Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca inerenti il Sistema Lagunare di Venezia

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto

STUDIO B.6.72 B/6

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Documento

MACROATTIVITÀ: RUMORE

I RAPPORTO DI VALUTAZIONE

PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD AGOSTO 2010

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2010**

Redazione e Verifica	Verifica	Approvazione
Ing. Patrizio Fausti (DI-UNIFE)	Dott. Franco Belosi (CNR-ISAC)	Ing. Pierpaolo Campostrini

Indice

1 INTRODUZIONE 3

2 QUADRO LEGISLATIVO E DEFINIZIONI 5

3 STRUMENTAZIONE DI MISURA 7

4 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE, AD ALBERONI 8

4.1 Valori limite per il sito in esame 8

4.2 Dislocamento della postazione di misura 9

4.3 Descrizione delle attività 10

4.4 Riepilogo risultati misurazioni 11

4.5 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni 12

4.6 Verifica dei limiti di immissione ed emissione 19

4.7 Verifica dei limiti di immissione ed emissione per i periodi notturni. 21

4.8 Verifica degli orari di inizio, fine e sospensione delle attività. 22

5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE, A S. MARIA DEL MARE 24

5.1 Valori limite per il sito in esame 24

5.2 Dislocamento della postazione di misura 25

5.3 Descrizione delle attività 26

5.4 Riepilogo risultati misurazioni 27

5.5 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni 28

5.6 Verifica dei limiti differenziali 34

5.7 Verifica degli orari di inizio, fine e sospensione delle attività 36

6 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE, Alla BOCCA DI CHIOGGIA: CA' ROMAN. 38

6.1 Valori limite per il sito in esame 38

6.2 Dislocamento della postazione di misura 38

6.3 Descrizione delle attività 39

6.4 Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni 40

6.5 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni 41

6.6 Riepilogo dei livelli equivalenti diurni con indicazione dei superamenti dei limiti di immissione e degli orari di inizio delle attività 44

6.7 Considerazioni in merito al documento CLODIA datato 26-05-2010 prot. Nr. 1390 45

1 INTRODUZIONE

Il presente Rapporto di Valutazione si riferisce al periodo Maggio – Agosto 2010. I dati presi in considerazione in questo rapporto si riferiscono in particolare alle seguenti giornate:

- dal 15 Maggio al 10 Giugno per la postazione di Alberoni (Bocca di Malamocco);
- dal 15 Maggio al 14 Giugno per la postazione di Santa Maria del Mare (Bocca di Malamocco);
- dal 12 al 19 Maggio per la postazione di Ca' Roman (Bocca di Chioggia).

Nella tabella seguente viene riepilogato il numero di periodi diurni e notturni, suddivisi in interi e parziali, per ogni postazione di misura. Il numero di periodi parziali si riferisce a quei periodi in cui, a causa di interruzioni nella trasmissione del segnale, di spegnimenti accidentali o malfunzionamenti generici della centralina di monitoraggio, i dati non coprono per intero il tempo di riferimento specifico (16 ore per il periodo diurno, 8 ore per il periodo notturno).

Tabella 1: Suddivisione postazioni e numero di periodi interi diurni e notturni monitorati

Postazione	N° periodi Diurni interi	N° periodi Diurni parziali	N° periodi Notturni interi	N° periodi Notturni parziali
ALBERONI-SI C3	24	2	25	-
PELLES1	23	4	25	1
CAROMA1	7	1	7	-
Totale	**54**	**7**	**57**	**1**

Nella presente relazione sono riportati i principali risultati ed i commenti per ogni postazione di monitoraggio.

Per una visione completa dei risultati delle rilevazioni si può fare riferimento alle seguenti relazioni già consegnate:

- Rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate ad Alberoni (postazione ALBERONI-SIC3) nel periodo 15 Maggio – 31 Maggio 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileMaggio2010-RUMORE_Alberoni.xls);
- Rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate ad Alberoni (postazione ALBERONI-SIC3) nel periodo 1 Giugno – 10 Giugno 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileGiugno2010-RUMORE_Alberoni.xls);
- Rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a S. Maria del Mare (postazione PELLES1) nel periodo 15 Maggio – 29 Maggio 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileMaggio2010-RUMORE_SMMare.xls);
- Rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a S. Maria del Mare (postazione PELLES1) nel periodo 1 Giugno – 14 Giugno 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileGiugno2010-RUMORE_SMMare.xls);
- Rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a Ca' Roman (postazione CAROMA1) nel periodo 12 Maggio – 19 maggio 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileMaggio2010-RUMORE_CaRoman.xls);

Nei rapporti mensili sopra citati sono riportati, oltre ai dati riepilogativi, anche i profili temporali giornalieri con l'indicazione degli eventi e delle sorgenti sonore principali e i dati orari sia fonometrici che meteo.

Riguardo ai Rapporti di Anomalia, sono stati inviati complessivamente 9 rapporti. Ogni rapporto poteva essere riferito sia ad una singola giornata sia a più giornate. Il riepilogo dei rapporti inviati è riportato di seguito:

- Alberoni: n. 3 rapporti di anomalia (2010-05-17_18-Anomalia_Alberoni.pdf; 2010-05-19_31-Anomalia_Alberoni.pdf; 2010-06-01_08-Anomalia_Alberoni.pdf).
- S. Maria del Mare: n. 4 rapporti di anomalia (2010-05-13_14_15_Anomalia_SMMare.pdf; 2010-05-17_18_Anomalia_SMMare.pdf; 2010-05-19_31_Anomalia_SMMare.pdf; 2010-06-01_08_Anomalia_SMMare.pdf).
- Ca' Roman: n. 2 rapporti di anomalia (2010-05-13_14_Anomalia_CaRoman.pdf; 2010-05-17_18_Anomalia_CaRoman.pdf).

2 QUADRO LEGISLATIVO E DEFINIZIONI

La legislazione nazionale sul controllo dell'inquinamento acustico fa riferimento sostanzialmente alla legge quadro n° 447 del 26-10-95 e ai suoi decreti attuativi, in particolare al DPCM 14-11-97 sui limiti delle sorgenti sonore.

La legislazione si basa sul concetto di classificazione acustica del territorio, cioè la suddivisione in zone omogenee a diversa destinazione d'uso, a ciascuna delle quali competono diversi valori dei limiti di rumorosità ammissibile.

In presenza di classificazione acustica del territorio sono previsti due diversi tipi di valori limite da applicare:

- valori limite di emissione: i valori massimi che possono essere emessi da una sorgente sonora, misurati nell'area circostante la sorgente stessa ed in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
- valori limite di immissione: i valori massimi emessi dal complesso delle sorgenti sonore considerate, misurate in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:
  a) valori limite ***assoluti di immissione***, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  b) valori limite ***differenziali di immissione***, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo; si applicano soltanto all'interno degli ambienti abitativi.

Vengono inoltre definiti anche i seguenti valori dei livelli di rumore:

- valori di attenzione: il valore del livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- valori di qualità: i valori del livello di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

I valori limite di emissione, quelli assoluti di immissione, i valori di attenzione e qualità sono tabellati in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio ed in funzione del periodo diurno o notturno.

I valori limite differenziali di immissione valgono invece 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno e sono validi all'interno degli ambienti abitativi. Tali limiti non si applicano quando il livello di immissione, misurato a finestre aperte, è inferiore a 50 dB(A) di giorno ed a 40 dB(A) di notte, ovvero quando, a finestre chiuse, tali valori sono inferiori rispettivamente a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni. I limiti differenziali non si applicano, tra l'altro, al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime.

Le attività di cantiere e tutte le attività temporanee sono trattate dalla legislazione in maniera diversa dalle altre sorgenti specifiche. La Legge Quadro prevede, infatti, che per le attività temporanee rumorose siano previste autorizzazioni in deroga ai limiti di immissione previsti dal DPCM 14-11-97. Alle Regioni spetta il compito di fornire le modalità mentre ai comuni compete il rilascio delle autorizzazioni in deroga. In materia di attività temporanee, la Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, pubbligata sulla G.U. n.217 del 15-9-2004, prevede che: "*Premesso che spetta alle Regioni, ai sensi dell'art. 4 della legge n. 447/1995, disciplinare le modalità di rilascio delle autorizzazioni comunali per lo «svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico qualora comportino l'impiego di macchinari o di impianti rumorosi», si ritiene tuttavia opportuno, ai fini di un più omogeneo trattamento della questione,*

che per quanto riguarda tali attività, la richiesta di deroga all'autorità' competente sia effettuata sulla base di apposita valutazione di impatto acustico dei seguenti valori limite assoluti di immissione: diurni, notturni (qualora, ai fini della tutela della popolazione nella condizione che risulta essere la più fastidiosa, non sia possibile sospendere l'attività' temporanea notturna), nonché dei valori limite differenziali, fatta salva comunque la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla deroga stessa".

La circolare del 6-9-2004 prevede, quindi, che la deroga debba essere richiesta sia per i limiti assoluti che per i limiti differenziali.

La deroga va richiesta al Sindaco del comune in cui si svolge l'attività temporanea.

La richiesta di autorizzazione in deroga non è un atto obbligatorio ma diventa indispensabile quando si prevede che l'attività di cantiere determini un superamento dei limiti. La richiesta andrebbe effettuata in anticipo rispetto all'apertura del cantiere.

Le modalità di richiesta delle autorizzazioni in deroga, come visto, dipendono dalle regioni e dai comuni interessati. La concessione della deroga ai limiti previsti dal DPCM 14-11-97, non significa che l'attività del cantiere può essere svolta senza limiti sulle emissioni rumorose. Saranno i comuni a stabilire le modalità, i tempi, gli orari, e i livelli sonori da rispettare.

Il Quadro legislativo della regione Veneto non risulta del tutto esaustivo per la regolamentazione in materia di attività temporanee. La legge regionale Veneto n. 21 del 10 maggio 1999 "Norme in materia di inquinamento acustico", in merito alle emissioni sonore da attività temporanee (articolo 7) prevede che:

1. *Il Comune può, ai sensi dell'articolo 6, comma 1, lettera h) della legge n. 447/1995, autorizzare deroghe temporanee ai limiti di emissione, qualora lo richiedano particolari esigenze locali o ragioni di pubblica utilità. Il provvedimento autorizzatorio del comune deve comunque prescrivere le misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali di validità della deroga.*
2. *Nei cantieri edili i lavori con macchinari rumorosi sono consentiti dalle ore 8.00 alle ore 19.00, con interruzione pomeridiana individuata dai regolamenti comunali, tenuto conto delle consuetudini locali e delle tipologie e caratteristiche degli insediamenti.*

3 STRUMENTAZIONE DI MISURA

In tutte le postazioni sono state utilizzate centraline con trasmissione dati in tempo reale, preventivamente verificate e calibrate presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara; la strumentazione viene inoltre periodicamente tarata presso un centro SIT accreditato, così come previsto dalla legislazione. Tale strumentazione è costituita da un fonometro analizzatore di spettro in bande di terzi d'ottava 01dB modello SOLO con campionamento al secondo dei descrittori acustici di seguito elencati; un microfono da campo libero MCE modello 212 dotato di unità microfonica per misure in ambiente esterno (composto da schermo antivento, parapioggia, parauccelli); un modem per trasmissione dati in tempo reale ad un database remoto attraverso il protocollo GPRS e l'utilizzo della rete GSM; una custodia a prova di eventi climatici dotata di sistema di allacciamento a palo, asta di sostegno per unità microfonica da esterno e batterie al piombo per un'autonomia di 9 giorni circa. I dati vengono trasmessi dalla centralina ad un server di raccolta dal quale possono essere poi scaricati e elaborati. Il server permette anche la visualizzazione in tempo reale attraverso l'utilizzo di Internet. È possibile visualizzare i profili temporali con specifica degli intervalli di tempo da visualizzare, lo spettro, etc.

Tabella 2: Descrittori acustici campionati al secondo dalla strumentazione 01dB modello SOLO

Variabile	Descrizione
L_{Aeq}	Livello equivalente di pressione sonora, con ponderazione in frequenza "A"
$L_{Leq,\,k}$	Livello equivalente di pressione sonora per le bande di terzi d'ottava con frequenza di centro banda k compresa tra k = 12.5 e k = 20000 Hz, con ponderazione in frequenza lineare, "L"

4 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE, AD ALBERONI

4.1 Valori limite per il sito in esame

L'area del monitoraggio è classificata acusticamente in CLASSE I (aree particolarmente protette) secondo il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia, approvato con D.C.C. n. 39 del 10/02/2005: i limiti assoluti sono quelli riportati nella tabella seguente.

Tabella 3: limiti assoluti previsti per l'area in esame

CLASSE I	**Limite diurno Leq dB(A)**	**Limite notturno Leq dB(A)**
Limite Immissione	50	40
Limite Emissione	45	35

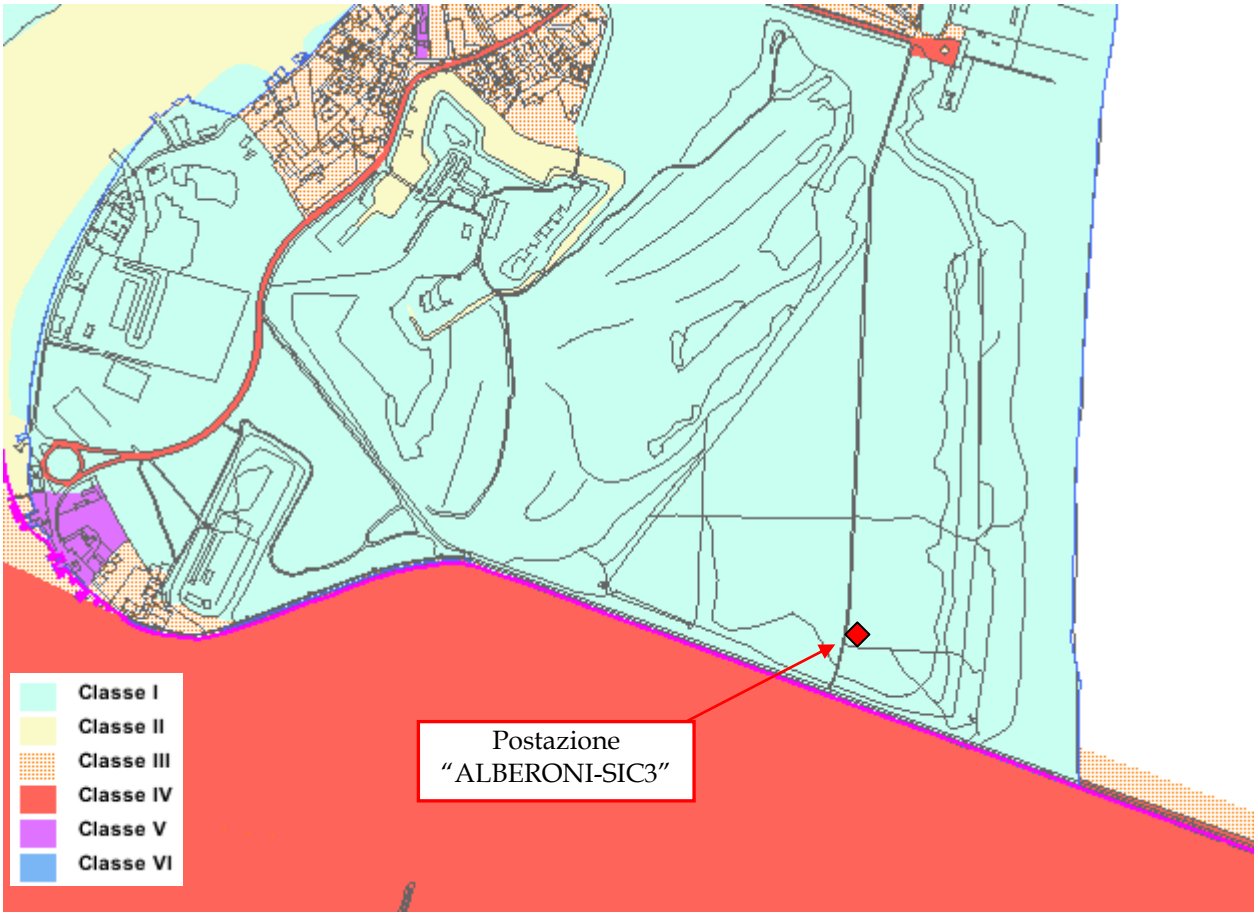

Figura 1: Estratto della classificazione acustica del Comune di Venezia per la zona di Alberoni

Le attività più rumorose sono state la battitura pali, effettuata nei pressi della zona centrale della Bocca di Malamocco (Figura 2 e Figura 4) e le lavorazioni connesse al cantiere dove viene eseguito il jet-grouting. Queste ultime attività sono condotte dalla ditta Mantovani, mentre la battitura pali è effettuata dalla ditta Fincosit.

La ditta Mantovani risulta essere in regime di deroga per le sue attività particolarmente rumorose. Tale deroga è stata rilasciata dal Comune di Venezia (Dipartimento Gestione del Territorio e Attività Autorizzative) il giorno 11 Agosto 2009.

Nel documento si fa riferimento alla dichiarazione e conseguente richiesta di deroga da parte della ditta Ing. E. Mantovani S.p.A. riguardo "*all'approntamento di un cantiere edile per lavori di realizzazione del progetto MOSE in località S. Maria del Mare e Alberoni, con utilizzo di mezzi e attrezzature che potranno comportare il superamento dei limiti massimi di rumorosità stabiliti dalla normativa vigente*". Il Comune ha autorizzato la ditta Mantovani ad eseguire le lavorazioni rumorose in deroga ai limiti di legge fino al 30 Aprile 2010, nel rispetto però di diverse prescrizioni, tra le quali la seguente: "*le attività rumorose dovranno essere eseguite **dal lunedì al venerdì** dalle **07:30 alle 17:00**, con interruzione tra le **12:00 e le 13:00***".

La deroga è stata prorogata fino al 30 Aprile 2011 con nota del 19-04-2010, prot. N 170815**.**

Per quanto riguarda la ditta Fincosit, non ci è pervenuta nessuna informazione in merito ad eventuali deroghe ai limiti di rumore per attività particolarmente rumorose, per cui rimangono vigenti i limiti di rumore assoluti.

Riguardo ai limiti di orario, deve essere rispettata la sospensione degli interventi che determinano un forte rumore e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba: dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio, dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 – 30 Giugno.

4.2 Dislocamento della postazione di misura

Punto rilievo: ALBERONI-SIC3 (WGS84 N 45° 20′ 20.6′′ E 12° 19′ 33.4′′)

(GAUSS BOAGA FUSO EST N 5024115.956 E 2310496.219)

La posizione ALBERONI-SIC3 si trova su un albero all'interno dell'area SIC di Alberoni con microfono posizionato ad una altezza di circa 5.2 m dal suolo (Figura 3).

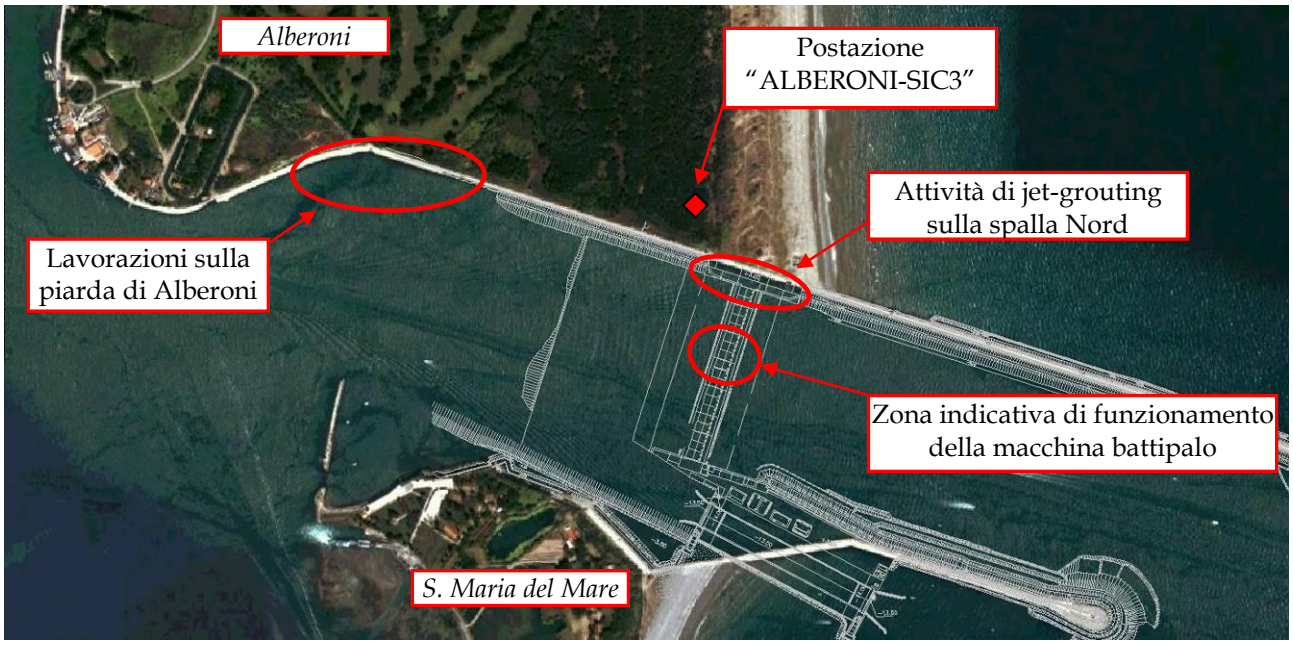

Figura 2: Individuazione della postazione di misura "ALBERONI-SIC3" e delle zone in cui sono presenti le attività di cantiere più rumorose rilevate in tale postazione

Figura 3: Foto della centralina di monitoraggio

4.3 Descrizione delle attività

Il monitoraggio del rumore ad Alberoni è stato effettuato dal 15 Maggio al 10 Giugno. Tale periodo è stato caratterizzato dalle attività della ditta Mantovani e della ditta Fincosit.

Attività ditta Mantovani: carico pietrame sulla piarda di Alberoni, distante circa 650 m dalla postazione di monitoraggio; lavorazioni di cantiere connesse all'attività di jet-grouting sulla spalla Nord, distante circa 80 m dalla centralina di monitoraggio.

Attività ditta Fincosit: battitura pali nei pressi dell'area centrale della Bocca di Malamocco. Sono stati forniti i dati sulla posizione delle macchine battipalo nel periodo che va dal 01/06/2010 al 29/07/2010. Nella figura seguente vengono riportati i due punti estremi di funzionamento, nel periodo coperto dal monitoraggio. Tra il 15 maggio e il 01 giugno la macchina battipalo era situata più a Nord, poi progressivamente si èspostata verso Sud.

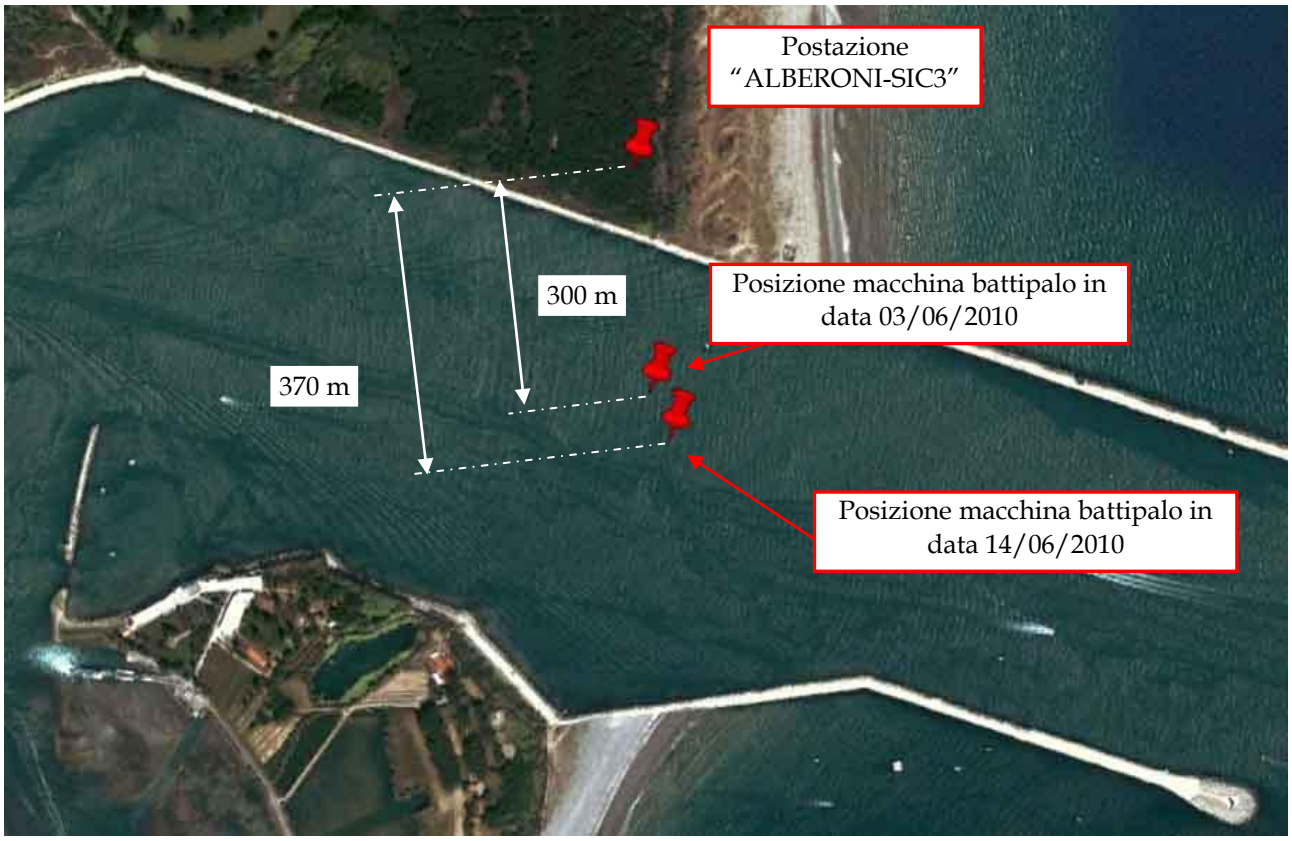

Figura 4: posizionamento della macchina battipalo nelle posizioni note estreme, in relazione alla posizione della centralina ALBERONI-SIC3

Figura 5: Foto della macchina battipalo nell'ultima posizione rilevata, nei pressi dell'area centrale della Bocca di Malamocco

Figura 6: Foto delle lavorazioni connesse all'attività di jet-grouting

4.4 Riepilogo risultati misurazioni

In Tabella seguente sono riportati i livelli equivalenti di immissione ottenuti per i periodi diurni (dalle 06:00 alle 22:00) e notturni (dalle 22:00 alle 06:00 del giorno seguente) nella postazione di misura. La presenza di situazioni meteorologiche o eventi particolari, relativi al solo periodo diurno, è indicata in forma sintetica nella colonna "segnalazioni".

Dal momento che la centralina meteo utilizzata per il rilevamento dei dati di precipitazione e velocità del vento si trova a Cavallino-Treporti, distante circa 14 km dalla postazione di monitoraggio ALBERONI-SIC3, la presenza eventuale di fenomeni atmosferici è stata individuata attraverso l'analisi dei sonogrammi.

Le analisi e le valutazioni relative alla conformità o meno ai limiti assoluti diurni e differenziali e alle prescrizioni sugli orari di lavorazione per ogni giornata, tenendo in considerazione le attività che rientrano o meno nel regime di deroga, sono riportate nei paragrafi successivi.

Tabella 4. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturno nella postazione ALBERONI-SIC3

Data	Giorno della settimana	Postazione ALBERONI-SIC3		Segnalazioni
		Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	
15/05/2010	Sabato	50.1	43.5	Pioggia durante tutta la mattinata
16/05/2010	Domenica	49.6	44.6	--
17/05/2010	Lunedì	59.0	48.7	--
18/05/2010	Martedì	56.5	52.1	--
19/05/2010	Mercoledì	58.2	45.5	--
20/05/2010	Giovedì	55.8	43.2	--
21/05/2010	Venerdì	54.1	35.9	--
22/05/2010	Sabato	46.3	36.7	--
23/05/2010	Domenica	48.3	38.7	--
24/05/2010	Lunedì	52.1	46.6	--
25/05/2010	Martedì	51.8	46.3	--
26/05/2010	Mercoledì	61.2	42.7	--
27/05/2010	Giovedì	58.0	46.4	--
28/05/2010	Venerdì	49.6	37.2	--
29/05/2010	Sabato	42.7	38.5	--
30/05/2010	Domenica	45.1	43.0	--
31/05/2010	Lunedì	--	--	Interruzione monitoraggio ore 10:46 causa esaurimento batterie
01/06/2010	Martedì	55.6*	45.5	Ripresa monitoraggio ore 14:13.
02/06/2010	Mercoledì	54.9	46.2	Livello influenzato dalla presenza di tuoni e pioggia nel tardo pomeriggio.
03/06/2010	Giovedì	58.3	47.0	Livello influenzato dalla presenza di tuoni, pioggia e vento forte in mattinata.
04/06/2010	Venerdì	55.0	38.3	--
05/06/2010	Sabato	48.1	39.0	--
06/06/2010	Domenica	48.1	39.5	--
07/06/2010	Lunedì	52.0	40.8	--
08/06/2010	Martedì	53.3	45.2	--
09/06/2010	Mercoledì	56.0	47.2	Passaggio di numerose imbarcazioni nel pomeriggio.
10/06/2010	Giovedì	52.4**	--	Termine monitoraggio ore 21:28.

Nota: il valore contrassegnato con (*) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 7h e 47'. Il valore contrassegnato con (**) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 15h e 28'

4.5 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

L'attività di monitoraggio del rumore effettuata nella Bocca di Malamocco si è svolta dalle ore 06:00 di sabato 15 Maggio fino alle 21:28 di giovedì 10 Giugno. In tale periodo sono stati rilevati 24 periodi diurni interi, 2 periodi diurni parziali e 25 periodi notturni interi.

Il monitoraggio ha avuto lo scopo principale di valutare la rumorosità presso l'oasi di Alberoni, dovuta alle attività di cantiere presenti nella Bocca di Malamocco. Le principali attività rilevate dalla centralina di monitoraggio sono state la battitura pali e le lavorazioni connesse al jet-grouting effettuate nel cantiere situato sulla spalla Nord.

Durante il monitoraggio sono stati rilevati anche altri eventi estranei all'attività di cantiere: eventi meteo (pioggia, vento e temporali), canto degli uccelli e passaggio imbarcazioni.

Di seguito sono riportati alcuni sonogrammi relativi alle principali attività di cantiere e ad altri eventi estranei.

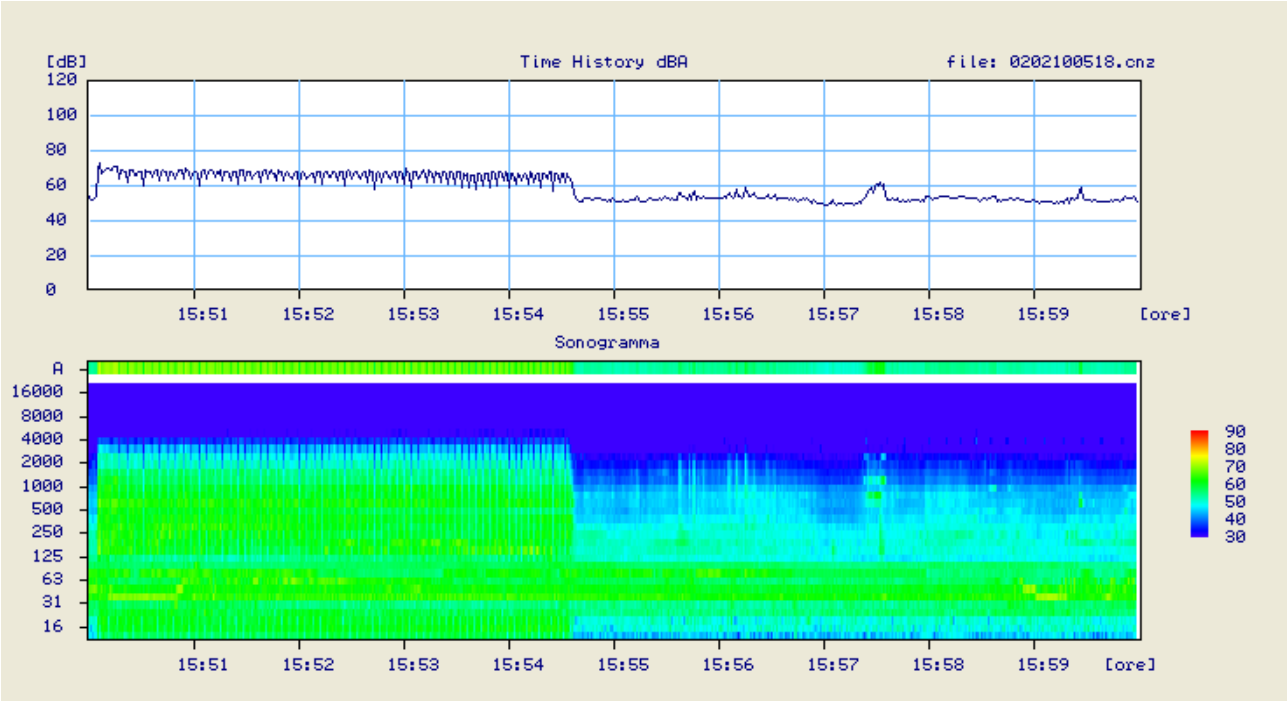

Figura 7: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **18 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'operazione di battitura pali

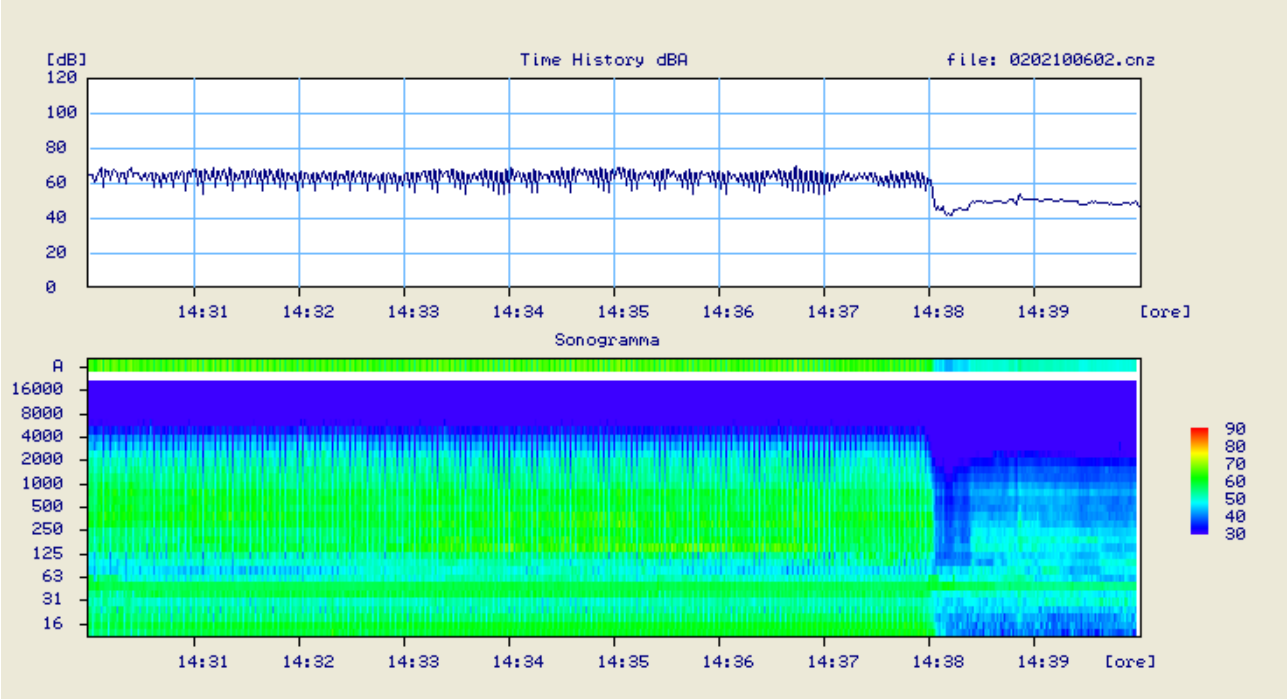

Figura 8: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **02 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'operazione di battitura pali

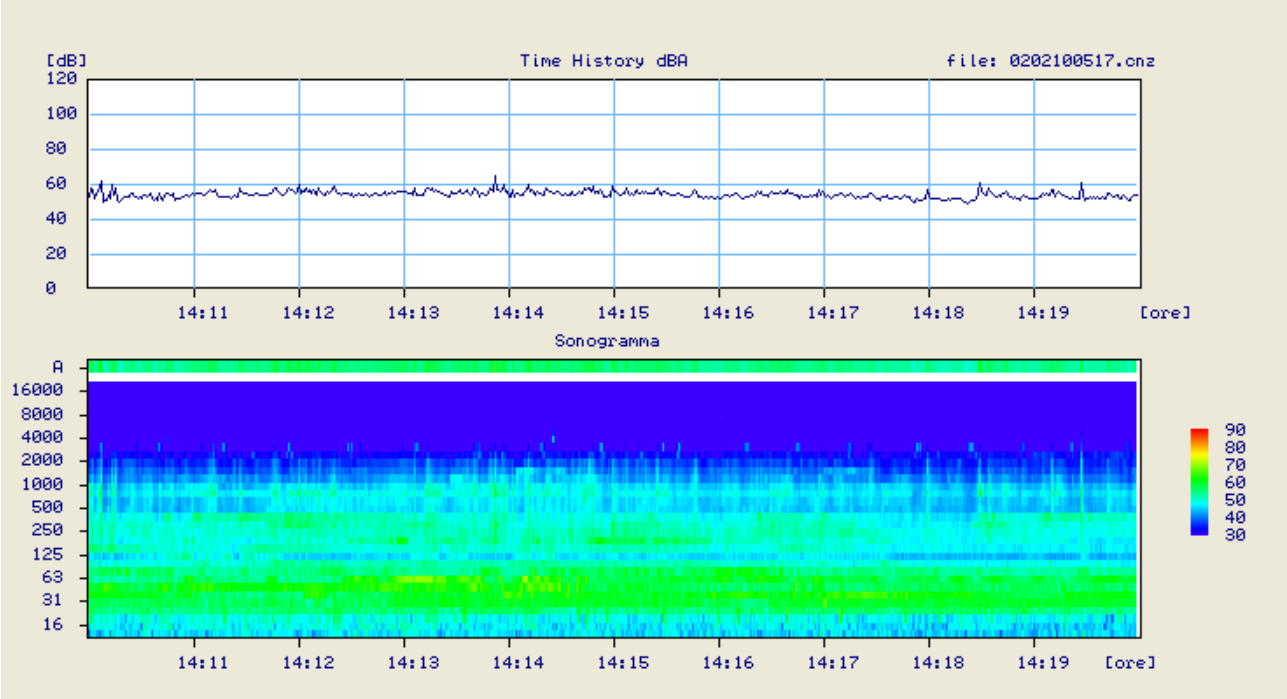

Figura 9: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **17 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo a lavorazioni di cantiere svolte nella spalla Nord

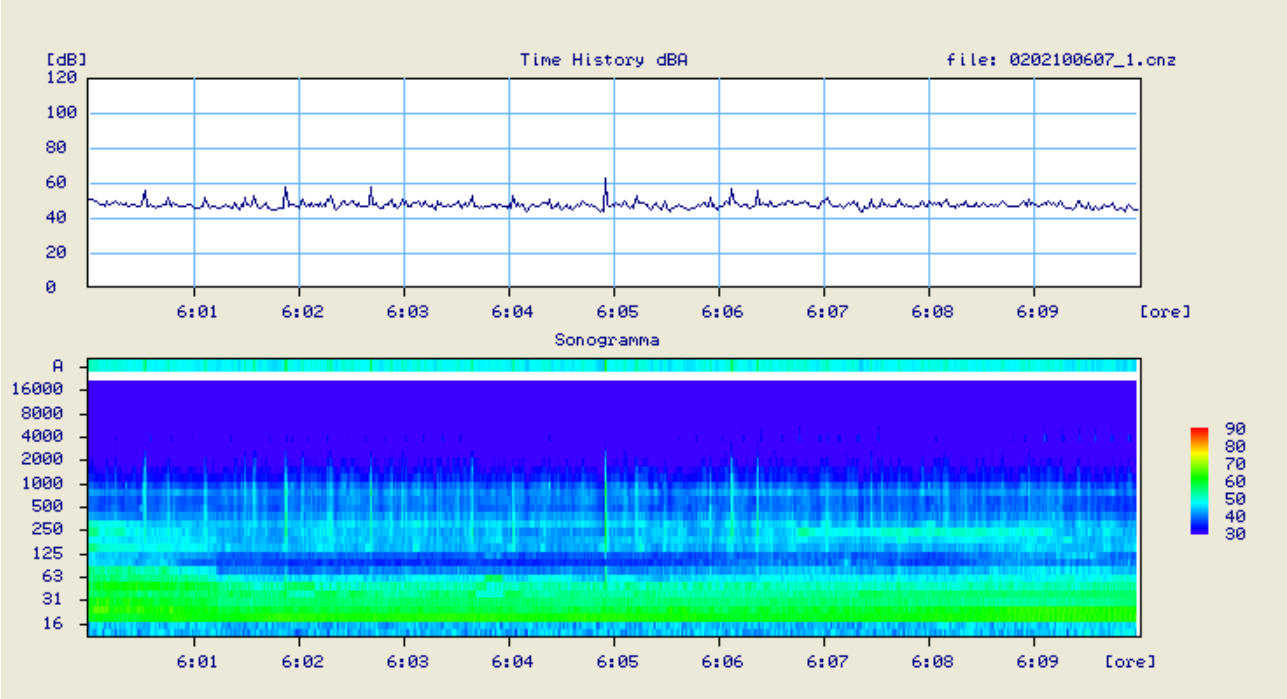

Figura 10: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **07 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo a lavorazioni di cantiere svolte nella spalla Nord

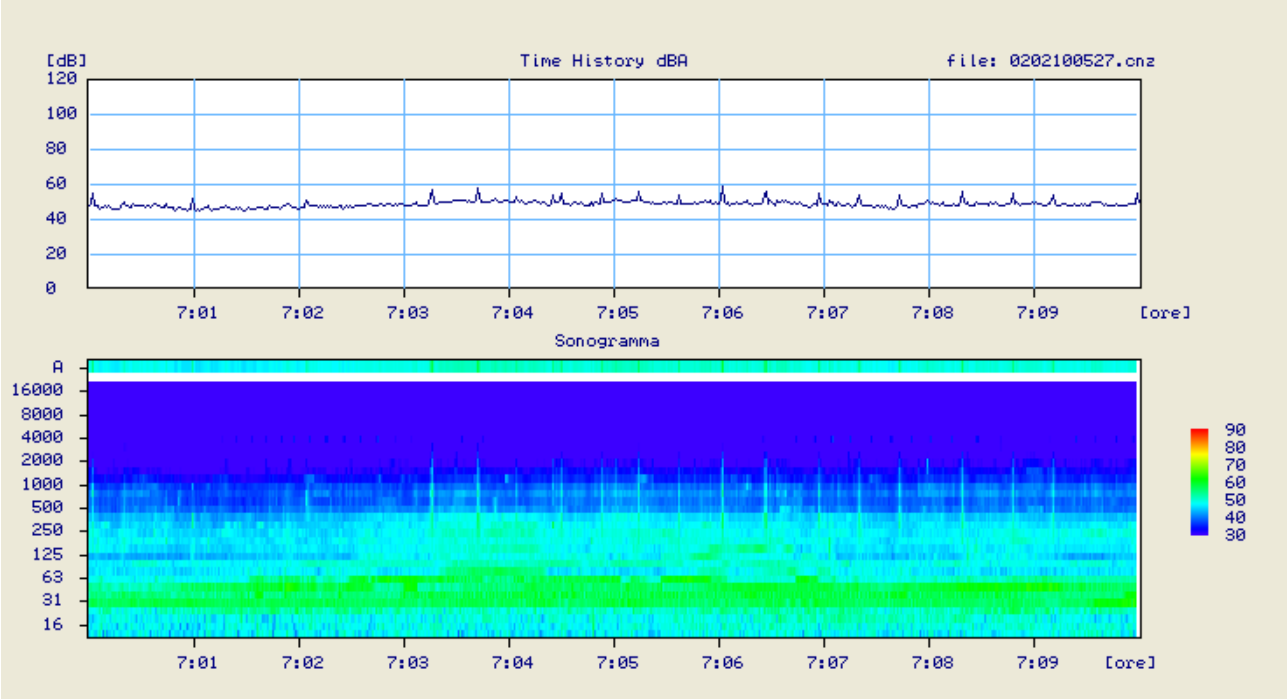

Figura 11: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **27 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo al rumore prodotto da una fase del jet-grouting (pompaggio calcestruzzo)

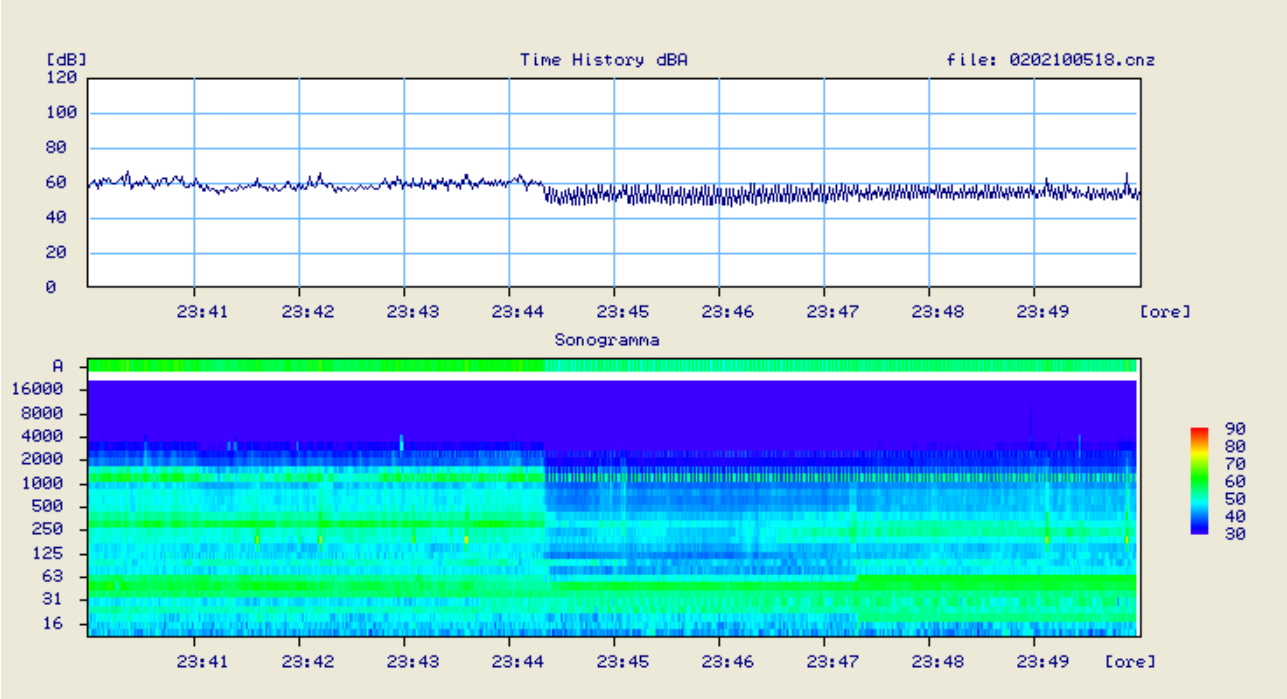

Figura 12: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **18 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'accensione in orario notturno di un'attrezzatura di cantiere

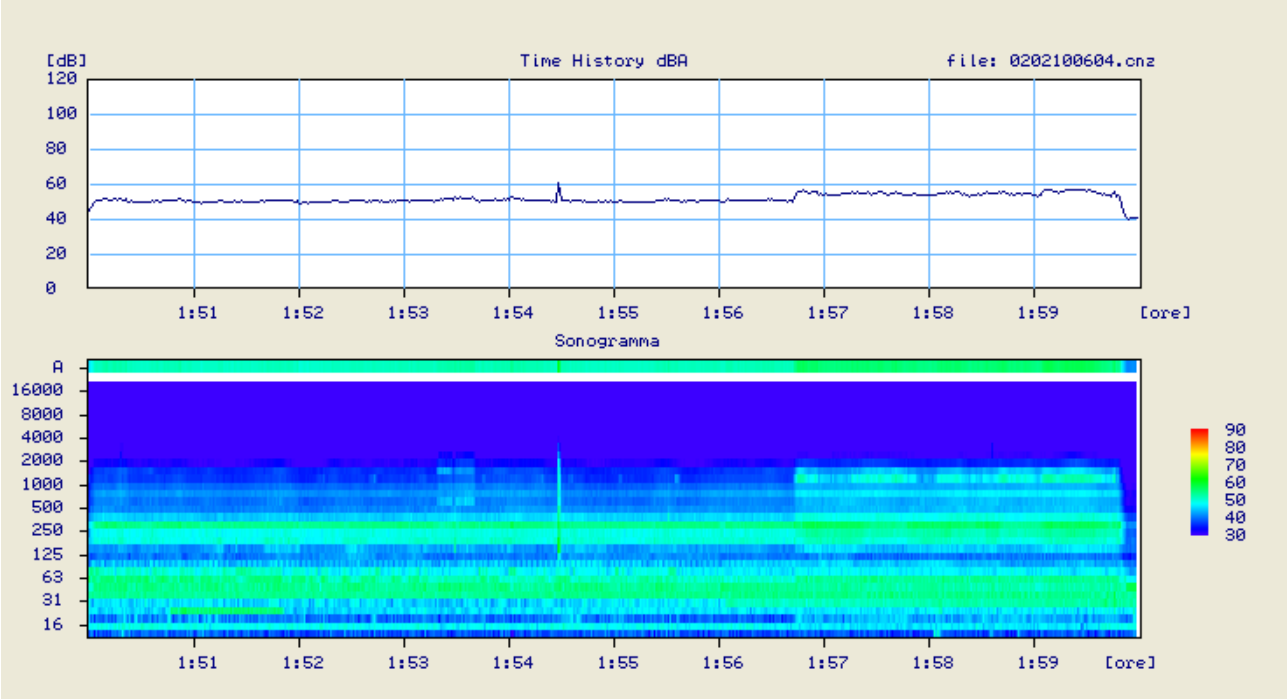

Figura 13: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **04 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo al funzionamento in orario notturno di un'attrezzatura di cantiere

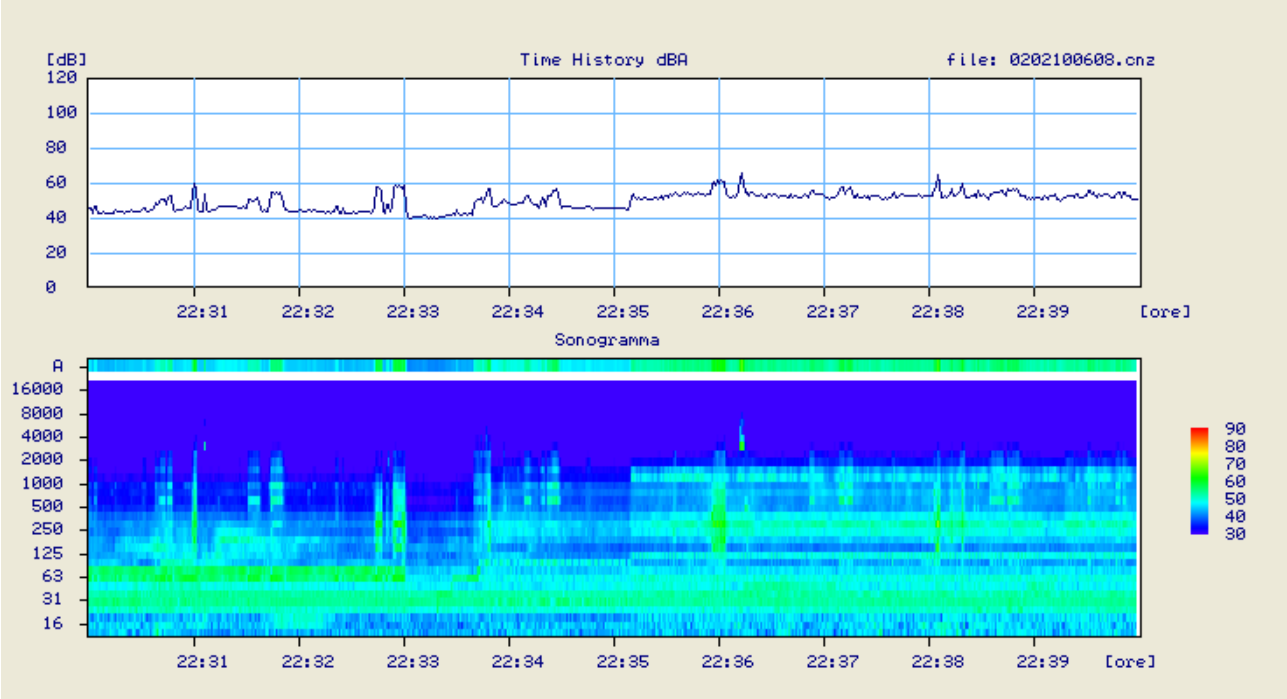

Figura 14: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **08 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo al funzionamento in orario notturno di un'attrezzatura di cantiere

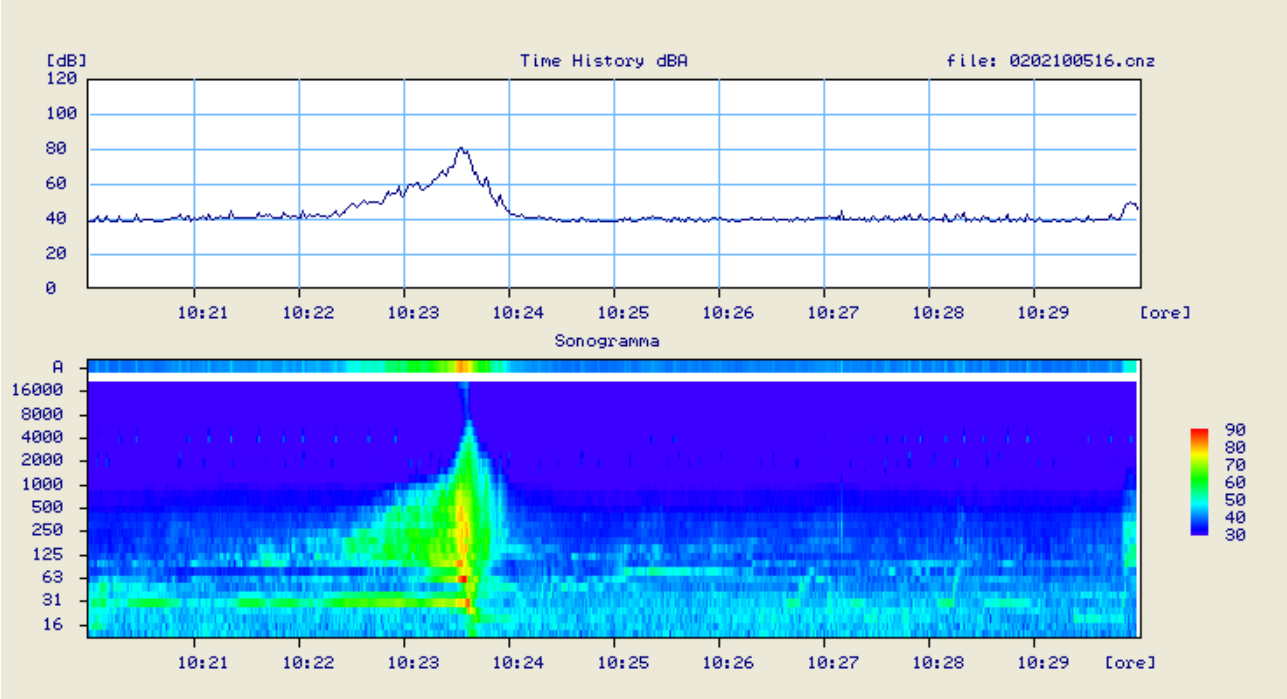

Figura 15: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **16 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo al passaggio di un imbarcazione

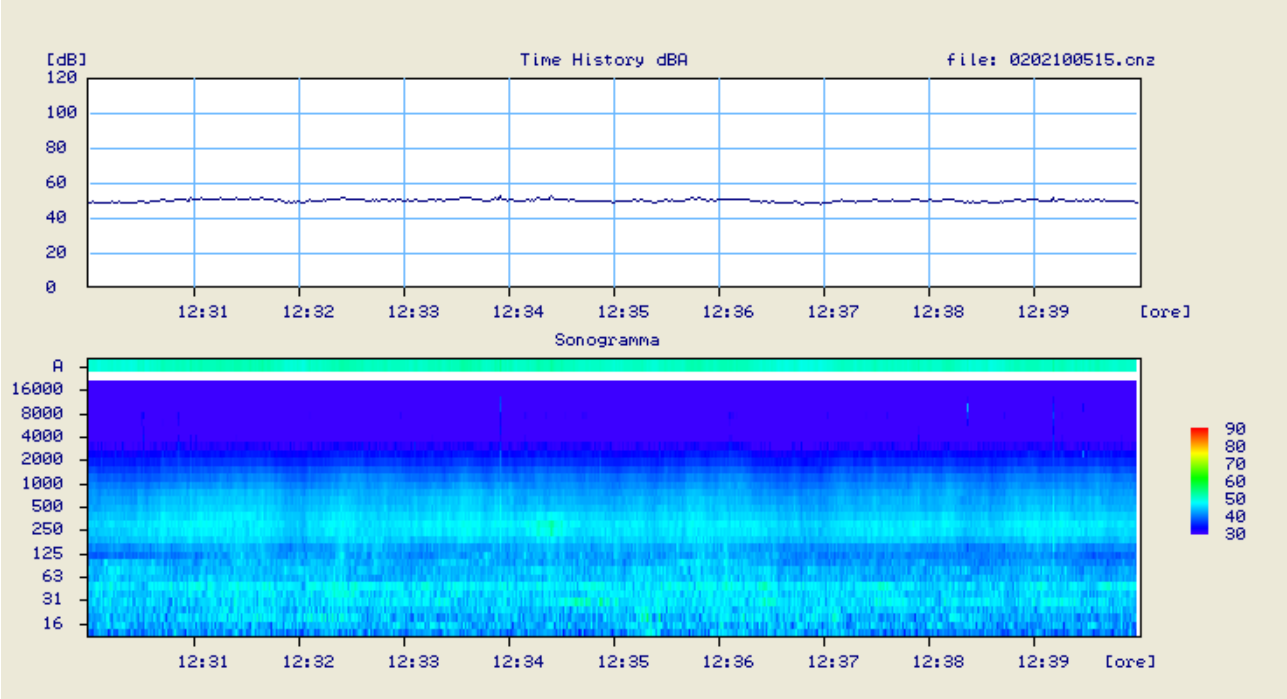

Figura 16: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **15 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza di pioggia

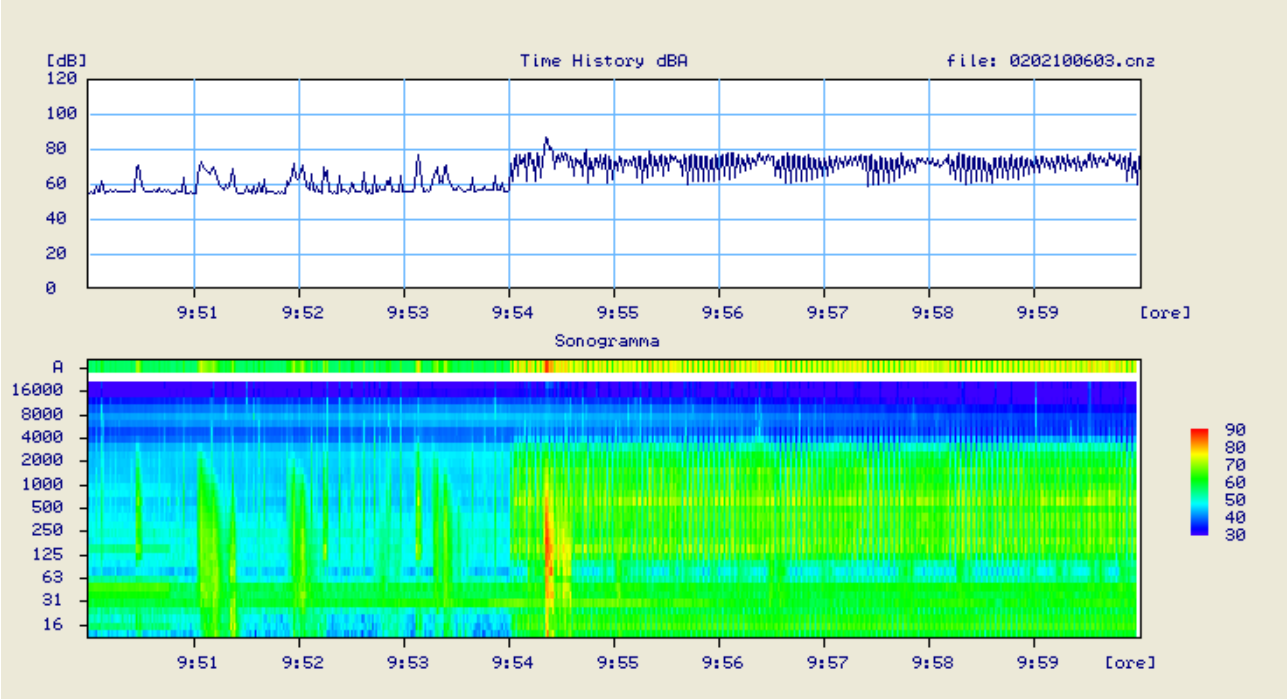

Figura 17: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **03 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza contemporanea di tuoni, pioggia e attività di cantiere (battitura pali)

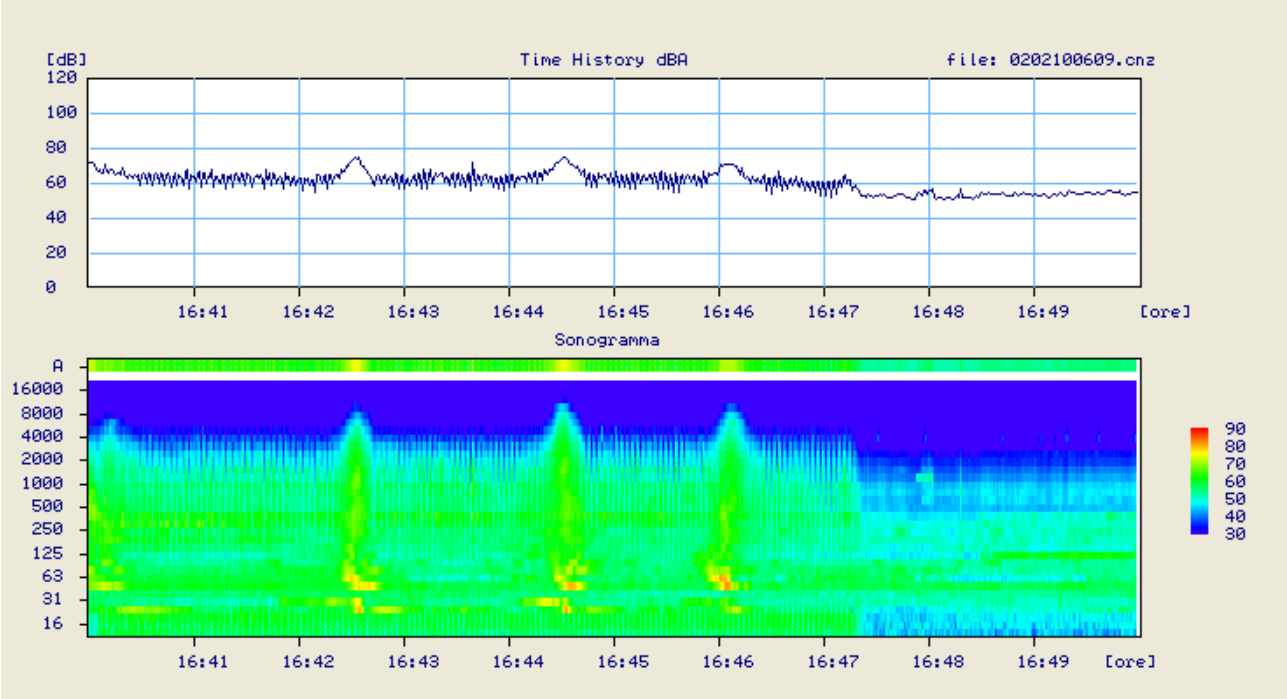

Figura 18: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **09 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza contemporanea del passaggio di imbarcazioni e attività di cantiere (battitura pali)

Come riportato in precedenza, la ditta Mantovani è in regime di deroga sui limiti di rumore per le sue attività particolarmente rumorose, nel rispetto però di prescrizioni sull'orario di inizio, fine e sospensione delle attività. La ditta Fincosit invece non risulta essere in deroga, per cui rimangono vigenti i limiti di rumore assoluti per la sua attività di battitura pali.

Per le attività che determinano un forte rumore e/o vibrazioni va inoltre rispettata la sospensione delle lavorazioni nelle ore immediatamente successive all'alba: dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio, dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 - 30 Giugno. Nel caso della rumorosità immessa nell'Oasi di Alberoni, negli orari sopra indicati vanno sospese le lavorazioni di battitura pali (Fincosit) e le fasi particolarmente rumorose connesse con il jet-grouting (Mantovani).

Di seguito sono riportate le verifiche sul rispetto dei limiti assoluti per la sola attività di battitura pali, dal momento che non rientra nel regime di deroga, e le verifiche sul rispetto delle prescrizioni sugli orari di lavorazione.

4.6 Verifica dei limiti di immissione ed emissione

Nella tabella seguente sono riportati i valori del livello equivalente di immissione (complessivo ed escludendo la battitura pali) e di emissione (riferito all'attività di battitura pali) degli interi periodi diurni (dalle 06:00 alle 22:00).

L'attività di battitura pali, rispetto alle altre attività o ad altri eventi estranei al cantiere, è stata quella che ha fatto registrare i livelli più elevati. Per questo motivo in tutte le giornate è stato possibile identificare in maniera univoca quasi tutte le battiture pali, molto più evidenti rispetto ad altri eventi contemporanei. Nel paragrafo 7.3.1 successivo è riportato il confronto tra i pali rilevati attraverso i sonogrammi e il report dei pali effettivamente battuti, ricevuto dalla direzione cantiere.

Tabella 5: dati riepilogativi degli interi periodi diurni

Data	**Giorno della settimana**	**Numero pali rilevati**	**Leq [dB(A)] IMMISSIONE**		**Leq [dB(A)] EMISSIONE**
			complessivo	**escludendo battitura pali**	**battitura pali**
15/05/2010	Sabato	--	50.1	--	--
16/05/2010	Domenica	--	49.6	**--**	**--**
17/05/2010	Lunedì	19	**59.0**	**51.7**	**58.1**
18/05/2010	Martedì	12	**56.5**	**52.0**	**54.6**
19/05/2010	Mercoledì	20	**58.2**	51.7	**57.2**
20/05/2010	Giovedì	14	**55.8**	52.0	**53.4**
21/05/2010	Venerdì	Battitura pali non rilevata.	54.1	--	--
22/05/2010	Sabato	--	46.3	--	--
23/05/2010	Domenica	--	48.3	--	--
24/05/2010	Lunedì	Battitura pali non rilevata.	52.1	--	--
25/05/2010	Martedì	Battitura pali non rilevata.	51.8	--	--
26/05/2010	Mercoledì	17	**61.2**	52.9	**60.5**
27/05/2010	Giovedì	18	**58.0**	50.2	**57.2**
28/05/2010	Venerdì	Battitura pali non rilevata.	49.6	--	--
29/05/2010	Sabato	--	42.7	--	--
30/05/2010	Domenica	--	45.1	--	--
31/05/2010	Lunedì	Battitura pali non rilevata	--	--	--
01/06/2010	Martedì	8	55.6*	46.0	55.1
02/06/2010	Mercoledì	4	**54.9**	47.6	**54.0**
03/06/2010	Giovedì	11	**58.3**	54.4	56.0**
04/06/2010	Venerdì	6	**55.0**	51.8	**52.2**
05/06/2010	Sabato	--	48.1	--	--
06/06/2010	Domenica	--	48.1	--	--
07/06/2010	Lunedì	3	**52.0**	51.1	44.8
08/06/2010	Martedì	14	**53.3**	50.2	**50.4**
09/06/2010	Mercoledì	16	**56.0**	--	--
10/06/2010	Giovedì	8	**52.4*** **	50.6	**47.8**

*Nota: nella giornata contrassegnata con (*) il tempo di misura è stato di 7h e 47' mentre il valore contrassegnato con (**) tiene conto anche della battitura di un palo avvenuta in contemporanea alla presenza di un tuono (*Figura 17*). Il valore contrassegnato con (***) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 15h e 28'*

I risultati evidenziano il superamento del limite di immissione complessivo in tutte le giornate lavorative ad eccezione di venerdì 28 Maggio. Solamente in due giornate (2 e 3 Giugno) il livello diurno è stato fortemente influenzato dalla presenza di pioggia, vento e temporali, mentre il dato riferito al 9 Giugno risente del passaggio di un gran numero di imbarcazioni dovuto ad una manifestazione presente in laguna. Nelle restanti giornate il superamento è dovuto alle attività di cantiere menzionate precedentemente.

In tutte le giornate in cui è stata presente l'attività di battitura pali, ad eccezione di lunedì 7 Giugno, il livello di emissione diurno riferito a tale attività è stato sempre superiore al relativo limite di Classe I (45 dB(A)). Inoltre in tutte le giornate in cui era presente tale attività, ad eccezione del 7 e 10 Giugno, il valore della sola battitura pali è stato nettamente superiore anche al limite di immissione. Per la giornata dell' 8 Giugno il superamento è meno marcato.

4.7 Verifica dei limiti di immissione ed emissione per i periodi notturni

Vista la presenza, in alcune giornate, di attrezzature di cantiere funzionanti in orario notturno, si è ritenuto opportuno valutare i livelli di immissione relativi a questi periodi (22-06). Nella tabella seguente sono riportati i valori del livello equivalente di immissione (complessivo ed escludendo il contributo fornito da eventuali attrezzature di cantiere) e di emissione (riferito alle stesse attrezzature).

Tabella 6: dati riepilogativi degli interi periodi diurni

Data	Giorno della settimana	Contributo accensione attrezzature	Leq [dB(A)] IMMISSIONE		Leq [dB(A)] EMISSIONE
			complessivo	escludendo attrezzature	Attrezzature
15/05/2010	Sabato	No	43.5	--	--
16/05/2010	Domenica	No	44.6	--	--
17/05/2010	Lunedì	Si	**48.7**	**48.0**	**40.6**
18/05/2010	Martedì	Si	**52.1**	**50.0**	**47.4**
19/05/2010	Mercoledì	Si	**45.5**	**44.5**	**38.7**
20/05/2010	Giovedì	Si	**43.2**	**41.8**	**37.5**
21/05/2010	Venerdì	No	35.9	--	--
22/05/2010	Sabato	No	36.7	--	--
23/05/2010	Domenica	No	38.7	--	--
24/05/2010	Lunedì	No	46.6	--	--
25/05/2010	Martedì	No	46.3	--	--
26/05/2010	Mercoledì	No	42.7	--	--
27/05/2010	Giovedì	No	46.4	--	--
28/05/2010	Venerdì	No	37.2	--	--
29/05/2010	Sabato	No	38.5	--	--
30/05/2010	Domenica	No	43.0	--	--
31/05/2010	Lunedì	No	--	--	--
01/06/2010	Martedì	No	**45.5**	--	--
02/06/2010	Mercoledì	No	**46.2**	--	--
03/06/2010	Giovedì	Si	**47.0**	**44.2**	**43.8**
04/06/2010	Venerdì	No	38.3	--	--
05/06/2010	Sabato	No	39.0	--	--
06/06/2010	Domenica	No	39.5	--	--
07/06/2010	Lunedì	No	**40.8**	--	--
08/06/2010	Martedì	Si	**45.2**	**42.1**	**43.3**
09/06/2010	Mercoledì	No	**47.2**	--	--
10/06/2010	Giovedì	No	--	--	--

Dalla tabella si evince come l'accensione dell'attrezzatura comporti un aumento del livello di immissione notturno di circa 3 dB(A) nel caso peggiore; tale livello eccede comunque il limite di immissione imposto anche nel caso in cui l'attrezzatura non venga posta in funzione.

In base a ai risultati si conclude che il funzionamento di tali apparecchiature non è determinante ai fini del superamento dei limiti assoluti di immissione in orario notturno. Si deve però segnalare che la sorgente da sola è responsabile del superamento dei limiti di emissione per il periodo notturno.

4.8 Verifica degli orari di inizio, fine e sospensione delle attività

La deroga prescrive alla ditta Mantovani il rispetto di fasce orarie per effettuare le sue attività rumorose. Di seguito è riportata una tabella con indicati gli orari di inizio, fine e sospensione delle attività più rumorose, in particolare di quelle connesse con il jet-grouting, per ogni giornata lavorativa.

Oltre alle prescrizioni per la ditta Mantovani, legate alla deroga concessa dal Comune di Venezia, sussiste la prescrizione sull'orario mattutino di inizio delle attività rumorose in prossimità di oasi e aree protette. Questa prescrizione riguarda qualsiasi tipo di lavorazione particolarmente rumorosa e quindi in particolare l'attività di battitura pali della ditta Fincosit e le fasi particolarmente rumorose connesse con il jet-grouting per la ditta Mantovani.

Dalla tabella si evince come le attività più rumorose connesse al jet-grouting siano state effettuate entro i limiti di orario indicati dalla deroga (tra le 7:30 e le 17:30 con sospensione tra le 12:00 e le 13:00). È stata inoltre rispettata la sospensione delle attività che determinano elevata rumorosità e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba: dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio e dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 - 30 Giugno, limite che interessa le aree protette come l'area SIC di Alberoni.

Riguardo all'orario di inizio dell'attività di battitura pali della ditta Fincosit, la prescrizione sull'orario di inizio dell'attività è stata rispettata in tutte le giornate prese in considerazione.

Tabella 7: verifica del rispetto delle prescrizioni orarie per l'attività di jet-grouting (sia deroga Comune Venezia che inizio lavorazioni mattutine nel periodo 15 Aprile-30 Giugno)

Data	Giorno della settimana	Orario di inizio attività	Orario di fine attività	Intervallo 12:00 – 13:00
15/05/2010	Sabato	--	--	--
16/05/2010	Domenica	--	--	--
17/05/2010	Lunedì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
18/05/2010	Martedì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
19/05/2010	Mercoledì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
20/05/2010	Giovedì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
21/05/2010	Venerdì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
22/05/2010	Sabato	--	--	--
23/05/2010	Domenica	--	--	--
24/05/2010	Lunedì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
25/05/2010	Martedì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
26/05/2010	Mercoledì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività non presenti
27/05/2010	Giovedì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
28/05/2010	Venerdì	dopo le 08:30	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
29/05/2010	Sabato	--	--	--
30/05/2010	Domenica	--	--	--
31/05/2010	Lunedì	dopo le 08:30	--	--
01/06/2010	Martedì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
02/06/2010	Mercoledì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
03/06/2010	Giovedì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
04/06/2010	Venerdì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
05/06/2010	Sabato	--	--	--
06/06/2010	Domenica	--	--	--
07/06/2010	Lunedì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
08/06/2010	Martedì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
09/06/2010	Mercoledì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
10/06/2010	Giovedì	dopo le 08:00	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi

5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE, A S. MARIA DEL MARE

5.1 Valori limite per il sito in esame

I limiti assoluti di immissione e di emissione per l'area in questione, classificata acusticamente in CLASSE I (aree particolarmente protette) secondo il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia (Figura 19), approvato con D.C.C. n. 39 del 10/02/2005, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8: limiti assoluti previsti per l'area in esame

CLASSE I	**Limite diurno Leq dB(A)**	**Limite notturno Leq dB(A)**
Limite Immissione	50	40
Limite Emissione	45	35

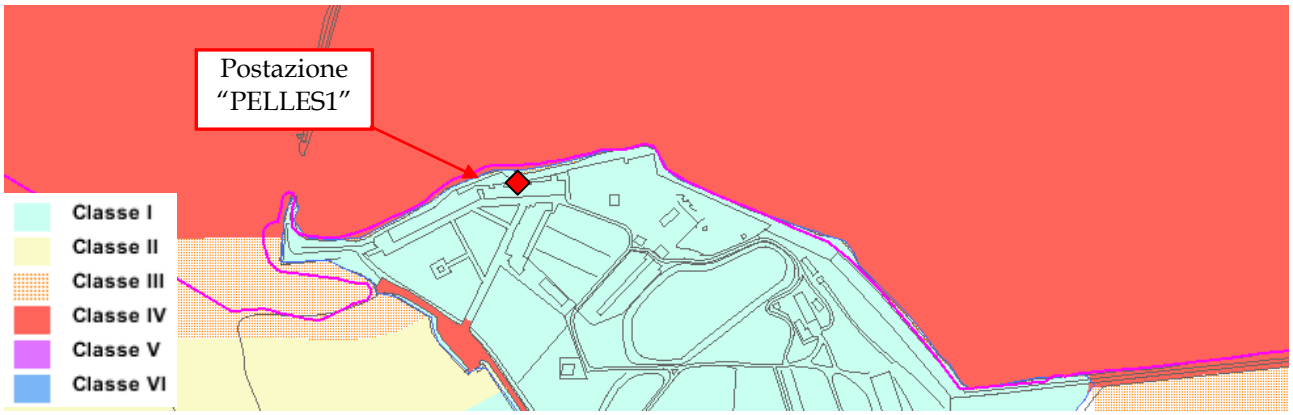

Figura 19: Estratto della classificazione acustica del Comune di Venezia per la zona nord di S. Maria del Mare

All'interno degli ambienti abitativi, a finestre aperte e chiuse, valgono inoltre i limiti differenziali pari a 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno.

Visto che si tratta di una casa di riposo, per non interferire con le attività svolte, non sono state eseguite specifiche misurazioni all'interno degli ambienti, mirate alla verifica del criterio differenziale.

Le misurazioni effettuate nella terrazza esterna hanno comunque permesso di effettuare una stima del livello differenziale con e senza le sorgenti del cantiere in funzione, basandosi sulla differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo nel momento del massimo disturbo.

Le attività di cantiere più rumorose sono state il carico del pietrame sulla piarda di Alberoni, la vibratura palancole sempre nei pressi della spalla Sud e la battitura pali, effettuata nei pressi della zona centrale della Bocca. Le prime due attività sono condotte dalla ditta Mantovani, mentre la battitura pali è effettuata dalla ditta Fincosit.

La ditta Mantovani risulta essere in regime di deroga per le sue attività particolarmente rumorose. Tale deroga è stata rilasciata dal Comune di Venezia (Dipartimento Gestione del Territorio e Attività Autorizzative) il giorno 11 Agosto 2009.

Nel documento si fa riferimento alla dichiarazione e conseguente richiesta di deroga da parte della ditta Ing. E. Mantovani S.p.A. riguardo "*all'approntamento di un cantiere edile per lavori di realizzazione del progetto MOSE in località S. Maria del Mare e Alberoni, con utilizzo di mezzi e attrezzature che potranno comportare il superamento dei limiti massimi di rumorosità stabiliti dalla normativa vigente*". Il Comune ha autorizzato la ditta Mantovani ad eseguire le lavorazioni rumorose in deroga ai limiti di legge fino al 30 Aprile 2010, nel rispetto però di diverse prescrizioni, tra le quali la seguente: "*le attività rumorose dovranno essere eseguite **dal lunedì al venerdì** dalle **07:30 alle 17:00**, con interruzione tra le **12:00 e le 13:00***".

La deroga è stata prorogata fino al 30 Aprile 2011 con nota del 19-04-2010, prot. N 170815**.**

Per quanto riguarda la ditta Fincosit, non ci è pervenuta nessuna informazione in merito ad eventuali deroghe ai limiti di rumore per attività particolarmente rumorose, per cui rimangono vigenti i limiti di rumore assoluti e differenziali.

Riguardo ai limiti di orario, deve essere rispettata la sospensione degli interventi che determinano un forte rumore e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba: dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio, dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 – 30 Giugno.

Per la casa di riposo, essendo un ricevitore residenziale, non si considera questa specifica limitazione.

5.2 Dislocamento della postazione di misura

Punto rilievo: PELLES1 (WGS84 N 45° 20′ 02.1′′, E 12° 19′ 07.1′′)

(GAUSS BOAGA FUSO EST N 5023564.00, E 2309905.00)

La posizione PELLES1 si trova su una terrazza della Casa dell'Ospitalità di S. Maria del Mare, con il microfono posto ad una altezza di circa 6 m dal suolo.

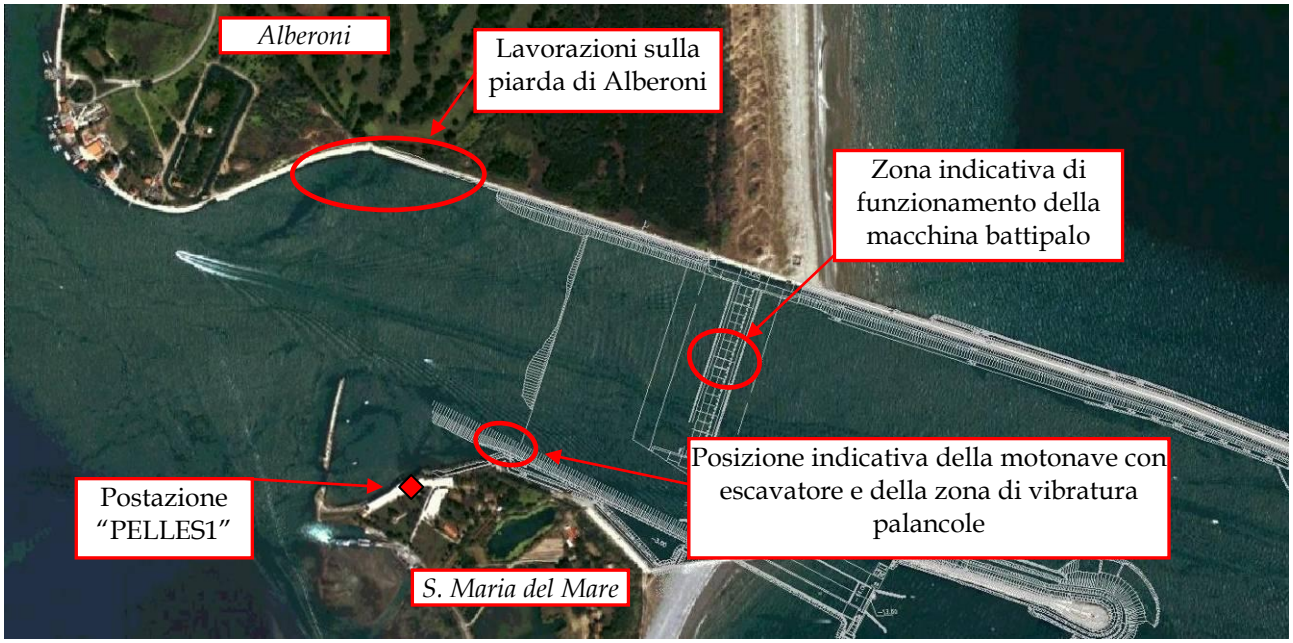

Figura 20: Individuazione della postazione di misura "PELLES1" e delle zone in cui sono presenti le attività di cantiere rilevate in tale postazione

Figura 21: foto della centralina di monitoraggio

5.3 Descrizione delle attività

Il monitoraggio del rumore a S. Maria del Mare è stato effettuato dal 15 Maggio al 14 Giugno. Tale periodo è stato caratterizzato dalle attività della ditta Mantovani e della ditta Fincosit.

Attività ditta Mantovani: carico pietrame sulla piarda di Alberoni, distante circa 650 m dalla postazione di monitoraggio e attività saltuaria di vibratura palancole vicino alla spalla Sud, distante circa 150 m.

Attività ditta Fincosit: battitura pali nella Bocca di Malamocco. Per quanto riguarda il posizionamento della macchina battipalo, valgono le stesse considerazioni evidenziate al paragrafo 4.3. In questo caso i punti estremi di posizionamento della macchina sono stati scelti prendendo in considerazione i dati disponibili compresi tra le date 01/06/2010 e 14/06/2010.

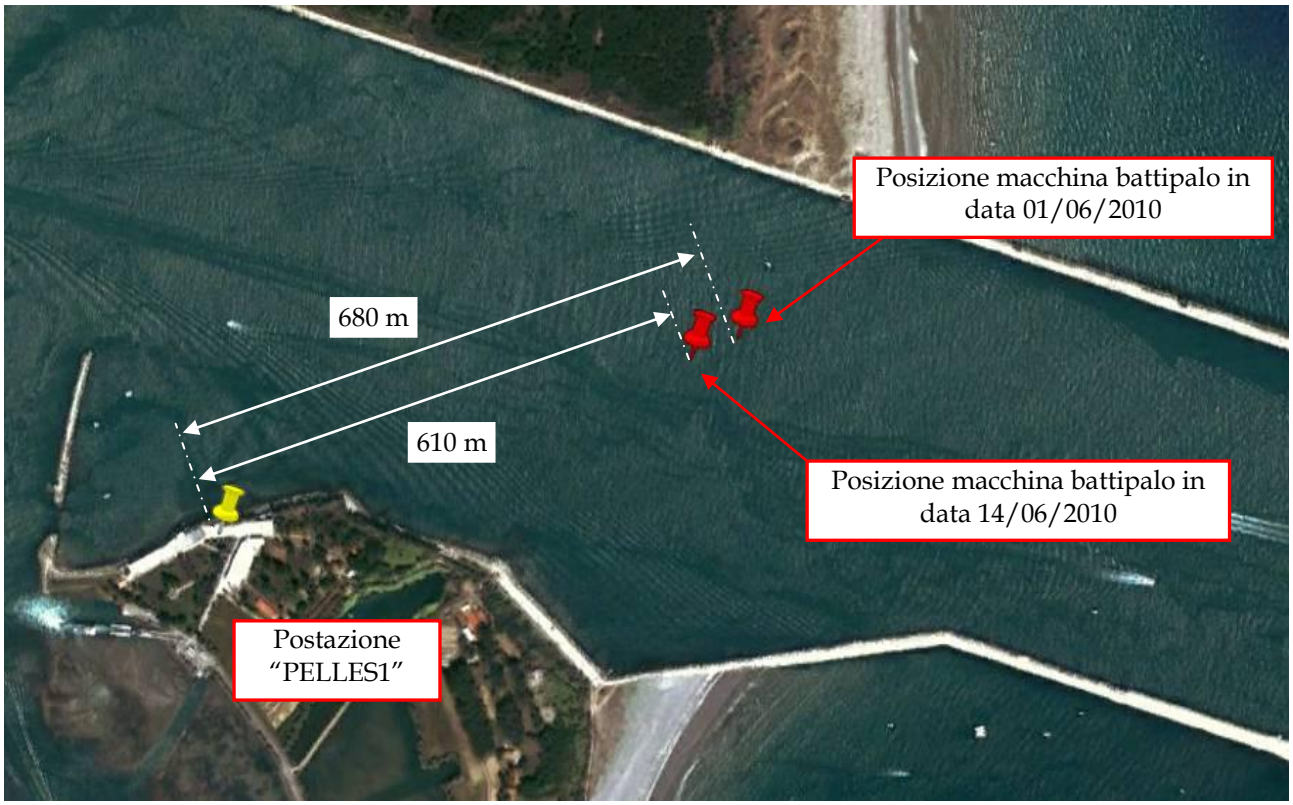

Figura 22: posizionamento della macchina battipalo nelle posizioni note estreme, in relazione alla posizione della centralina PELLES1

Figura 23: Foto del pontone con le macchine battipalo (a sinistra), dell'attività sulla piarda (al centro) e della piattaforma per l'infissione di palancole (a destra)

5.4 Riepilogo risultati misurazioni

In Tabella seguente sono riportati i livelli equivalenti di immissione ottenuti per i periodi diurni (dalle 06:00 alle 22:00) e notturni (dalle 22:00 alle 06:00 del giorno seguente) nella postazione di misura. La presenza di situazioni meteorologiche particolari o eventi particolari, relativi al solo periodo diurno, è indicata in forma sintetica nella colonna "segnalazioni". Dal momento che la centralina meteo utilizzata per il rilevamento dei dati di precipitazione e velocità del vento si trova a Cavallino-Treporti, distante circa 14 km dalla postazione di monitoraggio PELLES1, la presenza eventuale di eventi atmosferici è stata individuata attraverso l'analisi dei sonogrammi.

Le analisi e le valutazioni relative alla conformità o meno ai limiti diurni assoluti e differenziali e ai limiti orari per ogni giornata, tenendo in considerazione le attività che rientrano o meno nel regime di deroga, sono riportate nei paragrafi successivi.

Tabella 9. Riepilogo del livello equivalente di immissione per i periodi Diurno e Notturno nella postazione PELLES1

Data	Giorno della settimana	Postazione PELLES1		Segnalazioni
		Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	
15/05/2010	Sabato	54.6	48.3	Presenza di pioggia durante la mattinata.
16/05/2010	Domenica	52.3	45.4	--
17/05/2010	Lunedì	56.2	47.2	--
18/05/2010	Martedì	54.1	47.9	Presenza di vento forte verso le ore serali.
19/05/2010	Mercoledì	55.2	45.9	--
20/05/2010	Giovedì	57.4*	--	Interruzione del monitoraggio ore 16:28.
21/05/2010	Venerdì	--	44.8	Ripristino centralina ore 16:14.
22/05/2010	Sabato	51.0	45.4	--
23/05/2010	Domenica	50.5	46.3	--
24/05/2010	Lunedì	51.5	46.3	Presenza di vento forte nel pomeriggio.
25/05/2010	Martedì	51.7**	--	Presenza di vento forte nel pomeriggio. Interruzione del segnale per blocco del server.

Data	Giorno della settimana	Postazione PELLES1		Segnalazioni
		Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	
26/05/2010	Mercoledì	56.2***	46.9	Interruzione del segnale per un problema nell'invio dei dati.
27/05/2010	Giovedì	55.1	46.3	--
28/05/2010	Venerdì	52.2	43.9	--
29/05/2010	Sabato	48.5	45.6****	Interruzione monitoraggio alle 05:07 per esaurimento batterie
30/05/2010	Domenica	--	--	--
31/05/2010	Lunedì	--	--	--
01/06/2010	Martedì	--	44.6	Ripresa monitoraggio ore 16:17.
02/06/2010	Mercoledì	51.1	45.8	Livello influenzato dalla presenza di tuoni e pioggia nel tardo pomeriggio.
03/06/2010	Giovedì	53.7	45.4	Livello influenzato dalla presenza di tuoni, pioggia e vento forte in mattinata.
04/06/2010	Venerdì	51.9	45.2	Livello influenzato dalla presenza di vento forte nel pomeriggio
05/06/2010	Sabato	50.8	46.1	--
06/06/2010	Domenica	61.1	48.1	Livello influenzato da rumore proveniente dalla casa di riposo.
07/06/2010	Lunedì	51.9	45.5	--
08/06/2010	Martedì	54.8	47.0	--
09/06/2010	Mercoledì	57.1	47.6	Ripetuto passaggio di imbarcazioni nel pomeriggio.
10/06/2010	Giovedì	54.5	46.5	--
11/06/2010	Venerdì	56.5	44.8	--
12/06/2010	Sabato	52.0	45.0	--
13/06/2010	Domenica	51.8	47.8	Livello influenzato dalla presenza di un temporale occorso nel pomeriggio.
14/06/2010	Lunedì	51.7*****	--	Termine monitoraggio ore 14:09

Nota: il valore contrassegnato con (*) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 10h e 28'. Il valore contrassegnato con (**) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 12h e 30'. Il valore contrassegnato con (***) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 11h e 03'. Il valore contrassegnato con (****) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 7h e 7'. Il valore contrassegnato con (*****) è stato calcolato per un tempo di riferimento pari a 8h e 9'.

5.5 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

L'attività di monitoraggio del rumore effettuata in questo periodo nella bocca di Malamocco ha avuto una durata di 31 giorni (dalle ore 06:00 circa di sabato 15 Maggio alle ore 14:09 di lunedì 14 Maggio 2010). In tale periodo sono stati rilevati 23 periodi diurni interi e 4 parziali, 25 periodi notturni interi e 1 parziale La trasmissione dei dati ha infatti subito un'interruzione tra le 5:07 del 29 Maggio e le 16:17 del 1 Giugno a causa dello spegnimento della centralina.

Il monitoraggio ha avuto lo scopo principale di valutare la rumorosità presso la Casa dell'Ospitalità di S. Maria del Mare, dovuta alle attività di cantiere presenti nella zona della Bocca di Malamocco. Le principali attività rilevate dalla centralina di monitoraggio sono state il carico del pietrame sulla piarda di Alberoni, l'attività di vibratura palancole presso la spalla Sud e la battitura pali, effettuata nei pressi della zona centrale della Bocca. Le prime due attività sono condotte dalla ditta Mantovani, mentre la battitura pali è effettuata dalla ditta Fincosit.

Durante il monitoraggio sono stati rilevati anche altri eventi estranei all'attività di cantiere: eventi meteo (pioggia, vento e temporali), canto degli uccelli e passaggio imbarcazioni.

Di seguito sono riportati alcuni sonogrammi riferiti agli eventi citati.

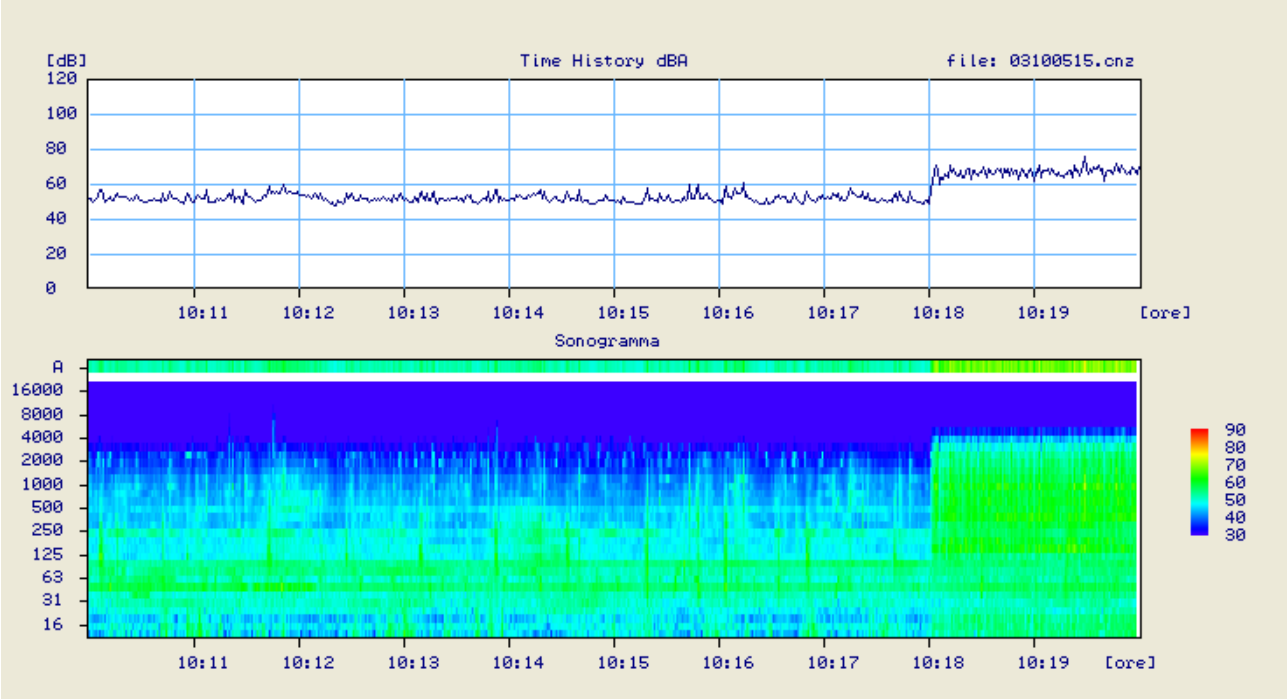

Figura 24: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **15 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo alle lavorazioni svolte sulla piarda di Alberoni e al successivo inizio di battitura di un palo (ore 10:18 circa)

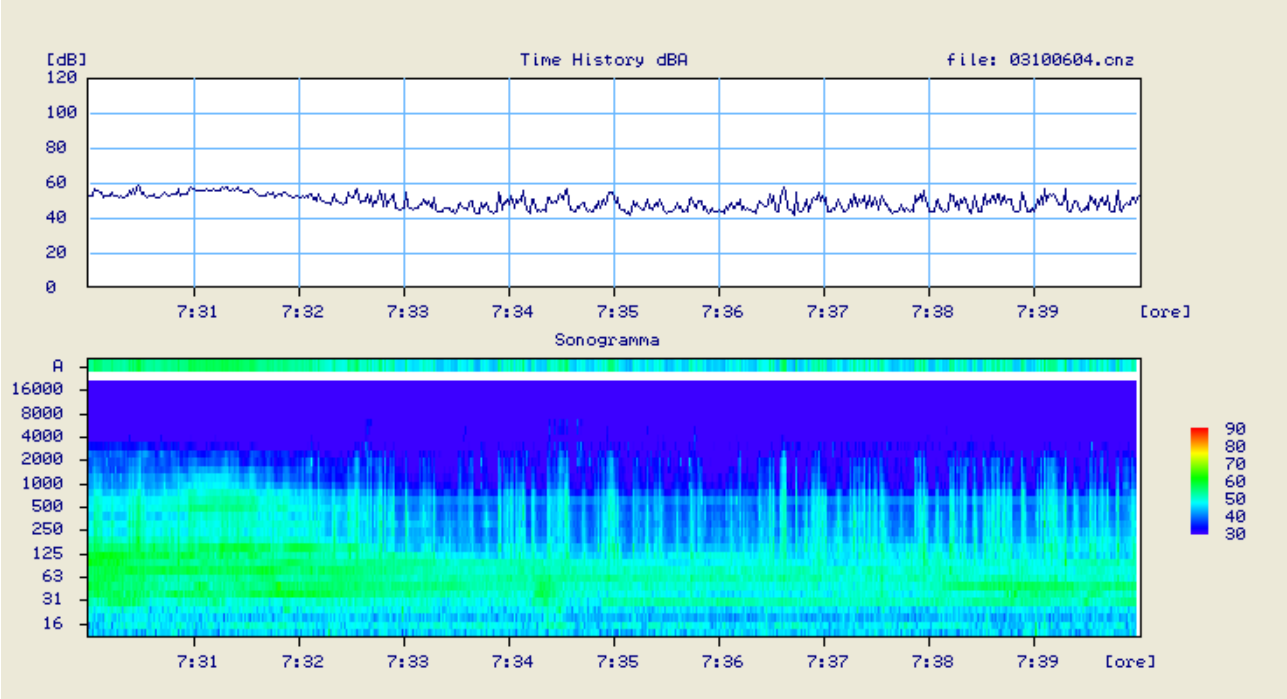

Figura 25: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **04 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza contemporanea di attività di carico pietrame sulla piarda di Alberoni e del passaggio di un imbarcazione (dalla ore 7:30 alle ore 7:33 circa)

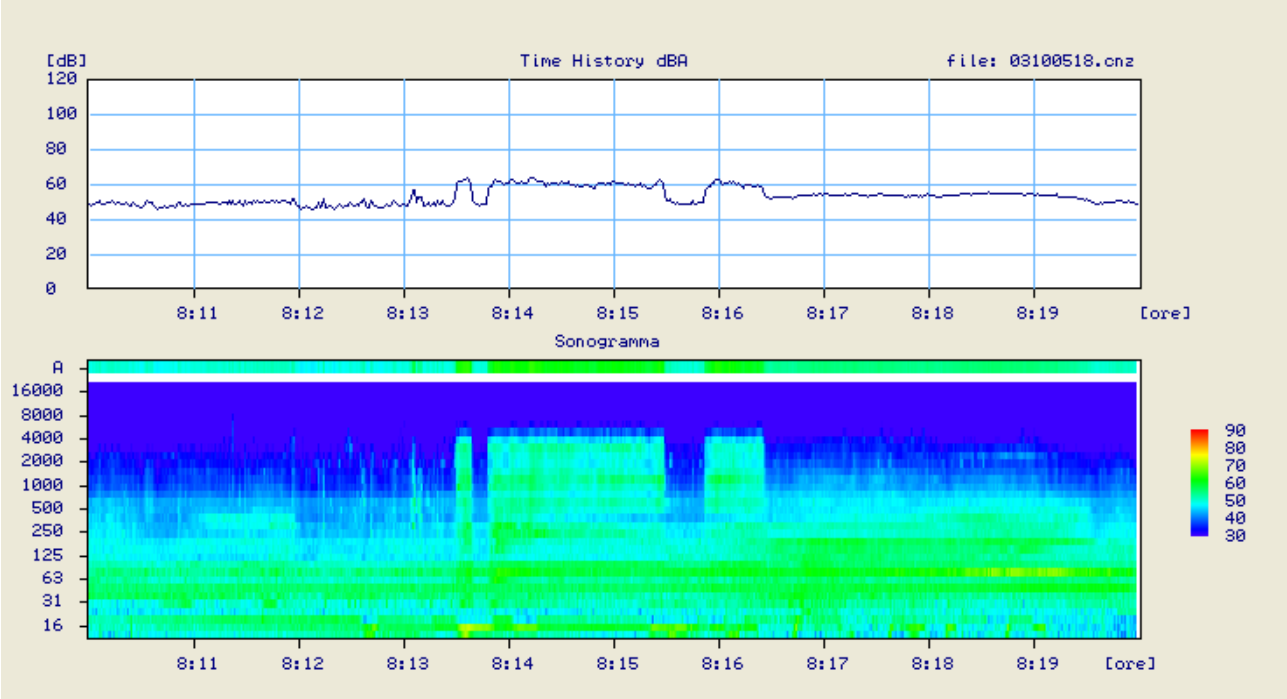

Figura 26: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **18 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla vibratura di una palancola (fine ore 08:13 circa)

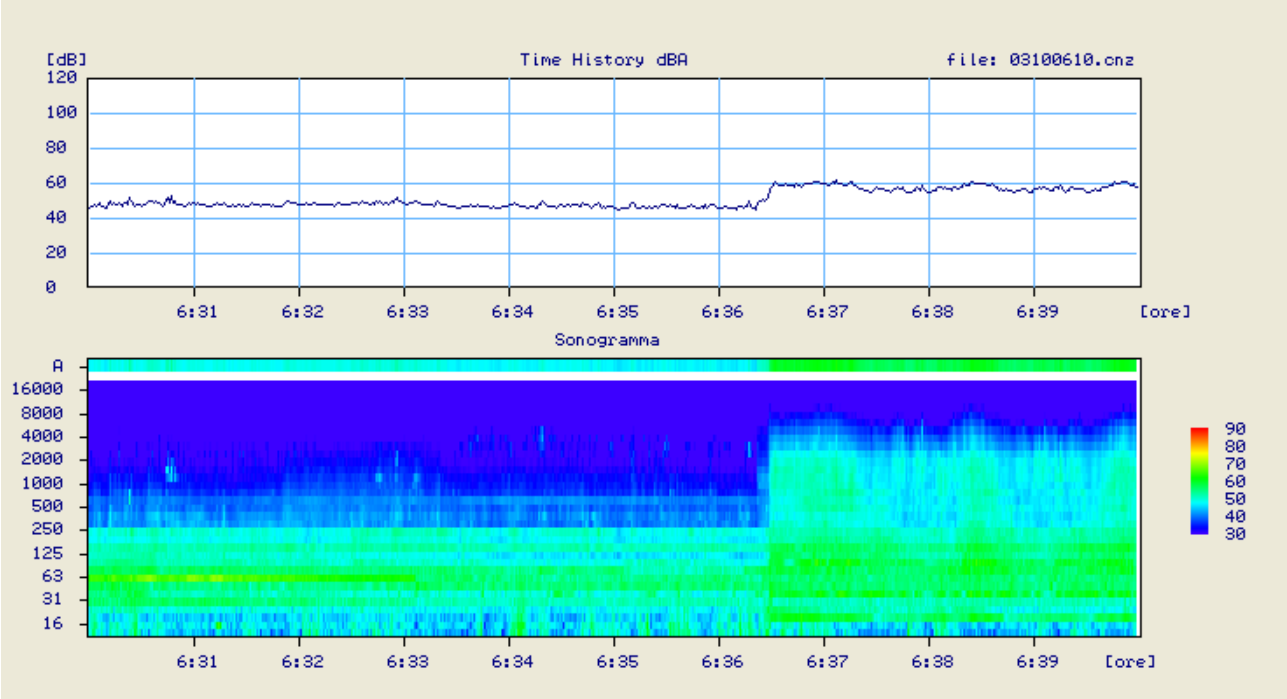

Figura 27: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **10 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività di infissione di una palancola avvenuta nei pressi della spalla Sud

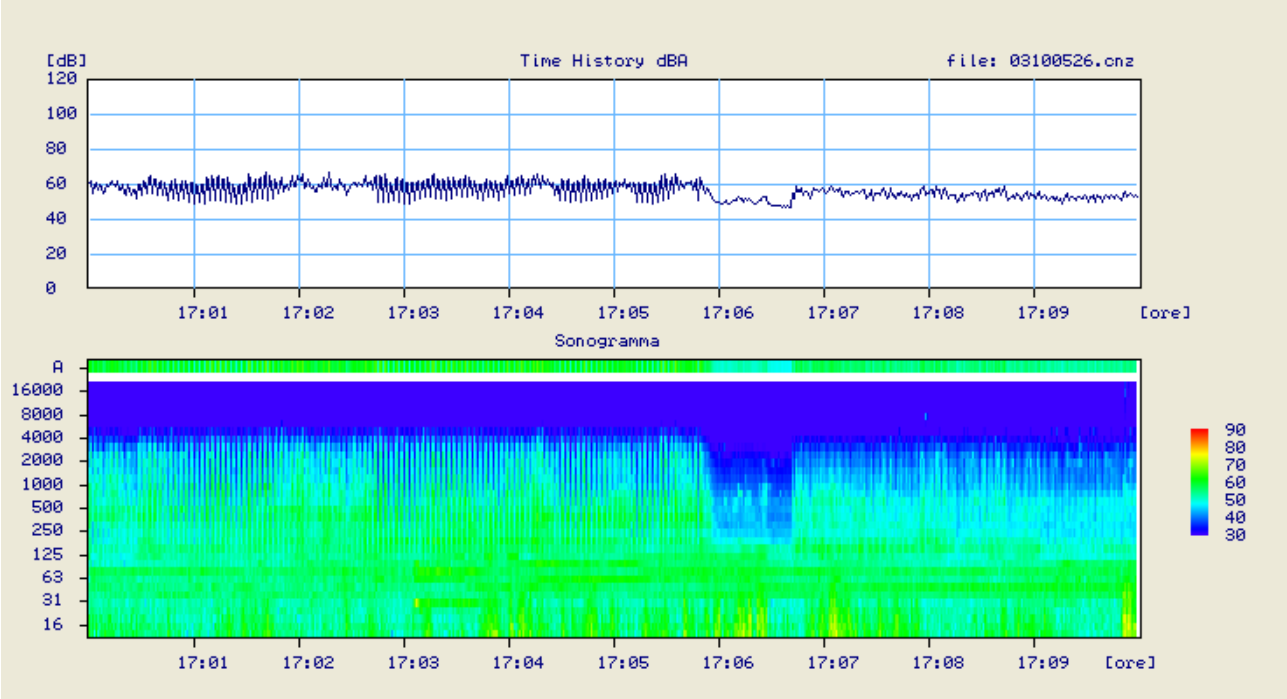

Figura 28: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **26 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività di battitura pali

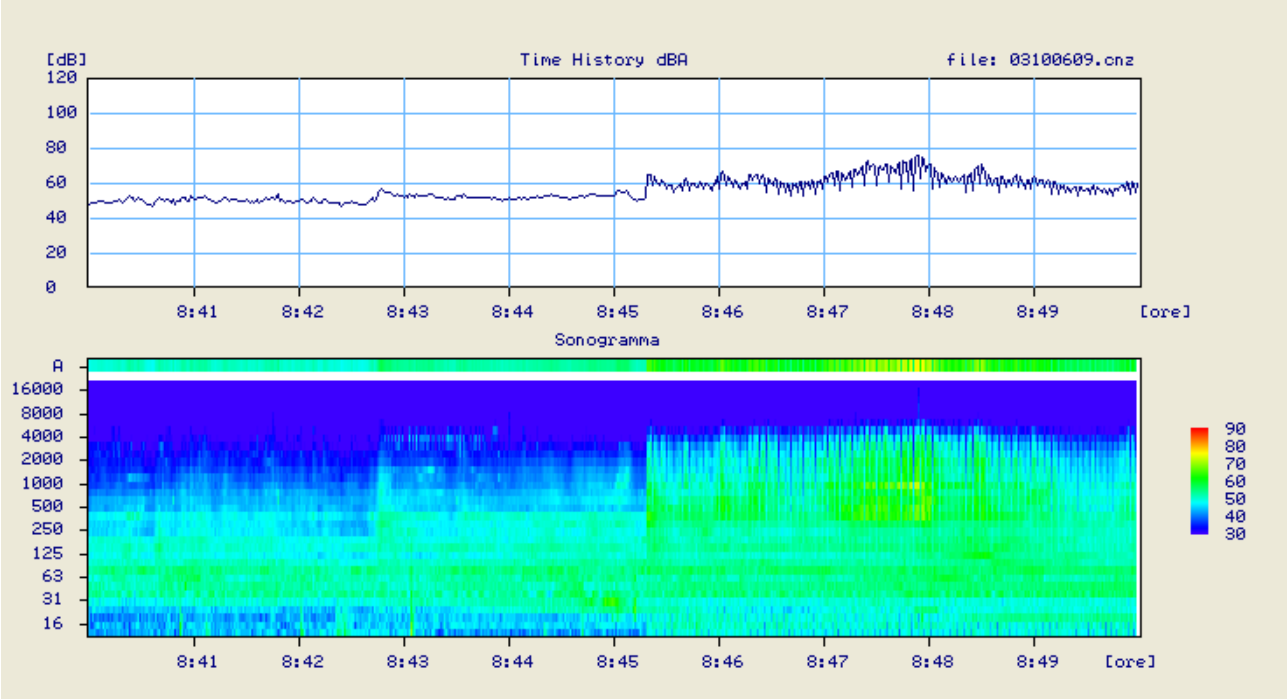

Figura 29: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **09 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività di battitura pali (inizio ore 8:45 circa) in contemporanea ad attività sulla piarda di Alberoni

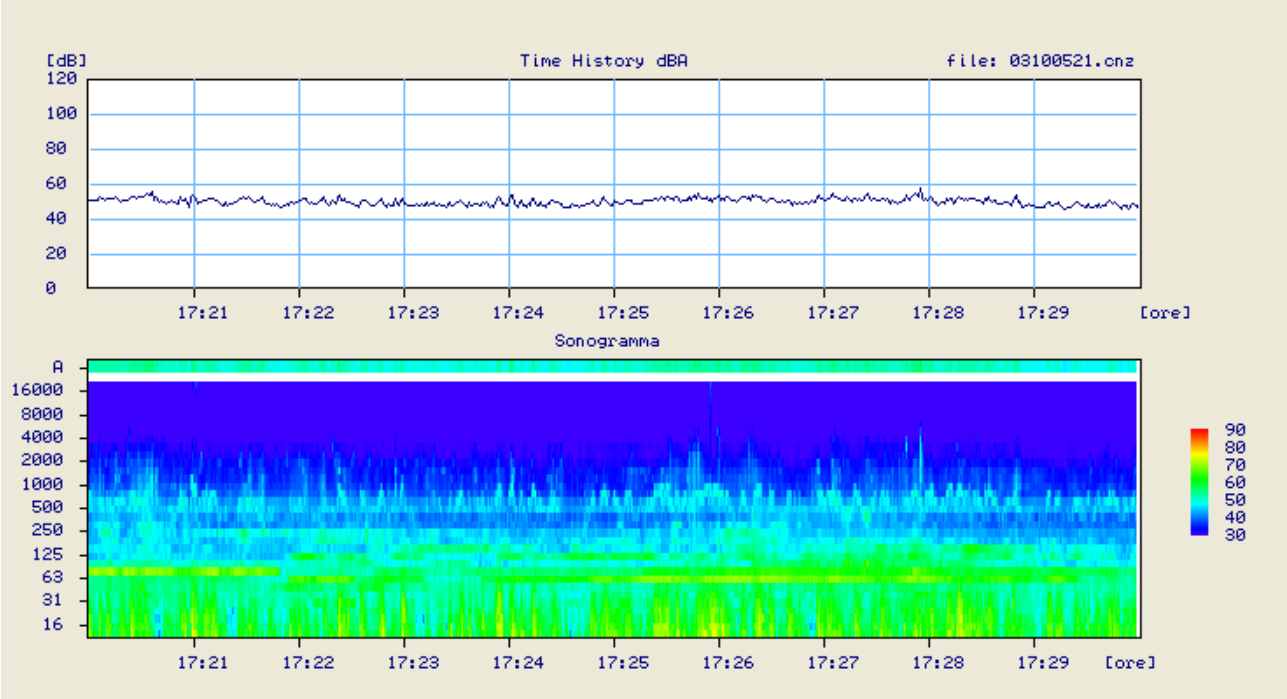

Figura 30: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **21 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza di vento forte

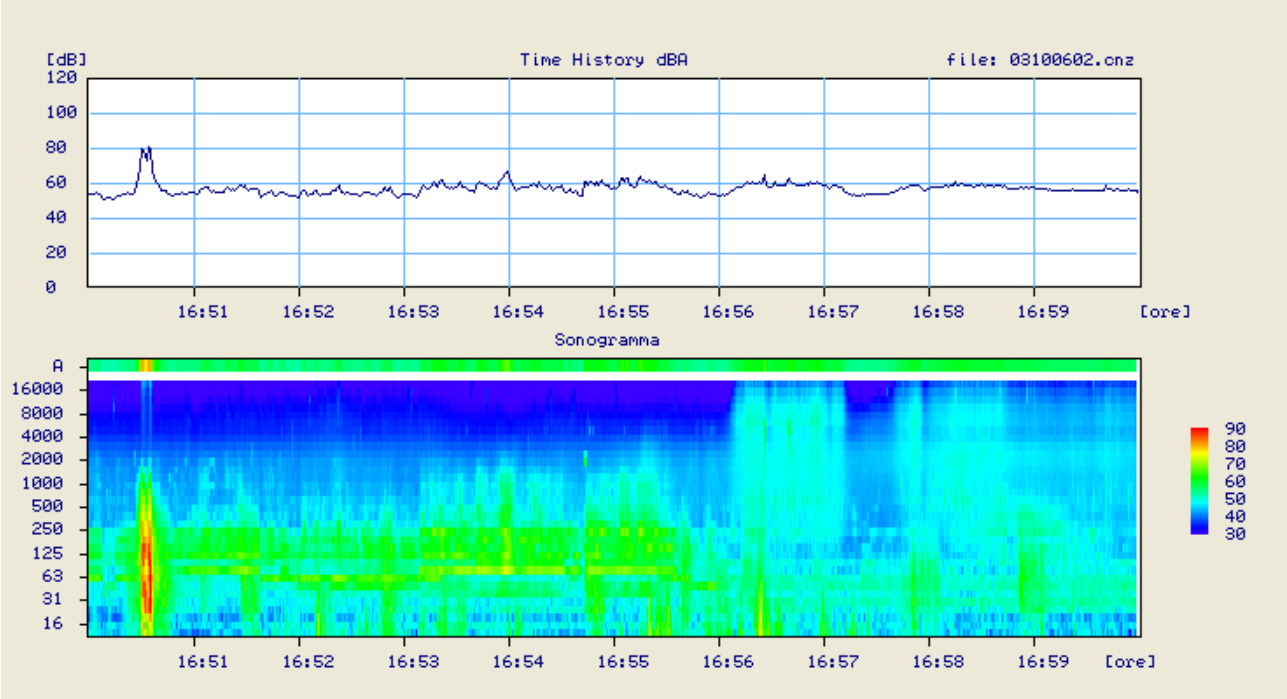

Figura 31: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **2 Giugno 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza di vento, pioggia e tuoni (quest'ultimo alle ore 16:50 circa)

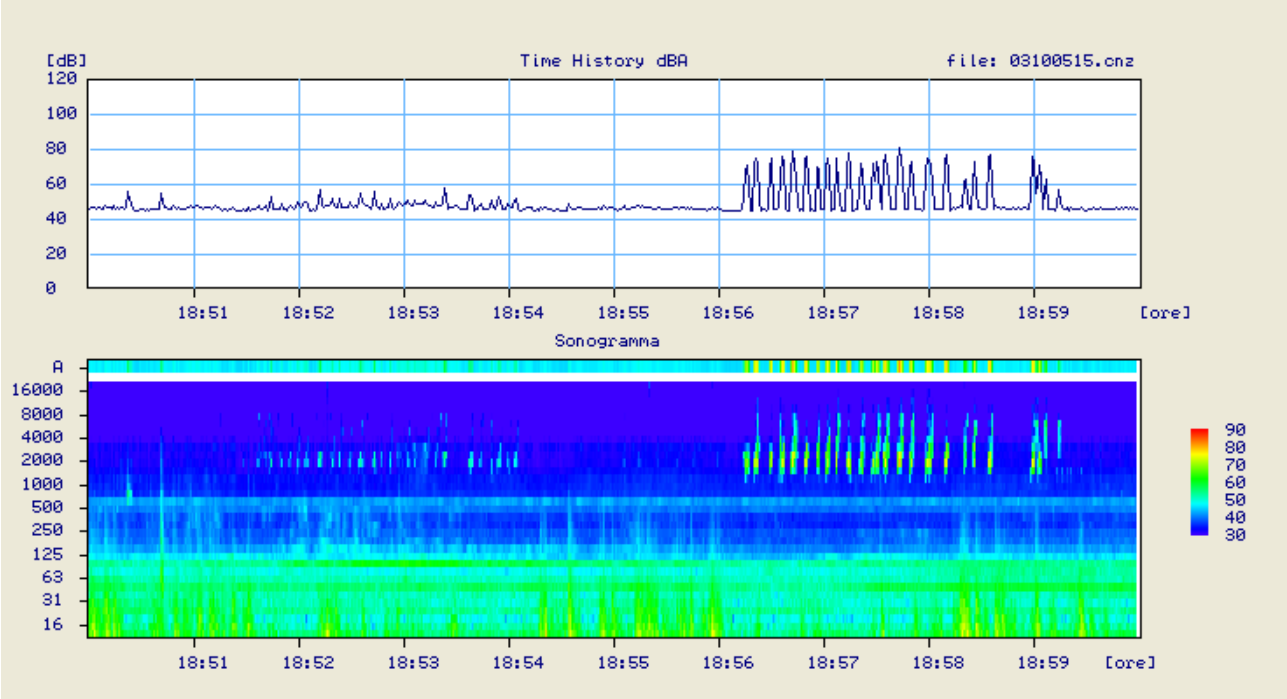

Figura 32: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **15 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo al canto degli uccelli con contemporanea presenza di vento

Come riportato in precedenza, la ditta Mantovani è in regime di deroga sui limiti di rumore per le sue attività particolarmente rumorose, nel rispetto però di prescrizioni sull'orario di inizio, fine e sospensione delle attività.

La ditta Fincosit non risulta essere in regime di deroga, per cui rimangono vigenti i limiti di rumore assoluti e differenziali per la sua attività di battitura pali. Non è stato però possibile definire il livello di immissione ed emissione riferito all'attività della macchina battipalo in quanto spesso contemporaneo all'attività di vibratura palancole o ad altre attività di cantiere. Nei paragrafi seguenti si riporta la verifica del limite di immissione differenziale riferito all'attività di battitura pali e la verifica sul rispetto degli orari previsti da deroghe o accordi pregressi.

5.6 Verifica dei limiti differenziali

La stima del livello differenziale è stata effettuata per l'attività di battitura pali, utilizzando i valori rilevati dalla postazione di monitoraggio PELLES1, situata sulla terrazza della casa di riposo.

Di seguito sono riportati tre grafici relativi a quattro battiture tipo effettuate in quattro giornate diverse. Per ogni grafico sono stati considerati due intervalli di 5 minuti ciascuno: un intervallo relativo al livello di rumore ambientale (in cui era presente l'attività di battitura) e un altro relativo al livello di rumore residuo. Sono poi indicati, su ogni grafico, i valori del livello equivalente relativi ai due intervalli e la differenza tra i due livelli. I valori sono approssimati a 0.5 dB(A).

Come si osserva dai risultati, anche se le misurazioni sono state eseguite sulla terrazza della casa di riposo e non all'interno degli ambienti abitativi, si può certamente ipotizzare il **superamento del valore limite differenziale di 5 dB(A) relativo al periodo diurno per l'attività di battitura pali.**

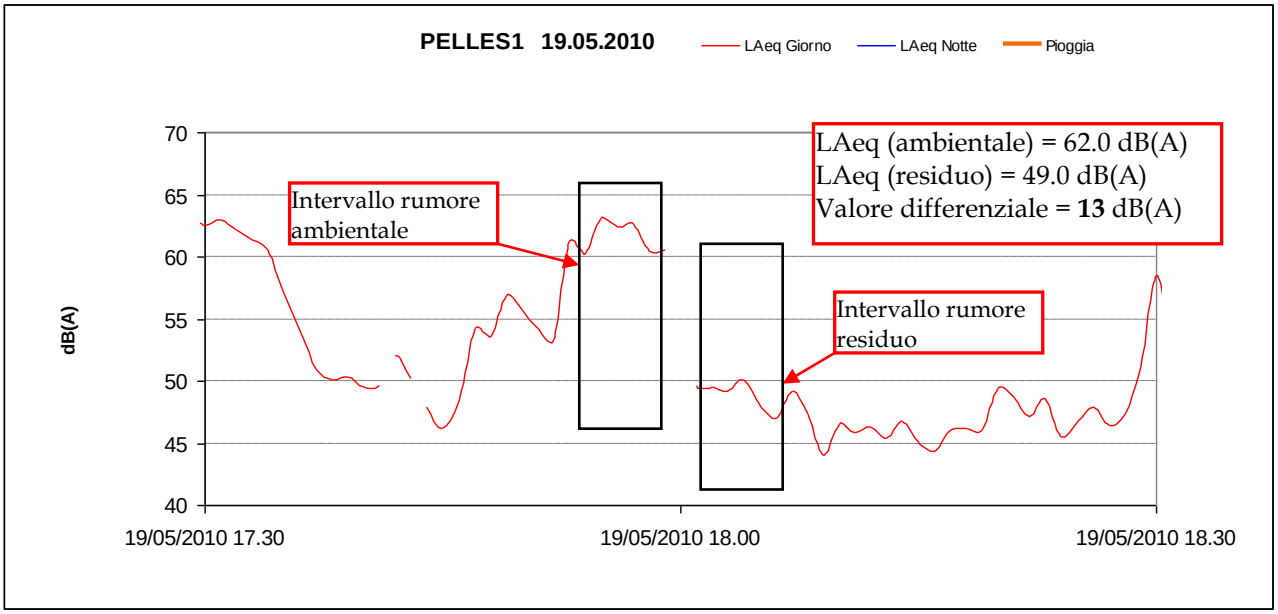

Figura 33: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 19 Maggio

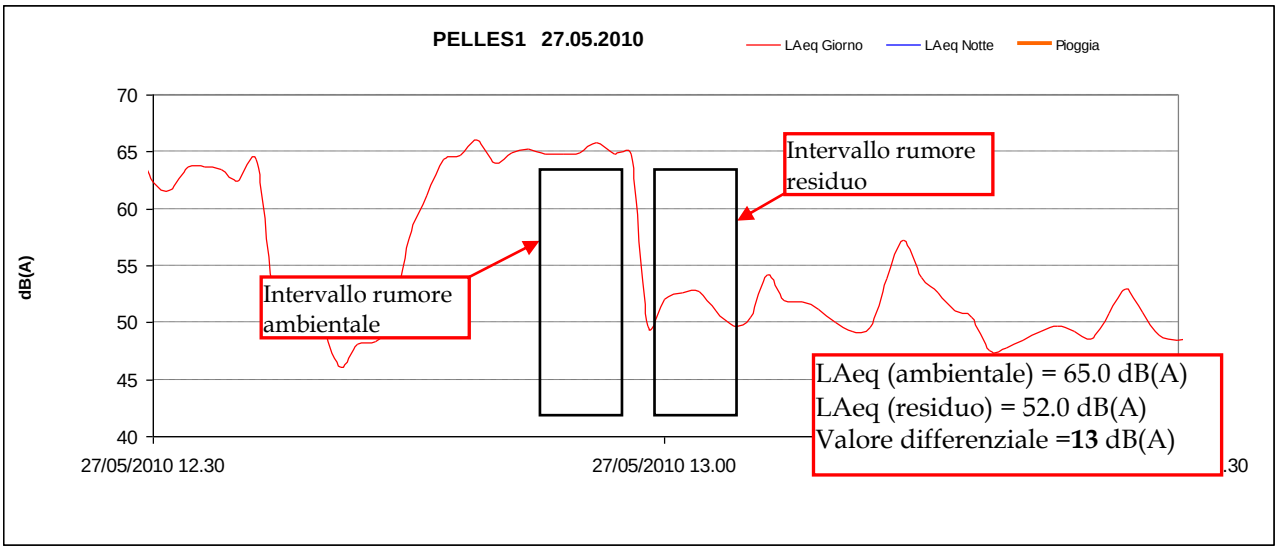

Figura 34: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 27 Maggio

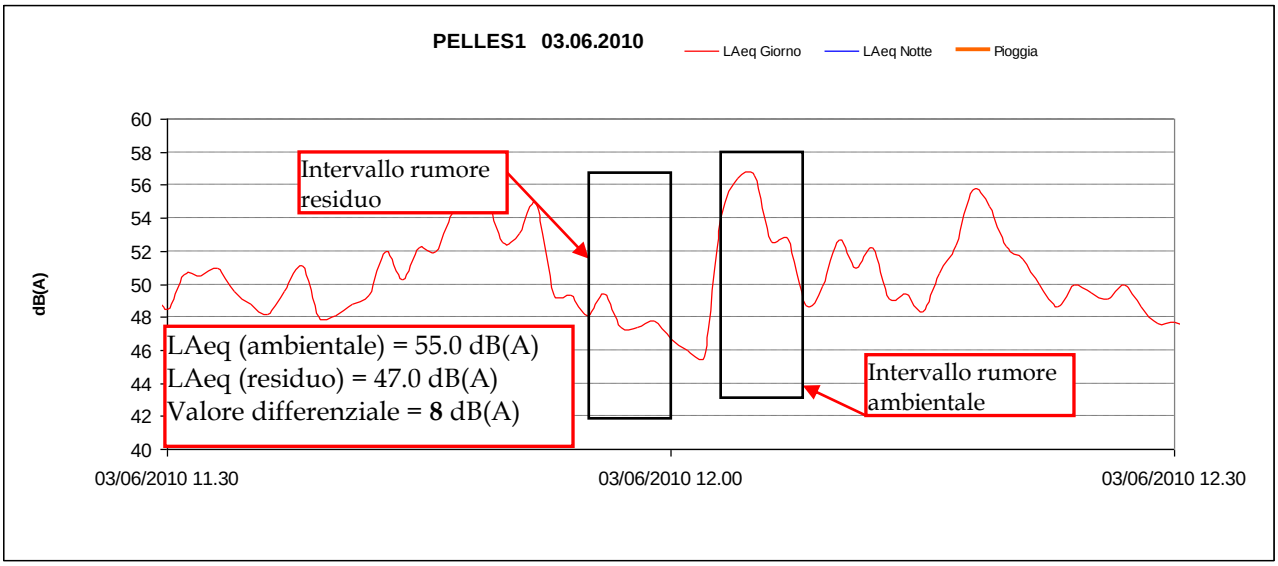

Figura 35: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 03 Giugno

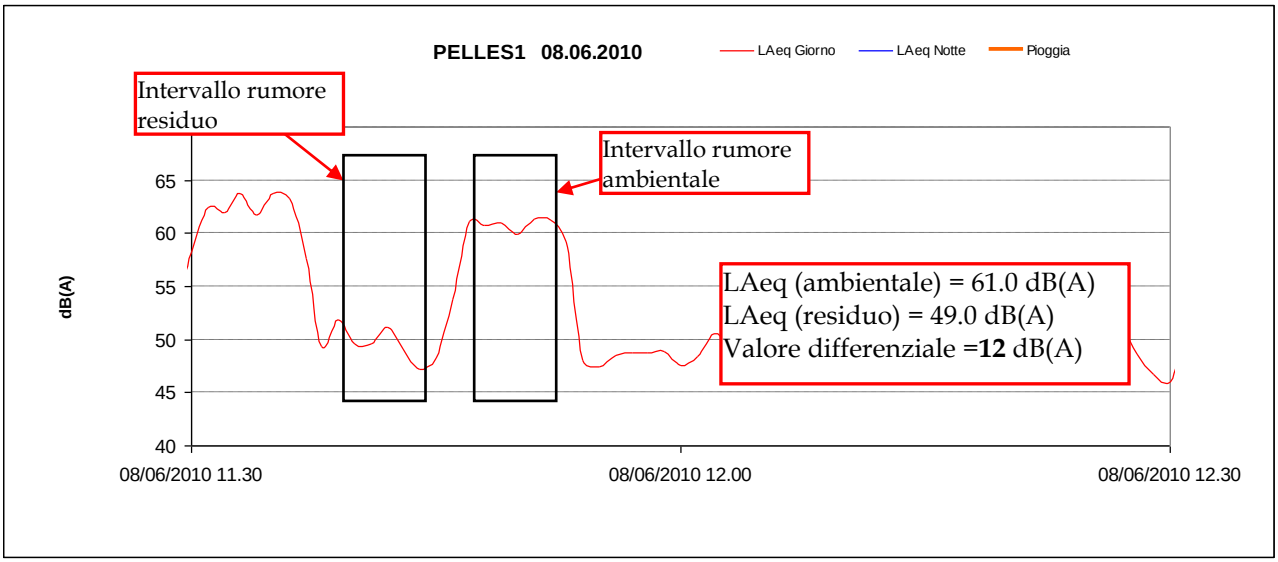

Figura 36: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 08 Giugno

5.7 Verifica degli orari di inizio, fine e sospensione delle attività

La deroga prescrive alla ditta Mantovani degli orari da rispettare per effettuare le sue attività rumorose. Di seguito è riportata una tabella con indicati gli orari di inizio, fine e sospensione delle attività più rumorose (alcune fasi dell'attività sulla piarda e la vibratura delle palancole) per ogni giornata lavorativa.

Tabella 10: verifica del rispetto dei limiti orari per l'attività di vibratura delle palancole e delle fasi più rumorose dell'attività della piarda

Data	Giorno della settimana	Orario di inizio attività	Orario di fine attività	Intervallo 12:00 – 13:00
15/05/2010	Sabato	Attività non rilevata	Attività non rilevata	Attività non presente
16/05/2010	Domenica	--	--	--
17/05/2010	Lunedì	8:56	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
18/05/2010	Martedì	7:45	prima delle 17:00	Attività presente ma con livelli bassi
19/05/2010	Mercoledì	08:04	prima delle 17:00	Attività non presente
20/05/2010	Giovedì	08:43	prima delle 17:00	Attività non presente
21/05/2010	Venerdì	Segnale assente	prima delle 17:00	Segnale assente
22/05/2010	Sabato	Attività non rilevata	Attività non rilevata	Attività non presente
23/05/2010	Domenica	--	--	--
24/05/2010	Lunedì	Attività non rilevata	Attività non rilevata	Attività non presente
25/05/2010	Martedì	Attività non rilevata	Attività non rilevata	Attività non presente
26/05/2010	Mercoledì	Attività non rilevata	Attività non rilevata	Attività non presente
27/05/2010	Giovedì	08:44	prima delle 17:00	Attività non presente

Data	**Giorno della settimana**	**Orario di inizio attività**	**Orario di fine attività**	**Intervallo 12:00 – 13:00**
28/05/2010	Venerdì	11:04	prima delle 17:00	Attività non presente
29/05/2010	Sabato	--	--	--
30/05/2010	Domenica	--	--	--
31/05/2010	Lunedì	--	--	--
01/06/2010	Martedì	--	Attività non rilevata	--
02/06/2010	Mercoledì	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
03/06/2010	Giovedì	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
04/06/2010	Venerdì	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
05/06/2010	Sabato	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
06/06/2010	Domenica	--	--	--
07/06/2010	Lunedì	07:30	prima delle 17:00	Attività rumorose non rilevate.
08/06/2010	Martedì	Dopo le 07:30	prima delle 17:00	Attività rumorose non rilevate.
09/06/2010	Mercoledì	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
10/06/2010	Giovedì	**06:36**	prima delle 17:00	Attività rumorose non rilevate.
11/06/2010	Venerdì	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
12/06/2010	Sabato	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.
13/06/2010	Domenica	--	--	--
14/06/2010	Lunedì	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.	Attività rumorose non rilevate.

Dalla tabella si evince il **mancato rispetto delle indicazioni sull'orario di inizio delle attività rumorose per la giornata del 10 Giugno (vedere Figura 27).**

6 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO, DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE, ALLA BOCCA DI CHIOGGIA: CA' ROMAN.

6.1 Valori limite per il sito in esame

L'area del monitoraggio a cui fa riferimento la postazione CAROMA1, è classificata acusticamente in CLASSE I (aree particolarmente protette) secondo il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Venezia, approvato con D.C.C. n. 39 del 10/02/2005.

Tabella 11: limiti assoluti previsti per l'area in esame

CLASSE I	Limite diurno Leq dB(A)	Limite notturno Leq dB(A)
Limite Immissione	50	40
Limite Emissione	45	35

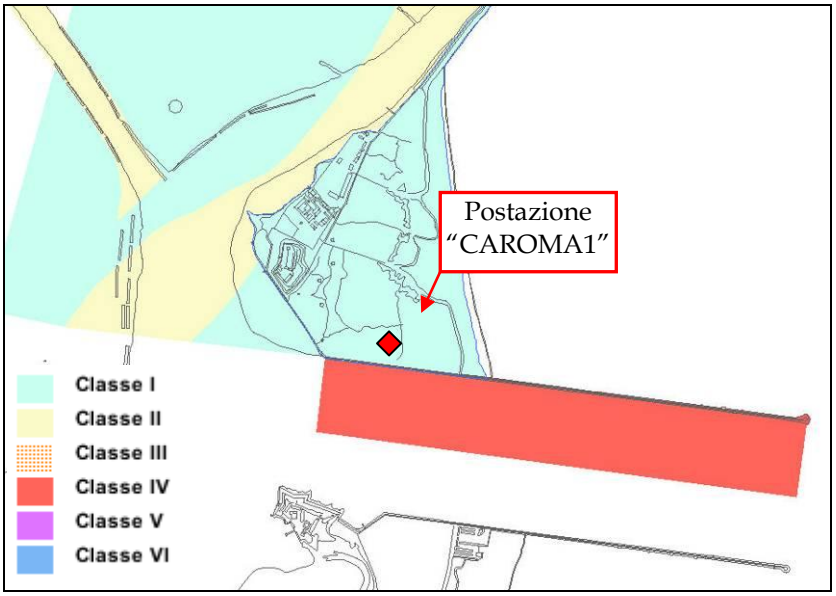

Figura 37: Estratto della classificazione acustica del Comune di Venezia per la zona della Bocca di Chioggia

Riguardo ai limiti di orario, nei pressi dell'oasi di Ca' Roman, deve essere rispettata la sospensione degli interventi che determinano un forte rumore e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba: dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio, dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 – 30 Giugno.

6.2 Dislocamento della postazione di misura

Punti rilievo: CAROMA1 WGS84 N 45° 14' 08.6" E 12° 17' 37.0"

GAUSS BOAGA FUSO EST: N 5012721.34, E 2307578.15

La postazione CAROMA1 si trova su un albero all'interno dell'oasi di Ca' Roman, con il microfono posto ad una altezza di circa 4.5 m dal suolo e di 7.4 m sul livello medio del mare. Il terreno, nella

postazione di misura, risulta rialzato di qualche metro rispetto al livello del terreno nell'area di cantiere.

Il monitoraggio ha avuto una durata di circa 1 settimana (dalle ore 06:00 di mercoledì 12 Maggio alle 18:55 del 19 Maggio). Durante questo periodo il monitoraggio non ha subito interruzioni di nessun tipo.

Figura 38: Individuazione della postazione di misura CAROMA1 e delle attività di cantiere più rumorose

Figura 39: foto della centralina di monitoraggio collocata a CAROMA1

6.3 Descrizione delle attività

Le attività maggiormente rumorose ai fini dell'impatto sull'Oasi di Ca' Roman, sono state quelle connesse con l'impianto di betonaggio sulla spalla Nord per le lavorazioni nella tura, attività di dragaggio del fondale mediante nave con gru situata nei pressi della spalla Nord e attività di infissione palancole nei pressi della spalla Sud.

Figura 40: insieme di "lavorazioni spalla Nord", (sinistra) chiatta per il trasporto di automezzi, (centro) attività con escavatore nei pressi del molo di attracco, (destra) betoniere e impianto di betonaggio

Figura 41: foto della motonave per il dragaggio del fondale e della gru per l'infissione palancole

6.4 Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni

Nella tabella seguente sono riportati i livelli equivalenti ottenuti per i periodi diurni (dalle 06:00 alle 22:00) e notturni (dalle 22:00 alle 06:00 del giorno seguente) nella postazione di monitoraggio CAROMA1. La presenza di situazioni meteorologiche o eventi particolari, relativi al solo periodo diurno, è indicata in forma sintetica nella colonna "segnalazioni".

Tabella 12. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturno ottenuti nella postazione CAROMA1

Data	Giorno della settimana	Postazione CAROMA1		Segnalazioni
		Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	
12/05/2010	Mercoledì	51.1	46.1	Presenza di vento nel pomeriggio.
13/05/2010	Giovedì	57.5	48.8	Livello influenzato dalla presenza di un temporale.
14/05/2010	Venerdì	55.8	47.3	--
15/05/2010	Sabato	49.3	46.2	Pioggia durante il primo pomeriggio.
16/05/2010	Domenica	49.2	45.7	--
17/05/2010	Lunedì	52.5	45.3	--
18/05/2010	Martedì	57.2	46.8	--
19/05/2010	Mercoledì	50.1	--	--

6.5 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

L'attività di monitoraggio del rumore nella Bocca di Chioggia ha avuto la durata di 8 giorni (dalle ore 06:00 di Mercoledì 12 Maggio alle ore 18:55 di Mercoledì 19 Maggio 2010).

In tale periodo sono stati rilevati 8 periodi diurni, di cui 7 interi e 1 parziale, e 7 periodi notturni interi nella postazione CAROMA1.

Il monitoraggio ha avuto lo scopo principale di valutare la rumorosità presso l'oasi faunistica di Ca' Roman, dovuta alle attività di cantiere presenti nella zona della bocca di Chioggia.

Le principali attività presenti nell'area sono le seguenti:

- infissione palancole nella spalla Sud,
- attività connesse all'impianto di betonaggio presente nella spalla Nord,
- attività di dragaggio del fondale.

La lavorazione più rumorosa è stata l'infissione palancole; in tutte le giornate in cui è stata eseguita tale lavorazione è stato superato il limite di immissione diurno. Altre attività che hanno influenzato il livello di rumorosità sono state quelle connesse con il cantiere dov'è situato l'impianto di betonaggio ed in maniera marginale l'attività di dragaggio del fondale.

Durante il monitoraggio sono stati rilevati anche altri eventi estranei all'attività di cantiere: eventi meteo (pioggia, vento e temporali), canto degli uccelli e passaggio imbarcazioni, che talvolta hanno influiuto in maniera sensibile sul livello rilevato.

Di seguito sono riportati alcuni sonogrammi relativi alle principali attività di cantiere e ad altri eventi estranei.

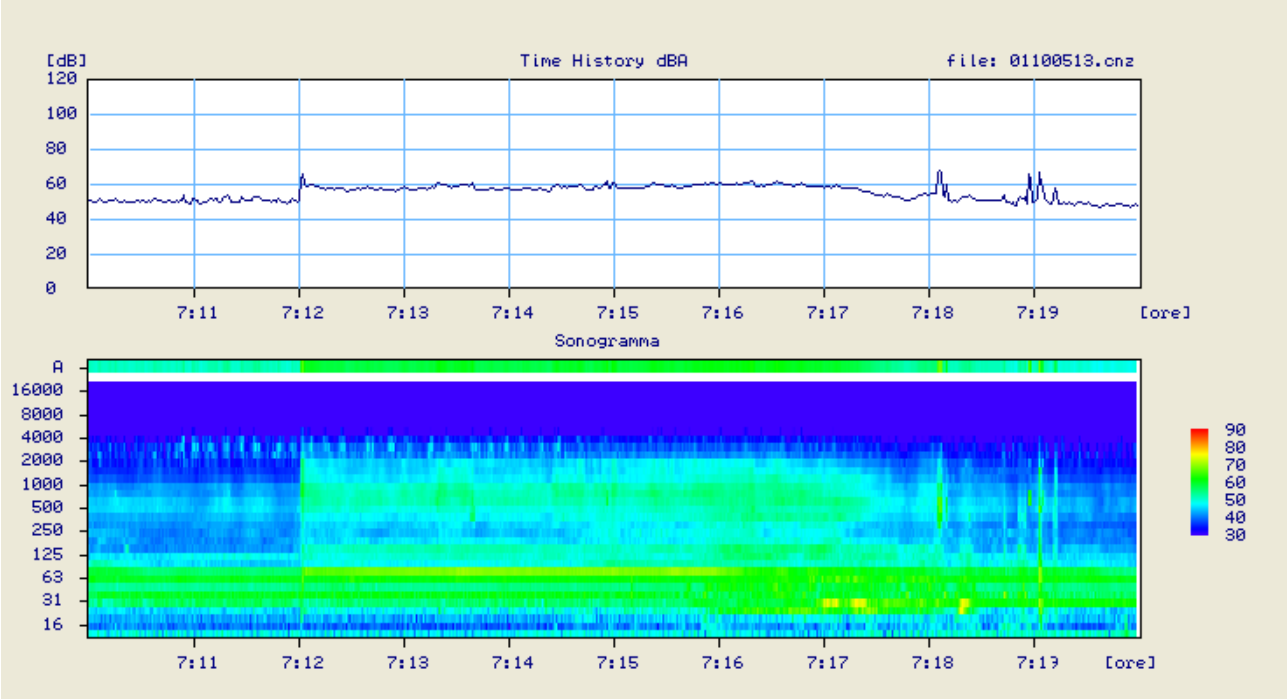

Figura 42: profilo temporale e sonogramma rilevati il **13 Maggio 2010**; estratto che evidenzia la lavorazione rumorosa eseguita in orario "protetto"

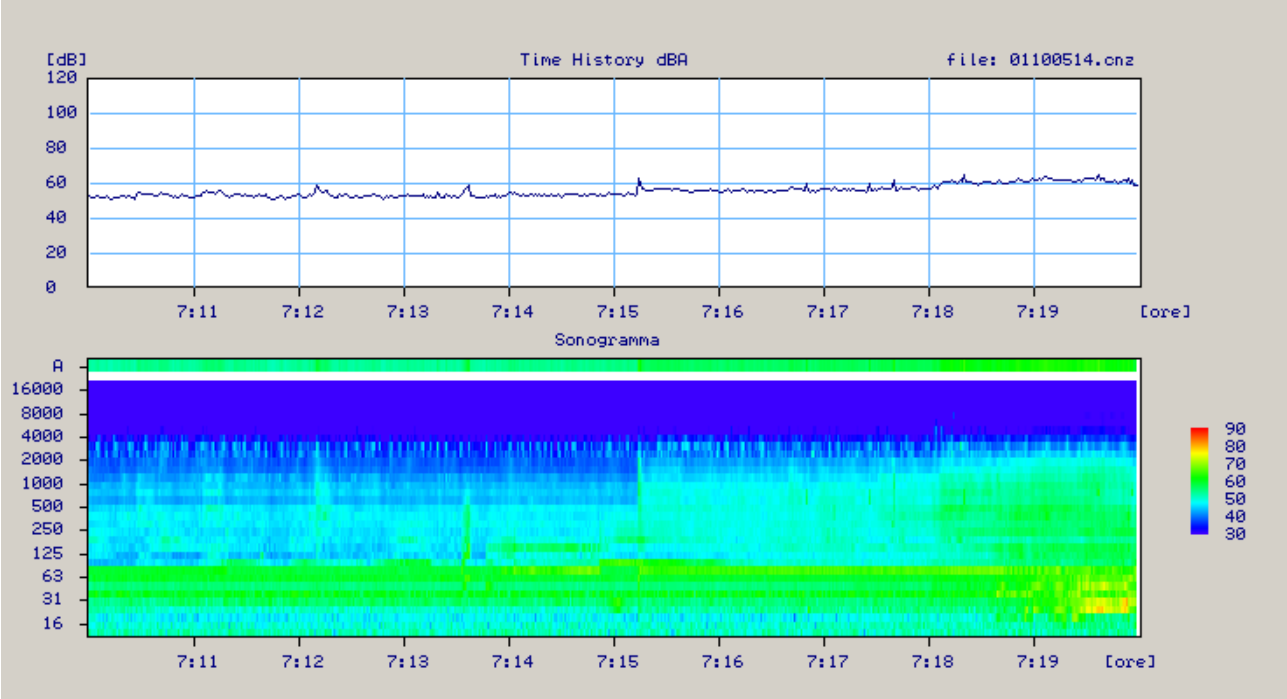

Figura 43: profilo temporale e sonogramma rilevati il **14 Maggio 2010**; estratto che evidenzia la lavorazione rumorosa eseguita in orario "protetto"

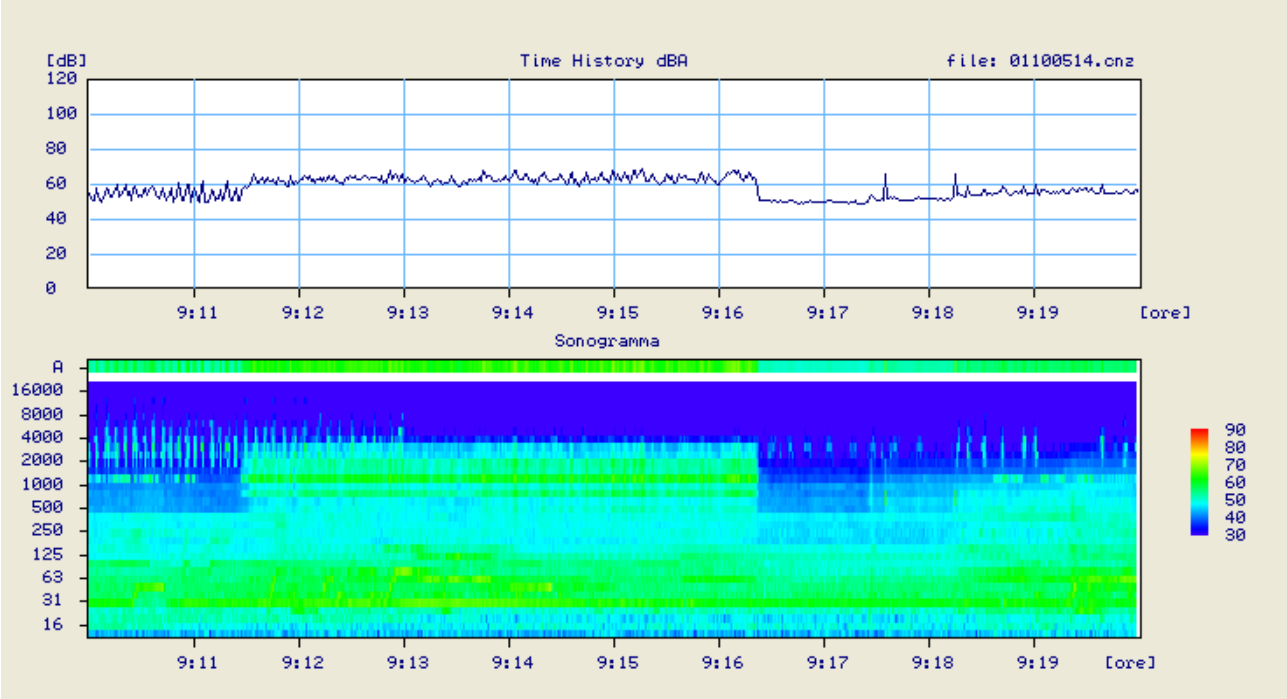

Figura 44: profilo temporale e sonogramma rilevati il **14 Maggio 2010**, estratto riferito al canto degli uccelli, caratterizzato da componenti in frequenza comprese tra 1600 e 8000 Hz in sovrapposizione all'infissione palancole (inizio 09:12 circa)

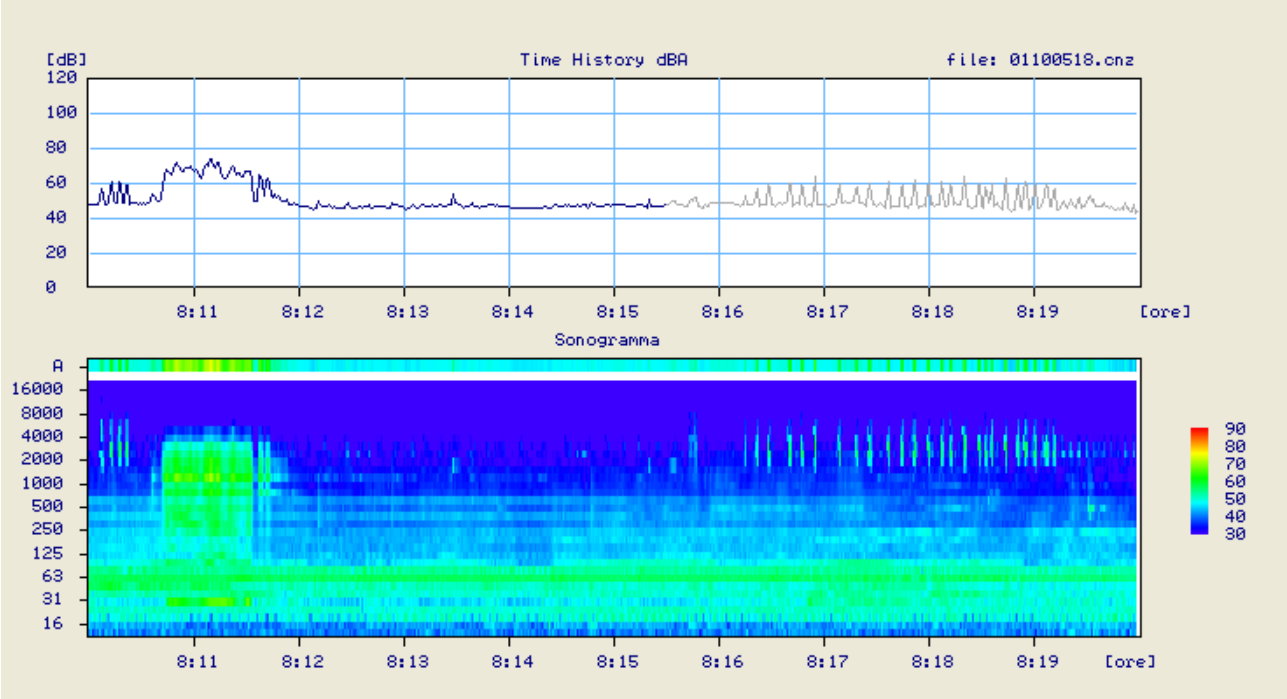

Figura 45: profilo temporale e sonogramma rilevati il **18 Maggio 2010**, estratto riferito all'infissione di una palancola avvenuta in orario "protetto" (inizio 08:11 circa)

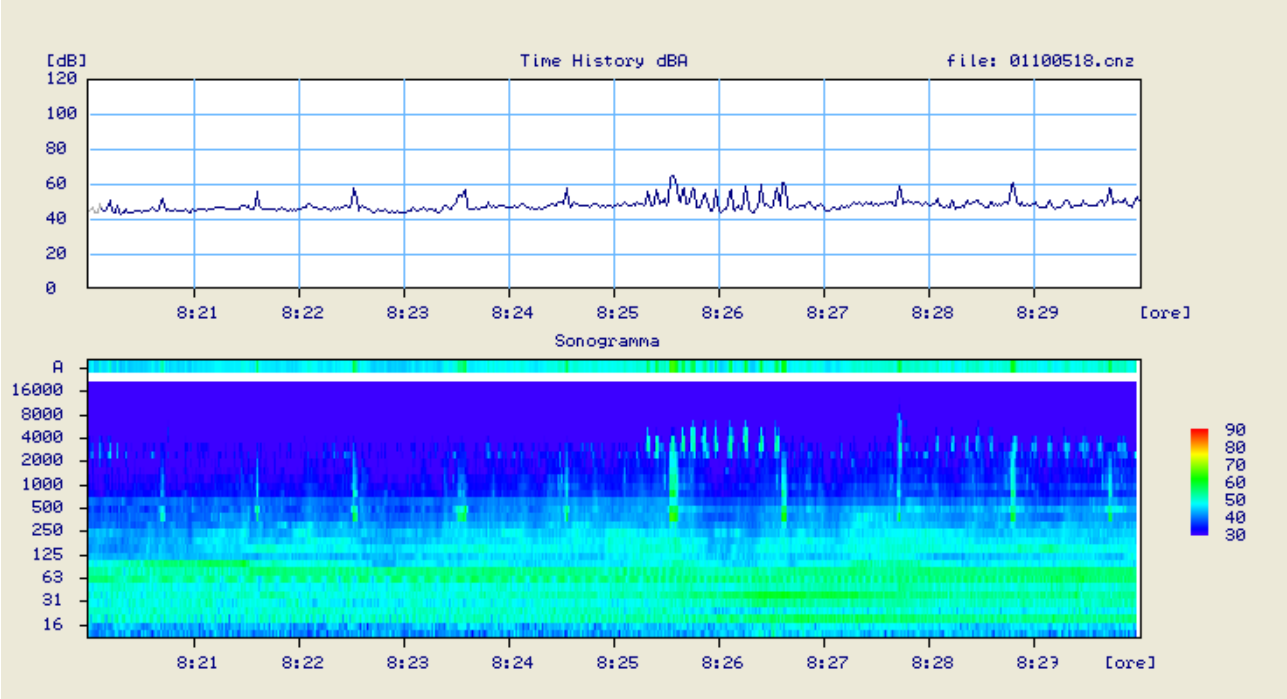

Figura 46: profilo temporale e sonogramma rilevati il **18 Maggio 2010**, estratto del rumore prodotto dall'attività di pompaggio calcestruzzo e dal canto degli uccelli

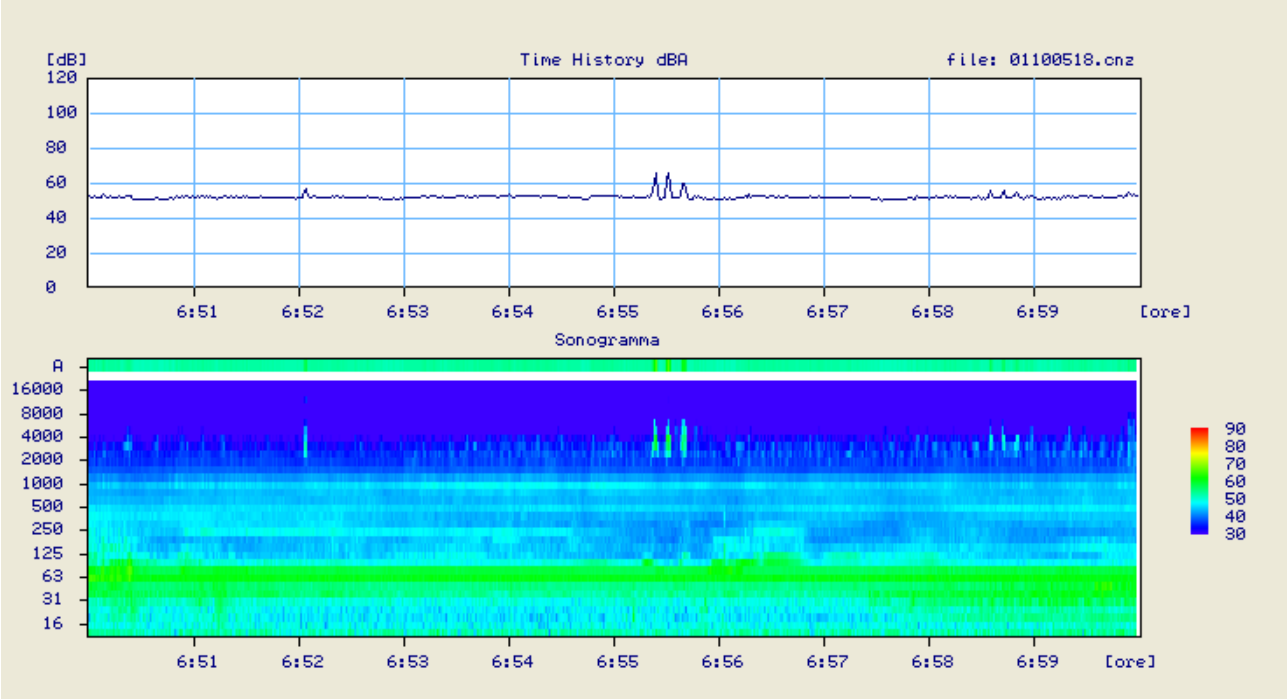

Figura 47: profilo temporale e sonogramma rilevati il **18 Maggio 2010**, estratto del rumore prodotto da una motonave per il dragaggio del fondale

6.6 Riepilogo dei livelli equivalenti diurni con indicazione dei superamenti dei limiti di immissione e degli orari di inizio delle attività

Nella tabella seguente sono riportati i valori del livello equivalente degli interi periodi diurni (dalle 06:00 alle 22:00) da confrontare con i limiti di legge indicati in precedenza. Viene inoltre riportato l'orario di inizio di lavorazioni di cantiere ritenute rumorose in quanto deve essere comunque rispettata la sospensione degli interventi che determinano elevata rumorosità e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba dalle 04:30 alle 08:30, nel mese di Maggio.

Tabella 13: dati riepilogativi con indicazione anomalie postazione CAROMA1

Data	Giorno della settimana	Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	Orario di inizio attività	Segnalazioni
12/05/2010	Mercoledì	51.1 (50.4)*	--	Livello influenzato dalla presenza di vento. Non sono state eseguite lavorazioni rumorose.
13/05/2010	Giovedì	57.5	**07:12**	Livello elevato per effetto della presenza di pioggia. ***Mancato rispetto delle prescrizioni sull'inizio delle attività rumorose.***
14/05/2010	Venerdì	**55.8**	**07:18**	**Superamento del limite di immissione diurno.** ***Mancato rispetto delle prescrizioni sull'inizio delle attività rumorose.***
15/05/2010	Sabato	49.3	--	Non sono state eseguite lavorazioni.

Data	Giorno della settimana	Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	Orario di inizio attività	Segnalazioni
16/05/2010	Domenica	49.2	--	Non sono state eseguite lavorazioni.
17/05/2010	Lunedì	**52.5 (52.1)***	11:33	**Superamento del limite di immissione diurno.**
18/05/2010	Martedì	**57.2 (54.9)***	**08:11**	**Superamento del limite di immissione diurno.** ***Mancato rispetto delle prescrizioni sull'inizio delle attività rumorose.***
19/05/2010	Mercoledì	50.1	--	Non sono state eseguite lavorazioni rumorose.

** Nota: i valori riportati tra parentesi si riferiscono ai livelli calcolati escludendo le fonti di rumore diverse da quelle di cantiere (passaggio di imbarcazioni o velivoli, canto uccelli, etc)*

I risultati evidenziano il superamento del limite di immissione diurno per le giornate del 14, 17 e 18 Maggio, dovuto soprattutto alla vibro-infissione di palancole nella spalla Sud ed in parte alle attività connesse con l'impianto di betonaggio situato nella spalla Nord.

Il 13, 14 e 18 Maggio non è stato rispettato l'orario previsto per l'inizio delle lavorazioni più rumorose.

Il 12 Maggio gli elevati livelli di rumore sono dovuti alla presenza del canto degli uccelli in prossimità della centralina e i numerosi passaggi di imbarcazioni nella Bocca di Chioggia mentre nella giornata del 13 Maggio il livello è stato fortemente influenzato dalla presenza di un rovescio temporalesco occorso nella mattinata.

Per quanto riguarda la verifica dei valori limite di emissione, nel caso in esame non è stato possibile estrapolare il contributo della singola sorgente più rumorosa (l'infissione delle palancole) perché spesso in contemporanea ad essa erano presenti anche altri eventi rumorosi (l'attività sulla spalla Nord, il canto degli uccelli, il passaggio di imbarcazioni e di velivoli).

Il canto degli uccelli è stato presente in maniera frequente, caratterizzato da componenti in frequenza comprese tra 1600 e 8000 Hz e a tratti da livelli molto elevati: ciò è dovuto alla vicinanza del microfono agli alberi normalmente frequentati dall'avifauna, che ha reso evidente il canto degli uccelli rispetto al rumore del cantiere e agli altri rumori provenienti da distanze molto maggiori.

6.7 Considerazioni in merito al documento CLODIA datato 26-05-2010 prot. Nr. 1390

Riguardo alle conclusioni sopraesposte, la ditta Clodia ha successivamente inviato al CVN un documento datato 26-05-2010 prot. Nr. 1390 nel quale si ipotizzano incongruenze contenute in due "Rapporti di Anomalia" pervenuti alla Clodia stessa in data 13-05-2010 e 20-05-2010 che fanno riferimento a misurazioni eseguite nel periodo 19-25 Aprile e 13-14 Maggio 2010. Di seguito sono riportate le tre incongruenze rilevate dalla direzione della Clodia e le nostre precisazioni.

Oggetto : Interventi alle Bocche Lagunari per la regolazione dei flussi di marea – Bocca di Chioggia.
Studio B.6.72.B/6 – Monitoraggio rumore.

Facciamo seguito ai monitoraggi prot. nr. 16 del 13.05.2010 e prot. nr. 18 del 20.05.2010 per rappresentare alcune evidenti incongruenze negli stessi riportate.

1 Nello specifico, le anomalie rilevate nei predetti rapporti riguardano i "rilievi" avanzati in merito al mancato rispetto degli orari di inizio delle attività: a tal proposito, infatti, gli orari indicati non coincidono con l'orario di inizio delle attività operative da parte delle manovalanze e tecnici della scrivente che risulta fissato tra le ore 07.00 e 07.30 del mattino.

2 Inoltre, per quanto attiene il superamento dei limiti diurni, la scrivente ritiene opportuno rilevare che i predetti monitoraggi riportano delle "campiture di attribuzione" - per quanto attiene le sorgenti di rumore - che derivano da valutazioni soggettive dei rilevatori e che, giova sottolineare, da un lato non risultano essere state condivise con i rappresentanti della scrivente e dall'altro non risultano supportate da riscontri oggettivi.

3 Per contro risulta interessante rilevare che, in termini di immissioni sonore valutate per livelli equivalenti, le attività di cantiere risultano paragonabili al canto degli uccelli.

Distinti saluti.

La prima incongruenza rilevata dalla Clodia riguarda il fatto che gli orari di inizio delle attività indicati in questi rapporti non coincidono con gli orari di inizio delle attività operative da parte delle manovalanze e tecnici della Clodia che risulta fissato tra le 07:00 e le 07:30. Sul rapporto di anomalia è stato segnalato l'inizio di attività rumorose alle ore 07:12 circa per giovedì 13 maggio (figure 5 e 6) e alle ore 07:18 circa per venerdì 14 maggio, in entrambi i casi prima del limite orario delle 08:30 previsto per il mese di Maggio. Come riportato nel documento della Clodia, l'orario di inizio delle attività operative da parte delle manovalanze e tecnici della Clodia risulta fissato tra le 07:00 e le 07:30. Nel caso specifico, quindi, non è presente nessuna incongruenza tra quanto riportato nel "Rapporto di Anomalia" del CORILA e quanto dichiarato dalla Clodia stessa. Evidentemente, in alcune situazioni, sono state eseguite attività rumorose da parte delle manovalanze della Clodia prima delle ore 8:30 previste per il mese di Maggio.

In merito alla seconda considerazione, non è del tutto chiaro che cosa vuole intendere il referente della Clodia. Innanzitutto i dati riportati nei rapporti di misura (anomalie, mensili, etc) sono ottenuti da misurazioni in continuo del rumore eseguite con apparecchiature che rispettano tutte le prescrizioni previste dalla legislazione, secondo quanto specificato nel "Disciplinare Tecnico". I risultati delle misurazioni in continuo (valori numerici, profili temporali, sonogrammi) vengono analizzati dettagliatamente sia in base ai valori numerici che attraverso la visualizzazione dei profili temporali e dei sonogrammi per gli interi periodi diurni (dalle 6:00 alle 22:00) e notturni (dalle 22:00 alle 6:00). Le valutazioni di carattere soggettivo, necessarie per il riconoscimento delle sorgenti di rumore, sono supportate da approfondite analisi dei dati a disposizione, da sopralluoghi in opera e da registrazioni audio eseguite durante i sopralluoghi. Le procedure di misurazione e di individuazione delle sorgenti di rumore sono state indicate e concordate nei "Disciplinari Tecnici" fin dal primo anno di monitoraggio. L'eventuale attribuzione del superamento dei limiti diurni alle attività di cantiere avviene dopo aver valutato il contributo predominante delle sorgenti di cantiere stesse, anche attraverso l'esclusione del contributo delle sorgenti sonore estranee. I risultati delle elaborazioni e delle eventuali esclusioni di sorgenti sonore estranee sono in genere riportate in ogni rapporto di misura. Per quanto riguarda i monitoraggi eseguiti nel periodo Aprile-Maggio 2010, si osserva che l'attività di vibratura palancole, la più rumorosa e critica presente nella zona, è stata identificata sempre in maniera precisa e accurata. In alcuni casi non è stata identificata in maniera netta e univoca la sorgente di rumore, soprattutto per quanto riguarda le attività sulla spalla Nord. In questo caso si ritiene che non sia importante l'identificazione di ogni singola sorgente ma la valutazione della presenza generica di attività di cantiere, affiancata all'identificazione di eventi estranei (passaggio di velivoli, imbarcazioni, canto uccelli), che sono sempre chiaramente e oggettivamente definibili attraverso i sonogrammi.

Per quanto riguarda la terza considerazione, si ritiene privo di significato paragonare il livello equivalente dovuto al canto degli uccelli con il livello equivalente delle attività di cantiere. Il fatto che in certi periodi il canto degli uccelli abbia livelli equivalenti simili a quelli rilevati per le attività di cantiere è esclusivamente dovuto alla vicinanza degli uccelli al microfono della centralina di monitoraggio. Inoltre l'identificazione di tali canti non può essere confusa in nessun modo con le attività di cantiere, data la precisa connotazione in frequenza. La rumorosità delle attività di cantiere, invece, viene rilevata anche quando viene eseguita a grande distanza. L'impatto non si verifica soltanto nella posizione di monitoraggio ma su un'area estesa con un raggio di influenza che a volte e di diversi chilometri. A titolo di esempio, facendo riferimento a livelli sonori tipici rilevati nella postazione CAROMA1, pari a circa 50 dB(A) per il canto degli uccelli e pari a 65 dB(A) per la vibratura palancole, assumendo una distanza pari a circa 400 m per la vibratura palancole e pari a 2 m per il canto degli uccelli, si ottengono livelli di potenza sonora pari a circa Lw=125 dB(A) per la vibratura palancole e a circa Lw=65 dB(A) per il canto degli uccelli. La differenza di 60 dB(A) in termini di livello di potenza sonora corrisponde ad un rapporto energetico pari ad 1 milione. Questo significa che il contenuto energetico di una vibratura palancole tipica è circa 1 milione di volte più grande di quello di un canto degli uccelli tipico. Si vede quindi che risulta privo di significato il confronto dei livelli equivalenti tra canto degli uccelli e attività di cantiere.