



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/2**

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

Contratto prot.n. 17128 si/gce/fbe

Documento **MACROATTIVITÀ: RUMORE
I RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA MAGGIO AD
AGOSTO 2006**

Versione **1.0**

Emissione **15 Settembre 2006**

Redazione

Ing. Patrizio Fausti
(DI-UNIFE)

Verifica

Dott. Franco Belosi
(CNR-ISAC)

Approvazione

Ing. Pierpaolo Campostrini

Indice

1	PREMESSA	3
2	QUADRO LEGISLATIVO E DEFINIZIONI.....	4
3	STRUMENTAZIONE DI MISURA E PARAMETRI RILEVATI	6
4	CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE ALLA BOCCA DI LIDO, LOCALITÀ PUNTA SABBIONI	7
4.1	Valori limite per il sito in esame.....	7
4.2	Descrizione della lavorazione di esecuzione dei diaframmi plastici	7
4.3	Descrizione delle postazioni di misura	9
4.4	Risultati dei rilievi eseguiti a Punta Sabbioni.....	13
4.5	Considerazioni sui monitoraggi eseguiti a Punta Sabbioni.....	17
5	CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE FASI DI LAVORAZIONE DI CANTIERE ALLA BOCCA DI CHIOGGIA, NELLE LOCALITÀ DELL'OASI DI CA' ROMAN E DEL MOLO DI SOTTOMARINA DI CHIOGGIA	19
5.1	Valori limite per i siti in esame	19
5.2	Risultati dei rilievi eseguiti nell'Oasi di Ca' Roman e a Sottomarina	20
5.3	Considerazioni sui risultati dei monitoraggi nei pressi della bocca di Chioggia.....	28

1 Premessa

Il monitoraggio del rumore prodotto dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari, previsto dal Disciplinare Tecnico per il secondo anno di attività, prevede complessivamente 24 rilievi, ciascuno della durata minima di una settimana, da eseguire alle tre bocche di porto durante le attività critiche per il rumore, in postazioni distribuite in prossimità dei siti sensibili.

Nel quadrimestre maggio-agosto 2006 sono stati eseguiti monitoraggi per 11 settimane di cui 7 nella zona di Punta Sabbioni e 4 nella bocca di Chioggia, suddivisi tra Ca' Roman e Sottomarina. Restano ancora da eseguire 13 settimane di monitoraggio.

Nelle situazioni in cui sono stati superati i limiti previsti dalla legislazione vigente, contestualmente all'esecuzione dei monitoraggi del rumore, sono stati inviati **rapporti di anomalia** per segnalare il superamento.

Successivamente ai rilievi eseguiti in ciascuna area, sono stati consegnati **rapporti di misura** con l'analisi dei dati rilevati e il confronto con la legislazione.

Nella presente relazione viene riportata una breve sintesi dei risultati dei monitoraggi del rumore prodotto dalle attività di cantiere nelle due aree finora considerate, per le 11 settimane di rilievi già eseguiti.

Per una visione completa della legislazione vigente, dei risultati delle rilevazioni e delle postazioni di misura si può fare riferimento alle seguenti relazioni già consegnate:

- rapporto di misura delle attività rumorose rilevate a punta sabbioni nel periodo 30 giugno - 24 luglio 2006, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileLuglio2006.pdf);
- rapporto di misura delle attività rumorose rilevate nella bocca di chioggia nel periodo 19 luglio - 5 agosto 2006, con estratto risultati su file excel (RapportoMensileAgosto2006.pdf);
- rapporto di misura del 19 luglio 2006, relativo alla propagazione sonora dell'attività di infissione pali alla bocca di chioggia, con estratto risultati su file excel (Relazione misure CaRoman 19-07-2006.pdf);
- rapporto di misura del 17 luglio 2006, relativo alla propagazione sonora dell'attività di esecuzione dei diaframmi plastici a punta sabbioni, con estratto risultati su file excel (Allegato A del RapportoMensileLuglio2006.pdf).

2 Quadro legislativo e definizioni

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

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

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

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

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

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

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

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

In assenza di classificazione acustica del territorio si applicano i limiti provvisori basati sulla zonizzazione urbanistica, che sono così articolati:

Zonizzazione Urbanistica	Limite diurno L _{eq} in dB(A)	Limite notturno L _{eq} in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
*Zona "A" del D.M. 1444/68	65	55
*Zona "B" del D.M. 1444/68	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*Le aree residenziali di completamento sono classificate in zona B, i centri storici in zona A).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

La circolare del 6-9-2004 chiarisce che i limiti differenziali sono comunque applicabili anche se non è stata ancora predisposta la classificazione acustica del territorio.

Per quanto riguarda i limiti di emissione le norme transitorie non stabiliscono valori validi fino all'adozione da parte dei comuni della suddivisione in zone del relativo territorio comunale. Sembra pertanto che gli stessi entrino in vigore solo dopo l'approvazione da parte dei Comuni della classificazione acustica del territorio.

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, 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 e parametri rilevati

Per il monitoraggio del rumore, la valutazione dei suoi effetti e la possibilità di segnalazione di situazioni particolarmente critiche si è stabilito di procedere con la rilevazione dei seguenti parametri:

- andamento temporale del livello equivalente complessivo ponderato "A" e analisi spettrale delle sorgenti sonore rilevate, con possibilità di visualizzazione dei dati in tempo reale;
- parametri fonometrici complessivi principali (livelli continui equivalenti, livelli minimi e massimi con le costanti di tempo Fast, Slow e Impulse, ecc.), l'analisi statistica dei livelli, l'analisi in frequenza, ecc., per le fasi di post-elaborazione e valutazione degli effetti.

Per l'esecuzione delle misurazioni del rumore sono state utilizzate due diverse tipologie di centraline:

- centralina tipo 1 basata sull'analizzatore modello "Solo" prodotto dalla ditta 01 dB e sulla trasmissione dei dati in tempo reale attraverso il protocollo GPRS e l'utilizzo della rete GSM. I dati vengono trasmessi dalla centralina ad un server di raccolta dal quale possono essere poi scaricati e elaborati. Il server permette anche la visualizzazione in tempo reale attraverso l'utilizzo di Internet. È possibile visualizzare i profili temporali con specifica degli intervalli di tempo da visualizzare, lo spettro, etc.
- centralina tipo 2 basata sull'analizzatore modello 2260 della Bruel & Kjaer, con memorizzazione dei dati all'interno dell'analizzatore e la possibilità di recupero dei dati direttamente in situ.

Per entrambi i tipi di centraline, la strumentazione utilizzata risponde alle specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 (IEC 651) e EN 60804/1994 (IEC 804), oggi sostituite dalla IEC 61672/2002. I filtri e i microfoni utilizzati per le misure sono conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e alla serie di normative EN 61094. La strumentazione, prima e dopo ogni ciclo di misura, è stata controllata con un calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988.

Gli analizzatori sono stati inseriti in appositi contenitori a tenuta stagna, dentro i quali sono stati posizionati anche accumulatori di corrente idonei a garantire monitoraggi per una durata di almeno una settimana. All'esterno del contenitore è stata inserita una unità microfonica per esterni con sistema di protezione composto da: schermo antivento, antipioggia e paraucelli.

Tutti i dati per la rappresentazione dei profili temporali sono stati elaborati al minuto. Per quanto riguarda le centraline tipo 1, i valori al minuto sono stati ricalcolati dai valori istantanei trasmessi in tempo reale dalle centraline di misura al server di raccolta dati. Per le centraline tipo 2 i valori al minuto sono stati calcolati direttamente dallo strumento.

I dati acquisiti sono stati confrontati con gli eventi meteorologici avvenuti al momento delle misure, eliminando dalle elaborazioni i dati rilevati in concomitanza ad eventi di precipitazioni atmosferiche, di nebbia, di neve e/o di vento con velocità superiore ai 5 m/s, così come previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998.

4 Caratterizzazione del clima acustico durante le fasi di lavorazione di cantiere alla Bocca di Lido, località Punta Sabbioni

4.1 Valori limite per il sito in esame

Punta Sabbioni è situata nel Comune di Cavallino Treporti, il quale non risulta abbia ancora provveduto alla stesura della classificazione acustica, per cui sul suo territorio valgono i limiti provvisori riportati nel DPCM 1-3-91 e confermati anche nel DPCM 14-11-97.

Zonizzazione Urbanistica	Limite diurno L_{eq} in dB(A)	Limite notturno L_{eq} in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tali limiti valgono in tutto il territorio ad eccezione delle aree industriali e delle aree comprese nelle zone A e B del D.M. 1444/68. Le aree residenziali di completamento sono usualmente classificate in zona B, mentre i centri storici sono in zona A.

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.

In assenza di classificazione non si applicano, invece, i limiti di emissione.

L'area di Punta Sabbioni è classificata dal Piano Regolatore di Cavallino come zona agricola. Solitamente le aree agricole vengono inserite nella classe acustica III.

Con questa ipotesi i futuri limiti assoluti per la zona di Punta Sabbioni potrebbero essere:

CLASSE III	Limite diurno L_{eq} in dB(A)	Limite notturno L_{eq} in dB(A)
Limiti di immissione	60	50
Limiti di emissione	55	45

4.2 Descrizione della lavorazione di esecuzione dei diaframmi plastici

A Punta Sabbioni era in corso l'attività particolarmente rumorosa di realizzazione dei diaframmi plastici.

La lavorazione in oggetto comporta l'utilizzo di un macchinario "BAUER - BG 28", riportato nella Figura 1 (a), il quale attraverso una fresa, Figura 1 (b), esegue un foro nel terreno di circa 30 metri di profondità con una velocità di discesa pari a circa 3 minuti al metro, in funzione della tipologia di terreno e della eventuale presenza di ostacoli lungo il percorso. Durante la risalita viene iniettata la miscela di formazione del diaframma con una velocità regolare di circa 3 minuti al metro. La durata complessiva della formazione di un diaframma è di circa 3 ore. La lavorazione viene affiancata comunemente da una pala meccanica, Figura 2 (a) e da un generatore esterno "ATLAS COPCO - X AHS 175" Figura 2 (b).

La rumorosità di tale lavorazione è dovuta principalmente allo scarico del motore diesel della macchina, Figura 3.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE



Figura 1. (a) Macchina BAUER BG 28 utilizzata per l'esecuzione dei diaframmi plastici; (b) particolare fresa perforatrice.



Figura 2. (a) Pala meccanica e (b) generatore esterno "ATLAS COPCO - X AHS 175" funzionanti nelle vicinanze della macchina.



Figura 3. Particolare scarico motore della macchina.

4.3 Descrizione delle postazioni di misura

Le misurazioni sono state eseguite dal 30/06/06 al 24/07/06 utilizzando fino a 3 postazioni di misura contemporanee. In questo periodo sono state utilizzate fino a 2 centraline con memorizzazione dati tipo 2 (B&K) e una centralina con trasmissione dati in tempo reale tipo 1 (SCS-01dB).

La dislocazione delle centraline utilizzate per questo monitoraggio di rumore in località Punta Sabbioni è mostrata in Figura 4. Sono stati utilizzati complessivamente 3 punti di misura due dei quali collocati su pali dell'illuminazione pubblica, in corrispondenza di due abitazioni.

La prima postazione, SABBIO3 (figura 5) è posizionata nel palo di illuminazione pubblica n. CV26-1.06, Lungomare D. Alighieri, di fronte all'incrocio con via Von Platen; in questa postazione le misurazioni sono state effettuate dal 30 giugno al 17 luglio 2006 con una centralina tipo 2.

La seconda postazione, SABBIO4 (figura 6) è collocata nel palo di illuminazione pubblica n. CV26-1.17, Lungomare D. Alighieri, di fronte all'incrocio con via Wagner; in questa postazione le misurazioni sono state effettuate dal 30 giugno al 24 luglio 2006 con una centralina tipo 1.

La terza postazione, SABBIO5bis (figura 7), è invece collocata all'interno del centro vela. L'area relativa alle postazioni di misura non è ancora stata classificata acusticamente; in questa postazione le misurazioni sono state effettuate dal 30 giugno al 15 luglio 2006 con una centralina tipo 2.

Si riportano di seguito le coordinate geografiche delle 3 postazioni:

- SABBIO-3 (WGS84 N 45° 26' 15.4" E 12° 25' 15.9") (Gauss Boaga X=2318299,94 Y=5034820,69);
- SABBIO-4 (WGS84 N 45° 26' 09.0" E 12° 25' 18.5") (Gauss Boaga X=2318342,86 Y=5034623,81);
- SABBIO-5bis (WGS84 N 45° 26' 23.0" E 12° 25' 17.9") (Gauss Boaga X=2318350,99 Y=5035055,24).



Figura 4: dislocazione centraline in località Punta Sabbioni

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE



Figura 5 : Particolare postazione SABBIO3.



Figura 6 : Particolare postazione SABBIO4.

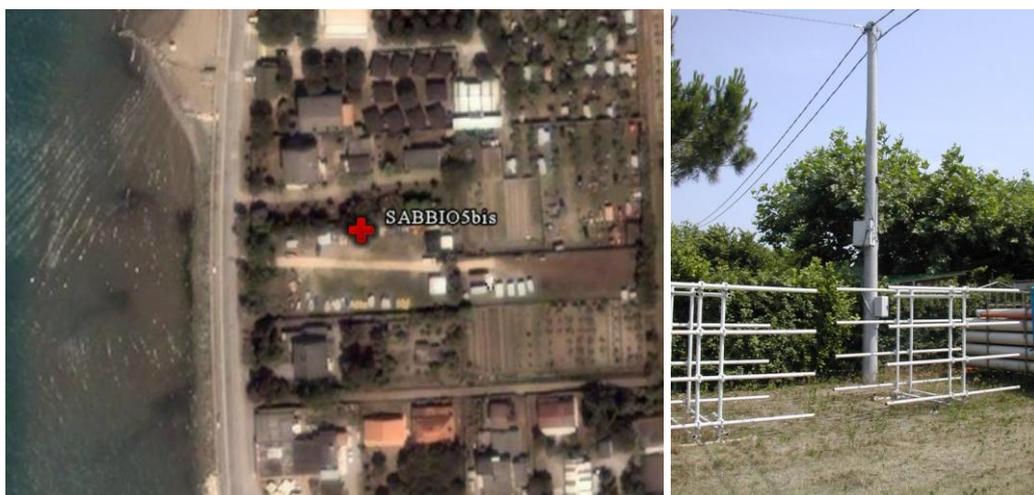


Figura 7 : Particolare postazione SABBIO5bis.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

Oltre alle misurazioni nelle postazioni fisse sono state eseguite misurazioni di propagazione del rumore al variare della distanza dalla macchina per individuare le aree per le quali i livelli sonori potevano risultare superiori ai limiti di legge. Tali misurazioni sono state eseguite il 17 luglio 2006.

Per l'analisi della propagazione del livello di pressione sonora della lavorazione in oggetto sono state utilizzate 13 postazioni di cui tre (SORG1, SORG2 e SORG3) fisse vicine alla macchina "BAUER BG 28", e le altre 10 postazioni mobili (MOB1, MOB2, MOB3, MOB4, MOB5, MOB6, MOB7, MOB8, MOB9, MOB10) disposte a diverse distanze dalla macchina lungo tre direzioni principali in relazione alle postazioni fisse. La dislocazione delle postazioni viene riportata nella figura 8.

Il riepilogo delle coordinate geografiche dei punti di misura e le distanze dalla macchina viene riportato nella Tabella 1. L'altezza dei punti di misura fissi è pari a circa 1.8 metri in relazione al piano campagnolo, l'altezza dei punti di rilievo mobili invece è pari a circa 4 m dal piano campagnolo.



Figura 8. Dislocazione della macchina "BAUER BG 28" con un cerchio verde. Dislocazione delle postazioni fisse SORG01, SORG02 e SORG03 con cerchi rossi. Dislocazione delle postazioni MOB01, MOB02, MOB03, MOB04, MOB05, MOB06, MOB07, MOB08, MOB09, MOB10 con cerchi blu.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

Tabella 1. Riepilogo coordinate geografiche dei punti di misura e relative distanze dalla macchina.

Punto misura	Coord. Geo. WGS84			GAUSS-BOAGA		Distanza dalla macchina [m]			
	Lat (N)			Lon (E)					
	°	'	''	°	'	''	N	E	
SORG1	45	26	6.8	12	25	18.9	5034555.14	2318358.41	10
MOB1	45	26	6.5	12	25	19.1	5034546.69	2318362.47	16.7
MOB2	45	26	6.0	12	25	19.5	5034530.99	2318370.67	33.9
MOB3	45	26	5.3	12	25	19.8	5034509.38	2318369.98	54.8
MOB4	45	26	4.7	12	25	20.2	5034490.38	2318384.59	76.8
SORG2	45	26	7.3	12	25	18.9	5034571.52	2318358.92	10
MOB5	45	26	8.0	12	25	19.0	5034593.06	2318361.78	29.8
MOB6	45	26	8.6	12	25	19.3	5034611.36	2318368.90	48.8
MOB7	45	26	9.2	12	25	19.5	5034629.74	2318373.84	67.7
SORG3	45	26	6.9	12	25	19.3	5034558.90	2318367.21	10
MOB8	45	26	6.4	12	25	20.0	5034542.98	2318381.93	29.5
MOB9	45	26	6.4	12	25	21.0	5034542.28	2318403.66	48.0
MOB10	45	26	6.5	12	25	21.9	5034544.74	2318423.31	65.4

4.4 Risultati dei rilievi eseguiti a Punta Sabbioni

Le misurazioni eseguite a Punta Sabbioni dal 30 giugno 2006 al 24 luglio 2006 erano mirate a valutare in particolare la rumorosità della lavorazione per l'esecuzione dei diaframmi plastici. Durante il periodo di misurazione la lavorazione si è svolta a distanze variabili dalle postazioni di misura. La postazione di misura più vicina al sito in cui si svolgevano le lavorazioni era quella collocata in SABBIO 4.

Nelle tabelle 2 e 3 sono stati riportati i livelli sonori ottenuti durante le misurazioni con riferimento rispettivamente al periodo diurno e al periodo notturno. Per una analisi di tutti i risultati delle misurazioni, inclusi i dati orari e tutti i profili temporali dei livelli sonori, si può consultare il rapporto mensile del mese di luglio 2006.

Dalla tabella 2 si può osservare come in parecchi periodi diurni siano stati superati i limiti assoluti del livello sonoro. Per tale motivo, durante il periodo di misurazione, sono stati inviati diversi rapporti di anomalia.

Tabella 2. Livelli medi del periodo diurno per le tre postazioni SABBIO3, SABBIO4 e SABBIO5bis.

Data	Periodo DIURNO	SABBIO3 Leq dB(A)	SABBIO4 Leq dB(A)	SABBIO5bis Leq dB(A)
30.06.2006	06:00 - 22:00	59.6	75.9	52.6
01.07.2006	06:00 - 22:00	60.3	66.5	50.9
02.07.2006	06:00 - 22:00	62.5	63.1	52.1
03.07.2006	06:00 - 22:00	60.1	74.7	51.4
04.07.2006	06:00 - 22:00	60.4	81.9	53.3
05.07.2006	06:00 - 22:00	59.8	78.8	51.8
06.07.2006	06:00 - 22:00	66.1	75.1	54.1
07.07.2006	06:00 - 22:00	66.4	80.9	52
08.07.2006	06:00 - 22:00	63.2	66.4	50.9
09.07.2006	06:00 - 22:00	60.3	61.0	52
10.07.2006	06:00 - 22:00	65.4	80.8	54
11.07.2006	06:00 - 22:00	63.9	73.4	52.4
12.07.2006	06:00 - 22:00	64.1	72.7	53
13.07.2006	06:00 - 22:00	60.2	71.3	51.4
14.07.2006	06:00 - 22:00	60.7	68.9	51.4
15.07.2006	06:00 - 22:00	65.3	64.7	--
16.07.2006	06:00 - 22:00	59.6	60.5	--
17.07.2006	06:00 - 22:00	59.8	71.8	--
18.07.2006	06:00 - 22:00	--	67.3	--
19.07.2006	06:00 - 22:00	--	66.9	--
20.07.2006	06:00 - 22:00	--	67.9	--
21.07.2006	06:00 - 22:00	--	66.1	--
22.07.2006	06:00 - 22:00	--	61.2	--
23.07.2006	06:00 - 22:00	--	61.2	--

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

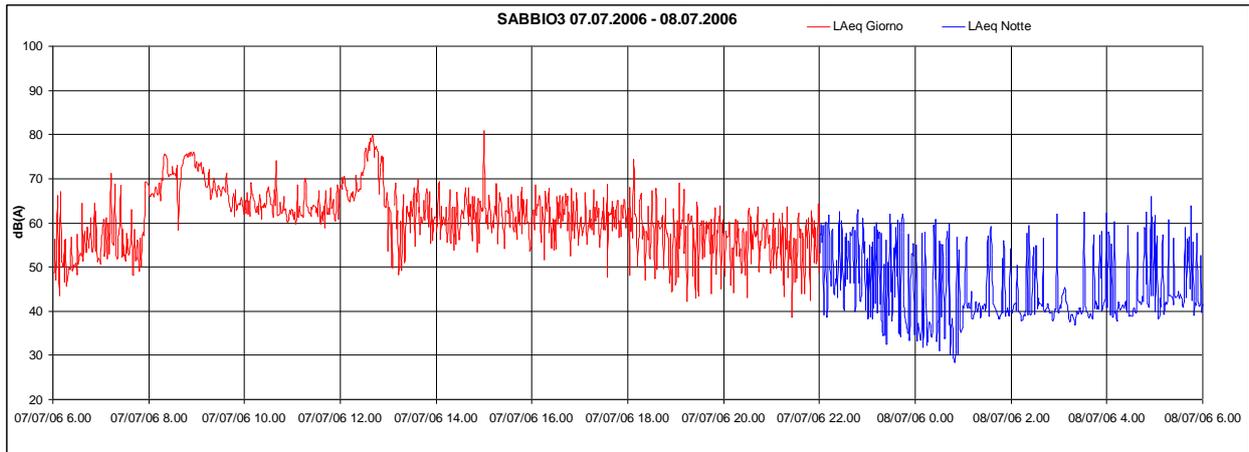
Tabella 3. Livelli medi del periodo notturno per le tre postazioni SABBIO3, SABBIO4 e SABBIO5bis.

Data	Periodo NOTTURNO	SABBIO3 Leq dB(A)	SABBIO4 Leq dB(A)	SABBIO5bis Leq dB(A)
30.06 / 01.07.2006	22:00 - 06:00	56.6	59.8	46
01 / 02.07.2006	22:00 - 06:00	55.1	56.8	44.6
02 / 03.07.2006	22:00 - 06:00	53.8	55.8	45.5
03 / 04.07.2006	22:00 - 06:00	53.6	55.4	46.5
04 / 05.07.2006	22:00 - 06:00	55.3	56.3	45
05 / 06.07.2006	22:00 - 06:00	44.2	54.7	44.2
06 / 07.07.2006	22:00 - 06:00	61.5	63.3	61.3
07 / 08.07.2006	22:00 - 06:00	52.6	55.4	42.2
08 / 09.07.2006	22:00 - 06:00	55.7	58.0	43
09 / 10.07.2006	22:00 - 06:00	55.9	55.2	46.4
10 / 11.07.2006	22:00 - 06:00	53	55.3	43.5
11 / 12.07.2006	22:00 - 06:00	53.9	56.4	43.8
12 / 13.07.2006	22:00 - 06:00	54.9	57.8	41.4
13 / 14.07.2006	22:00 - 06:00	53.5	56.2	42.5
14 / 15.07.2006	22:00 - 06:00	55.6	57.4	42.2
15 / 16.07.2006	22:00 - 06:00	64.2	68.8	--
16 / 17.07.2006	22:00 - 06:00	54.3	56.1	--
17 / 18.07.2006	22:00 - 06:00	--	55.9	--
18 / 19.07.2006	22:00 - 06:00	--	54.8	--
19 / 20.07.2006	22:00 - 06:00	--	55.5	--
20 / 21.07.2006	22:00 - 06:00	--	57.2	--
21 / 22.07.2006	22:00 - 06:00	--	56.7	--
22 / 23.07.2006	22:00 - 06:00	--	58.0	--
23 / 24.07.2006	22:00 - 06:00	--	55.1	--

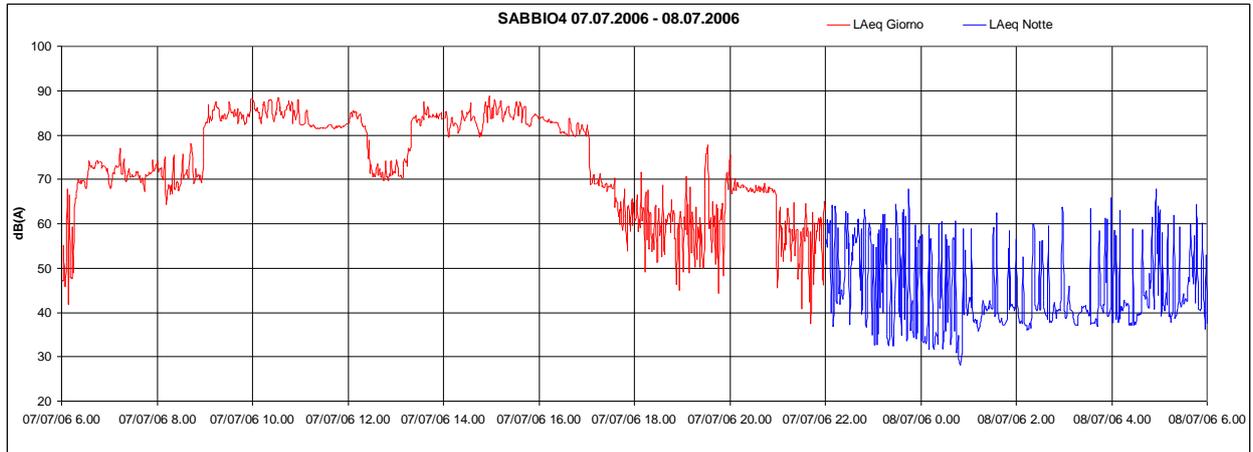
A titolo di esempio si riportano di seguito i profili temporali delle misurazioni eseguite nelle tre postazioni SABBIO3, SABBIO4 e SABBIO5bis, nelle giornate di venerdì 7 luglio 2006 e mercoledì 12 luglio 2006. Si può osservare come la rumorosità rilevata nella postazione SABBIO 4 risulti differente nelle due giornate, ma comunque fortemente caratterizzata dalla lavorazione di realizzazione dei diaframmi plastici. Nella giornata del 7 luglio la macchina operatrice si trovava ad una distanza di circa 10-15 metri dalla centralina di misura mentre nella giornata del 12 luglio tale distanza era pari a circa 30 metri.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHIE LAGUNARI. 2 ^ FASE

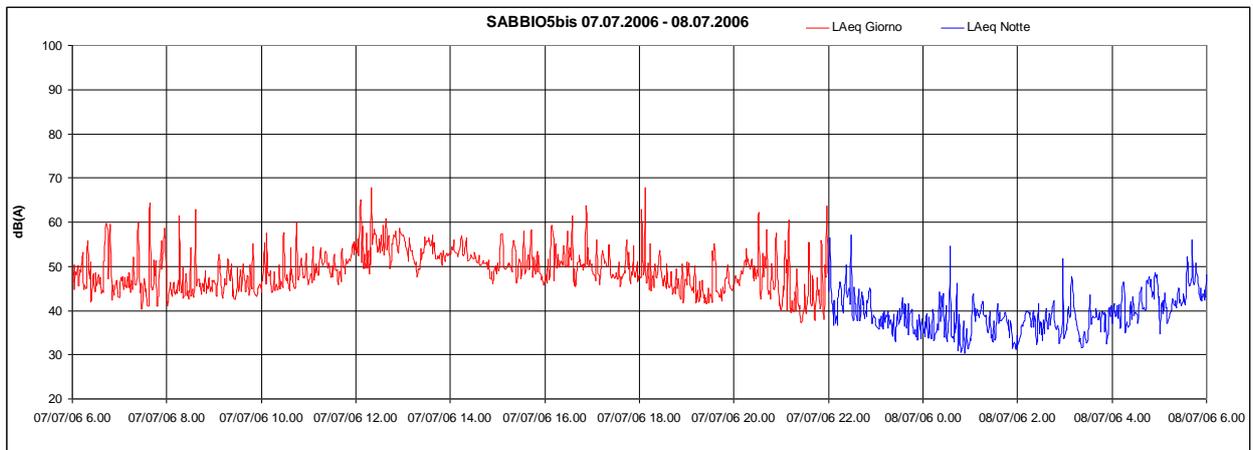
Periodi DIURNO e NOTTURNO del 07/07/2006 (VENERDI'):



SABBIO3	L_{eq} [dB(A)]	L_{Fmax} [dB(A)]	L_{Fmin} [dB(A)]
07-07-06, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	66.4	95.6	36.1
07/08-07-06, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	52.6	82.3	26.1



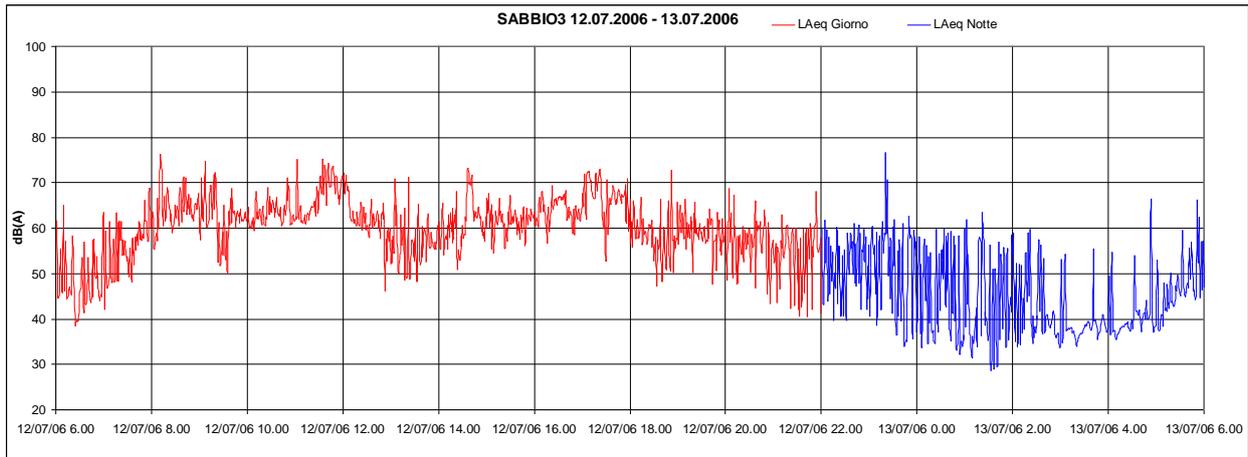
SABBIO4	L_{eq} [dB(A)]	L_{eqmax} [dB(A)]	L_{eqmin} [dB(A)]
07-07-06, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	80.9	--	--
07/08-07-06, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	55.4	--	--



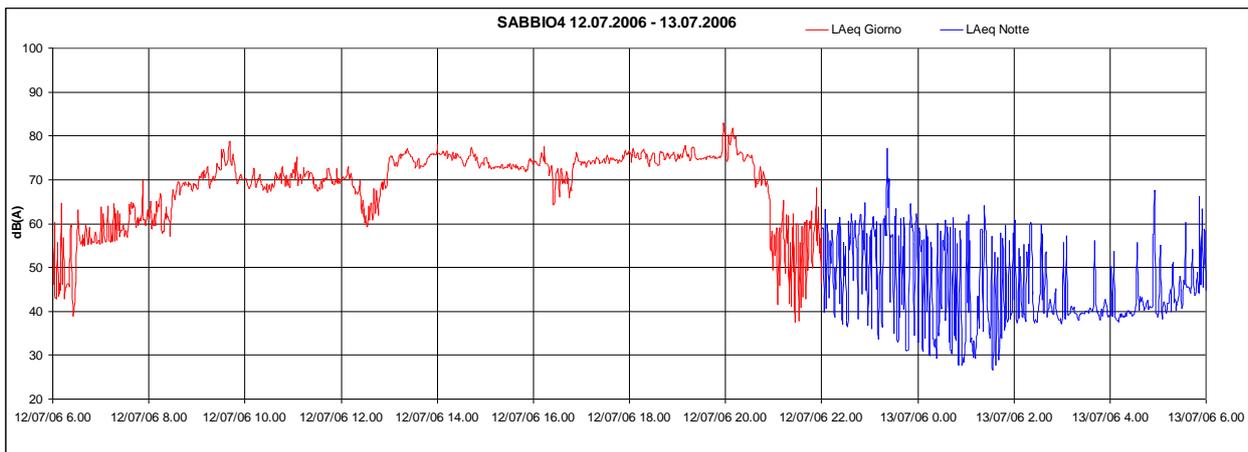
SABBIO5bis	L_{eq} [dB(A)]	L_{Fmax} [dB(A)]	L_{Fmin} [dB(A)]
07-07-06, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	52	87.7	33.5
07/08-07-06, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	42.2	70.5	28.4

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

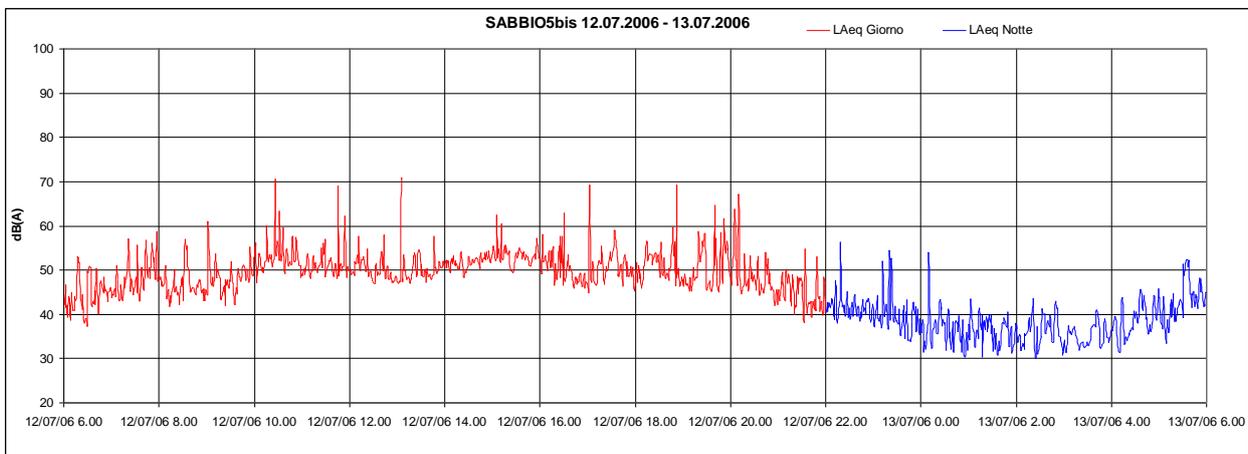
Periodi DIURNO e NOTTURNO del 12/07/2006 (MERCOLEDI):



SABBIO3	L_{eq} [dB(A)]	L_{Fmax} [dB(A)]	L_{Fmin} [dB(A)]
12-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	64.1	91.7	34.7
12/13-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	54.9	94.2	26.5



SABBIO4	L_{eq} [dB(A)]	L_{eqmax} [dB(A)]	L_{eqmin} [dB(A)]
12-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	72.7	--	--
12/13-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	57.8	--	--



SABBIO5bis	L_{eq} [dB(A)]	L_{Fmax} [dB(A)]	L_{Fmin} [dB(A)]
12-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	53	83.9	34
12/13-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	41.4	67.8	28.1

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

Nella tabella 4 sono stati riportati i principali risultati ottenuti dalle misurazioni eseguite al variare della distanza dalla macchina "BAUER BG 28". Per la descrizione completa dei punti di misura e di tutti i risultati è possibile consultare l'allegato A del rapporto mensile del mese di luglio 2006.

Nella stessa tabella sono stati riportati anche i valori dei livelli di potenza sonora della macchina, stimati in base alla misurazione di livello di pressione sonora e alla distanza tra la sorgente e il punto di misura. Il valore del livello di potenza sonora della macchina, calcolato come media delle misurazioni eseguite alle diverse distanze, è stato il seguente: $L_{W\text{media}} \cong 110$ [dB(A)].

Attraverso la potenza sonora media, è stato definito il raggio attorno alla macchina per il quale il livello equivalente della pressione sonora superava il valore di 70 [dB(A)]. Tale distanza era pari a circa 40 metri.

Tabella 4. Risultati ottenuti dalle misurazioni eseguite al variare della distanza dalla macchina "BAUER BG 28" e stima dei valori del livello di potenza sonora.

PUNTO	r (m)	Leq (dBA)	L _W (dBA)
SORG1-MOB1 MOB1	10.0	83.2	111.2
	16.7	78.1	110.6
SORG1-MOB2 MOB2	10.0	84.1	112.1
	33.9	72.2	110.8
SORG1-MOB3 MOB3	10.0	81.7	109.7
	54.8	66.9	109.7
SORG1-MOB4 MOB4	10.0	83.5	111.5
	76.8	66.8	112.5
SORG2-MOB5 MOB5	10.0	78.5	106.5
	29.8	73.6	111.1
SORG2-MOB6 MOB6	10.0	78.0	106.0
	48.8	69.6	111.4
SORG2-MOB7 MOB7	10.0	78.2	106.2
	67.7	64.6	109.2
SORG3-MOB8 MOB8	10.0	83.9	111.9
	29.5	76.1	113.5
SORG3-MOB9 MOB9	10.0	80.3	108.3
	48.0	65.4	107.0
SORG3-MOB10 MOB10	10.0	80.8	108.8
	65.4	62.0	106.3
Media LW			110 [dB(A)]
Dev. standard			2.3 [dB(A)]

4.5 Considerazioni sui monitoraggi eseguiti a Punta Sabbioni

Le misurazioni a Punta Sabbioni sono state effettuate principalmente nel lungomare Dante Alighieri, immediatamente all'esterno della recinzione che delimita il cantiere. Il marciapiede del lungomare viene normalmente utilizzato dalle persone. Le postazioni di misura sono quindi significative per la valutazione del livello assoluto di immissione di potenziali ricettori.

In presenza di sorgenti specifiche, oltre alla verifica dei limiti assoluti, va effettuata la verifica dei limiti differenziali all'interno degli ambienti abitativi. Quando le sorgenti specifiche di rumore

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

sono collocate in prossimità di ambienti abitativi è solitamente il limite differenziale quello che viene superato più facilmente.

La verifica del limite differenziale va effettuata considerando la differenza tra il rumore ambientale, misurato nel breve periodo di osservazione del fenomeno sonoro disturbante, e il rumore residuo, all'interno dell'abitazione, sia a finestra aperta che a finestra chiusa. Nel periodo diurno tale differenza non può essere superiore a 5 dB(A).

Le campagne di misura effettuate fino a questo momento non hanno previsto la verifica dei limiti differenziali. Non sono quindi disponibili dati sperimentali per poter effettuare confronti con i limiti di legge.

Tuttavia, considerando i valori dei livelli sonori rilevati durante le lavorazioni nella postazione SABBIO4 in alcuni momenti della giornata, si sarà verificato certamente il superamento dei limiti differenziali all'interno delle abitazioni situate nell'intorno della posizione della macchina operatrice per la realizzazione dei diaframmi plastici.

Infatti, come si può osservare dalle misurazioni al variare della distanza dalla macchina per l'esecuzione dei diaframmi, ad una distanza di 76.8 m il livello di pressione sonora era pari a 66.8 dB(A) (punto MOB4). Consideriamo un rumore residuo nella zona pari a circa 50-52 dB(A) [valori normalmente misurati nella postazione SABBIO5 bis], si può ipotizzare, nelle abitazioni situate nell'intorno della posizione della macchina operatrice, un differenziale ben superiore al limite previsto di 5 dB(A) per il periodo diurno.

In quasi tutti i giorni feriali, nella postazione SABBIO4 ci sono stati dei superamenti del limite assoluto di immissione diurno, pari a 70 dB(A), a causa delle lavorazioni del cantiere. Nelle altre postazioni non ci sono stati superamenti del limite assoluto.

Sulla base delle misurazioni eseguite a Punta Sabbioni il 17 luglio 2006, utilizzando i livelli equivalenti delle diverse fasi di lavorazione per l'esecuzione dei diaframmi plastici e le relative distanze dai punti di rilievo alla macchina, è stato stimato un livello medio di potenza sonora $L_{W\text{media}} \approx 110$ dB(A). Sulla base di questo livello di potenza sonora media è stato stimato in circa 40 metri la distanza dalla macchina operatrice fino alla quale è stato probabilmente superato il livello assoluto di immissione di 70 dB(A), in base alla continuità della lavorazione riscontrata durante il periodo di misurazione.

Si deve segnalare che, sulla base dei rapporti di anomalia inviati nel mese di luglio, durante la pausa estiva sono stati eseguiti degli interventi di insonorizzazione sulla macchina operatrice.

Le lavorazioni di esecuzione dei diaframmi plastici non sono più in corso, e, per motivi tecnico-organizzativi, non è stato però possibile valutare l'efficacia degli interventi di insonorizzazione.

5 Caratterizzazione del clima acustico durante le fasi di lavorazione di cantiere alla Bocca di Chioggia, nelle località dell'Oasi di Ca' Roman e del molo di Sottomarina di Chioggia

5.1 Valori limite per i siti in esame

Nell'area di Ca' Roman, classificata acusticamente come zona CLASSE I (aree particolarmente protette), i limiti assoluti sono i seguenti:

CLASSE I	Limite diurno L_{eq} dB(A)	Limite notturno L_{eq} dB(A)
Limite immissione	50	40
Limite emissione	45	35

Nell'area di Sottomarina, in prossimità della bocca di Chioggia ci sono aree classificate in classe I ed aree classificate in classe II (Figura 9).

In queste aree si applicano sia i limiti di emissione che i limiti di immissione relativi alle diverse classi acustiche. Per la classe I valgono i seguenti limiti assoluti:

CLASSE I	Limite diurno L_{eq} dB(A)	Limite notturno L_{eq} dB(A)
Limiti di immissione	50	40
Limiti di emissione	45	35

Per la classe II valgono i seguenti limiti assoluti:

CLASSE II	Limite diurno L_{eq} dB(A)	Limite notturno L_{eq} dB(A)
Limiti di immissione	55	45
Limiti di emissione	50	40

All'interno delle abitazioni, 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.

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

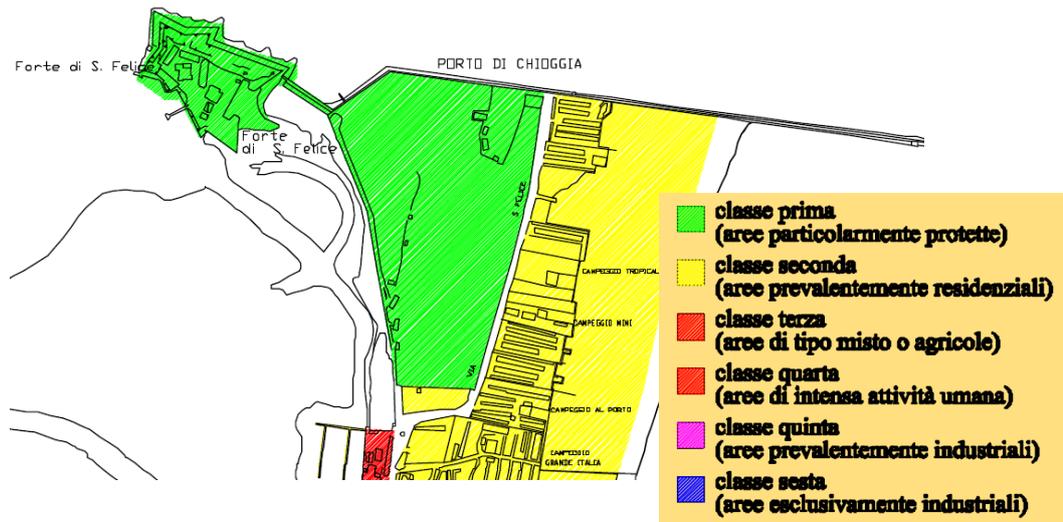


Figura 9: stralcio della zonizzazione nella zona di Sottomarina

5.2 Risultati dei rilievi eseguiti nell'Oasi di Ca' Roman e a Sottomarina

Presso la bocca di Chioggia era in corso la sperimentazione per la battitura dei pali di consolidamento del fondale.

Le posizioni delle centraline utilizzate per questo monitoraggio di rumore nella bocca di Chioggia sono riportate nella Figura 10, evidenziate con un cerchio blu. Sono stati utilizzati complessivamente 2 punti di misura con le centraline tipo 1 (SCS-01dB).

La prima postazione, CAROMA1, è posizionata in un albero all'interno dell'oasi di Ca' Roman (figura 11); in questa postazione le misurazioni sono state effettuate dal 19 luglio al 5 agosto 2006.

La seconda postazione, SOTTOM3, risiede su un palo dell'illuminazione in corrispondenza del cortile della Clodia (figura 12); in questa postazione le misurazioni sono state effettuate dal 24 luglio al 4 agosto 2006.



Figura 10: dislocazione centraline in località bocca di Chioggia

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE



Figura 11: Particolare postazione CAROMA1.



Figura 12: Particolare postazione SOTTOM3.

Le coordinate geografiche delle due postazioni sono le seguenti:

- Postazione CAROMA1(WGS84 N 45° 14' 08.7" E 12° 17' 37.2") (Gauss Boaga X= 2307818,84 Y=5012054,74).
- Postazione SOTTOM3 (WGS84 N 45° 13' 47.3" E 12° 17' 50.1") (Gauss Boaga X=2318299,94 Y=5034820,69).

Nelle tabelle 5 e 6 sono stati riportati i livelli sonori ottenuti durante le misurazioni con riferimento rispettivamente al periodo diurno e al periodo notturno. Per una analisi di tutti i risultati delle misurazioni, inclusi i dati orari e tutti i profili temporali dei livelli sonori, si può consultare il rapporto mensile del mese di agosto 2006.

Dalla tabella 5 si può osservare come in parecchi periodi diurni siano stati superati i limiti assoluti del livello sonoro.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

Tabella 5. Livelli medi del periodo diurno per le due postazioni CAROMA1 e SOTTOM3.

Data	Periodo DIURNO	CAROMA1 Leq dB(A)	SOTTOM3 Leq dB(A)
19.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	60.8	--
20.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	58.4	--
21.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	58.8	--
22.04.2006	06:00:00 - 22:00:00	54.2	--
23.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	47.0	--
24.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	59.2	56.1
25.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	60.3	62.7
26.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	56.4	59.0
27.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	56.7	58.5
28.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	59.5	62.7
29.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	51.1	54.8
30.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	48.6	57.4
31.07.2006	06:00:00 - 22:00:00	64.8	62.3
01.08.2006	06:00:00 - 22:00:00	59.5	62.6
02.08.2006	06:00:00 - 22:00:00	57.9	63.3
03.08.2006	06:00:00 - 22:00:00	56.2	61.6
04.08.2006	06:00:00 - 22:00:00	56.2	--

Tabella 6. Livelli medi del periodo notturno per le due postazioni CAROMA1 e SOTTOM3.

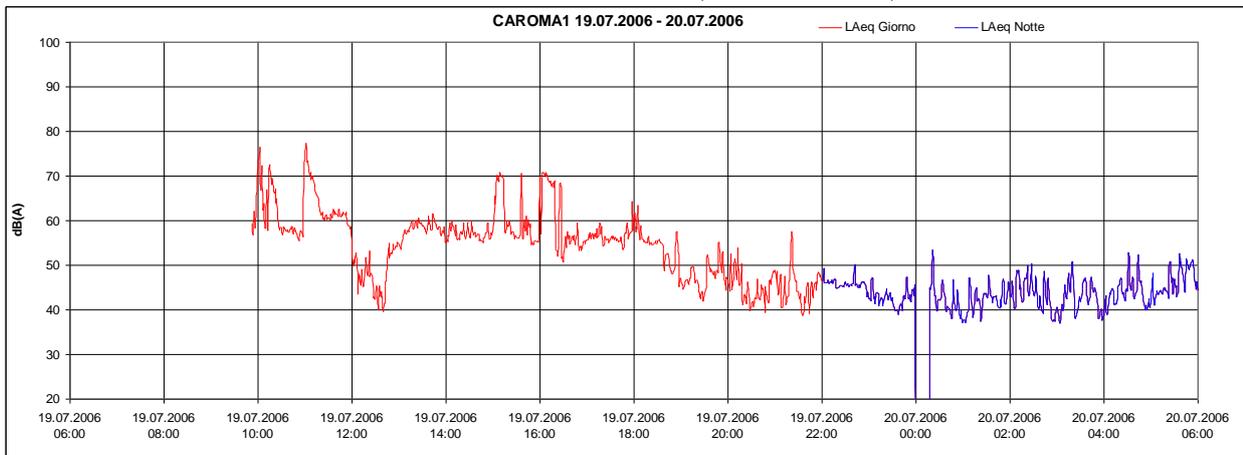
Data	Periodo NOTTURNO	CAROMA1 Leq dB(A)	SOTTOM3 Leq dB(A)
19 / 20.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	44.9	--
20 / 21.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	43.9	--
21 / 22.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	44.5	--
22 / 23.04.2006	22:00:00 - 06:00:00	43.4	--
23 / 24.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	47.9	--
24 / 25.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	46.3	55.1
25 / 26.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	43.8	51.7
26 / 27.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	45.1	51.6
27 / 28.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	54.8	61.6
28 / 29.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	48.8	55.3
29 / 30.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	47.9	52.2
30 / 31.07.2006	22:00:00 - 06:00:00	49.4	54.3
31.07 / 01.08.2006	22:00:00 - 06:00:00	48.5	53.5
01 / 02.08.2006	22:00:00 - 06:00:00	48.0	51.0
02 / 03.08.2006	22:00:00 - 06:00:00	51.0	55.2
03 / 04.08.2006	22:00:00 - 06:00:00	47.3	63.4
04 / 05.08.2006	22:00:00 - 06:00:00	44.3	--

A titolo di esempio si riportano di seguito i profili temporali delle misurazioni eseguite nella postazione CAROMA1, nelle giornate di mercoledì 19 luglio, sabato 22 luglio e martedì 25 luglio e

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHIE LAGUNARI. 2 ^ FASE

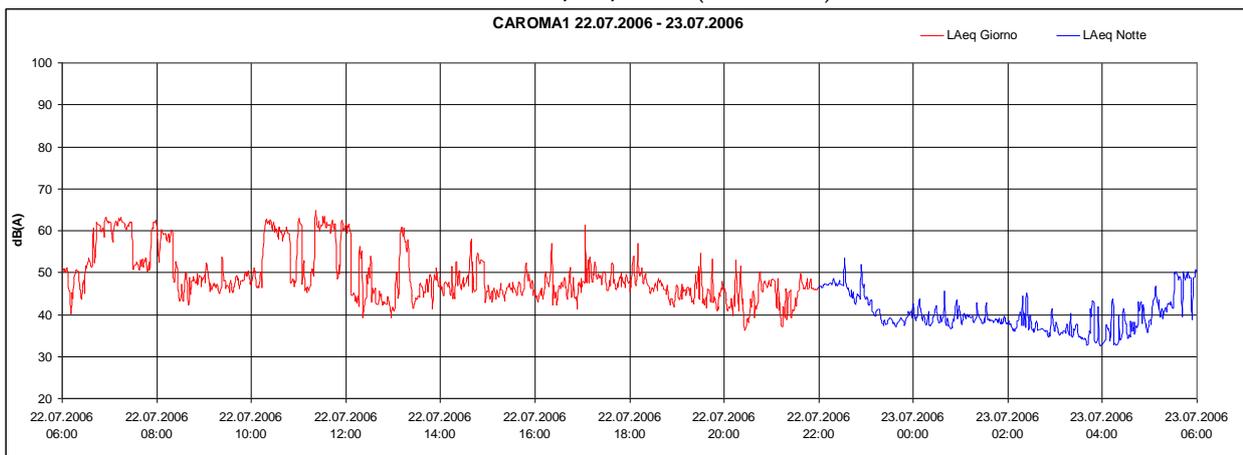
nella postazione SOTTOM3 nella giornata del 25 luglio. Nei grafici sono nettamente visibili le fasi di sperimentazione per la battitura pali di consolidamento del fondale.

Periodi DIURNO e NOTTURNO del 19/07/2006 (MERCOLEDI):



CAROMA1	L_{eq} [dB(A)]
19-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	60.8
19/20-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	44.9

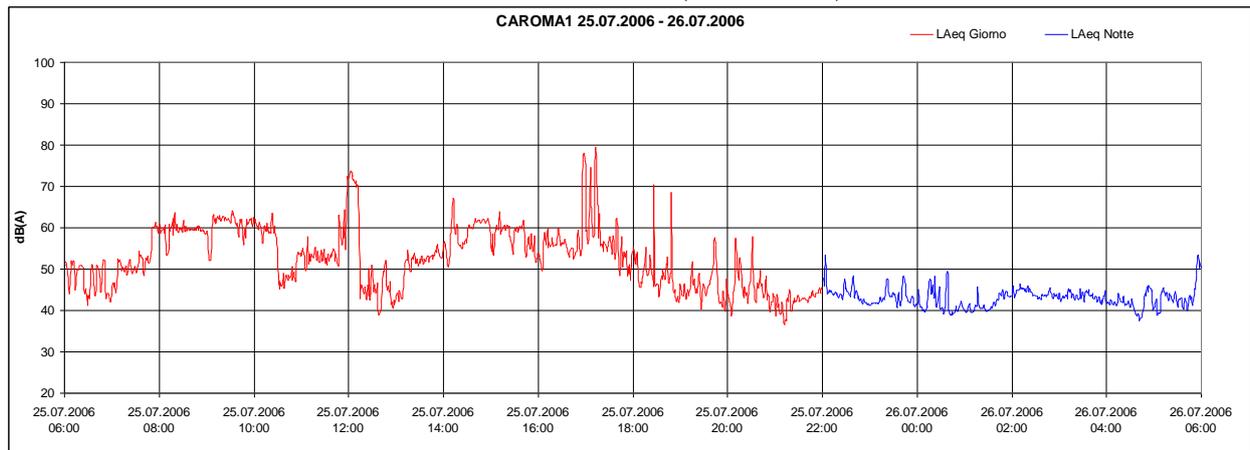
Periodi DIURNO e NOTTURNO del 22/07/2006 (SABATO):



CAROMA1	L_{eq} [dB(A)]
22-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)	54.2
22/23-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)	43.4

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

Periodi DIURNO e NOTTURNO del 25/07/2006 (MARTEDI'):



CAROMA1

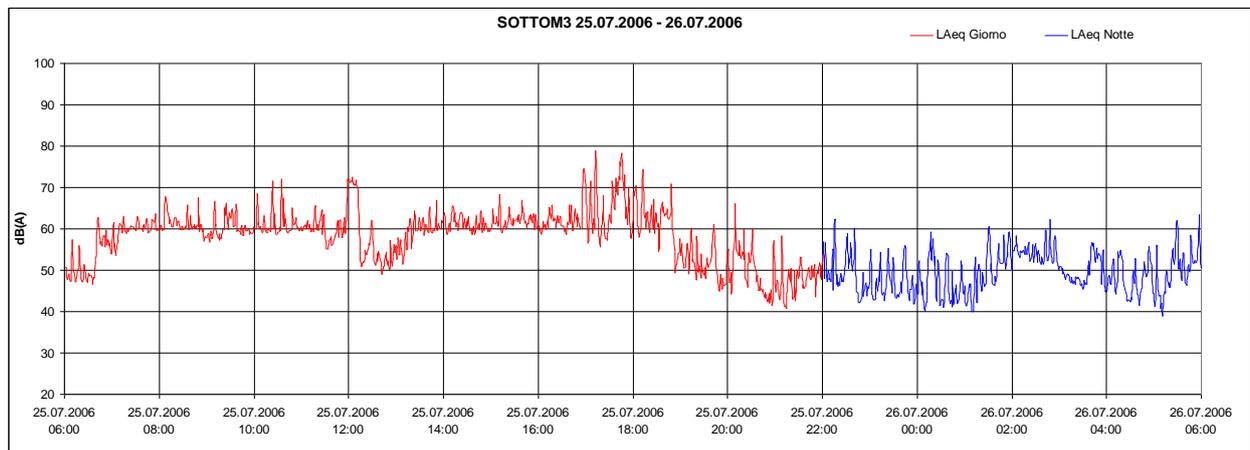
25-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)

25/26-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)

L_{eq} [dB(A)]

60.3

43.8



SOTTOM3

25-07-2006, periodo DIURNO (06:00 - 22:00)

25/26-07-2006, periodo NOTTURNO (22:00 - 06:00)

L_{eq} [dB(A)]

62.7

51.7

Oltre alle misurazioni nelle postazioni fisse, in data 19 luglio 2006, sono state eseguite misurazioni della rumorosità della lavorazione di battitura di pali. Le misurazioni sono state eseguite presso le postazioni di misura SOTTOM3, CAROMA4 e CAROMA1bis. Scopo di questa giornata di misurazioni è stato quello di caratterizzare la rumorosità di questa lavorazione e stimare l'incremento di rumore che questa attività può determinare nelle aree circostanti anche in funzione del numero di eventi giornalieri.

Nelle figure 14, 16 e 18 sono riportati i profili temporali rilevati contemporaneamente nelle tre postazioni.

Nelle tabelle 7, 8 e 9 sono riportati i risultati associati a queste misurazioni.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE



Figura 13: Immagini sistema di battitura pali

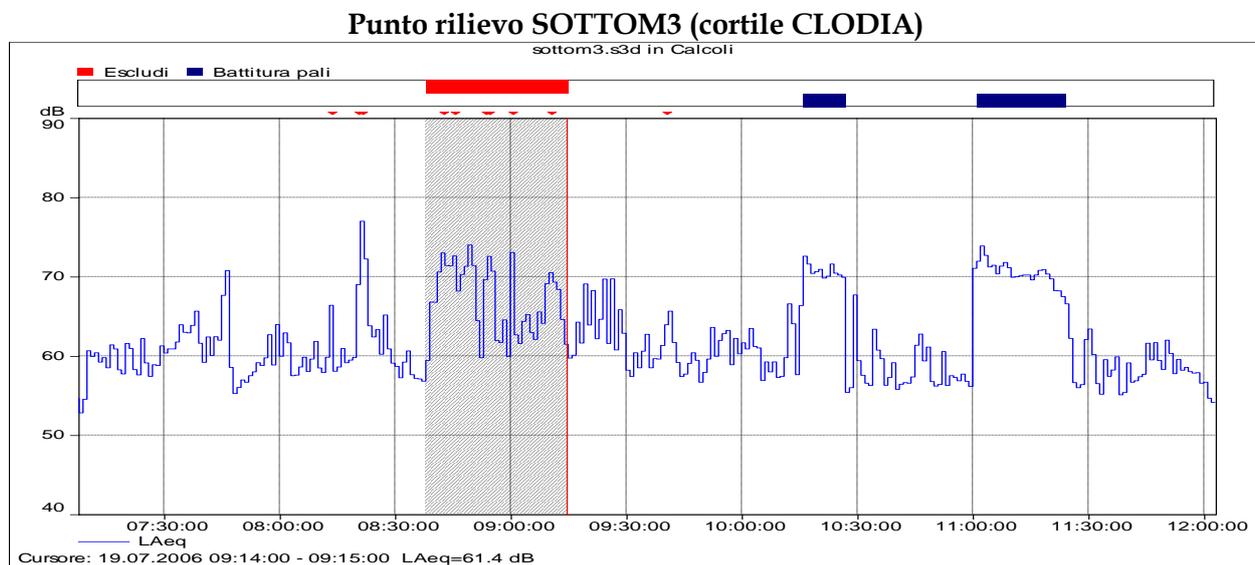


Figura 14. Profilo temporale al minuto del livello equivalente misurato nella postazione SOTTOM3 per le attività di battitura pali. Indicato in rosso un'attività di infissione palanca esclusa dal calcolo complessivo.

Tabella 7. Riassunto dei livelli complessivi della misura effettuata nella postazione SOTTOM3.

Descrizione	Ora inizio	Ora termine	Durata	Leq [dB(A)]	SEL [dB(A)]	LFmax [dB(A)]	LFmin [dB(A)]
Complessivo (escluso infissione palanca)	19.07.2006 07:07:43	19.07.2006 12:03:00	4:18:17	64.8	106.7	91.3	47.3
Infissione palanca esclusa dal calcolo	19.07.2006 08:38:00	19.07.2006 09:15:00	0:37:00	68.8	102.3	90.0	54.5
Rumore attività generali di cantiere (escluso infissione palanca e battitura pali)	19.07.2006 07:07:43	19.07.2006 12:03:00	3:44:17	62.3	103.6	91.3	47.3
Media energetica battitura pali	19.07.2006 10:16:00	19.07.2006 11:24:00	0:34:00	70.7	103.8	82.5	56.2
Prima battitura palo	19.07.2006 10:16:00	19.07.2006 10:27:00	0:11:00	70.8	99.0	80.8	56.2
Seconda battitura palo	19.07.2006 11:01:00	19.07.2006 11:24:00	0:23:00	70.7	102.1	82.5	57.0

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

Punto rilievo CAROMA4 (cantiere Ca' Roman)



Figura 15. Dislocazione postazione CAROMA4 al cantiere di Ca' Roman.

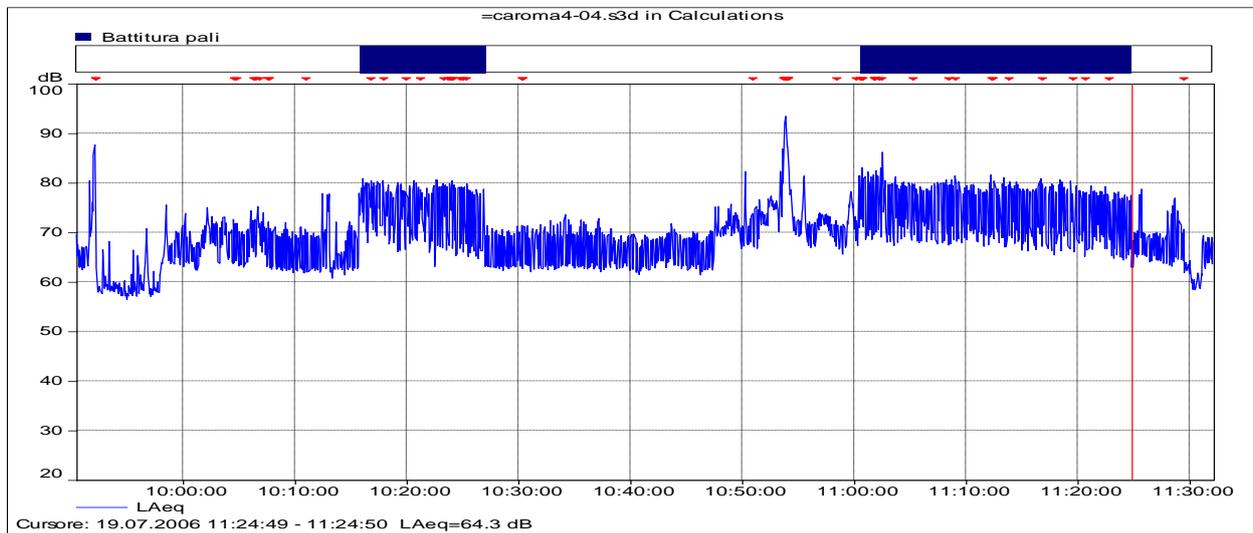


Figura 16. Profilo temporale al secondo del livello equivalente misurato nella postazione CAROMA4 per le attività di battitura pali. Indicate in blu le battiture pali.

Tabella 8. Riassunto dei livelli complessivi della misura effettuata nella postazione CAROMA4.

Descrizione	Ora inizio	Ora termine	Durata	Leq [dB(A)]	SEL [dB(A)]	LFmax [dB(A)]	LFmin [dB(A)]
Complessivo (escluso infissione palancola)	19.07.2006 09:50:28	19.07.2006 11:32:09	1:41:41	74.3	112.2	95.0	56.1
Rumore attività generali di cantiere (escluso infissione palancola e battitura pali)	19.07.2006 09:50:28	19.07.2006 11:32:09	1:06:08	71.6	107.6	95.0	56.1
Media energetica battitura pali	19.07.2006 10:15:51	19.07.2006 11:24:50	0:35:33	77.0	110.3	88.7	57.4
Prima battitura palo	19.07.2006 10:15:51	19.07.2006 10:27:07	0:11:16	76.8	105.1	87.0	57.4
Seconda battitura palo	19.07.2006 11:00:33	19.07.2006 11:24:50	0:24:17	77.1	108.7	88.7	61.8

Punto rilievo CAROMA1bis (oasi Ca' Roman)



Figura 17. Dislocazione postazione CAROMA1bis all'interno dell'oasi di Ca' Roman.

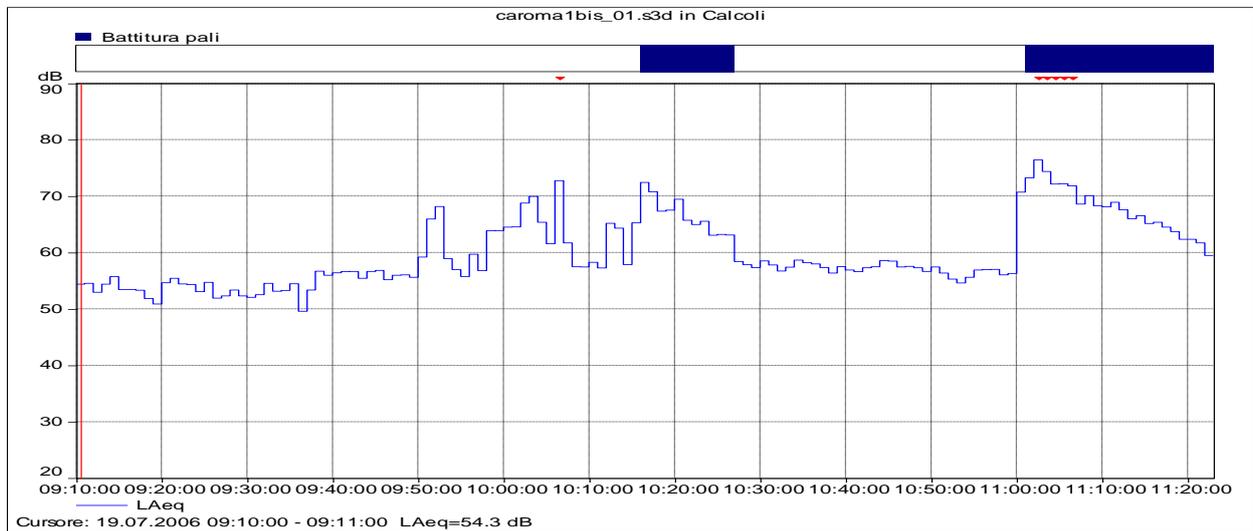


Figura 18. Profilo temporale al secondo del livello equivalente misurato nella postazione CAROMA1bis per le attività di battitura pali. Indicate in blu le battiture pali.

Tabella 9. Riassunto dei livelli complessivi della misura effettuata nella postazione CAROMA1bis.

Descrizione	Ora inizio	Ora termine	Durata	Leq [dB(A)]	SEL [dB(A)]	LFmax [dB(A)]	LFmin [dB(A)]
Complessivo (escluso infissione palancola)	19.07.2006 09:10:00	19.07.2006 11:22:01	2:12:01	64.7	103.7	88.0	44.0
Rumore attività generali di cantiere (escluso infissione palancola e battitura pali)	19.07.2006 09:10:00	19.07.2006 11:01:00	1:40:00	60.8	98.6	84.4	44.0
Media energetica battitura pali	19.07.2006 10:16:00	19.07.2006 11:22:01	0:32:01	69.3	102.1	88.0	54.2
Prima battitura palo	19.07.2006 10:16:00	19.07.2006 10:27:00	0:11:00	67.7	95.9	83.2	54.2
Seconda battitura palo	19.07.2006 11:01:00	19.07.2006 11:22:01	0:21:01	70.0	101.0	88.0	54.5

5.3 Considerazioni sui risultati dei monitoraggi nei pressi della bocca di Chioggia

Nella postazione CAROMA1 ci sono stati superamenti del limite assoluto relativo al periodo diurno in tutti i giorni di monitoraggio ad eccezione dei giorni festivi 23 e 30 luglio.

Nella postazione SOTTOM3, utilizzata come riferimento per entrambe le aree in classe I e II, ci sono stati superamenti del limite assoluto diurno in tutti i giorni feriali e festivi, ad eccezione del 29 luglio con riferimento alla sola classe II. È stato superato il limite assoluto per il periodo diurno, con riferimento ad entrambe le classi I e II anche per il giorno festivo 30 luglio.

Per quello che riguarda il periodo notturno, per entrambe le postazioni di misura si sono verificati superamenti del limite assoluto per tutti i giorni di rilevamento.

Valutando l'effetto delle lavorazioni, le quali si svolgono soprattutto vicino alla postazione CAROMA1, rispetto all'altra postazione di misura (SOTTOM3), si verifica una forte correlazione tra i livelli.

Si ricorda che i livelli equivalenti ottenuti per la sola lavorazione di battitura pali (riferiti al tempo della lavorazione) nelle due postazioni di misura sono i seguenti: LAeq=69 dBA circa nella postazione CAROMA1 e LAeq=71 dBA circa nella postazione SOTTOM3. Tali valori sono stati rilevati nella giornata del 19/07/2006 come riportato nel relativo rapporto di misura.

Il fatto che si verificano superamenti anche nei giorni festivi e nel periodo notturno, in assenza delle lavorazioni di cantiere, evidenzia una rumorosità di fondo dell'area comunque problematica.

I limiti di immissione, d'altronde, servono proprio a valutare l'insieme di tutte le sorgenti che concorrono a determinare i livelli di zona.

Si deve però precisare che nell'area della bocca di Chioggia, sia lato Ca' Roman che lato Sottomarina, sono in vigore anche i limiti di emissione definiti dalla classificazione acustica del territorio. I limiti di emissione si riferiscono alla specifica sorgente e sono di 5 dB inferiori rispetto ai limiti di immissione. L'attività di cantiere non può quindi prescindere dal rispetto dei limiti di emissione, anche se la rumorosità nell'area in esame è già superiore ai limiti di immissione.

Di seguito si riportano anche alcune considerazioni sui risultati delle misurazioni della rumorosità della lavorazione di battitura di pali eseguita nella bocca di Chioggia in data 19 luglio 2006 presso le postazioni di misura SOTTOM3, CAROMA4 e CAROMA1bis.

Scopo della giornata di misurazioni è stato quello di caratterizzare la rumorosità di questa lavorazione e stimare l'incremento di rumore che questa attività può determinare nelle aree circostanti anche in funzione del numero di eventi giornalieri.

Nelle stime si è fatto riferimento ai livelli assoluti determinati con riferimento all'intero periodo diurno.

Le misurazioni sono state eseguite contemporaneamente su 3 postazioni. Gli strumenti di misura sono stati impostati per il campionamento di livelli equivalenti ogni minuto. Durante l'esecuzione della lavorazione suddetta, nella postazione interna al cantiere (CAROMA4) è stata inserita la modalità di campionamento al secondo. Nella stessa giornata è stata installata anche una centralina con visualizzazione dati in tempo reale, nella postazione CAROMA1bis.

Osservando i profili temporali si nota che la lavorazione di battitura pali ha causato un aumento momentaneo del livello sonoro di circa 10-15 dB rispetto al livello determinato da tutte le altre lavorazioni in corso in quel momento. La battitura di un palo è avvenuta in due tempi: una prima fase di circa 12 minuti e una seconda fase di circa 25 minuti dopo una interruzione di circa 35 minuti. Dai profili si può osservare che l'aumento del livello sonoro è più marcato nella fase iniziale, diminuendo progressivamente al procedere dell'infissione con modalità diversa a seconda della postazione. La diminuzione della rumorosità della battitura dipende sostanzialmente dalla

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI. 2 ^ FASE

minore altezza del punto di battitura e in parte anche dal minore effetto vibratorio determinato dalla minore altezza esterna del palo. La diminuzione è particolarmente evidente nella postazione all'interno dell'Oasi di Ca' Roman (CAROMA1bis) dove l'effetto schermante dei vari ostacoli, cantiere, barriere, vegetazione, cresce al diminuire dell'altezza del punto di impatto.

In base alle misurazioni eseguite, utilizzando i valori del SEL (Livello in dB del Singolo Evento) calcolati per ciascuna postazione e per ciascun tipo di evento (battitura dei pali, rumorosità delle lavorazioni generali di cantiere e rumore di fondo), sommandoli in termini energetici e riferendo la somma al periodo diurno di 16 ore è stato possibile ottenere i valori riportati nella Tabella . Tali valori rappresentano una stima dell'incremento della rumorosità del cantiere, distribuita sull'intero periodo diurno, dovuta alla lavorazione di battitura pali al variare del numero di pali battuti giornalmente. La stima è stata effettuata con riferimento alle attività in corso durante le misurazioni, valutando il rumore residuo sulla base del percentile L_{95} ottenuto mediante l'analisi statistica.

Tabella 7. Valori del LAeq calcolato per il periodo diurno in base ai valori SEL della battitura dei pali, della rumorosità generale del cantiere e del rumore di fondo.

	SOTTOM3	CAROMA4	CAROMA1bis
Senza battitura pali	57.5	61.1	52.1
Battitura di 1 palo	59.9	65.0	56.5
Battitura di 2 pali	61.4	67.0	58.6
Battitura di 3 pali	62.6	68.4	60.0
Battitura di 4 pali	63.5	69.4	61.1
Battitura di 5 pali	64.2	70.2	62.0

Si può ipotizzare che un intervento di riduzione del rumore di questa attività di circa 10-15 dB, ottenibile con una schermatura completa del sistema di battitura, possa riportare i livelli sonori durante le lavorazioni a valori simili a quelli delle altre attività di cantiere con un incremento sul livello dell'intero periodo diurno di circa 3 dB.