



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/5**

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

Contratto prot.n. 21540 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: RUMORE
RAPPORTO FINALE**

Versione **1.0**

Emissione **1 Luglio 2010**

Redazione e Verifica

Ing. Patrizio Fausti
(DI-UNIFE)

Verifica

Dott. Franco Belosi
(CNR-ISAC)

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

Indice

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUZIONE..... | 4 |
| 2 QUADRO LEGISLATIVO E DEFINIZIONI | 6 |
| 3 STRUMENTAZIONE DI MISURA | 8 |
| 4 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE NELLA LOCALITÀ SAN NICOLÒ | 9 |
| 4.1 Valori limite per il sito in esame | 9 |
| 4.2 Periodi di monitoraggio e dislocamento delle postazioni di misura | 10 |
| 4.3 Primo periodo di monitoraggio (19 giugno - 01 luglio 2009): descrizione delle lavorazioni | 11 |
| 4.3.1 <i>Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni.....</i> | <i>11</i> |
| 4.3.2 <i>Estratti dei report giornalieri più significativi</i> | <i>12</i> |
| 4.3.3 <i>Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni.....</i> | <i>16</i> |
| 4.4 Secondo periodo di monitoraggio (12 - 22 novembre 2009): descrizione delle lavorazioni..... | 18 |
| 4.4.1 <i>Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni.....</i> | <i>18</i> |
| 4.4.2 <i>Estratti dei report giornalieri più significativi</i> | <i>19</i> |
| 4.4.3 <i>Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni.....</i> | <i>22</i> |
| 5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE NELLA LOCALITÀ ALBERONI - POSTAZIONE ALBERONI- SIC3 | 23 |
| 5.1 Valori limite per il sito in esame | 23 |
| 5.2 Dislocamento delle postazioni di misura | 24 |
| 5.3 Descrizione delle attività | 25 |
| 5.4 Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni | 26 |
| 5.5 Estratti dei report giornalieri più significativi | 27 |
| 5.6 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni | 31 |
| 5.6.1 <i>Verifica dei limiti di immissione ed emissione</i> | <i>33</i> |
| 5.6.2 <i>Verifica degli orari di inizio, fine e sospensione delle attività.....</i> | <i>34</i> |
| 6 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE A S. MARIA DEL MARE - POSTAZIONE PELLESI | 36 |
| 6.1 Valori limite per il sito in esame | 36 |
| 6.2 Periodi di monitoraggio e dislocamento delle postazioni di misura | 37 |
| 6.3 Primo periodo di monitoraggio (13 novembre - 4 dicembre 2009): descrizione attività..... | 38 |
| 6.3.1 <i>Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni.....</i> | <i>39</i> |
| 6.4 Estratti dei report giornalieri più significativi | 40 |
| 6.4.1 <i>Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni.....</i> | <i>45</i> |
| 6.5 Secondo periodo di monitoraggio (14 aprile - 15 maggio 2010): descrizione delle attività..... | 50 |

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

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.5.1 | <i>Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni</i> | 51 |
| 6.5.2 | <i>Estratti dei report giornalieri più significativi</i> | 52 |
| 6.5.3 | <i>Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni</i> | 57 |
| 7 | CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE NELLA LOCALITÀ CA' ROMAN E A SOTTOMARINA | 64 |
| 7.1 | Valori limite per il sito in esame | 64 |
| 7.2 | Periodi di monitoraggio e dislocamento delle postazioni di misura | 65 |
| 7.3 | Primo periodo di monitoraggio (19 giugno - 24 luglio 2009): descrizione delle lavorazioni | 66 |
| 7.3.1 | <i>Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni</i> | 68 |
| 7.3.2 | <i>Estratti dei report giornalieri più significativi</i> | 69 |
| 7.3.3 | <i>Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni</i> | 72 |
| 7.4 | Secondo periodo di monitoraggio (13 aprile - 12 maggio 2010): descrizione lavorazioni | 73 |
| 7.4.1 | <i>Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni</i> | 74 |
| 7.4.2 | <i>Estratti dei report giornalieri più significativi</i> | 75 |
| 7.4.3 | <i>Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni</i> | 78 |
| 8 | RELAZIONE DI CARATTERIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI BATTITURA PALI NELLA BOCCA DI MALAMOCCO | 86 |
| 8.1 | Introduzione | 86 |
| 8.2 | Ubicazione delle postazioni di misura e dell'attività di battitura pali | 87 |
| 8.3 | Caratterizzazione dell'attività di battitura pali | 89 |
| 8.3.1 | <i>Riepilogo pali battuti e livelli di emissione rilevati nelle postazioni di lungo periodo</i> | 89 |
| 8.3.2 | <i>Analisi dell'influenza del lato di battitura nelle postazioni di lungo periodo</i> | 90 |
| 8.3.3 | <i>Risultati misurazioni di breve durata</i> | 95 |
| 8.3.4 | <i>Stima livelli di emissione nell'area SIC di Alberoni</i> | 99 |
| 8.4 | Considerazioni conclusive sulla caratterizzazione dell'attività di battitura pali..... | 105 |
| 9 | STIMA DEL LIVELLO DI RUMORE DELL'ATTIVITA' DI INFISSIONE PALANCOLE PRESSO ALCUNI RICETTORI NELLA ZONA SUD DELLA BOCCA DI CHIOGGIA | 106 |

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione conclusiva è riportato il riepilogo del lavoro svolto, per la componente rumore, nell'ambito delle attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari (Studio B.6.72 B/5 del Magistrato alle Acque).

Nel presente rapporto è riportata una ulteriore elaborazione riguardante la stima del livello di rumore della macchina battipalo presso alcuni ricettori nella zona sud della bocca di Chioggia.

Il monitoraggio del rumore è stato eseguito per circa 22 settimane di cui oltre 3 nella zona di S. Nicolò (bocca di Lido) in due distinti periodi e in due diverse postazioni, 3 nella zona di Alberoni (bocca di Malamocco), circa 7 nella zona di S. Maria del Mare (bocca di Malamocco), circa 8 nella zona di Ca' Roman (bocca di Chioggia) in due distinti periodi, 1 nella zona di Sottomarina (bocca di Chioggia). Le settimane equivalenti rendicontate sono state complessivamente 20, di cui 19 di monitoraggio e una di caratterizzazione sorgenti.

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

- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a S. Nicolò (postazioni SNICOL9 e SNICOL10) nel periodo 19 giugno - 01 luglio 2009, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileGiugno2009-RUMORE_SNicolò.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a S. Nicolò (postazione SNICOL9) nel periodo 12 - 22 novembre 2009, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileNovembre2009-RUMORE_SNicolò.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a Alberoni (postazione ALBERONI-SIC3) nel periodo 14 aprile - 15 maggio 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileAprile2010-RUMORE_Alberoni.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a S. Maria del Mare (postazione PELLE1) nel periodo 13 novembre - 04 dicembre 2009, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileNovembre2009-RUMORE_SMMare.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a S. Maria del Mare (postazione PELLE1) nel periodo 14 aprile - 15 maggio 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileAprile2010-RUMORE_SMMare.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a Ca' Roman (postazione CAROMA1) nel periodo 19 - 26 giugno 2009, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileGiugno2009-RUMORE_CaRoman.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a Ca' Roman (postazione CAROMA1) nel periodo 01 - 24 luglio 2009, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileLuglio2009-RUMORE_CaRoman.xls);
- rapporto mensile di misura delle attività rumorose rilevate a Ca' Roman (postazioni CAROMA1 e SOTTOMARINA4) nel periodo 13 aprile - 12 maggio 2010, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileAprile2010-RUMORE_CaRoman.xls);
- relazione di caratterizzazione della battitura pali a Malamocco, relativamente al periodo 14 aprile - 15 maggio 2010, con allegati tre file audio (misura1.wav, misura2.wav, misura3.wav).

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

Sono stati inviati anche i seguenti tre rapporti di valutazione quadrimestrale:

- I rapporto di valutazione B5 relativo al periodo maggio - agosto 2009, contenente un capitolo relativo alla stima del livello di rumore della macchina battipalo presso alcuni ricettori nella zona sud della bocca di Chioggia (Rumore-I_Rapporto_Valutazione_B5);
- II rapporto di valutazione B5 relativo al periodo settembre - dicembre 2009, (Rumore-II_Rapporto_Valutazione_B5);
- III rapporto di valutazione B5 relativo al periodo gennaio - aprile 2010, con la relazione sulla caratterizzazione della battitura pali a Malamocco (Rumore-III_Rapporto_Valutazione_B5)

Riguardo ai rapporti di anomalia sono stati inviati complessivamente 19 rapporti. Ogni rapporto poteva essere riferito sia ad una singola giornata sia a più giornate. Il riepilogo dei rapporti inviati è riportato di seguito:

- S. Nicolò: nessun rapporto di anomalia.
- Alberoni: n. 4 rapporti di anomalia (2010-04-14_18_Anomalia_Alberoni.pdf;
2010-04-26_30_Anomalia_Alberoni.pdf; 2010-05-10_12_Anomalia_Alberoni.pdf;
2010-05-13_14-Anomalia_Alberoni.pdf).
- S. Maria del Mare: n. 9 rapporti di anomalia (2009-11-14_Anomalia_SMMare.pdf;
2009-11-16_17_Anomalia_SMMare.pdf; 2009-11-18_19_Anomalia_SMMare.pdf;
2009-11-20_23_24_Anomalia_SMMare.pdf; 2009-11-25_27_Anomalia_SMMare.pdf;
2010-04-15_18_Anomalia_SMMare.pdf; 2010-04-19_25_Anomalia_SMMare.pdf;
2010-05-10_12_Anomalia_SMMare.pdf; 2010-05-13_14_15_Anomalia_SMMare.pdf).
- Ca' Roman: n. 6 rapporti di anomalia (2009-07-08_14_Anomalia_Caroman.pdf;
2009-07-15_21_Anomalia_Caroman.pdf; 2009-07-22_24_Anomalia_Caroman.pdf;
2010-04-19_25_Anomalia_CaRoman.pdf; 2010-04-26_05-02_Anomalia_CaRoman.pdf;
2010-05-13_14_Anomalia_CaRoman.pdf).

Nel periodo in oggetto sono state organizzate tre riunioni con il panel del MIT (18 giugno 2009, 19 ottobre 2009, 22 febbraio 2010), per ognuna delle quali è stato presentato il lavoro svolto.

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, pubblicata 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,

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

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

Per i monitoraggi sono state utilizzate due tipologie di strumentazione, preventivamente verificate e calibrate presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Ferrara. La strumentazione è stata inoltre tarata periodicamente presso un centro SIT accreditato.

La prima tipologia di strumentazione (utilizzata per le tutte le postazioni di misura) 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, paraucelli); 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.

Tabella 1. Descrittori acustici campionati al secondo dalla strumentazione 01dB modello SOLO.

| Parametro | Descrizione |
|--------------|--|
| L_{Aeq} | Livello <u>equivalente</u> di pressione sonora, con ponderazione in frequenza "A" |
| $L_{Leq, k}$ | Livello <u>equivalente</u> di pressione sonora per la banda in terzi d'ottava con frequenza di centro banda k compresa tra $k = 12.5$ e $k=20000$ Hz, con ponderazione in frequenza lineare, "L" |

La seconda tipologia di strumentazione (utilizzata solamente nella postazione PELLESI a S.Maria del Mare dal 26 Aprile al 10 Maggio 2010) è composta da un fonometro analizzatore di spettro in bande di terzi d'ottava Bruel&Kjaer modello 2250 dotato di memoria interna con software di analisi sonora avanzata e campionamento al secondo dei descrittori acustici elencati nella tabella sottostante; un microfono da campo libero Bruel&Kjaer modello 4189 dotato di unità microfonica per misure in ambiente esterno; una custodia a prova di eventi climatici con sistema di allacciamento a palo, un'asta di sostegno per unità microfonica da esterno e batterie al piombo con un'autonomia di oltre 10 giorni.

Tabella 2. Descrittori acustici campionati al minuto dalla strumentazione Bruel&Kjaer modello 2260.

| Parametro | Descrizione |
|-------------------|--|
| L_{Aeq} | Livello <u>equivalente</u> di pressione sonora, con ponderazione in frequenza "A" |
| $L_{AFmax e min}$ | Livello <u>massimo</u> e <u>minimo</u> di pressione sonora con costante di tempo "Fast" e ponderazione in frequenza "A" |
| $L_{AF, i}$ | Livello <u>statistico</u> i -esimo ($i=1,5,10,50,90,95$ e 99) con livello di pressione sonora con costante di tempo "Fast" e ponderazione in frequenza "A" superato per l' i % del tempo di misura |
| $L_{Leq, k}$ | Livello <u>equivalente</u> 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 <u>lineare</u> , "L" |
| $L_{LFmin, k}$ | Livello <u>minimo</u> 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 <u>lineare</u> "L" e costante di tempo Fast "F" |

4 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE NELLA LOCALITÀ SAN NICOLÒ

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 (figura seguente), 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 |

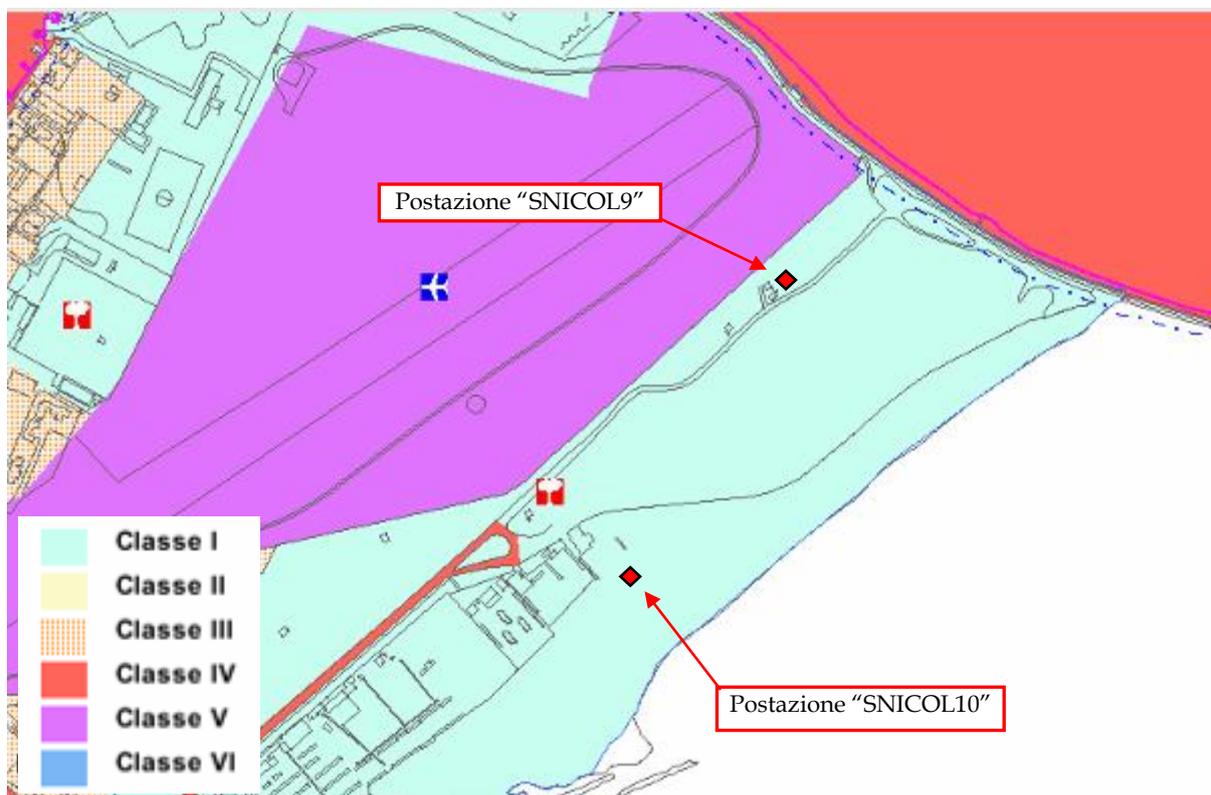


Figura 1: Estratto del Piano di classificazione acustica del territorio comunale di Venezia. Particolare della zona in cui sono situate le due postazioni di monitoraggio

4.2 Periodi di monitoraggio e dislocazione delle postazioni di misura

Il monitoraggio del rumore a S. Nicolò è stato effettuato in due diversi periodi: il primo periodo dal 19 giugno al 01 luglio 2009 (due postazioni di misura, SNICOL9 e SNICOL10), il secondo dal 12 al 22 novembre 2009 (una postazione di misura, SNICOL9).

| | |
|------------------------|---|
| Punti rilievo: SNICOL9 | WGS84 N 45° 25' 47.1" E 12° 23' 41.8" GAUSS BOAGA FUSO EST: N 5034013.27, E 2316228.33 |
| SNICOL10 | WGS84 N 45° 25' 36.1" E 12° 23' 34.9" GAUSS BOAGA FUSO EST: N 5033679.13, E 2316066.38 |

La postazione "SNICOL9" si trova su un albero all'interno dell'area SIC di S. Nicolò, con il microfono posto ad una altezza di circa 5.5 m dal suolo. La postazione "SNICOL10" si trova su un palo al confine tra l'area SIC e la spiaggia del bagno "Pachuka", con il microfono posto ad un'altezza di circa 4 metri dal suolo.



Figura 2: Foto aerea di parte della Bocca di Lido con individuazione delle postazioni di misura e delle zone di attività di cantiere

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



Figura 3: Foto della centralina di monitoraggio nella postazione SNICOL9 (a sinistra) e SNICOL10 (a destra), scattate il 19 giugno 2009

4.3 Primo periodo di monitoraggio (19 giugno - 01 luglio 2009): descrizione delle lavorazioni

Attività: battitura pali sul lato Sud della bocca di Lido in prossimità dell'Isola Nuova.



Figura 4: Foto della zona di cantiere nella bocca di Lido. Al centro si può notare la macchina battipalo con i due lati di battitura. Foto scattata in data 19 giugno 2009



Figura 5: Foto della macchina battipalo, scattate il 19 giugno 2009 in corrispondenza della postazione SNICOL9 (a sinistra) e della postazione SNICOL10 (a destra)

4.3.1 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) nelle due postazioni durante il monitoraggio in oggetto. Il monitoraggio nella postazione SNICOL10 ha subito una interruzione dalle ore 04:00 circa del 19 giugno alle ore 10:00 del 23 giugno, a causa di un guasto al modem di

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

trasmissione dati. Nella postazione SNICOL9 si è verificata una interruzione, dalle ore 05:00 alle ore 18:00 circa del 21 giugno, a causa di un blocco del server di ricezione dati. Entrambe le postazioni hanno subito una ulteriore interruzione dalle ore 5:00 alle ore 10:00 del 28 giugno sempre per il blocco del server di ricezione dati.

Tabella 4. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturno ottenuti nelle postazioni oggetto del monitoraggio

| Data | Giorno della settimana | Postazione SNICOL9 | | Postazione SNICOL10 | |
|------------|------------------------|---|---|---|---|
| | | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) |
| 19/06/2009 | Venerdì | -- | 61.1 | -- | -- |
| 20/06/2009 | Sabato | 60.7 | -- | -- | -- |
| 21/06/2009 | Domenica | -- | 45.4 | -- | -- |
| 22/06/2009 | Lunedì | 48.2 | 42.0 | -- | -- |
| 23/06/2009 | Martedì | 51.6 | 41.1 | -- | 38.7 |
| 24/06/2009 | Mercoledì | 50.8 | 44.6 | 49.0 | 41.7 |
| 25/06/2009 | Giovedì | 50.4 | 41.9 | 47.9 | 49.1 |
| 26/06/2009 | Venerdì | 49.8 | 56.7 | 50.8 | 60.8 |
| 27/06/2009 | Sabato | 55.0 | -- | 54.0 | -- |
| 28/06/2009 | Domenica | -- | 44.8 | -- | 42.9 |
| 29/06/2009 | Lunedì | 50.1 | 43.3 | 47.1 | 39.2 |
| 30/06/2009 | Martedì | 50.4 | -- | 48.1 | 40.1 |

4.3.2 *Estratti dei report giornalieri più significativi*

All'interno dei Rapporti di Anomalia e nei Rapporti mensili, per ogni giornata di monitoraggio è riportato il profilo temporale dei livelli al minuto, una tabella con i valori diurni e notturni e un'ultima tabella con i dati orari. Per ogni grafico del profilo temporale sono stati indicati gli eventi più rumorosi, la cui origine è stata riconosciuta attraverso analisi approfondite dei sonogrammi. Di seguito, a titolo di esempio, sono riportati i report giornalieri più significativi (il 23 giugno 2009) e alcuni sonogrammi, relativi al passaggio di aeromobili (evento rilevato quasi ogni giornata, data la presenza di un campo volo nella vicinanze) e alla battitura pali (evento rilevato con livelli piuttosto bassi).

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

Giornata del 23/06/2009 (Martedì)

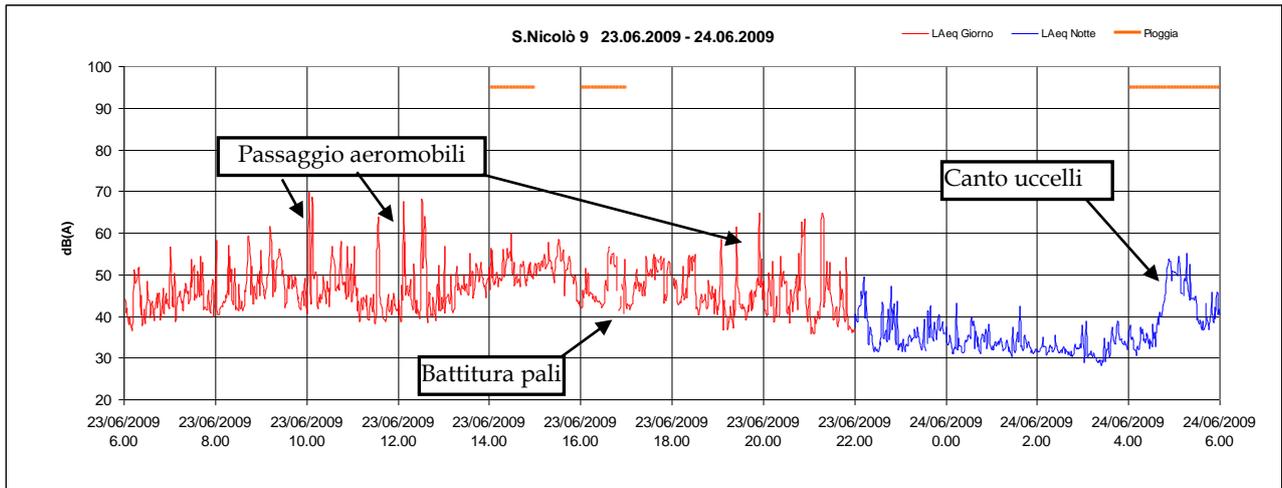


Figura 6: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione SNICOL9

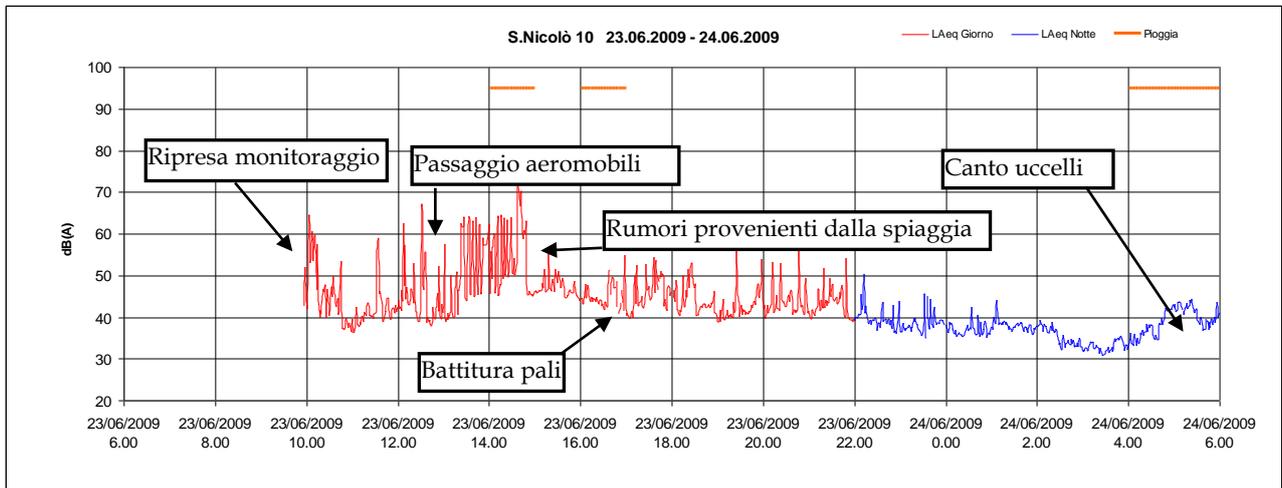


Figura 7: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione SNICOL10

Tabella 5: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| | SNICOL9 L_{eq} [dB(A)] | SNICOL10 L_{eq} [dB(A)] |
|---|---|--|
| 23/06/2009, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 51.6 | -- |
| 23-24/06/2009, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 41.1 | 38.7 |

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

Tabella 6: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | SNICOL9 Leq [dB(A)] | SNICOL10 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 23/06/2009 | 06:00:00 - 06:59:59 | 44.7 | -- | 0.0 | 0.9 |
| 23/06/2009 | 07:00:00 - 07:59:59 | 47.6 | -- | 0.0 | 1.1 |
| 23/06/2009 | 08:00:00 - 08:59:59 | 50.1 | -- | 0.0 | 0.9 |
| 23/06/2009 | 09:00:00 - 09:59:59 | 52.0 | -- | 0.0 | 1.1 |
| 23/06/2009 | 10:00:00 - 10:59:59 | 56.0 | 52.0 | 0.0 | 1.2 |
| 23/06/2009 | 11:00:00 - 11:59:59 | 49.1 | 46.0 | 0.0 | 1.2 |
| 23/06/2009 | 12:00:00 - 12:59:59 | 55.7 | 52.3 | 0.0 | 2.0 |
| 23/06/2009 | 13:00:00 - 13:59:59 | 48.8 | 57.7 | 0.0 | 1.5 |
| 23/06/2009 | 14:00:00 - 14:59:59 | 51.9 | 61.5 | 0.4 | 0.9 |
| 23/06/2009 | 15:00:00 - 15:59:59 | 52.5 | 47.8 | 0.0 | 1.4 |
| 23/06/2009 | 16:00:00 - 16:59:59 | 49.4 | 45.9 | 0.2 | 0.3 |
| 23/06/2009 | 17:00:00 - 17:59:59 | 50.2 | 47.4 | 0.0 | 0.5 |
| 23/06/2009 | 18:00:00 - 18:59:59 | 48.3 | 45.9 | 0.0 | 0.9 |
| 23/06/2009 | 19:00:00 - 19:59:59 | 51.1 | 46.4 | 0.0 | 0.7 |
| 23/06/2009 | 20:00:00 - 20:59:59 | 51.9 | 45.7 | 0.0 | 0.3 |
| 23/06/2009 | 21:00:00 - 21:59:59 | 52.3 | 44.8 | 0.0 | 0.8 |
| 23/06/2009 | 22:00:00 - 22:59:59 | 40.3 | 40.9 | 0.0 | 1.6 |
| 23/06/2009 | 23:00:00 - 23:59:59 | 36.4 | 39.2 | 0.0 | 1.5 |
| 24/06/2009 | 00:00:00 - 00:59:59 | 35.0 | 37.2 | 0.0 | 1.4 |
| 24/06/2009 | 01:00:00 - 01:59:59 | 33.6 | 38.3 | 0.0 | 1.0 |
| 24/06/2009 | 02:00:00 - 02:59:59 | 32.4 | 35.9 | 0.0 | 1.0 |
| 24/06/2009 | 03:00:00 - 03:59:59 | 33.3 | 33.1 | 0.0 | 1.3 |
| 24/06/2009 | 04:00:00 - 04:59:59 | 45.1 | 38.3 | 0.2 | 0.8 |
| 24/06/2009 | 05:00:00 - 05:59:59 | 46.7 | 41.3 | 1.0 | 0.5 |

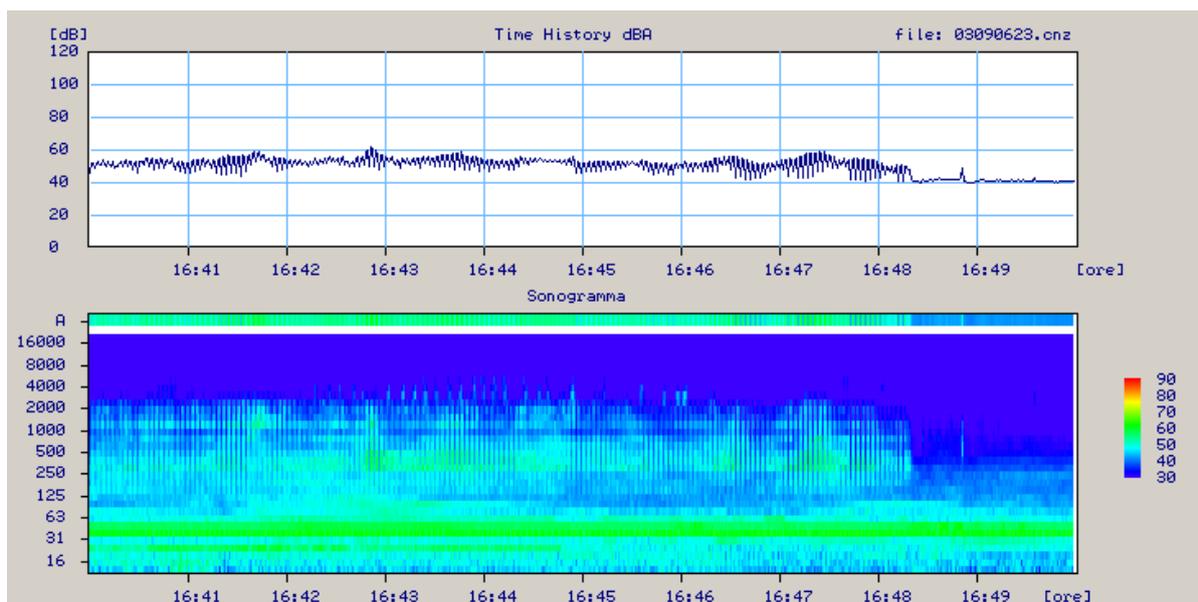


Figura 8: Profilo temporale e sonogramma rilevati nella postazione SNICOL9 in data 23 giugno 2009, estratto di 10 minuti relativo alla battitura di un palo

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

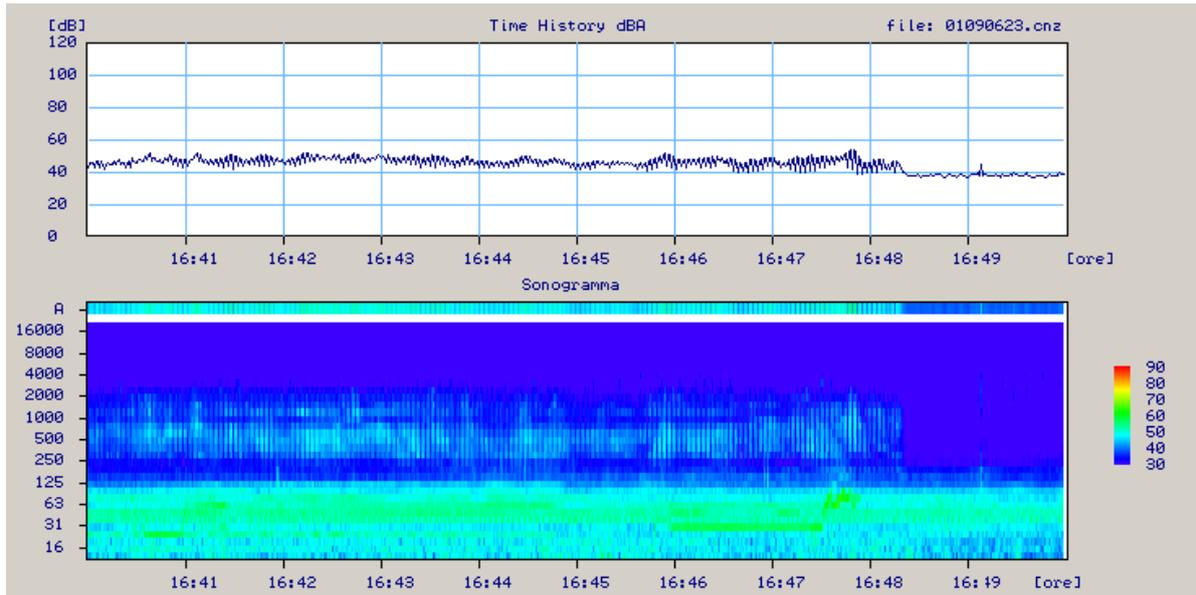


Figura 9: Profilo temporale e sonogramma rilevati nella postazione SNICOL10 in data 23 giugno 2009, estratto di 10 minuti relativo alla battitura dello stesso palo rilevato nel precedente sonogramma

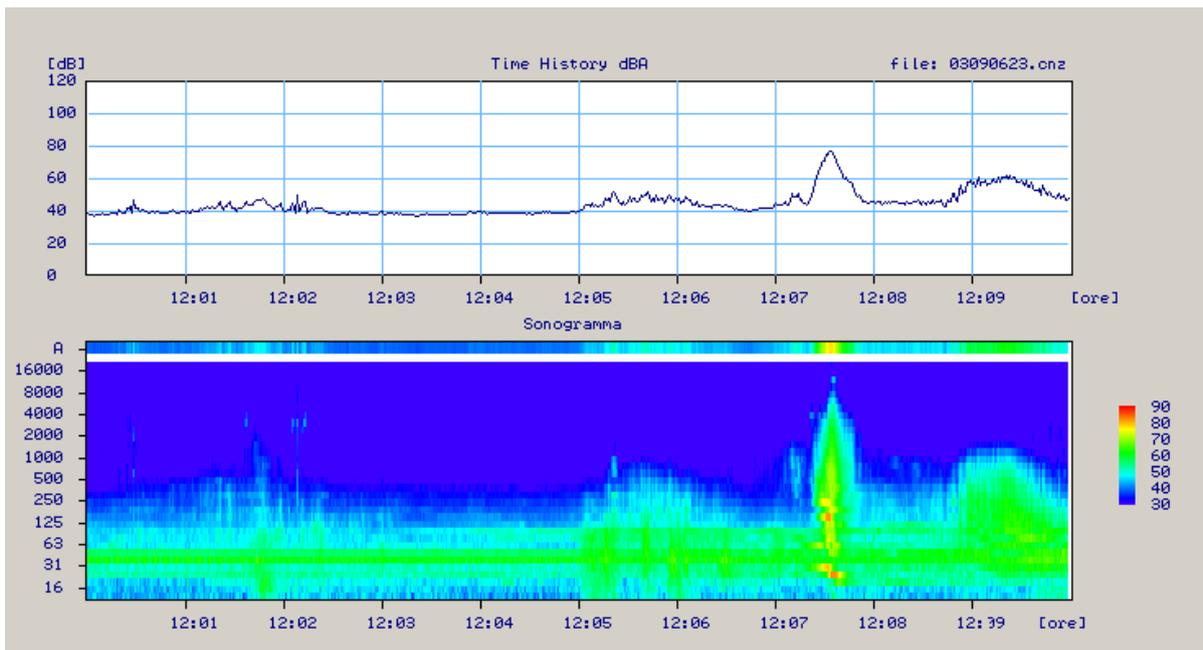


Figura 10: Profilo temporale e sonogramma rilevati nella postazione SNICOL9 in data 23 giugno 2009, estratto di 10 minuti relativo al passaggio di un elicottero (tra le 12:07 e le 12:08) e di un aereo (dopo le 12:09).
Si può notare inoltre la presenza del gruppo elettrogeno a 40 Hz

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

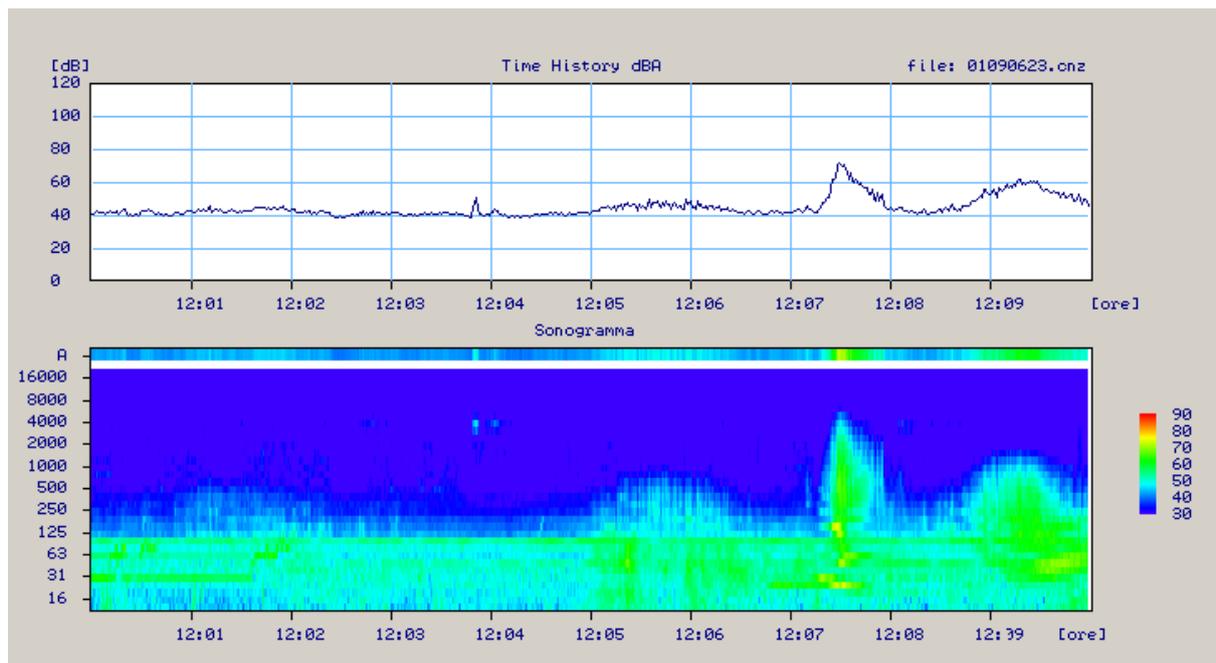


Figura 11: Profilo temporale e sonogramma rilevati nella postazione SNICOL10 in data 23 giugno 2009, estratto di 10 minuti relativo agli stessi eventi del precedente sonogramma (passaggio di elicottero e aereo)

4.3.3 *Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni*

Nel periodo di monitoraggio nella postazione SNICOL9 sono stati rilevati 9 periodi diurni interi e 9 periodi notturni interi, mentre nella postazione SNICOL10 sono stati rilevati 6 periodi diurni interi e 7 periodi notturni interi.

Il monitoraggio ha avuto lo scopo principale di valutare la rumorosità rilevata presso l'area SIC di S. Nicolò, dovuta all'attività della macchina battipalo in prossimità della spalla sud. La battitura pali è stata effettuata attraverso l'utilizzo di una macchina battipalo, con due dispositivi di battitura, funzionanti spesso in contemporanea, situati sui lati del pontone. Questa configurazione ha permesso di battere fino a 28 pali al giorno. Il numero di pali battuti rilevati dalle centraline di monitoraggio ed i relativi livelli equivalenti dei periodi diurni sono riportati in tabella seguente. È importante specificare che il numero di pali effettivamente battuti potrebbe non coincidere con il numero di pali rilevati dalle centraline di monitoraggio: ciò è dovuto al fatto che, data la distanza della macchina battipalo dalle centraline, il rumore generato dalla battitura non era distinguibile in modo netto dal rumore di fondo, specialmente negli intervalli di tempo in cui erano presenti vento o pioggia o altri eventi rumorosi.

Durante il monitoraggio sono stati rilevati anche altri eventi rumorosi, estranei all'attività di cantiere, caratterizzati da frequenti passaggi di aeromobili (nei pressi dell'area SIC è infatti presente un campo volo), canto degli uccelli (specialmente nella postazione SNICOL9) ed eventi meteo (pioggia e vento). Nella postazione SNICOL9 è stata inoltre rilevata la presenza di un gruppo elettrogeno, funzionante a tratti, collocato all'ingresso del cantiere della spalla sud e caratterizzato da una frequenza intorno ai 40 Hz. La presenza di questo gruppo elettrogeno è stata evidenziata anche nei precedenti rapporti di monitoraggio effettuati a S. Nicolò. Nella postazione SNICOL10 sono stati poi rilevati sporadici eventi rumorosi provenienti dalla spiaggia del bagno Pachuka, caratterizzati dalla presenza di persone o di musica.

Tutti questi eventi hanno influenzato in maniera piuttosto marcata i livelli diurni e notturni rilevati in entrambe le postazioni, in modo particolare i passaggi di aeromobili, eventi di breve durata ma molto rumorosi.

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

Tabella 7. Numero di pali battuti ogni giornata e livelli equivalenti diurni di immissione

| Data | Giorno della settimana | Num. di pali battuti | SNICOL9 Leq DIURNO [dB(A)] | SNICOL10 Leq DIURNO [dB(A)] |
|------------|------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 19/06/2009 | Venerdì | non rilevati | -- | -- |
| 20/06/2009 | Sabato | non rilevati | 60.7 | -- |
| 21/06/2009 | Domenica | non rilevati | -- | -- |
| 22/06/2009 | Lunedì | 4 | 48.2 | -- |
| 23/06/2009 | Martedì | 11 | 51.6 | -- |
| 24/06/2009 | Mercoledì | 5 | 50.8 | 49.0 |
| 25/06/2009 | Giovedì | 12 | 50.4 | 47.9 |
| 26/06/2009 | Venerdì | 3 | 49.8 | 50.8 |
| 27/06/2009 | Sabato | non rilevati | 55.0 | 54.0 |
| 28/06/2009 | Domenica | non rilevati | -- | -- |
| 29/06/2009 | Lunedì | non rilevati | 50.1 | 47.1 |
| 30/06/2009 | Martedì | 3 | 50.4 | 48.1 |

Escludendo gli eventi più rumorosi, il livello di immissione diurno è risultato sempre inferiore al limite di classe I, anche nelle giornate in cui sono stati battuti molti pali. Ciò è dovuto probabilmente alla distanza della macchina battipalo dalle postazioni di misura, superiore al chilometro.

C'è inoltre da considerare che la posizione della macchina battipalo risultava parzialmente schermata dal terrapieno collocato tra il canale e il molo. La postazione di misura SNICOL9 risultava, inoltre, più lontana dalla postazione SNICOL8 utilizzata in precedenti monitoraggi. Si è scelto di utilizzare questa postazione poiché i livelli sonori rilevati a SNICOL9 erano influenzati anche dal rumore dei mezzi di accesso al cantiere e dalla presenza del gruppo elettrogeno, frequentemente acceso.

In questo monitoraggio era stato valutato soprattutto l'effetto della battitura pali che determina una propagazione del rumore a distanze molto grandi. Allontanando la postazione di misura si è avuto un minore mascheramento dei livelli sonori da parte di sorgenti molto vicine alla postazione stessa (traffico e gruppo elettrogeno) con la conseguente possibilità di valutare meglio l'effetto della battitura pali.

4.4 Secondo periodo di monitoraggio (12 - 22 novembre 2009): descrizione delle lavorazioni

Attività: battitura pali in prossimità della spalla Sud e lavorazioni nel cantiere della spalla Sud. Di seguito sono riportate alcune foto dell'attività in questione.



Figura 12: Foto della macchina battipalo scattate in prossimità della spalla sud (a sinistra, scattata il 24 novembre) e in corrispondenza della centralina di monitoraggio (a destra, scattata il 12 novembre)



Figura 13: Foto di parte del cantiere della spalla Sud (a sinistra, scattata il 12 novembre) e particolare dell'attività di un escavatore (a destra, scattata il 24 novembre).

4.4.1 *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 misura. Nella colonna "segnalazioni" è riportato il riepilogo dei pali battuti (fornito dal cantiere) e gli eventi più importanti per ogni giornata.

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

Tabella 8. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturno ottenuti nella postazione SNICOL9 e indicazioni dei pali battuti e degli eventi più importanti per ogni giornata

| Data | Giorno della settimana | Postazione SNICOL9 | | Segnalazioni |
|------------|------------------------|---|---|--|
| | | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | |
| 12/11/2009 | Giovedì | -- | 37.2 | Inizio monitoraggio |
| 13/11/2009 | Venerdì | 50.7 | 37.4 | 10 pali battuti |
| 14/11/2009 | Sabato | 46.7 | 38.0 | -- |
| 15/11/2009 | Domenica | 44.4 | 38.8 | -- |
| 16/11/2009 | Lunedì | 45.1 | 40.0 | 10 pali battuti |
| 17/11/2009 | Martedì | 43.9 | 36.1 | 10 pali battuti |
| 18/11/2009 | Mercoledì | 85.3 (45.9) | 32.5 | 14 pali battuti. Esercitazione dei Vigili del Fuoco con elicottero nei pressi della centralina. <i>Tra parentesi il livello diurno calcolato escludendo tale evento</i> |
| 19/11/2009 | Giovedì | 44.9 | 33.5 | 28 pali battuti |
| 20/11/2009 | Venerdì | 50.9 | 34.1 | 21 pali battuti |
| 21/11/2009 | Sabato | 41.7 | 33.3 | -- |
| 22/11/2009 | Domenica | -- | -- | Conclusione monitoraggio |

4.4.2 *Estratti dei report giornalieri più significativi*

Di seguito, a titolo di esempio, è riportato il report giornaliero del 18 novembre 2009 e due sonogrammi relativi agli eventi più significativi che hanno caratterizzato il periodo di monitoraggio, la battitura pali (evento rilevato con livelli molto bassi) e una esercitazione dei vigili del fuoco eseguita nei pressi della centralina.

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

Giornata del 18/11/2009 (Mercoledì)

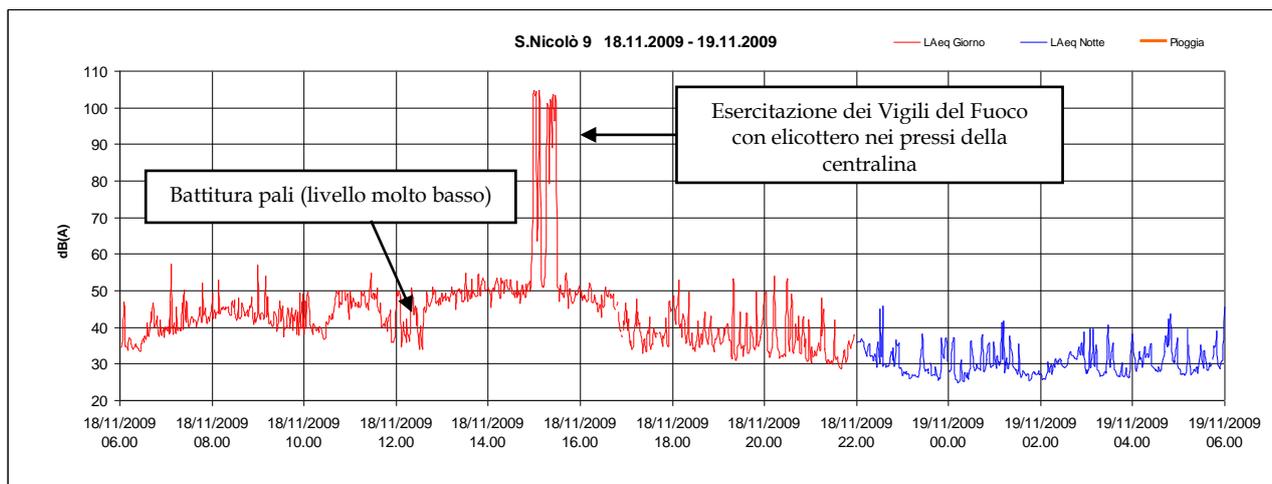


Figura 14: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione SNICOL9

Tabella 9: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | SNICOL9 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 18/11/2009 | 06:00:00 - 06:59:59 | 39.3 | 0.0 | 0.2 |
| 18/11/2009 | 07:00:00 - 07:59:59 | 44.8 | 0.0 | 0.0 |
| 18/11/2009 | 08:00:00 - 08:59:59 | 45.2 | 0.0 | 0.0 |
| 18/11/2009 | 09:00:00 - 09:59:59 | 45.3 | 0.0 | 1.2 |
| 18/11/2009 | 10:00:00 - 10:59:59 | 45.4 | 0.0 | 0.7 |
| 18/11/2009 | 11:00:00 - 11:59:59 | 46.9 | 0.0 | 0.9 |
| 18/11/2009 | 12:00:00 - 12:59:59 | 46.1 | 0.0 | 0.4 |
| 18/11/2009 | 13:00:00 - 13:59:59 | 49.9 | 0.0 | 1.5 |
| 18/11/2009 | 14:00:00 - 14:59:59 | 83.9 | 0.0 | 0.5 |
| 18/11/2009 | 15:00:00 - 15:59:59 | 97.1 | 0.0 | 0.6 |
| 18/11/2009 | 16:00:00 - 16:59:59 | 47.4 | 0.0 | 0.0 |
| 18/11/2009 | 17:00:00 - 17:59:59 | 40.2 | 0.0 | 0.1 |
| 18/11/2009 | 18:00:00 - 18:59:59 | 42.1 | 0.0 | 0.0 |
| 18/11/2009 | 19:00:00 - 19:59:59 | 40.7 | 0.0 | 0.0 |
| 18/11/2009 | 20:00:00 - 20:59:59 | 42.9 | 0.0 | 0.9 |
| 18/11/2009 | 21:00:00 - 21:59:59 | 36.2 | 0.0 | 0.2 |
| 18/11/2009 | 22:00:00 - 22:59:59 | 35.2 | 0.0 | 0.2 |
| 18/11/2009 | 23:00:00 - 23:59:59 | 30.5 | 0.0 | 0.5 |
| 19/11/2009 | 00:00:00 - 00:59:59 | 31.2 | 0.0 | 0.9 |
| 19/11/2009 | 01:00:00 - 01:59:59 | 32.1 | 0.0 | 0.0 |
| 19/11/2009 | 02:00:00 - 02:59:59 | 31.2 | 0.0 | 0.0 |
| 19/11/2009 | 03:00:00 - 03:59:59 | 31.8 | 0.0 | 0.0 |
| 19/11/2009 | 04:00:00 - 04:59:59 | 34.0 | 0.0 | 0.0 |
| 19/11/2009 | 05:00:00 - 05:59:59 | 31.9 | 0.0 | 0.0 |

Tabella 10: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| SNICOL9 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 18/11/2009, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 85.3 |
| (tra parentesi il livello diurno calcolato escludendo l'esercitazione dei Vigili del Fuoco) | (45.9) |
| 18-19/11/2009, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 32.5 |

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

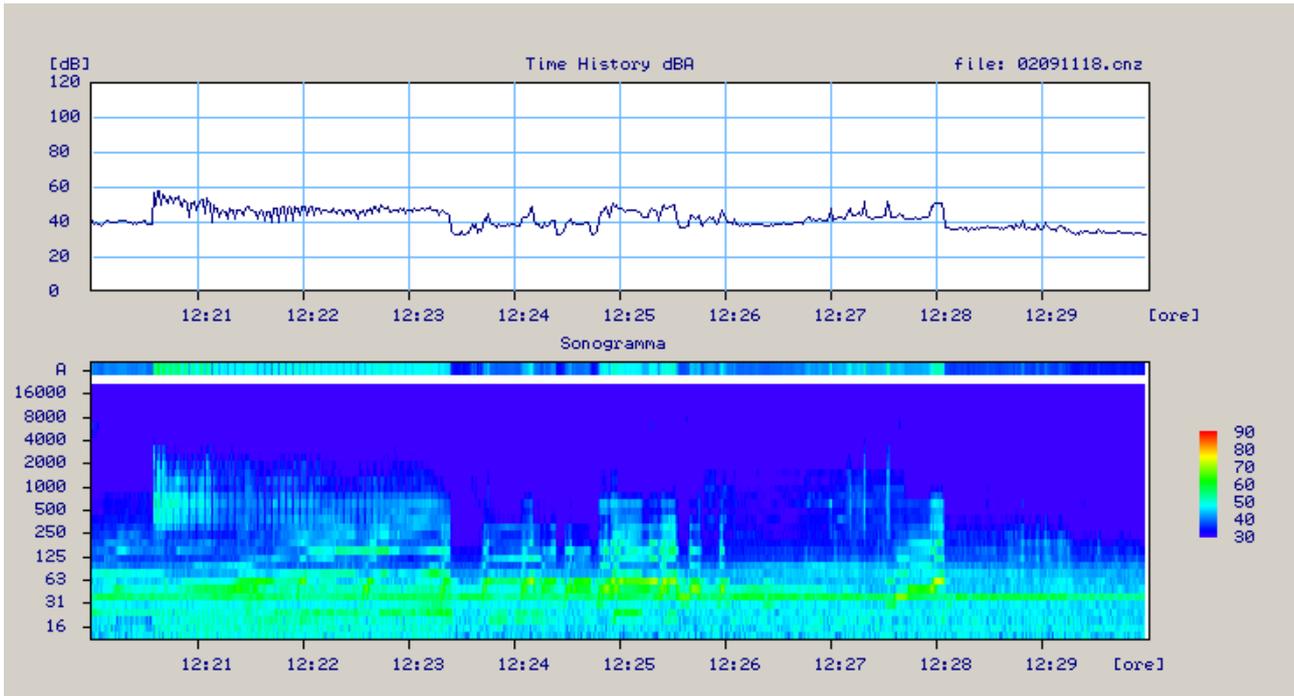


Figura 15: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data 18 novembre 2009, estratto di 10 minuti relativo ad una battitura pali, rilevata tra le 12:20 e le 12:23 circa

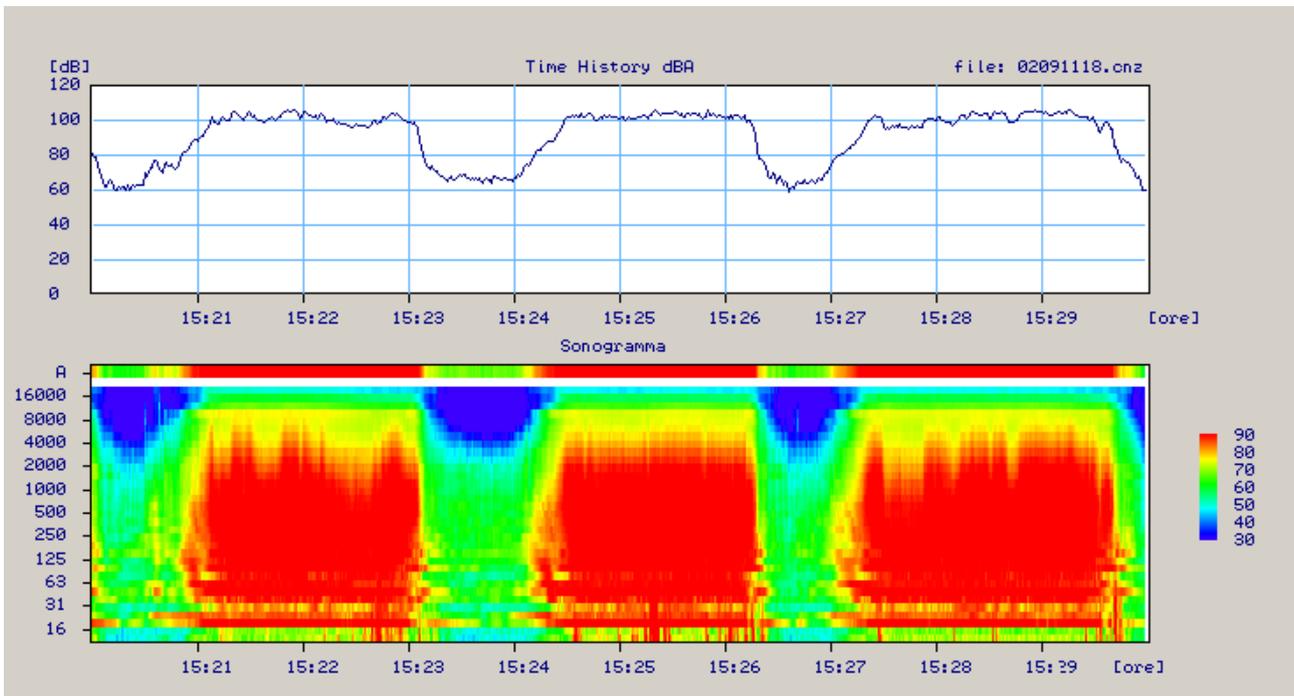


Figura 16: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data 18 novembre 2009, estratto di 10 minuti relativo ad una parte dell'esercitazione dei Vigili del Fuoco

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

4.4.3 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

Durante il monitoraggio sono stati rilevati 9 periodi diurni interi e 10 periodi notturni interi.

Durante il periodo di monitoraggio sono stati battuti tra i 10 e i 28 pali in tutte le giornate (esclusi sabato e domenica), tuttavia il livello equivalente limite del periodo diurno non è stato mai superato. Ciò è dovuto principalmente alla notevole distanza della macchina battipalo dalla postazione di monitoraggio e alla parziale schermatura fornita dai terrapieni situati sulla spalla Sud. Inoltre, in certi periodi, le lavorazioni presenti nel cantiere della spalla Sud hanno mascherato il rumore della battitura. Per questi motivi in certe giornate il rumore della macchina battipalo non era distinguibile in modo netto dal rumore residuo, per cui il numero di pali rilevati dall'osservazione dei sonogrammi e dei profili temporali è stato inferiore al numero di pali effettivamente battuti (Tabella seguente). È comunque da segnalare che la battitura è stata rilevata con livelli più elevati soprattutto nelle prime giornate di monitoraggio (13 e 16 novembre), e con livelli meno elevati nelle restanti giornate.

Oltre alla battitura pali sono state rilevate anche le attività provenienti dal cantiere della spalla Sud, caratterizzate dalle lavorazioni di piattaforme a ragno ed escavatori.

Tabella 11. Numero di pali effettivamente battuti ogni giornata confrontati al numero di pali rilevati dalla centralina e livelli equivalenti diurni di immissione

| Data | Giorno della settimana | Num. di pali effettivamente battuti | Num. di pali rilevati dall'analisi delle misurazioni | Leq DIURNO [dB(A)] |
|------------|------------------------|--|--|--------------------|
| 12/11/2009 | Giovedì | -- | -- | -- |
| 13/11/2009 | Venerdì | 10 pali | 10 pali | 50.7 |
| 14/11/2009 | Sabato | -- | -- | 46.7 |
| 15/11/2009 | Domenica | -- | -- | 44.4 |
| 16/11/2009 | Lunedì | 10 pali | 10 pali | 45.1 |
| 17/11/2009 | Martedì | 10 pali | 8 pali | 43.9 |
| 18/11/2009 | Mercoledì | 14 pali (più esercitazione Vigili del Fuoco) | 12 pali | 85.3 (45.9) |
| 19/11/2009 | Giovedì | 28 pali | 20 pali | 44.9 |
| 20/11/2009 | Venerdì | 21 pali | 18 pali | 50.9 |
| 21/11/2009 | Sabato | -- | -- | 41.7 |
| 22/11/2009 | Domenica | -- | -- | -- |

Durante il monitoraggio sono stati rilevati anche altri eventi rumorosi, estranei all'attività di cantiere, caratterizzati da frequenti passaggi di aeromobili (nei pressi dell'area SIC è infatti presente un campo volo) e il canto degli uccelli. In data 18 novembre è stata rilevata inoltre una esercitazione dei Vigili del Fuoco, avvenuta nei pressi della postazione di monitoraggio, che ha comportato un notevole innalzamento del livello equivalente diurno. È stata inoltre rilevata la presenza di un gruppo elettrogeno, funzionante durante tutta la settimana e spento il sabato e la domenica, collocato all'ingresso del cantiere della spalla sud e caratterizzato da una frequenza intorno ai 40 Hz. La presenza di questo gruppo elettrogeno è stata evidenziata anche nei precedenti rapporti di monitoraggio effettuati a S. Nicolò.

5 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE NELLA LOCALITÀ ALBERONI - POSTAZIONE ALBERONI-SIC3

5.1 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 12: 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 |

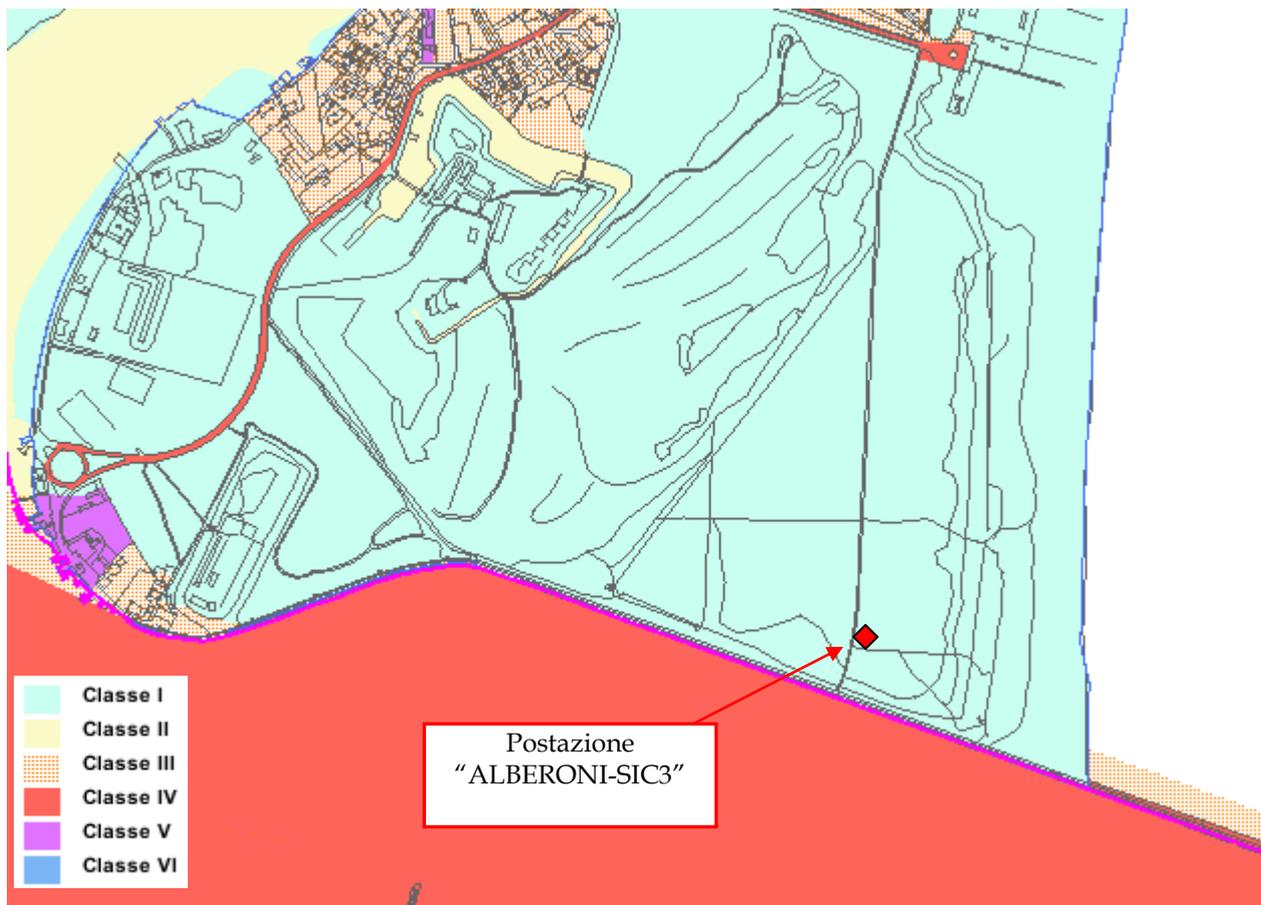


Figura 17: Estratto della classificazione acustica del Comune di Venezia per la zona di Alberoni

Le attività più rumorose sono state la battitura pali, effettuata vicino alla spalla Nord, 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.

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

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 per le attività svolte in prossimità delle aree naturalistiche protette, deve essere rispettata la sospensione degli interventi che determinano un forte rumore e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba: dalle 05:00 alle 09:00, nel periodo 15- 30 Aprile, dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio, dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 - 30 Giugno.

5.2 Dislocamento delle postazioni 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, riportata in Figura seguente, 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 18: Foto della postazione di monitoraggio scattata il 14 Aprile 2010

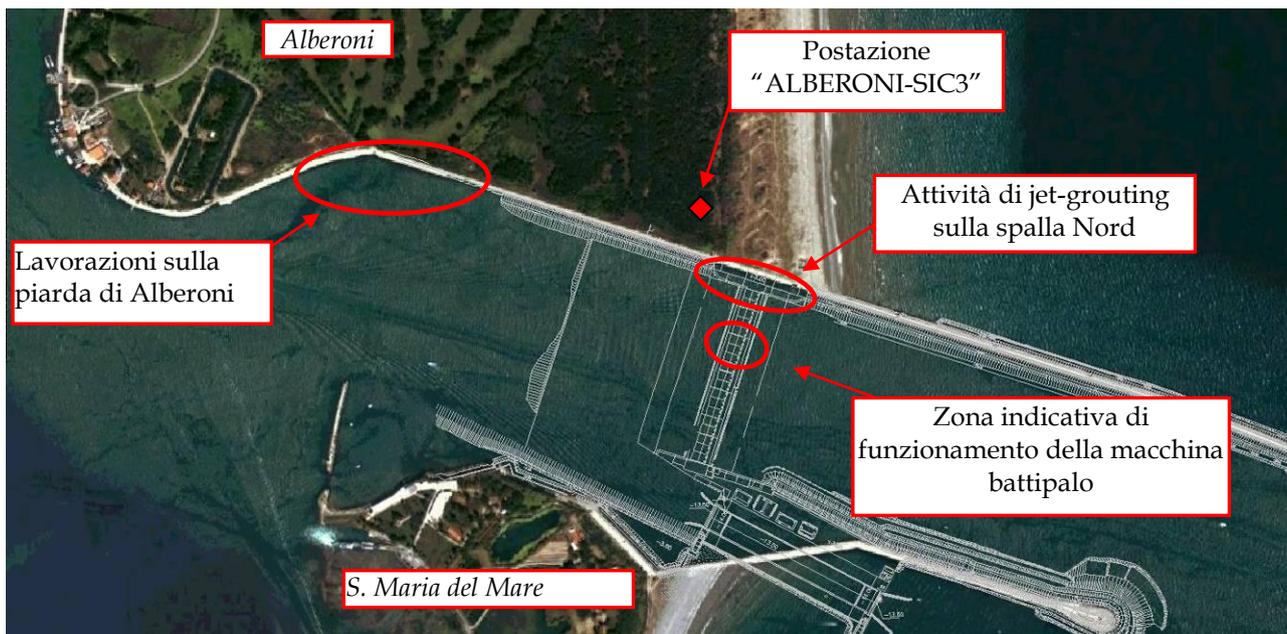


Figura 19: Individuazione della postazione di misura "ALBERONI-SIC3" e delle zone in cui sono presenti le attività di cantiere più rumorose rilevate in tale postazione

5.3 Descrizione delle attività

Il monitoraggio del rumore ad Alberoni è stato effettuato dal 14 Aprile al 15 Maggio 2010. 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 nella Bocca di Malamocco, nei pressi della spalla Nord, ad una distanza dalla postazione di monitoraggio compresa tra 260 e 320 m circa



Figura 20: Panoramica delle attività sulla spalla Nord e nella bocca di Malamocco. Foto scattata il 14 Aprile

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



Figura 21: Foto della macchina battipalo, scattate il 14 e 20 Aprile

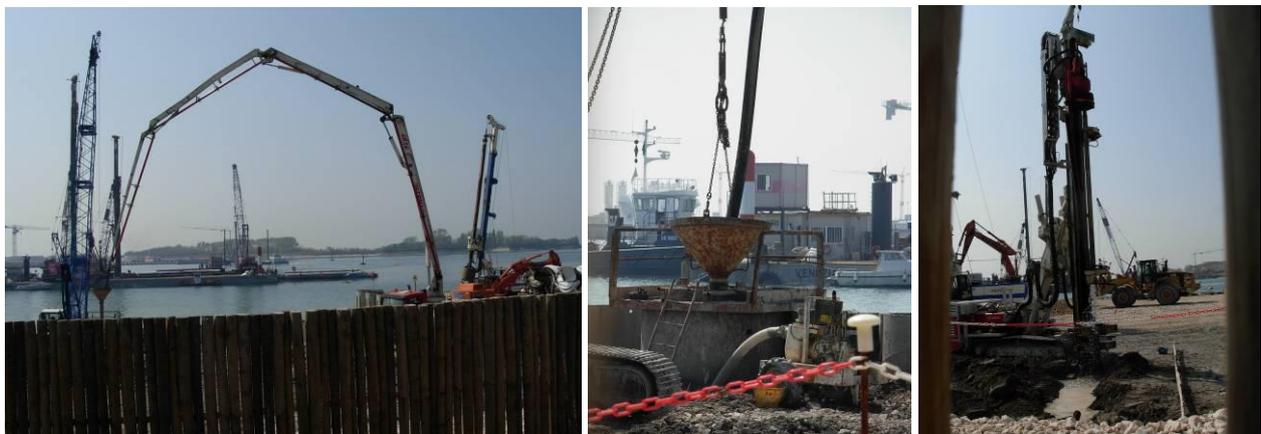


Figura 22: Foto delle lavorazioni connesse all'attività di jet-grouting, scattate il 20 Aprile (le prime due) e il 14 Aprile (la terza).

5.4 Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni

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. La centralina ha subito una interruzione per un guasto dal 19 al 26 Aprile.

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

Tabella 13. 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) | |
| 14/04/2010 | Mercoledì | -- | 48.0 | Inizio monitoraggio |
| 15/04/2010 | Giovedì | 56.2 | 45.1 | -- |
| 16/04/2010 | Venerdì | 53.2 | 37.1 | -- |
| 17/04/2010 | Sabato | 47.4 | 46.3 | Vento forte tutto il giorno |
| 18/04/2010 | Domenica | 46.3 | 45.9 | Vento forte tutto il giorno |
| 19/04/2010 | Lunedì | -- | -- | Interruzione monitoraggio causa guasto alla strumentazione |
| -- | -- | -- | -- | -- |
| 26/04/2010 | Lunedì | 59.0* | 50.3 | Ripristino guasto e ripresa monitoraggio. Il valore è calcolato per un tempo di riferimento di 10 ore |
| 27/04/2010 | Martedì | 58.8 | 46.6 | Pioggia e vento la mattina |
| 28/04/2010 | Mercoledì | 57.8 | 48.7 | -- |
| 29/04/2010 | Giovedì | 60.6 | 40.4 | -- |
| 30/04/2010 | Venerdì | 52.7 | 44.8 | -- |
| 01/05/2010 | Sabato | 46.3 | 40.7 | -- |
| 02/05/2010 | Domenica | 45.5 | 48.8 | -- |
| 03/05/2010 | Lunedì | -- | -- | Interruzione monitoraggio causa esaurimento batterie di alimentazione |
| 04/05/2010 | Martedì | -- | 52.2 | Ripresa monitoraggio. Pioggia e vento tutto il giorno |
| 05/05/2010 | Mercoledì | 59.4 | 47.9 | Temporali il pomeriggio |
| 06/05/2010 | Giovedì | 58.3 | 45.0 | Temporale dalle 18:00 alle 20:00 circa |
| 07/05/2010 | Venerdì | 54.5 | 46.3 | -- |
| 08/05/2010 | Sabato | 45.9 | 39.2 | Pioggia fino alle 14:00 circa |
| 09/05/2010 | Domenica | 49.7 | 43.1 | -- |
| 10/05/2010 | Lunedì | 56.0 | 48.5 | -- |
| 11/05/2010 | Martedì | 60.9 | 47.7 | Pioggia costante fino alle 21:00 circa |
| 12/05/2010 | Mercoledì | 56.8 | 46.8 | -- |
| 13/05/2010 | Giovedì | 58.1 | 47.1 | -- |
| 14/05/2010 | Venerdì | 59.7 | 45.7 | -- |

5.5 Estratti dei report giornalieri più significativi

Di seguito a titolo di esempio sono riportati i report giornalieri del 15 e del 27 Aprile 2010 e i sonogrammi relativi agli eventi più significativi che hanno caratterizzato il periodo di monitoraggio: la battitura pali presente nella Bocca di Malamocco e l'attività di jet-grouting presente sulla spalla Nord.

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

Giornata del 15/04/2010 (Giovedì)

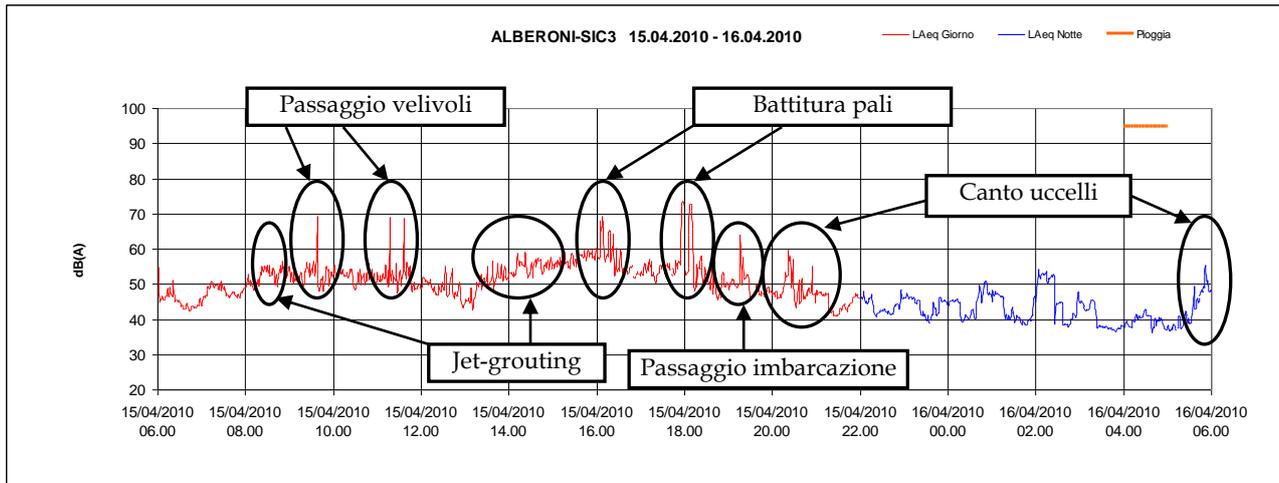


Figura 23: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione ALBERONI-SIC3

Tabella 14: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | ALBERONI-SIC3 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 15/04/2010 | 06:00:00 - 06:59:59 | 46.4 | 0.0 | 0.1 |
| 15/04/2010 | 07:00:00 - 07:59:59 | 48.2 | 0.0 | 0.9 |
| 15/04/2010 | 08:00:00 - 08:59:59 | 53.0 | 0.0 | 0.8 |
| 15/04/2010 | 09:00:00 - 09:59:59 | 55.3 | 0.0 | 1.3 |
| 15/04/2010 | 10:00:00 - 10:59:59 | 52.6 | 0.0 | 2.0 |
| 15/04/2010 | 11:00:00 - 11:59:59 | 56.2 | 0.0 | 1.9 |
| 15/04/2010 | 12:00:00 - 12:59:59 | 49.4 | 0.0 | 2.0 |
| 15/04/2010 | 13:00:00 - 13:59:59 | 51.2 | 0.0 | 3.0 |
| 15/04/2010 | 14:00:00 - 14:59:59 | 55.4 | 0.0 | 2.9 |
| 15/04/2010 | 15:00:00 - 15:59:59 | 57.3 | 0.0 | 3.3 |
| 15/04/2010 | 16:00:00 - 16:59:59 | 60.0 | 0.0 | 1.8 |
| 15/04/2010 | 17:00:00 - 17:59:59 | 61.9 | 0.0 | 1.9 |
| 15/04/2010 | 18:00:00 - 18:59:59 | 61.6 | 0.0 | 2.1 |
| 15/04/2010 | 19:00:00 - 19:59:59 | 51.6 | 0.0 | 1.8 |
| 15/04/2010 | 20:00:00 - 20:59:59 | 50.5 | 0.0 | 1.5 |
| 15/04/2010 | 21:00:00 - 21:59:59 | 45.3 | 0.0 | 0.8 |
| 15/04/2010 | 22:00:00 - 22:59:59 | 44.4 | 0.0 | 0.8 |
| 15/04/2010 | 23:00:00 - 23:59:59 | 44.5 | 0.0 | 0.1 |
| 16/04/2010 | 00:00:00 - 00:59:59 | 45.7 | 0.0 | 0.0 |
| 16/04/2010 | 01:00:00 - 01:59:59 | 43.6 | 0.0 | 0.1 |
| 16/04/2010 | 02:00:00 - 02:59:59 | 49.1 | 0.0 | 0.8 |
| 16/04/2010 | 03:00:00 - 03:59:59 | 41.3 | 0.0 | 0.5 |
| 16/04/2010 | 04:00:00 - 04:59:59 | 39.8 | 0.2 | 0.0 |
| 16/04/2010 | 05:00:00 - 05:59:59 | 45.7 | 0.0 | 0.5 |

Tabella 15: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| ALBERONI-SIC3 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 15/04/2010, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 56.2 |
| 15-16/04/2010, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 45.1 |

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

Giornata del 27/04/2010 (Martedì)

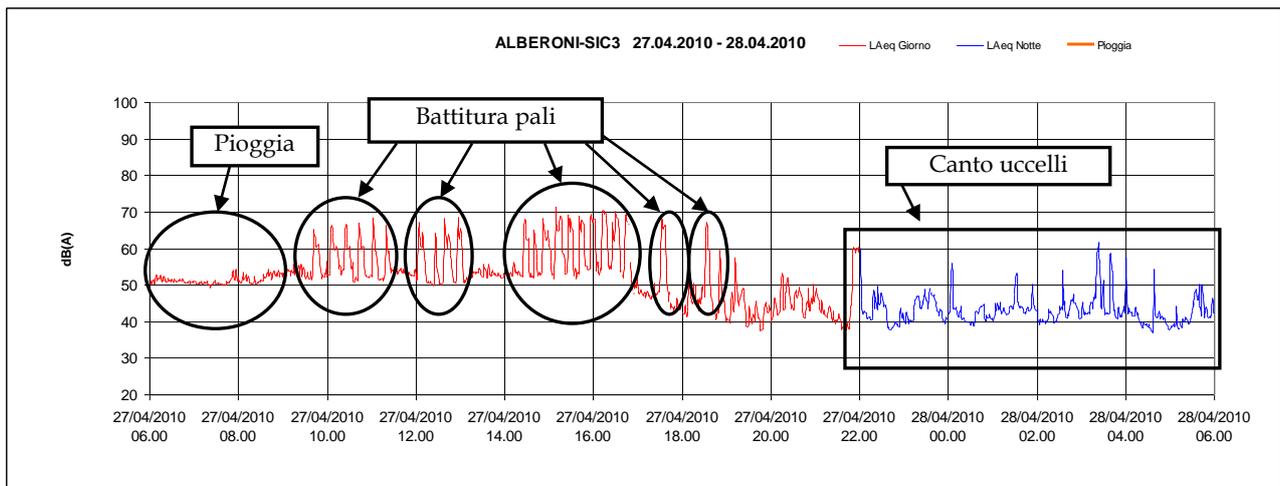


Figura 24: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione ALBERONI-SIC3

Tabella 16: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | ALBERONI-SIC3 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 27/04/2010 | 06:00:00 - 06:59:59 | 51.3 | 0.0 | 3.1 |
| 27/04/2010 | 07:00:00 - 07:59:59 | 50.9 | 0.0 | 2.2 |
| 27/04/2010 | 08:00:00 - 08:59:59 | 52.1 | 0.0 | 3.3 |
| 27/04/2010 | 09:00:00 - 09:59:59 | 56.8 | 0.0 | 3.3 |
| 27/04/2010 | 10:00:00 - 10:59:59 | 59.6 | 0.0 | 1.9 |
| 27/04/2010 | 11:00:00 - 11:59:59 | 57.5 | 0.0 | 2.9 |
| 27/04/2010 | 12:00:00 - 12:59:59 | 60.7 | 0.0 | 3.2 |
| 27/04/2010 | 13:00:00 - 13:59:59 | 55.0 | 0.0 | 2.6 |
| 27/04/2010 | 14:00:00 - 14:59:59 | 60.5 | 0.0 | 1.9 |
| 27/04/2010 | 15:00:00 - 15:59:59 | 64.4 | 0.0 | 1.7 |
| 27/04/2010 | 16:00:00 - 16:59:59 | 65.1 | 0.0 | 0.9 |
| 27/04/2010 | 17:00:00 - 17:59:59 | 57.7 | 0.0 | 0.4 |
| 27/04/2010 | 18:00:00 - 18:59:59 | 54.2 | 0.0 | 0.1 |
| 27/04/2010 | 19:00:00 - 19:59:59 | 45.9 | 0.0 | 0.0 |
| 27/04/2010 | 20:00:00 - 20:59:59 | 46.7 | 0.0 | 0.0 |
| 27/04/2010 | 21:00:00 - 21:59:59 | 52.0 | 0.0 | 0.5 |
| 27/04/2010 | 22:00:00 - 22:59:59 | 48.5 | 0.0 | 1.5 |
| 27/04/2010 | 23:00:00 - 23:59:59 | 44.6 | 0.0 | 1.5 |
| 28/04/2010 | 00:00:00 - 00:59:59 | 44.1 | 0.0 | 0.6 |
| 28/04/2010 | 01:00:00 - 01:59:59 | 45.0 | 0.0 | 0.8 |
| 28/04/2010 | 02:00:00 - 02:59:59 | 43.7 | 0.0 | 0.9 |
| 28/04/2010 | 03:00:00 - 03:59:59 | 50.9 | 0.0 | 1.0 |
| 28/04/2010 | 04:00:00 - 04:59:59 | 45.4 | 0.0 | 1.7 |
| 28/04/2010 | 05:00:00 - 05:59:59 | 43.7 | 0.0 | 1.2 |

Tabella 17: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| ALBERONI-SIC3 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 27/04/2010, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 58.8 |
| 27-28/04/2010, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 46.6 |

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

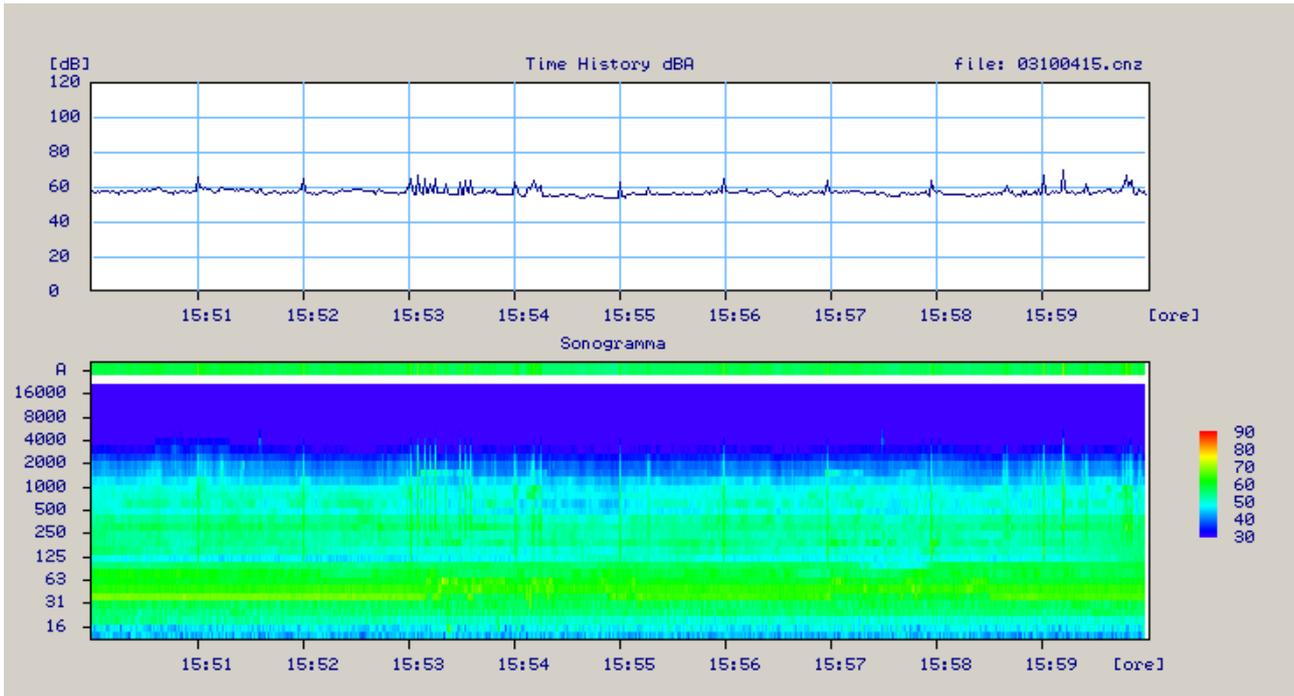


Figura 25: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **15 Aprile 2010**; estratto di 10 minuti relativo ad una fase rumorosa dell'attività di jet-grouting

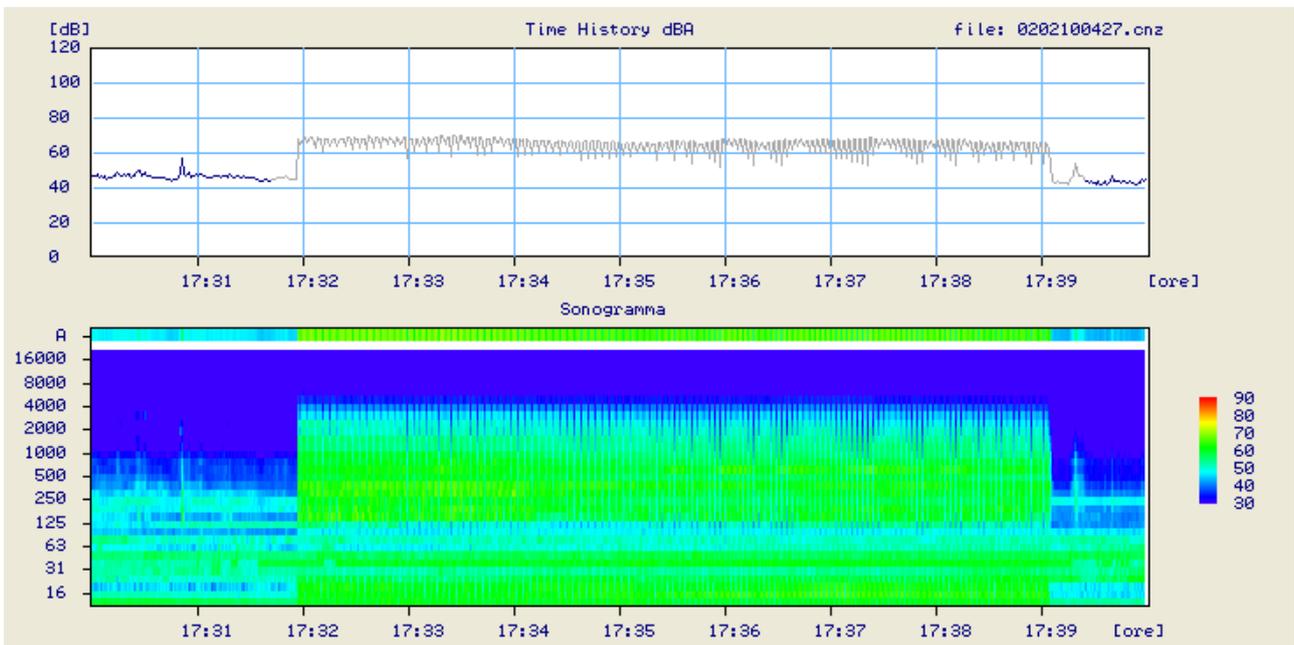


Figura 26: profilo temporale e sonogramma rilevati in data **27 Aprile 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'operazione di battitura di un palo

5.6 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

Durante l'attività di monitoraggio sono stati rilevati 21 periodi diurni interi e 23 periodi interi notturni.

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 ai principali eventi estranei al cantiere.

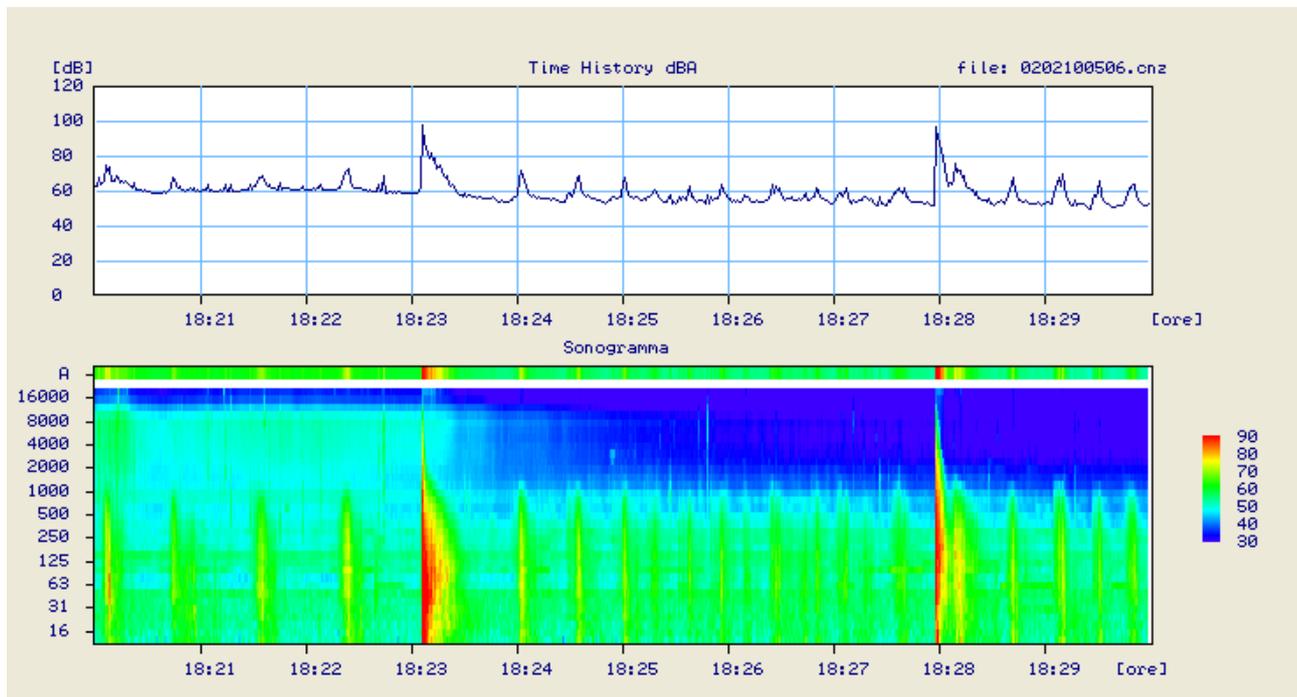


Figura 27: profilo temporale e sonogramma rilevati in data 6 Maggio 2010, estratto di 10 minuti relativo al rumore prodotto da un temporale

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

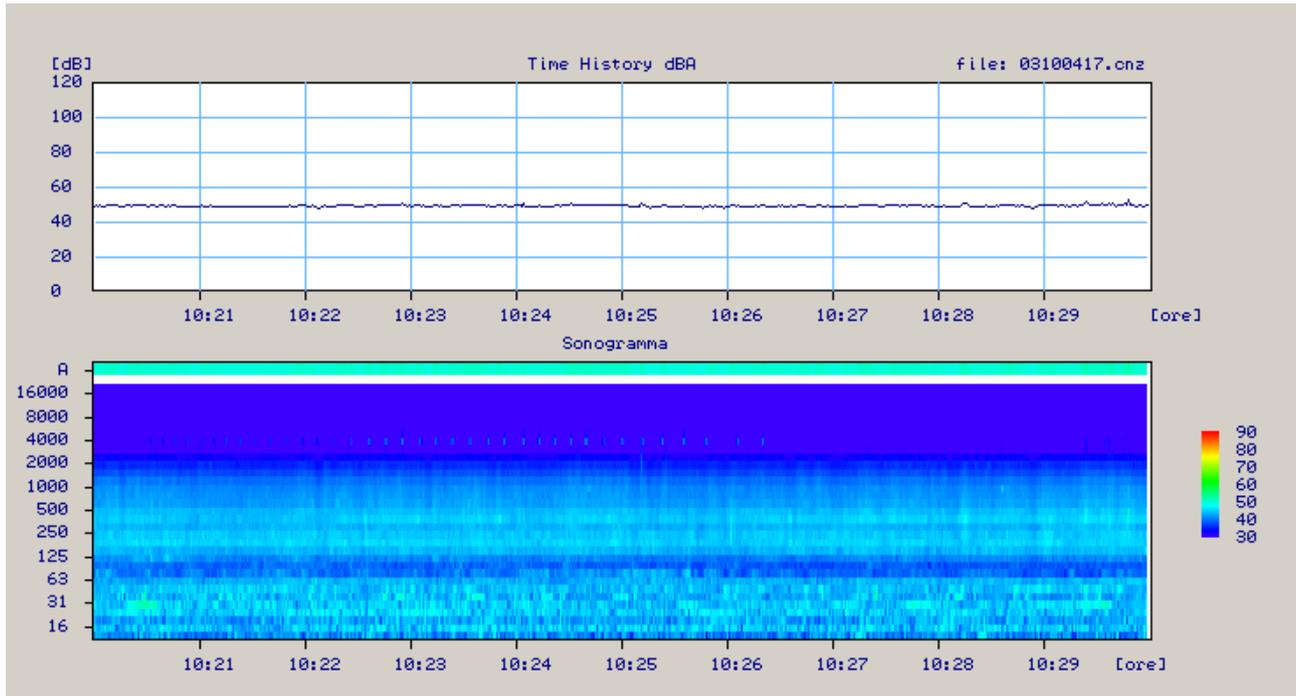


Figura 28: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **17 Aprile 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza di pioggia

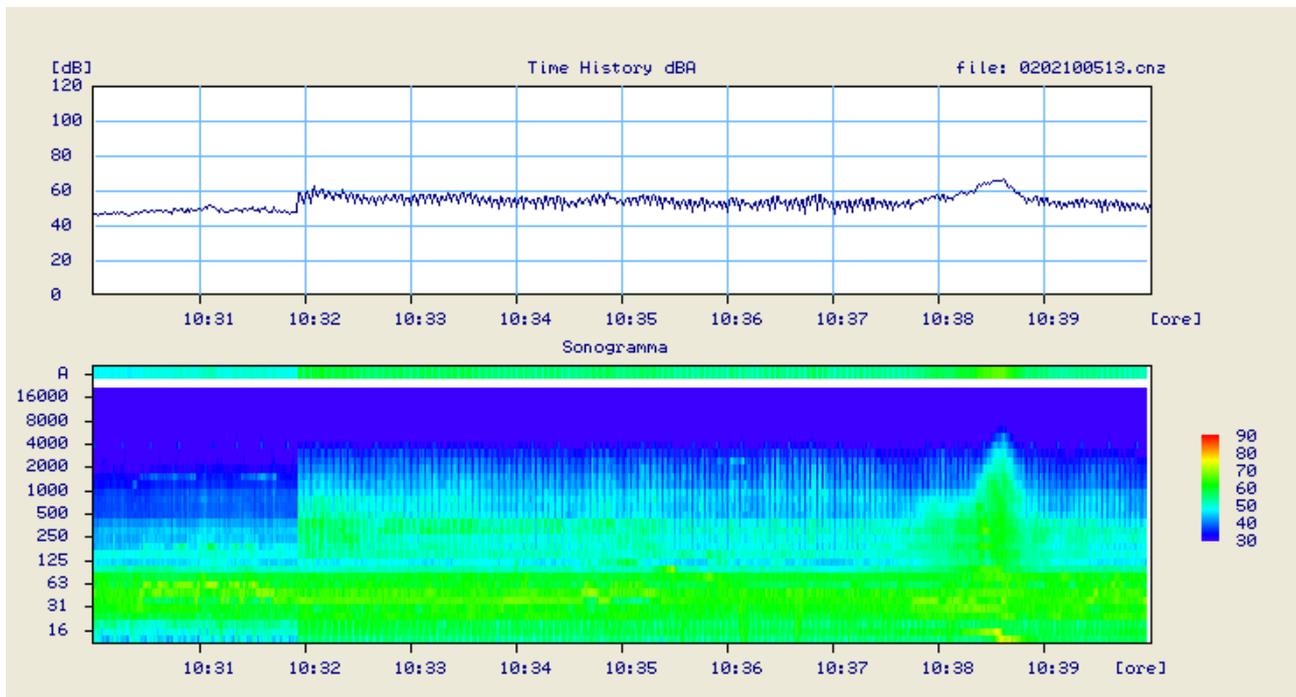


Figura 29: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **13 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo al passaggio di un imbarcazione (tra le 10:38 e le 10:39 circa) contemporaneo all'attività di battitura pali.

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.

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

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 05:00 alle 09:00 nel periodo 15- 30 Aprile, 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.

5.6.1 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. In alcune giornate il numero di pali rilevati potrebbe non coincidere esattamente con il numero di pali effettivamente battuti per effetto della contemporaneità o della immediata successione di battiture sui due lati del pontone.

I risultati evidenziano il superamento del limite di immissione complessivo in tutte le giornate lavorative. Solamente in due giornate (5 e 6 Maggio) il livello diurno è stato fortemente influenzato dalla presenza di pioggia, vento e temporali, 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, il livello di emissione diurno riferito a tale attività è stato sempre superiore al relativo limite di Classe I (45 dB(A)).

Tabella 18: dati riepilogativi degli interi periodi diurni

| Data | Giorno della settimana | Numero di pali rilevati | Leq [dB(A)] IMMISSIONE | | Leq [dB(A)] EMISSIONE |
|------------|------------------------|-------------------------|---|---------------------------|-----------------------|
| | | | complessivo | escludendo battitura pali | battitura pali |
| 14/04/2010 | Mercoledì | -- | -- | -- | -- |
| 15/04/2010 | Giovedì | 3 pali | 56.2 | 53.4 | 53.2 |
| 16/04/2010 | Venerdì | 4 pali | 53.2 | 51.4 | 48.9 |
| 17/04/2010 | Sabato | -- | 47.4 | -- | -- |
| 18/04/2010 | Domenica | -- | 46.3 | -- | -- |
| 19/04/2010 | Lunedì | 4 pali | <i>(interruzione monitoraggio per guasto)</i> | -- | -- |
| 20/04/2010 | Martedì | 17 pali | -- | -- | -- |
| 21/04/2010 | Mercoledì | 16 pali | -- | -- | -- |
| 22/04/2010 | Giovedì | 23 pali | -- | -- | -- |
| 23/04/2010 | Venerdì | 8 pali | -- | -- | -- |
| 24/04/2010 | Sabato | -- | -- | -- | -- |
| 25/04/2010 | Domenica | -- | -- | -- | -- |
| 26/04/2010 | Lunedì | 19 pali | <i>59.0 (ripresa monitoraggio)</i> | -- | -- |
| 27/04/2010 | Martedì | 28 pali | 58.8 | 52.5 | 57.9 |

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

| Data | Giorno della | Numero di pali rilevati | Leq [dB(A)] IMMISSIONE | | Leq [dB(A)] EMISSIONE |
|------------|--------------|-------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| 28/04/2010 | Mercoledì | 21 pali | 57.8 | 52.2 | 56.5 |
| 29/04/2010 | Giovedì | 19 pali | 60.5 | 54.5 | 59.4 |
| 30/04/2010 | Venerdì | 6 pali | 52.7 | 51.1 | 47.6 |
| 01/05/2010 | Sabato | -- | 46.3 | -- | -- |
| 02/05/2010 | Domenica | -- | 45.5 | -- | -- |
| 03/05/2010 | Lunedì | Battitura assente | <i>(interruzione monitoraggio)</i> | -- | -- |
| 04/05/2010 | Martedì | Battitura assente | <i>(ripresa monitoraggio)</i> | -- | -- |
| 05/05/2010 | Mercoledì | Battitura assente | 59.4 | -- | -- |
| 06/05/2010 | Giovedì | Battitura assente | 58.3 | -- | -- |
| 07/05/2010 | Venerdì | Battitura assente | 54.5 | -- | -- |
| 08/05/2010 | Sabato | -- | 45.9 | -- | -- |
| 09/05/2010 | Domenica | -- | 49.7 | -- | -- |
| 10/05/2010 | Lunedì | 23 pali | 56.0 | 51.0 | 54.3 |
| 11/05/2010 | Martedì | 12 pali | 60.9 | 53.3 | 60.1 |
| 12/05/2010 | Mercoledì | 19 pali | 56.8 | 52.6 | 54.8 |
| 13/05/2010 | Giovedì | 21 pali | 58.1 | 53.2 | 56.6 |
| 14/05/2010 | Venerdì | 25 pali | 59.7 | 53.0 | 58.8 |

5.6.2 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.

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

Tabella 19: 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 |
|------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|--|
| 15/04/2010 | Giovedì | 08:20 | 18:00 | Attività non presente |
| 16/04/2010 | Venerdì | 07:50 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 19/04/2010 | Lunedì | -- | -- | -- |
| 26/04/2010 | Lunedì | -- | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 27/04/2010 | Martedì | dopo le 09:00 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 28/04/2010 | Mercoledì | dopo le 09:00 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 29/04/2010 | Giovedì | 08:10 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 30/04/2010 | Venerdì | dopo le 09:00 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 03/05/2010 | Lunedì | dopo le 08:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 04/05/2010 | Martedì | -- | -- | Attività non presente |
| 05/05/2010 | Mercoledì | 08:00 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 06/05/2010 | Giovedì | 07:40 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 07/05/2010 | Venerdì | dopo le 08:30 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 10/05/2010 | Lunedì | dopo le 08:30 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 11/05/2010 | Martedì | dopo le 08:30 | prima delle 17:00 | Attività presente |
| 12/05/2010 | Mercoledì | dopo le 08:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 13/05/2010 | Giovedì | dopo le 08:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 14/05/2010 | Venerdì | 08:00 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |

Dalla tabella si evince che l'attività di jet-grouting, normalmente presente sulla spalla Nord, è stata particolarmente rumorosa in orari non ammessi dalla deroga del Comune **per le giornate del 15 Aprile e 11 Maggio**. L'attività è poi iniziata prima dell'orario mattutino previsto in questo periodo in prossimità di oasi e aree protette, con livelli piuttosto alti anche se non critici come la battitura pali, **nelle giornate del 15, 16, 29 Aprile e 5, 6, 14 Maggio**.

Riguardo all'orario di inizio dell'attività di battitura pali della ditta Fincosit, non è stata rispettata la prescrizione sull'orario di inizio dell'attività soltanto nella **giornata del 30 Aprile** (inizio alle 08:30 anziché alle 09:00).

6 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE A S. MARIA DEL MARE - POSTAZIONE PELLESI

6.1 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 20: 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 |

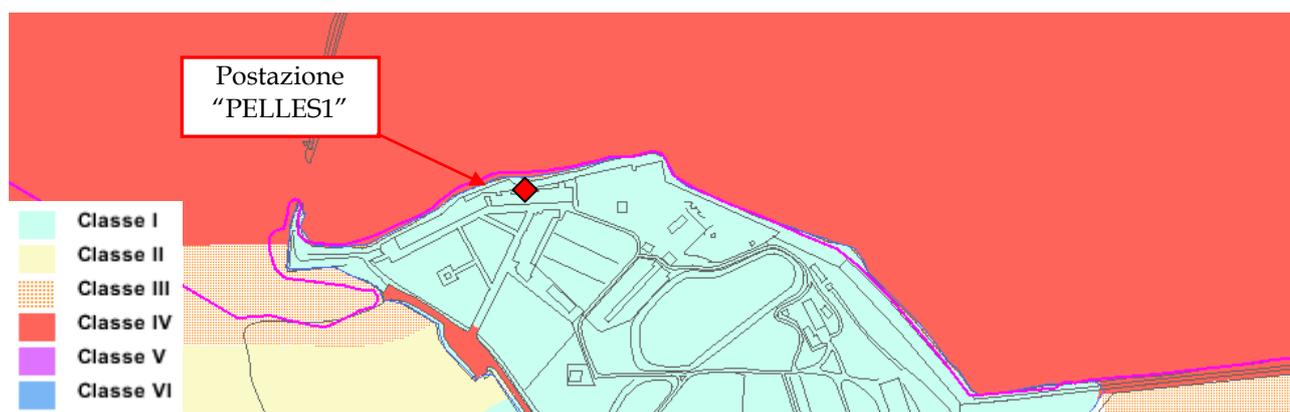


Figura 30: Estratto della classificazione acustica del Comune di Venezia per la zona di Santa Maria del Mare

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 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.

In data 4 dicembre 2009 ci è stato consegnato un documento di autorizzazione in deroga ai limiti massimi di rumorosità, rilasciato dal Comune di Venezia (Dipartimento Gestione del Territorio e Attività Autorizzative) l'11 Agosto 2009. In tale documento la ditta Ing. E. Mantovani S.p.A. dichiara "di avere in corso l'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", per cui chiedere l'autorizzazione in deroga. Tale deroga viene assegnata fino al 30 Aprile 2010, nel rispetto però di diverse prescrizioni, tra le quali la seguente: "le attività rumorose dovranno essere eseguite dal

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

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.

Dal momento che la richiesta di deroga ci è stata consegnata dopo la conclusione del monitoraggio del primo periodo, tale documento è stato preso in considerazione esclusivamente per il secondo periodo monitoraggio.

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 05:00 alle 09:00, nel periodo 15- 30 Aprile, 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 Periodi di monitoraggio e dislocamento delle postazioni di misura

Il monitoraggio del rumore a S. Maria del Mare è stato effettuato in due diversi periodi: il primo periodo dal 13 novembre al 04 dicembre 2009, il secondo dal 14 aprile al 15 maggio 2010. La postazione di monitoraggio è stata sempre la seguente.

Punto rilievo: PELLESI (WGS84 N 45° 20' 02.1", E 12° 19' 07.1")

(GAUSS BOAGA FUSO EST N 5023564.00, E 2309905.00)

La posizione PELLESI 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 e foto seguenti). Il secondo periodo di monitoraggio è stato condotto utilizzando due diverse tipologie di centraline: dal 14 al 26 Aprile e dal 10 al 14 Maggio è stata utilizzata una centralina con trasmissione dati in tempo reale, dal 26 Aprile al 10 Maggio è stata utilizzata una centralina di sola memorizzazione dati, senza la possibilità di trasmissione in tempo reale.

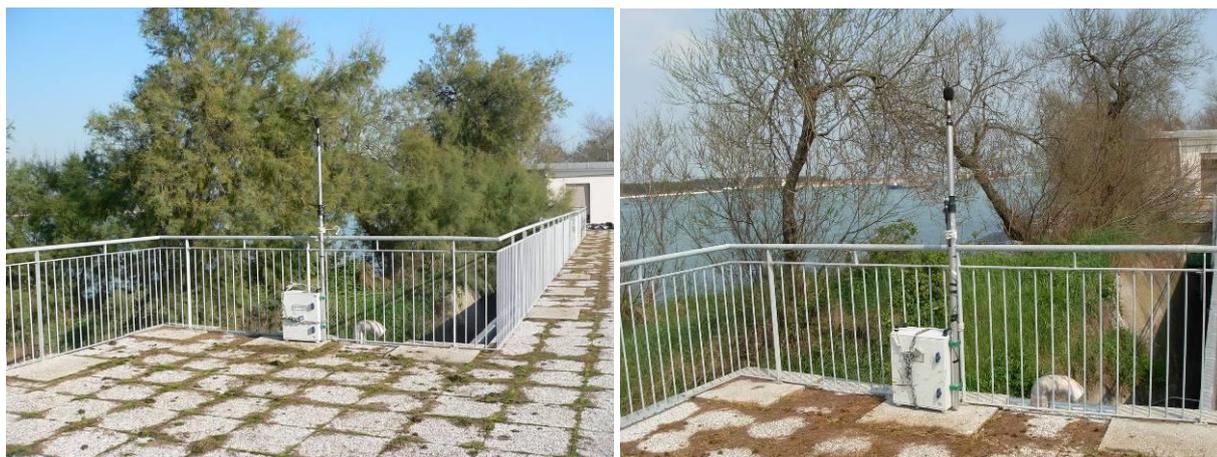


Figura 31: Foto della centralina di monitoraggio scattate il 12 novembre 2009 (a sinistra) e il 14 aprile 2010 (a destra)



Figura 32: Individuazione della postazione di misura "PELLES1"

6.3 Primo periodo di monitoraggio (13 novembre - 4 dicembre 2009): descrizione attività

Attività: infissione di tubi e palancole sulla spalla Nord e sulla spalla Sud (mediante vibrazione e battitura), lavorazioni varie di cantiere sulla piarda di Alberoni (stoccaggio di pietrisco) e attività di una piattaforma a ragno nella parte Sud della Bocca di Malamocco. La zona di infissione delle palancole sulla spalla Nord si trova ad una distanza compresa tra 720 e 850 m circa dalla postazione di monitoraggio, la zona di infissione delle palancole sulla spalla Sud ad una distanza compresa tra 520 e 620 m, la zona della piarda dista circa 650 m e la zona di attività della piattaforma a ragno dista circa 330 m. Di seguito è riportata la posizione di tali attività e alcune foto.

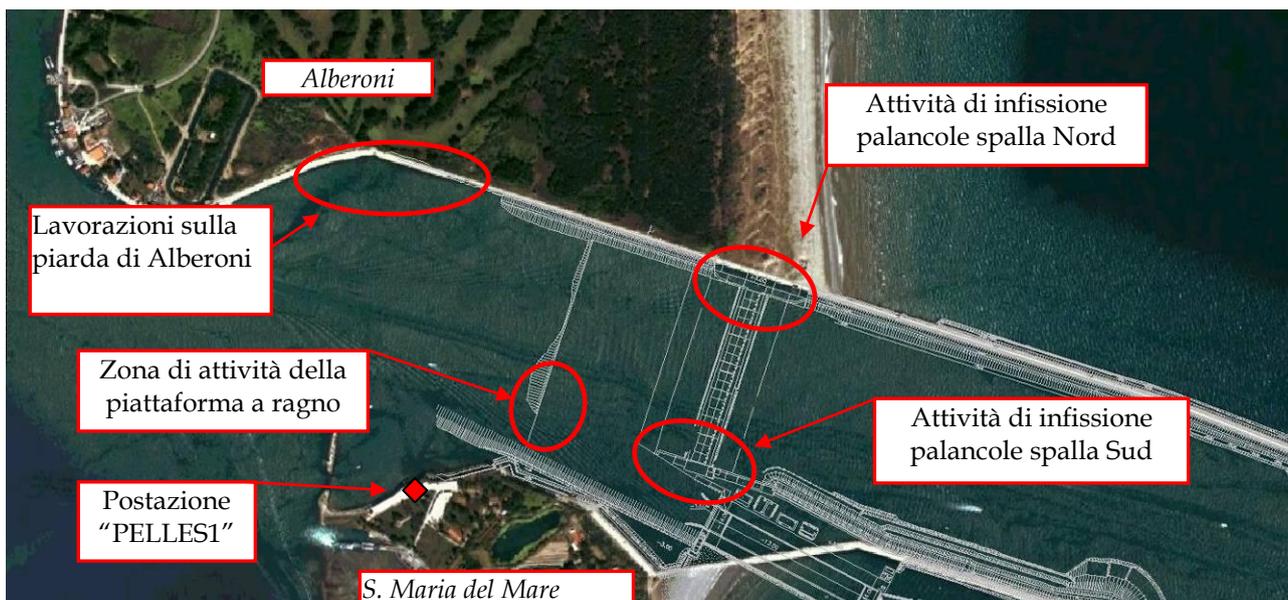


Figura 33: Individuazione della postazione di misura "PELLES1" e delle zone in cui sono presenti le attività di cantiere più rumorose rilevate in tale postazione

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



Figura 34: Foto della zona di infissione palancole sulla spalla Nord (a sinistra) e dell'attività di stoccaggio pietrisco sulla piarda di Alberoni (a destra). Foto scattate il 12 Novembre 2009



Figura 35: Foto dell'attività della piattaforma a ragno (a sinistra) e della zona di infissione delle palancole sulla spalla Sud (a destra). Foto scattate il 24 Novembre 2009

6.3.1 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 "PELLES1". Nella tabella sono stati evidenziati i periodi diurni in cui si è verificato un superamento dei limiti di legge determinato esclusivamente dalle attività di cantiere.

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

Tabella 21. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturno nella postazione PELLESI

| Data | Giorno della settimana | Postazione PELLESI | | Segnalazioni |
|------------|------------------------|--|--|---|
| | | Leq [dB(A)] DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] NOTTURNO (22:00 - 06:00) | |
| 13/11/2009 | Venerdì | -- | 42.7 | Inizio monitoraggio |
| 14/11/2009 | Sabato | 59.4 | 42.4 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 15/11/2009 | Domenica | 49.2 | 44.0 | -- |
| 16/11/2009 | Lunedì | 59.6 | 45.1 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 17/11/2009 | Martedì | 59.1 | 44.5 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 18/11/2009 | Mercoledì | 55.6 | 45.8 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 19/11/2009 | Giovedì | 52.8 | 44.2 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 20/11/2009 | Venerdì | 52.3 | 45.3 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 21/11/2009 | Sabato | 49.7 | 44.6 | -- |
| 22/11/2009 | Domenica | 49.0 | 47.7 | -- |
| 23/11/2009 | Lunedì | 54.3 | 45.5 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 24/11/2009 | Martedì | 55.2 | 45.7 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 25/11/2009 | Mercoledì | 56.6 | 46.3 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 26/11/2009 | Giovedì | 54.9 | 47.6 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 27/11/2009 | Venerdì | 52.7 | 44.9 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 28/11/2009 | Sabato | 51.2 | 43.3 | -- |
| 29/11/2009 | Domenica | 49.9 | 55.3 | -- |
| 30/11/2009 | Lunedì | 57.1 | 50.3 | Pioggia e vento forte |
| 01/12/2009 | Martedì | 53.3 | 47.5 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 02/12/2009 | Mercoledì | 52.8 | 47.1 | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 03/12/2009 | Giovedì | 53.5 | -- | Superamento limiti di legge dovuto alle attività di cantiere |
| 04/12/2009 | Venerdì | -- | -- | Termine monitoraggio |

6.4 Estratti dei report giornalieri più significativi

Di seguito sono riportati i report giornalieri e i sonogrammi con gli eventi che hanno caratterizzato in maniera più significativa il periodo di monitoraggio: l'infissione di palancole tramite vibratura, effettuata sia sulla spalla Nord che sulla spalla Sud, le lavorazioni di stoccaggio pietrisco sulla piarda di Alberoni e le attività di una piattaforma a ragno nella zona Sud della Bocca. I report sono relativi alle giornate del 14, 23 e 24 Novembre 2009.

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

Giornata del 14/11/2009 (Sabato)

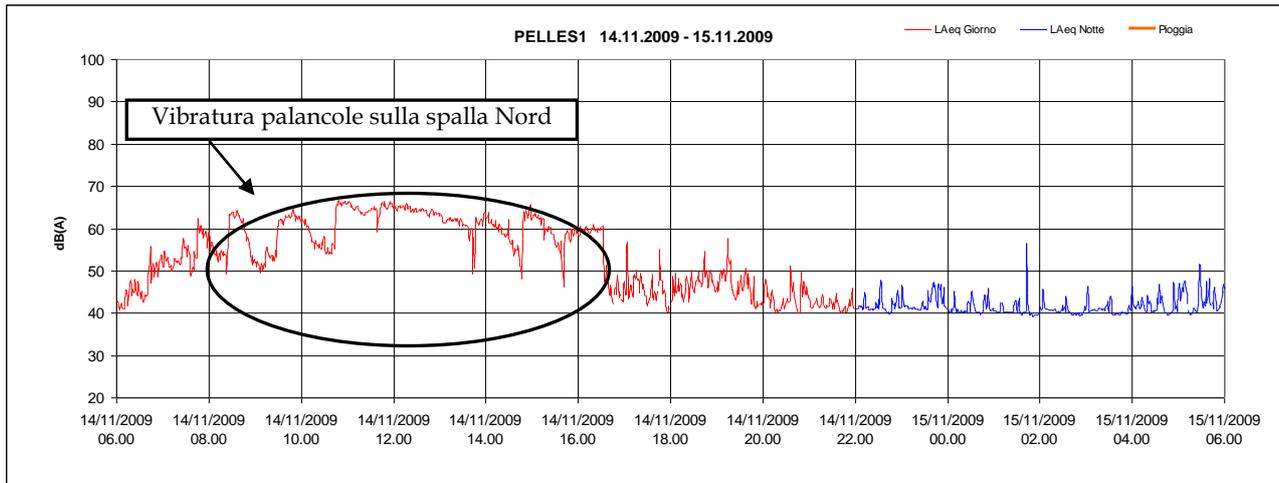


Figura 36: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione PELLESE1

Tabella 22: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | PELLESE1 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 14/11/2009 | 06:00:00 - 06:59:59 | 48.0 | 0.0 | 0.8 |
| 14/11/2009 | 07:00:00 - 07:59:59 | 55.6 | 0.0 | 0.6 |
| 14/11/2009 | 08:00:00 - 08:59:59 | 59.6 | 0.0 | 1.0 |
| 14/11/2009 | 09:00:00 - 09:59:59 | 60.2 | 0.0 | 0.0 |
| 14/11/2009 | 10:00:00 - 10:59:59 | 61.6 | 0.0 | 1.1 |
| 14/11/2009 | 11:00:00 - 11:59:59 | 64.8 | 0.0 | 0.1 |
| 14/11/2009 | 12:00:00 - 12:59:59 | 64.5 | 0.0 | 1.0 |
| 14/11/2009 | 13:00:00 - 13:59:59 | 61.5 | 0.0 | 2.4 |
| 14/11/2009 | 14:00:00 - 14:59:59 | 60.6 | 0.0 | 1.3 |
| 14/11/2009 | 15:00:00 - 15:59:59 | 60.0 | 0.0 | 0.2 |
| 14/11/2009 | 16:00:00 - 16:59:59 | 57.4 | 0.0 | 0.0 |
| 14/11/2009 | 17:00:00 - 17:59:59 | 47.4 | 0.0 | 0.2 |
| 14/11/2009 | 18:00:00 - 18:59:59 | 47.4 | 0.0 | 0.3 |
| 14/11/2009 | 19:00:00 - 19:59:59 | 48.2 | 0.0 | 0.1 |
| 14/11/2009 | 20:00:00 - 20:59:59 | 44.4 | 0.0 | 0.2 |
| 14/11/2009 | 21:00:00 - 21:59:59 | 42.2 | 0.0 | 0.4 |
| 14/11/2009 | 22:00:00 - 22:59:59 | 42.0 | 0.0 | 0.0 |
| 14/11/2009 | 23:00:00 - 23:59:59 | 43.3 | 0.0 | 0.0 |
| 15/11/2009 | 00:00:00 - 00:59:59 | 41.6 | 0.0 | 0.9 |
| 15/11/2009 | 01:00:00 - 01:59:59 | 42.9 | 0.0 | 0.0 |
| 15/11/2009 | 02:00:00 - 02:59:59 | 41.0 | 0.0 | 0.0 |
| 15/11/2009 | 03:00:00 - 03:59:59 | 41.0 | 0.0 | 0.2 |
| 15/11/2009 | 04:00:00 - 04:59:59 | 42.2 | 0.0 | 0.0 |
| 15/11/2009 | 05:00:00 - 05:59:59 | 44.2 | 0.0 | 0.3 |

Tabella 23: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| PELLESE1 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 14/11/2009, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 59.4 |
| 14-15/11/2009, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 42.4 |

Giornata del 23/11/2009 (Lunedì)

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

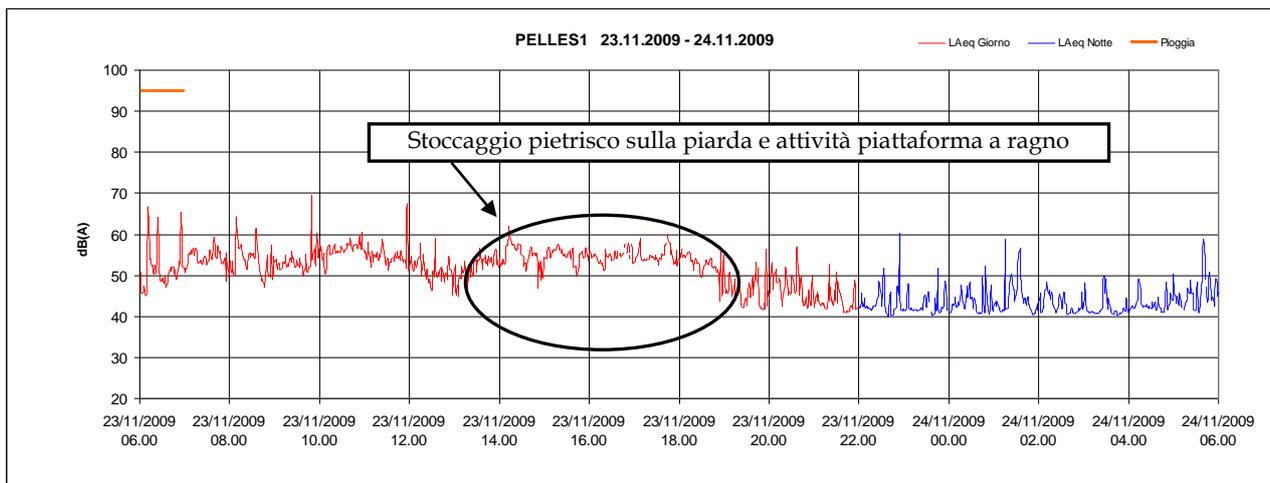


Figura 37: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione PELLESE1

Tabella 24: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | PELLESE1 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 23/11/2009 | 06:00:00 - 06:59:59 | 55.1 | 0.6 | 2.0 |
| 23/11/2009 | 07:00:00 - 07:59:59 | 54.5 | 0.0 | 1.4 |
| 23/11/2009 | 08:00:00 - 08:59:59 | 55.0 | 0.0 | 0.7 |
| 23/11/2009 | 09:00:00 - 09:59:59 | 55.8 | 0.0 | 1.0 |
| 23/11/2009 | 10:00:00 - 10:59:59 | 56.7 | 0.0 | 1.4 |
| 23/11/2009 | 11:00:00 - 11:59:59 | 56.1 | 0.0 | 1.5 |
| 23/11/2009 | 12:00:00 - 12:59:59 | 52.1 | 0.0 | 2.1 |
| 23/11/2009 | 13:00:00 - 13:59:59 | 52.8 | 0.0 | 0.9 |
| 23/11/2009 | 14:00:00 - 14:59:59 | 55.8 | 0.0 | 0.9 |
| 23/11/2009 | 15:00:00 - 15:59:59 | 55.2 | 0.0 | 1.0 |
| 23/11/2009 | 16:00:00 - 16:59:59 | 54.9 | 0.0 | 0.0 |
| 23/11/2009 | 17:00:00 - 17:59:59 | 55.3 | 0.0 | 0.0 |
| 23/11/2009 | 18:00:00 - 18:59:59 | 53.2 | 0.0 | 0.0 |
| 23/11/2009 | 19:00:00 - 19:59:59 | 47.8 | 0.0 | 0.0 |
| 23/11/2009 | 20:00:00 - 20:59:59 | 48.7 | 0.0 | 0.0 |
| 23/11/2009 | 21:00:00 - 21:59:59 | 44.6 | 0.0 | 0.1 |
| 23/11/2009 | 22:00:00 - 22:59:59 | 46.3 | 0.0 | 0.1 |
| 23/11/2009 | 23:00:00 - 23:59:59 | 43.5 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 00:00:00 - 00:59:59 | 44.3 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 01:00:00 - 01:59:59 | 47.9 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 02:00:00 - 02:59:59 | 43.5 | 0.0 | 1.3 |
| 24/11/2009 | 03:00:00 - 03:59:59 | 43.1 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 04:00:00 - 04:59:59 | 43.6 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 05:00:00 - 05:59:59 | 47.9 | 0.0 | 0.8 |

Tabella 25: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| PELLESE1 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 23/11/2009, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 54.3 |
| 23-24/11/2009, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 45.5 |

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

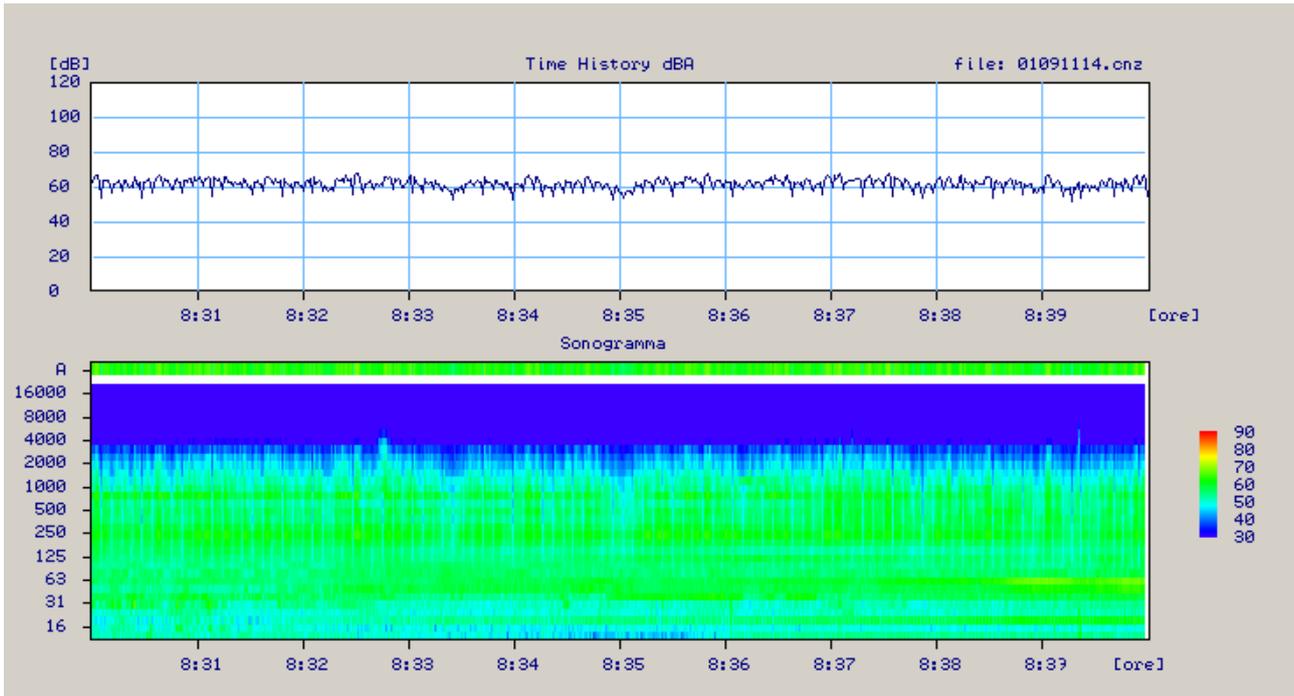


Figura 38: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data sabato **14 Novembre 2009**, estratto di 10 minuti relativo alla fase centrale di infissione di una palanca o di un tubo sulla **spalla Nord** tramite vibrazione.

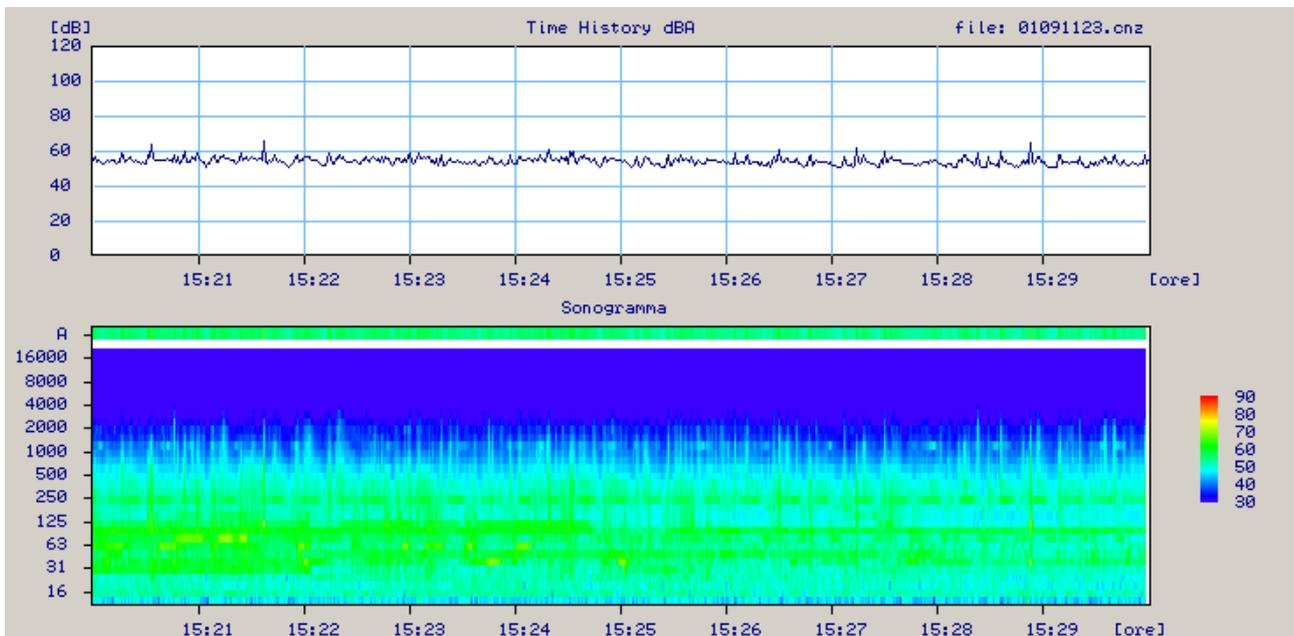


Figura 39: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **23 Novembre 2009**, estratto di 10 minuti relativo alle lavorazioni di stoccaggio pietrisco effettuate sulla piarda (caratterizzate soprattutto dagli eventi impulsivi) e all'attività della piattaforma a ragno nella Bocca di Malamocco (caratterizzata soprattutto dal rumore del motore diesel)

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

Giornata del 24/11/2009 (Martedì)

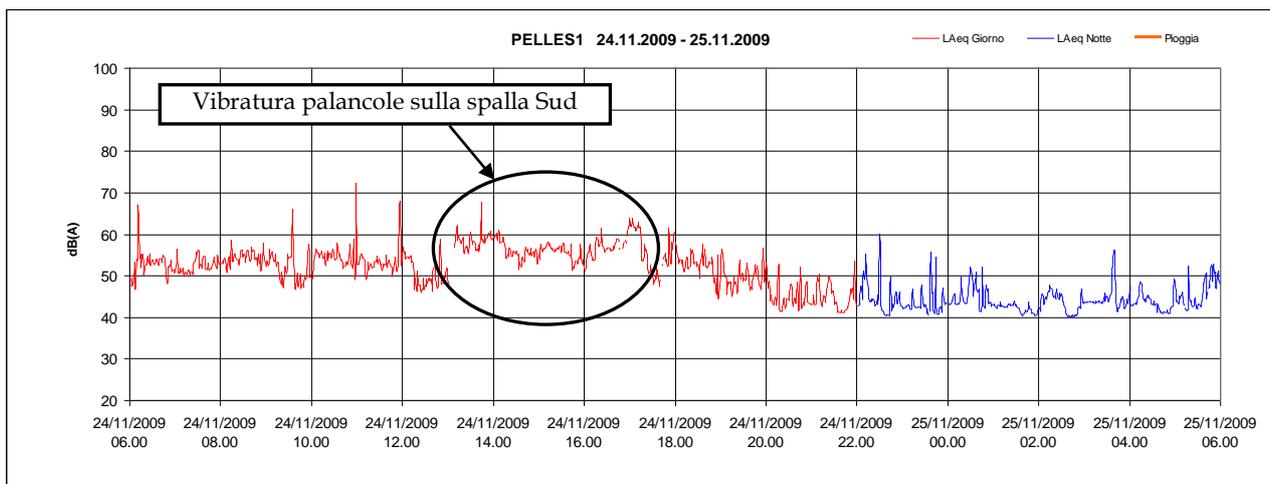


Figura 40: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione PELLESE1

Tabella 26: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | PELLESE1 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 24/11/2009 | 06:00:00 - 06:59:59 | 54.8 | 0.0 | 0.2 |
| 24/11/2009 | 07:00:00 - 07:59:59 | 52.8 | 0.0 | 0.1 |
| 24/11/2009 | 08:00:00 - 08:59:59 | 54.5 | 0.0 | 1.0 |
| 24/11/2009 | 09:00:00 - 09:59:59 | 53.9 | 0.0 | 0.8 |
| 24/11/2009 | 10:00:00 - 10:59:59 | 57.6 | 0.0 | 1.1 |
| 24/11/2009 | 11:00:00 - 11:59:59 | 55.3 | 0.0 | 0.1 |
| 24/11/2009 | 12:00:00 - 12:59:59 | 51.6 | 0.0 | 0.6 |
| 24/11/2009 | 13:00:00 - 13:59:59 | 58.9 | 0.0 | 0.6 |
| 24/11/2009 | 14:00:00 - 14:59:59 | 56.6 | 0.0 | 0.1 |
| 24/11/2009 | 15:00:00 - 15:59:59 | 55.9 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 16:00:00 - 16:59:59 | 57.4 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 17:00:00 - 17:59:59 | 58.1 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 18:00:00 - 18:59:59 | 53.6 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 19:00:00 - 19:59:59 | 50.4 | 0.0 | 0.9 |
| 24/11/2009 | 20:00:00 - 20:59:59 | 46.2 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 21:00:00 - 21:59:59 | 45.7 | 0.0 | 1.0 |
| 24/11/2009 | 22:00:00 - 22:59:59 | 47.7 | 0.0 | 0.0 |
| 24/11/2009 | 23:00:00 - 23:59:59 | 45.0 | 0.0 | 0.0 |
| 25/11/2009 | 00:00:00 - 00:59:59 | 46.3 | 0.0 | 0.7 |
| 25/11/2009 | 01:00:00 - 01:59:59 | 42.3 | 0.0 | 0.0 |
| 25/11/2009 | 02:00:00 - 02:59:59 | 43.9 | 0.0 | 0.5 |
| 25/11/2009 | 03:00:00 - 03:59:59 | 46.3 | 0.0 | 0.1 |
| 25/11/2009 | 04:00:00 - 04:59:59 | 44.1 | 0.0 | 0.0 |
| 25/11/2009 | 05:00:00 - 05:59:59 | 47.2 | 0.0 | 0.0 |

Tabella 27: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| PELLESE1 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 24/11/2009, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 55.2 |
| 24-25/11/2009, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 45.7 |

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

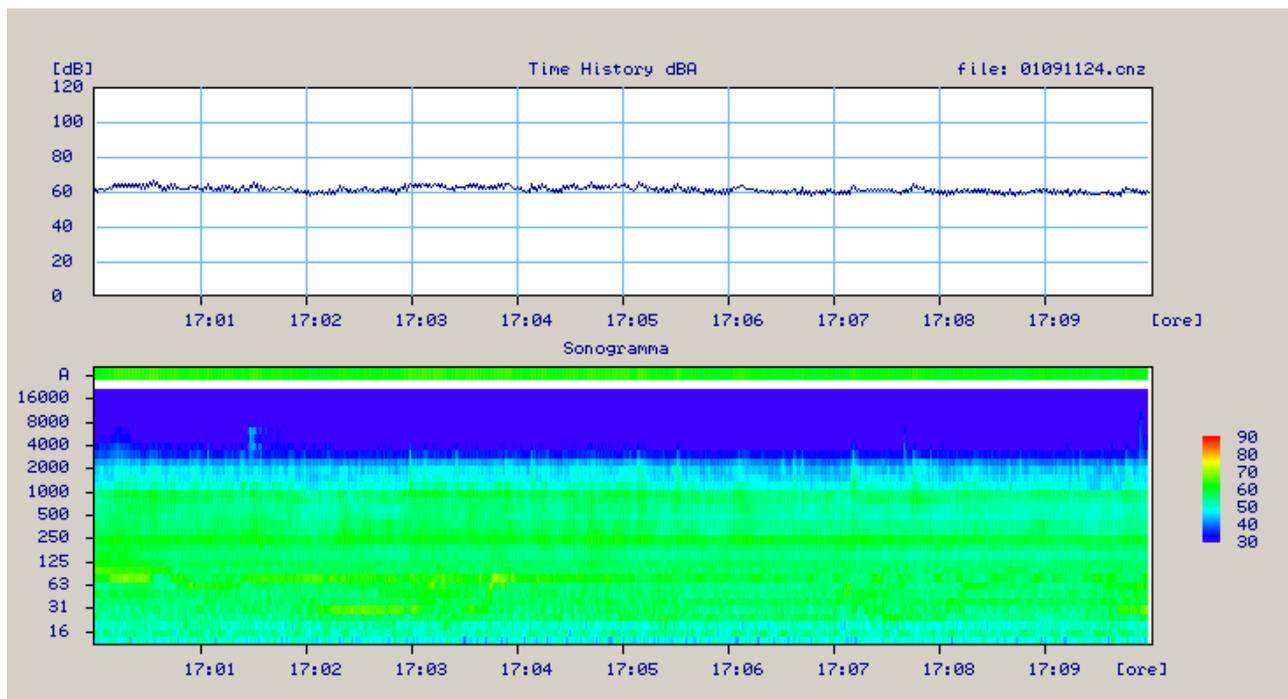


Figura 41: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **24 Novembre 2009**, estratto di 10 minuti relativo alla fase centrale di infissione di una palanca o di un tubo sulla spalla Sud tramite vibrazione

6.4.1 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

Nel periodo di monitoraggio sono stati rilevati 20 periodi diurni interi e 20 periodi notturni interi.

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 l'infissione di palancole e tubi, effettuata prima sulla spalla Nord poi sulla spalla Sud, le lavorazioni di stoccaggio pietrisco sulla piarda di Alberoni e le attività di una piattaforma a ragno, presente nella zona Sud della Bocca.

L'infissione dei tubi avviene tramite vibrazione, l'infissione delle palancole può avvenire tramite vibrazione o tramite battitura. L'infissione delle palancole tramite vibrazione, eseguita esclusivamente nei casi in cui il terreno risultava particolarmente duro e la battitura non era perciò sufficiente, è caratterizzata da livelli molto elevati soprattutto nella fase iniziale; essendo infatti la palanca (o il tubo) esterna al terreno per la maggior parte della sua lunghezza, il punto di battitura risulta molto elevato, la frequenza di vibrazione è normalmente molto forte e la radiazione acustica della superficie metallica è molto elevata. La frequenza di vibrazione dipende inoltre dalla resistenza che il tubo o la palanca incontra in profondità.

L'attività di infissione è stata rilevata con livelli particolarmente elevati quando era presente sulla spalla Nord, fino al 18-19 novembre. Successivamente (dal 23-24 novembre) l'attività si è spostata sulla spalla Sud, ed è stata rilevata con livelli molto più bassi rispetto ai giorni precedenti, prettamente per due motivi. Innanzitutto il ricorso all'infissione tramite vibrazione è stato molto più limitato, privilegiando l'infissione con battitura. Inoltre la spalla Nord era visibile direttamente dalla postazione di monitoraggio, per cui la propagazione del rumore generato dall'infissione non incontrava nessun tipo di ostacolo, mentre invece la spalla Sud era completamente mascherata rispetto alla centralina, per cui il rumore dell'infissione risultava inferiore.

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

L'attività sulla piarda di Alberoni è stata presente per tutto il periodo di monitoraggio, caratterizzata dallo stoccaggio di pietrisco (rumori impattivi dovuti alla caduta del pietrisco, rumore di motori diesel e rumori dovuti alla movimentazione di macchine escavatrici). In alcune giornate, in particolare a partire dal 23-24 Novembre, è stata rilevata anche l'attività di una piattaforma a ragno situata nella Bocca di Malamocco, vicino alla spalla Sud.

Le attività sopra descritte hanno comportato un superamento del livello equivalente limite diurno in 14 giornate, per le quali sono stati inviati dei rapporti di anomalia. I superamenti rilevati fino al 18-19 novembre sono dovuti quasi esclusivamente alle attività di infissione effettuate sulla spalla Nord. I superamenti rilevati dopo il 23 novembre sono dovuti soprattutto alle attività della piattaforma a ragno nella Bocca e alle lavorazioni sulla piarda. In tutte le giornate sono stati rilevati anche altri sporadici eventi, come il passaggio di navi, altre attività presenti all'interno della casa di riposo ed eventi meteorologici. Tuttavia tali eventi non hanno influito in maniera determinante sul livello equivalente del periodo diurno nelle giornate in cui è stato inviato il rapporto di anomalia.

Dal momento che la richiesta di deroga ci è stata consegnata dopo la conclusione del monitoraggio, in data 4 dicembre 2009, ogni qualvolta si è rilevato il superamento dei limiti dovuto alle attività di cantiere, è stato inviato un Rapporto di Anomalia.

Analisi degli orari di inizio e fine delle attività e verifica di conformità con gli orari limite riportati nel documento di autorizzazione in deroga

Il documento di autorizzazione in deroga ai limiti di rumorosità previsti dal DPCM 14-11-97 fa riferimento ad un cantiere edile nella Bocca di Malamocco che, utilizzando i propri mezzi e attrezzature, potrebbe superare i limiti di rumorosità, senza specificare se si tratta di tutte le lavorazioni in corso alla Bocca di Malamocco o di specifiche attività particolarmente rumorose.

In mancanza di tale specifica, sono state effettuate due tipologie di verifiche: la prima verifica è stata effettuata facendo riferimento soltanto all'attività più rumorosa in corso durante il monitoraggio e cioè l'infissione delle palancole (Tabella 28); la seconda verifica è stata effettuata considerando tutte le attività rumorose (infissione, piattaforma a ragno, piarda) rilevate nella postazione di misura (casa ospitalità Santa Maria del Mare) per ogni giornata di monitoraggio (Tabella 29).

La prima verifica è stata condotta osservando in che giornate fosse stata rilevata l'attività di infissione (tramite vibrazione, la modalità più rumorosa) e gli orari di inizio, fine e interruzione, mediante l'utilizzo di profili temporali e sonogrammi. Nella tabella sono riportati i risultati, riferiti esclusivamente alle giornate in cui non sono state rispettate le prescrizioni.

Dalla tabella si evince che in due casi l'attività di infissione è stata rilevata di sabato (14 e 28 novembre 2009), in tre giornate è iniziata prima delle 07:30, in due giornate si è conclusa dopo le 17:00 e in due giornate è stata presente anche tra le 12:00 e le 13:00.

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

Tabella 28: giornate in cui sono state effettuate lavorazioni particolarmente rumorose (attività di infissione) oltre i giorni e gli orari previsti dalla deroga

| Data | Giorno della settimana | Orario inizio attività | Orario fine attività | Intervallo 12:00-13:00 | Motivo della mancata conformità |
|------------|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|--|
| 14/11/2009 | Sabato | 07:45 | 16:33 | presente infissione | Infissione effettuata il sabato |
| 16/11/2009 | Lunedì | -- | 17:18 | presente infissione | Infissione conclusa 18 minuti dopo le 17:00 e presente tra le 12:00 e le 13:00 |
| 18/11/2009 | Mercoledì | 06:50 | -- | -- | Infissione iniziata 40 minuti prima delle 07:30 |
| 19/11/2009 | Giovedì | 07:10 | -- | -- | Infissione iniziata 20 min prima delle 07:30 |
| 24/11/2009 | Martedì | -- | 17:20 | -- | Infissione conclusa 20 min dopo le 17:00 |
| 28/11/2009 | Sabato | 06:00 | -- | -- | Infissione effettuata il sabato e iniziata 90 minuti prima delle 07:30 |

Nella seconda verifica sono stati rilevati gli orari di inizio, fine e interruzione delle attività per ogni giornata. Le attività principali rilevate sono state l'infissione, le lavorazioni della piattaforma a ragno e sulla piarda. Sono state escluse le giornate del 22 e del 30 novembre in cui sono stati rilevati eventi meteo importanti o non sono state svolte attività di cantiere.

Tabella 29: orari di inizio, fine e interruzione delle attività rumorose (infissione, piattaforma a ragno, piarda) rilevate nella postazione di misura (casa ospitalità Santa Maria del Mare) per ogni giornata di monitoraggio

| Data | Giorno della settimana | Inizio attività | | Fine attività | | Intervallo 12:00-13:00 |
|------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | Orario di inizio attività | Tipo di attività | Orario di fine attività | Tipo di attività | |
| 13/11/2009 | Venerdì | -- | -- | 17:57 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 14/11/2009 | Sabato | 07:45 | Infissione | 16:33 | Infissione | Infissione |
| 15/11/2009 | Domenica | 07:41 | Piarda | 15:22 | Piarda | No attività |
| 16/11/2009 | Lunedì | 06:56 | Piarda | 18:19 | Piattaforma a ragno - Piarda | Infissione |
| 17/11/2009 | Martedì | 05:45 | Piarda | 17:30 | Piarda | No attività |
| 18/11/2009 | Mercoledì | 06:50 | Infissione | 18:39 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 19/11/2009 | Giovedì | 07:10 | Infissione | 18:38 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 20/11/2009 | Venerdì | 06:40 | Piattaforma a ragno - Piarda | 17:37 | Piarda | Piattaforma a ragno - Piarda |
| 21/11/2009 | Sabato | 08:07 | Piarda | 14:37 | Piarda | No attività |
| 23/11/2009 | Lunedì | 07:00 | Piarda | 18:53 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 24/11/2009 | Martedì | 06:10 | Piattaforma a ragno - Piarda | 18:55 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 25/11/2009 | Mercoledì | 06:20 | Piattaforma a ragno - Piarda | 19:03 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 26/11/2009 | Giovedì | 06:37 | Piattaforma a ragno - Piarda | 20:00 | Piattaforma a ragno - Piarda | Piattaforma a ragno - Piarda |

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

| Data | Giorno della settimana | Inizio attività | | Fine attività | | Intervallo 12:00-13:00 |
|------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | Orario di inizio attività | Tipo di attività | Orario di fine attività | Tipo di attività | |
| 27/11/2009 | Venerdì | 06:54 | Piattaforma a ragno - Piarda | 18:06 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 28/11/2009 | Sabato | 06:00 | Infissione | 14:00 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 29/11/2009 | Domenica | 08:02 | Piarda | 13:03 | Piarda | Piarda |
| 01/12/2009 | Martedì | 06:30 | Piattaforma a ragno - Piarda | 19:00 | Piattaforma a ragno - Piarda | Piattaforma a ragno - Piarda |
| 02/12/2009 | Mercoledì | 05:44 | Piattaforma a ragno - Piarda | 18:07 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |
| 03/12/2009 | Giovedì | 05:50 | Piattaforma a ragno - Piarda | 18:36 | Piattaforma a ragno - Piarda | No attività |

Dalla tabella si vede che alcune attività di cantiere, seppure poco rumorose, erano presenti anche nei sabati e nelle domeniche sono. In tutte le altre giornate considerate le attività sono iniziate prima delle 07:30 e sono terminate dopo le 17:00. Durante le pause pranzo sono state rilevate attività di cantiere in sei giornate. Qualora quindi la deroga fosse riferita a tutte le attività di cantiere, ogni giornata risulterebbe non conforme ai limiti di orario.

Verifica del criterio differenziale

La stima del livello differenziale, come illustrato in precedenza, è stata effettuata utilizzando i valori rilevati dalla postazione di monitoraggio PELLE1, situata sulla terrazza della casa di riposo.

Sono stati considerati due intervalli di 10 minuti ciascuno, rilevati il 17 novembre 2009. Il primo intervallo, tra le 12:05 e le 12:15, corrisponde ad una fase di infissione di palancole o tubi con vibrazione (livello di rumore ambientale). Il secondo intervallo, tra le 12:17 e le 12:27, è relativo ad un momento in cui non erano presenti attività di cantiere (livello di rumore residuo).

Di seguito sono riportati i valori del livello equivalente relativi ai due intervalli, la differenza tra i due livelli e il grafico del profilo temporale con indicati tali intervalli. I valori sono approssimati a 0.5 dB(A).

- Livello di rumore ambientale (con battitura palancole): 63.0 dB(A)
- Livello di rumore residuo (senza attività di cantiere): 47.5 dB(A)
- Valore del differenziale: **15.5 dB(A)**

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

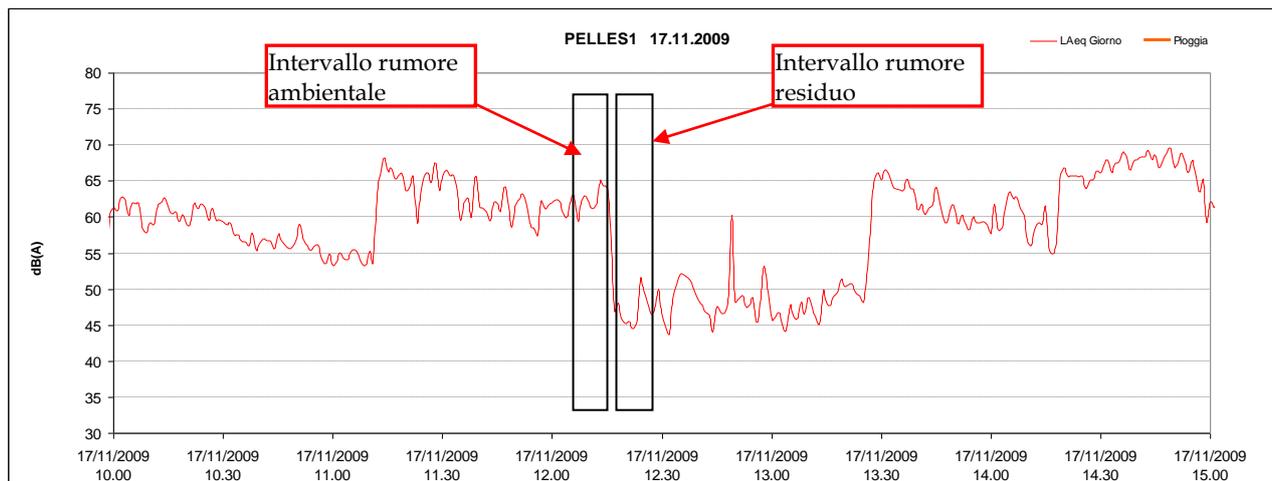


Figura 42: profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale

Come si osserva dal grafico e dai risultati del calcolo, anche se le misurazioni sono state eseguite sulla terrazza della casa di riposo e non all'interno degli ambienti abitativi, si può certamente ipotizzare un netto superamento del valore limite differenziale di 5 dB(A) relativo al periodo diurno. È bene però specificare, in questo caso, che il regime di deroga illustrato in precedenza, in cui si fa riferimento ad attività che "potranno comportare il superamento dei limiti massimi di rumorosità stabiliti dalla normativa vigente", include oltre che i limiti assoluti anche quelli differenziali.

Misure brevi con registrazioni audio

Allo scopo di caratterizzare in maniera più dettagliata l'attività più rumorosa, cioè l'infissione di una palancola o di un tubo tramite vibrazione, in data 12 novembre 2009 è stata eseguita una misurazione breve con acquisizione del segnale audio, in concomitanza con tale attività. La misura è stata effettuata sulla terrazza della Casa dell'Ospitalità, in vicinanza della centralina di monitoraggio (foto seguenti). L'acquisizione di dati audio è stata effettuata mediante l'utilizzo di strumentazione preventivamente verificata e tarata presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Ingegneria. Lo strumento utilizzato è stato un fonometro analizzatore di spettro in bande di terzi d'ottava Brüel & Kjær modello 2250 con campionamento al secondo.



Figura 43: Foto della postazione di misura breve da due diverse angolazioni, scattate il 12 novembre 2009

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

I segnali registrati sono stati elaborati in modo da ottenere lo spettrogramma. Attraverso la visualizzazione dello spettrogramma e il riascolto dei segnali audio è possibile eseguire una analisi qualitativa delle componenti in frequenza caratteristiche della sorgente sonora. Di seguito è riportato un confronto tra lo spettrogramma relativo ad una fase di 20 secondi di vibroinfissione sulla spalla Nord (registrato alle 11:30 circa) e uno spettrogramma relativo ad una fase di 20 secondi di assenza di attività di cantiere (registrato alle 12:20 circa).

Si può notare che l'attività di vibroinfissione è caratterizzata da componenti in frequenza comprese tra 200 e 3000 Hz, in particolare il livello risulta molto elevato tra i 200 e i 1000 Hz.

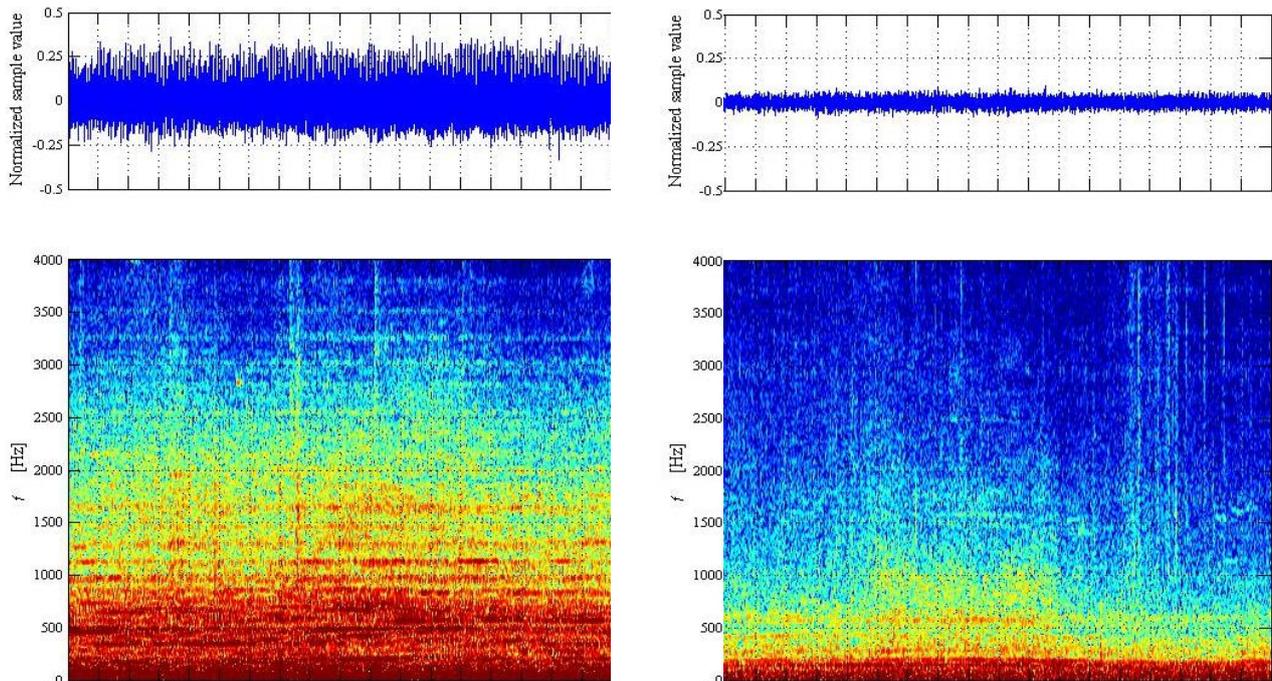


Figura 44: Spettrogrammi e profili temporali della durata di 20 secondi ciascuno registrati il 12 novembre 2009 in prossimità della postazione di monitoraggio PELLESI. Lo spettrogramma di sinistra è relativo ad una fase di vibroinfissione sulla spalla Nord (registrato alle 11:30), quello a destra relativo ad una fase di assenza di attività di cantiere (registrato alle 12:20). File audio "Vibroinfissione e rumore di fondo.wav"

6.5 Secondo periodo di monitoraggio (14 aprile - 15 maggio 2010): descrizione delle attività

Attività ditta Mantovani: carico pietrame sulla piarda di Alberoni, distante circa 650 m dalla postazione di monitoraggio, lavorazioni saltuarie di una motonave con escavatore presso la spalla Sud, distante circa 200 m, e attività saltuaria di vibratura palancole vicino alla spalla Sud, distante circa 150 m (attività rilevata dopo il 28 Aprile).

Attività ditta Fincosit: battitura pali nella Bocca di Malamocco, nei pressi della spalla Nord, ad una distanza dalla centralina di monitoraggio compresa tra 710 e 770 m circa.

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



Figura 45: Foto della macchina battipalo (a sinistra) e dell'attività di carico pietrame sulla piarda di Alberoni (a destra). Foto scattate il 14 Aprile 2010



Figura 46: Foto della motonave con escavatore scattata il 20 Aprile 2010

6.5.1 Riepilogo dei livelli equivalenti dei periodi diurni e notturni

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 PELLE1, la presenza eventuale di eventi atmosferici è stata individuata attraverso l'analisi dei sonogrammi.

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

Tabella 30. Riepilogo del livello equivalente di immissione per i periodi Diurno e Notturno nella postazione PELLESI

| Data | Giorno della settimana | Postazione PELLESI | | Segnalazioni |
|------------|------------------------|--|--|--|
| | | Leq [dB(A)] DIURNO (06:00-22:00) | Leq [dB(A)] NOTTURNO (22:00-06:00) | |
| 14/04/2010 | Mercoledì | -- | 47.5 | Inizio monitoraggio |
| 15/04/2010 | Giovedì | 56.6 | 47.8 | -- |
| 16/04/2010 | Venerdì | 56.2 | 46.1 | -- |
| 17/04/2010 | Sabato | 52.0 | 51.6 | Vento forte tutto il giorno |
| 18/04/2010 | Domenica | 51.3 | 46.6 | Vento forte tutto il giorno |
| 19/04/2010 | Lunedì | 54.8 | 46.9 | -- |
| 20/04/2010 | Martedì | 56.6 | 47.6 | -- |
| 21/04/2010 | Mercoledì | 57.3 | 47.6 | -- |
| 22/04/2010 | Giovedì | 57.9 | 47.1 | -- |
| 23/04/2010 | Venerdì | 57.2 | 50.0 | -- |
| 24/04/2010 | Sabato | 51.4 | 46.8 | Vento forte tutto il giorno |
| 25/04/2010 | Domenica | 51.2 | 46.5 | Vento forte tutto il giorno |
| 26/04/2010 | Lunedì | 56.8 | 53.5 | Sostituzione centralina in tempo reale con centralina di memorizzazione dati |
| 27/04/2010 | Martedì | 59.0 | 47.9 | Pioggia e vento la mattina |
| 28/04/2010 | Mercoledì | 58.0 | 47.6 | -- |
| 29/04/2010 | Giovedì | 54.7 | 45.6 | -- |
| 30/04/2010 | Venerdì | 55.9 | 45.8 | -- |
| 01/05/2010 | Sabato | 49.5 | 46.7 | -- |
| 02/05/2010 | Domenica | 47.9 | 48.0 | -- |
| 03/05/2010 | Lunedì | 55.4 | 46.2 | -- |
| 04/05/2010 | Martedì | 52.9 | 52.2 | Pioggia e vento tutto il giorno |
| 05/05/2010 | Mercoledì | 57.8 | 49.1 | Temporalmente il pomeriggio |
| 06/05/2010 | Giovedì | 57.8 | 46.7 | Temporale dalle 18:00 alle 20:00 circa |
| 07/05/2010 | Venerdì | 55.2 | 46.9 | -- |
| 08/05/2010 | Sabato | 49.9 | 44.7 | Pioggia fino alle 14:00 circa |
| 09/05/2010 | Domenica | 48.1 | 45.2 | -- |
| 10/05/2010 | Lunedì | 56.4 | 46.5 | Sostituzione centralina di memorizzazione dati con centralina in tempo reale |
| 11/05/2010 | Martedì | 58.0 | 49.1 | Pioggia costante fino alle 21:00 circa |
| 12/05/2010 | Mercoledì | 57.4 | 47.8 | -- |
| 13/05/2010 | Giovedì | 55.5 | 46.1 | -- |
| 14/05/2010 | Venerdì | 54.1 | 46.6 | -- |

6.5.2 Estratti dei report giornalieri più significativi

Di seguito sono riportati i report giornalieri e i sonogrammi con gli eventi che hanno caratterizzato in maniera più significativa il periodo di monitoraggio: la battitura pali effettuata nella Bocca di Malamocco, l'attività di carico pietrame sulla piarda di Alberoni, l'attività di una motonave con escavatore presso la spalla Sud e l'attività di vibratura palancole sempre nei pressi della spalla Sud. I report sono relativi alle giornate del 15 Aprile e 12 Maggio.

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

Giornata del 15/04/2010 (Giovedì)

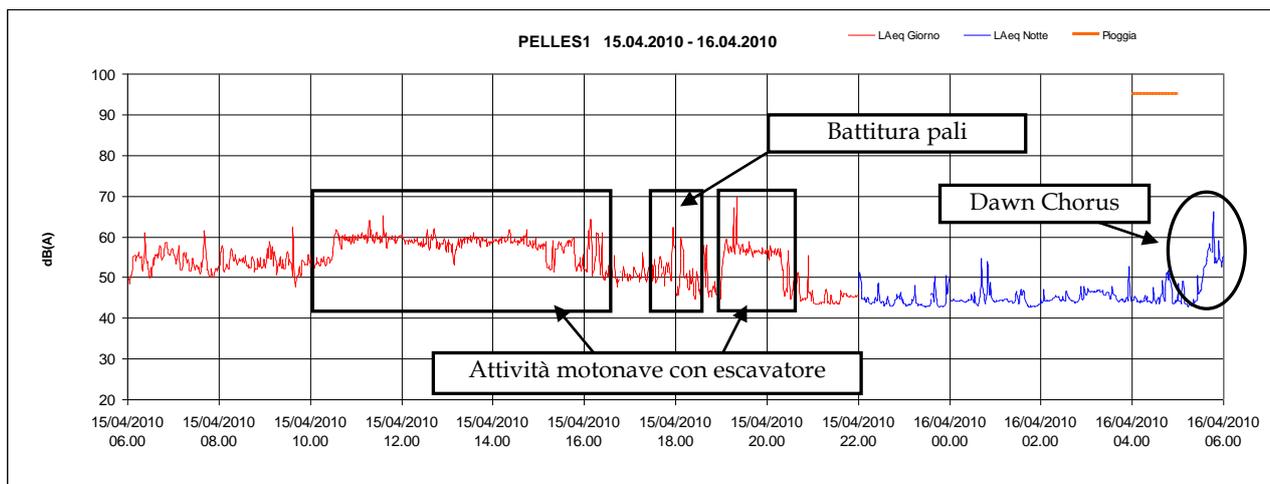


Figura 47: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione PELLE1

Tabella 31: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | PELLES1 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 15/04/2010 | 06:00:00 - 06:59:59 | 55.3 | 0.0 | 0.1 |
| 15/04/2010 | 07:00:00 - 07:59:59 | 54.5 | 0.0 | 0.9 |
| 15/04/2010 | 08:00:00 - 08:59:59 | 54.1 | 0.0 | 0.8 |
| 15/04/2010 | 09:00:00 - 09:59:59 | 54.4 | 0.0 | 1.3 |
| 15/04/2010 | 10:00:00 - 10:59:59 | 57.8 | 0.0 | 2.0 |
| 15/04/2010 | 11:00:00 - 11:59:59 | 60.3 | 0.0 | 1.9 |
| 15/04/2010 | 12:00:00 - 12:59:59 | 58.9 | 0.0 | 2.0 |
| 15/04/2010 | 13:00:00 - 13:59:59 | 58.8 | 0.0 | 3.0 |
| 15/04/2010 | 14:00:00 - 14:59:59 | 59.1 | 0.0 | 2.9 |
| 15/04/2010 | 15:00:00 - 15:59:59 | 56.8 | 0.0 | 3.3 |
| 15/04/2010 | 16:00:00 - 16:59:59 | 55.4 | 0.0 | 1.8 |
| 15/04/2010 | 17:00:00 - 17:59:59 | 53.2 | 0.0 | 1.9 |
| 15/04/2010 | 18:00:00 - 18:59:59 | 51.4 | 0.0 | 2.1 |
| 15/04/2010 | 19:00:00 - 19:59:59 | 58.6 | 0.0 | 1.8 |
| 15/04/2010 | 20:00:00 - 20:59:59 | 52.8 | 0.0 | 1.5 |
| 15/04/2010 | 21:00:00 - 21:59:59 | 44.9 | 0.0 | 0.8 |
| 15/04/2010 | 22:00:00 - 22:59:59 | 45.0 | 0.0 | 0.8 |
| 15/04/2010 | 23:00:00 - 23:59:59 | 44.7 | 0.0 | 0.1 |
| 16/04/2010 | 00:00:00 - 00:59:59 | 46.4 | 0.0 | 0.0 |
| 16/04/2010 | 01:00:00 - 01:59:59 | 44.3 | 0.0 | 0.1 |
| 16/04/2010 | 02:00:00 - 02:59:59 | 45.0 | 0.0 | 0.8 |
| 16/04/2010 | 03:00:00 - 03:59:59 | 46.1 | 0.0 | 0.5 |
| 16/04/2010 | 04:00:00 - 04:59:59 | 45.9 | 0.2 | 0.0 |
| 16/04/2010 | 05:00:00 - 05:59:59 | 53.8 | 0.0 | 0.5 |

Tabella 32: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| PELLES1 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 15/04/2010, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 56.6 |
| 15-16/04/2010, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 47.8 |

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

Giornata del 12/05/2010 (Giovedì)

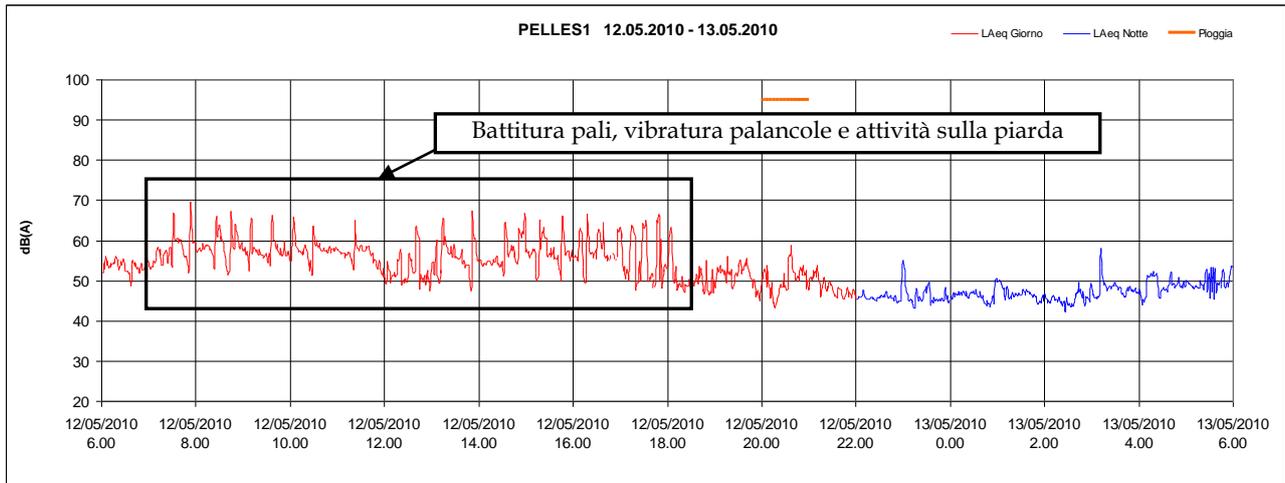


Figura 48: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione PELLESE1

Tabella 33: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | PELLESE1 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 12/05/2010 | 06:00:00 - 06:59:59 | 53.9 | 0.0 | 1.5 |
| 12/05/2010 | 07:00:00 - 07:59:59 | 59.1 | 0.0 | 0.9 |
| 12/05/2010 | 08:00:00 - 08:59:59 | 60.2 | 0.0 | 1.5 |
| 12/05/2010 | 09:00:00 - 09:59:59 | 58.5 | 0.0 | 2.0 |
| 12/05/2010 | 10:00:00 - 10:59:59 | 58.6 | 0.0 | 2.0 |
| 12/05/2010 | 11:00:00 - 11:59:59 | 57.4 | 0.0 | 3.9 |
| 12/05/2010 | 12:00:00 - 12:59:59 | 54.5 | 0.0 | 1.4 |
| 12/05/2010 | 13:00:00 - 13:59:59 | 58.0 | 0.0 | 2.0 |
| 12/05/2010 | 14:00:00 - 14:59:59 | 58.4 | 0.0 | 1.8 |
| 12/05/2010 | 15:00:00 - 15:59:59 | 58.9 | 0.0 | 2.0 |
| 12/05/2010 | 16:00:00 - 16:59:59 | 59.2 | 0.0 | 1.7 |
| 12/05/2010 | 17:00:00 - 17:59:59 | 59.7 | 0.0 | 2.0 |
| 12/05/2010 | 18:00:00 - 18:59:59 | 53.7 | 0.0 | 1.8 |
| 12/05/2010 | 19:00:00 - 19:59:59 | 51.9 | 0.0 | 2.2 |
| 12/05/2010 | 20:00:00 - 20:59:59 | 51.5 | 0.2 | 2.6 |
| 12/05/2010 | 21:00:00 - 21:59:59 | 48.8 | 0.0 | 2.4 |
| 12/05/2010 | 22:00:00 - 22:59:59 | 46.1 | 0.0 | 1.2 |
| 12/05/2010 | 23:00:00 - 23:59:59 | 47.1 | 0.0 | 0.2 |
| 13/05/2010 | 00:00:00 - 00:59:59 | 46.5 | 0.0 | 0.0 |
| 13/05/2010 | 01:00:00 - 01:59:59 | 47.0 | 0.0 | 0.6 |
| 13/05/2010 | 02:00:00 - 02:59:59 | 45.6 | 0.0 | 0.6 |
| 13/05/2010 | 03:00:00 - 03:59:59 | 48.8 | 0.0 | 1.1 |
| 13/05/2010 | 04:00:00 - 04:59:59 | 49.3 | 0.0 | 1.8 |
| 13/05/2010 | 05:00:00 - 05:59:59 | 50.0 | 0.0 | 1.2 |

Tabella 34: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| PELLESE1 | L _{eq} [dB(A)] |
|---|-------------------------|
| 12/05/2010, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 57.4 |
| 12-13/05/2010, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 47.8 |

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

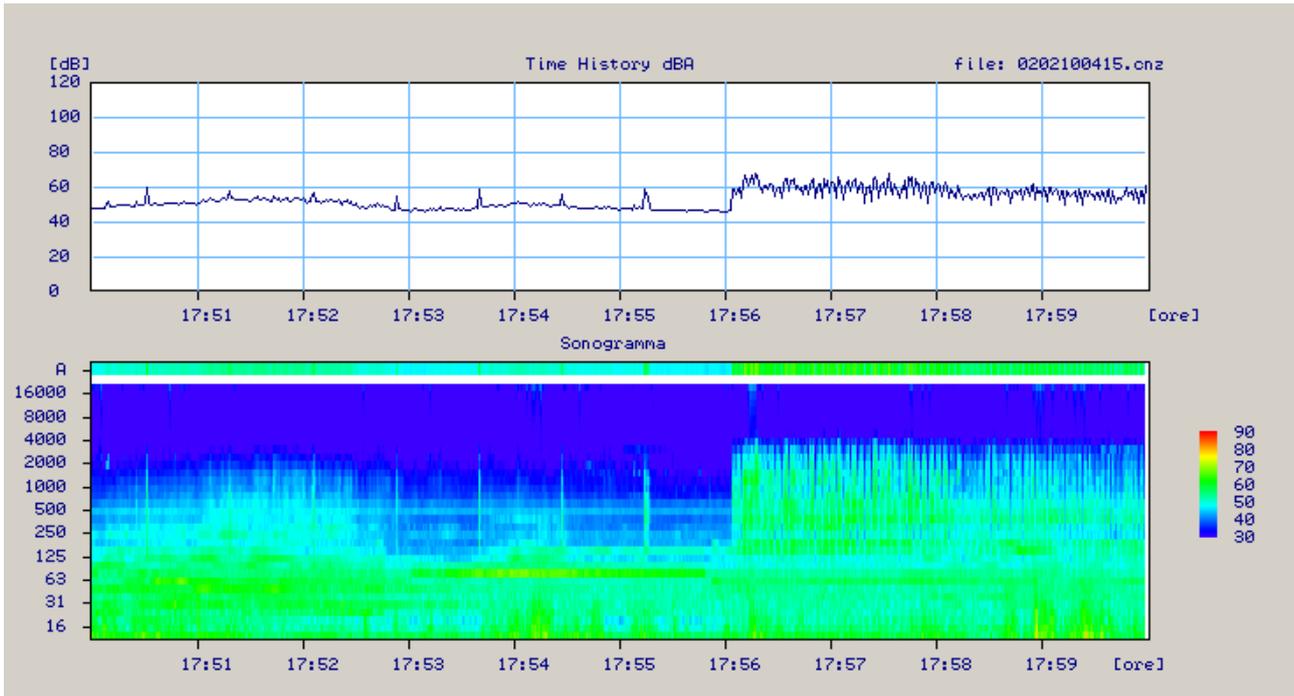


Figura 49: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **15 Aprile 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività di battitura pali (inizio alle 17:56 circa)

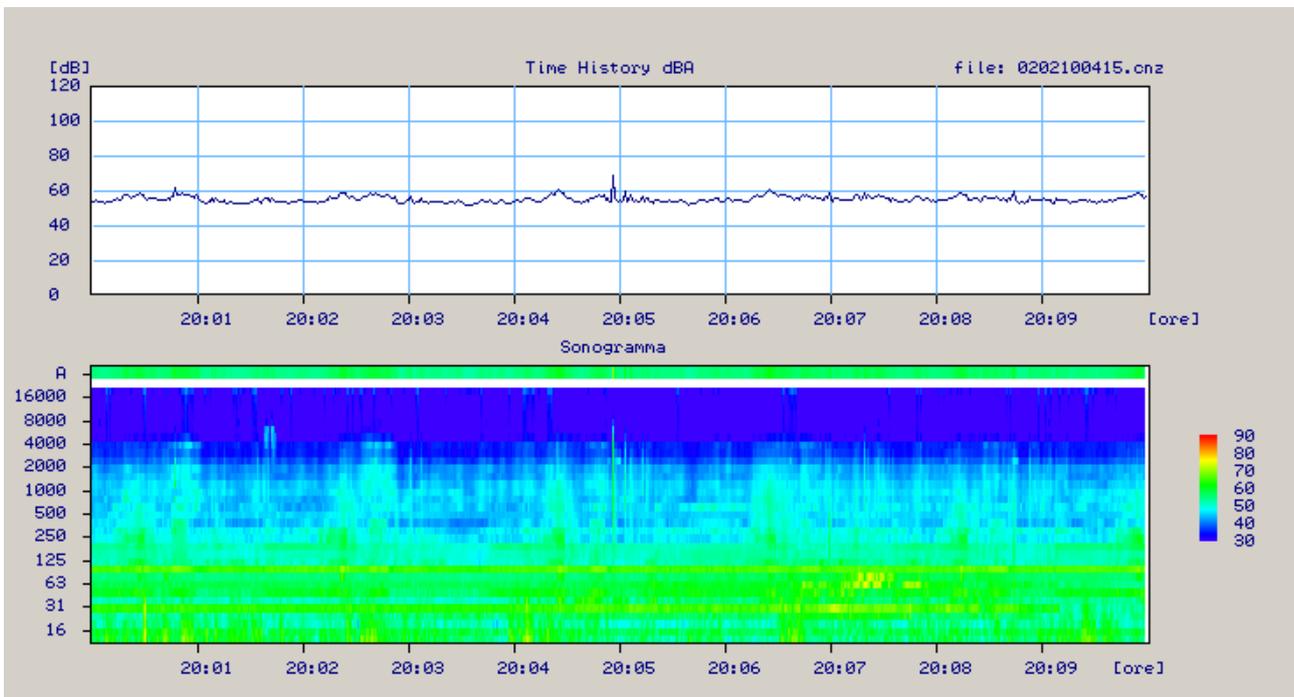


Figura 50: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **15 Aprile 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività della motonave con escavatore

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

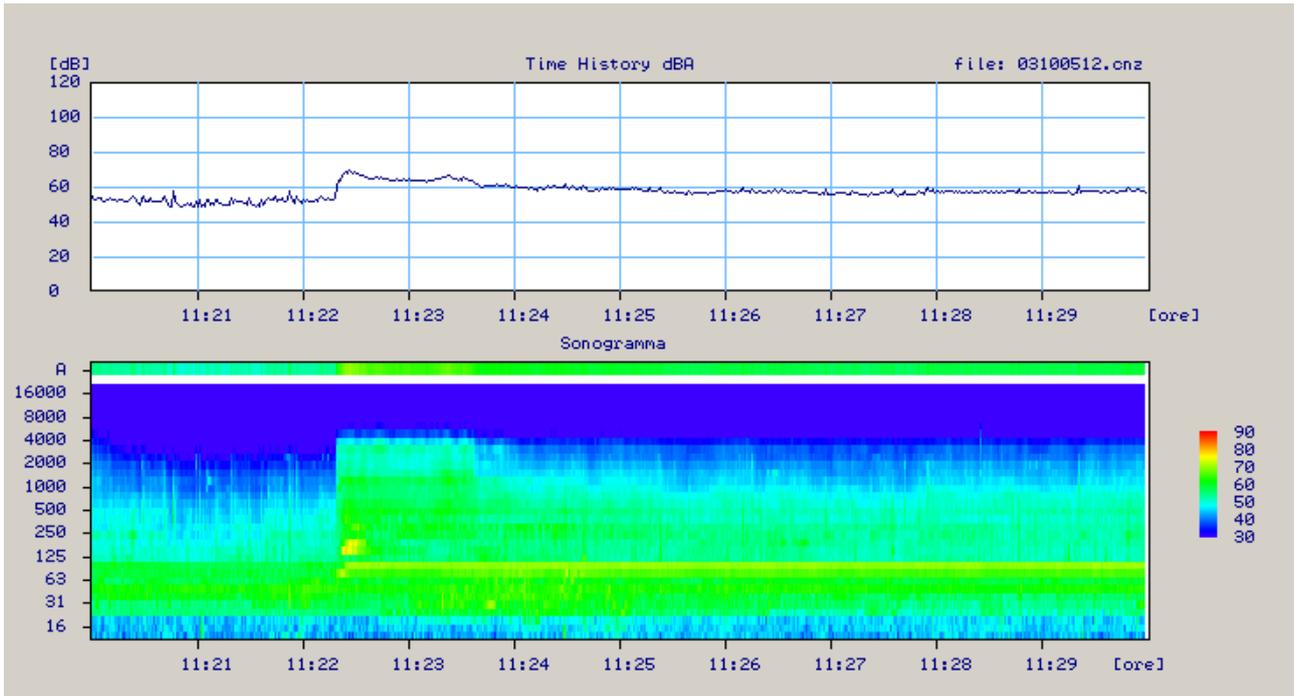


Figura 51: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **12 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività di vibratura una palancola

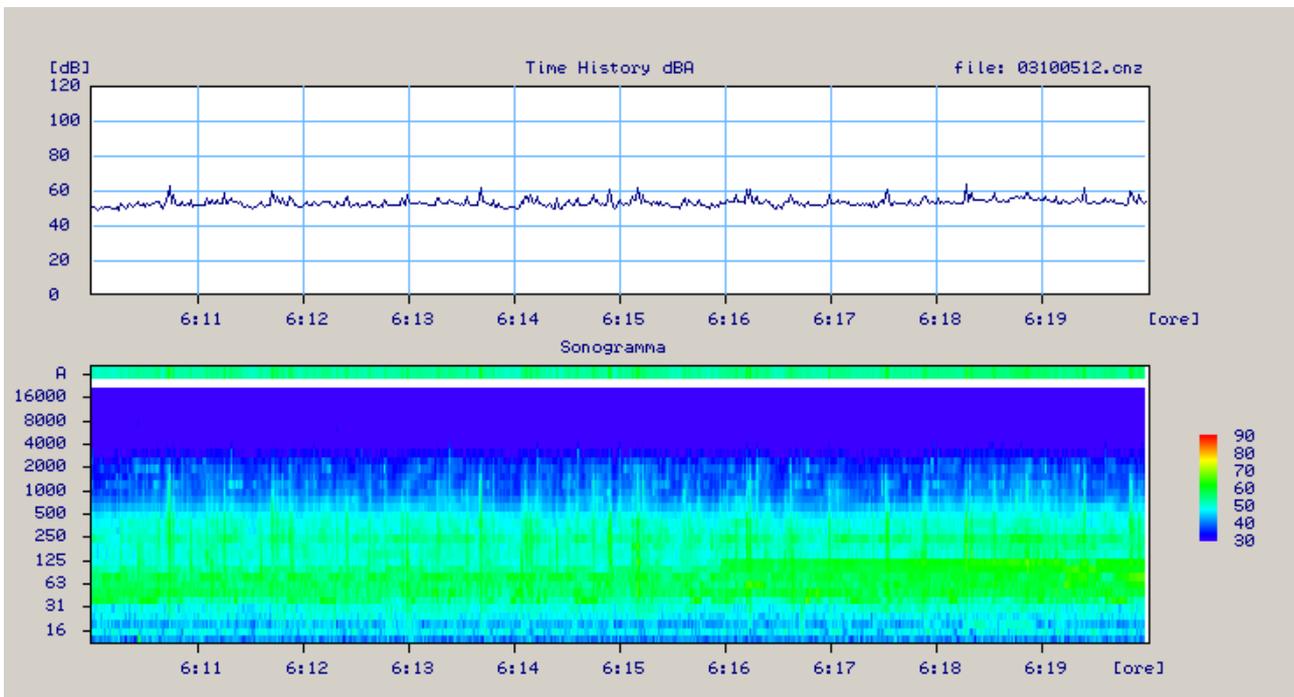


Figura 52: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **12 Maggio 2010**, estratto di 10 minuti relativo all'attività di carico pietrame sulla piarda di Alberoni

6.5.3 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

Durante il periodo di monitoraggio sono stati rilevati 30 periodi diurni interi e 31 periodi notturni interi.

Le principali attività rilevate dalla centralina di monitoraggio sono state il carico del pietrame sulla piarda di Alberoni, l'attività di una motonave con escavatore presso la spalla Sud della Bocca (presente in maniera saltuaria), l'attività di vibratura palancole presso la spalla Sud (presente in maniera saltuaria a partire dal 28 Aprile) e la battitura pali, effettuata vicino alla spalla Nord (presente spesso). 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 relativi agli eventi estranei sopra riportati.

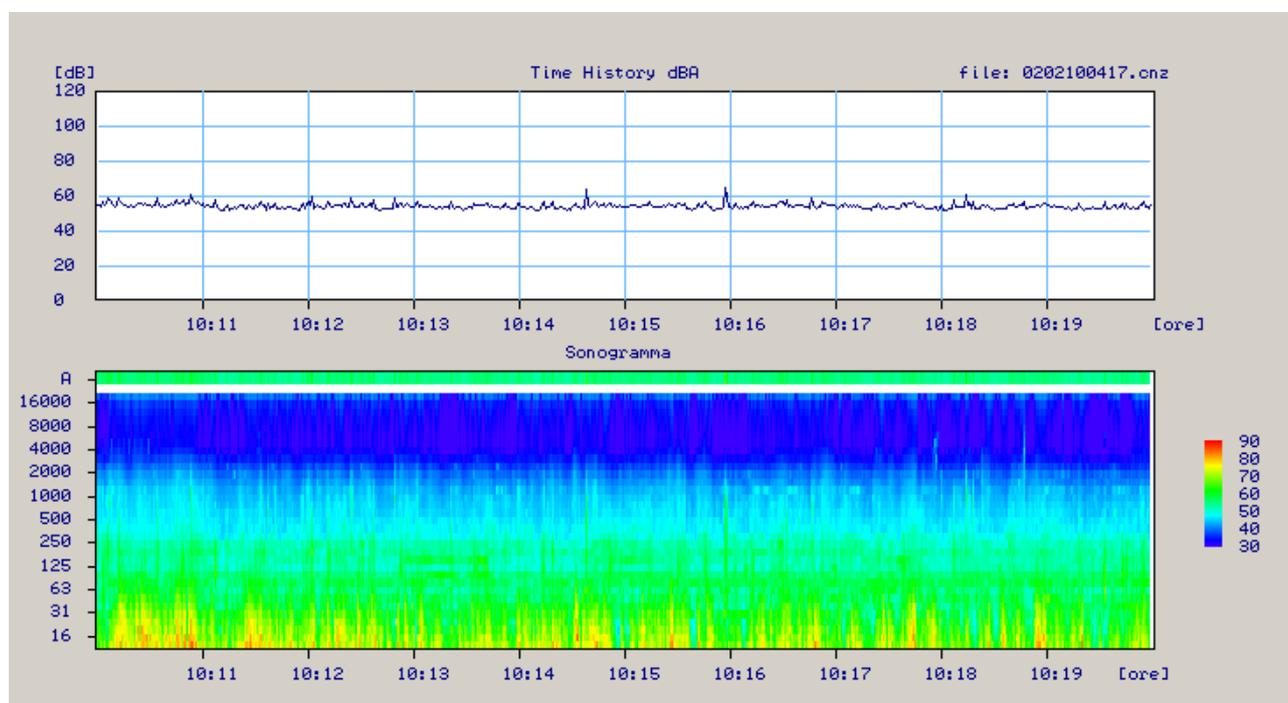


Figura 53: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **17 Aprile 2010**, estratto di 10 minuti relativo alla presenza di vento forte

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

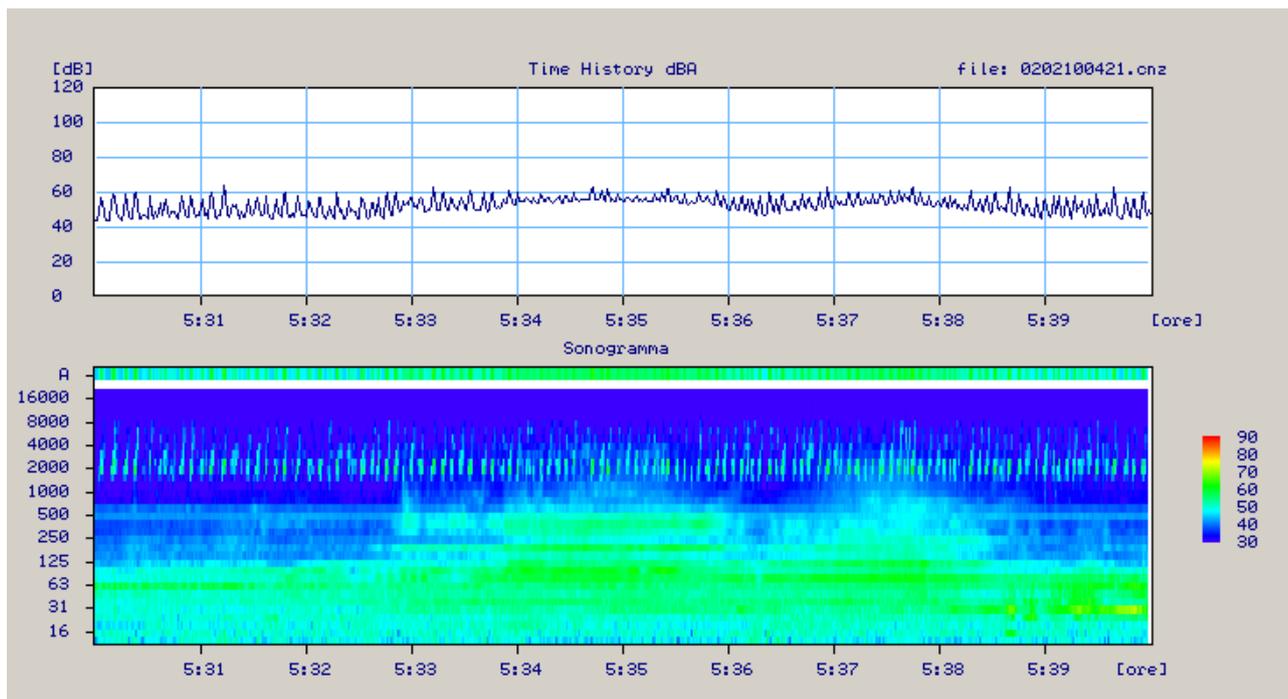


Figura 54: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data **21 Aprile 2010**, estratto di 10 minuti relativo al canto degli uccelli e al passaggio di una imbarcazione

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 e differenziali per la sua attività di battitura pali.

Di seguito sono riportate le verifiche sul rispetto dei limiti assoluti e differenziali per la sola attività di battitura pali che non rientra nel regime di deroga e le verifiche sul rispetto degli orari previsti dalle deroghe.

Verifica dei limiti di immissione ed emissione

Nella tabella seguente sono riportati i valori del livello equivalente di immissione di tutti i periodi diurni (dalle 06:00 alle 22:00) in cui è stato eseguito il monitoraggio. Nei casi in cui è stato possibile identificare in maniera univoca la rumorosità della battitura pali, sono stati calcolati anche i livelli di immissione scorporati del contributo della battitura pali e i livelli di emissione determinati dalla sola battitura pali. Nella postazione PELLE1 questo calcolo è stato eseguito per 5 periodi diurni considerando tutti i pali battuti mentre invece per due periodi diurni (26 e 28 Aprile) sono stati scorporati solo un numero parziale di pali battuti. Negli altri periodi diurni questo calcolo non è stato eseguito o per assenza della battitura pali o per la contemporaneità della battitura pali con altri eventi interni o esterni al cantiere (canto uccelli, passaggio aeromobili, lavori sulla piarda, vibrazione palancole).

L'individuazione del numero di pali battuti è stata effettuata osservando i profili temporali e i sonogrammi nella postazione di misura Alberoni-SIC3, più vicina alla macchina battipalo. In alcune giornate il numero di pali rilevati potrebbe non coincidere esattamente con il numero di pali effettivamente battuti, soprattutto quando erano presenti altre attività molto rumorose nei

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

pressi della postazione di monitoraggio oppure quando la macchina battipalo batteva sui due lati in contemporanea o a breve distanza temporale.

I risultati evidenziano il superamento del limite di immissione in tutte le giornate lavorative. Solamente in tre giornate (4, 5 e 6 Maggio) il livello diurno è stato fortemente influenzato dalla presenza di pioggia, vento e temporali, nelle restanti giornate il superamento è dovuto alle attività di cantiere menzionate precedentemente. Il contributo della sola battitura pali, unica attività che non rientra nella deroga sui limiti di rumore, è stato possibile rilevarlo in sole 7 giornate, di cui 5 giornate per intero (è stato cioè possibile estrapolare il contributo di tutti i pali rilevati). Nelle altre 2 giornate sono stati considerati solamente i pali non schermati da altre attività rumorose. In queste sette giornate (15, 16, 19, 22, 26, 28 e 30 Aprile) il livello di emissione diurno riferito a tale attività è stato sempre superiore al relativo limite di Classe I (45 dB(A)). Nelle giornate del 16 e 22 Aprile il valore della sola battitura pali è stato superiore anche al limite di immissione.

Si può inoltre ritenere che il livello di emissione per la battitura pali sia stato superiore al valore limite anche nelle giornate in cui la battitura è stata presente ma non è stato possibile scorporarla dalle altre attività.

I livelli di emissione della battitura rilevati nella postazione di monitoraggio sono influenzati non solo dal numero di pali battuti ma anche da altri fattori, quali le possibili riflessioni sullo specchio d'acqua della bocca, la presenza di vento e la zona di battitura. In quest'ultimo caso è bene specificare che la piattaforma della ditta Fincosit ha due dispositivi battipalo indipendenti, uno posizionato in direzione Nord e l'altro in direzione Sud. Per questo motivo la postazione di monitoraggio potrebbe rilevare livelli più elevati per i pali battuti nella parte Sud della piattaforma rispetto ai pali battuti nella parte Nord, in quanto non schermati dalla piattaforma stessa.

Nelle giornate in cui la battitura è stata esclusa e quelle dove era assente (escludendo le giornate influenzate da eventi meteo), il livello di immissione è risultato superiore al limite per effetto delle attività della ditta Mantovani, in particolare l'attività della motonave e la vibratura delle palancole, effettuate nei pressi della spalla Sud. Tali superamenti rientrano nel regime di deroga.

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

Tabella 35: dati riepilogativi degli interi periodi diurni

| Data | Giorno della settimana | Leq [dB(A)] IMMISSIONE | | Leq [dB(A)] EMISSIONE |
|------------|------------------------|--|---|---|
| | | complessivo | escludendo battitura pali | battitura pali |
| 14/04/2010 | Mercoledì | -- | -- | -- |
| 15/04/2010 | Giovedì | 56.6 | 56.1 | 44.4 (2 pali rilevati) |
| 16/04/2010 | Venerdì | 56.2 | 54.5 | 51.6 (4 pali rilevati) |
| 17/04/2010 | Sabato | 52.0 | -- | -- |
| 18/04/2010 | Domenica | 51.3 | -- | -- |
| 19/04/2010 | Lunedì | 54.8 (53.8 escludendo il passaggio di due velivoli) | 53.8 (52.4 escludendo gli stessi due velivoli) | 48.3 (4 pali rilevati) |
| 20/04/2010 | Martedì | 56.6 | Non calcolabile | Non calcolabile (17 pali) |
| 21/04/2010 | Mercoledì | 57.3 | Non calcolabile | Non calcolabile (16 pali) |
| 22/04/2010 | Giovedì | 57.9 | 53.2 | 55.9 (23 pali rilevati) |
| 23/04/2010 | Venerdì | 57.2 | Non calcolabile | Non calcolabile (8 pali) |
| 24/04/2010 | Sabato | 51.4 | -- | -- |
| 25/04/2010 | Domenica | 51.2 | -- | -- |
| 26/04/2010 | Lunedì | 56.8 | -- | 48.1 (9 pali considerati su 17 battuti) |
| 27/04/2010 | Martedì | 59.0 | Non calcolabile | Non calcolabile (21 pali rilevati) |
| 28/04/2010 | Mercoledì | 58.0 | -- | 47.2 (8 pali considerati su 21 rilevati) |
| 29/04/2010 | Giovedì | 54.7 | Non calcolabile | Non calcolabile (17 pali rilevati) |
| 30/04/2010 | Venerdì | 55.9 | 55.2 | 48.1 (5 pali rilevati) |
| 01/05/2010 | Sabato | 49.5 | -- | -- |
| 02/05/2010 | Domenica | 47.9 | -- | -- |
| 03/05/2010 | Lunedì | 55.4 | Battitura assente | -- |
| 04/05/2010 | Martedì | 52.9 (pioggia e vento) | Battitura assente | -- |
| 05/05/2010 | Mercoledì | 57.8 (pioggia e vento) | Battitura assente | -- |
| 06/05/2010 | Giovedì | 57.8 (temporale) | Battitura assente | -- |
| 07/05/2010 | Venerdì | 55.2 | Battitura assente | -- |
| 08/05/2010 | Sabato | 49.9 | -- | -- |
| 09/05/2010 | Domenica | 48.1 | -- | -- |
| 10/05/2010 | Lunedì | 56.4 | Non calcolabile | Non calcolabile (23 pali) |
| 11/05/2010 | Martedì | 58.0 | Non calcolabile | Non calcolabile (12 pali) |
| 12/05/2010 | Mercoledì | 57.4 | Non calcolabile | Non calcolabile (19 pali) |
| 13/05/2010 | Giovedì | 55.5 | Non calcolabile | Non calcolabile (21 pali) |
| 14/05/2010 | Venerdì | 54.1 | Non calcolabile | Non calcolabile (25 pali) |

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 PELLE1, situata sulla terrazza della casa di riposo.

Di seguito sono riportati tre grafici relativi a tre battiture tipo effettuate in tre giornate diverse. Per ogni grafico sono stati considerati due intervalli di 5 minuti ciascuno: il primo intervallo relativo al livello di rumore ambientale (in cui era presente l'attività di battitura) e il secondo 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).

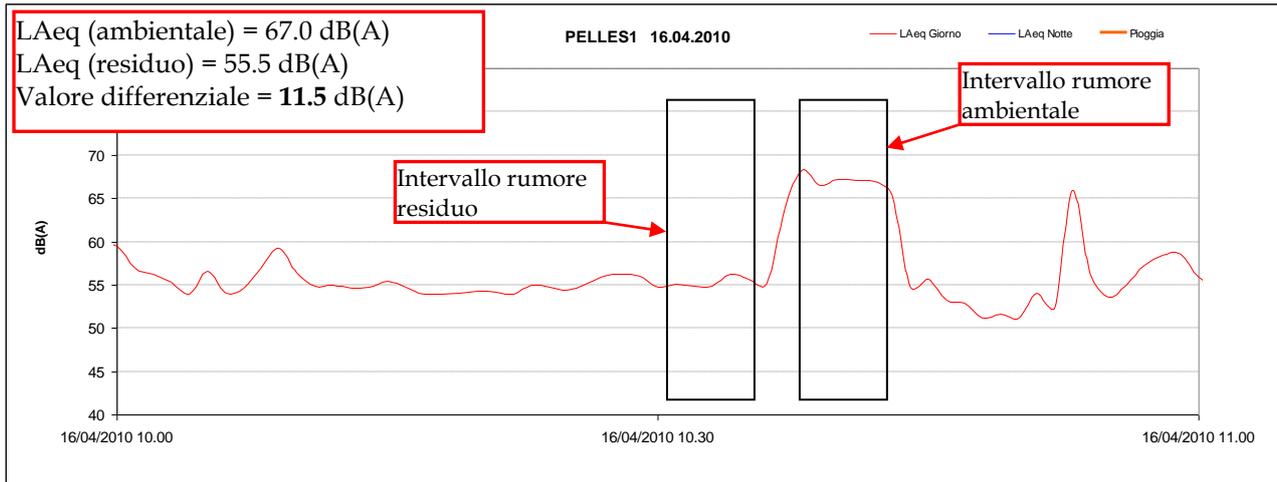


Figura 55: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 16 Aprile 2010

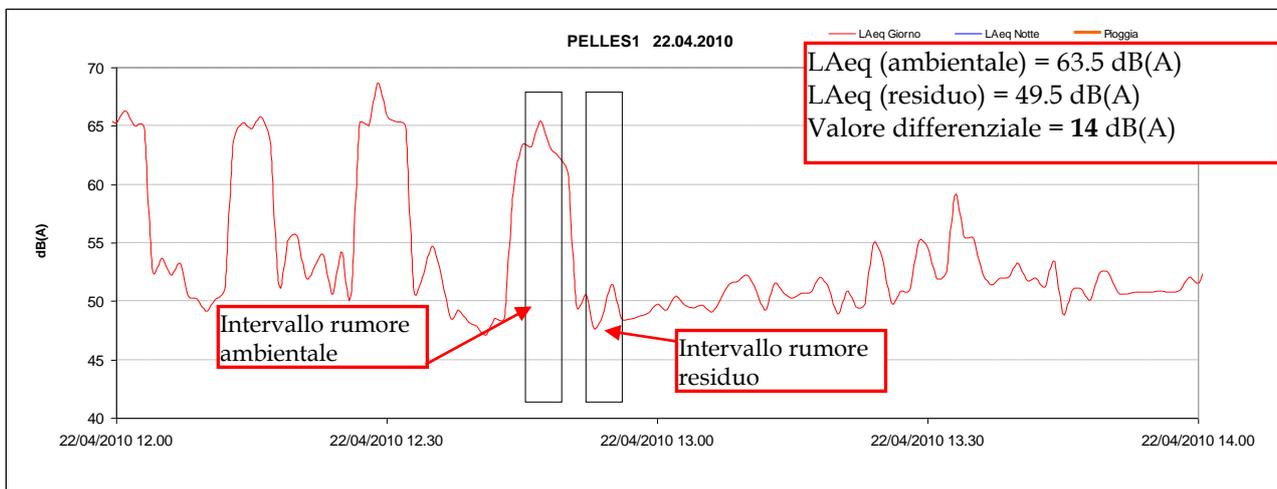


Figura 56: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 22 Aprile

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

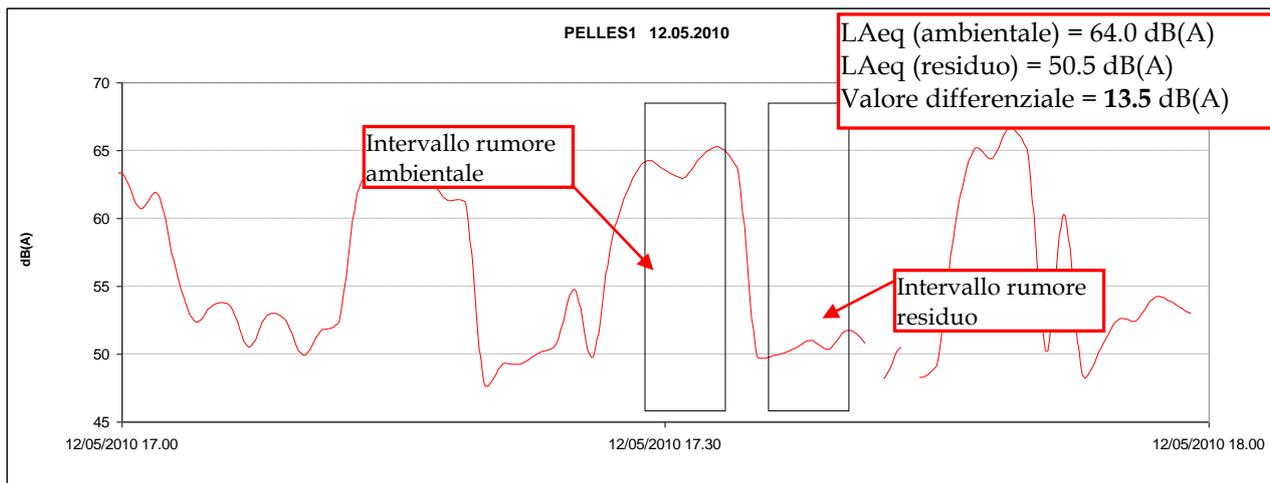


Figura 57: **attività della macchina battipalo**, profilo temporale con individuati gli intervalli considerati per il calcolo del differenziale, giornata del 12 Maggio

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.

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 (l'attività della motonave, alcune fasi dell'attività sulla piarda e la vibratura delle palancole) per ogni giornata lavorativa.

Dalla tabella si evince che non sono stati rispettati gli orari di inizio attività per le giornate del 16, 20, 21, 22, 26 Aprile e 11 Maggio; non sono stati rispettati gli orari di fine attività per le giornate del 15 Aprile e 11 Maggio; non è stato rispettato l'orario di sospensione nelle giornate del 15, 19 e 23 Aprile.

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

Tabella 36: verifica del rispetto dei limiti orari per l'attività della motonave e della piarda

| Data | Giorno della settimana | Orario di inizio attività | Orario di fine attività | Intervallo 12:00 - 13:00 |
|------------|------------------------|--|-------------------------|--|
| 15/04/2010 | Giovedì | dopo le 07:30 | 20:20 | Attività presente |
| 16/04/2010 | Venerdì | 06:01 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 19/04/2010 | Lunedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività presente |
| 20/04/2010 | Martedì | 06:00 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 21/04/2010 | Mercoledì | 06:20 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 22/04/2010 | Giovedì | 06:00 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 23/04/2010 | Venerdì | non rilevabile per presenza di vento forte | prima delle 17:00 | Attività presente |
| 26/04/2010 | Lunedì | 06:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 27/04/2010 | Martedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 28/04/2010 | Mercoledì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 29/04/2010 | Giovedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 30/04/2010 | Venerdì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 03/05/2010 | Lunedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 04/05/2010 | Martedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 05/05/2010 | Mercoledì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 06/05/2010 | Giovedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 07/05/2010 | Venerdì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività non presente |
| 10/05/2010 | Lunedì | 7:30 | 17:00 | Attività non presente |
| 11/05/2010 | Martedì | 06:30 | 17:37 | Attività non presente |
| 12/05/2010 | Mercoledì | 7:30 | 17:00 | Attività non presente |
| 13/05/2010 | Giovedì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |
| 14/05/2010 | Venerdì | dopo le 07:30 | prima delle 17:00 | Attività presente ma con livelli bassi |

7 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE NELLA LOCALITÀ CA' ROMAN E A SOTTOMARINA

7.1 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.

Nella tabella seguente si riportano i valori limite assoluti di immissione e di emissione per l'area dell'oasi di Cà Roman e per le aree limitrofe alla postazione SOTTOMARINA4.

Tabella 37: limiti assoluti previsti per le aree in esame.

| Zona | Classificazione Acustica | Limite di emissione diurno Leq [dB(A)] | Limite di immissione diurno Leq [dB(A)] | Limite di emissione notturno Leq [dB(A)] | Limite di immissione notturno Leq [dB(A)] |
|---------------------------|--------------------------|---|--|---|--|
| Oasi di Ca' Roman | Classe I | 45 | 50 | 35 | 40 |
| Zona balneare-Sottomarina | Classe II | 50 | 55 | 40 | 45 |
| Zona Nord-Chioggia | Classe III | 55 | 60 | 45 | 55 |

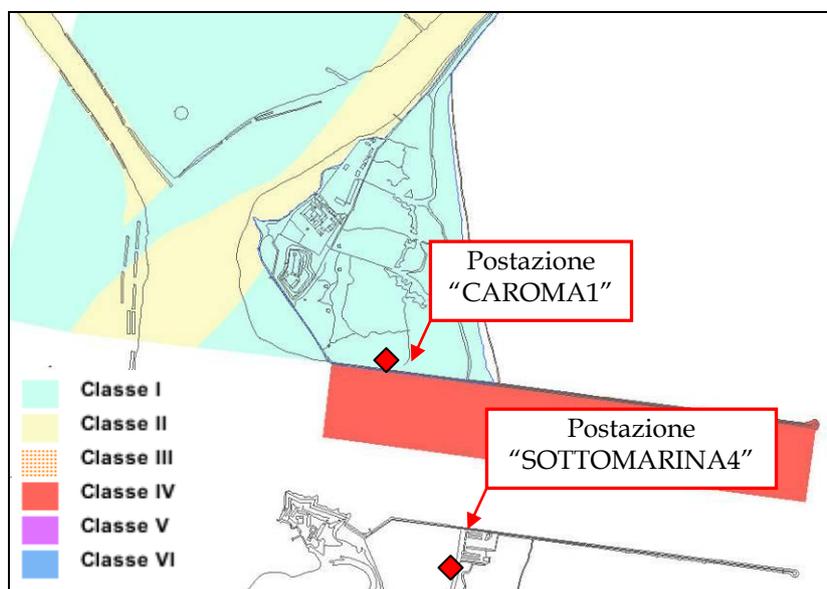


Figura 58: Estratto della classificazione acustica del Comune di Venezia per la zona della Bocca di Chioggia

Riguardo ai limiti di orario, nei pressi dell'oasi di Cà Roman, deve essere rispettata la sospensione degli interventi che determinano un forte rumore e/o vibrazioni nelle ore immediatamente successive all'alba dalle 05:00 alle 09:00, nel periodo 15-30 Aprile, dalle 04:30 alle 08:30 per il periodo 1 - 31 Maggio, dalle 04:00 alle 08:00 per il periodo 1 - 30 Giugno.

7.2 Periodi di monitoraggio e dislocamento delle postazioni di misura

Il monitoraggio del rumore nella Bocca di Chioggia è stato effettuato in due diversi periodi: il primo periodo dal 19 giugno al 24 luglio 2009 (postazione CAROMA1), il secondo periodo dal 13 aprile al 12 maggio 2010 (postazioni CAROMA1 e SOTTOMARINA4). La postazione SOTTOMARINA4 è stata operativa dal 29 aprile al 7 maggio 2010.

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

GAUSS BOAGA FUSO EST: N 5012721.34, E 2307578.15

Punto di rilievo: SOTTOMARINA4 WGS84 N 45° 13' 44.8" E 12° 17' 47.3"

GAUSS BOAGA FUSO EST: N 5011979.06, E 2307776.36

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. La postazione SOTTOMARINA 4, si trova su un palo ai margini dell'area di parcheggio antistante la zona di ingresso. Il microfono è posizionato ad un'altezza di 4.90 m dal suolo. In prossimità della postazione di misura, a livello del terreno, sono presenti lastre di cemento che ostacolano l'avvicinamento di automezzi.

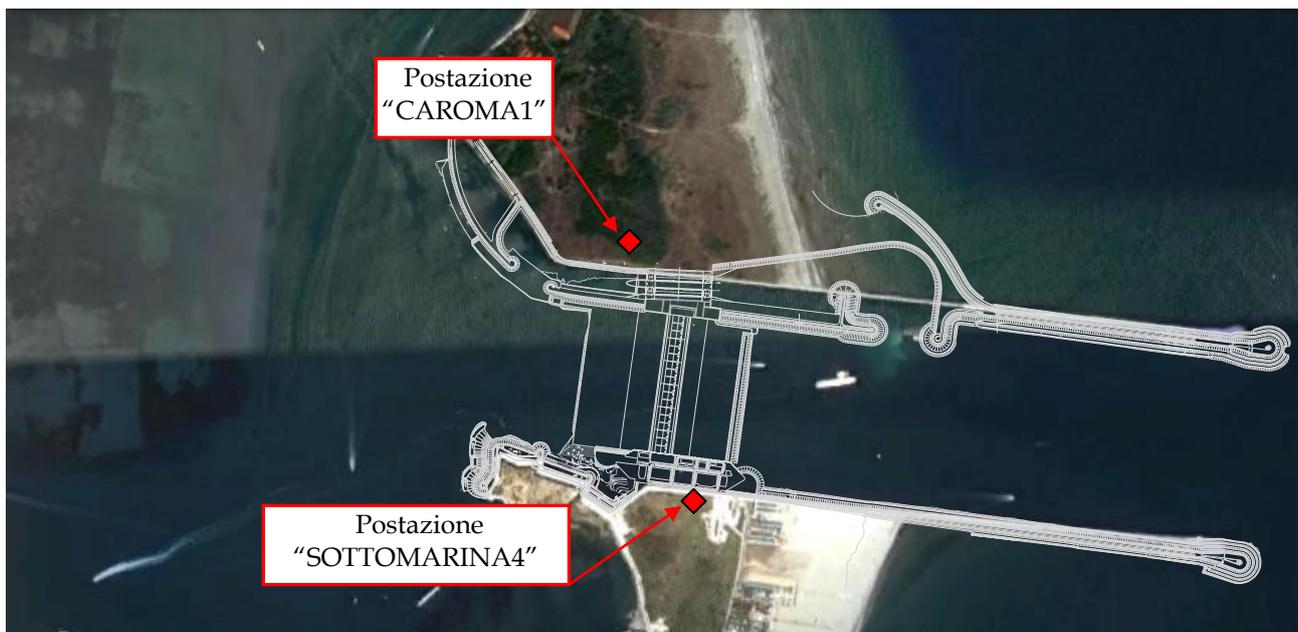


Figura 59: Individuazione delle postazioni di misura CAROMA1 e SOTTOMARINA4

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



Figura 60: Foto delle postazioni di monitoraggio CAROMA1 (a sinistra, scattata il 19 giugno 2009) e SOTTOMARINA4 (a destra, scattata il 29 aprile 2010)

7.3 Primo periodo di monitoraggio (19 giugno - 24 luglio 2009): descrizione delle lavorazioni

Attività: battitura dei pali di consolidamento del fondale e altre lavorazioni di cantiere. La distanza media della macchina battipalo dalla centralina è stata di circa 400 m.



Figura 61: Individuazione della postazione di misura CAROMA1 e delle attività di cantiere

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



Figura 62: Foto del pontone con il battipalo (scattate rispettivamente il 19 giugno e il 14 luglio 2009)

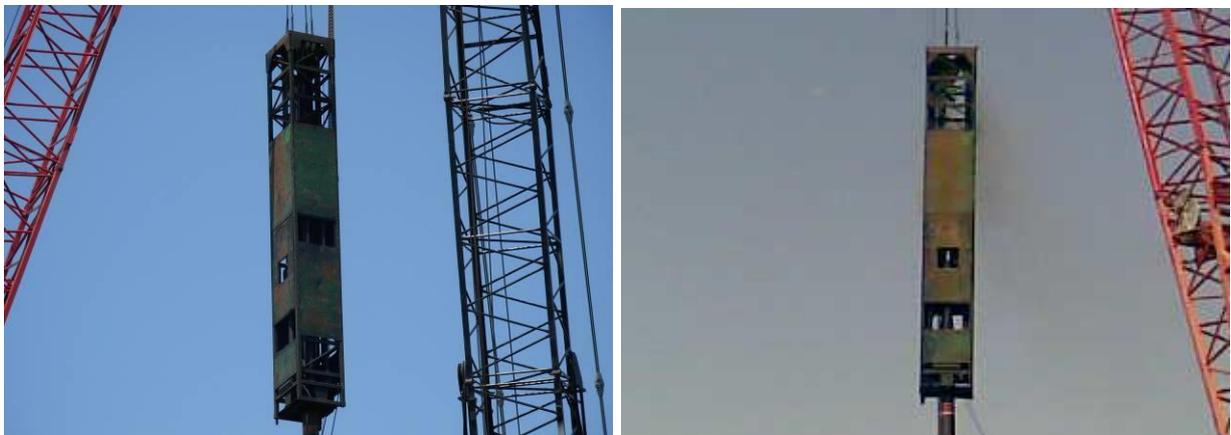


Figura 63: Foto del battipalo da due lati diversi (scattate il 01 e il 14 luglio 2009)

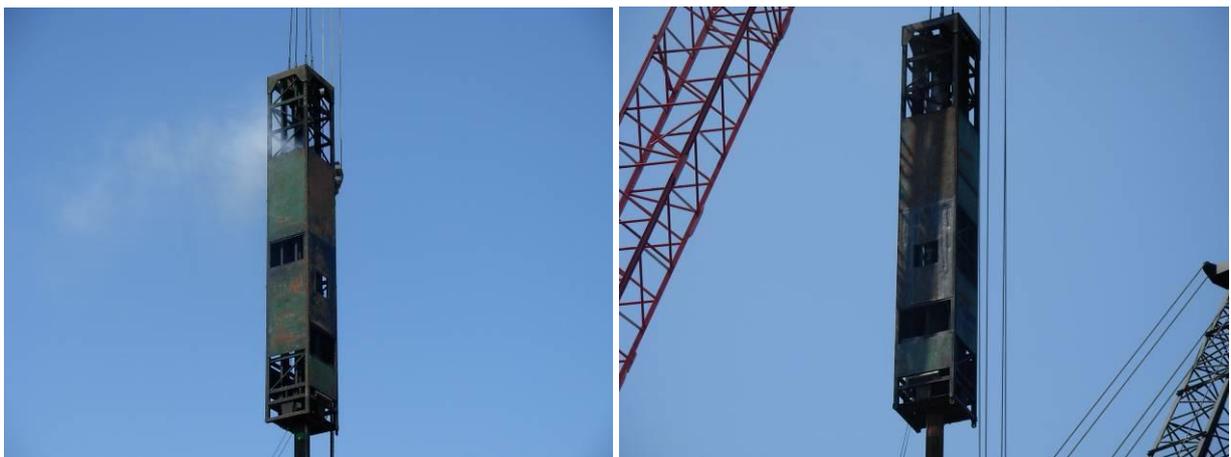


Figura 64: Foto del battipalo da due lati diversi (scattate il 19 giugno e il 01 luglio 2009)

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



Figura 65: Foto di lavorazioni varie di cantiere sulla spalla Sud (scattate il 01 e il 30 luglio 2009)



Figura 66: Foto di lavorazioni varie di cantiere sulla spalla Nord (scattate il 19 giugno e il 14 luglio 2009)

7.3.1 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 "CAROMA1". Nella tabella sono stati evidenziati i periodi diurni in cui si è verificato un superamento dei limiti di legge determinato esclusivamente dalle attività di cantiere ed in particolare dalla battitura pali.

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

Tabella 38. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturmo ottenuti nella postazione CAROMA1

| Data | Giorno della settimana | Leq [dB(A)] DIURNO (06:00-22:00) | Leq [dB(A)] NOTTURNO (22:00-06:00) | Segnalazioni |
|------------|------------------------|--|--|---|
| 19/06/2009 | Venerdì | -- | 62.4 | Inizio monitoraggio |
| 20/06/2009 | Sabato | 58.0 | -- | Eventi meteo: pioggia e vento forte. Interruzione monitoraggio per blocco server |
| 21/06/2009 | Domenica | -- | 49.1 | Ripresa del monitoraggio |
| 22/06/2009 | Lunedì | 57.8 | 46.8 | Battitura di n. 8 pali. Superamento limite. |
| 23/06/2009 | Martedì | 58.6 | 45.8 | Battitura di n. 7 pali. Superamento limite. |
| 24/06/2009 | Mercoledì | 58.8 | 46.9 | Battitura di n. 7 pali. Superamento limite. |
| 25/06/2009 | Giovedì | 58.6 | 46.8 | Battitura di n. 6 pali. Superamento limite. |
| 26/06/2009 | Venerdì | -- | -- | Termine monitoraggio |
| 1/07/2009 | Mercoledì | -- | 46.3 | Inizio monitoraggio ore 14:30 |
| 2/07/2009 | Giovedì | 56.3 | 44.3 | Battitura di n. 8 pali. Superamento limite. |
| 3/07/2009 | Venerdì | 55.3 | 42.1 | Battitura di n. 6 pali. Superamento limite. |
| 4/07/2009 | Sabato | 47.5 | -- | Interruzione monitoraggio alle ore 5:00 circa |
| 5/07/2009 | Domenica | -- | 47.5 | Ripresa del monitoraggio alle ore 9:30 circa |
| 6/07/2009 | Lunedì | 52.0 | 56.0 | Battitura pali non rilevata |
| 7/07/2009 | Martedì | 49.9 | 43.1 | Battitura pali non rilevata |
| 8/07/2009 | Mercoledì | 50.2 | 43.9 | Battitura pali non rilevata |
| 9/07/2009 | Giovedì | 54.6 | 43.3 | Battitura di n. 4 pali. Superamento limite. |
| 10/07/2009 | Venerdì | 50.6 | 48.4 | Battitura di n. 2 pali. Presenza di vento. |
| 11/07/2009 | Sabato | 47.8 | 41.2 | Battitura pali non rilevata |
| 12/07/2009 | Domenica | 47.1 | 47.9 | Battitura pali non rilevata |
| 13/07/2009 | Lunedì | 54.1 | 43.2 | Battitura di n. 4 pali. Superamento limite. |
| 14/07/2009 | Martedì | 57.5 | 53.1 | Battitura di n. 8 pali. Superamento limite. |
| 15/07/2009 | Mercoledì | 54.2 | 45.3 | Battitura di n. 4 pali. Superamento limite. |
| 16/07/2009 | Giovedì | 57.4 | 41.7 | Battitura di n. 6 pali. Superamento limite. |
| 17/07/2009 | Venerdì | 56.4 | 58.2 | Battitura di n. 6 pali. Superamento limite. |
| 18/07/2009 | Sabato | 46.9 | -- | Battitura pali non rilevata |
| 19/07/2009 | Domenica | -- | 42.6 | Interruzione monitoraggio dalle ore 5:00 alle 22:30 circa |
| 20/07/2009 | Lunedì | 57.7 | 42.7 | Battitura di n. 7 pali. Superamento limite. |
| 21/07/2009 | Martedì | 57.9 | 42.5 | Battitura di n. 6 pali. Superamento limite. |
| 22/07/2009 | Mercoledì | 58.0 | 43.9 | Battitura di n. 6 pali. Superamento limite. |
| 23/07/2009 | Giovedì | 57.2 | 43.6 | Battitura di n. 8 pali. Superamento limite. |
| 24/07/2009 | Venerdì | 49.6 | -- | Battitura pali non rilevata. Interruzione monitoraggio |

7.3.2 Estratti dei report giornalieri più significativi

Di seguito è riportato il report giornaliero più significativo (il 22 giugno 2009) e due sonogrammi, relativi alla battitura pali (principale attività rilevata) e al fenomeno del Dawn Chorus (canto degli uccelli mattutino).

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

Giornata del 22/06/2009 (Lunedì)

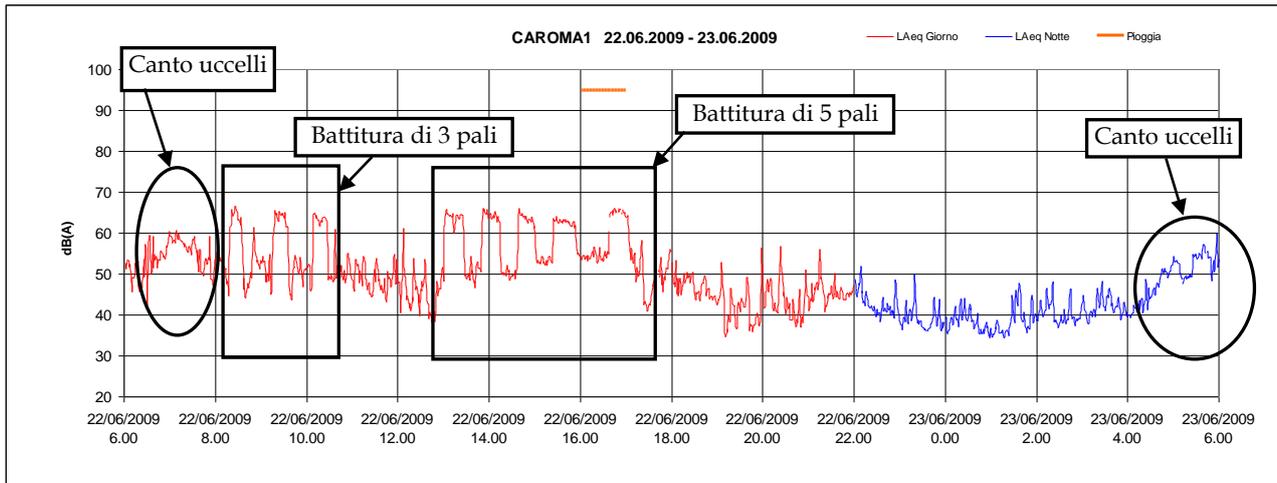


Figura 67: Profilo temporale dei livelli al minuto

Tabella 39: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|-------------|--------------|----------------------|
| 22/06/2009 | 06:00:00 - 06:59:59 | 54.1 | 0.0 | 0.6 |
| 22/06/2009 | 07:00:00 - 07:59:59 | 56.6 | 0.0 | 0.9 |
| 22/06/2009 | 08:00:00 - 08:59:59 | 59.5 | 0.0 | 1.3 |
| 22/06/2009 | 09:00:00 - 09:59:59 | 59.6 | 0.0 | 1.0 |
| 22/06/2009 | 10:00:00 - 10:59:59 | 59.2 | 0.0 | 2.1 |
| 22/06/2009 | 11:00:00 - 11:59:59 | 49.9 | 0.0 | 2.0 |
| 22/06/2009 | 12:00:00 - 12:59:59 | 48.7 | 0.0 | 2.7 |
| 22/06/2009 | 13:00:00 - 13:59:59 | 62.1 | 0.0 | 3.1 |
| 22/06/2009 | 14:00:00 - 14:59:59 | 61.8 | 0.0 | 2.3 |
| 22/06/2009 | 15:00:00 - 15:59:59 | 60.5 | 0.0 | 1.1 |
| 22/06/2009 | 16:00:00 - 16:59:59 | 61.4 | 1.4 | 0.7 |
| 22/06/2009 | 17:00:00 - 17:59:59 | 55.0 | 0.0 | 0.4 |
| 22/06/2009 | 18:00:00 - 18:59:59 | 47.9 | 0.0 | 1.2 |
| 22/06/2009 | 19:00:00 - 19:59:59 | 45.0 | 0.0 | 1.2 |
| 22/06/2009 | 20:00:00 - 20:59:59 | 46.3 | 0.0 | 1.3 |
| 22/06/2009 | 21:00:00 - 21:59:59 | 46.3 | 0.0 | 1.5 |
| 22/06/2009 | 22:00:00 - 22:59:59 | 44.0 | 0.0 | 1.5 |
| 22/06/2009 | 23:00:00 - 23:59:59 | 40.3 | 0.0 | 1.1 |
| 23/06/2009 | 00:00:00 - 00:59:59 | 39.2 | 0.0 | 0.6 |
| 23/06/2009 | 01:00:00 - 01:59:59 | 40.1 | 0.0 | 0.5 |
| 23/06/2009 | 02:00:00 - 02:59:59 | 41.3 | 0.0 | 0.7 |
| 23/06/2009 | 03:00:00 - 03:59:59 | 42.8 | 0.0 | 0.0 |
| 23/06/2009 | 04:00:00 - 04:59:59 | 47.3 | 0.0 | 0.0 |
| 23/06/2009 | 05:00:00 - 05:59:59 | 53.8 | 0.0 | 0.4 |

Tabella 40: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| CAROMA1 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 22/06/2009, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 57.8 |
| 22-23/06/2009, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 46.8 |

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

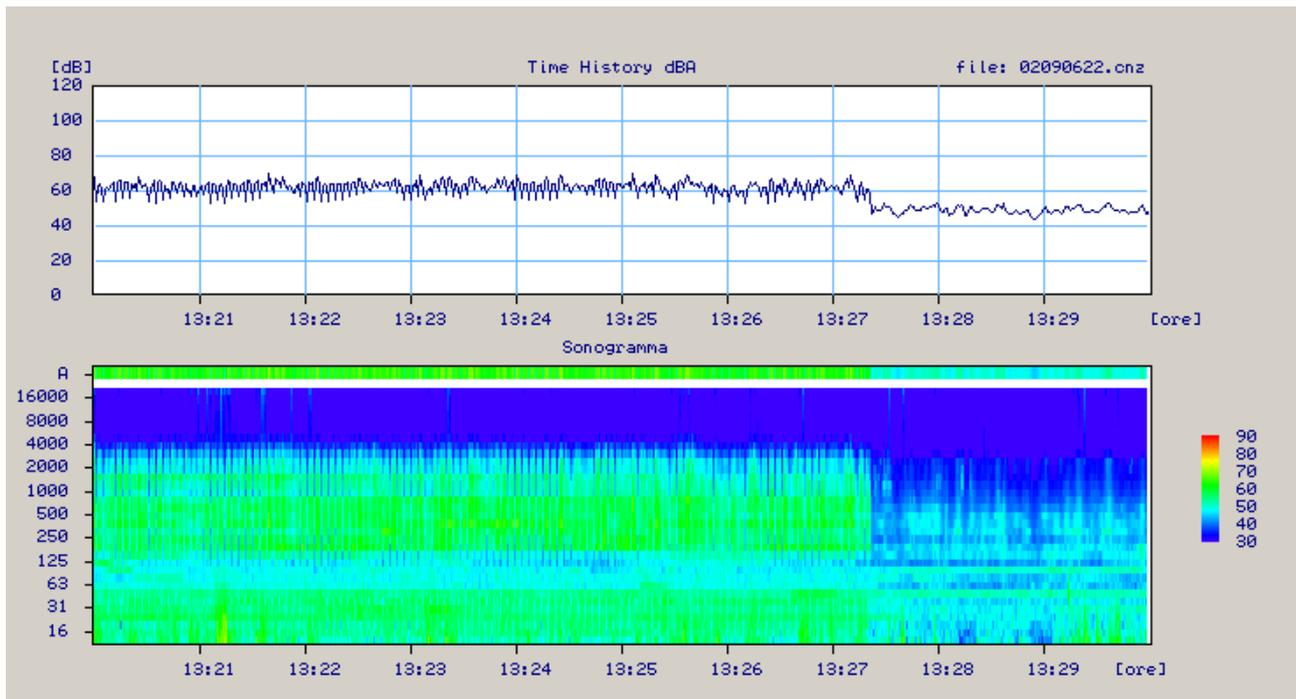


Figura 68: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data 22 giugno 2009, estratto di 10 minuti relativo alla fase conclusiva di battitura di un palo, caratterizzata da una serie di rumori di tipo impulsivo con componenti in frequenza comprese tra 16 e 4000 Hz, molto marcate tra 125 e 1250 Hz

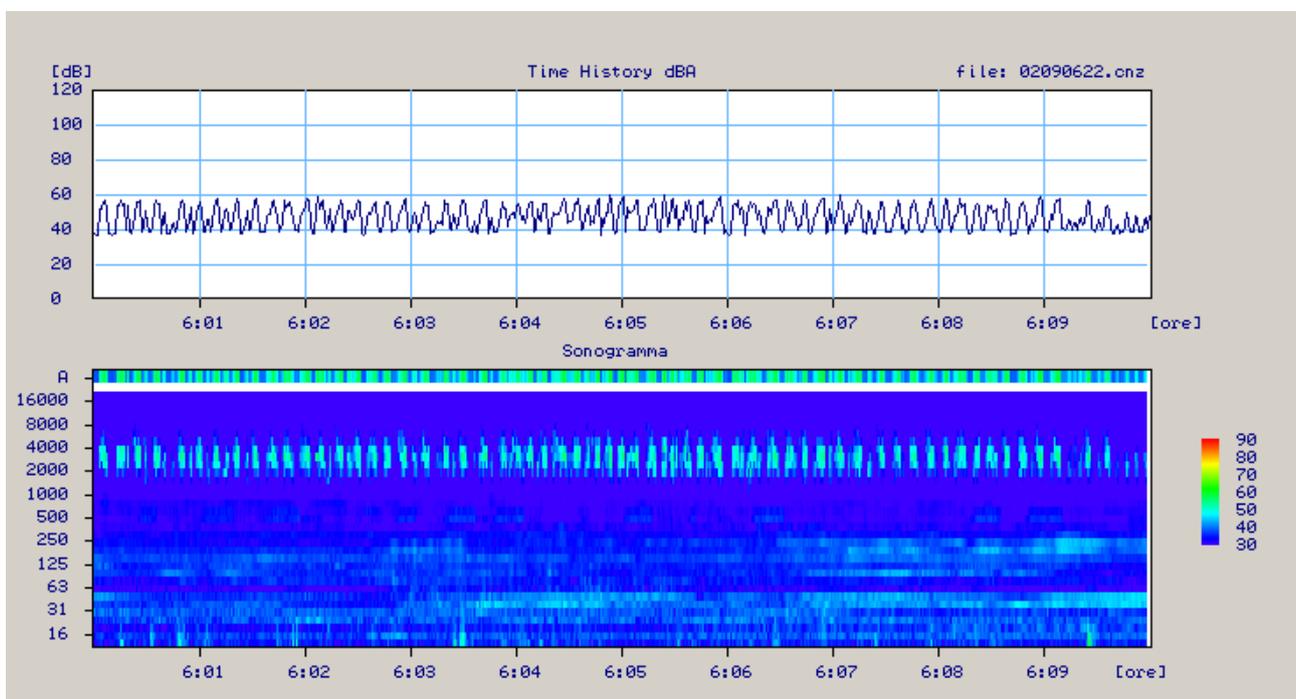


Figura 69: Profilo temporale e sonogramma rilevati in data 22 giugno 2009, estratto di 10 minuti relativo al canto mattutino degli uccelli ("Dawn Chorus") caratterizzato da componenti in frequenza comprese tra 2000 e 8000 Hz

7.3.3 Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni

Durante il periodo di monitoraggio sono stati rilevati 26 periodi diurni interi e 27 periodi notturni interi.

Durante il monitoraggio si sono verificati elevati valori del livello di immissione diurno in 17 giornate. Dai valori dei livelli sonori e dall'osservazione dei profili temporali è possibile stabilire che il superamento del limite di immissione diurno delle giornate del 22, 23, 24 e 25 giugno e 2, 3, 9, 13-17, 20-23 luglio è stato determinato dall'attività di battitura pali. Per tali giornate è stato inviato il Rapporto di Anomalia. Sono stati inoltre rilevati valori elevati del livello equivalente di immissione notturno nei periodi compresi tra il 6-7 luglio a causa di vento forte, il 14-15 luglio a causa di un concerto musicale sulla spiaggia di Sottomarina, e il 20 giugno (periodo diurno) e 17-18 luglio a causa di eventi meteorologici di forte intensità.

Sono stati rilevati, inoltre, altri eventi come passaggi di aeromobili e di imbarcazioni (eventi di breve durata ma in certi casi molto rumorosi), e nelle prime ore dell'alba il consueto fenomeno del "Dawn Chorus".

La tipologia di schermatura della macchina battipalo presente durante i monitoraggi del rumore eseguiti nei mesi di giugno e luglio 2009 è la stessa che era presente nel mese di aprile 2009. La descrizione è stata riportata nei tre Rapporti di Valutazione e nel Rapporto Finale dello Studio B.6.72 B/4, relativi al suddetto periodo.

Dal punto di vista acustico, tale schermatura è risultata ancora insufficiente per garantire livelli di rumorosità inferiori ai limiti di legge.

Si deve considerare che la schermatura determinava un surriscaldamento all'interno dell'involucro che in passato aveva causato un principio di incendio del materiale oleoso presente. Come più volte sottolineato dall'impresa esecutrice, la presenza di aperture risultava indispensabile per garantire la ventilazione all'interno dell'involucro e per permettere il controllo visivo dei meccanismi presenti. Sicuramente l'impresa ha cercato di adottare la soluzione tecnologica e i meccanismi in grado di produrre una certa attenuazione del rumore ma nello stesso tempo garantendo l'operatività e la sicurezza dell'apparecchiatura.

A nostro avviso andavano eseguite ulteriori sperimentazioni per valutare se ulteriori miglioramenti erano possibili.

Andava, ad esempio, valutata la possibilità di utilizzare un orientamento ottimale delle aperture e del sistema battipalo così da mantenere la massima attenuazione possibile del rumore verso le aree più sensibili.

Andava inoltre valutata separatamente l'esigenza di ventilazione dall'esigenza visiva per un eventuale inserimento nell'involucro di settori semitrasparenti che avrebbero permesso di garantire una certa visibilità riducendo il numero di forature.

Andava inoltre verificata la possibilità di utilizzare materiali di rivestimento interni in condizioni di smorzamento e fonoassorbimento più efficienti.

7.4 Secondo periodo di monitoraggio (13 aprile - 12 maggio 2010): descrizione lavorazioni

Le attività maggiormente rumorose ai fini dell'impatto sull'Oasi di Cà 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.

Per quanto riguarda l'impatto sull'area balneare di Sottomarina, le attività maggiormente rumorose sono state le lavorazioni di cantiere nella spalla Sud con particolare riferimento all'infissione di palancole.

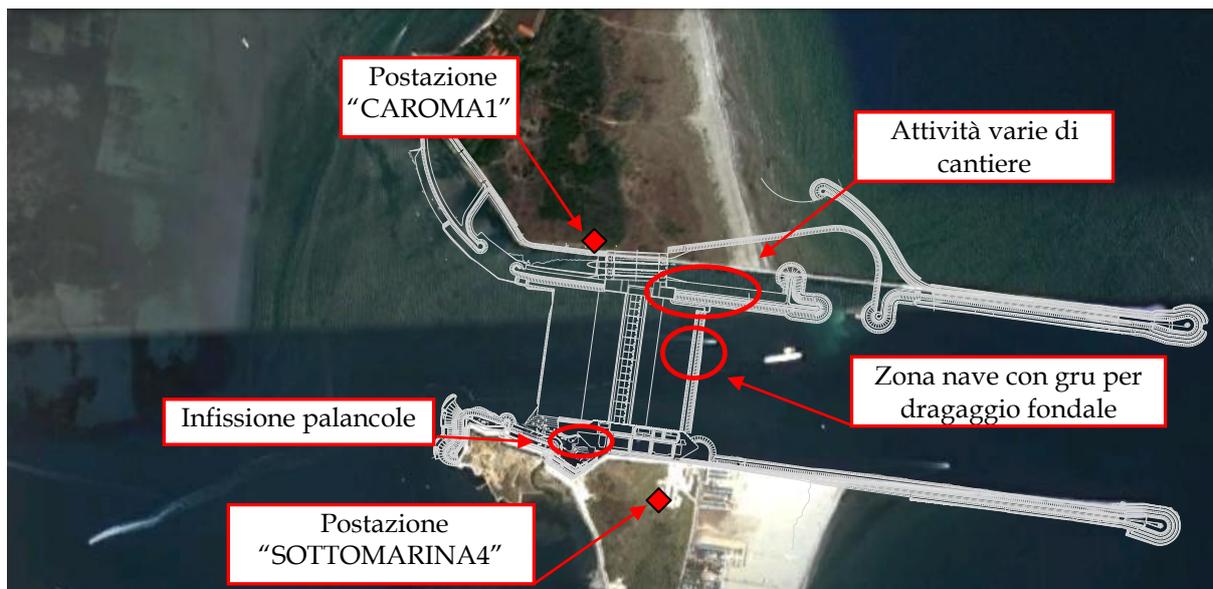


Figura 70: Postazioni di monitoraggio e zone di attività di cantiere



Figura 71: insieme di "lavorazioni spalla Nord", chiatta per il trasporto di automezzi (sinistra), attività con escavatore e camion nei pressi del molo di attracco (centro), passaggio betoniere nei pressi dell'impianto di betonaggio (destra)

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



Figura 72: foto della motonave per il dragaggio del fondale (sinistra) e della gru per l'infissione palancole (destra)



Figura 73: zona di lavoro con relativi mezzi nella spalla Sud

7.4.1 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) nelle postazioni di monitoraggio CAROMA1 e SOTTOMARINA4.

Il monitoraggio a CAROMA1 ha avuto una durata di circa 4 settimane con due interruzioni, la prima dalle ore 02:20 alle ore 13:20 circa del 29 Aprile, la seconda dalle ore 3:00 del 6 Maggio alle ore 11:47 di venerdì 7 Maggio 2010. Il monitoraggio a SOTTOMARINA4 ha avuto una durata di circa 1 settimana.

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

Tabella 41. Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturmo ottenuti nella postazione CAROMA1 e nella postazione SOTTOMARINA4.

| Data | Giorno della settimana | CAROMA1 | | SOTTOMARINA4 | |
|------------|------------------------|---|---|---|---|
| | | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) |
| 13/04/2010 | Martedì | -- | 40.9 | -- | -- |
| 14/04/2010 | Mercoledì | 50.2 | 44.0 | -- | -- |
| 15/04/2010 | Giovedì | 57.5 | 40.8 | -- | -- |
| 16/04/2010 | Venerdì | 52.4 | 38.4 | -- | -- |
| 17/04/2010 | Sabato | 45.2 | 48.3 | -- | -- |
| 18/04/2010 | Domenica | 46.5 | 40.8 | -- | -- |
| 19/04/2010 | Lunedì | 52.9 | 43.5 | -- | -- |
| 20/04/2010 | Martedì | 53.5 | 55.4 | -- | -- |
| 21/04/2010 | Mercoledì | 53.3 | 58.9 | -- | -- |
| 22/04/2010 | Giovedì | 54.6 | 58.1 | -- | -- |
| 23/04/2010 | Venerdì | 56.0 | 56.0 | -- | -- |
| 24/04/2010 | Sabato | 50.8 | 50.5 | -- | -- |
| 25/04/2010 | Domenica | 53.0 | 54.9 | -- | -- |
| 26/04/2010 | Lunedì | 52.9 | 59.4 | -- | -- |
| 27/04/2010 | Martedì | 53.6 | 61.8 | -- | -- |
| 28/04/2010 | Mercoledì | 54.8 | -- | -- | -- |
| 29/04/2010 | Giovedì | -- | 52.5 | -- | 46.9 |
| 30/04/2010 | Venerdì | 52.0 | 46.4 | 54.3 | 42.3 |
| 01/05/2010 | Sabato | 54.6 | 45.8 | 57.5 | 46.3 |
| 02/05/2010 | Domenica | 56.5 | 50.7 | 52.9 | 49.0 |
| 03/05/2010 | Lunedì | 54.5 | 48.7 | 57.8 | 50.9 |
| 04/05/2010 | Martedì | 55.8 | 51.3 | 57.0 | 53.2 |
| 05/05/2010 | Mercoledì | 56.5 | -- | 58.1 | 48.7 |
| 06/05/2010 | Giovedì | -- | -- | 62.0 | 46.1 |
| 07/05/2010 | Venerdì | -- | 49.0 | -- | -- |
| 08/05/2010 | Sabato | 56.9 | 46.5 | -- | -- |
| 09/05/2010 | Domenica | 51.1 | 46.8 | -- | -- |
| 10/05/2010 | Lunedì | 50.4 | 44.3 | -- | -- |
| 11/05/2010 | Martedì | 51.6 | 45.0 | -- | -- |

7.4.2 Estratti dei report giornalieri più significativi

Di seguito è riportato il report giornaliero più significativo (il 20 Aprile 2010) e alcuni sonogrammi, relativi agli eventi più caratteristici del periodo di monitoraggio: l'attività di vibratura palancole (nei pressi della spalla Sud), le attività connesse all'impianto di betonaggio presente sulla spalla Nord, il canto degli uccelli (specialmente nel periodo notturno).

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

Giornata del 20/04/2010 (Martedì)

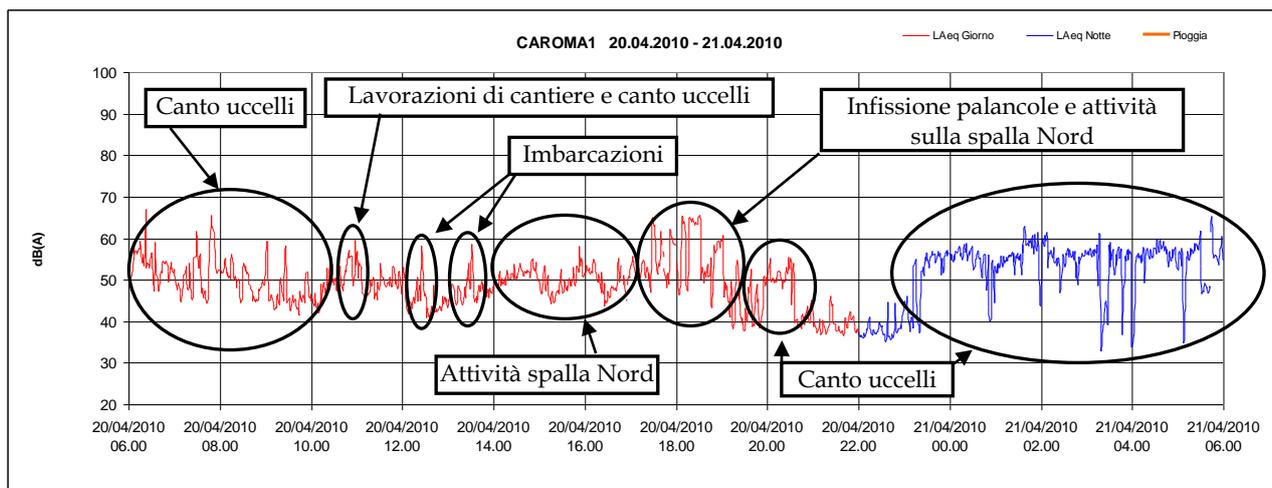


Figura 74: Profilo temporale dei livelli al minuto nella postazione CAROMA1

Tabella 42: dati riepilogativi dei livelli equivalenti e dei dati meteo orari

| Data | Ora | CAROMA1 Leq [dB(A)] | Pioggia [mm] | Velocità Vento [m/s] |
|------------|---------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| 20/04/2010 | 06:00:00 - 06:59:59 | 55.6 | 0.0 | 0.0 |
| 20/04/2010 | 07:00:00 - 07:59:59 | 55.7 | 0.0 | 1.3 |
| 20/04/2010 | 08:00:00 - 08:59:59 | 50.8 | 0.0 | 0.6 |
| 20/04/2010 | 09:00:00 - 09:59:59 | 49.7 | 0.0 | 1.5 |
| 20/04/2010 | 10:00:00 - 10:59:59 | 51.5 | 0.0 | 2.3 |
| 20/04/2010 | 11:00:00 - 11:59:59 | 50.2 | 0.0 | 1.6 |
| 20/04/2010 | 12:00:00 - 12:59:59 | 47.2 | 0.0 | 2.1 |
| 20/04/2010 | 13:00:00 - 13:59:59 | 48.7 | 0.0 | 2.2 |
| 20/04/2010 | 14:00:00 - 14:59:59 | 51.5 | 0.0 | 3.0 |
| 20/04/2010 | 15:00:00 - 15:59:59 | 50.4 | 0.0 | 2.3 |
| 20/04/2010 | 16:00:00 - 16:59:59 | 50.7 | 0.0 | 3.1 |
| 20/04/2010 | 17:00:00 - 17:59:59 | 57.3 | 0.0 | 2.9 |
| 20/04/2010 | 18:00:00 - 18:59:59 | 60.6 | 0.0 | 2.3 |
| 20/04/2010 | 19:00:00 - 19:59:59 | 49.7 | 0.0 | 2.1 |
| 20/04/2010 | 20:00:00 - 20:59:59 | 49.7 | 0.0 | 0.7 |
| 20/04/2010 | 21:00:00 - 21:59:59 | 39.8 | 0.0 | 1.7 |
| 20/04/2010 | 22:00:00 - 22:59:59 | 38.7 | 0.0 | 0.8 |
| 20/04/2010 | 23:00:00 - 23:59:59 | 53.7 | 0.0 | 0.7 |
| 21/04/2010 | 00:00:00 - 00:59:59 | 55.4 | 0.0 | 0.0 |
| 21/04/2010 | 01:00:00 - 01:59:59 | 57.2 | 0.0 | 0.0 |
| 21/04/2010 | 02:00:00 - 02:59:59 | 56.2 | 0.0 | 0.2 |
| 21/04/2010 | 03:00:00 - 03:59:59 | 55.6 | 0.0 | 2.2 |
| 21/04/2010 | 04:00:00 - 04:59:59 | 56.5 | 0.0 | 0.5 |
| 21/04/2010 | 05:00:00 - 05:59:59 | 56.6 | 0.0 | 1.6 |

Tabella 43: dati riepilogativi dell'intero periodo diurno e notturno

| CAROMA1 | Leq [dB(A)] |
|---|-------------|
| 20/04/2010, periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | 53.5 |
| 20-21/04/2010, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00) | 55.4 |

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

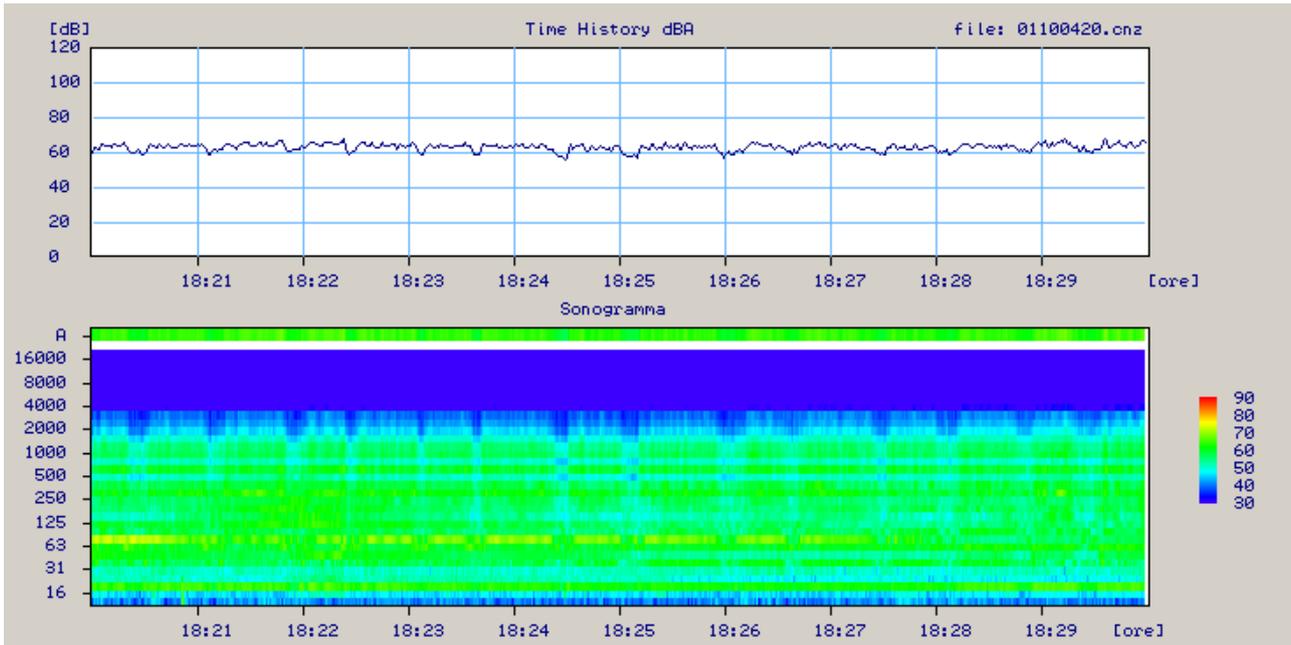


Figura 75: profilo temporale e sonogramma rilevati il **20 Aprile 2010**, estratto riferito alla lavorazione di infissione palancole

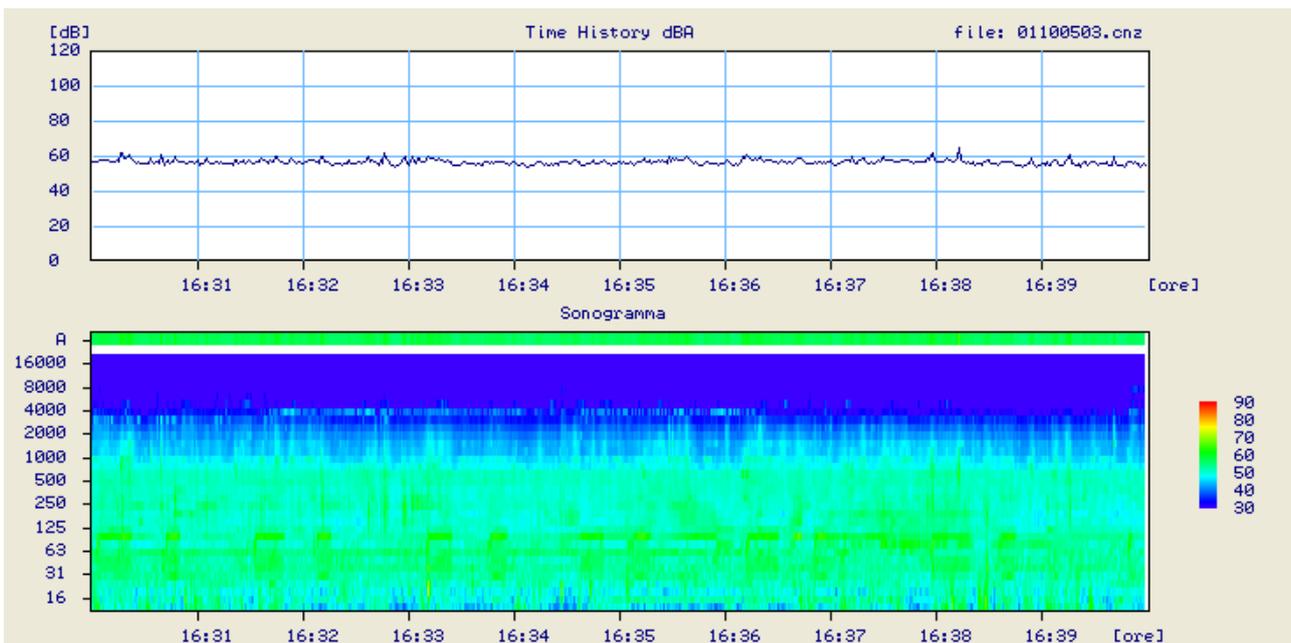


Figura 76: profilo temporale e sonogramma rilevati il **20 Aprile 2010**, estratto riferito alle lavorazioni sulla spalla Nord connesse con l'impianto di betonaggio.

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

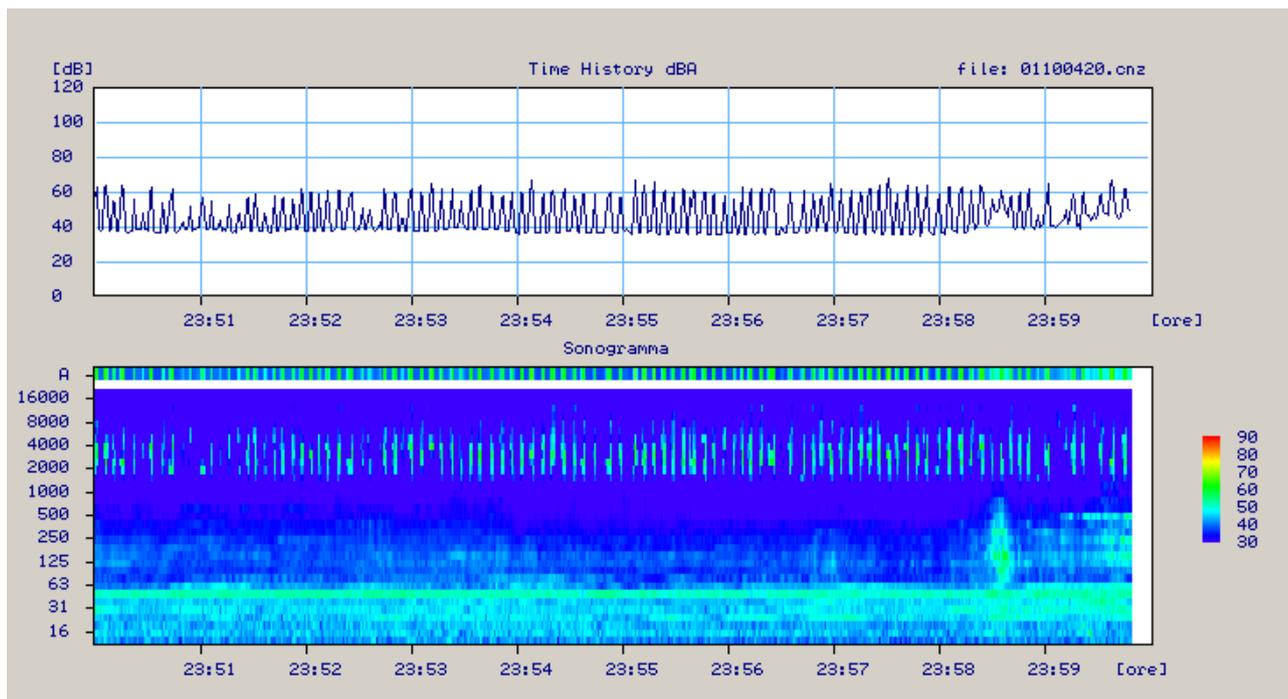


Figura 77: profilo temporale e sonogramma rilevati il **20 Aprile 2010**, estratto relativo al canto notturno degli uccelli

7.4.3 *Riassunto misurazioni, commenti e considerazioni*

L'attività di monitoraggio del rumore nella bocca di Chioggia ha avuto la durata di circa 4 settimane (dalle ore 15:20 di Martedì 13 Aprile a tutto il periodo notturno compreso tra l'11 e il 12 Maggio).

In tale intervallo di tempo sono stati rilevati 25 periodi diurni interi e 26 periodi notturni interi nella postazione CAROMA1 e 7 periodi diurni interi e 8 periodi notturni interi nella postazione SOTTOMARINA4.

Il monitoraggio ha avuto lo scopo principale di valutare la rumorosità presso l'oasi di Ca' Roman, dovuta alle attività di cantiere presenti nella zona della bocca di Chioggia. Il monitoraggio è stato inoltre effettuato con lo scopo di avere dati a disposizione per eseguire successivamente una stima dei livelli immessi nella zona balneare di Sottomarina.

Le principali attività presenti nell'area sono le seguenti:

- Attività connesse all'impianto di betonaggio presente nella spalla Nord.
- Attività di dragaggio del fondale.
- Infissione palancole nella spalla Sud.
- Altre attività connesse alla banchina posta nella spalla Sud.

Per l'ultima delle quattro attività presenti, il monitoraggio è stato eseguito utilizzando i dati rilevati dalla centralina di SOTTOMARINA4.

La lavorazione più rumorosa è stata l'infissione palancole; in tutte le giornate in cui è stata eseguita tale lavorazione vi è stato un superamento del limite di immissione diurno, ad eccezione dei giorni 21 e 23 Aprile in cui l'elevato livello sonoro è dovuto al canto degli uccelli in prossimità della centralina.

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

Dopo l'attività di infissione palancole, l'attività che ha influito sul livello di rumorosità rilevato è stato il cantiere dov'è situato l'impianto di betonaggio.

Di seguito si riportano i profili temporali e i sonogrammi che caratterizzano le sorgenti indicate in precedenza. Dove non diversamente specificato, i profili temporali e i sonogrammi riportati, fanno riferimento alla postazione CAROMA1.

Attività connesse all'impianto di betonaggio presente nella spalla Nord

Si tratta in particolare del rumore prodotto dalla movimentazione delle betoniere, dal trasporto delle stesse tramite chiatte da una parte all'altra della bocca di Chioggia, dal funzionamento dell'impianto di betonaggio e di altre attività genericamente chiamate "lavorazioni nella spalla Nord". Queste attività legate al funzionamento del cantiere nella spalla Nord possono determinare, in taluni giornate, come quella del 19 Aprile e del 3 Maggio, un superamento del limite di immissione del periodo diurno.

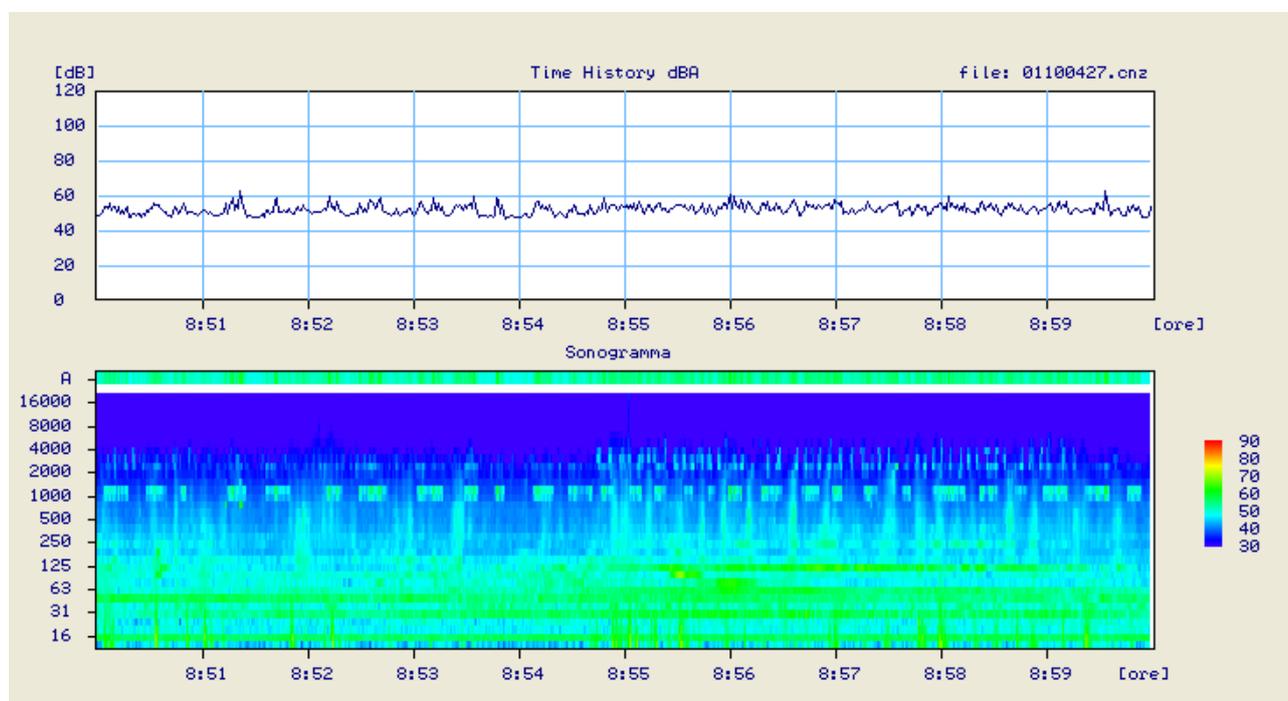


Figura 78: profilo temporale e sonogramma rilevati il **27 Aprile 2010**; estratto che evidenzia la contemporanea presenza del canto degli uccelli (2000 ÷ 4000 Hz) e dello spostamento delle betoniere (segnale retromarcia a 1250 Hz e componenti in bassa frequenza).

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

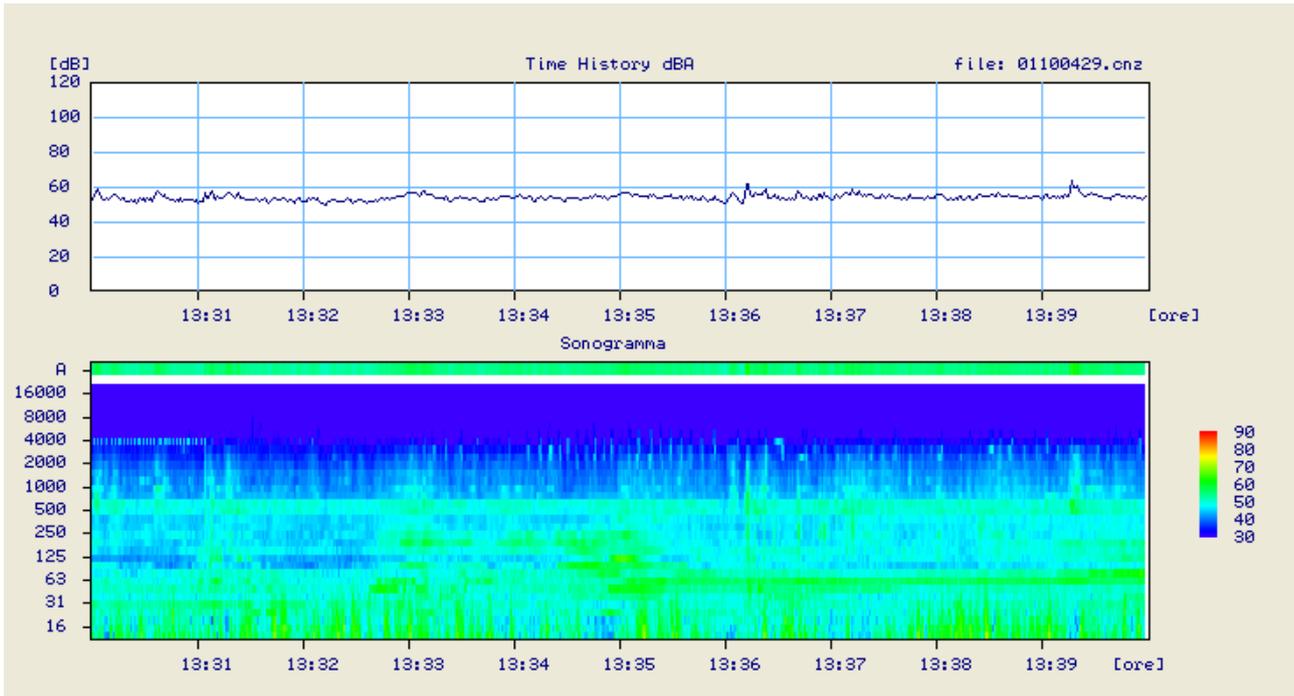


Figura 79: profilo temporale e sonogramma rilevati il **29 Aprile 2010**; estratto che evidenzia il rumore prodotto da una nave per il trasporto di automezzi da e per l'impianto di betonaggio (componente a 500 Hz) e il canto degli uccelli (inizio 13:34 circa) caratterizzato da componenti in frequenza comprese tra 2000Hz e 4000Hz.

Attività di dragaggio del fondale

Tale attività viene svolta con l'utilizzo di una motonave nella quale è presente una gru che preleva materiale dal fondo della laguna. La sua collocazione varia solitamente di giorno in giorno.

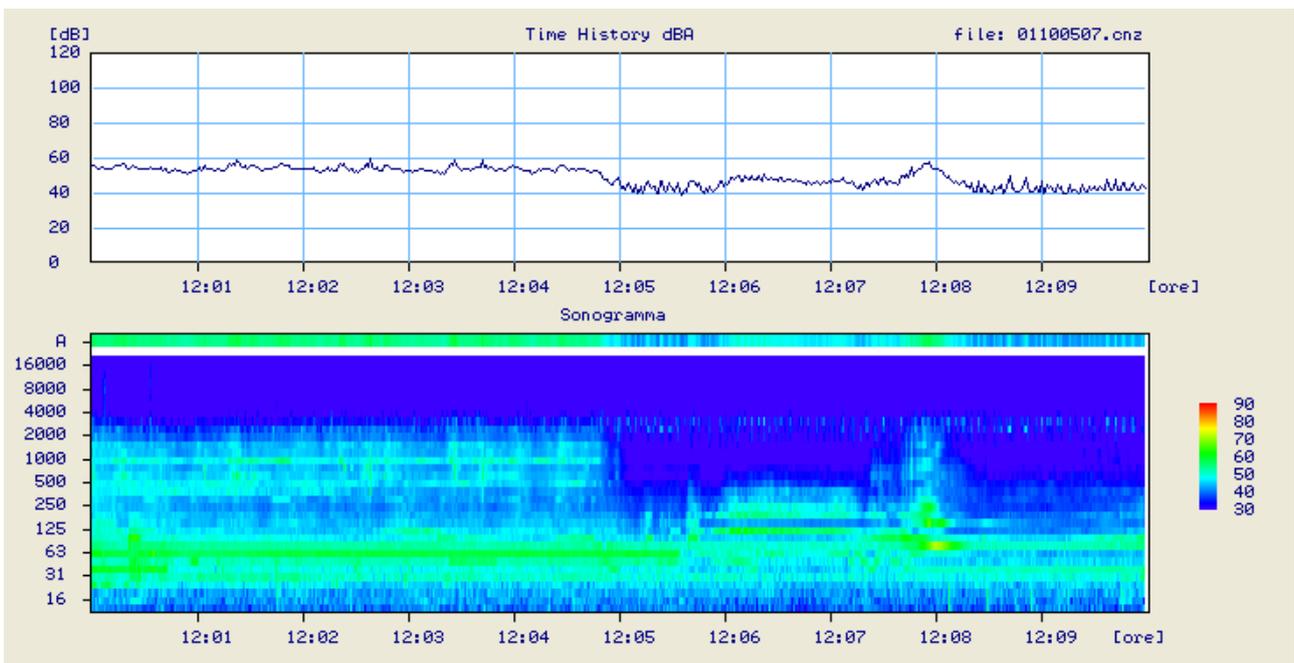


Figura 80: profilo temporale e sonogramma rilevati il **07 Maggio 2010**, estratto riferito alle lavorazioni sulla spalla Nord connesse con l'impianto di betonaggio.

Il livello di rumore associato a questa sorgente, rilevato nella postazione CAROMA1 in un momento in cui la motonave risultava non lontana dalla centralina, è rilevante sebbene inferiore a quello associato all'attività di infissione palancole e alle lavorazioni sulla spalla Nord.

Infissione palancole nella spalla Sud

L'attività consiste nell'inserimento nel terreno, attraverso vibrazione, di palancole metalliche. Tale lavorazione viene effettuata da una piattaforma situata nella spalla Sud.

Come si può notare nelle figure seguenti, l'emissione di rumore associata a tale attività varia leggermente in dipendenza sia della distanza ma soprattutto dalla tipologia di terreno che incontra la palancola durante l'infissione; si configura in ogni caso come l'attività più rumorosa presente nell'area di riferimento.

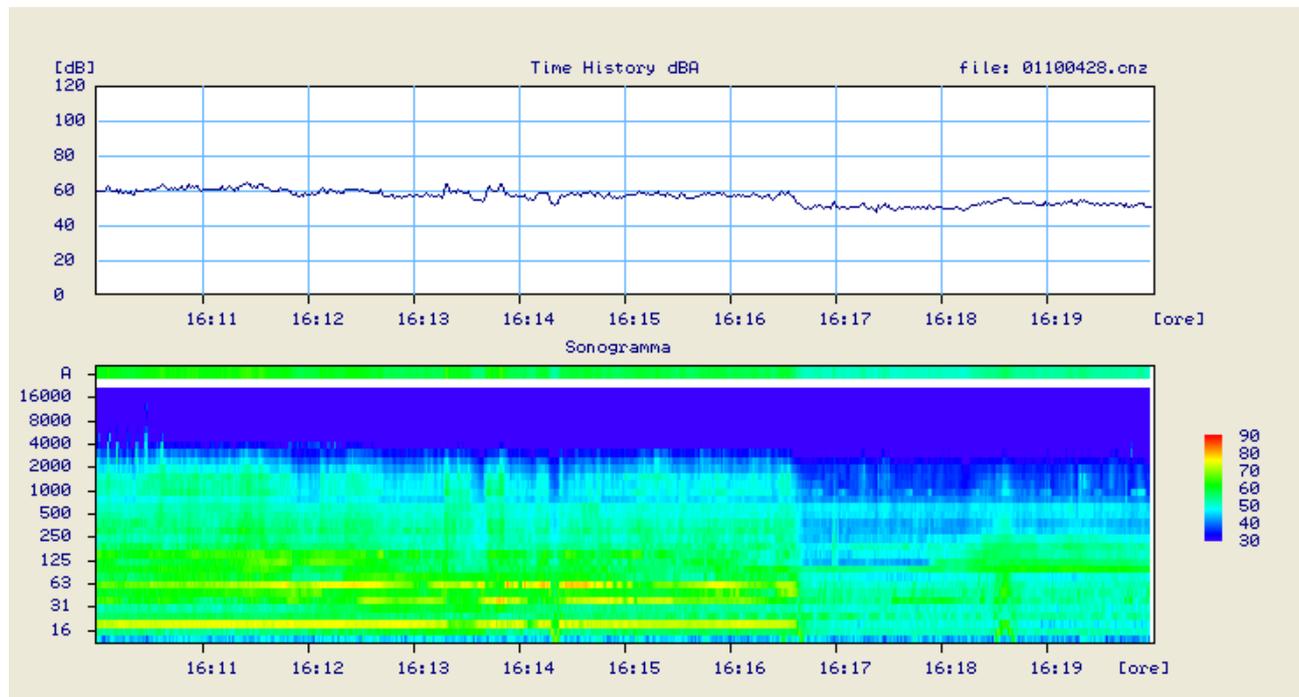


Figura 81: profilo temporale e sonogramma rilevati il 28 Aprile 2010, estratto riferito alla lavorazione di infissione palancole

Altre attività connesse alla banchina posta nella spalla Sud

Oltre all'infissione di palancole, sono presenti nella spalla Sud altre attività come la demolizione del terreno a mezzo escavatore. La centralina di SOTTOMARINA4 è stata utilizzata per valutare queste sorgenti.

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

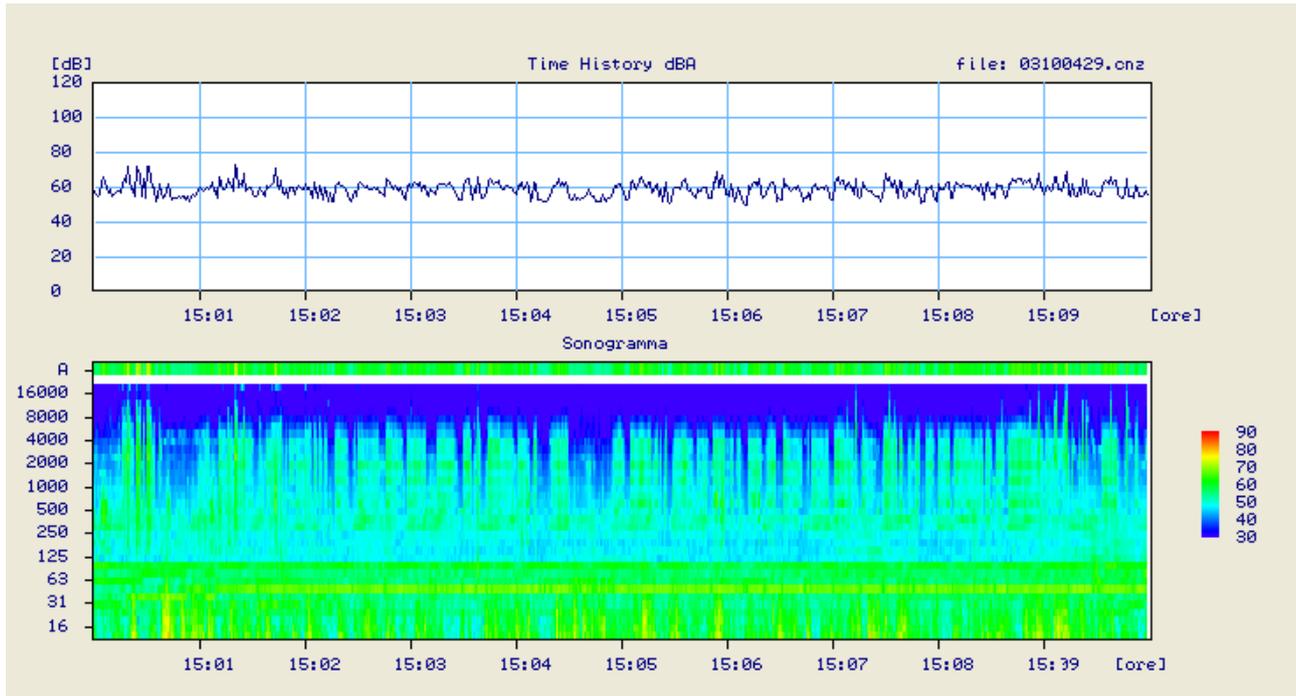


Figura 82: profilo temporale e sonogramma rilevati il **29 Aprile 2010** nella centralina di SOTTOMARINA4, estratto riferito alla demolizione del terreno a mezzo escavatore.

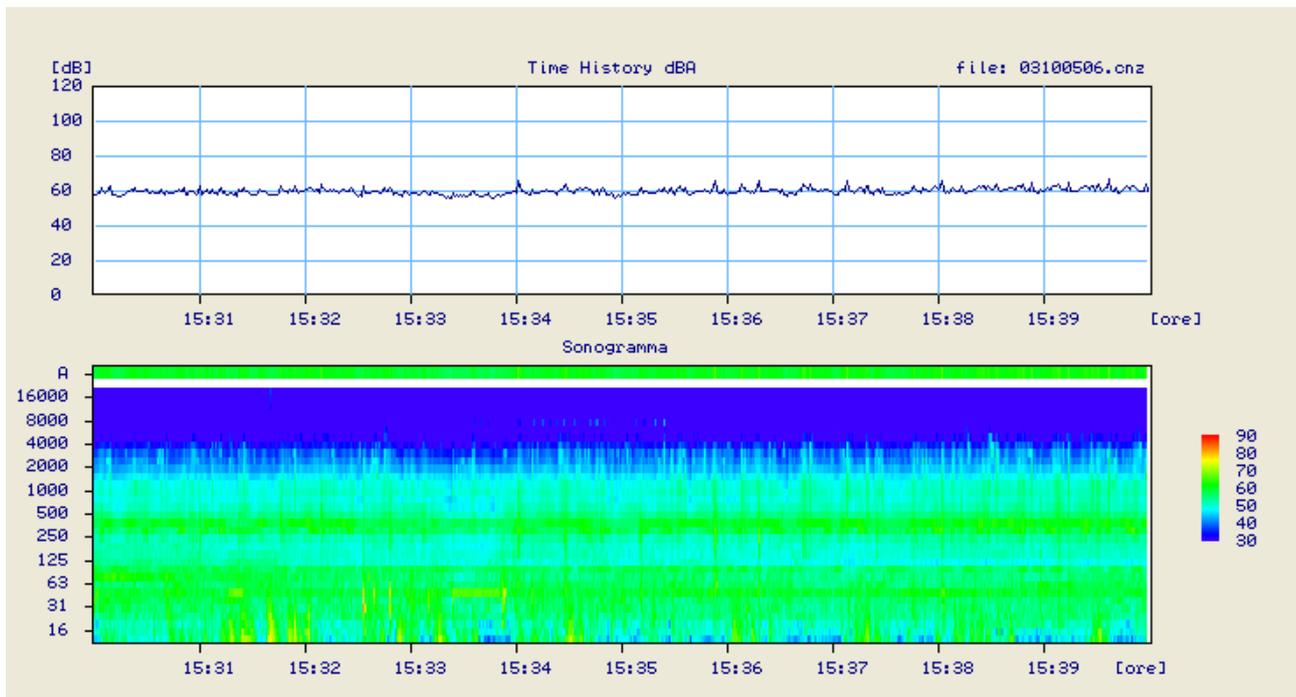


Figura 83: profilo temporale e sonogramma rilevati il **3 Maggio 2010** nella centralina di SOTTOMARINA4, estratto riferito ad una lavorazione di cantiere nella spalla Sud.

Riguardo agli eventi riportati, non si trova nessun riscontro nei profili temporali e nei sonogrammi rilevati in corrispondenza della centralina CAROMA1; ciò dimostra che tali lavorazioni, ad esclusione dell'infissione delle palancole, non influenzano il livello di rumorosità nell'oasi di Ca' Roman.

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

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.

Nell'ultima colonna sono riportate segnalazioni in merito all'eventuale superamento dei limiti di legge determinato esclusivamente dalle attività di cantiere.

Tabella 44: Riepilogo del livello equivalente per i periodi Diurno e Notturno nelle postazioni SOTTOMARINA4 e CAROMA1

| Data | Giorno della settimana | SOTTO MARINA4 | CAROMA1 | Orario di inizio attività | Segnalazioni |
|------------|------------------------|---|---|---------------------------|---|
| | | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | | |
| 13/04/2010 | Martedì | -- | -- | -- | Inizio monitoraggio ore 15:30. |
| 14/04/2010 | Mercoledì | -- | 50.2 (50.0) | -- | Non sono state eseguite lavorazioni rumorose. |
| 15/04/2010 | Giovedì | -- | 57.5 (50.6) | 14:20 | -- |
| 16/04/2010 | Venerdì | -- | 52.4 (48.2) | -- | Non sono state eseguite lavorazioni rumorose. |
| 17/04/2010 | Sabato | -- | 45.2 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. |
| 18/04/2010 | Domenica | -- | 46.5 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. |
| 19/04/2010 | Lunedì | -- | 52.9 (52.4) | -- | Superamento del limite di immissione diurno. |
| 20/04/2010 | Martedì | -- | 53.5 (53.3) | 10:45 | Superamento del limite di immissione diurno. |
| 21/04/2010 | Mercoledì | -- | 53.3 (50.6) | 9:13 | -- |
| 22/04/2010 | Giovedì | -- | 54.6 (51.4) | 13:20 | Superamento del limite di immissione diurno. |
| 23/04/2010 | Venerdì | -- | 56.0 (50.1) | 15:00 | -- |
| 24/04/2010 | Sabato | -- | 50.8 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. |
| 25/04/2010 | Domenica | -- | 53.0 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. |
| 26/04/2010 | Lunedì | -- | 52.9 (51.7) | 13:47 | Superamento del limite di immissione diurno. |
| 27/04/2010 | Martedì | -- | 53.6 (49.5) | -- | Non sono state eseguite lavorazioni rumorose. |
| 28/04/2010 | Mercoledì | -- | 54.8 (53.4) | 10:41 | Superamento del limite di immissione diurno. |
| 29/04/2010 | Giovedì | -- | -- | -- | Valori non indicati causa interruzione del segnale. |

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

| Data | Giorno della settimana | SOTTO MARINA4 | CAROMA1 | Orario di inizio attività | Segnalazioni |
|------------|------------------------|---|---|---------------------------|--|
| | | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | Leq [dB(A)] Periodo DIURNO (06:00 - 22:00) | | |
| 30/04/2010 | Venerdì | 54.3 | 52.0 (50.5) | -- | Non sono state eseguite lavorazioni rumorose |
| 01/05/2010 | Sabato | 57.5 | 54.6 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. Livello elevato dovuto a gara off-shore. |
| 02/05/2010 | Domenica | 52.9 | 56.5 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. Livello elevato dovuto a gara off-shore. |
| 03/05/2010 | Lunedì | 57.8 | 54.5 (53.8) | 13:40 | Superamento del limite di immissione diurno. Livello condizionato dalla presenza della pioggia. |
| 04/05/2010 | Martedì | 57.0 | 55.8 (54.4) | 8:00 | Superamento del limite di immissione diurno e del limite orario sull'inizio delle attività rumorose. Livello condizionato dalla presenza della pioggia. |
| 05/05/2010 | Mercoledì | 58.1 | 56.5 | -- | Livello condizionato dalla presenza della pioggia. |
| 06/05/2010 | Giovedì | 62.0 | -- | -- | Livello condizionato dalla presenza di un forte temporale. |
| 07/05/2010 | Venerdì | -- | 52.2* (51.3)* | -- | I valori fanno riferimento ad un tempo di misura di 10 ore. |
| 08/05/2010 | Sabato | -- | 56.9 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. Livello condizionato dalla presenza di vento. |
| 09/05/2010 | Domenica | -- | 51.2 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni. |
| 10/05/2010 | Lunedì | -- | 50.4 | -- | Non sono state eseguite lavorazioni rumorose. |
| 11/05/2010 | Martedì | -- | 51.6 | -- | 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 19, 20, 22, 26, 28 Aprile, 3 e 4 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 4 Maggio non è stato rispettato l'orario previsto per l'inizio delle lavorazioni più rumorose.

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

Nelle giornate del 21, 23, 27, 30 Aprile, 7, 8, 9, 10 e 11 Maggio gli elevati livelli di rumore sono dovuti alla presenza del canto degli uccelli in prossimità della centralina.

Il 24 e il 25 Aprile, gli eventi più rumorosi sono stati i passaggi di imbarcazioni, di velivoli e il canto degli uccelli in prossimità della centralina.

Nelle giornate del 5, 6 e 8 Maggio gli elevati livelli di rumore sono dovuti al maltempo.

Come indicato in tabella, i valori rilevati nei giorni 1 e 2 Maggio sono stati influenzati da una gara di imbarcazioni off-shore presente nelle vicinanze della bocca di Chioggia, lato mare.

Per quanto riguarda i valori limite di emissione, nel caso in esame risultano impossibili da verificare. Non è stato infatti possibile estrapolare in maniera corretta 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.

8 RELAZIONE DI CARATTERIZZAZIONE DELL'ATTIVITA' DI BATTITURA PALI NELLA BOCCA DI MALAMOCCO

8.1 Introduzione

Lo scopo del presente rapporto è la caratterizzazione acustica dell'attività di battitura pali, la sorgente principale di rumore presente nella Bocca di Malamocco, nel periodo compreso dal 15 Aprile al 14 Maggio 2010.

In tale periodo è stato effettuato un monitoraggio di lungo periodo in due postazioni, una situata nell'oasi di Alberoni (postazione ALBERONI-SIC3) e l'altra situata sulla terrazza della casa di riposo a S. Maria del Mare (postazione PELLE1). Il monitoraggio ha avuto lo scopo di verificare se le attività di cantiere presenti nella Bocca di Malamocco (in particolare battitura pali, jet-grouting, infissione palancole e carico pietrame) comportassero un superamento dei relativi limiti legislativi (sia limiti di rumore che limiti di orario). La caratterizzazione della battitura pali è stata effettuata utilizzando sia i risultati di tale monitoraggio sia i risultati ottenuti in seguito a misurazioni brevi effettuate in tre diverse postazioni situate sulla spalla Nord della Bocca.

L'attività di battitura pali, condotta dalla ditta Fincosit, viene effettuata su un pontone mediante l'utilizzo di due dispositivi battipalo, situati sui lati dello stesso (figura seguente). Ognuno dei due dispositivi è indipendente dall'altro e in grado di battere fino a 14 pali al giorno, spostandosi lungo il rispettivo lato del pontone. Tale configurazione permette quindi di battere un massimo di 28 pali al giorno. Nel periodo considerato il pontone era situato nei pressi della spalla Nord con i dispositivi battipalo rivolti verso la spalla Nord e la spalla Sud.

La caratterizzazione della battitura è stata effettuata attraverso il riepilogo dei pali rilevati nelle due postazioni di lungo periodo e il calcolo dei relativi livelli di emissione diurni (solo nelle giornate in cui ciò è stato possibile). E' poi riportata un'analisi dell'influenza del lato di battitura nelle due postazioni di lungo periodo e i risultati delle misurazioni brevi, effettuate con acquisizione del segnale audio allo scopo di caratterizzare l'attività in maniera più dettagliata. Infine, sulla base delle misurazioni di lungo periodo nella postazione PELLE1 (l'unica completamente libera da schermature), è stata effettuata una stima dei livelli di emissione nell'area SIC di Alberoni, situata ad Ovest dell'oasi.



Figura 84: Foto del pontone con i due dispositivi battipalo

8.2 Ubicazione delle postazioni di misura e dell'attività di battitura pali

L'ubicazione delle postazioni di lungo periodo ALBERONI-SIC3 e PELLE1 e delle tre postazioni di misura breve (MISURA 1, 2 e 3) sono indicate nella figura seguente.

La postazione **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. La postazione **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: il monitoraggio è stato condotto utilizzando due diverse tipologie di centraline, dal 14 al 26 Aprile è stata utilizzata una centralina con trasmissione dati in tempo reale, dal 26 al 30 Aprile è stata utilizzata una centralina di sola memorizzazione dati, senza la possibilità di trasmissione in tempo reale. La misura breve **MISURA 1** è stata effettuata in corrispondenza della postazione ALBERONI-SIC3 (ma con il microfono a 1.5 m dal terreno), la misura breve **MISURA 2** è stata effettuata nei pressi della zona di cantiere della spalla Nord (vicino alla palizzata di legno al confine tra la zona di cantiere e l'oasi) e la misura breve **MISURA 3** è stata effettuata sul marciapiede di confine tra la zona di cantiere e l'oasi. Tutte le misure brevi sono state effettuate in data 20 Aprile, con il microfono situato a circa 1.5 m da terra. La posizione del **pontone con i dispositivi battipalo** è variata durante il periodo in questione, tuttavia lo spostamento (avvenuto in direzione Sud) non è stato particolarmente rilevante. Sulla base dei sopralluoghi effettuati in diverse giornate è stato possibile definire uno spostamento indicativo di circa 80 m da Nord a Sud.

Di seguito sono riportate le coordinate nel sistema di riferimento GAUSS-BOAGA di tutte le postazioni e le distanze approssimative dal centro del pontone con i dispositivi battipalo:

- ALBERONI-SIC3: coordinate GAUSS BOAGA FUSO EST N 5024115.956 E 2310496.219, distanza dal pontone della battipalo compresa tra 260 e 320 m circa;
- PELLE1: coordinate GAUSS BOAGA FUSO EST N 5023564.00, E 2309905.00, distanza dal pontone della battipalo compresa tra 710 e 770 m circa;
- MISURA 1: coordinate GAUSS BOAGA FUSO EST N 5024115.956 E 2310496.219, distanza dal pontone della battipalo compresa tra 260 e 320 m circa; il rumore proveniente dalla battitura pali è schermato dalla fitta presenza degli alberi dell'oasi;
- MISURA 2: coordinate GAUSS BOAGA FUSO EST N 5023973.38, E 2310631.842, distanza dal pontone della battipalo compresa tra 120 e 200 m circa; il rumore proveniente dalla battitura pali è parzialmente schermato dalla palizzata di legno al confine con la zona di cantiere della spalla Nord;
- MISURA 3: coordinate GAUSS BOAGA FUSO EST N 5024057.18, E 2310406.29, distanza dal pontone della battipalo compresa tra 260 e 300 m circa; rispetto al rumore proveniente dalla battitura pali la postazione non è schermata.

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

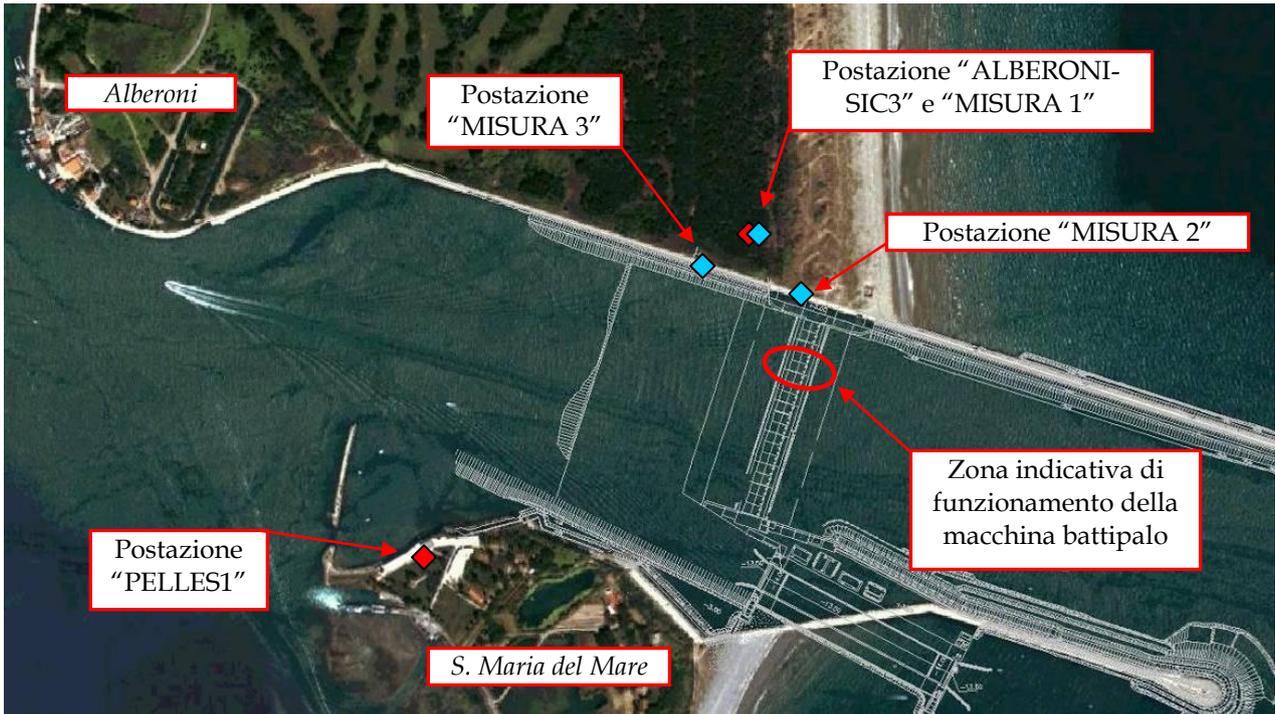


Figura 85: Individuazione delle postazioni di misura breve e di lungo periodo e della zona di attività di battitura pali



Figura 86: Foto del pontone con i dispositivi battipalo, scattate dalla spalla Nord il 14 e 20 Aprile 2010



Figura 87: Foto delle postazioni di lungo periodo ALBERONI-SIC3 (a sinistra, scattata il 20 Aprile) e PELLÉS1 (a destra, scattata il 14 Aprile)

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



Figura 88: Foto delle postazioni di misura breve MISURA 1, MISURA 2 e MISURA 3

8.3 Caratterizzazione dell'attività di battitura pali

8.3.1 Riepilogo pali battuti e livelli di emissione rilevati nelle postazioni di lungo periodo

Nella tabella seguente sono riportati il numero totale di battiture pali rilevate nelle due postazioni di lungo periodo e i relativi livelli di emissione del periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00). Il numero dei pali battuti è stato rilevato nella postazione ALBERONI-SIC3 poiché risultano più evidenti rispetto alla postazione PELLESI. In alcune giornate il numero di pali rilevati potrebbe non coincidere esattamente con il numero di pali effettivamente battuti, quando erano presenti due battiture parzialmente sovrapposte o a poca distanza l'una dall'altra.

Tabella 45: riepilogo numero di pali rilevati e relativi livelli di emissione

| Data | Giorno della settimana | Numero di pali rilevati | Leq [dB(A)] EMISSIONE | |
|------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | | | ALBERONI-SIC3 | PELLESI |
| 15/04/2010 | Giovedì | 3 pali | 53.2 | 44.4 |
| 16/04/2010 | Venerdì | 4 pali | 48.9 | 51.6 |
| 19/04/2010 | Lunedì | 4 pali | guasto centralina | 48.3 |
| 20/04/2010 | Martedì | 17 pali | -- | Non calcolabile |
| 21/04/2010 | Mercoledì | 16 pali | -- | Non calcolabile |
| 22/04/2010 | Giovedì | 23 pali | -- | 55.9 |
| 23/04/2010 | Venerdì | 8 pali | -- | Non calcolabile |
| 26/04/2010 | Lunedì | 19 pali | 57.1 | 48.1 (9 pali considerati) |
| 27/04/2010 | Martedì | 28 pali | 57.9 | Non calcolabile |
| 28/04/2010 | Mercoledì | 21 pali | 56.5 | 47.2 (8 pali considerati) |
| 29/04/2010 | Giovedì | 19 pali | 59.4 | Non calcolabile |
| 30/04/2010 | Venerdì | 6 pali | 47.6 | 48.1 |
| 10/05/2010 | Lunedì | 23 pali | 54.3 | Non calcolabile |
| 11/05/2010 | Martedì | 12 pali | 60.1 | Non calcolabile |
| 12/05/2010 | Mercoledì | 19 pali | 54.8 | Non calcolabile |
| 13/05/2010 | Giovedì | 21 pali | 56.6 | Non calcolabile |
| 14/05/2010 | Venerdì | 25 pali | 58.8 | Non calcolabile |

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

Nella postazione PELLE1 non è stato sempre possibile calcolare i livelli di emissione poiché la battitura è stata rilevata spesso in contemporanea con altri eventi interni o esterni al cantiere (canto uccelli, passaggio aeromobili, lavori sulla piarda, vibratura palancole). La postazione ALBERONI-SIC3 non ha rilevato dati dal 19 al 25 Aprile a causa di un guasto alla strumentazione, poi risolto il 26 Aprile.

I risultati evidenziano che nella postazione ALBERONI-SIC3 ogni volta che sono stati battuti pali è stato superato il limite di emissione relativo alla Classe I (pari a 45 dB(A) per il periodo diurno). In quasi tutte le giornate i valori di emissione hanno superato anche il limite di immissione diurno, pari a 50 dB(A). Riguardo alla postazione PELLE1, nelle giornate in cui è stato possibile effettuare il calcolo il limite di emissione è stato superato sempre (a parte il giorno 15 Aprile), il limite di immissione solamente due volte. Si ritiene tuttavia che i limiti di emissione e di immissione sarebbero stati certamente superati nelle altre giornate in cui sono stati battuti un numero elevato di pali, anche se nella tabella non sono stati riportati i valori.

La notevole variabilità tra i livelli misurati in una stessa posizione non è dovuta solamente al numero di pali battuti ma anche ad altri fattori, quali la tipologia di fondale incontrato in ogni battitura, la presenza di vento, le possibili riflessioni sullo specchio d'acqua (soprattutto per la postazione PELLE1) e il lato di battitura (quest'ultimo fattore è analizzato nel dettaglio nel paragrafo successivo).

8.3.2 Analisi dell'influenza del lato di battitura nelle postazioni di lungo periodo

La valutazione dell'influenza del lato di battitura è stata eseguita perché è stato notato che in certi casi la battitura di uno stesso palo è stata rilevata con livelli più elevati nella postazione PELLE1 rispetto alla postazione ALBERONI-SIC3, nonostante la postazione PELLE1 fosse molto più distante (quasi tre volte) dall'attività di battitura rispetto alla postazione di Alberoni.

L'attività di battitura pali, come descritto in precedenza, viene effettuata mediante l'utilizzo di due dispositivi battipalo situati ai due lati del pontone, uno rivolto verso la spalla Nord e l'altro rivolto verso la spalla Sud. Rispetto ai due dispositivi battipalo, la postazione ALBERONI-SIC3 è leggermente schermata dalla presenza degli alberi mentre la postazione PELLE1 è libera da ostacoli.

L'analisi è stata condotta considerando diversi pali, battuti sia sul lato Nord che sul lato Sud, per ognuno dei quali è stato misurato il livello equivalente nelle postazioni di lungo periodo. Sono state considerate solamente le battiture non contemporanee ad altri eventi rumorosi, in modo tale da evitare di misurare livelli influenzati da altre sorgenti di rumore. Di seguito è riportata una tabella con evidenziati i pali considerati (8 pali battuti sul lato Nord e 8 sul lato Sud), il lato di battitura, i livelli equivalenti relativi al solo intervallo di battitura nelle due postazioni e le relative differenze.

Dai risultati è emerso che quando la battitura è effettuata sul lato Nord del pontone i livelli rilevati nella postazione ALBERONI-SIC3 sono sempre più elevati rispetto alla postazione PELLE1, invece quando la battitura è effettuata sul lato Sud i livelli nella postazione di Alberoni sono quasi sempre inferiori o uguali alla postazione PELLE1.

Ciò è dovuto al fatto che il pontone ha un effetto schermante, per cui se la battitura è effettuata sul lato Sud, l'onda acustica non trova ostacoli in direzione della postazione PELLE1, mentre invece risulta schermata dal pontone in direzione della postazione di Alberoni, rilevando di conseguenza livelli inferiori o molto simili nonostante tale postazione sia molto più vicina. Quando la battitura avviene sul lato Nord, si rilevano livelli più elevati nella postazione ALBERONI-SIC3, più vicina e rivolta proprio verso il lato Nord del pontone, invece nella postazione PELLE1 i livelli sono largamente inferiori, per effetto sia della schermatura del pontone sia della maggiore distanza.

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

Tabella 46: Valutazione influenza lato di battitura pali

| Data | Lato battitura | Intervallo battitura | Leq [dB(A)] ALBERONI-SIC3 | Leq [dB(A)] PELLE1 | Leq [dB(A)] Differenza |
|-----------|----------------|----------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|
| 15 aprile | Nord | 17:56 - 18:00 | 72.8 | 60.6 | 12.2 |
| | Nord | 18:07 - 18:11 | 72.3 | 58.2 | 14.1 |
| 16 aprile | Sud | 9:23 - 09:30 | 63.3 | 65.7 | -2.4 |
| | Sud | 09:51 - 09:58 | 63.1 | 65.2 | -2.1 |
| | Sud | 10:37 - 10:43 | 65.7 | 66.8 | -1.1 |
| | Sud | 11:03 - 11:10 | 64.5 | 66.8 | -2.3 |
| 28 aprile | Nord | 18:05 - 18:11 | 64.9 | 60.2 | 4.7 |
| | Nord | 18:18 - 18:24 | 65.5 | 60.7 | 4.8 |
| | Nord | 18:32 - 18:37 | 66.2 | 60.6 | 5.6 |
| | Nord | 18:45 - 18:51 | 66.4 | 61.0 | 5.4 |
| | Nord | 18:58 - 19:03 | 66.6 | 60.4 | 6.2 |
| | Nord | 19:12 - 19:17 | 67.3 | 61.2 | 6.1 |
| 30 aprile | Sud | 08:35 - 08:42 | 61.9 | 62.8 | -0.9 |
| | Sud | 09:06 - 09:12 | 62.2 | 61.6 | 0.6 |
| | Sud | 09:21 - 09:26 | 61.6 | 61.8 | -0.2 |
| | Sud | 09:39 - 09:45 | 60.1 | 61.1 | -1.0 |

Dall'analisi dei profili temporali in caso di battitura sul lato Sud, si può notare che il livello rilevato ad Alberoni subisce quasi sempre un forte decremento col passare dei minuti (Figura 91, Figura 94 e Figura 95) invece il livello rilevato nella postazione PELLE1 rimane perlopiù costante: questo perché quando si comincia a battere la sorgente di rumore (macchina battipalo) è in posizione molto alta, poi man mano che si procede con la battitura la sorgente di rumore si abbassa sempre di più, e di conseguenza aumenta l'effetto schermante (del pontone, della palizzata di legno e della vegetazione) verso la postazione di Alberoni. Lo stesso fenomeno, relativamente alla sola postazione di Alberoni, è stato rilevato anche in caso di battitura sul lato Nord, anche se meno frequentemente, per effetto della schermatura della palizzata di legno e della fitta vegetazione dell'oasi.

Di seguito sono riportati alcuni grafici di confronto tra i profili temporali al secondo rilevati nelle due postazioni e riferiti ad una o più battiture. Sono riportati anche un paio di sonogrammi, per valutare le differenze anche in termini di andamento in frequenza.

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

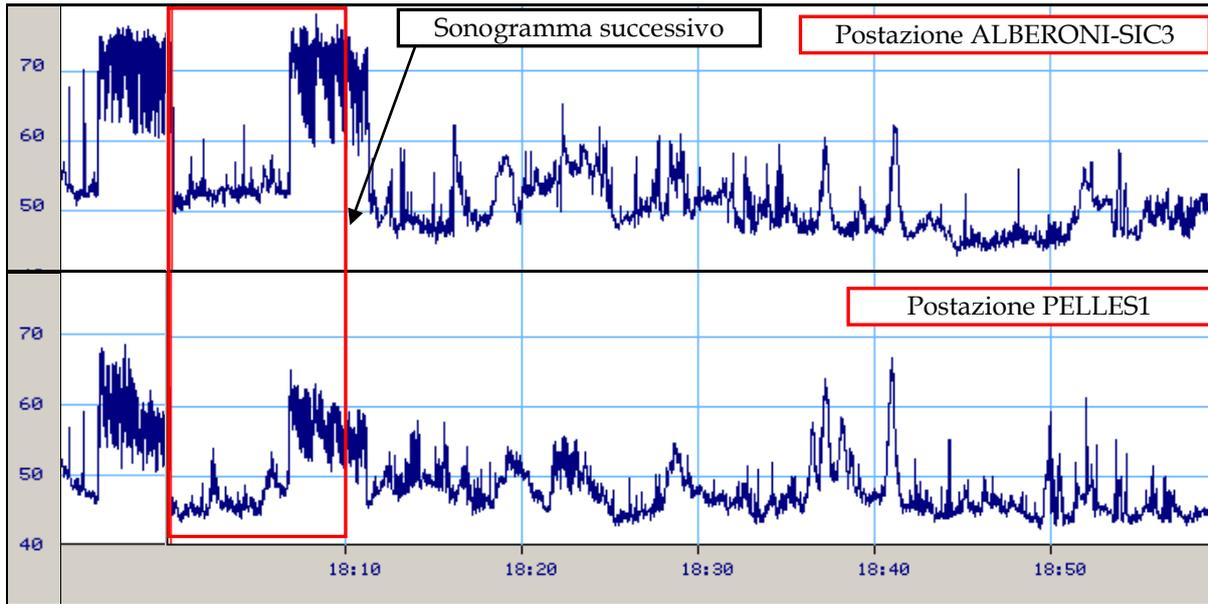


Figura 89: Confronto tra i profili temporali al secondo di due battiture (effettuate sul lato Nord), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 15 Aprile. Si possono notare i livelli più bassi rilevati nella postazione PELLESI, dovuti all'effetto schermante del pontone e alla distanza dall'attività di battitura.

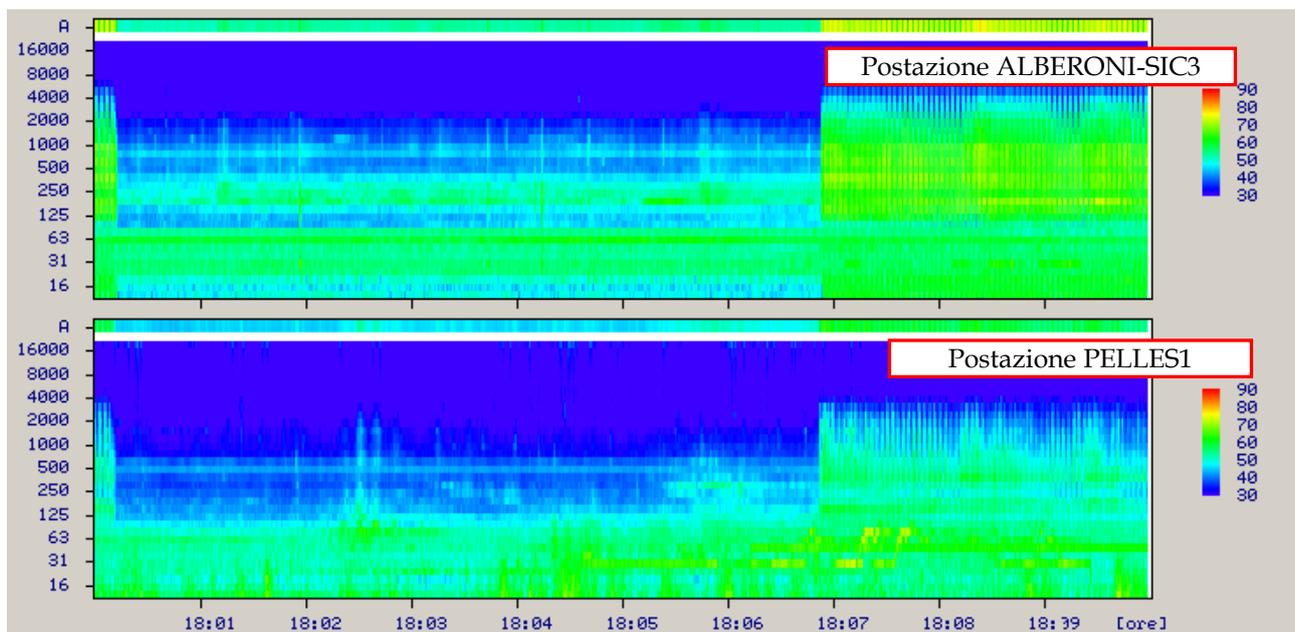


Figura 90: Confronto tra i sonogrammi di una battitura (effettuata sul lato Nord), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 15 Aprile. Si può notare che la differenza di livelli tra le due postazioni interessa praticamente tutte le frequenze

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

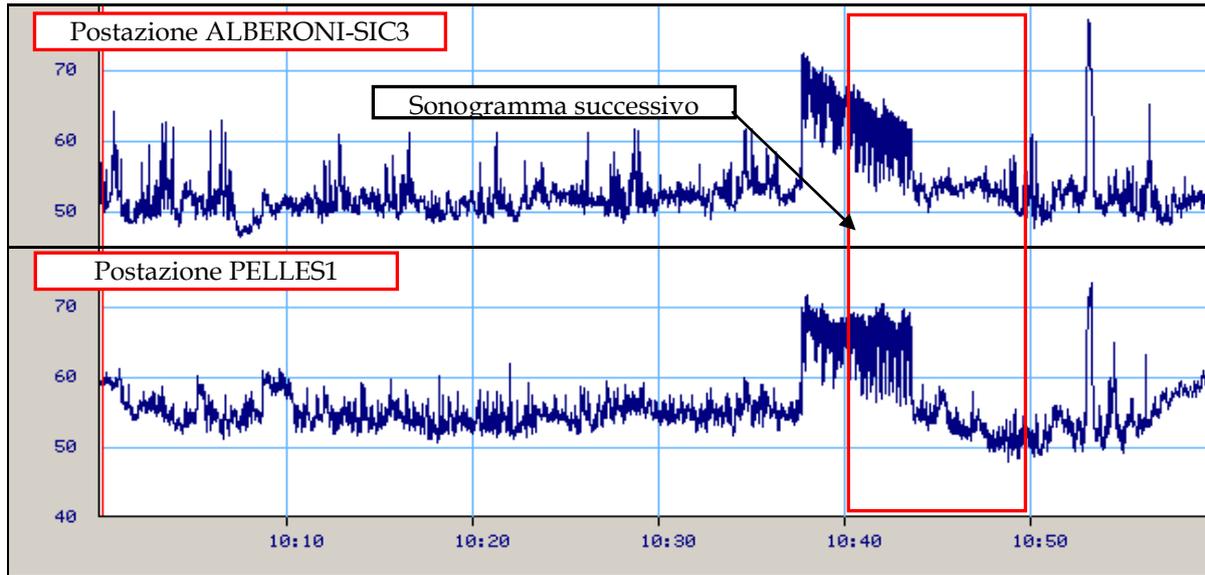


Figura 91: Confronto tra i profili temporali al secondo di una battitura (effettuata sul lato Sud), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 16 Aprile. Si può notare il forte decremento del livello ad Alberoni dovuto all'abbassamento della sorgente di rumore man mano che il palo viene infisso. Il livello a PELLESI invece rimane perlopiù costante.

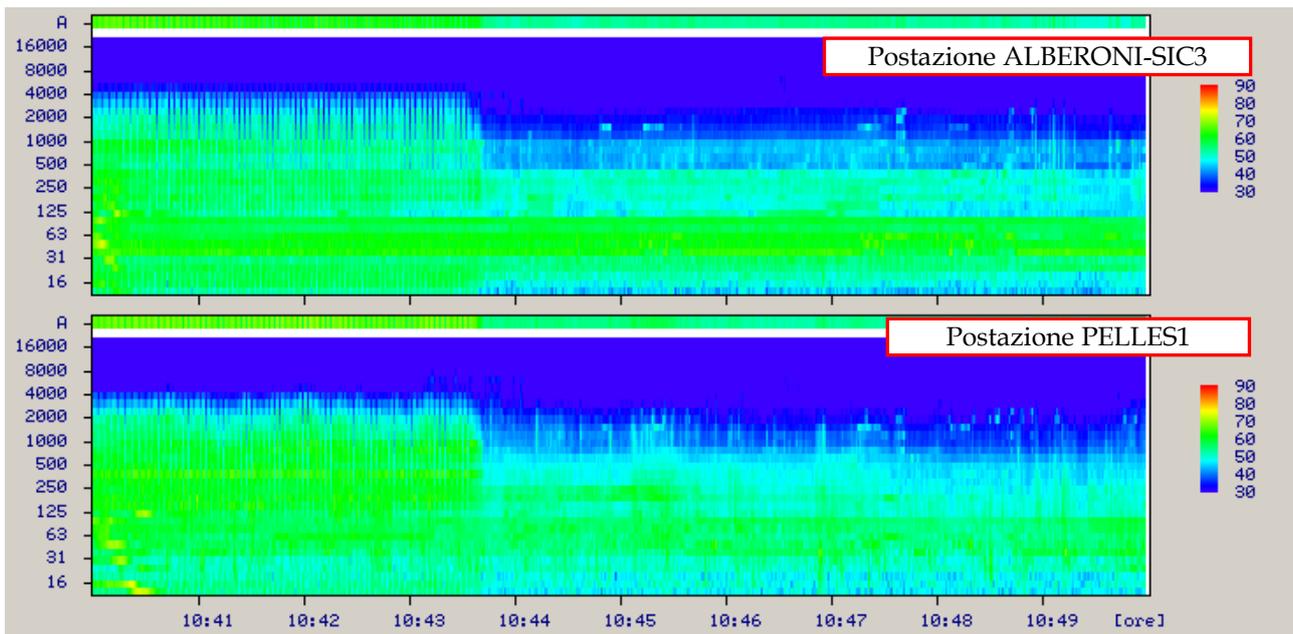


Figura 92: Confronto tra i sonogrammi di una battitura (effettuata sul lato Sud), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 16 Aprile. Si può notare che nella postazione PELLESI i livelli sono più elevati nel campo di frequenze compreso tra 125 e 2000 Hz

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

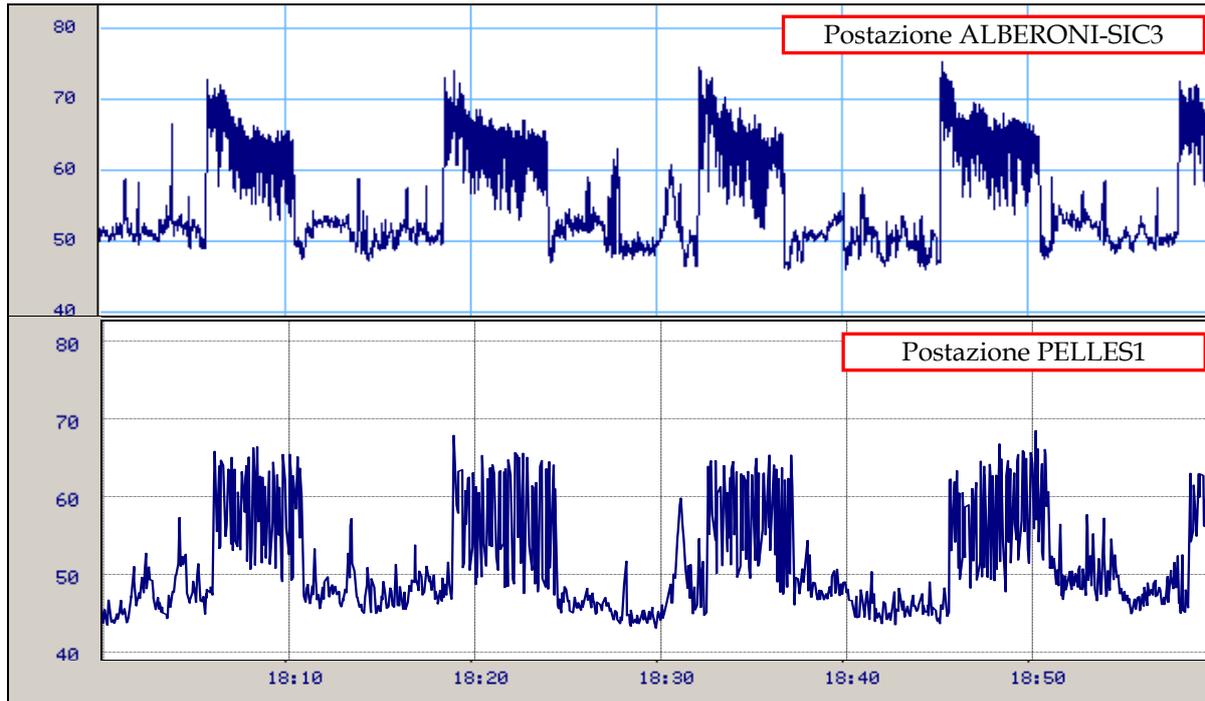


Figura 93: Confronto tra i profili temporali al secondo di 4 battiture (effettuate sul lato Nord), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 28 Aprile. Si possono notare i livelli più bassi rilevati nella postazione PELLESI1, dovuti all'effetto schermante del pontone e alla distanza dall'attività di battitura

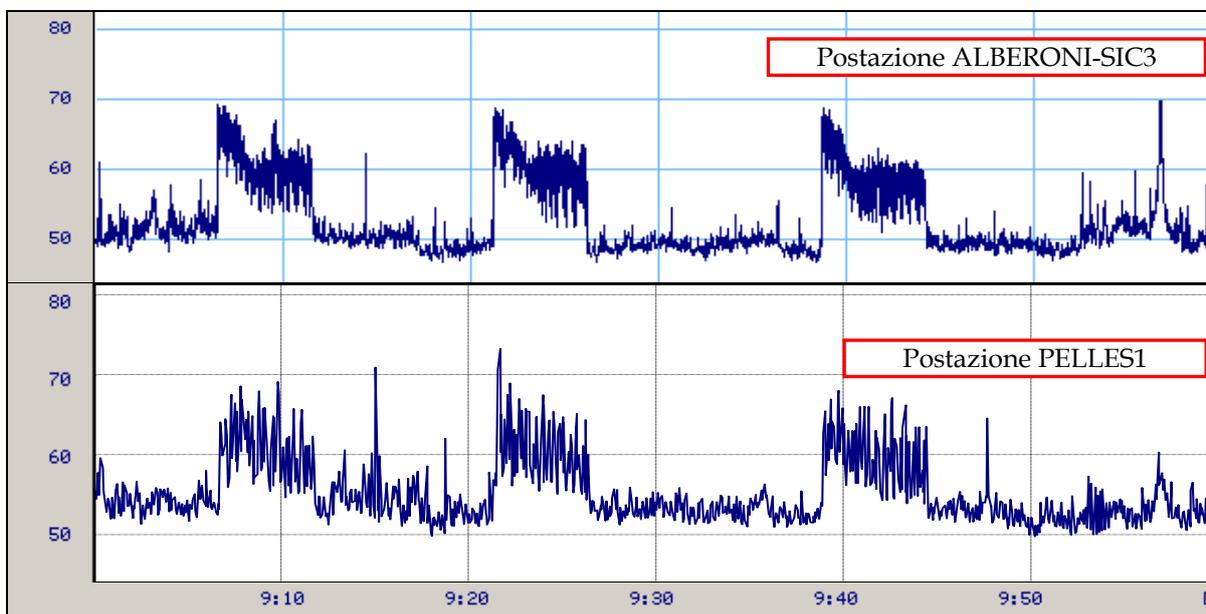


Figura 94: Confronto tra i profili temporali al secondo di tre battiture (effettuate sul lato Sud), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 30 Aprile. Si può notare anche in questo caso il decremento del livello ad Alberoni, spiegato in precedenza.

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

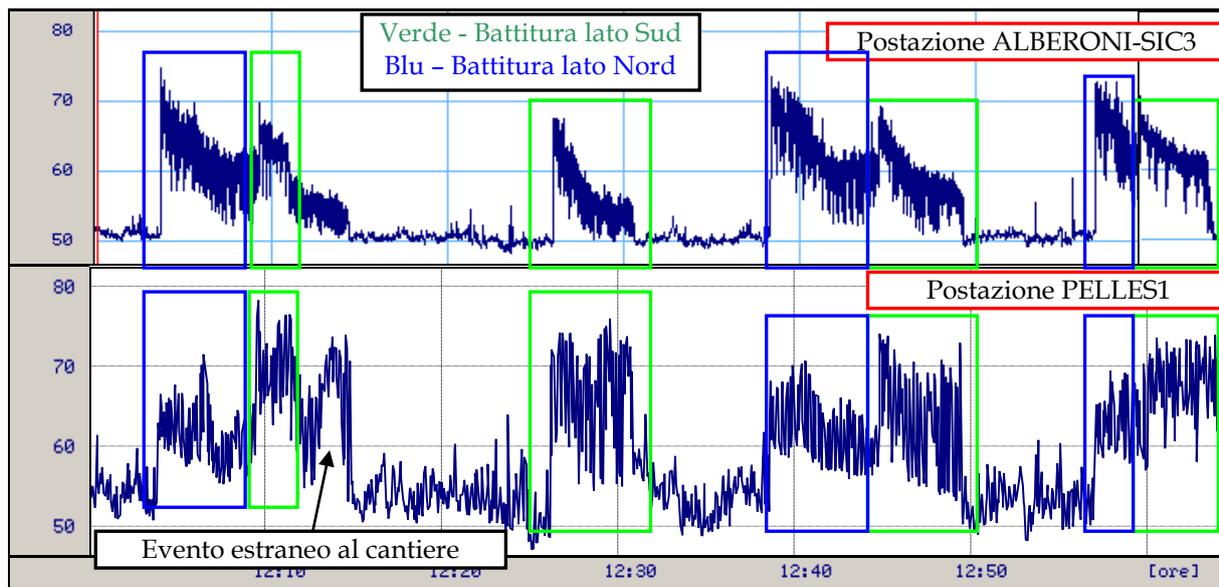


Figura 95: Confronto tra i profili temporali al secondo di 4 battiture (effettuate in contemporanea sui due lati), rilevati nelle due postazioni di lungo periodo il 27 Aprile. Si può notare che la battitura sul lato Nord del pontone è stata rilevata con livelli più elevati nella postazione ALBERONI-SIC3, la battitura sul lato Sud è stata rilevata con livelli più elevati nella postazione PELLESE1

8.3.3 Risultati misurazioni di breve durata

Allo scopo di caratterizzare in maniera più dettagliata l'attività di battitura pali, in data 20 Aprile sono state eseguite misurazioni brevi con acquisizione del segnale audio in tre diverse postazioni della spalla Nord della Bocca di Malamocco. Le misurazioni sono state effettuate mediante l'utilizzo di strumentazione preventivamente verificata e tarata presso il Laboratorio di Acustica del Dipartimento di Ingegneria. Lo strumento utilizzato è stato un fonometro analizzatore di spettro in bande di terzi d'ottava Brüel & Kjær modello 2250 con campionamento al secondo.

I risultati delle misurazioni, in termini di livelli equivalenti riferiti esclusivamente ad una specifica fase di battitura, sono riportati nella tabella seguente. A titolo di confronto, nell'ultima colonna sono riportati anche i valori misurati nella postazione di lungo periodo PELLESE1, riferiti agli stessi intervalli di battitura considerati. Non sono stati riportati i valori della postazione di lungo periodo ALBERONI-SIC3 perché ferma in quella giornata. Successivamente alla tabella sono riportati i profili temporali delle battiture, con indicati gli intervalli considerati per il calcolo dei livelli.

I risultati evidenziano che la MISURA 1, effettuata vicino alla postazione ALBERONI-SIC3, ha rilevato un livello equivalente molto inferiore al valore rilevato nella postazione PELLESE1, per la stessa fase di battitura, nonostante tale postazione sia molto più distante. In questo caso ciò è dovuto soprattutto al fatto che la misura è stata effettuata ad una quota bassa (circa 1.5 m dal terreno), per cui l'effetto schermante della vegetazione e della palizzata è molto più elevato rispetto alla postazione ALBERONI-SIC3, con il microfono posto a circa 5 m di altezza. L'effetto schermante del pontone in questo caso risulta trascurabile.

Tabella 47: Riepilogo risultati misure brevi e confronto con PELLESE1

| Postazione | Intervallo battitura considerato [hh:mm:ss] | Leq [dB(A)] | Leq [dB(A)] PELLESE1 |
|------------|---|-------------|----------------------|
| MISURA 1 | 11:40:51 - 11:44:37 | 56.0 | 64.2 |
| MISURA 2 | 11:56:53 - 12:01:00 | 67.0 | 65.4 |
| MISURA 3 | 12:20:07 - 12:22:53 | 69.8 | 61.1 |

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

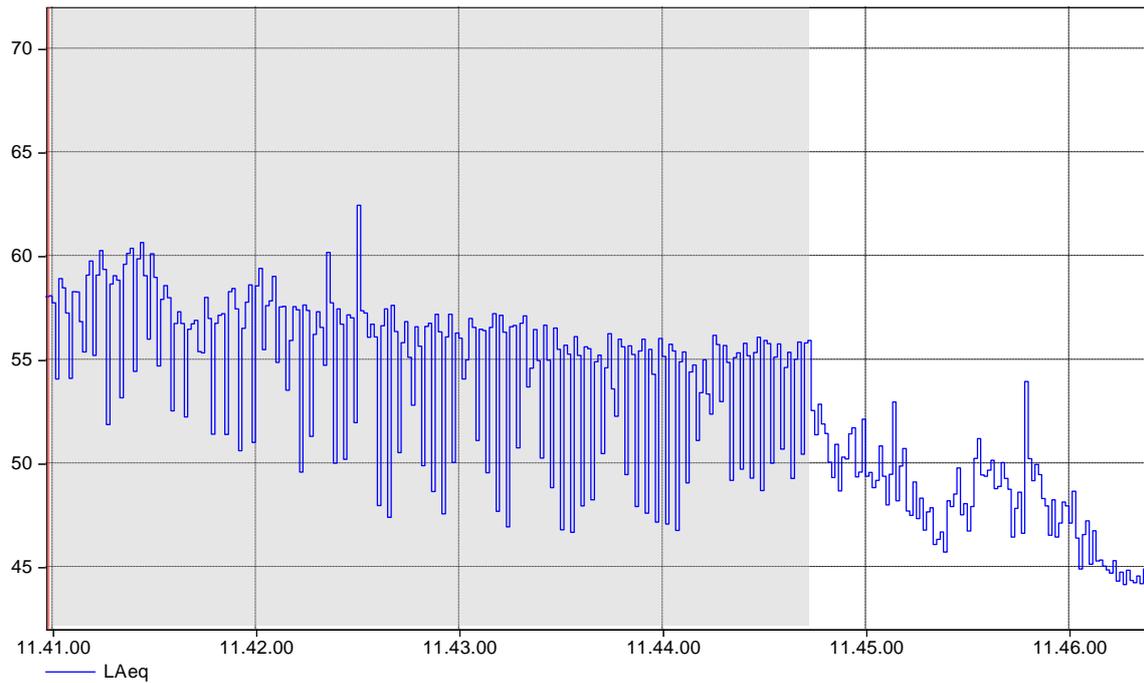


Figura 96: Profilo temporale al secondo MISURA 1 con evidenziato l'intervallo di battitura considerato

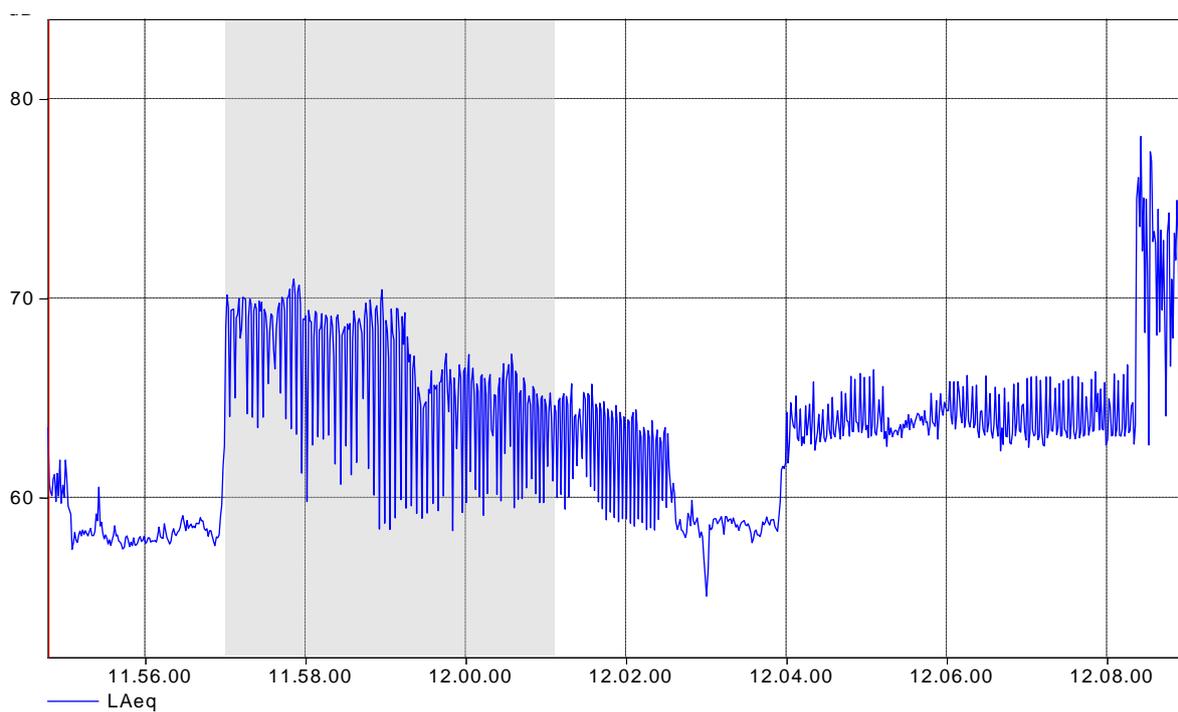


Figura 97: Profilo temporale al secondo MISURA 2 con evidenziato l'intervallo di battitura considerato

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

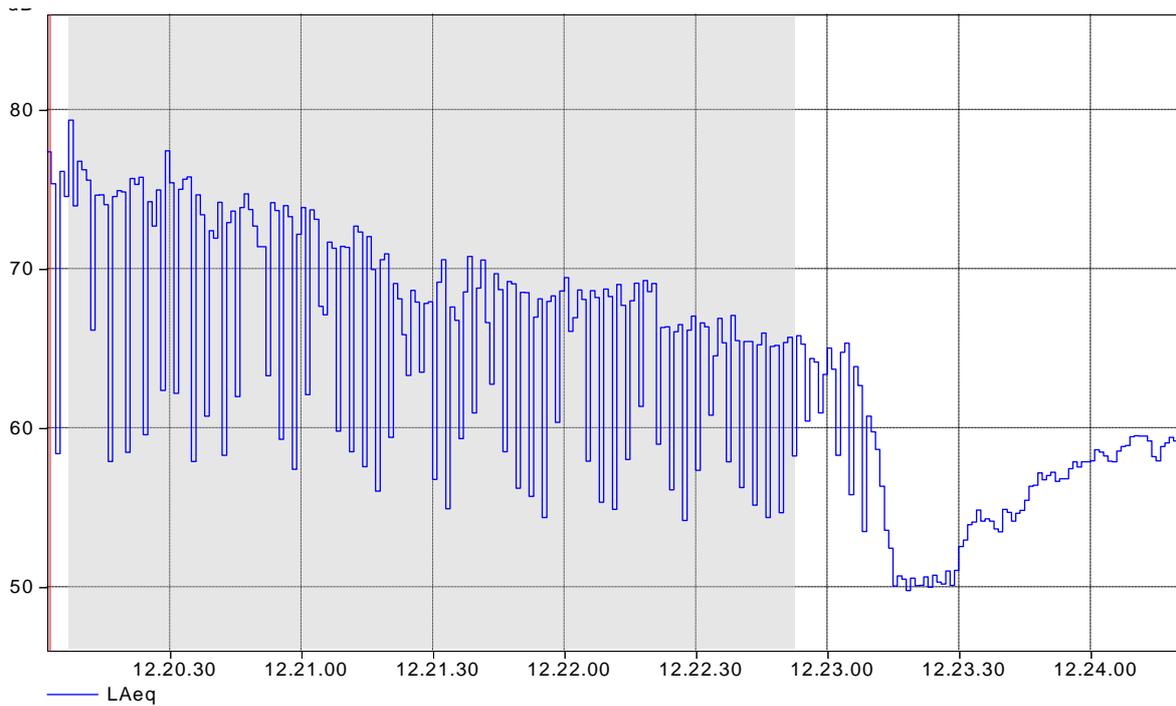


Figura 98: Profilo temporale al secondo MISURA 3 con evidenziato l'intervallo di battitura considerato

L'acquisizione di dati audio è stata effettuata utilizzando una frequenza di campionamento di 48 kHz, che ha permesso di rilevare valori fino a 20 kHz. I segnali audio registrati sono stati elaborati in modo da ottenere degli spettrogrammi, caratterizzati da una risoluzione temporale e in frequenza più fitta rispetto ai sonogrammi rilevati dalle centraline di lungo periodo. Le centraline di lungo periodo infatti rilevano uno spettro in terzi di ottava, mentre invece gli spettrogrammi calcolati per le tre misure brevi hanno una risoluzione in frequenza costante pari a 11.7 Hz.

Di seguito sono riportati i tre spettrogrammi rilevati nelle tre postazioni, ognuno riferito ad una fase di 2 minuti di una battitura. Tutte e tre le battiture sono state effettuate sul lato Sud del pontone.

Si può notare che l'attività di battitura è un evento di breve durata di carattere impulsivo caratterizzato da un intervallo temporale costante tra due battute successive, con componenti in frequenza piuttosto elevate fino ai 1500 - 2000 Hz circa per la MISURA 1, che aumentano fino a 4000 Hz per le altre due misure.

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

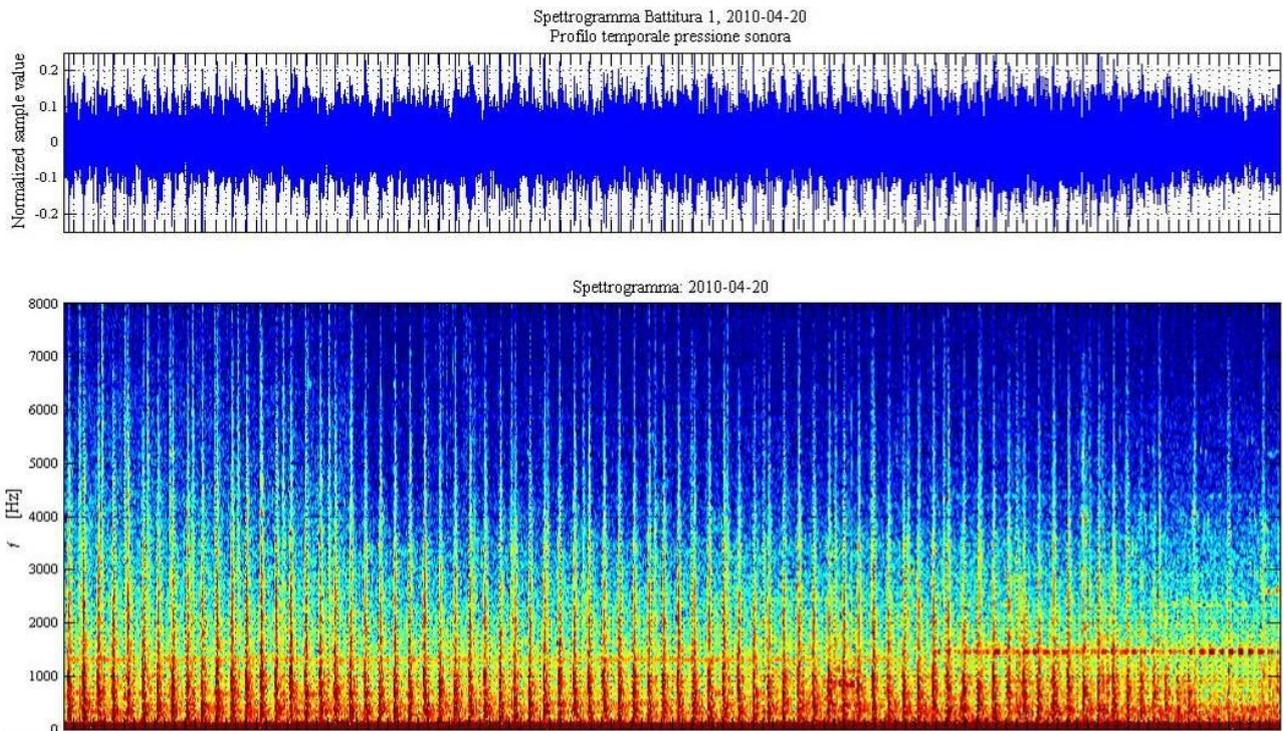


Figura 99: Spettrogramma e profilo temporale della durata di 2 minuti registrati il 20 Aprile 2010 tra le 11:42 e le 11:44 circa nella postazione MISURA 1, relativo alla fase centrale di una battitura sul lato Sud del pontone. File audio "Misura1.wav"

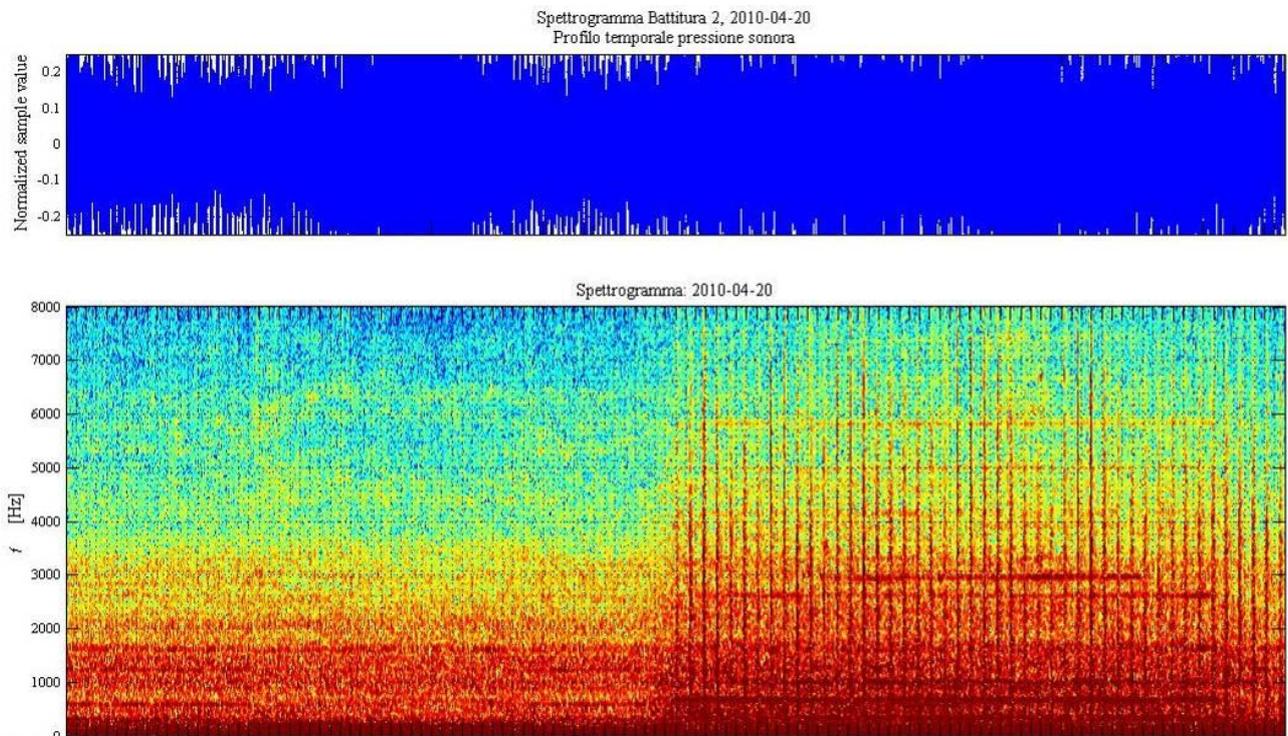


Figura 100: Spettrogramma e profilo temporale della durata di 2 minuti registrati il 20 Aprile 2010 tra le 11:56 e le 11:58 circa nella postazione MISURA 2, relativo alla fase iniziale di una battitura sul lato Sud del pontone. File audio "Misura2.wav"

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

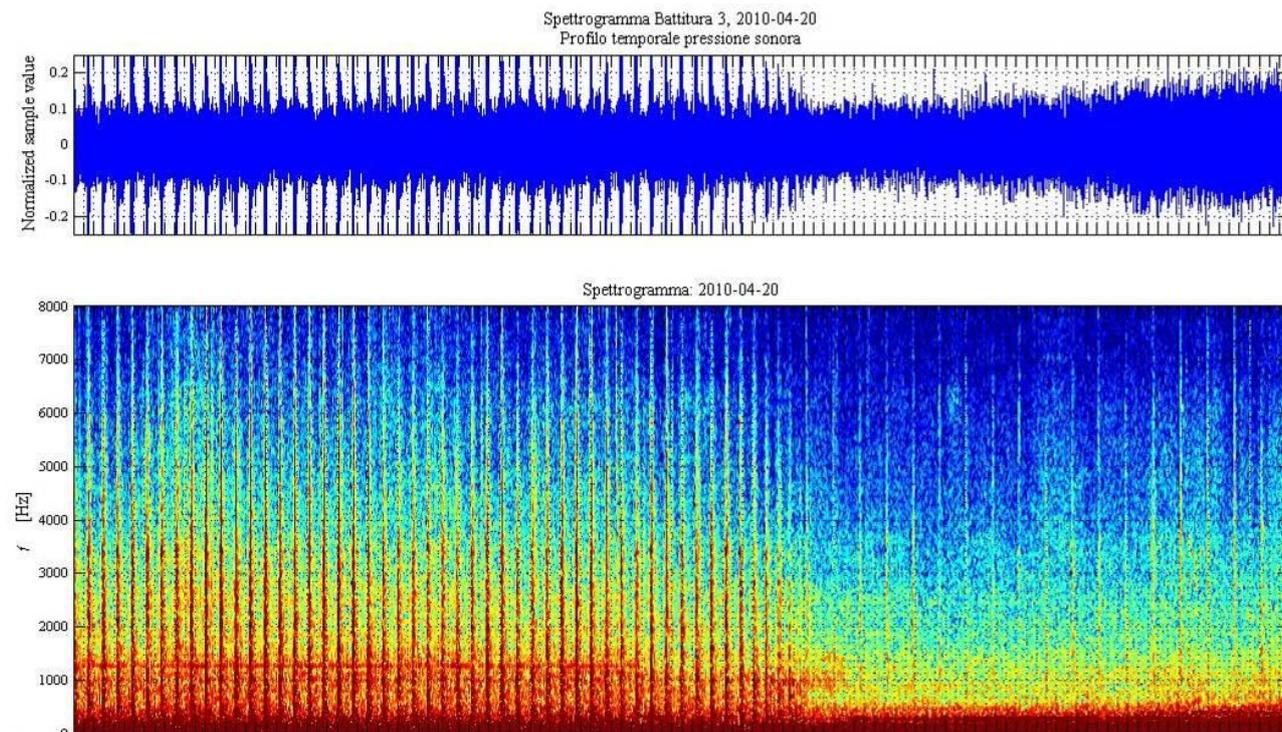


Figura 101: Spettrogramma e profilo temporale della durata di 2 minuti registrati il 20 Aprile 2010 tra le 12:22 e le 12:24 circa nella postazione MISURA 3, relativo alla fase finale di una battitura sul lato Sud del pontone.
File audio "Misura3.wav"

8.3.4 Stima livelli di emissione nell'area SIC di Alberoni

Lo scopo di questa elaborazione è di stimare il livello equivalente diurno di emissione dovuto alla battitura pali in corrispondenza dell'area SIC di Alberoni. È bene precisare che si tratta comunque di una stima e non di valori misurati, che presuppone quindi alcune ipotesi semplificative.

La stima è stata effettuata utilizzando semplici formule di propagazione del suono in campo libero, considerando le due sorgenti (dispositivi battipalo presente nei lati Nord e Sud del pontone) puntiformi e omnidirezionali. Non sono stati considerati effetti di attenuazione di schermature. La potenza sonora della sorgente è stata stabilita in base ai risultati delle misurazioni del livello di rumore ad una certa distanza, come meglio spiegato nel seguito. Per i calcoli non sono stati utilizzati software commerciali ma un semplice foglio elettronico in cui sono state inserite le formule di propagazione del suono in campo libero. Il periodo considerato per la stima è stato dal 15 al 30 Aprile.

Sono stati considerati 8 Ricettori, i primi tre situati all'interno dell'area SIC di Alberoni, ad Ovest del campo di golf, gli altri cinque situati all'interno dell'oasi, ad Est del campo da golf. I tre Ricettori nell'area SIC di Alberoni non sono schermati rispetto alla battitura pali, a parte il Ricettore 2 che risulta leggermente schermato per la presenza di alti cumuli di pietrame sulla piarda. I cinque Ricettori nell'oasi di Alberoni sono invece schermati dalla palizzata di legno e dalla vegetazione. Per questi motivi presso i tre Ricettori dell'area SIC i livelli sono stati stimati sulla base dei valori misurati nella postazione PELLE1, libera da ostacoli, mentre invece i livelli dei cinque Ricettori dell'oasi sono stati stimati sulla base dei valori misurati nella postazione Alberoni-SIC3, anch'essa schermata dalla palizzata e dalla vegetazione.

L'area SIC e l'oasi di Alberoni sono classificate in Classe I, per cui il limite di emissione diurno da rispettare è pari a 45 dB(A).

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

Di seguito sono riportate le distanze approssimativa del centro del pontone delle battipalo dai Ricettori: dal momento che il pontone tra il 15 e il 30 Aprile si è spostato da Nord a Sud di circa 80 m, sono state considerate le distanze minime e le distanze massime da ogni Ricettore. Per i Ricettori presenti nell'area SIC di Alberoni è stata considerata una sola distanza perché la differenza tra la distanza minima e la distanza massima era trascurabile.

Tabella 48: Distanze della macchina battipalo dai Ricettori

| Ricettore | Distanza | |
|-----------|-----------------|------------------|
| | Distanza minima | Distanza massima |
| 1 | 920 m | |
| 2 | 1040 m | |
| 3 | 1100 m | |
| 4 | 380 m | 440 m |
| 5 | 560 m | 610 m |
| 6 | 480 m | 530 m |
| 7 | 650 m | 700 m |
| 8 | 780 m | 860 m |



Figura 102: Individuazione delle postazioni di lungo periodo, dei Ricettori considerati e della zona di attività di battitura pali

Stima in prossimità dei ricettori nell'area SIC di Alberoni

La stima è stata effettuata considerando esclusivamente le singole battiture rilevate a PELLESE1 non influenzate da altri eventi rumorosi interni o esterni al cantiere, per esempio il canto degli uccelli, il passaggio imbarcazioni o velivoli, l'attività di infissione palancole. Sono state considerate 8 battiture sul lato Nord del pontone e 8 sul lato Sud. Nella postazione PELLESE1 si è quindi proceduto a determinare il livello equivalente di ogni battitura, la sua durata media e la distanza approssimativa del centro del pontone dalla centralina (tabelle seguenti).

Tabella 49: Riepilogo battiture considerate per il lato Nord e relativi livelli equivalenti rilevati a PELLESE1

| Data | LAeq [dB(A)] battitura | Intervallo battitura [hh:mm] | Distanza approssimativa [m] |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 15 Aprile | 60.6 | 17:56 - 18:00 | 710 |
| | 58.2 | 18:07 - 18:11 | 710 |
| 28 Aprile | 60.2 | 18:05 - 18:11 | 770 |
| | 60.7 | 18:18 - 18:24 | 770 |
| | 60.6 | 18:32 - 18:37 | 770 |
| | 61.0 | 18:45 - 18:51 | 770 |
| | 60.4 | 18:58 - 19:03 | 770 |
| | 61.2 | 19:12 - 19:17 | 770 |

Tabella 50: Riepilogo battiture considerate per il lato Sud e relativi livelli equivalenti rilevati a PELLESE1

| Data | LAeq [dB(A)] battitura | Intervallo battitura [hh:mm] | Distanza approssimativa [m] |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 16 Aprile | 65.7 | 9:23 - 09:30 | 710 |
| | 65.2 | 09:51 - 09:58 | 710 |
| | 66.8 | 10:37 - 10:43 | 710 |
| | 66.8 | 11:03 - 11:10 | 710 |
| 30 Aprile | 62.8 | 08:35 - 08:42 | 770 |
| | 61.6 | 09:06 - 09:12 | 770 |
| | 61.8 | 09:21 - 09:26 | 770 |
| | 61.1 | 09:39 - 09:45 | 770 |

Considerando le distanze approssimative del pontone delle battipalo dalla centralina sono stati calcolati i livelli di potenza di ogni battitura e il livello di potenza medio della battitura tipo per il lato Nord ($L_W = 129$ dB(A)) e per il lato Sud ($L_W = 133$ dB(A)). Dai livelli di potenza medi dei due dispositivi battipalo e dalle rispettive durate medie delle battiture, facendo l'ipotesi di propagazione sferica in campo libero, sono stati poi calcolati i livelli equivalenti determinati dai due dispositivi battipalo presso i ricettori, relativamente alla battitura di un palo tipo (tabella seguente).

Tabella 51: Risultati (approssimati a 1 dB) della stima relativa alla battitura di un palo presso i ricettori nell'area SIC di Alberoni

| Lato battitura tipo | LAeq [dB(A)] Ricettore 1 | LAeq [dB(A)] Ricettore 2 | LAeq [dB(A)] Ricettore 3 |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Nord | 59 | 58 | 57 |
| Sud | 62 | 61 | 61 |

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

Infine è stato determinato il livello equivalente diurno di emissione ai Ricettori per ogni lato di battitura, estendendo il calcolo anche nel caso di battitura di 3, 5, 10 e 14 pali (il numero massimo di pali che è in grado di battere ogni singolo dispositivo battipalo in una giornata).

Tabella 52: Risultati stima livelli diurni di emissione ai Ricettori, considerando la battitura di più pali

| N° pali considerati | LAeq [dB(A)] EMISSIONE | | | | | |
|---------------------|------------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | Ricettore 1 | | Ricettore 2 | | Ricettore 3 | |
| | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud |
| 1 | 36 | 41 | 35 | 40 | 34 | 39 |
| 3 | 41 | 45 | 40 | 44 | 39 | 44 |
| 5 | 43 | 48 | 42 | 47 | 41 | 46 |
| 10 | 46 | 51 | 45 | 50 | 44 | 49 |
| 14 | 47 | 52 | 46 | 51 | 46 | 51 |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di emissione diurno della Classe I

Dalla tabella sopra riportata si può notare che presso tutti i tre Ricettori il limite di emissione viene superato praticamente sempre quando vengono battuti 10 o più pali, con i livelli più elevati nel caso di battitura sul lato Sud del pontone. I taluni casi, quando vengono battuti tra i 10 e i 14 pali sul lato Sud, è superato anche il limite di immissione diurno, pari a 50 dB(A).

Dal momento che i due dispositivi battipalo sono in grado di funzionare indipendentemente l'uno dall'altro, in una giornata possono essere battuti fino a 28 pali. In questo caso il livello stimato risulterebbe pari a 52-53 dB(A) in tutti e tre i Ricettori.

Stima in prossimità dei ricettori nell'oasi di Alberoni

La stima è stata effettuata considerando le stesse battiture considerate precedentemente ma rilevate nella postazione ALBERONI-SIC3. Anche in questo caso le fasi di battitura non sono state influenzate da altri eventi rumorosi interni o esterni al cantiere. Nelle tabelle seguenti sono riportati il livello equivalente di ogni battitura, la sua durata media e la distanza approssimativa del centro del pontone dalla centralina.

Tabella 53: Riepilogo battiture considerate per il lato Nord e relativi livelli equivalenti rilevati a Alberoni-SIC3

| Data | LAeq [dB(A)] battitura | Intervallo battitura [hh:mm] | Distanza approssimativa [m] |
|-----------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 15 Aprile | 72.8 | 17:56 - 18:00 | 260 |
| | 72.3 | 18:07 - 18:11 | 260 |
| 28 Aprile | 64.9 | 18:05 - 18:11 | 320 |
| | 65.5 | 18:18 - 18:24 | 320 |
| | 66.2 | 18:32 - 18:37 | 320 |
| | 66.4 | 18:45 - 18:51 | 320 |
| | 66.6 | 18:58 - 19:03 | 320 |
| | 67.3 | 19:12 - 19:17 | 320 |

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

Tabella 54: Riepilogo battiture considerate per il lato Sud e relativi livelli equivalenti rilevati a Alberoni-SIC3

| Data | L _{Aeq} [dB(A)] battitura | Intervallo battitura [hh:mm] | Distanza approssimativa [m] |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 16 Aprile | 63.3 | 9:23 - 09:30 | 260 |
| | 63.1 | 09:51 - 09:58 | 260 |
| | 65.7 | 10:37 - 10:43 | 260 |
| | 64.5 | 11:03 - 11:10 | 260 |
| 30 Aprile | 61.9 | 08:35 - 08:42 | 320 |
| | 62.2 | 09:06 - 09:12 | 320 |
| | 61.6 | 09:21 - 09:26 | 320 |
| | 60.1 | 09:39 - 09:45 | 320 |

Considerando le distanze approssimative del pontone delle battipalo dalla centralina sono stati calcolati i livelli di potenza di ogni battitura e il livello di potenza medio della battitura tipo per il lato Nord ($L_W = 129$ dB(A)) e per il lato Sud ($L_W = 123$ dB(A)). Dai livelli di potenza medi dei due dispositivi battipalo e dalle rispettive durate medie, facendo l'ipotesi di propagazione sferica in campo libero, sono stati poi calcolati i livelli equivalenti determinati dai due dispositivi battipalo presso i ricettori, relativamente alla battitura di un palo tipo (tabelle seguenti). Dal momento che il pontone battipalo, come spiegato in precedenza, si è mosso da Nord a Sud, è stato effettuato il calcolo considerando sia la distanza minima (pontone più vicino) che la distanza massima (pontone più lontano) dei Ricettori da esso.

Tabella 55: Risultati (approssimati a 1 dB) della stima relativa alla battitura di un palo presso i ricettori nell'oasi di Alberoni, considerando la distanza minima del pontone delle battipalo

| Lato battitura tipo | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 4 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 5 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 6 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 7 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 8 |
|---------------------|---|---|---|---|---|
| Nord | 66 | 63 | 64 | 62 | 60 |
| Sud | 61 | 57 | 59 | 56 | 54 |

Tabella 56: Risultati (approssimati a 1 dB) della stima relativa alla battitura di un palo presso i ricettori nell'oasi di Alberoni, considerando la distanza massima del pontone delle battipalo

| Lato battitura tipo | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 4 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 5 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 6 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 7 | L _{Aeq} [dB(A)] Ricettore 8 |
|---------------------|---|---|---|---|---|
| Nord | 65 | 62 | 64 | 61 | 59 |
| Sud | 59 | 56 | 58 | 55 | 53 |

Infine è stato determinato il livello equivalente diurno di emissione ai Ricettori per ogni lato di battitura, estendendo il calcolo anche nel caso di battitura di 3, 5, 10 e 14 pali, sempre considerando le due distanze del pontone.

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

Tabella 57: Risultati stima livelli diurni di emissione ai Ricettori, considerando la battitura di più pali, con il pontone alla distanza minima

| N° pali considerati | LAeq [dB(A)] EMISSIONE | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | Ricettore 4 | | Ricettore 5 | | Ricettore 6 | | Ricettore 7 | | Ricettore 8 | |
| | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud |
| 1 | 44 | 39 | 40 | 35 | 42 | 37 | 39 | 34 | 37 | 33 |
| 3 | 48 | 44 | 45 | 40 | 46 | 41 | 44 | 39 | 42 | 37 |
| 5 | 51 | 46 | 47 | 42 | 49 | 44 | 46 | 41 | 44 | 39 |
| 10 | 54 | 49 | 50 | 45 | 52 | 47 | 49 | 44 | 47 | 43 |
| 14 | 55 | 50 | 52 | 47 | 53 | 48 | 50 | 46 | 49 | 44 |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di emissione diurno della Classe I

Tabella 58: Risultati stima livelli diurni di emissione ai Ricettori, considerando la battitura di più pali, con il pontone alla distanza massima

| N° pali considerati | LAeq [dB(A)] EMISSIONE | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| | Ricettore 4 | | Ricettore 5 | | Ricettore 6 | | Ricettore 7 | | Ricettore 8 | |
| | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud | Lato Nord | Lato Sud |
| 1 | 42 | 37 | 40 | 35 | 41 | 36 | 38 | 33 | 37 | 32 |
| 3 | 47 | 42 | 44 | 39 | 46 | 41 | 43 | 38 | 41 | 36 |
| 5 | 49 | 44 | 47 | 42 | 48 | 43 | 45 | 40 | 44 | 39 |
| 10 | 52 | 47 | 50 | 45 | 51 | 46 | 48 | 43 | 47 | 42 |
| 14 | 54 | 49 | 51 | 46 | 52 | 47 | 50 | 45 | 48 | 43 |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di emissione diurno della Classe I

Dalle tabelle sopra riportate si può notare innanzitutto che i valori stimati con il pontone battipalo vicino e lontano differiscono tra di loro di circa 1-2 dB(A). In corrispondenza dei Ricettori 4, 5 e 6 il limite di emissione viene superato praticamente sempre quando vengono battuti 3 o più pali sul lato Nord oppure 10 o più pali sul lato Sud, con il pontone battipalo sia vicino che lontano. Presso i Ricettori 7 e 8, più lontani dalla sorgente di rumore, il limite di emissione è sempre superato in caso di battitura di 10 o più pali sul lato Nord e praticamente mai per i pali battuti sul lato Sud. I livelli di immissione vengono sempre superati presso i Ricettori 4, 5 e 6 solamente nel caso di battitura di più di 10 pali sul lato Nord.

Dal momento che i due dispositivi battipalo sono in grado di funzionare indipendentemente l'uno dall'altro, in una giornata possono essere battuti fino a 28 pali. In questo caso il livello stimato risulterebbe compreso tra 51 e 56 dB(A) per i Ricettori 4, 5 e 6 (con i valori più elevati per i Ricettori più vicini), e compreso tra 49 e 52 dB(A) per i Ricettori più lontani (Ricettori 7 e 8).

Da segnalare che tutte le postazioni utilizzate per la stima dei livelli di emissione della macchina battipalo, si trovano ad una distanza superiore rispetto ad ALBERONI-SIC3, e quindi i livelli stimati nelle varie postazioni sono mediamente inferiori a quelli direttamente misurati nella postazione sperimentale.

8.4 Considerazioni conclusive sulla caratterizzazione dell'attività di battitura pali

Il presente rapporto di caratterizzazione dell'attività di battitura pali nella Bocca di Malamocco ha evidenziato diversi aspetti, di seguito riportati.

La battitura pali ha comportato il superamento del limite di emissione e di immissione nella postazione ALBERONI-SIC3 in praticamente tutte le giornate in cui tale attività è stata presente. Nella postazione PELLESE1 spesso non è stato possibile calcolare il valore di emissione perché in contemporanea alla battitura erano presenti altri eventi molto rumorosi, tuttavia nelle giornate considerate tale limite è stato spesso superato.

Le differenze tra i valori rilevati nelle due postazioni di lungo periodo (riferiti solo alla battitura pali) dipendono non solo dal numero di pali battuti ma anche da altri fattori, tra i quali assume una notevole importanza il lato di battitura. Il pontone battipalo ha infatti un diverso effetto schermante sul rumore generato dai due dispositivi battipalo verso le due postazioni di lungo periodo; infatti, tra il dispositivo battipalo sul lato Sud e la postazione di Alberoni è presente la schermatura offerta dal pontone, mentre invece in direzione della postazione PELLESE1 non è presente nessun tipo di ostacolo. Per questo motivo, quando era presente la battitura sul lato Sud del pontone, si sono rilevati livelli più elevati nella postazione PELLESE1 nonostante sia distante quasi tre volte rispetto ad ALBERONI-SIC3.

Le misurazioni brevi effettuate con la registrazione audio hanno permesso di eseguire una analisi qualitativa delle componenti in frequenza caratteristiche della battitura, attraverso la creazione di spettrogrammi.

Infine la stima ha evidenziato che presso l'area SIC di Alberoni, ad Ovest del campo di golf, in caso di battitura di 10 o più pali il livello di emissione viene quasi sempre superato e il livello di immissione solo in taluni casi. Quando vengono battuti 28 pali il valore stimato è pari a 52-53 dB(A), superiore anche al limite di immissione. Presso l'oasi di Alberoni, ad est del campo da golf, nella zona più vicina alla battitura pali il limite di emissione viene superato praticamente sempre quando vengono battuti 3 o più pali sul lato Nord oppure 10 o più pali sul lato Sud. Nella zona più lontana dell'oasi il limite di emissione è sempre superato in caso di battitura di 10 o più pali sul lato Nord e praticamente mai per i pali battuti sul lato Sud. In caso di battitura di 28 pali i livelli di emissione e di immissione sono quasi sempre superati in tutta la zona dell'oasi.

9 STIMA DEL LIVELLO DI RUMORE DELL'ATTIVITA' DI INFISSIONE PALANCOLE PRESSO ALCUNI RICETTORI NELLA ZONA SUD DELLA BOCCA DI CHIOGGIA

Lo scopo del presente lavoro è di stimare il livello equivalente diurno di emissione e di immissione, dovuto all'attività di infissione delle palancole metalliche tramite vibratura, in corrispondenza di alcuni ricettori situati nella zona sud della Bocca di Chioggia. Tale valutazione è stata condotta in quanto l'infissione di palancole, attività molto rumorosa, viene effettuata nei pressi della spalla Sud e quindi in prossimità della zona di balneazione di Sottomarina, densamente frequentata durante il periodo estivo.

È bene precisare che si tratta comunque di stime e non di valori misurati, che presuppongono alcune ipotesi semplificative. La stima è stata effettuata utilizzando semplici formule di propagazione del suono in campo libero, considerando la sorgente puntiforme e omnidirezionale. Non sono stati considerati effetti di attenuazione di schermature (terreno e vegetazione). La potenza sonora della sorgente è stata stabilita in base ai risultati delle misurazioni del livello di rumore rilevati presso la postazione di monitoraggio CAROMA1. Per i calcoli non sono stati utilizzati software commerciali ma un semplice foglio elettronico in cui sono state inserite le formule di propagazione del suono in campo libero. La postazione SOTTOMARINA4 è stata utilizzata per rilevare il livello di rumore residuo dell'area Nord di Sottomarina; durante il periodo di funzionamento di tale centralina (circa 1 settimana), infatti, non sono state infisse palancole.

Sono stati considerati quattro ricettori (figura seguente), i primi tre in corrispondenza della zona di balneazione di Sottomarina e il quarto nel rione Sant'Andrea di Chioggia. Il percorso di propagazione del rumore tra la zona di infissione palancole e i ricettori 1 e 4 risulta piuttosto libero da ostacoli, mentre i ricettori 2 e 3 risultano più schermati. In tabella seguente sono riportate le classi acustiche di appartenenza di ogni ricettore, con i relativi valori limite diurni di emissione e immissione e le distanze dall'attività di infissione.

Per tutti i giorni considerati la posizione del pontone di infissione è rimasta pressoché invariata, e corrisponde a quella riportata in figura.

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



Figura 103: Vista aerea della posizione dei ricettori, delle centraline di monitoraggio CAROMA1 e SOTTOMARINA4 e della postazione dell'attività di infissione

Tabella 59: Riepilogo delle zone in cui sono presenti i ricettori e dei relativi limiti di classe acustica

| Ricettore | Zona | Distanza da infissione [m] | Classificazione Acustica | Limite di emissione diurno Leq [dB(A)] | Limite di immissione diurno Leq [dB(A)] |
|-----------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|--|---|
| R1 | Zona balneare Sottomarina | 465 | Classe II | 50 | 55 |
| R2 | Zona balneare Sottomarina | 615 | Classe II | 50 | 55 |
| R3 | Zona balneare Sottomarina | 796 | Classe II | 50 | 55 |
| R4 | Rione San'Andrea Chioggia | 1183 | Classe III | 55 | 60 |

La stima è stata effettuata considerando sette giornate in cui è stato inviato il Rapporto di Anomalia, caratterizzate dall'infissione di 2 o più palancole. Relativamente alla postazione CAROMA1, distante 550 m dall'infissione, per ogni giornata si è proceduto a determinare il livello equivalente medio della battitura tipo, la sua durata media e il relativo livello di potenza sonora (tabella seguente), considerando il livello equivalente misurato e la durata esatta di ogni singola battitura. Sono state escluse le battiture influenzate da altri eventi, per esempio il canto degli uccelli, eventi meteo e lavorazioni particolarmente rumorose presenti sulla spalla nord.

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

Tabella 60: Riepilogo delle infissioni considerate nella postazione CAROMA1 e dei relativi valori medi

| Data | N° palancole considerate | LAeq,medio [dB(A)] | Durata media [s] | Lw,medio [dB(A)] |
|------------|--------------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 20/04/2010 | 5 | 62.9 | 552 | 128.7 |
| 21/04/2010 | 2 | 60.2 | 300 | 126.0 |
| 26/04/2010 | 2 | 61.2 | 300 | 127.0 |
| 28/04/2010 | 2 | 63.5 | 229 | 129.3 |
| 13/05/2010 | 8 | 70.7 | 275 | 136.5 |
| 14/05/2010 | 3 | 65.6 | 280 | 131.4 |
| 18/05/2010 | 6 | 65.5 | 220 | 131.3 |

È stata poi calcolata una ulteriore media tra le sette giornate, in modo da ottenere un unico valore di livello equivalente, durata e livello di potenza sonora da utilizzare per le stime successive (tabella seguente).

Tabella 61: Valori medi dell'infissione tipo

| Infissione tipo | LAeq,medio [dB(A)] | Durata media [mm:ss] | Lw,medio [dB(A)] |
|-----------------|--------------------|----------------------|------------------|
| | 65.6 | 308 | 131.4 |

Sempre per ogni giornata, facendo l'ipotesi di propagazione sferica in campo libero, sono stati poi calcolati i livelli equivalenti determinati dall'infissione presso i quattro ricettori, relativamente alla all'infissione di una palancola tipo (tabella seguente).

Tabella 62: Risultati (approssimati a 1 dB) della stima relativa all'infissione di una palancola presso la centralina di monitoraggio e i quattro ricettori

| Infissione tipo | CAROMA1 | Ricett. 1 | Ricett. 2 | Ricett. 3 | Ricett. 4 |
|-----------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 66 | 67 | 65 | 62 | 59 |

Infine è stato determinato il livello equivalente diurno di emissione e di immissione, per ogni ricettore, estendendo il calcolo anche nel caso di infissione di 3, 5, 8 e 10 palancole. Riguardo al livello di immissione, il livello di rumore residuo presso la postazione CAROMA1 è stato determinato considerando gli interi periodi diurni delle giornate considerate (20, 21, 26, 28 aprile e 13, 14, 18 maggio), escludendo dal calcolo le fasi di infissione e gli eventi meteo molto rumorosi (temporali con tuoni). Analogamente il livello di rumore residuo della zona di balneazione più a nord (ricettore 1) è stato calcolato considerando i valori diurni misurati nella postazione SOTTOMARINA4 (vicina a tale ricettore) nei giorni feriali del 30 aprile, 3, 4 e 6 maggio, escludendo gli intervalli con eventi meteo molto rumorosi (in queste giornate l'attività di infissione non è stata presente).

Per la postazione **CAROMA1** il livello residuo è risultato pari a **52 dB(A)**, per la postazione **SOTTOMARINA4** è risultato pari a **57 dB(A)**, in entrambi i casi già superiori di 2 dB(A) ai valori limite delle rispettive classi (pari a 50 e 55 dB(A)). I livelli di rumore residuo piuttosto elevati sono dovuti al fatto che, esclusa l'infissione palancole ed alcuni eventi meteo, il calcolo era comprensivo di tutte le altre attività di cantiere presenti sulla spalla nord, sulla spalla sud e nella bocca di Chioggia e anche del canto degli uccelli (evento particolarmente rumoroso la mattina fino alle 7 circa e la sera dopo le 20). In particolare il livello di rumore residuo della postazione SOTTOMARINA4 è dovuto soprattutto alle attività di picconatura di un escavatore effettuate nelle vicinanze della centralina (sulla spalla sud, a circa 100 m di distanza dalla centralina). Lo scopo

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

della stima dei livelli di immissione a CAROMA1 e presso il ricettore 1 è quindi di verificare se l'attività di infissione di 1 fino a 10 palancole comporta un innalzamento del livello di rumore residuo.

Riguardo ai ricettori 2 e 3, situati nella zona di balneazione di Sottomarina (più distanti dalla postazione SOTTOMARINA4) e al ricettore 4, collocato nella zona di Chioggia, dal momento che non si conosceva il livello di rumore residuo, la stima è stata effettuata ipotizzando cautelativamente che il rumore residuo fosse pari al limite della relativa classe acustica (pari a 55 dB(A) per la zona di balneazione e 60 dB(A) per la zona di Chioggia). In questo modo è stato possibile valutare se l'infissione contribuisse ad un innalzamento del livello tale da superare i limiti di immissione.

Di seguito sono riportati i risultati della stima.

Tabella 63: Risultati della stima dei livelli diurni di emissione ai ricettori, considerando l'infissione di più palancole

| N° infissioni considerate | Leq diurno EMISSIONE [dB(A)] | | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | CAROMA1 | Ricett. 1 | Ricett. 2 | Ricett. 3 | Ricett. 4 |
| 1 | 43 | 44 | 42 | 40 | 36 |
| 3 | 48 | 49 | 47 | 44 | 41 |
| 5 | 50 | 51 | 49 | 47 | 43 |
| 8 | 52 | 53 | 51 | 49 | 45 |
| 10 | 53 | 54 | 52 | 50 | 46 |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di emissione diurno della relativa classe

Tabella 64: Risultati della stima dei livelli diurni di immissione ai ricettori, considerando l'infissione di più palancole

| N° infissioni considerate | Leq diurno IMMISSIONE [dB(A)] | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | CAROMA1 | Ricett. 1 | Ricett. 2 | Ricett. 3 | Ricett. 4 |
| 1 | 53 | 57 | 55 | 55 | 60 |
| 3 | 54 | 57 | 56 | 55 | 60 |
| 5 | 54 | 58 | 56 | 56 | 60 |
| 8 | 55 | 58 | 56 | 56 | 60 |
| 10 | 56 | 59 | 57 | 56 | 60 |
| <i>Livello residuo</i> | 52 | 57 | 55 (limite di classe) | 55 (limite di classe) | 60 (limite di classe) |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di immissione diurno della relativa classe

Dalle tabelle sopra riportate si può notare che i valori limite di emissione vengono superati in maniera importante esclusivamente presso il ricettore della zona di balneazione più vicino all'attività di infissione (ricettore 1) solamente nel caso di infissione di più di 5 palancole. Presso i ricettori 2, 3 e 4 (quest'ultimo posizionato a Chioggia) i valori stimati sono stati quasi sempre inferiori o tutt'al più prossimi ai relativi limiti di classe.

I valori di immissione presso i ricettori sono sempre pari o di poco superiori al rispettivo livello di rumore residuo (ricettore 1) o di classe (ricettori 2 e 3) e pari al limite di classe per il ricettore 4: l'attività di infissione palancole non contribuisce quindi ad innalzare in maniera determinante il rumore residuo presente nella zona di balneazione e a Chioggia.

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

Tali risultati sono stati ottenuti considerando il pontone con la macchina che infiggeva le palancole posizionato a circa 460 m dalla zona di balneazione di Sottomarina. L'attività nei prossimi periodi si sposterà sempre più vicino alla spalla sud, in direzione est, per cui sempre più vicino alla zona di balneazione. Analizzando il progetto delle future infissioni è stato possibile individuare il punto più vicino a tale zona, riportato nella figura seguente, ed è stata quindi effettuata una ulteriore stima dei livelli di emissione e di immissione. Le nuove distanze della zona di infissione dai quattro ricettori sono riportate nella tabella successiva alla figura.



Figura 104: Vista aerea della posizione dei ricettori, della centralina di monitoraggio CAROMA1 e SOTTOMARINA4 e della futura postazione dell'attività di infissione

Tabella 65: Distanze dei ricettori e della postazione CAROMA1 dalla futura posizione dell'attività di infissione palancole

| Ricettore | Distanza da infissione [m] |
|-----------|----------------------------|
| CAROMA1 | 685 |
| R1 | 187 |
| R2 | 381 |
| R3 | 608 |
| R4 | 1351 |

Utilizzando la stessa procedura descritta in precedenza sono stati stimati i livelli emissione e di immissione, riportati di seguito.

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

Tabella 66: Risultati della stima dei livelli diurni di emissione ai ricettori, considerando l'infissione di più palancole (attività di infissione in posizione più vicina alla zona di balneazione)

| N° infissioni considerate | Leq diurno EMISSIONE [dB(A)] | | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | CAROMA1 | Ricett. 1 | Ricett. 2 | Ricett. 3 | Ricett. 4 |
| 1 | 41 | 52 | 46 | 42 | 35 |
| 3 | 46 | 57 | 51 | 47 | 40 |
| 5 | 48 | 59 | 53 | 49 | 42 |
| 8 | 50 | 61 | 55 | 51 | 44 |
| 10 | 51 | 62 | 56 | 52 | 45 |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di emissione diurno della relativa classe

Tabella 67: Risultati della stima dei livelli diurni di immissione ai ricettori, considerando l'infissione di più palancole (attività di infissione in posizione più vicina alla zona di balneazione)

| N° infissioni considerate | Leq diurno IMMISSIONE [dB(A)] | | | | |
|---------------------------|-------------------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | CAROMA1 | Ricett. 1 | Ricett. 2 | Ricett. 3 | Ricett. 4 |
| 1 | 53 | 58 | 56 | 55 | 60 |
| 3 | 53 | 60 | 56 | 56 | 60 |
| 5 | 54 | 61 | 57 | 56 | 60 |
| 8 | 54 | 63 | 58 | 56 | 60 |
| 10 | 55 | 63 | 59 | 57 | 60 |
| <i>Livello residuo</i> | 52 | 57 | 55 (limite di classe) | 55 (limite di classe) | 60 (limite di classe) |

(*) Evidenziati i valori che hanno superato il limite di immissione diurno della relativa classe

I risultati mostrano che presso il ricettore 1, il più vicino all'attività di infissione, il valore limite di emissione è sempre superato, in maniera importante in caso di infissione di 3 o più palancole. Presso il ricettore 2 il superamento comincia ad essere importante con l'infissione di 5 o più palancole mentre presso il ricettore 3 e 4 il valore limite non viene praticamente mai superato.

Riguardo ai valori di immissione, in questo caso l'attività di infissione contribuisce ad innalzare in maniera importante il livello di rumore residuo o il limite di classe presso il ricettore 1 nei casi di infissione di 3 o più palancole e, presso il ricettore 2, nei casi di infissione di 8-10 palancole. Presso gli altri due ricettori i valori stimati sono sempre pari o di poco superiori al rispettivo livello di rumore residuo o al limite di classe.

In conclusione, le stime riportate mostrano che quando l'attività di infissione è condotta nella parte più ad ovest della bocca di Malamocco, solamente nel caso di infissione di più di 8-10 palancole tale attività potrebbe comportare un superamento dei limiti di emissione e di immissione nella zona di balneazione, in particolare nella zona più a nord.

Quando l'attività si sposterà nella zona più ad est della Bocca la situazione sarà più critica; infatti i superamenti dei limiti di emissione e di immissione saranno molto più elevati e saranno presenti anche nei casi di battitura di 3 o più palancole, sempre per quanto riguarda la zona di balneazione più a nord di Sottomarina.