato	*15.15.00*	*03:45:01*	*59.1 dBA*
Nuova Maschera 1	*15.15.00*	*03:45:01*	*59.1 dBA*

Nome misura: RLD1_Corso D'opera_diurno
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 21.45.46
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 26/03/2012 6.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

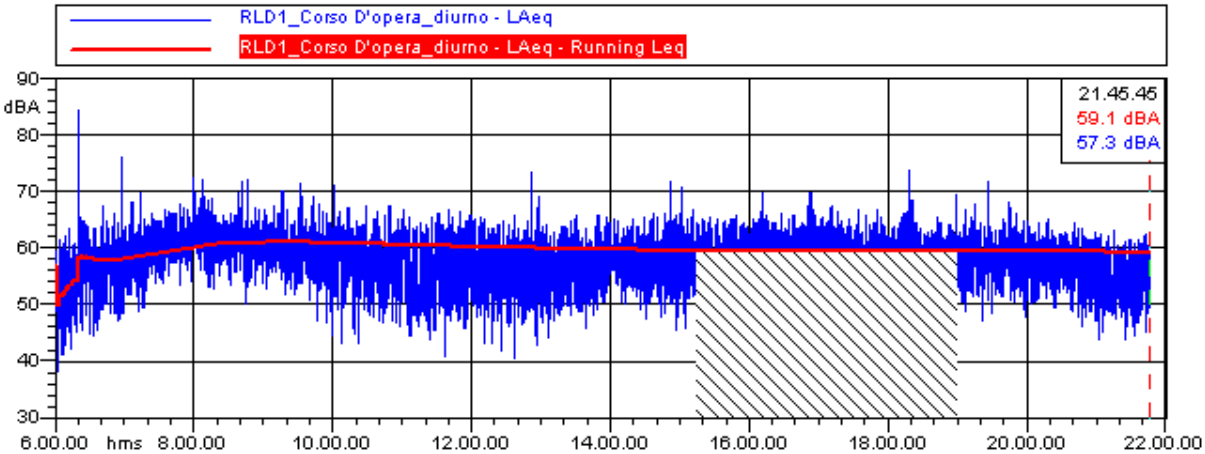
RLD1_Corso D'opera_diurno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	70.0 dB	100 Hz	55.7 dB	1600 Hz	49.2 dB
8 Hz	68.1 dB	125 Hz	54.9 dB	2000 Hz	46.8 dB
10 Hz	66.1 dB	160 Hz	52.5 dB	2500 Hz	42.8 dB
12.5 Hz	64.3 dB	200 Hz	51.7 dB	3150 Hz	38.6 dB
16 Hz	62.4 dB	250 Hz	49.7 dB	4000 Hz	34.7 dB
20 Hz	61.1 dB	315 Hz	49.5 dB	5000 Hz	31.0 dB
25 Hz	60.0 dB	400 Hz	49.1 dB	6300 Hz	26.3 dB
31.5 Hz	60.0 dB	500 Hz	49.2 dB	8000 Hz	21.1 dB
40 Hz	61.7 dB	630 Hz	50.4 dB	10000 Hz	15.9 dB
50 Hz	60.4 dB	800 Hz	51.2 dB	12500 Hz	11.0 dB
63 Hz	61.7 dB	1000 Hz	51.8 dB	16000 Hz	8.7 dB
80 Hz	59.5 dB	1250 Hz	50.9 dB	20000 Hz	9.0 dB

L1: 65.6 dBA	L5: 63.4 dBA
L10: 62.3 dBA	L50: 57.7 dBA
L90: 51.9 dBA	L95: 50.2 dBA

L_{Aeq} = 59.1 dB



Annotazioni: condizioni meteo: buone, assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore a 5,0 m/s dalle ore 15:15 alle ore 19:00



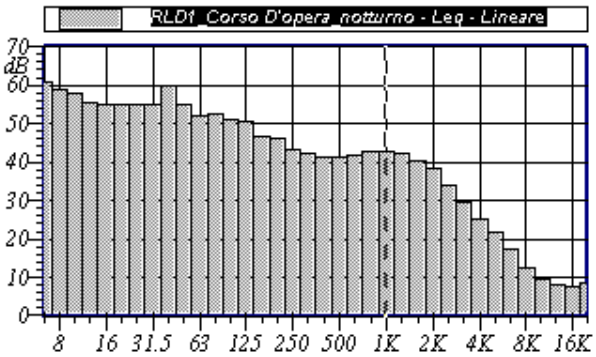
RLD1_Corso D'opera_diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*6.00.00*	*15:45:46*	*59.1 dBA*
Non Mascherato	*6.00.00*	*12:00:45*	*59.1 dBA*
Mascherato	*15.15.00*	*03:45:01*	*59.1 dBA*
Nuova Maschera 1	*15.15.00*	*03:45:01*	*59.1 dBA*

Nome misura: RLD1_Corso D'opera_notturno
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 6.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 25/03/2012 22.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

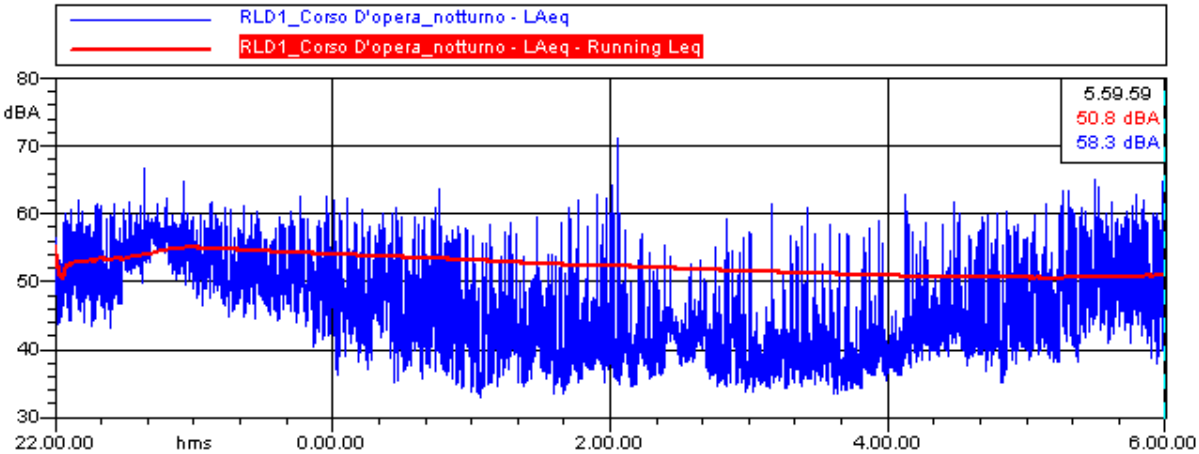
RLD1_Corso D'opera_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	60.8 dB	100 Hz	51.2 dB	1600 Hz	40.5 dB
8 Hz	58.9 dB	125 Hz	50.4 dB	2000 Hz	38.2 dB
10 Hz	57.7 dB	160 Hz	46.6 dB	2500 Hz	34.0 dB
12.5 Hz	55.6 dB	200 Hz	46.4 dB	3150 Hz	29.5 dB
16 Hz	55.1 dB	250 Hz	43.3 dB	4000 Hz	25.2 dB
20 Hz	55.2 dB	315 Hz	42.3 dB	5000 Hz	21.7 dB
25 Hz	55.0 dB	400 Hz	41.3 dB	6300 Hz	17.3 dB
31.5 Hz	54.9 dB	500 Hz	41.3 dB	8000 Hz	12.6 dB
40 Hz	59.6 dB	630 Hz	41.9 dB	10000 Hz	9.5 dB
50 Hz	55.0 dB	800 Hz	42.7 dB	12500 Hz	8.0 dB
63 Hz	52.1 dB	1000 Hz	42.9 dB	16000 Hz	7.8 dB
80 Hz	52.6 dB	1250 Hz	42.1 dB	20000 Hz	8.4 dB

L1: 59.8 dBA	L5: 57.1 dBA
L10: 55.4 dBA	L50: 45.3 dBA
L90: 37.4 dBA	L95: 36.4 dBA

L_{Aeq} = 50.8 dB



Annotazioni: condizioni meteo: buone,assenza di precipitazioni e vento inferiore a 5,0 m/s



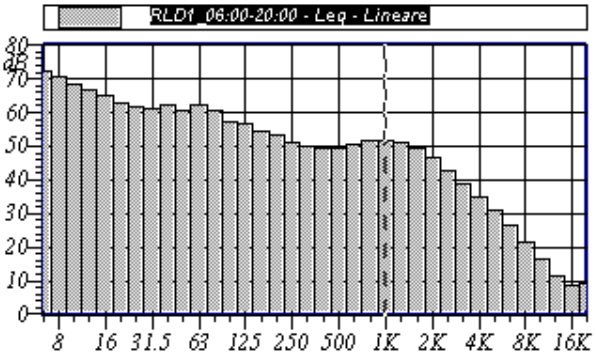
RLD1_Corso D'opera_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22.00.00*	*08:00:00*	*50.8 dBA*
Non Mascherato	*22.00.00*	*08:00:00*	*50.8 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Nome misura: RLD1_06:00-20:00
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 20.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 26/03/2012 6.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

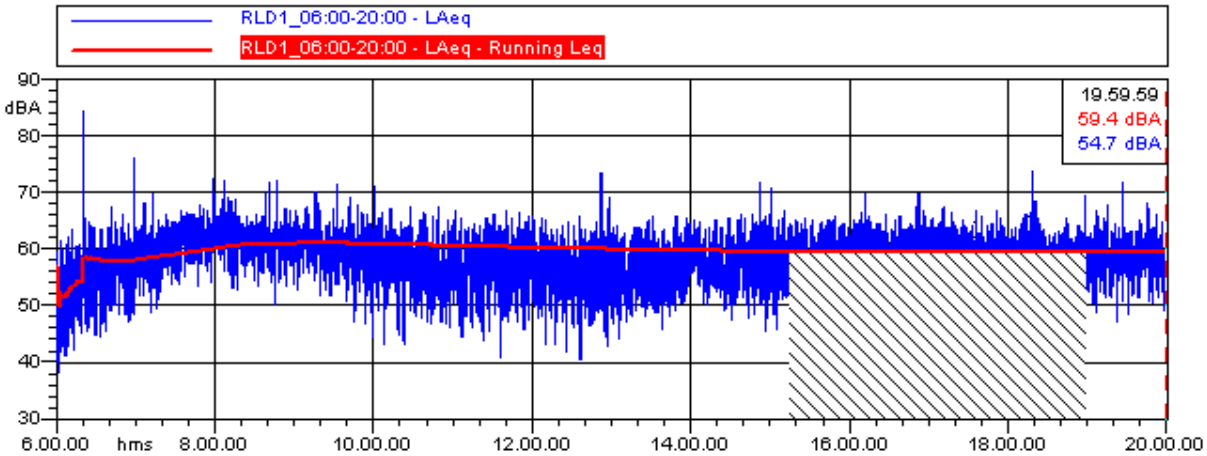
RLD1_06:00-20:00 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	72.3 dB	100 Hz	57.5 dB	1600 Hz	49.3 dB
8 Hz	70.5 dB	125 Hz	56.6 dB	2000 Hz	46.9 dB
10 Hz	68.6 dB	160 Hz	54.4 dB	2500 Hz	43.0 dB
12.5 Hz	66.7 dB	200 Hz	53.3 dB	3150 Hz	38.8 dB
16 Hz	64.8 dB	250 Hz	51.1 dB	4000 Hz	34.8 dB
20 Hz	63.1 dB	315 Hz	50.0 dB	5000 Hz	31.2 dB
25 Hz	61.6 dB	400 Hz	49.2 dB	6300 Hz	26.6 dB
31.5 Hz	60.9 dB	500 Hz	49.4 dB	8000 Hz	21.5 dB
40 Hz	62.6 dB	630 Hz	50.6 dB	10000 Hz	16.4 dB
50 Hz	60.9 dB	800 Hz	51.4 dB	12500 Hz	11.4 dB
63 Hz	62.2 dB	1000 Hz	51.9 dB	16000 Hz	9.0 dB
80 Hz	60.5 dB	1250 Hz	50.9 dB	20000 Hz	9.4 dB

L1: 65.6 dBA	L5: 63.4 dBA
L10: 62.4 dBA	L50: 58.2 dBA
L90: 52.6 dBA	L95: 50.9 dBA

L_{Aeq} = 59.4 dB



Annotazioni: Condizioni meteo: buone,assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore a , m/s dalle ore 15:15 alle ore 19:00



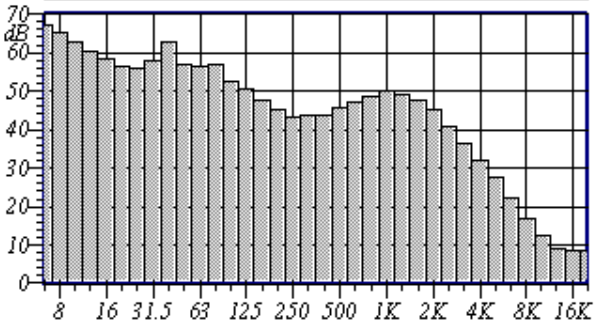
RLD1_06:00-20:00 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*6.00.00*	*14:00:00*	*59.4 dBA*
Non Mascherato	*6.00.00*	*10:14:59*	*59.4 dBA*
Mascherato	*15.15.00*	*03:45:01*	*59.1 dBA*
Nuova Maschera 1	*15.15.00*	*03:45:01*	*59.1 dBA*

Nome misura: RLD1_20:00 - 22:00
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 21.45.45
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 26/03/2012 20.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

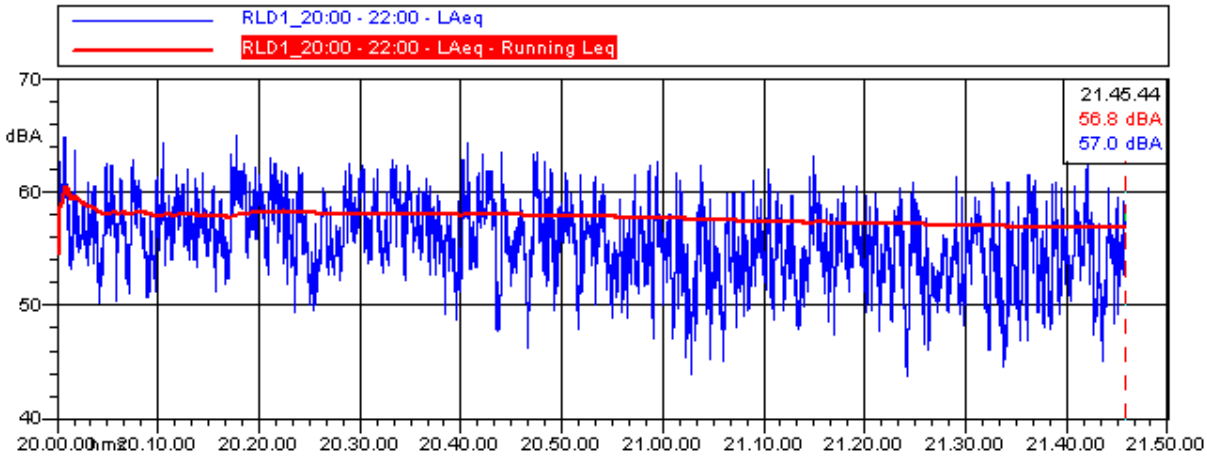
RLD1_20:00 - 22:00 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	67.1 dB	100 Hz	52.4 dB	1600 Hz	47.7 dB
8 Hz	65.1 dB	125 Hz	50.4 dB	2000 Hz	45.2 dB
10 Hz	63.0 dB	160 Hz	47.7 dB	2500 Hz	40.9 dB
12.5 Hz	60.5 dB	200 Hz	45.3 dB	3150 Hz	36.3 dB
16 Hz	58.2 dB	250 Hz	43.1 dB	4000 Hz	31.9 dB
20 Hz	56.5 dB	315 Hz	43.6 dB	5000 Hz	27.6 dB
25 Hz	56.0 dB	400 Hz	43.7 dB	6300 Hz	22.5 dB
31.5 Hz	58.0 dB	500 Hz	45.5 dB	8000 Hz	17.1 dB
40 Hz	62.9 dB	630 Hz	47.0 dB	10000 Hz	12.4 dB
50 Hz	57.1 dB	800 Hz	48.4 dB	12500 Hz	9.1 dB
63 Hz	56.7 dB	1000 Hz	50.1 dB	16000 Hz	8.4 dB
80 Hz	56.7 dB	1250 Hz	49.3 dB	20000 Hz	8.8 dB

L1: 62.3 dBA	L5: 60.9 dBA
L10: 59.9 dBA	L50: 55.8 dBA
L90: 51.0 dBA	L95: 49.6 dBA

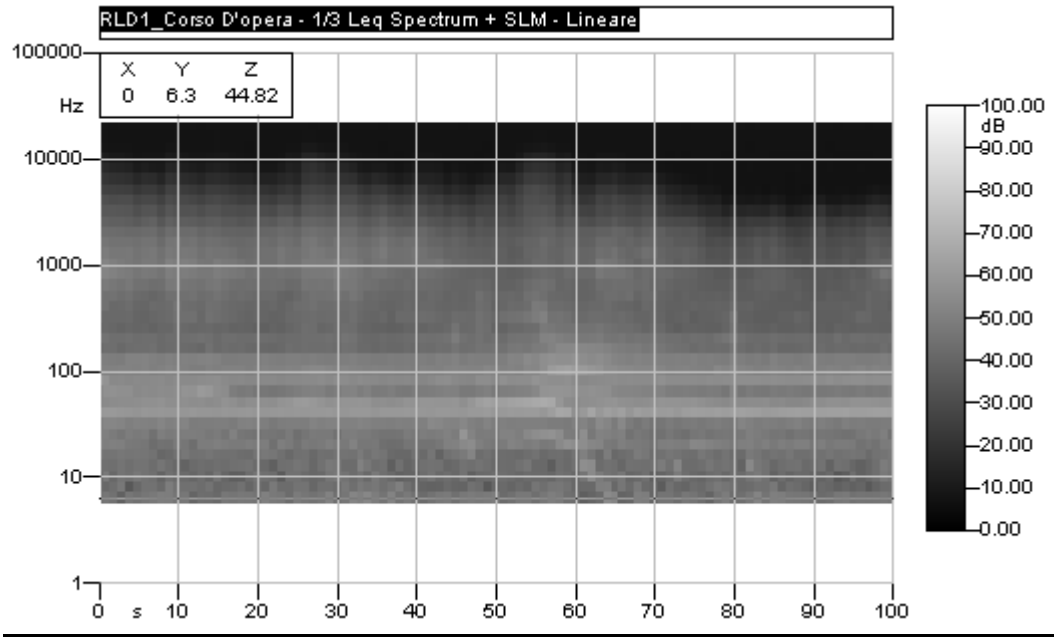
L_{Aeq} = 56.8 dB



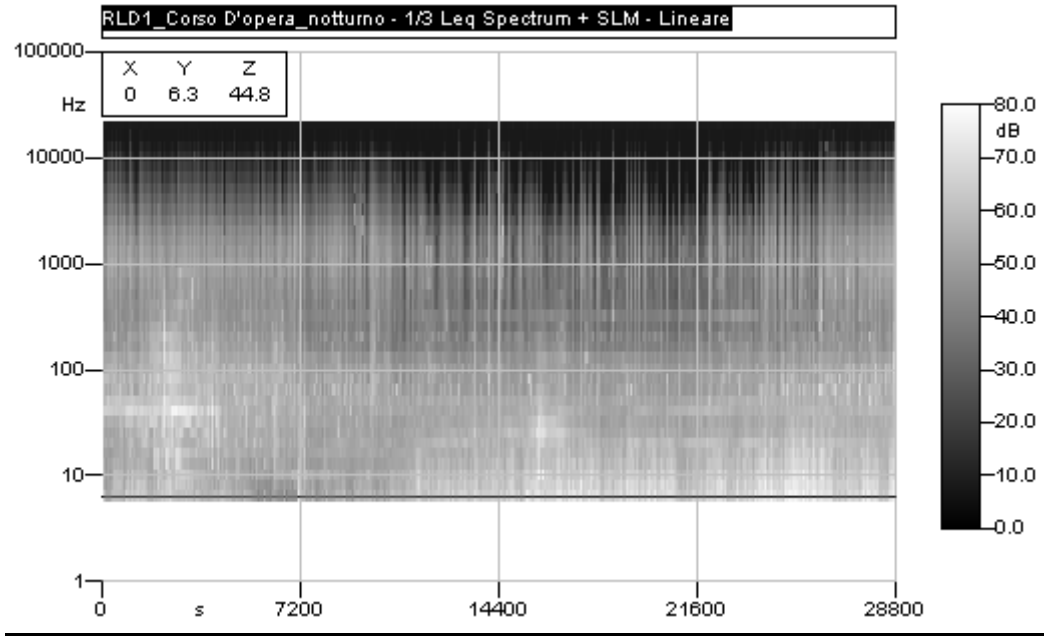
Annotazioni: Condizioni meteo:buone,assenza di precipitazioni e vento inferiore a 5,0 m/s



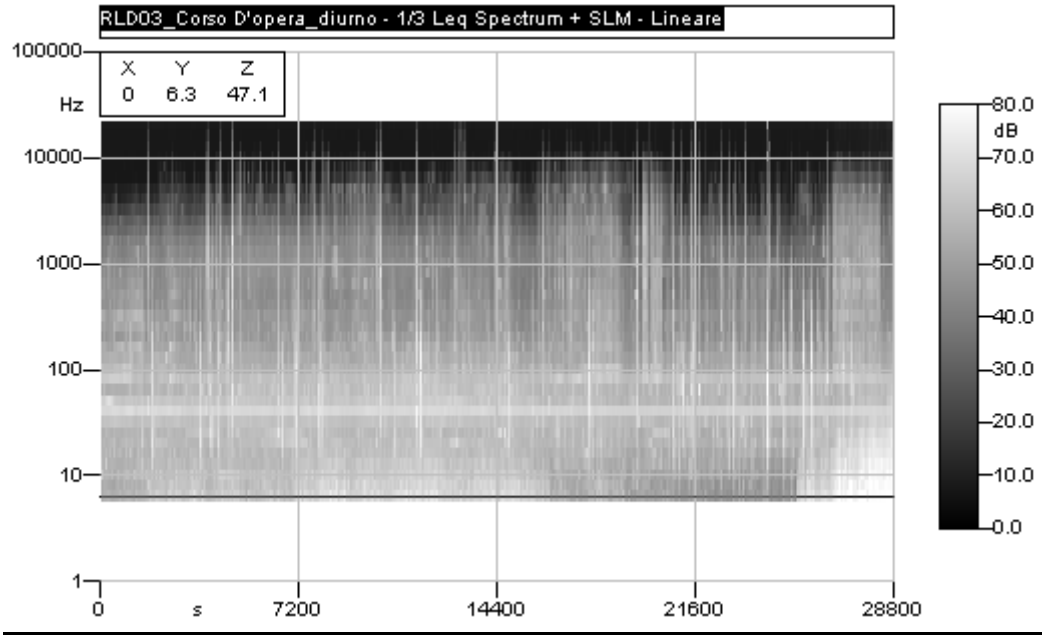
RLD1_20:00 - 22:00 LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*20.00.00*	*01:45:45*	*56.8 dBA*
Non Mascherato	*20.00.00*	*01:45:45*	*56.8 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



In figura: sonogramma relativo alle 24 ore di misura



In figura: sonogramma relativo alla misura effettuta durante il periodo notturno



In figura: sonogramma relativo alla misura effettuta durante il periodo diurno.

Si riporta a seguito tabella riepilogativa riportante i risultati dell'indagine fonometrica nel punto RLD1

Parametro di Riferimento	*RLD1 24 ore*	*RLD1 Notturno 22:00 – 06:00*	*RLD1 Diurno 06:00 – 22:00*	*RLD1 06:00 – 20:00*	*RLD1 20:00 – 22:00*
Leq dB (A)	57,3	50,8	59,1	59,4	56,8
Lafmax dB (A)	63,3	59,5	63,3	63,3	63,1
Lasmax dB (A)	59,1	57,9	59,1	59,1	58,9
Laimax dB (A)	66,3	60,3	66,3	66,3	63,8
L1	64,8	59,8	65,6	65,6	62,3
L5	62,6	57,1	63,4	63,4	60,9
L10	61,4	55,4	62,3	62,4	59,9
L50	54,7	45,3	57,7	58,2	55,8
L90	40,1	37,4	51,9	52,6	51,0
L95	37,9	36,4	50,2	50,9	49,6

13. MISURA PUNTO RLD4

La campagna fonometrica spot in tale postazione di misura è stata finalizzata all'ottenimento del livello ambientale nel punto considerato il baricentro della attività di cantiere; in periodo diurno (06:00 – 22:00) il livello risulta fortemente influenzato dalle attività descritte nei paragrafi precedenti (impiego sorgenti di cantiere quali ad esempio escavatore, pala gommata,terna con martello demolitore, piccole operazioni di carpeteria ecc.), pertanto tale punto rappresenta dal punto di vista acustica la situazione di maggiore criticità. In periodo notturno, invece, non essendovi sorgenti rumorose attribuibile alle operazioni di cantiere i livelli risultano influenzati esclusivamente dalle attività limitrofe (attività del Porto Canale, traffico aereo, ecc.).

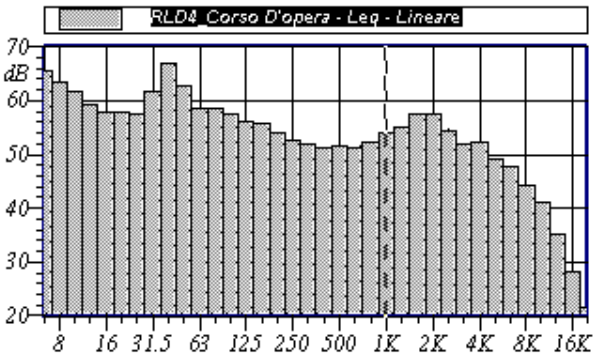
Foto 10 – Vista della postazione di misura RLD4

Nome misura: RLD4_Corso D'opera
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 23.13.14
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 26/03/2012 22.00.41
Over SLM: 0 **Over OBA:** 0

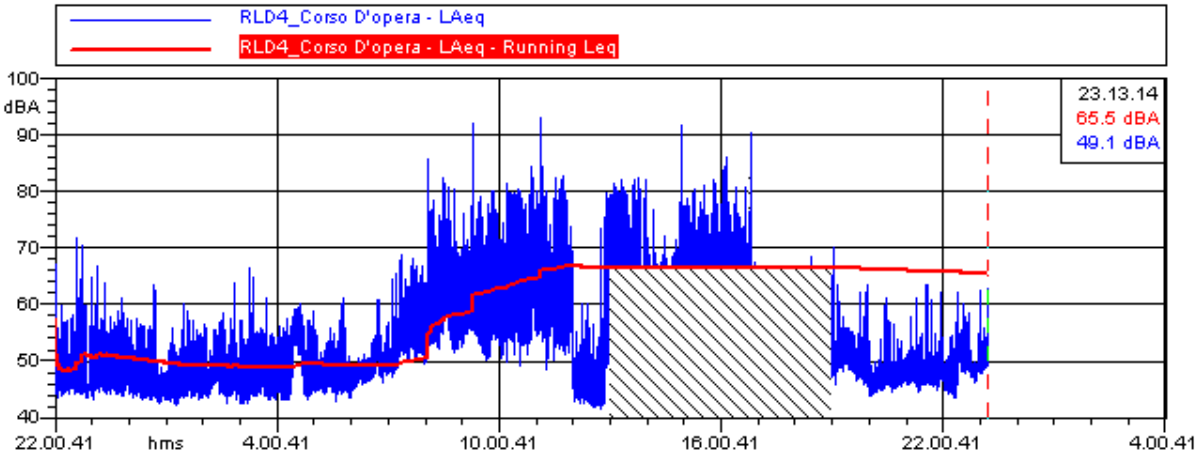
RLD4_Corso D'opera Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	65.7 dB	100 Hz	57.7 dB	1600 Hz	57.5 dB
8 Hz	63.5 dB	125 Hz	56.0 dB	2000 Hz	57.4 dB
10 Hz	61.6 dB	160 Hz	55.6 dB	2500 Hz	54.6 dB
12.5 Hz	59.4 dB	200 Hz	54.2 dB	3150 Hz	51.8 dB
16 Hz	57.8 dB	250 Hz	52.5 dB	4000 Hz	52.4 dB
20 Hz	58.0 dB	315 Hz	52.0 dB	5000 Hz	49.1 dB
25 Hz	57.6 dB	400 Hz	51.1 dB	6300 Hz	47.9 dB
31.5 Hz	61.6 dB	500 Hz	51.7 dB	8000 Hz	44.3 dB
40 Hz	67.1 dB	630 Hz	51.4 dB	10000 Hz	41.2 dB
50 Hz	62.7 dB	800 Hz	52.4 dB	12500 Hz	35.2 dB
63 Hz	58.6 dB	1000 Hz	54.1 dB	16000 Hz	28.4 dB
80 Hz	58.6 dB	1250 Hz	55.0 dB	20000 Hz	21.5 dB

L1: 77.2 dBA	L5: 72.1 dBA
L10: 65.7 dBA	L50: 48.6 dBA
L90: 45.3 dBA	L95: 44.6 dBA

L_{Aeq} = 65.5 dB



Annotazioni: condizioni meteo: buone, assenza di precipitazioni MASCHERATURE per vento superiore ai 5,0 m/s dalle ore 13:00 alle ore 19:00



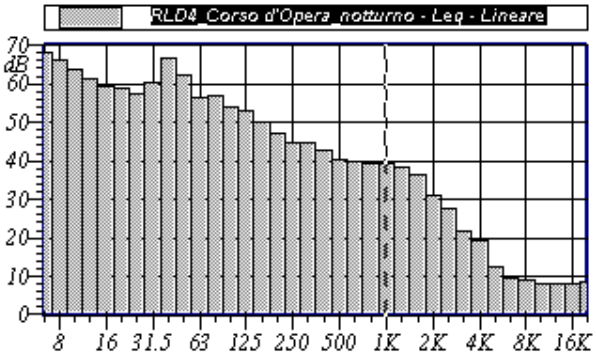
RLD4_Corso D'opera LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22.00.42*	*25:12:33*	*66.6 dBA*
Non Mascherato	*22.00.42*	*19:12:32*	*65.5 dBA*
Mascherato	*13.00.00*	*06:00:01*	*69.0 dBA*
Nuova Maschera 1	*13.00.00*	*06:00:01*	*69.0 dBA*

Nome misura: RLD4_Corso d'Opera_notturno
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 6.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 26/03/2012 22.00.42
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

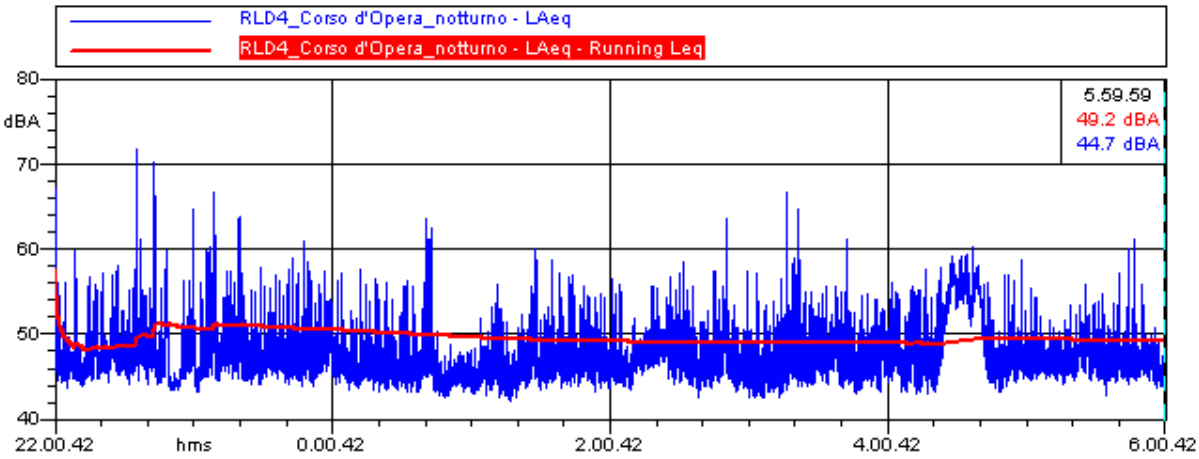
RLD4_Corso d'Opera_notturno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	68.1 dB	100 Hz	53.8 dB	1600 Hz	36.6 dB
8 Hz	66.0 dB	125 Hz	53.2 dB	2000 Hz	31.2 dB
10 Hz	63.9 dB	160 Hz	50.3 dB	2500 Hz	27.5 dB
12.5 Hz	61.4 dB	200 Hz	47.3 dB	3150 Hz	21.7 dB
16 Hz	59.5 dB	250 Hz	44.6 dB	4000 Hz	19.3 dB
20 Hz	58.9 dB	315 Hz	44.9 dB	5000 Hz	12.7 dB
25 Hz	57.2 dB	400 Hz	42.7 dB	6300 Hz	9.6 dB
31.5 Hz	60.1 dB	500 Hz	40.6 dB	8000 Hz	8.8 dB
40 Hz	66.5 dB	630 Hz	39.6 dB	10000 Hz	8.1 dB
50 Hz	62.2 dB	800 Hz	39.3 dB	12500 Hz	7.9 dB
63 Hz	56.5 dB	1000 Hz	39.2 dB	16000 Hz	8.0 dB
80 Hz	57.0 dB	1250 Hz	38.2 dB	20000 Hz	8.8 dB

L1: 57.4 dBA	L5: 53.8 dBA
L10: 51.2 dBA	L50: 47.0 dBA
L90: 44.8 dBA	L95: 44.3 dBA

L_{Aeq} = 49.2 dB



Annotazioni: condizioni meteo:buone, assenza di precipitazioni e vento inferiore a 5,0 m/s



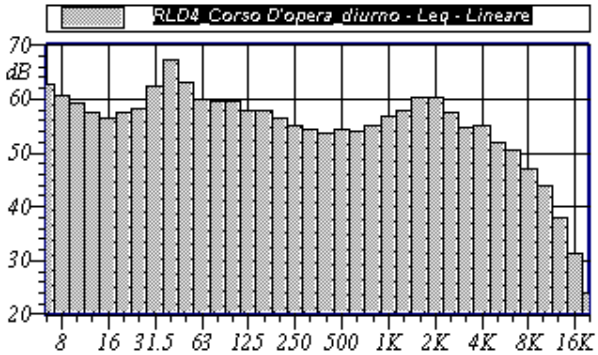
RLD4_Corso d'Opera_notturno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*22.00.42*	*07:59:18*	*49.2 dBA*
Non Mascherato	*22.00.42*	*07:59:18*	*49.2 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*

Nome misura: RLD4_Corso D'opera_diurno
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 22.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 27/03/2012 6.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

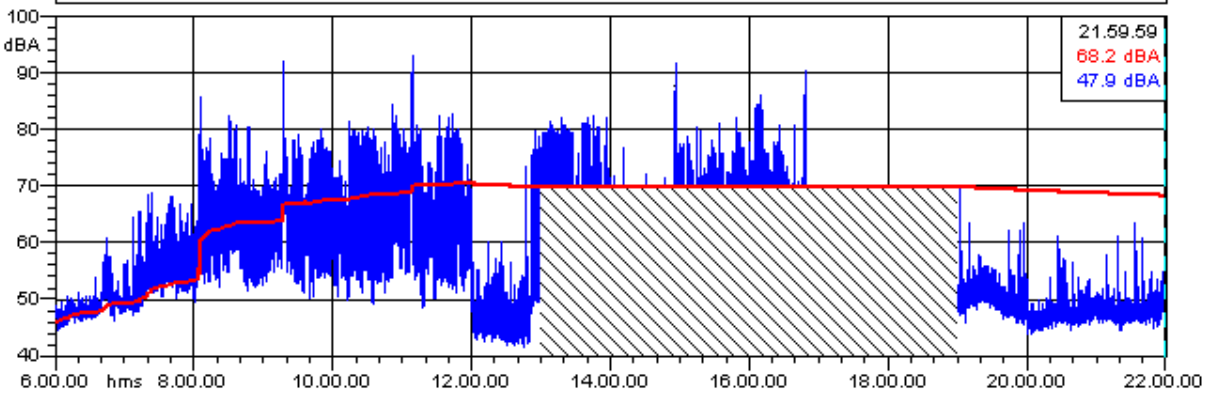
RLD4_Corso D'opera_diurno Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
6.3 Hz	62.8 dB	100 Hz	59.6 dB	1600 Hz	60.3 dB
8 Hz	60.7 dB	125 Hz	57.8 dB	2000 Hz	60.2 dB
10 Hz	59.2 dB	160 Hz	57.8 dB	2500 Hz	57.4 dB
12.5 Hz	57.4 dB	200 Hz	56.6 dB	3150 Hz	54.7 dB
16 Hz	56.5 dB	250 Hz	55.0 dB	4000 Hz	55.2 dB
20 Hz	57.6 dB	315 Hz	54.3 dB	5000 Hz	51.9 dB
25 Hz	58.1 dB	400 Hz	53.6 dB	6300 Hz	50.7 dB
31.5 Hz	62.6 dB	500 Hz	54.4 dB	8000 Hz	47.1 dB
40 Hz	67.3 dB	630 Hz	54.1 dB	10000 Hz	44.0 dB
50 Hz	63.2 dB	800 Hz	55.1 dB	12500 Hz	38.1 dB
63 Hz	60.1 dB	1000 Hz	56.9 dB	16000 Hz	31.2 dB
80 Hz	59.8 dB	1250 Hz	57.8 dB	20000 Hz	24.2 dB

L1: 78.4 dBA	L5: 75.1 dBA
L10: 71.9 dBA	L50: 52.5 dBA
L90: 46.4 dBA	L95: 45.3 dBA

L_{Aeq} = 68.2 dB



Annotazioni: condizioni meteo:buono, assenza di precipitazioni MASCHERATURA per vento superiore a 5,0 m/s dalle ore 13:00 alle ore 19:00



RLD4_Corso D'opera_diurno LAeq			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*6.00.00*	*16:00:00*	*68.5 dBA*
Non Mascherato	*6.00.00*	*09:59:59*	*68.2 dBA*
Mascherato	*13.00.00*	*06:00:01*	*69.0 dBA*
Nuova Maschera 1	*13.00.00*	*06:00:01*	*69.0 dBA*

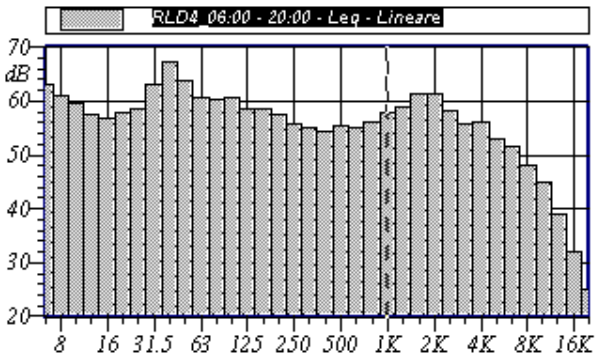
Nome misura: RLD4_06:00 - 20:00
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 20.00.00
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 27/03/2012 6.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

RLD4_06:00 - 20:00
Leq - Lineare

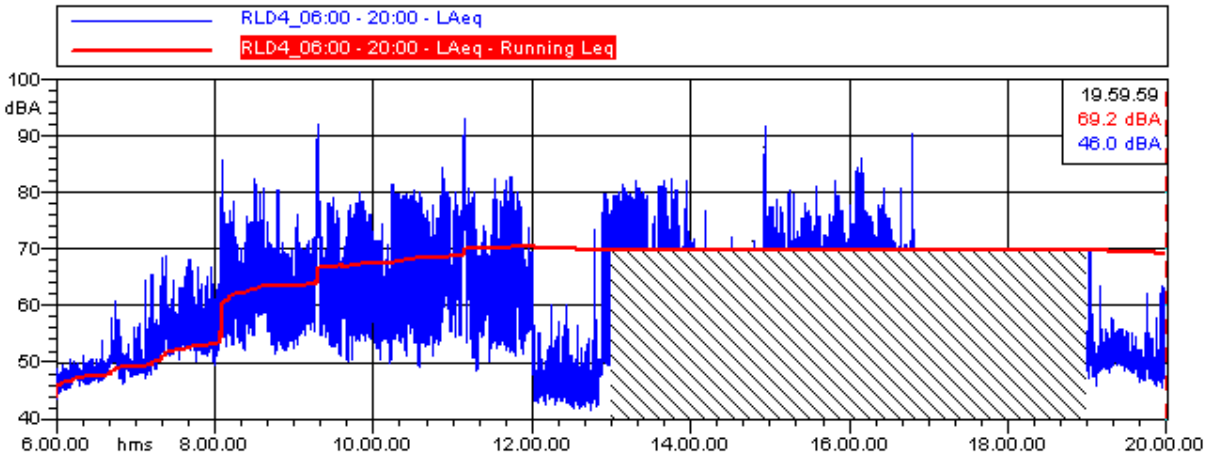
dB		dB		dB	
6.3 Hz	63.0 dB	100 Hz	60.5 dB	1600 Hz	61.3 dB
8 Hz	60.9 dB	125 Hz	58.5 dB	2000 Hz	61.2 dB
10 Hz	59.5 dB	160 Hz	58.7 dB	2500 Hz	58.4 dB
12.5 Hz	57.7 dB	200 Hz	57.5 dB	3150 Hz	55.6 dB
16 Hz	57.0 dB	250 Hz	55.9 dB	4000 Hz	56.2 dB
20 Hz	58.0 dB	315 Hz	55.1 dB	5000 Hz	52.9 dB
25 Hz	58.7 dB	400 Hz	54.5 dB	6300 Hz	51.7 dB
31.5 Hz	63.0 dB	500 Hz	55.3 dB	8000 Hz	48.1 dB
40 Hz	67.3 dB	630 Hz	55.0 dB	10000 Hz	45.0 dB
50 Hz	63.9 dB	800 Hz	56.1 dB	12500 Hz	39.0 dB
63 Hz	60.8 dB	1000 Hz	57.8 dB	16000 Hz	32.2 dB
80 Hz	60.2 dB	1250 Hz	58.8 dB	20000 Hz	25.1 dB

L1: 78.8 dBA	L5: 75.6 dBA
L10: 73.2 dBA	L50: 55.3 dBA
L90: 46.9 dBA	L95: 45.0 dBA

L_{Aeq} = 69.2 dB



Annotazioni: condizioni meteo: buone, assenza di precipitazioni MASCHERATUREper vento superiore a 5,0 m/s dalle ore 13:00 alle ore 19:00



RLD4_06:00 - 20:00
LAeq

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*6.00.00*	*14:00:00*	*69.1 dBA*
Non Mascherato	*6.00.00*	*07:59:59*	*69.2 dBA*
Mascherato	*13.00.00*	*06:00:01*	*69.0 dBA*
Nuova Maschera 1	*13.00.00*	*06:00:01*	*69.0 dBA*

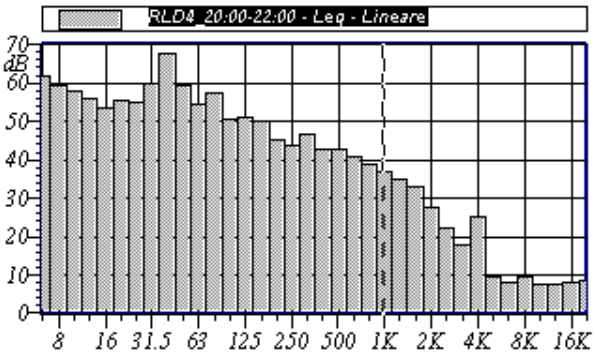
Nome misura: RLD4_20:00-22:00
Località: Cagliari - Porto Canale
Strumentazione: 831 0002259
Durata misura [s]: 21.59.59
Nome operatore: dr. Jonathan Meneghello
Data, ora misura: 27/03/2012 20.00.00
Over SLM: N/A **Over OBA:** N/A

L1: 57.5 dBA	L5: 50.9 dBA
L10: 49.6 dBA	L50: 47.5 dBA
L90: 46.0 dBA	L95: 45.6 dBA

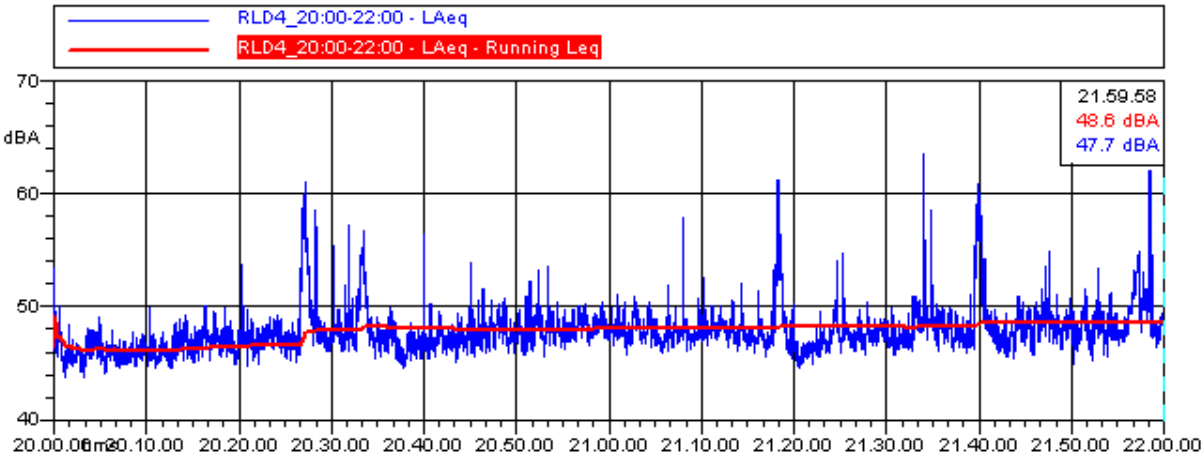
L_{Aeq} = 48.6 dB

RLD4_20:00-22:00
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
6.3 Hz	61.7 dB	100 Hz	50.6 dB	1600 Hz	32.8 dB
8 Hz	59.5 dB	125 Hz	51.3 dB	2000 Hz	27.5 dB
10 Hz	57.9 dB	160 Hz	50.0 dB	2500 Hz	22.5 dB
12.5 Hz	55.9 dB	200 Hz	45.4 dB	3150 Hz	17.9 dB
16 Hz	53.3 dB	250 Hz	43.6 dB	4000 Hz	25.1 dB
20 Hz	55.2 dB	315 Hz	46.7 dB	5000 Hz	9.6 dB
25 Hz	54.9 dB	400 Hz	42.7 dB	6300 Hz	8.0 dB
31.5 Hz	60.0 dB	500 Hz	42.7 dB	8000 Hz	9.5 dB
40 Hz	57.6 dB	630 Hz	40.9 dB	10000 Hz	7.7 dB
50 Hz	59.3 dB	800 Hz	38.7 dB	12500 Hz	7.8 dB
63 Hz	54.2 dB	1000 Hz	37.1 dB	16000 Hz	7.9 dB
80 Hz	57.2 dB	1250 Hz	34.9 dB	20000 Hz	8.6 dB

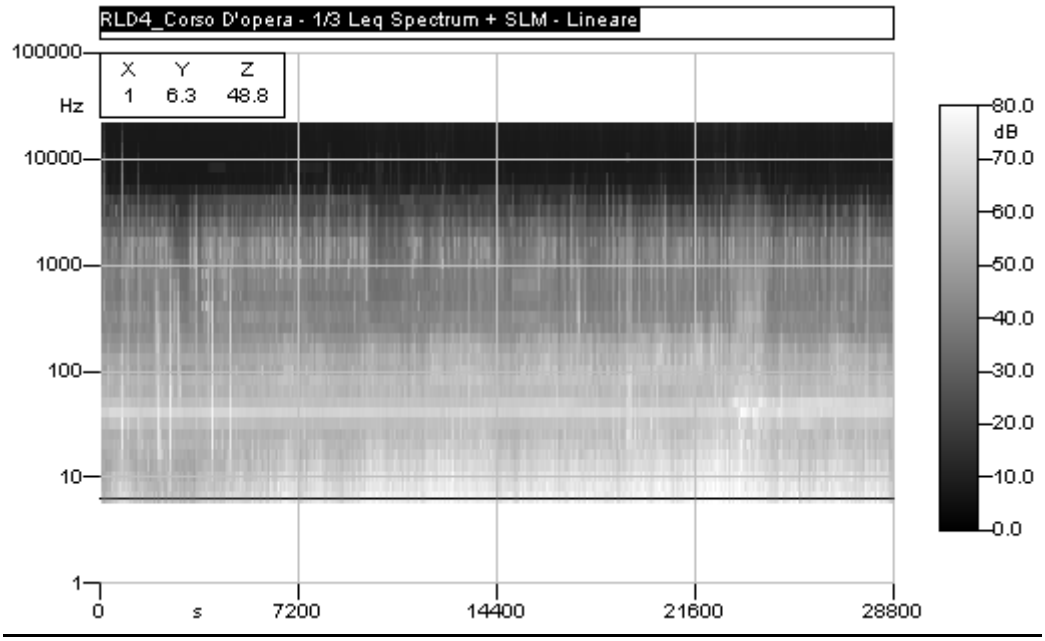


Annotazioni: condizione meteo: buone,assenza di precipitazioni e vento inferiore a 5,0 m/s

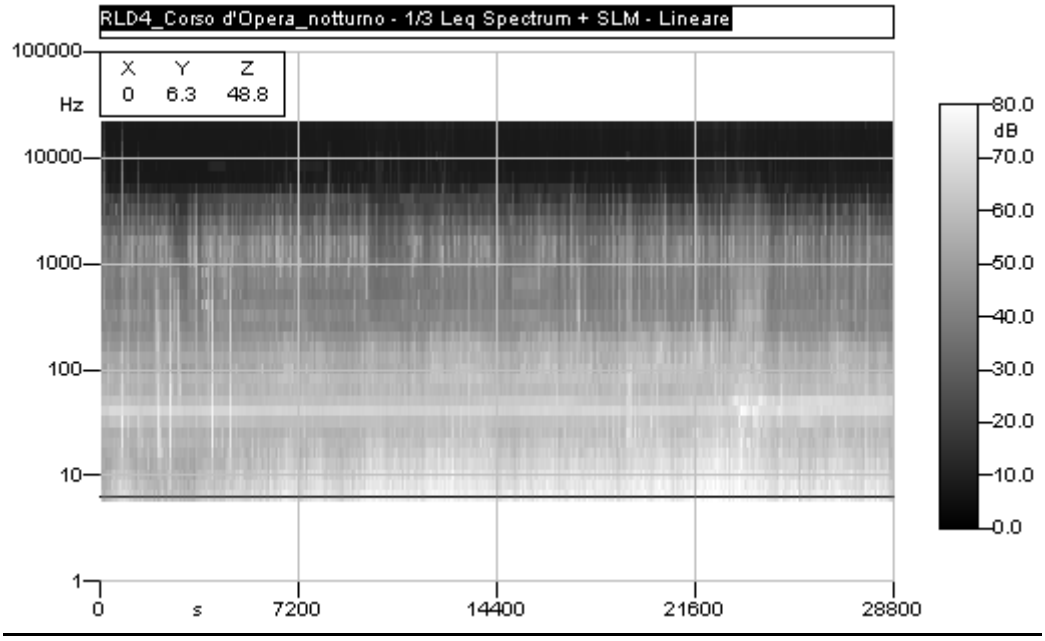


RLD4_20:00-22:00
LAeq

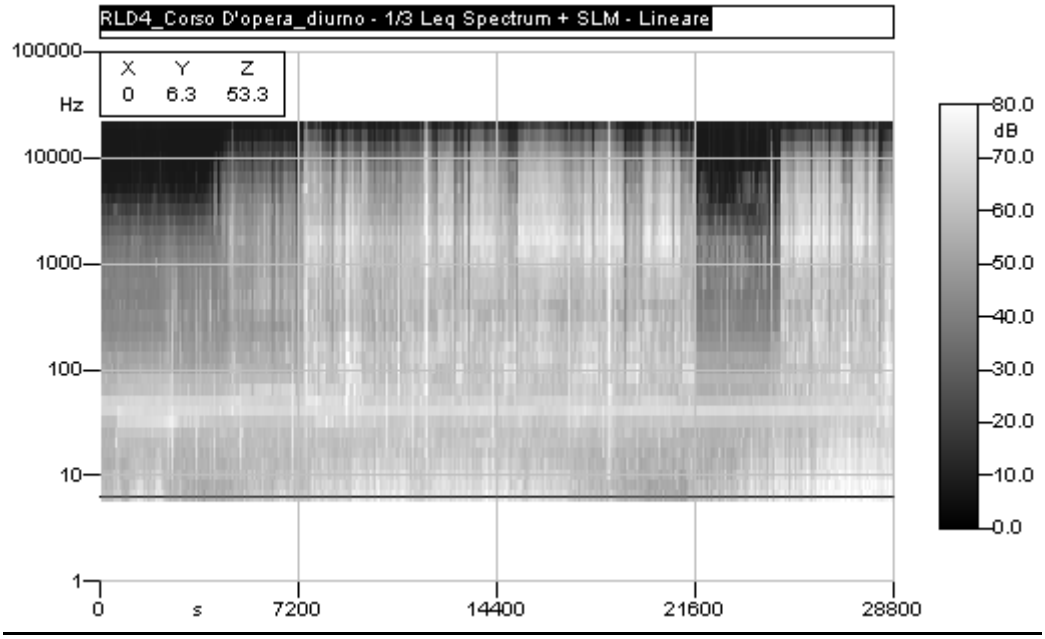
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	*20.00.00*	*01:59:59*	*48.6 dBA*
Non Mascherato	*20.00.00*	*01:59:59*	*48.6 dBA*
Mascherato		*00:00:00*	*0.0 dBA*



In figura: sonogramma relativo alle 24 ore di misura



In figura: sonogramma relativo alla misura effettuta durante il periodo notturno



In figura: sonogramma relativo alla misura effettuta durante il periodo diurno.

Si riporta a seguito tabella riepilogativa riportante i risultati dell'indagine fonometrica nel punto RLD4

Parametro di Riferimento	*RLD4 24 ore*	*RLD4 Notturno 22:00 – 06:00*	*RLD4 Diurno 06:00 – 22:00*	*RLD4 06:00 – 20:00*	*RLD4 20:00 – 22:00*
Leq dB (A)	65,5	49,2	68,2	69,2	48,6
Lafmax dB (A)	77,4	52,3	77,4	77,4	60,1
Lasmax dB (A)	75,8	51,5	75,8	75,8	62,1
Laimax dB (A)	80,1	52,3	80,1	80,1	64,4
L1	77,2	57,4	78,4	78,8	57,5
L5	72,1	53,8	75,1	75,6	50,9
L10	65,7	51,2	71,9	73,2	49,6
L50	48,6	47,0	52,5	55,3	47,5
L90	45,3	44,8	46,4	46,9	46,0
L95	44,6	44,3	45,3	45,0	45,6

14. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RELATIVE ALLE MISURE FONOMETRICHE TIPO RLD (24 ORE)

La campagna fonometrica di lunga durata ha permesso di ottenere informazioni inerenti lo stato acustico dei luoghi nella condizione *corso d'opera*, che può essere riassunta nelle seguente tabella e nelle considerazioni successive.

Parametro di Riferimento	*RLD1 24 ore*	*RLD1 Notturno 22:00 – 06:00*	*RLD1 Diurno 06:00 – 22:00*	*RLD1 06:00 – 20:00*	*RLD1 20:00 – 22:00*
Leq dB(A)	**57,5**	**51,0**	**59,0**	**59,5**	**57,0**

Parametro di Riferimento	*RLD3 24 ore*	*RLD3 Notturno 22:00 – 06:00*	*RLD3 Diurno 06:00 – 22:00*	*RLD3 06:00 – 20:00*	*RLD3 20:00 – 22:00*
Leq dB(A)	**52,0**	**49,0**	**53,0**	**54,0**	**45,5**

Parametro di Riferimento	*RLD4 24 ore*	*RLD4 Notturno 22:00 – 06:00*	*RLD4 Diurno 06:00 – 22:00*	*RLD4 06:00 – 20:00*	*RLD4 20:00 – 22:00*
Leq dB(A)	**65,5**	**49,0**	**68,0**	**69,0**	**48,5**

NB. Nella tabella sono riportati i livelli equivalenti con approssimazione a 0,5 dB (A)

Si può quindi concludere che:

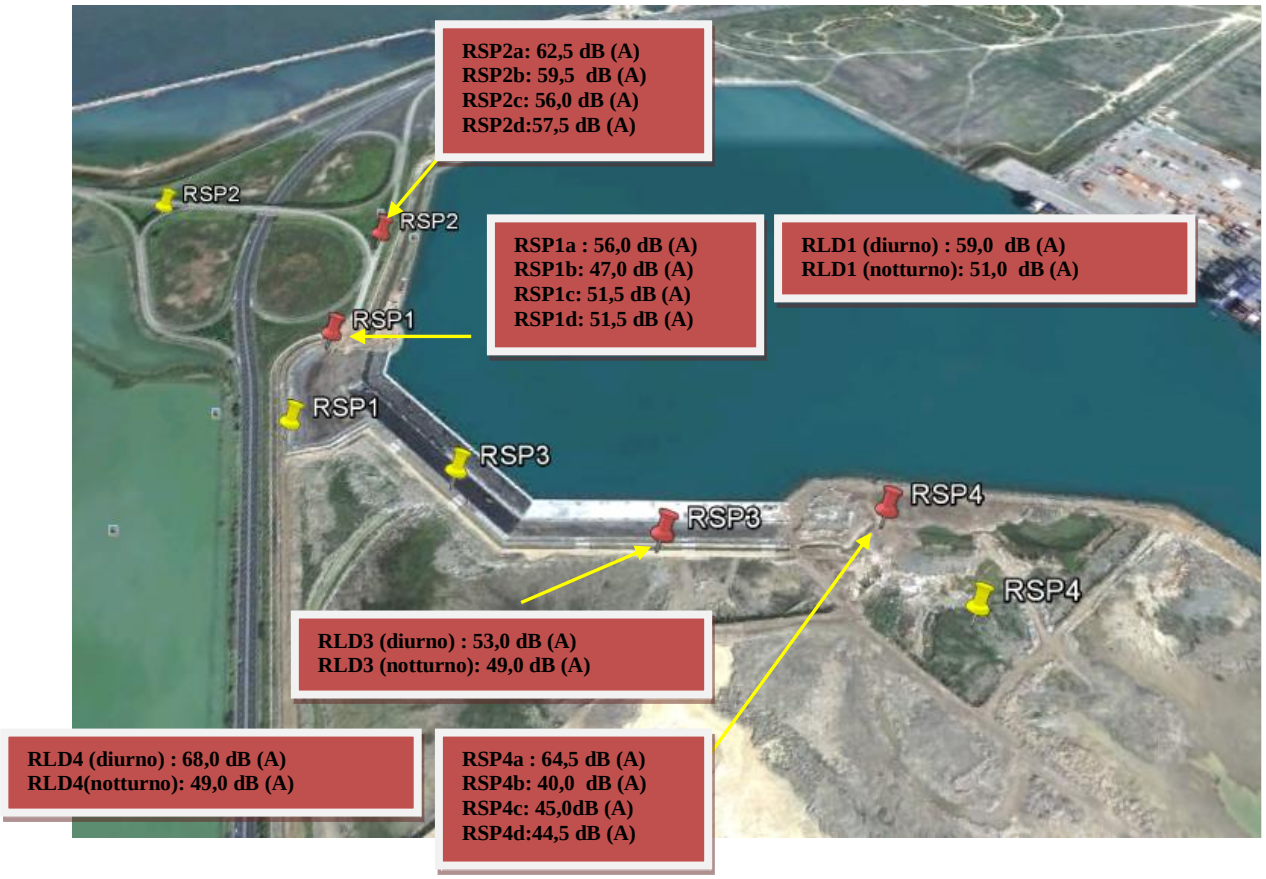
- ***Il livello ambientale nel punto RLD1 risulta fortemente influenzato dalla viabilità limitrofa all'area di studio e pertanto non si ritiene possa essere influenzato dalle attività di cantiere, ne dal traffico indotto dallo stesso.***
- ***La misura RLD3 risulta maggiormente perturbata dal rumore generato dalle attività svolta all'interno del porto canale e, seppure in maniera meno significativa, dalle attività di cantiere; si evidenzia in periodo notturno un evento sonoro anomalo di durata pari a circa***

un ora con picchi fino a 80,0 dB, si ritiene possa essere generato da rumori di animali in prossimità del microfono

- ***La misura RLD4 risulta fortemente influenzata dalle attività di cantiere poiché la postazione utilizzata per il monitoraggio rappresenta il baricentro delle citate attività di realizzazione della banchina (al momento dell'effettuazione del sopralluogo);***
- ***Sono state mascherate, in accordo con i dati metereologici rilevati contestualmente alle fonometrie, le parti di time history in cui il vento stesso è risultato essere superiore a 5,0 m/s, per un tempo massimo, in accordo con quanto previsto dal piano di monitoraggio, pari al 25% del tempo di misura.***
- ***In ogni caso i livelli misurati risultano inferiori ai 70,0 dB (A) indicati dal DPCM 1/03/1991 " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", anche se l'applicazione di tale DPCM risulta "impropria", considerata l'assenza di ricettori così come definitivi dalle legge 447/95 " Legge quadro sull'inquinamento acustico".***

15. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE RELATIVE AL MONITORAGGIO CORSO D'OPERA

La campagna fonometrica svoltasi nei giorni 25-26-27-28 Marzo 2012 ha permesso di acquisire informazioni circa lo stato acustico dei luoghi in presenza delle attività di realizzazione del banchinamento del bacino "evoluzione". Si riporta immagine con individuazione dei punti di misura e rappresentazione dei livelli rilevati strumentalmente.



<u>In ogni caso i livelli misurati risultano inferiori ai 70,0 dB (A) indicati dal DPCM 1/03/1991 " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", anche se l'applicazione di tale DPCM risulta "impropria", considerata l'assenza di ricettori così come definitivi dalle legge 447/95 " Legge quadro sull'inquinamento acustico".</u>

16. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE DI RICONOSCIMENTO DI "TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE"

Lo scrivente è stato riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale con determinazione dirigenziale della Regione Piemonte n° 300 del 30/04/2010, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente all' elenco dei Tecnici riconosciuti.

Busto Arsizio, 10/04/2012

Il TCAA

Dr. Jonathan Meneghello

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE REGIONE PIEMONTE
Dott. JONATHAN MENEGHELLO
D.D. 300/DB10.04
DEL 30/04/10

Il collaboratore

p.i. Federico Ravazzi

REGIONE PIEMONTE
Direzione Ambiente
Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico
carla.contardi@regione.piemonte.it

Data 06 MAG. 2010

Protocollo 17877 ..... */DB10.04*

Egr. Sig.
MENEGHELLO Jonathan
Strada per Alessandria 10
15040 - PECETTO DI VALENZA (AL)

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

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 300/DB10.04 del 30 Aprile 2010 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore
(ing. Carla CONTARDI)

Carla Contardi

referente:
Baudino/Semeraro
Tel. 011/4324678-2786

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica

Via Principe Amedeo, 17
10123 Torino

SIT SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA 163
Calibration Centre

Spectra Srl
Laboratorio di Acustica

Spectra

Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Area Laboratori

039 613321
039 6133235
spectra@spectra.it
www.spectra.it

CERTIFICATO DI TARATURA N. 6148
Certificate of Calibration No. 6148

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2010/10/01**
date of Issue
destinatario *addressee* **Chemica Srl V.Le Cadorna, 17 Busto Arsizio (VA)**
- richiesta *application* **Off.435/10**
- in data *date* **2010/09/10**

- Si riferisce a:
Referring to
- oggetto *Item* **Calibratore**
- costruttore *manufacturer* **LARSON DAVIS**
- modello *model* **L&D CAL 200**
- matricola *serial number* **1204**
- data delle misure *date of measurements* **2010/10/01**
- registro di laboratorio *laboratory reference* **424/10**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura e le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità 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 SIT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 prima linea 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 mesurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 mesurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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
Emilio Caglio

SIT — SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy

Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura.
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA 163
Calibration Centre

Spectra Srl
Laboratorio di Acustica

Spectra

Via Belvedere, 42
Arcore (MB)
Area Laboratori

039 613321
039 6133235
spectra@spectra.it
www.spectra.it

CERTIFICATO DI TARATURA N. 6149
Certificate of Calibration No. 6149

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: *date of Issue*	**2010/10/01**
destinatario *addressee*	**Chemica Srl V.Le Cadorna, 17 Busto Arsizio (VA)**
- richiesta *application*	**Off.9047**
- in data *date*	**2010/09/10**
- Si riferisce a: *Referring to*	
- oggetto *Item*	**Fonometro**
- costruttore *manufacturer*	**SVANTEK**
- modello *model*	**SVAN 948**
- matricola *serial number*	**9047**
- data delle misure *date of measurements*	**2010/10/01**
- registro di laboratorio *laboratory reference*	**424/10**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura e le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità 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 SIT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 prima linea 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 mesurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e 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 mesurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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.

I Responsabile del Centro
Head of the Centre
Emilio Caglio

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2010-130690

Instrument Model 831, Serial Number 0002259, was calibrated on 16JUN2010. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8310, ANSI S1.4-1983 (R 2006) Type 1; S1.4A-1985 ; S1.43-1997 Type 1; S1.11-2004 Octave Band Class 0; S1.25-1991; IEC 61672-2002 Class 1; 60651-2001 Type 1; 60804-2000 Type 1; 61260-2001 Class 0; 61252-2002.

New Instrument
Date Calibrated: 16JUN2010
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Stanford Research Systems	DS360	61889	24 Months	28JAN2012	61889-061807

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Temperature: 24 ° Centigrade

Relative Humidity: 31 %

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM831-016932

Signed: Ron Harris
Technician: Ron Harris

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215
ISO 9001-2000 Certified

~ *Certificate of Calibration and Compliance* ~

Microphone Model: 377B02 Serial Number: 116553 Manufacturer: PCB

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
Hewlett Packard	34401A	MY41045314	LD-031	3/17/10	3/17/11
Bruel & Kjaer	4193	2657834	CA-1270	5/7/09	5/7/10
Fisher Scientific	S40B02	51253176	CA897	9/10/08	9/10/10
Larson Davis	PRM915	123	CA-866	not required	not required
Larson Davis	PRM902	4163	CA-1089	not required	not required
Larson Davis	PRM903	4306	CA-1203	not required	not required
Larson Davis	PRM902	3966	CA-885	not required	not required
Larson Davis	2559L7	3216	CA-883	not required	not required
Larson Davis	ADP005	1	LD-017	not required	not required
Larson Davis	PRM916	130	CA-1161	not required	not required
Larson Davis	CA1258	5026	CA1258	not required	not required
Larson Davis	2201	115	CA-890	not required	not required
Larson Davis	2900	664	CA-520	not required	not required
Larson Davis	PRA931-4	234	CA1154	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

Condition of Unit

As Found: N/A
As Left: New unit in tolerance

Notes

1. Calibration of reference microphone is traceable through PTB.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 9001, ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540-1-1994 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open circuit sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Howard Brave Date: April 21, 2010

PCB PIEZOTRONICS
VIBRATION DIVISION
3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043
TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

PCB PIEZOTRONICS
A PCB GROUP COMPANY

Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2010-130318

Instrument Model CAL200, Serial Number 7745, was calibrated on 07JUN2010. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8190.

New Instrument
Date Calibrated: 07JUN2010
Calibration due:

Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Hewlett Packard	34401A	US36033460	12 Months	16JUN2010	4382218
Hewlett Packard	34401A	3146A10352	12 Months	13JUL2010	4413817
Larson Davis	PRM915	0112	12 Months	09SEP2010	2009-121809
Larson Davis	PRM902	0480	12 Months	09SEP2010	2009-121820
Larson Davis	MTS1000/2201	0111	12 Months	09SEP2010	SM090909-1
Larson Davis	2559	2504	12 Months	29SEP2010	16910-1
PCB	1502B02FJ15PSIA	1342	12 Months	23NOV2010	3341845067
Larson Davis	2900	0661	12 Months	02APR2011	2010-128279

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as shown on calibration report.

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed: Scott Montgomery
Technician: Scott Montgomery

Provo Engineering and Manufacturing Center, 1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Toll Free: 888.258.3222 Telephone: 716.926.8243 Fax: 716.926.8215
ISO 9001-2000 Certified