

<i>NOMINATIVO CLIENTE</i>	<b>ENI S.P.A., DIVISIONE REFINING &amp; MARKETING RAFFINERIA DI LIVORNO</b>
<i>OFFERTA N.</i>	<b>7/2004</b>
<i>ACCETTATA IL</i>	<b>1/4/2003</b>
<i>OGGETTO DEL SERVIZIO</i>	<b>MISURA DEL RUMORE AMBIENTALE SULLE DARSENE</b>
<i>PROGETTO N.</i>	<b>7/2004</b>
<i>RESPONSABILE</i>	<b>Dott. R. Sarti</b>
<i>DATA INIZIO LAVORI</i>	<b>7/4/2004</b>
<i>DATA FINE LAVORI</i>	<b>5/6/2004</b>
<i>RELAZIONE</i>	<b>MISURA DELLE IMMISSIONI SONORE DELLE DARSENE - RAFFINERIA DI LIVORNO</b>
<i>DOCUMENTI ALLEGATI</i>	----
<i>NOTE</i>	---
<i>FIRMA DIR</i>	Dott. Rinaldo Sarti



## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>STRUMENTI E METODI DI MISURA.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE .....</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>CRITERI DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DELLE CONDIZIONE METEOROLOGICHE .....</b>	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI E DELL'ASSETTO PRODUTTIVO .....</b>	<b>7</b>
6.1.	DARSENA UGIONE.....	7
6.2.	DARSENA PETROLI.....	10
<b>7.</b>	<b>RISULTATI DELLE MISURAZIONI .....</b>	<b>12</b>
7.1.	DARSENA UGIONE.....	12
7.1.1	<i>Nessuna attività .....</i>	<i>12</i>
7.1.2	<i>Carico/scarico nave.....</i>	<i>14</i>
7.1.3	<i>Spiazzamento oleodotto .....</i>	<i>18</i>
7.1.4	<i>Pompe booster.....</i>	<i>19</i>
7.1.5	<i>Pompe booster e carico/scarico nave.....</i>	<i>20</i>
7.1.6	<i>Misure su lungo periodo.....</i>	<i>21</i>
7.2.	DARSENA PETROLI.....	27
7.2.1	<i>Nessuna attività .....</i>	<i>27</i>
7.2.2	<i>Carico nave .....</i>	<i>29</i>
7.2.3	<i>Scarico nave .....</i>	<i>31</i>
7.2.4	<i>Carico e scarico nave.....</i>	<i>33</i>
7.2.5	<i>Spiazzamento oleodotto .....</i>	<i>34</i>
7.2.6	<i>Misure su lungo periodo.....</i>	<i>35</i>
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>40</b>
8.1.	DARSENA UGIONE.....	40
8.2.	DARSENA PETROLI.....	43
<b>9.</b>	<b>ALLEGATO A – PLANIMETRIE DARSENE.....</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>ALLEGATO B – CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI .....</b>	<b>48</b>
<b>11.</b>	<b>ALLEGATO C – DECRETO 558/98.....</b>	<b>53</b>
<b>12.</b>	<b>ALLEGATO D – DATI METEO .....</b>	<b>57</b>

## 1. PREMESSA

La Raffineria di Livorno nell'ambito delle attività di certificazione ambientale (ISO 14001) ha individuato la necessità di effettuare misurazioni della rumorosità prodotta dalle attività della Darsena Ugione e della Darsena Petroli.

Le misurazioni si sono svolte nel periodo compreso fra il 14 aprile ed il 1 giugno 2004.

L'analisi delle caratteristiche proprie delle emissioni acustiche, nonché le prescrizioni del D.M. 16/3/1998, hanno suggerito di effettuare le misurazioni al perimetro dell'area di proprietà delle darsene differenziandole in funzione della collocazione rispetto alle sorgenti individuate. Si sono eseguite misurazioni in:

1. n. 10 posizioni collocate al perimetro della Darsena Ugione;
2. n. 9 posizioni collocate al perimetro della Darsena Petroli.

La collocazione delle posizioni di misura sono state discusse e concordate con le Funzioni Responsabili e sono rappresentate nelle figure 1 (Darsena Ugione) e 2 (Darsena Petroli) dell'allegato A. Inoltre si è proceduto all'esecuzione di misure su lungo periodo (> 10 ore) in una posizione centrale al fine di verificare la variabilità del rumore in funzione delle diverse sorgenti.

Il clima acustico delle aree delle due darsene è determinato oltre che dal rumore prodotto dalle attività specifiche dal:

1. rumore delle attività produttive dell'area ed in particolare della strada di comunicazione (V. Leonardo da Vinci) presente al confine sud ed ovest della Darsena Ugione;
2. rumore prodotto dalle attività portuali e dalla centrale elettrica dell'ENEL nell'area in cui è collocata la Darsena Petroli.

Le misurazioni sono state eseguite sia nel periodo diurno che nel periodo notturno. In ciascuna posizione si è effettuata una misurazione di durata pari a 5'-10' con la determinazione di  $L_{eq}$ ,  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  ed  $L_{90}$ , nonché dell'analisi in frequenza in bande di terzi d'ottava per l'eventuale individuazione di componenti tonali.

Tenuto conto delle caratteristiche dell'attività, le misurazioni sono state eseguite nelle seguenti condizioni operative:

1. assenza di attività delle darsene: in questo caso si è voluto caratterizzare il clima acustico dell'area in assenza delle sorgenti specifiche;
2. scarico nave;
3. carico nave;
4. spiazzamento oleodotto.

Il numero complessivo delle misurazioni in funzione delle condizioni di esercizio delle darsene è riepilogato nella successiva tabella 1.

**TABELLA 1**

<b>DARSENA</b>	<b>STATO DI ESERCIZIO</b>	<b>N. posizioni Periodo diurno</b>	<b>N. posizioni Periodo notturno</b>
Ugione	Nessuna attività	10	10
	Carico nave- Scarico nave	10	10
	Spiazzamento oleodotto	10	10
	Funzionamento pompe boosters	10	10
Petroli	Nessuna attività	9	9
	Carico nave	9	9
	Scarico nave	9	9
	Spiazzamento oleodotto	9	9

## **2. STRUMENTI E METODI DI MISURA**

Per l'indagine è stato utilizzato un fonometro Bruel & Kjaer, tipo 2260, classe 1, n. serie n. 2124575 equipaggiato con microfono Bruel & Kjaer, tipo 4189, n. serie 2143221.

La taratura degli strumenti è stata eseguita presso il Centro di Taratura N. 71/E, Bruel & Kjaer con rilascio dei seguenti certificati:

- fonometro e microfono: n. 03-0851-F, 11/11/2003;
- calibratore: n. 03-0851-C, 10/11/2003.

Copia dei certificati di calibrazione sono riportati nell'allegato B.

Le misure sono state eseguite posizionando il microfono ad un'altezza di 1,5 m dal piano di calpestio ed a una distanza superiore ad 1 metro da eventuali superficie riflettenti (muri, ecc.).

Ogni sessione di misurazione è stata preceduta dalla calibrazione della catena di misura.

Le misurazioni sono state eseguite impostando quale tempo di misura 5 o 10 minuti. Si sono registrati per ogni misura:

- a) il livello equivalente;
- a) i livelli statistici  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$  ed  $L_{99}$ ;
- b) tempo trascorso;
- c) la distribuzione percentuale e cumulativa;
- d) l'analisi in frequenza in bande di terzi d'ottava fra 20 Hz e 20 kHz.

Oltre alle misurazioni con il fonometro sono state eseguite misurazioni su lungo periodo (da circa 10 a 24 ore) utilizzando n. 2 dosimetri di classe 1 (Quest Technologies NoisePro DLX-1, n. serie NCC 1200001 e NCC 1200006). I dosimetri sono del tipo a sicurezza intrinseca per l'uso in atmosfere pericolose (classe I, gruppi C e D, classe II, gruppi E, F e G, classe III T4).

Gli strumenti dispongono dei seguenti certificati di taratura:

1. dosimetro Quest Technologies NoisePro DLX-1, n. serie NCC 1200001: 3/12/2003;
2. dosimetro Quest Technologies NoisePro DLX-1, n. serie NCC 1200006: 3/12/2003;

Copia dei certificati di taratura sono riportati nell'allegato B.

Le misurazioni su lungo periodo sono state effettuate al fine di caratterizzare la variazione della rumorosità all'interno delle darsene durante i diversi stati di esercizio.

Le misure sono state eseguite utilizzando la costante di tempo Fast e la curva di ponderazione A (dB(A)).

Le misurazioni che illustreremo di seguito sono state eseguite in condizioni di assenza di precipitazioni atmosferiche e di vento (velocità inferiore a 5 m/s). Il microfono era munito di cuffia antivento.

Le misure sono state svolte conformemente a quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e dal Decreto Ministeriale del 16/03/1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

### **3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE**

La consultazione delle mappe della proposta di classificazione acustica (Deliberazione del Consiglio Comunale di Livorno del 9/2/2004), così come rilevata dal sito internet del Comune, risulta essere la seguente:

1. Darsena Petroli: *classe VI*, aree esclusivamente industriali;
2. Darsena Ugione: *classe VI*, aree esclusivamente industriali per la superficie che va dal lato nord del torrente Ugione fino al confine della proprietà comprendendo il pontile 36, *classe V*, aree prevalentemente industriali per la superficie che va dal lato sud del torrente Ugione fino al confine della proprietà comprendendo le pompe boosters.

Si deve rilevare che la non omogeneità della classificazione della Darsena Ugione sembrerebbe essere stata determinata da criteri esclusivamente geografici, senza un'osservazione dettagliata della destinazione d'uso del territorio da parte degli

estensori della proposta di zonizzazione acustica, utilizzando il torrente Ugione come confine delle aree.

#### 4. CRITERI DI VALUTAZIONE

Per la valutazione dei risultati dell'indagine si farà riferimento a quanto prescritto dal D.P.C.M. del 14/11/1997 relativamente alla classe acustica in cui sono state inserite le Darsene dal Comune di Livorno nella proposta di classificazione acustica adottata con Deliberazione Consiglio Comunale, n. 14 del 9/2/2004.

Per le darsene i limiti di immissione acustica risultano i seguenti:

CLASSE	DIURNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
VI	70	70
V	70	60

I limiti della classe V verranno adottati per le valutazioni delle posizioni comprese fra 6 e 10 della darsena Ugione, mentre quelli della classe VI per le posizioni comprese fra 1 e 5 della Darsena Ugione e per tutte le posizioni della Darsena Petroli.

#### 5. CARATTERIZZAZIONE DELLE CONDIZIONE METEOROLOGICHE

Un'informazione importante che deve accompagnare le misurazioni del rumore esterno è rappresentata dalle condizioni meteorologiche, con particolare riferimento alla velocità del vento.

Per la caratterizzazione delle condizioni meteorologiche si sono utilizzati i dati forniti dalla centralina del Centro di Meteorologia Marina e Monitoraggio Ambientale del Mediterraneo (LAMMA, CoMMA-Med.), collocata presso l'Istituto Tecnico Nautico "A. Cappellini" (Coord. WGS84 : lat. 43° 32' 49.5" N , lon. 10° 18' 16.5" E, 30 m (s.l.m.)).

I valori medi giornalieri di temperatura, velocità del vento, umidità relativa dell'aria e precipitazioni, in funzione dei giorni d'indagine sono riepilogati nella successiva tabella.

GIORNO	t media (°C)	v (m/s)	u.r. media (%)	Precipitazioni (mm)
14/4	13	1,4	71	0
15/4	13	1,6	73	0,2
12/5	16	2,1	77	2
13/5	17	1,5	73	0
14/5	19	1,5	72	0
19/5	18	1,6	81	0

<b>GIORNO</b>	<b>t media (°C)</b>	<b>v (m/s)</b>	<b>u.r. media (%)</b>	<b>Precipitazioni (mm)</b>
20/5	18	1,2	81	0
21/5	18	2,5	74	0
1/6	19	3,1	90	1,8

I grafici che rappresentano la variazione delle medie orarie della temperatura, velocità del vento e precipitazioni dei giorni di esecuzione delle misure sono riepilogati nell'allegato D. I grafici sono quelli disponibili nel sito internet del LAMMA-Med all'indirizzo [www.lammamed.rete.toscana.it](http://www.lammamed.rete.toscana.it).

L'analisi dei grafici permette di sottolineare che nei giorni 15/4, 12/5 e 1/6 sono state registrate precipitazioni atmosferiche. Peraltro le misurazioni sono state eseguite in periodi temporali con assenza delle stesse.

L'analisi di dettaglio delle medie orarie (Allegato D) permette di verificare che la velocità media del vento non ha superato il valore di 5 m/s (18 km/h) nei periodi interessati alle misurazioni.

## **6. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI E DELL'ASSETTO PRODUTTIVO**

Nel presente capitolo descriveremo per ogni darsena le sorgenti presenti e l'assetto produttivo con riferimento nello specifico all'attività di carico/scarico navi.

### **6.1. Darsena Ugione**

La Darsena Ugione è collocata in V. Leonardo da Vinci, Livorno. L'insediamento produttivo confina a nord con l'ex Canale delle Cateratte ed il canale del porto industriale di Livorno, ad est con un'azienda chimica (Rhodia) a sud ed ovest con la V. Leonardo da Vinci (vedasi fig. 1 dell'Allegato A).

All'interno l'insediamento è solcato dal torrente Ugione che sfocia nel bacino.

La darsena dispone di un pontile (n. 36) di lunghezza pari a circa 160 metri per l'attracco delle navi e impianti, sistemi, serbatoi ed oleodotti per l'esecuzione del carico e dello scarico dei prodotti petroliferi, nonché di fabbricato all'interno del quale sono collocate la sala controllo degli operatori e locali di servizio.

L'analisi della strutturazione degli impianti e lo stato di esercizio durante le attività individua le seguenti sorgenti:

- a) sala pompe boosters, collocata al confine nord presso la posizione 8 della figura 1 dell'allegato A. Le pompe boosters vengono utilizzate solo per la discarica di alcuni prodotti dai pontili 10 e 11 della Darsena Petroli;

- b) compressori d'aria silenziati per lo spiazzamento dell'oleodotto collocati in prossimità della posizione 4 della figura 1 dell'allegato A. I compressori vengono messi in moto per le operazioni di spiazzamento dell'oleodotto in funzione delle specifiche procedure operative e del prodotto;
- c) sala pompe antincendio collocata in prossimità del ponte per il passaggio del torrente Ugione. Nella sala pompe è installata una motopompa che viene attivata per qualche minuto al giorno al fine di verificarne l'efficienza secondo le procedure di sicurezza aziendali;
- d) sala macchine della nave attraccata. Le navi per motivi di sicurezza vengono attraccate con la prua rivolta a nord in direzione del canale del porto industriale e pertanto la sala macchine si colloca a qualche decina di metri dalla posizione 3 della figura 1 dell'Allegato A.

Nella Darsena vengono caricati e/o scaricati i seguenti prodotti petroliferi ENI e/o di terzi:

- Benzine
- Basi Lube
- Benzine ENI
- Benzine Consorzio
- Biodiesel
- MTBE

La successiva tabella 2 riporta il riepilogo per ogni tipo di prodotto e di operazione, del numero di navi, della media di tonnellate per nave e del tempo medio di permanenza al pontile per le operazioni, così come desunte dalle registrazioni aziendali. I dati si riferiscono alle movimentazioni del pontile 36 dal 1/1/2003 al 31/12/2003.

**TABELLA 2**

Prodotto	Operazione	Pontile 36		
		n° navi	media Tons/nave	Tempo medio ore
Benzine	Carico	1	704	28
Basi Lube		38	5.111	40
Benzine ENI	Scarico	4	4.441	34
Benzine Consorzio		5	10.530	23
Biodiesel		32	800	5
MTBE		7	2.461	30

I dati della tabella 2 aggregati ed elaborati in funzione della caratterizzazione dell'attività sono riportati nella tabella 3.



TABELLA 3

	<b>Navi</b>	<b>Tons</b>	<b>Ore</b>	<b>Giorni</b>
<b>TOTALE</b>	<b>87</b>	<b>308.163</b>	<b>2.169</b>	<b>90</b>
TOTALE CARICO	39	194.922	1.548	65
TOTALE SCARICO	48	113.241	621	25

E' possibile osservare che complessivamente nell'anno 2003 alla darsena hanno attraccato n. 87 navi, di cui n. 39 per operazioni di carico ed il restante per operazioni di scarico, con una movimentazione complessiva di 308.163 tonnellate.

Le attività di carico e scarico hanno interessato complessivamente n. 90 giorni lavorativi sui 365 giorni di operatività degli impianti.

La tabella 4 riepiloga il funzionamento delle pompe boosters in relazione alle attività di scarico dai pontili 10 ed 11 della Darsena Petroli. Nella tabella sono riportati il tipo di prodotto, il numero delle navi, la media di tonnellate per nave ed il tempo medio di permanenza al pontile 10 e 11 della nave per le operazioni, così come desunte dalle registrazioni aziendali. I dati si riferiscono alle movimentazioni del pontile 36 dal 1/1/2003 al 31/12/2003.

TABELLA 4

<b>Prodotto</b>	<b>da Pontile 10</b>			<b>da Pontile 11</b>		
	<b>n° navi</b>	<b>media Tons/nave</b>	<b>Tempo medio ore</b>	<b>n° navi</b>	<b>media Tons/nave</b>	<b>Tempo medio ore</b>
Benzine ENI	8	17.344	27	30	11.064	30
Gasoli	1	11.000	33	12	11.096	30
Jet Fuel	0	0	0	2	14.044	40
Olii Combustibili Consorzio	7	20.698	44	11	21.651	30
Olii Combustibili ENI	6	25.098	39	4	23.691	27
	<b>n. navi</b>	<b>Tons</b>	<b>Ore</b>	<b>n. navi</b>	<b>Tons</b>	<b>Ore</b>
<b>TOTALE FUNZIONAMENTO BOOSTER</b>	<b>22</b>	<b>445.226</b>	<b>791</b>	<b>59</b>	<b>826.085</b>	<b>1.778</b>

L'analisi dell'ultima riga della tabella 4 permette di osservare che complessivamente il funzionamento delle pompe ha interessato le operazioni di scarico di 81 navi (somma pontili 10 ed 11), con una movimentazione complessiva di 1.271.311 tonnellate ed una durata pari a circa 107 giorni dei 365 giorni di operatività degli impianti.

I dati sopra esposti permettono di affermare che complessivamente gli impianti della darsena nelle condizioni operative riepilogate si deve riferire ad un massimo di 197 giorni su 365. In questo calcolo non si è tenuto conto dell'eventuale contemporaneità dell'esercizio con carico/scarico dal pontile 36 e funzionamento pompe boosters.

## 6.2. *Darsena Petroli*

La Darsena Petroli è collocata all'interno del porto industriale di Livorno. L'insediamento produttivo confina a nord con la diga del Marzocco e sugli altri lati con il canale di accesso al porto industriale (vedasi fig. 2 dell'Allegato A).

La darsena dispone di due pontili (pontile 10 e 11) di lunghezza complessiva pari a circa 800 metri per l'attracco delle navi e impianti, sistemi, serbatoi ed oleodotti per il carico e lo scarico dei prodotti petroliferi, nonché di fabbricato all'interno del quale sono collocate la sala controllo degli operatori e i locali di servizio.

L'analisi della strutturazione degli impianti e lo stato d'esercizio durante le attività individua le seguenti sorgenti:

- a) compressori d'aria per la produzione dell'aria per la circuiteria pneumatica;
- b) pompe che vengono avviate per l'esecuzione dello piazzamento degli oleodotti. Le pompe vengono messe in moto per le operazioni di spiazzamento dell'oleodotto in funzione delle specifiche procedure operative e del prodotto scaricato;
- c) sala pompe antincendio collocata sul retro del fabbricato in cui è collocata la sala controllo. La sala pompe viene attivata per qualche minuto al giorno al fine di verificarne l'efficienza secondo le procedure di sicurezza aziendali;
- d) sala macchine delle navi attraccate. Le navi per motivi di sicurezza vengono attraccate con la prua rivolta a sud-est nella direzione di uscita del canale del porto industriale. La sala macchine delle navi attraccate al pontile 10 si colloca a qualche decina di metri dalla posizione 3, mentre quella della nave al pontile 11 a qualche decina di metri dalla posizione 5 (vedasi figura 2 dell'Allegato A).

Nella Darsena vengono caricati e/o scaricati i seguenti prodotti petroliferi ENI e/o di terzi:

- Basi Lube
- Benzine
- Gasoli
- Benzine ENI
- Gasoli
- Greggio
- Jet Fuel
- Olii Combustibili

La successiva tabella 5 riepiloga per ogni pontile, tipo di prodotto e operazione, il numero di navi, la media di tonnellate per nave e il tempo medio di permanenza al pontile per le operazioni, così come desunte dalle registrazioni aziendali. I dati si riferiscono alle movimentazioni dei pontili dal 1/1/2003 al 31/12/2003.

**TABELLA 5**

Prodotto	Operazione	Pontile 10			Pontile 11		
		n° navi	media Tons/nave	Tempo medio ore	n° navi	media Tons/nave	Tempo medio ore
Basi Lube	Carico				15	5.636	50
Benzine		5	13.474	46	11	14.803	50
Gasoli					1	5.353	27
Oli Combustibili		15	16.675	36	18	17.403	32
Benzine ENI	Scarico	8	17.344	27	30	11.064	30
Gasoli		1	11.000	33	12	11.096	30
Greggio		54	76.509	33			
Jet Fuel					2	14.044	40
Oli Combustibili Consorzio		7	20.698	44	11	21.651	30
Oli Combustibili ENI		6	25.098	39	4	23.691	27

I dati della tabella 5 aggregati ed elaborati in funzione della caratterizzazione dell'attività sono riportati nella tabella 6.

**TABELLA 6**

	PONTILE 10			
	Navi	Tons	Ore	Giorni
<b>TOTALE</b>	<b>96</b>	<b>4.894.207</b>	<b>3.343</b>	<b>139</b>
TOTALE CARICO	20	317.495	770	32
TOTALE SCARICO	76	4.576.712	2.573	107
	PONTILE 11			
	Navi	Tons	Ore	Giorni
<b>TOTALE</b>	<b>104</b>	<b>1.392.065</b>	<b>3.681</b>	<b>153</b>
TOTALE CARICO	45	565.980	1.903	79
TOTALE SCARICO	59	826.085	1.778	74

L'analisi della tabella 6 permette di osservare che all'interno della darsena hanno attraccato complessivamente n. 200 navi per operazioni di movimentazione di complessive 6.286.272 tonnellate per una durata totale pari a 292 giorni sui 365 giorni di operatività degli impianti. In quest'ultimo calcolo non si è tenuto conto della contemporaneità della presenza di navi su entrambi i pontili.

L'analisi di dettaglio della tabella 5 peraltro permette di osservare che il greggio scaricato rappresenta il 65,7% del tonnellaggio movimentato annualmente e l'operazione viene eseguita unicamente sul pontile 10.

## 7. RISULTATI DELLE MISURAZIONI

Nel presente capitolo effettueremo un riepilogo dei risultati delle misurazioni per ogni darsena e per ogni periodo di riferimento nei diversi stati di esercizio degli impianti come individuati nel capitolo 1..

### 7.1. DARSENA UGIONE

Per il commento e la valutazione dei risultati delle misurazioni verranno adottati i seguenti valori limite di immissione che derivano dalla proposta di classificazione acustica del Comune di Livorno, come richiamato nel capitolo 4:

- periodo diurno: 70 dB(A) per tutte le posizioni;
- periodo notturno: **70 dB(A)** per le posizioni 1, 2, 3, 4 e 5 (classe VI);
- periodo notturno: **60 dB(A)** per le posizioni 6, 7, 8, 9 e 10 (Classe V).

Nelle tabelle di riepilogo dei dati verranno evidenziati in grassetto i valori del livello equivalente superiori ai valori limite di immissione.

#### 7.1.1 Nessuna attività

Le misurazioni sono state eseguite i giorni 15 aprile e 1 giugno. Le stesse sono state finalizzate a caratterizzare il clima acustico determinato dalle attività produttive e dalle attività umane presenti nell'area in cui è collocata la darsena.

La tabella 7 riporta i risultati delle misurazioni eseguite il giorno 15 aprile dalle ore 16.30 alle ore 18.30 (periodo diurno). Nella tabella sono riportati a partire dalla prima colonna la posizione di misura con riferimento alla figura 1 dell'Allegato A, l'ora di inizio, il livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ) ed i livelli statistici  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  ed  $L_{90}$ , espressi in dB(A). In particolare i livelli statistici rappresentano rispettivamente i valori dei livelli di pressione che sono stati superati per l'1%, il 10%, il 50% e il 90% del tempo di misura e caratterizzano il fenomeno acustico osservato. In letteratura  $L_{90}$  viene utilizzato per individuare il livello della rumorosità di fondo.

**TABELLA 7**

POSIZIONE	Ora	$L_{Aeq}$	$L_1$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
1	17.17.49	60,4	67,3	61,2	59,6	58,7
2	17.06.57	56,7	63,3	57,9	55,8	55,0
3	16.55.33	60,0	69,4	60,7	58,8	57,2
4	17.31.13	58,7	67,0	60,9	57,0	53,9
5	16.31.07	<b>72,2</b>	81,7	76,0	68,2	59,9
6	16.43.11	69,9	78,1	73,7	66,7	62,3
7	17.44.58	66,7	74,2	69,6	64,6	61,0

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
8	18.07.04	56,4	63,7	57,2	55,2	53,9
9	17.55.48	64,7	73,8	66,6	62,8	60,1
10	18.17.49	56,8	61,9	58,8	56,1	54,3

L'analisi della tabella permette di osservare il superamento del limite di immissione nella posizione 5, collocata in prossimità del cancello d'ingresso sulla V. L. Da Vinci. In questa posizione il superamento del limite deve essere imputato al traffico veicolare transigente che è rappresentato da una notevole percentuale di mezzi pesanti.

La tabella 8 riporta i risultati delle misurazioni eseguite il giorno 1 giugno dalle ore 14.00 alle ore 15.40 (periodo diurno).

**TABELLA 8**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	15.34.40	63,9	67,2	65,1	63,7	62,5
2	15.28.35	58,8	62,1	60,0	58,5	57,4
3	15.42.31	60,7	63,5	60,9	59,6	58,4
4	14.40.04	60,3	68,1	62,5	58,6	56,8
5	14.04.59	<b>71,2</b>	80,4	75,1	67,8	59,3
6	14.16.11	68,8	77,8	72,7	65,2	57,4
7	14.27.40	67,3	74,8	69,6	64,4	59,7
8	15.09.55	60,2	64,4	62,0	59,6	58,0
9	15.16.22	66,0	72,6	68,9	63,9	60,2
10	15.03.25	60,5	63,0	61,7	60,4	59,2

Anche in questa misurazione è possibile osservare il superamento del valore limite di emissione nella posizione 5.

La tabella 9 riporta i risultati delle misurazioni eseguite il giorno dalle ore 23.20 del 15 aprile alle ore 00.40 del 16 aprile (periodo notturno).

**TABELLA 9**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	23.35.54	59,8	62,4	61,2	59,7	57,6
2	23.42.10	52,8	57,0	53,7	52,3	51,5
3	23.49.30	55,4	58,8	57,2	55,1	53,3
4	23.55.32	54,2	60,7	57,2	52,7	50,6
5	0.09.08	61,1	72,1	64,4	55,7	51,6

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
6	23.20.40	57,5	66,0	61,2	53,8	48,9
7	0.36.24	55,1	61,2	57,6	53,5	50,1
8	0.22.27	54,9	57,6	55,9	54,7	53,7
9	0.29.06	57,5	63,3	60,2	55,5	52,9
10	0.15.55	57,4	60,8	58,8	56,9	55,3

L'analisi della tabella permette di osservare che non si sono verificati superamenti del limite di immissione.

La tabella 10 riepiloga i valori del livello equivalente dei tre periodi di osservazione.

**TABELLA 10**

POS.	DIURNO		NOTTURNO
	15-apr	01-giu	15-apr
1	60,4	63,9	59,8
2	56,7	58,8	52,8
3	60,0	60,7	55,4
4	58,7	60,3	54,2
5	<b>72,2</b>	<b>71,2</b>	61,1
6	69,9	68,8	57,5
7	66,7	67,3	55,1
8	56,4	60,2	54,9
9	64,7	66,0	57,5
10	56,8	60,5	57,4

L'analisi della tabella permette di evidenziare che in assenza di attività viene superato il valore limite di immissione nella posizione 5 collocata in prossimità del cancello di ingresso della darsena. La sorgente di questo superamento, come precedentemente osservato, è individuabile nel traffico veicolare esterno anche in ragione delle differenze di circa 10 dB(A) registrati nei due periodi di riferimento. L'osservazione ed il confronto delle misurazioni in particolare nelle posizioni 1, 2 e 3, poste al confine con la Rhodia presentano differenza tra periodo diurno e notturno di circa 4-5 dB(A) e pertanto individuano quali sorgenti gli impianti della citata azienda.

#### 7.1.2 Carico/scarico nave

Le misurazioni sono state eseguite i giorni 12 maggio e 20 maggio nelle seguenti condizioni operative:

- 12 maggio: carico di olio lubrificante sulla nave Wappen Von Hamburg;
- 20 maggio: carico di olio lubrificante sulla nave Zeugman.

Le misurazioni del giorno 12 maggio dalle ore 16.30 alle ore 17.45 (periodo diurno) sono riepilogate nella tabella 11.

**TABELLA 11**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	16.47.23	59,3	60,9	59,9	59,2	58,6
2	16.41.20	67,2	68,5	67,7	67,2	66,6
3	16.34.48	61,2	63,1	62	61,1	60,3
4	16.55.28	64,6	77,9	64,5	58,6	56,2
5	17.03.33	69,2	78,2	72,8	66,3	61,4
6	17.10.11	68,1	75,1	71,4	66,2	60,5
7	17.38.04	65,5	72,8	68,4	63,5	60,5
8	17.24.47	60,3	63,9	61,4	59,9	58,5
9	17.31.17	65,5	75,4	68,5	62,9	58,5
10	17.18.21	61,7	64	62,4	61,4	60,7

L'analisi della tabella 11 permette di osservare che non vengono superati valori limite di emissione. Per confronto con i valori del livello equivalente in assenza di attività è possibile confermare le osservazioni relative al contributo del traffico veicolare della V. L. Da Vinci per le posizioni 5, 6, 7 e 9, mentre il contributo del funzionamento della sala macchine della nave Wappen Von Hamburg si evidenzia in particolare nelle posizioni 2 e 3 con valore massimo nella posizione 2 pari a 67,2 dB(A).

Il giorno 12 maggio non è stato possibile effettuare misurazioni nel periodo notturno, poiché la nave ha terminato le operazioni alle ore 21.00.

Le misurazioni del giorno 20 maggio dalle ore 16.25 alle ore 18.15 (periodo diurno) sono riepilogate nella tabella 12.

TABELLA 12

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	16.40.00	64,7	73,3	68,2	61,8	59,2
2	16.28.31	66,8	70,7	69,2	65,6	64,4
3	16.17.03	59,5	66,8	58,6	57,7	57,0
4	16.53.17	58,6	67,2	61,7	56,1	53,5
5	17.08.57	<b>70,5</b>	80,9	74,0	66,6	61,2
6	17.21.27	67,5	75,0	70,8	65,3	60,9
7	17.32.56	65,9	74,8	68,6	63,7	60,3
8	17.57.54	57,7	63,2	59,3	56,9	55,8
9	18.09.18	62,9	73,2	64,1	59,5	56,6
10	17.46.29	61,1	63,9	62,4	60,8	59,7

L'analisi della tabella permette di osservare che nella posizione 5 viene superato il valore limite di immissione a causa del traffico veicolare.

Le misurazioni del 20 maggio dalle ore 22.20 alle ore 23.30 (periodo notturno) sono riepilogate nella tabella 13.

TABELLA 13

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	22.20.24	61,1	70,3	65,6	55,4	54,3
2	22.26.31	66,0	70,9	68,2	65,2	64,5
3	22.32.57	56,3	59,2	57,2	56,0	55,3
4	22.38.45	53,7	62,4	56,2	51,3	50,0
5	22.46.12	64,7	77,5	66,9	55,8	50,9
6	22.53.47	<b>64,2</b>	75,3	67,9	58,8	49,5
7	22.59.56	58,0	68,8	60,8	55,2	49,5
8	23.14.47	55,5	58,4	57,2	54,9	53,9
9	23.21.25	<b>62,7</b>	73,3	66,0	59,3	53,3
10	23.07.46	59,5	60,7	59,2	58,3	57,2

L'analisi della tabella 13 permette di osservare che si verifica il superamento dei valori limite di emissione nelle posizioni 6 e 9, in questo caso il superamento deve essere attribuito al traffico veicolare.

La tabella 14 riepiloga i valori del livello equivalente dei tre periodi di osservazione.



TABELLA 14

POS.	DIURNO		NOTTURNO
	12-mag	20-mag	20-mag
1	59,3	64,7	61,1
2	67,2	66,8	66,0
3	61,2	59,5	56,3
4	64,6	58,6	53,7
5	69,2	70,5	64,7
6	68,1	67,5	<b>64,2</b>
7	65,5	65,9	58,0
8	60,3	57,7	55,5
9	65,5	62,9	<b>62,7</b>
10	61,7	61,1	59,5

L'analisi della tabella permette di osservare che:

- nella posizione 1 il livello equivalente presenta variabilità che deve essere attribuita oltre che alle attività di carico anche all'assetto di esercizio degli impianti della Rhodia e delle attività che si svolgono nell'ex piazzale Botteghi (Italpesca e piazzale container);
- nella posizione 2 il livello equivalente è determinato dal funzionamento della sala macchine e dalle attrezzature;
- nella posizione 3, collocata ortogonalmente alla prua della nave ad una distanza di circa 20-25 metri dalla sala macchine la differenza delle misure del 20 maggio è imputabile ad un diverso stato di esercizio della nave, mentre le differenze riscontrate nelle misure del periodo diurno del 12 e 20 maggio possono essere imputate alla diversa rumorosità immessa dalle sale macchine delle navi;
- i superamenti dei limiti di emissione nel periodo notturno nelle posizioni 6 e 9 deve essere imputato al traffico veicolare;
- il valore di 59,5 dB(A), registrato nel periodo notturno nella posizione 10 deve essere imputato alle attività di carico ed in particolare al verificarsi di ripetuti sfiati dei serbatoi della nave durante le operazioni di carico.

7.1.3 Spiazzamento oleodotto

Le misurazioni dell'attività di spiazzamento oleodotto sono state eseguite nel periodo notturno del giorno 21 maggio. I risultati delle misurazioni sono riepilogati nella tabella 15. Per lo spiazzamento dell'oleodotto vengono messi in marcia i compressori collocati in prossimità della posizione 4.

**TABELLA 15**

<b>POSIZIONE</b>	<b>Ora</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L<sub>10</sub></b>	<b>L<sub>50</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>
1	2.50.43	58,1	65,3	61,6	55,8	54,9
2	2.54.07	67,0	75,2	69,8	64,8	64,2
3	2.58.24	57,7	62,2	58,3	57,3	56,5
4	3.02.58	66,6	68,4	67,3	66,5	65,9
5	3.06.23	56,5	65,8	57,4	54,7	53,2
6	3.09.50	55,5	65,9	58,6	51,6	50,2
7	3.13.04	52,4	60,1	55,0	50,2	49,5
8	3.23.00	55,8	58,5	56,6	55,6	55,0
9	3.27.04	53,5	61,7	54,3	51,1	50,3
10	3.18.41	59,7	62,6	60,8	59,4	57,8

L'osservazione della tabella permette di evidenziare che nella posizione 4 il funzionamento dei compressori determina un valore del livello equivalente pari a 66,6 dB(A), con un incremento di 12,9 dB(A), rispetto al valore misurato il giorno 20 maggio alle ore 22.38 (vedasi tabella 13).

7.1.4 Pompe booster

Le misurazioni sono state effettuate il giorno 1 giugno in assenza di nave al pontile 36 e con il funzionamento della booster P23 dell'oleodotto 27. I risultati delle misure eseguite dalle ore 17.30 alle ore 18.40 (periodo diurno) sono riepilogati nella tabella 16.

**TABELLA 16**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	18.17.38	62,4	65,1	63,9	61,5	59,7
2	18.11.33	56,5	59,0	57,2	56,3	55,7
3	18.04.45	57,8	59,9	58,7	57,7	56,8
4	17.49.52	59,3	65,5	61,6	58,3	56,5
5	17.57.39	<b>70,1</b>	79,4	73,4	67,2	62,8
6	18.27.32	67,4	75,5	70,5	65,2	59,6
7	18.33.55	64,1	72,0	66,7	62,2	59,6
8	17.34.48	68,8	70,0	69,5	68,8	68,1
9	17.41.47	68,4	77,1	71,5	66,0	61,1
10	17.28.17	61,1	65,3	62,1	60,6	59,6

L'analisi della tabella permette di osservare che:

- nella posizione 5 si registra un superamento del valore limite di immissione determinato dal traffico veicolare;
- nella posizione 8 collocata in prossimità della sala pompe boosters si registra un valore pari a 68,8 dB(A), superiore rispettivamente di 12,4 dB(A) e 8,6 dB(A) agli analoghi in assenza di attività (tab. 7 e 8).

Le misurazioni del 1 giugno dalle ore 22.06 alle ore 23.20 (periodo notturno) sono riepilogate nella tabella 17.

**TABELLA 17**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	23.12.39	61,3	64,9	62,9	60,8	59,4
2	23.06.19	53,8	55,9	54,3	53,7	53,2
3	22.59.39	56,7	59,0	57,6	56,5	55,5
4	22.34.09	55,3	60,5	57,3	54,5	53,2
5	22.42.08	62,4	72,0	65,9	58,6	55,1
6	22.52.16	<b>62,2</b>	69,8	66,7	58,1	52,6

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
7	22.26.32	56,3	60,7	58,4	55,3	52,1
8	22.12.52	<b>68,7</b>	69,8	69,3	68,7	68,0
9	22.19.30	59,1	68,1	61,6	56,3	52,3
10	22.06.35	58,7	61,3	59,6	58,4	57,4

L'analisi della tabella permette di osservare che:

- nella posizione 6 viene superato il valore limite di immissione e la sorgente deve essere individuata nel traffico veicolare;
- nella posizione 8 il superamento del limite di immissione deve essere attribuito al funzionamento della pompa booster P23.

#### 7.1.5 Pompe booster e carico/scarico nave

Nell'arco temporale dell'indagine non è stato possibile eseguire le misurazioni con il funzionamento delle pompe boosters e dell'attività di scarico/carico nave. Peraltro questa condizione di operatività si potrebbe verificare. Per simulare questo assetto abbiamo eseguito un calcolo previsionale utilizzando i dati di ciascuna posizione misurati durante il carico della nave ed il funzionamento della pompa booster provvedendo ad effettuare in ogni posizione la somma dei livelli equivalenti.

La tabella 18 riepiloga i risultati di questo calcolo. In particolare i livelli equivalenti del periodo diurno per le operazioni di carico sono stati calcolati utilizzando i dati dei giorni 12 e 20 maggio e nella relativa colonna viene riportato il valore medio calcolato. Per ciascuna posizione e per ogni periodo di riferimento nella colonna SOMMA viene riportato il valore ottenuto dalla somma di ciascun livello equivalente.

Non sono stati calcolati i valori dei livelli equivalenti delle posizioni 5, 6, 7 e 9, poiché come dettagliato nei precedenti paragrafi, in esse il valore del livello equivalente è esclusivamente determinato dal traffico veicolare.

**TABELLA 18**

POS.	DIURNO			NOTTURNO		
	Carico 12 e 20-mag	Booster 1-giu	SOMMA	Carico 20-mag	Booster 1-giu	SOMMA
1	62,8	62,4	65,6	61,1	61,3	64,2
2	67,0	56,5	67,4	66,0	53,8	66,3
3	60,4	57,8	62,3	56,3	56,7	59,5
4	62,6	59,3	64,2	53,7	55,3	57,6
5	69,9	<b>70,1</b>	---	64,7	62,4	---

POS.	DIURNO			NOTTURNO		
	Carico 12 e 20-mag	Booster 1-giu	SOMMA	Carico 20-mag	Booster 1-giu	SOMMA
6	67,8	67,4	---	<b>64,2</b>	<b>62,2</b>	---
7	65,7	64,1	---	58,0	56,3	---
8	59,2	68,8	69,3	55,5	<b>68,7</b>	<b>68,9</b>
9	64,4	68,4		<b>62,7</b>	59,1	---
10	61,4	61,1	64,3	59,5	58,7	<b>62,1</b>

L'analisi della tabella permette di osservare che:

- nel periodo diurno non viene superato il valore limite di immissione in nessuna posizione di misura, se si esclude la posizione 5;
- nel periodo notturno si verifica il superamento del valore limite di immissione nelle posizioni 8 e 10 per il livello equivalente ottenuto dalla somma dei due stati di esercizio.

#### 7.1.6 Misure su lungo periodo

Le misurazioni su breve periodo e negli stati di esercizio descritte nei precedenti paragrafi sono state affiancate da misurazioni su lungo periodo (da 10 a 24 ore) per verificare la variabilità dei livelli di rumorosità all'interno della darsena. Si è scelto di collocare la strumentazione in prossimità della sala pompe antincendio che risulta essere centrale rispetto al perimetro della darsena e vicino ai compressori aria silenziati utilizzati per lo spiazzamento oleodotto.

L'area nella quale era collocato lo strumento di misura appartiene alla superficie della darsena che è stata assegnata dalla proposta di zonizzazione acustica alla classe VI e pertanto le valutazioni verranno effettuate prendendo a riferimento il valore limite di immissione di 70 dB(A) per il periodo diurno e notturno.

I risultati delle misurazioni sono riepilogati nella tabella 19, dove a partire dalla prima colonna sono riportati la data e l'ora di inizio, la data e l'ora di fine della misura ed i valori del livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ) e dei livelli statistici  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  ed  $L_{90}$ , espressi in dB(A).

TABELLA 19

Data inizio	ora inizio	Data fine	ora fine	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
15-apr	15,48	16-apr	10,40	63,0	73,9	65,7	57,9	52,7
12-mag	15,40	13-mag	14,39	68,4	73,5	68,3	58,5	54,0
13-mag	14,45	14-mag	9,02	69,2	80,9	62,7	56,7	54,1
20-mag	16,09	21-mag	9,30	64,5	76,2	61,3	56,4	53,4
01-giu	13,52	01-giu	23,53	62,6	75,3	61,7	58,2	55,5

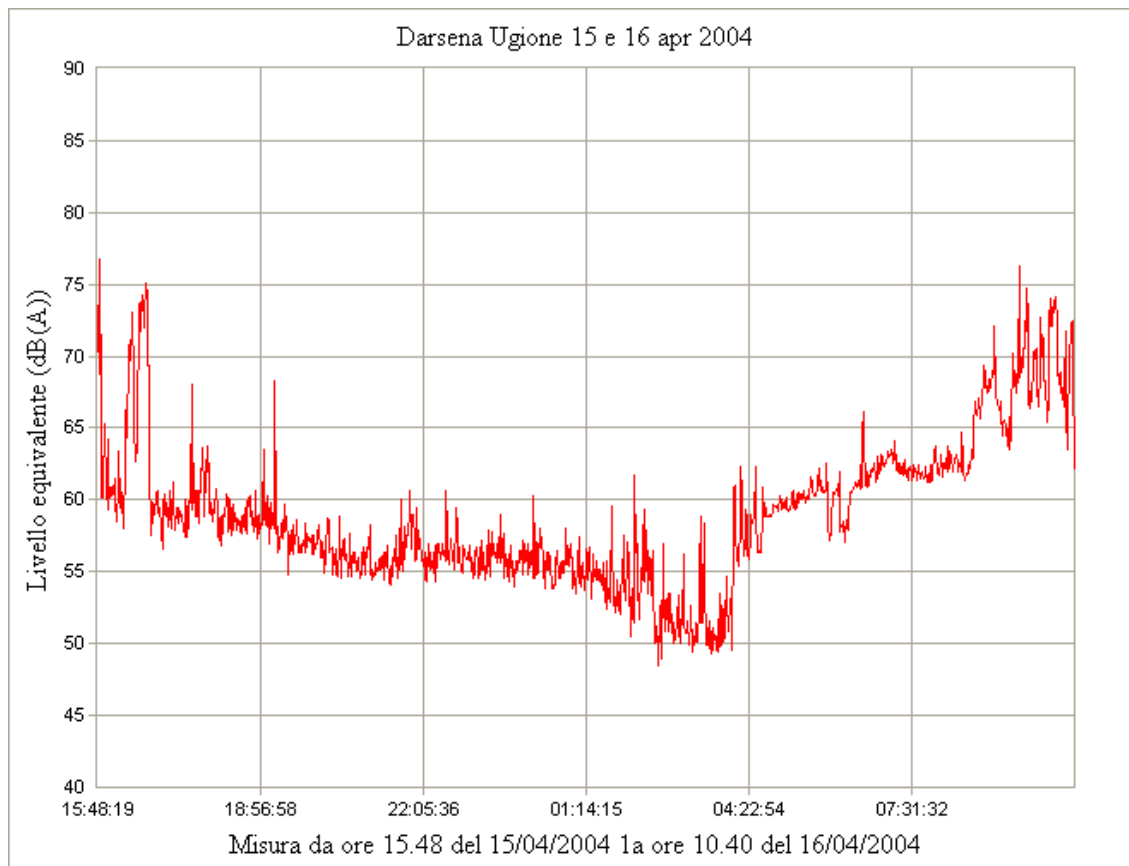
L'analisi della tabella permette di osservare che in nessuna misura viene superato il valore limite di immissione.

Le figure comprese fra 1 e 5 riportano la variazione temporale dei livelli equivalenti.

La figura 1 rappresenta la misura eseguita in assenza di attività con inizio alle ore 15.48 del 15 aprile e termine alle ore 10.40 del 16 aprile. L'analisi della stessa permette di effettuare le seguenti osservazioni:

- i valori del livello equivalente (75 dB(A)) del periodo 16.18-16.50 devono essere imputati alle attività della ruspa operante all'interno della darsena ed impegnata in interventi di sistemazione della pavimentazione;
- nei successivi periodi e fino alle ore 3.30 i livelli equivalenti presentano valori decrescenti fino alle ore 4.02 con valore minimo pari a 49,0 dB(A);
- negli intervalli temporali successivi e fino alle ore 8.30 del 16/4 i livelli equivalenti presentano valori in crescita con un andamento che deve essere attribuito all'entrata in esercizio di impianti della ditta Rhodia;
- nel successivo periodo e fino al termine della misura i livelli equivalenti sono attribuibili alle attività di manutenzione interne alla darsena.

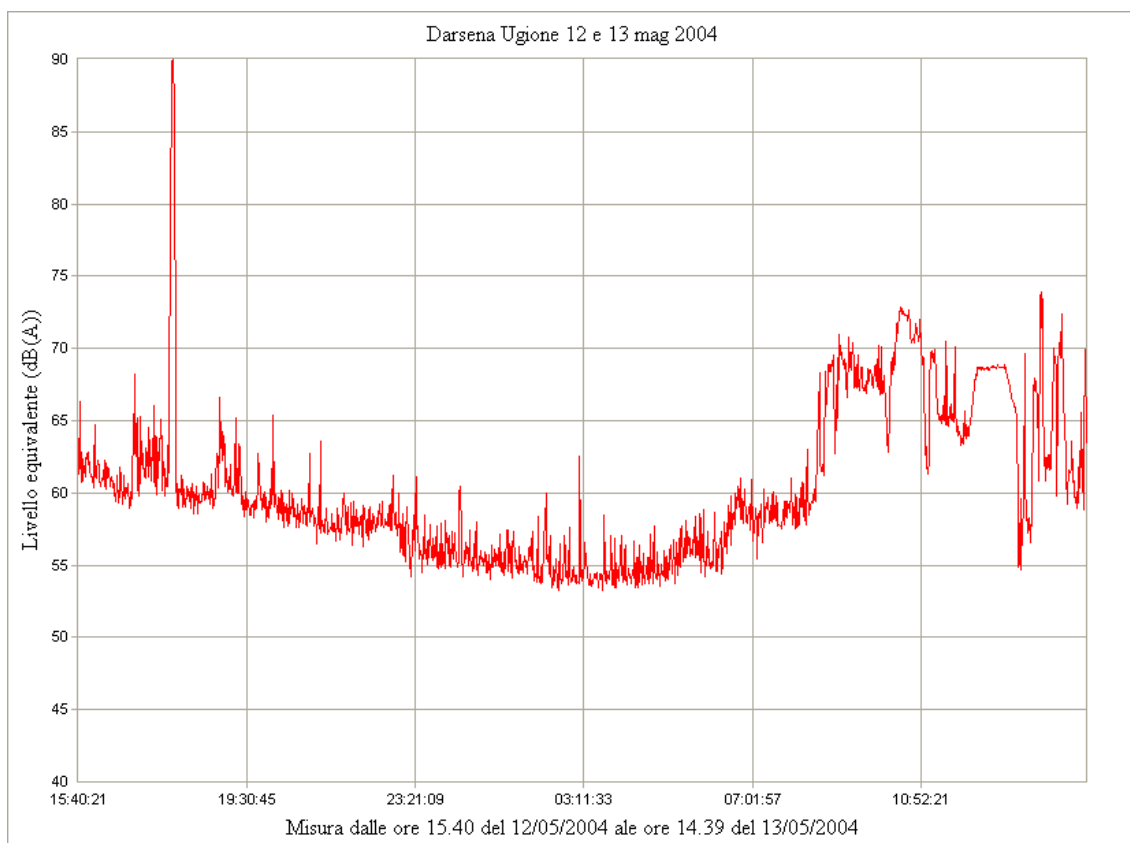
**Figura 1**



La figura 2 rappresenta la misura eseguita durante l'attività di carico di olio combustibile della nave Wappen Von Hamburg che ha lasciato il pontile intorno alle ore 23.00 del 12/5/2004. L'analisi della figura permette di osservare che:

- il valore più elevato, pari a circa 90 dB(A) registrato alle ore 17.50 è imputabile all'accensione del motocompressore della sala pompe antincendio, poiché sullo stesso erano in programma degli interventi di manutenzione;
- nel periodo successivo e fino alle ore 23.00 i valori del livello equivalente si attestano in un intervallo compreso fra 57 e 60 dB(A);
- nell'intervallo successivo e fin alle ore 8.00 del 13/5 i valori sono compresi fra 45 e 56 dB(A) e sono imputabili alle attività della Rhodia;
- nell'intervallo successivo e fino al termine della misura i livelli registrati devono essere imputati alle attività di manutenzione all'interno della darsena ed in particolare agli interventi sul motocompressore della sala pompe antincendio.

**Figura 2**

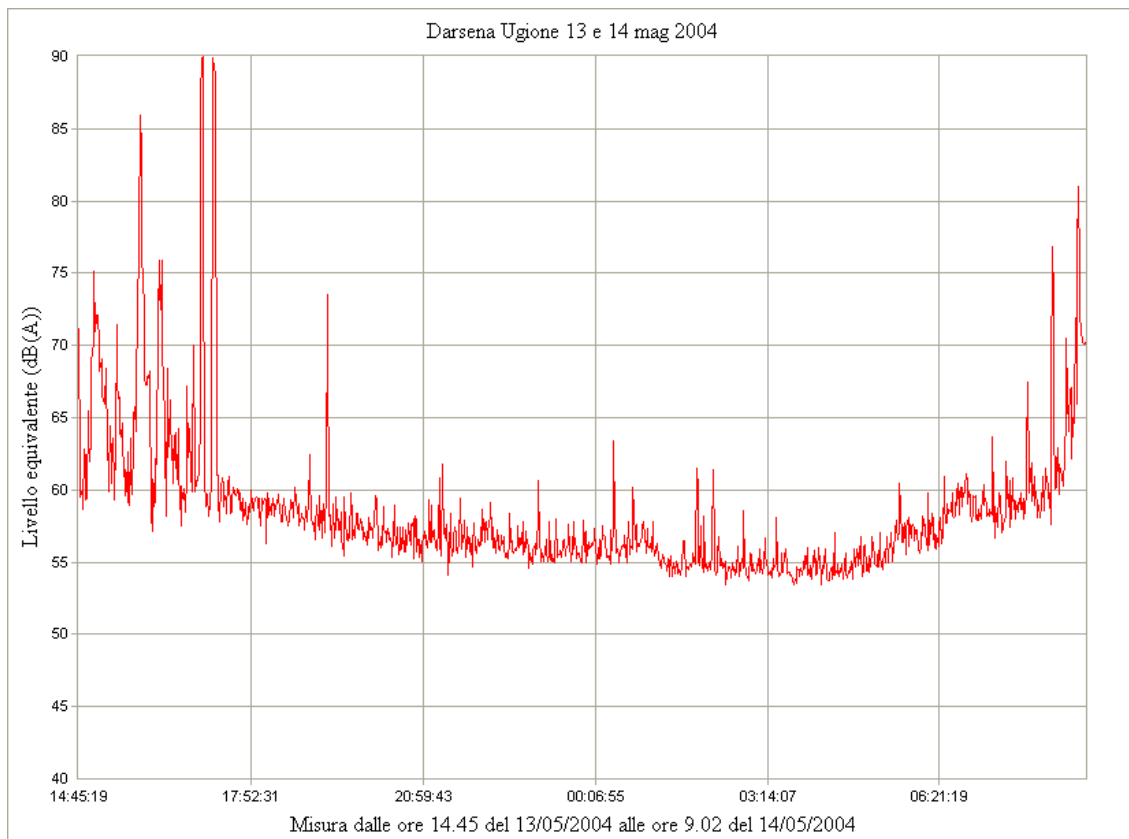


La figura 3 rappresenta la misura in assenza di attività con inizio alle ore 14.45 del 13/5 e fine alle ore 9.02 del 14/5. L'analisi della figura permette di osservare che:

- nell'intervallo da inizio misura e fino alle ore 17.00 del 13/5 sono proseguiti i lavori di manutenzione sul motocompressore della sala pompa antincendio. I valori più elevati e corrispondenti a circa 90 dB(A) rappresentano il funzionamento del motocompressore;
- l'intervallo successivo e fino alle ore 8.00 del giorno successivo il livello equivalente presenta valori che devono essere attribuibili alle sorgenti esterne alla darsena con valore minimo di 53 dB(A) registrato alle ore 4.13.



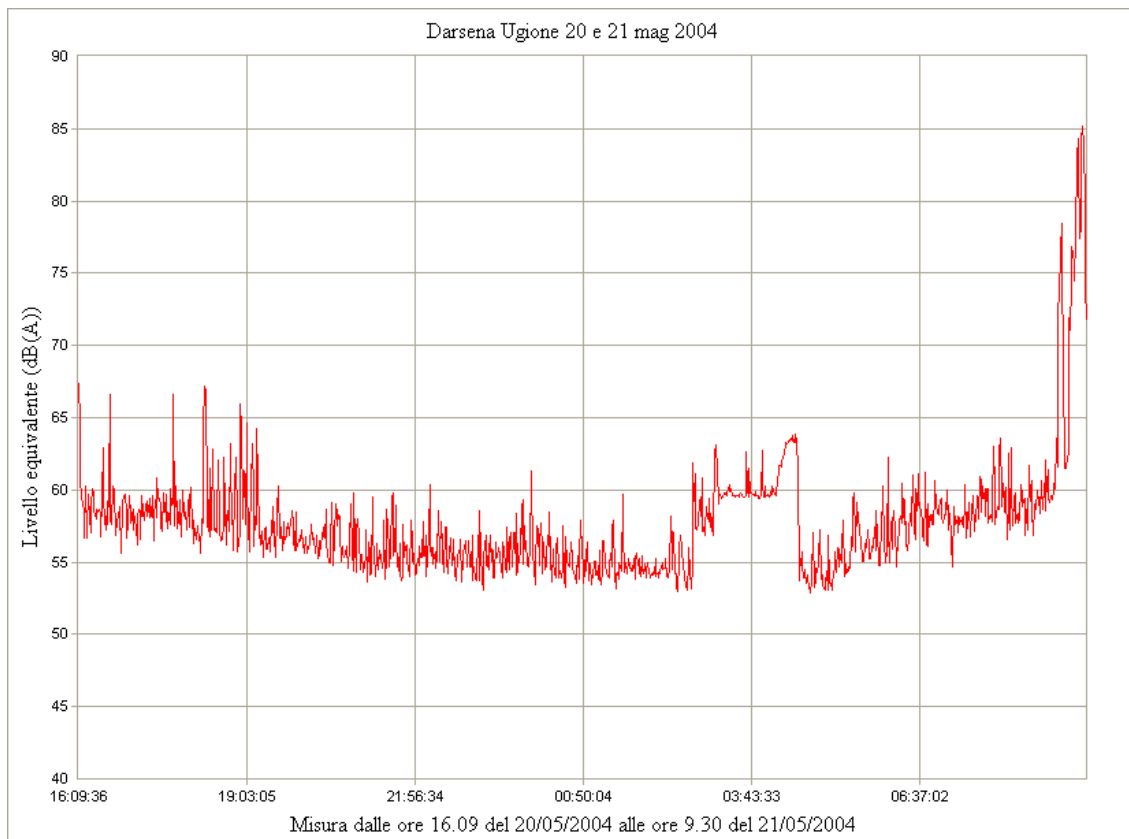
**Figura 3**



La figura 4 rappresenta la misurazione eseguita dalle ore 16.09 del 20/5 alle ore 9.30 del 21/5 durante le attività di carico di olio lubrificante sulla nave Zeugman. L'analisi della figura permette di osservare che:

- i valori del livello equivalente registrati dall'inizio della misura fino alle ore 2.00 del 21/5 sono imputabili alle attività di carico del prodotto;
- dalle ore 2.41 fino alle ore 4.36 si registra un significativo incremento dei livelli equivalenti che passano da 55 a 60 dB(A). Questo incremento è da attribuire al funzionamento dei compressori per lo spiazzamento oleodotto. In questo caso si è proceduto all'operazione per il cambio del prodotto;
- a seguire sono riprese le operazioni di carico del prodotto;
- gli incrementi che si registrano dalle ore 8.45 fino al termine della misura sono imputabili alle attività interne alla darsena.

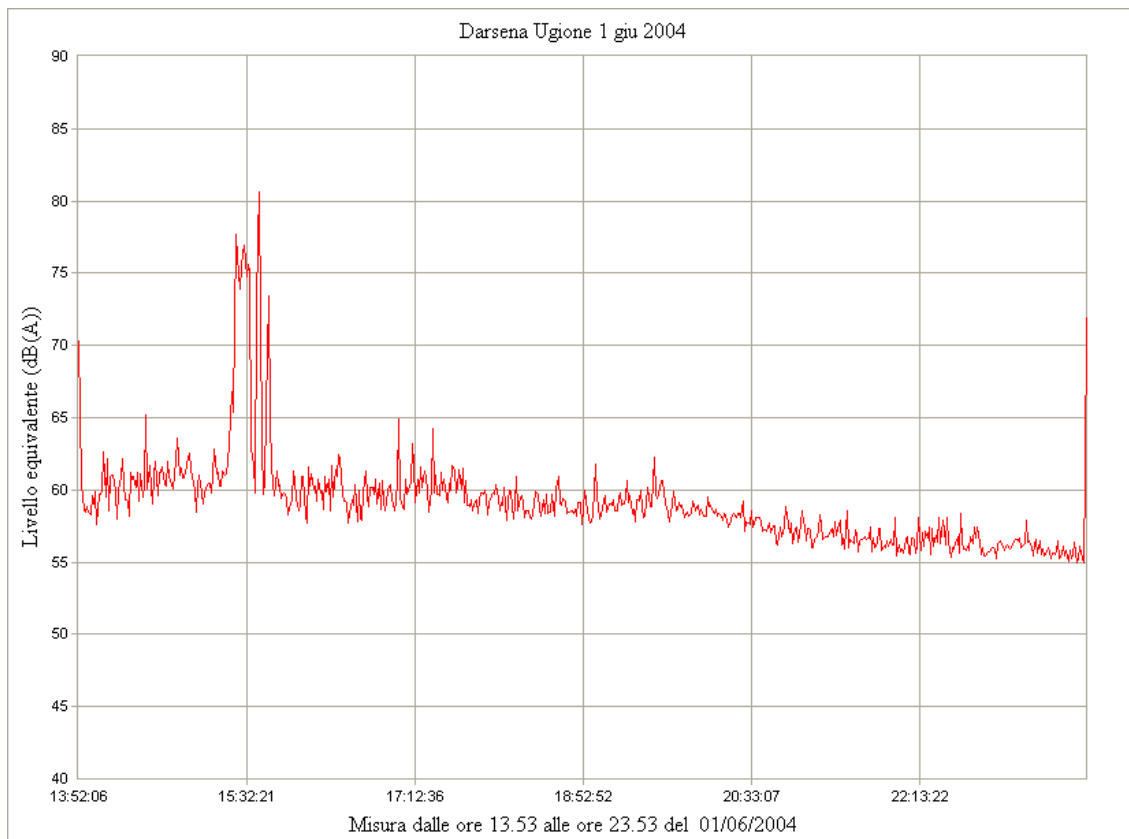
**Figura 4**



La figura 5 rappresenta la misurazione eseguita il giorno 1 giugno dalle ore 13.52 alle ore 23.53. La pompa booster P23 dell'oleodotto 27 è stata messa marcia avanti alle ore 17.12. L'analisi della figura permette di osservare che:

- i valori del livello equivalente dall'inizio della misura fino a circa le 16.00 sono imputabili ad attività interne alla darsena. In particolare i valori più elevati registrati nell'intervallo compreso fra le ore 15.20 e le 15.50 sono da attribuire alle attività di movimentazione di materiali nell'area di deposito ricavata a lato della zona compressori con impiego di un'autogrù ed alla sua uscita dalla darsena;
- i valori del livello equivalente registrati dalle ore 17.00 fino al termine della misura si devono imputare al funzionamento della pompa booster. I valori risultano in decremento e questo fatto deve essere attribuibile alla diminuzione del contributo derivante dal traffico veicolare esterno.

**Figura 5**



## 7.2. DARSENA PETROLI

Per il commento e la valutazione dei risultati delle misurazioni verrà adottato il valore limite di immissione di 70 dB(A) per il periodo diurno e notturno.

Nelle tabelle di riepilogo dei dati verranno evidenziati in grassetto i valori del livello equivalente superiori ai valori limite di immissione.

I riepilogo dei dati non sarà effettuato in funzione degli stati di esercizio.

### 7.2.1 Nessuna attività

Le misurazioni sono state eseguite il giorno 12 maggio dalle ore 18.15 alle ore 19.30 (periodo diurno). Le stesse sono state finalizzate a caratterizzare il clima acustico determinato dalle attività produttive e dalle attività umane presenti nell'area in cui è collocata la darsena.

La tabella 20 riporta i risultati delle misurazioni. Nella tabella sono riportati a partire dalla prima colonna la posizione di misura con riferimento alla figura 1 dell'Allegato A, l'ora di inizio, il livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ) ed i livelli statistici  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  ed  $L_{90}$ ,

espressi in dB(A). In particolare i livelli statistici rappresentano rispettivamente i valori dei livelli di pressione che sono stati superati per l'1%, il 10%, il 50% e il 90% del tempo di misura e caratterizzano il fenomeno acustico osservato. In letteratura  $L_{90}$  viene utilizzato per individuare il livello della rumorosità di fondo.

**TABELLA 20**

POSIZIONE	Ora	$L_{Aeq}$	$L_1$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
1	19.12.58	52,4	63,0	52,3	49,6	48,2
2	19.06.29	51,5	54,4	52,7	51,2	50,0
3	18.56.44	51,3	53,7	52,5	51,1	49,9
4	18.49.24	52,0	56,0	53,2	51,4	50,2
5	18.15.15	55,8	68,8	57,4	47,3	46,1
6	18.21.15	46,8	50,8	47,9	46,4	45,6
7	18.27.02	49,3	52,7	51,3	49,0	45,8
8	18.34.37	52,5	61,3	52,2	49,6	48,6
9	18.40.44	54,1	66,7	55,2	47,8	46,4

L'analisi della tabella permette di osservare che in nessuna posizione si verifica il superamento del limite di immissione.

La tabella 21 riporta i risultati delle misurazioni eseguite il giorno 12 maggio dalle ore 22.20 alle ore 23.40 (periodo diurno).

**TABELLA 21**

POSIZIONE	Ora	$L_{Aeq}$	$L_1$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
1	23.27.01	58,1	63,9	61,7	56,0	54,0
2	23.20.54	54,6	57,7	55,8	54,4	53,1
3	23.09.35	56,3	59,7	58,3	56,0	53,4
3	23.14.43	52,9	55,5	54,1	52,7	51,7
4	23.01.30	53,9	58,5	56,5	52,7	51,3
5	22.23.44	49,3	54,1	50,7	48,7	47,4
6	22.30.19	57,7	64,1	61,4	55,1	52,7
7	22.36.11	54,2	58,7	55,8	53,6	52,1
8	22.51.17	53,5	60,1	54,7	52,6	51,5
9	22.44.38	51,2	56,2	52,5	50,8	49,4

L'analisi della tabella permette di osservare che non si verifica nessun superamento del valore limite di immissione.

La tabella 22 riepiloga i valori del livello equivalente dei due periodi di osservazione.

TABELLA 22

POSIZIONE	DIURNO	NOTTURNO
	12-mag	12-mag
1	52,4	58,1
2	51,5	54,6
3	51,3	52,9
4	52,0	53,9
5	55,8	49,3
6	46,8	57,7
7	49,3	54,2
8	52,5	53,5
9	54,1	51,2

L'analisi della tabella permette di osservare una significativa differenza fra i valori del periodo notturno e del periodo diurno, con incrementi nel primo compresi fra un valore massimo di 10,9 dB(A) (pos. 6) e un valore minimo di 1 dB(A) (pos. 8) rispetto al secondo, con esclusione delle posizioni 5 e 9.

Gli incrementi registrati devono essere attribuiti al contributo della centrale ENEL collocata in posizione nord-ovest rispetto alla darsena, che presumibilmente ha attuato un cambio di assetto produttivo.

### 7.2.2 Carico nave

Le misurazioni sono state eseguite il giorno 15 aprile durante le operazioni di carico di benzina senza piombo sulla nave Mariella Amoretti attraccata la pontile 11. Il pontile 10 risulta libero.

Le misurazioni effettuate dalle ore 20.45 alle ore 21.45 (periodo diurno) sono riepilogate nella tabella 23.

TABELLA 23

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	21.47.57	54,9	59,9	56,3	54,4	52,0
2	21.41.44	55,5	61,5	57,8	54,4	52,5
3	21.33.54	60,1	70,7	64,0	53,9	52,9
4	21.27.21	63,1	64,4	63,6	63,1	62,5
5	20.46.00	66,1	68,5	67,0	66,0	65,0
6	20.52.07	64,6	66,4	65,6	64,5	63,4
7	20.58.11	59,0	61,3	60,1	58,8	57,8

<b>POSIZIONE</b>	<b>Ora</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L<sub>10</sub></b>	<b>L<sub>50</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>
8	21.14.34	50,3	53,5	52,4	49,7	48,6
9	21.06.08	57,2	60,5	58,8	56,9	55,3

L'analisi della tabella permette di osservare che non vengono superati i valori limite di immissione ed i valori più elevati del livello equivalente si registrano nelle posizioni collocate in prossimità della sala macchine della Mariella Amoretti e precisamente posizioni 4, 5 e 6.

Le misurazioni eseguite il giorno 15/4 dalle ore 22.00 alle ore 23.05 (periodo notturno) sono riepilogate nella tabella 24.

**TABELLA 24**

<b>POSIZIONE</b>	<b>Ora</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L<sub>10</sub></b>	<b>L<sub>50</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>
1	22.00.08	59,7	69,2	61,2	55,5	52,9
2	22.06.24	52,4	58,5	53,1	51,7	50,9
3	22.13.34	54,2	59,7	55,2	53,5	52,5
4	22.20.27	62,1	63,6	62,9	62,0	61,3
5	22.29.30	68,4	81,0	67,2	65,6	64,5
6	22.37.50	64,9	67,6	66,4	64,8	62,8
7	22.43.42	63,7	67,0	65,3	63,3	61,6
8	23.01.44	54,0	64,3	52,5	50,2	48,7
9	22.52.44	56,6	59,1	57,7	56,4	55,2

Per queste misure possono essere effettuate le stesse osservazioni della tabella 23.

La tabella 25 riepiloga i valori del livello equivalente dei due periodi di osservazione.

**TABELLA 25**

<b>POSIZIONE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
	<b>15-apr</b>	<b>15-apr</b>
1	54,9	59,7
2	55,5	52,4
3	60,1	54,2
4	63,1	62,1
5	66,1	68,4
6	64,6	64,9
7	59,0	63,7

POSIZIONE	DIURNO	NOTTURNO
	15-apr	15-apr
8	50,3	54,0
9	57,2	56,6

L'analisi della tabella permette di concludere che non vengono superati i valori limite di immissione nei due periodi di riferimento. Gli incrementi dei livelli equivalenti nelle misure del periodo notturno devono essere imputabili al contributo di sorgenti esterni e precisamente nella posizione 7 al passaggio di n. 2 rimorchiatori, nella posizione 5 al ripetuto squillo della suoneria esterna del telefono della sala controllo e nella posizione 8 dal passaggio di n. 2 auto.

La differenza significativa fra il valore del livello equivalente diurno e notturno nella posizione 3 deve essere imputato al contributo determinato dal sorvolo di un elicottero. Nel caso si procedesse a togliere il contributo del passaggio dell'elicottero (operando sui risultati dell'analisi della variazione temporale della misura) il valore del livello equivalente risulterebbe pari a 54,4 dB(A), superiore di 0,2 dB(A) rispetto al valore notturno.

### 7.2.3 Scarico nave

Le misurazioni sono state eseguite i giorni 13 e 14 maggio durante le operazioni di scarico di greggio dalla nave Eco Africa attraccata al pontile 10 e scarico benzina dalla nave Mariella Amoretti attraccata al pontile 11.

I risultati delle misurazioni eseguite dalle ore 22.50 del 13/5 alle ore 00.10 del 14/5 (periodo notturno) sono riepilogate nella tabella 26. Si deve sottolineare che la Mariella Amoretti stava effettuando nell'arco temporale di osservazione, tutte le operazioni preliminari per procedere allo scarico.

**TABELLA 26**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	22.54.19	52,4	58,3	54,9	51,2	49,9
2	23.01.35	58,9	67,7	61,2	56,3	55,6
3	23.08.51	64,4	65,4	64,9	64,4	63,8
4	23.17.01	65,4	67,0	66,2	65,3	64,6
5	23.24.21	69,9	71,9	70,7	69,7	68,9
6	23.30.47	62,9	65,2	64,0	62,7	61,8
7	23.39.28	63,7	67,1	65,1	63,3	62,2
8	23.56.03	53,3	56,8	54,9	52,9	51,4
9	23.50.19	59,3	60,8	59,7	58,6	57,5

L'analisi della tabella permette di osservare che non vengono superati i valori limite di emissione ed i valori più elevati del livello equivalente si registrano nelle posizioni che sono collocate più vicine alle sale macchine delle navi attraccate (pos. 3, 4, 5 e 6). Il valore della posizione 7 (63,7 dB(A)) deve essere imputato al passaggio di un pilota nel canale del porto industriale.

I risultati delle misurazioni eseguite il giorno 14/5 dalle ore 7.30 alle ore 8.45 sono riepilogate nella tabella 27.

**TABELLA 27**

<b>POSIZIONE</b>	<b>Ora</b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>L<sub>1</sub></b>	<b>L<sub>10</sub></b>	<b>L<sub>50</sub></b>	<b>L<sub>90</sub></b>
1	8.14.48	51,9	55,9	52,9	51,4	50,3
2	8.08.49	57,8	61,2	58,7	57,4	56,7
3	8.01.48	65,2	66,6	65,9	65,1	64,6
4	7.54.53	64,9	66,0	65,5	64,9	64,3
5	7.34.15	69,7	71,2	70,4	69,6	68,9
6	7.40.23	65,4	66,9	66,0	65,3	64,5
7	7.46.15	64,3	68,2	65,3	63,7	62,5
8	8.40.03	58,1	68,1	59,3	53,9	52,0
9	8.33.55	61,3	69,0	61,1	59,0	57,5

Anche per queste misurazioni possono essere effettuate le stesse osservazioni.

La tabella 28 riepiloga i valori del livello equivalente dei due periodi di osservazione.

**TABELLA 28**

<b>POSIZIONE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
	<b>14-mag</b>	<b>13-mag</b>
1	51,9	52,4
2	57,8	58,9
3	65,2	64,4
4	64,9	65,4
5	69,7	69,9
6	65,4	62,9
7	64,3	63,7
8	58,1	59,3
9	61,3	53,3



E' possibile osservare un leggero incremento dei valori del livello equivalente registrati nel periodo notturno nelle posizioni 1, 2, 3, 4 e 5 imputabili a diversi stati di esercizio delle sale macchine delle navi attraccate.

#### 7.2.4 Carico e scarico nave

Le misurazioni sono state eseguite i giorni 19 e 20 maggio durante le operazioni di scarico di greggio dalla nave Domus Aurea attraccata al pontile 10 e carico benzina sulla nave Primo M attraccata al pontile 11.

I risultati delle misurazioni eseguite il giorno 19 maggio dalle ore 20.50 alle ore 21.50 (periodo diurno) sono riepilogate nella tabella 29. Si deve sottolineare che la Primo M risultava attraccata, ma aveva sospeso le operazioni di carico in attesa di analisi del prodotto.

**TABELLA 29**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	20.54.29	52,4	57,5	54,4	51,7	49,5
2	21.00.32	60,7	63,0	61,3	60,6	60,0
3	21.07.23	67,9	68,6	68,3	67,9	67,4
4	21.14.12	61,8	62,7	62,3	61,8	61,3
5	21.21.20	64,2	73,8	65,0	62,1	61,3
6	21.27.36	58,3	61,0	59,8	58,1	56,4
7	21.33.26	53,6	57,6	54,8	53,3	52,0
8	21.40.31	53,7	65,7	51,6	45,1	43,8
9	21.47.01	59,0	72,4	58,1	52,4	51,5

L'analisi della tabella permette di osservare che in nessuna posizione vengono superati i valori limite di emissione ed i valori più elevati del livello equivalente si registrano nelle posizioni 3, 4 e 5, le più vicine alla sala macchine delle navi.

I risultati delle misurazioni eseguite dalle ore 23.40 del 19/5 alle ore 00.50 del 20/5 (periodo notturno) sono riepilogate nella tabella 30. Anche nel corso di queste misurazione la Mariella Amoretti risultava attraccata, ma aveva sospeso le operazioni di carico per attesa dei risultati delle analisi del prodotto.

**TABELLA 30**

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
1	23.40.29	52,5	65,1	52,0	48,0	46,5
2	23.46.49	61,8	69,3	61,8	60,7	59,9
3	23.54.17	68,0	68,9	68,5	68,0	67,4

POSIZIONE	Ora	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
4	0.01.33	62,6	64,6	63,2	62,5	62,0
5	0.08.42	63,9	68,5	65,6	63,1	62,1
6	0.18.06	57,3	59,8	57,4	56,7	56,2
7	0.24.03	54,2	58,5	55,6	53,6	52,6
8	0.37.24	52,1	60,2	51,1	50,1	49,4
9	0.43.04	49,1	56,5	47,6	45,5	44,7

Anche per queste misurazioni possono essere eseguite le stesse osservazioni delle precedenti eseguite nel periodo diurno.

La tabella 31 riepiloga i valori del livello equivalente dei due periodi di osservazione.

**TABELLA 31**

POSIZIONE	DIURNO	NOTTURNO
	19-mag	20-mag
1	52,4	52,5
2	60,7	61,8
3	67,9	68,0
4	61,8	62,6
5	64,2	63,9
6	58,3	57,3
7	53,6	54,2
8	53,7	52,1
9	59,0	49,1

### 7.2.5 Spiazzamento oleodotto

Le misurazioni si sono svolte nel periodo compreso fra le ore 6.20 e le ore 7.40 del giorno 20/5 (periodo diurno) durante lo spiazzamento dell'oleodotto n. 30. Al pontile 11 erano in corso le operazioni di carico della Primo M ed al pontile 11 era presente la Domus Aurea che aveva terminato lo scarico del greggio ed era in attesa di bunkeraggio.

I risultati delle misurazioni sono riepilogati nella tabella 32.

TABELLA 32

POSIZIONE	Ora	$L_{Aeq}$	$L_1$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
1	6.22.59	57,9	60,8	59,2	57,7	56,6
2	6.30.02	64,2	73,2	66,6	61,8	60,8
3	6.46.20	68,8	72,5	69,0	68,3	67,8
4	6.53.34	66,0	67,7	66,6	66,0	65,4
5	7.00.40	62,8	65,2	63,3	62,7	62,2
6	7.08.02	64,4	65,3	64,9	64,4	63,9
7	7.15.45	53,9	57,5	54,8	53,6	52,5
8	7.33.19	52,7	62,6	54,7	49,5	48,0
9	7.27.18	55,9	68,2	56,2	51,3	50,5

L'analisi della tabella permette di osservare che nelle posizioni 2, 3, 4 e 5 si riscontrano livelli equivalenti confrontabili con gli analoghi illustrati nel precedente paragrafo, mentre si evidenzia un significativo incremento di circa 6 dB(A) nella posizione 6, la più vicina alla pompa in funzione per lo piazzamento.

L'analisi della tabella permette di osservare che in nessuna posizione viene superato il valore limite di immissione.

#### 7.2.6 Misure su lungo periodo

Le misurazioni su breve periodo e negli stati di esercizio descritte nei precedenti paragrafi sono state affiancate da misurazioni su lungo periodo (da 10 a 24 ore) per verificare la variabilità dei livelli di rumorosità all'interno della darsena. Si è scelto di collocare la strumentazione nella posizione 5 (vedasi figura 2 dell'allegato A). La stessa risulta collocata in posizione centrale rispetto al perimetro della darsena ed è collocata in prossimità della garitta dei guardia fuoco.

I risultati delle misurazioni sono riepilogati nella tabella 33, dove a partire dalla prima colonna sono riportati la data e l'ora di inizio, la data e l'ora di fine della misura ed i valori del livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ) e dei livelli statistici  $L_1$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$  ed  $L_{90}$ , espressi in dB(A).

TABELLA 33

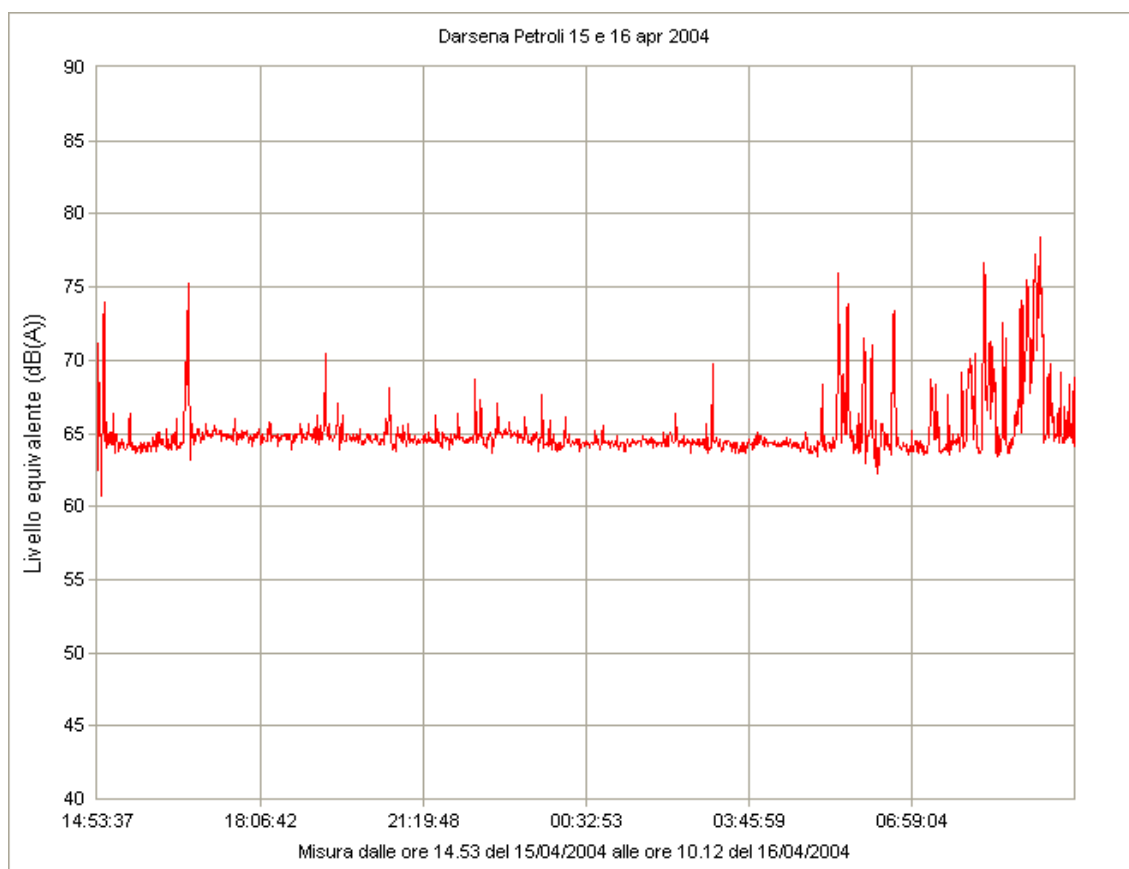
Data inizio	ora inizio	Data fine	ora fine	$L_{Aeq}$	$L_1$	$L_{10}$	$L_{50}$	$L_{90}$
15-apr	14,53	16-apr	10,12	65,9	74,4	66,1	64,4	62,9
12-mag	16,03	13-mag	14,14	57,5	66,3	54,2	48,7	46,5
13-mag	14,20	14-mag	8,29	66,8	74,2	69,1	66,8	50,1
19-mag	20,36	20-mag	14,27	68,0	73,5	63,0	59,4	58,2

L'analisi della tabella permette di osservare che:

- il valore più basso del livello equivalente si registra nella misura dei giorni 12 e 13 maggio in assenza di attività operativa della darsena;
- i valori più elevati si registrano rispettivamente i giorni 19-20 maggio e 13-14 maggio in corrispondenza della presenza di due navi (pontile 10 e 11);
- il valore intermedio del livello equivalente (65,8 dB(A)) si registra i giorni 15 e 16 aprile in corrispondenza di una nave in carico al pontile 11;
- in nessuna misura viene superato il valore limite di immissione.

La figura 6 rappresenta la misura eseguita in presenza della nave Mariella Amoretti in carico attraccata al pontile 10. L'analisi della stessa permette osservare che i valori del livello equivalente risultano costanti nell'intorno di 65 dB(A) per la gran parte del periodo che va dall'inizio delle misure alle ore 5.30, successivamente si verificano degli incrementi determinati dalle attività umane (guardia fuoco, operai aziende terze, ecc.). I valori costanti devono essere imputabili alla rumorosità prodotta dalla sala macchine della nave.

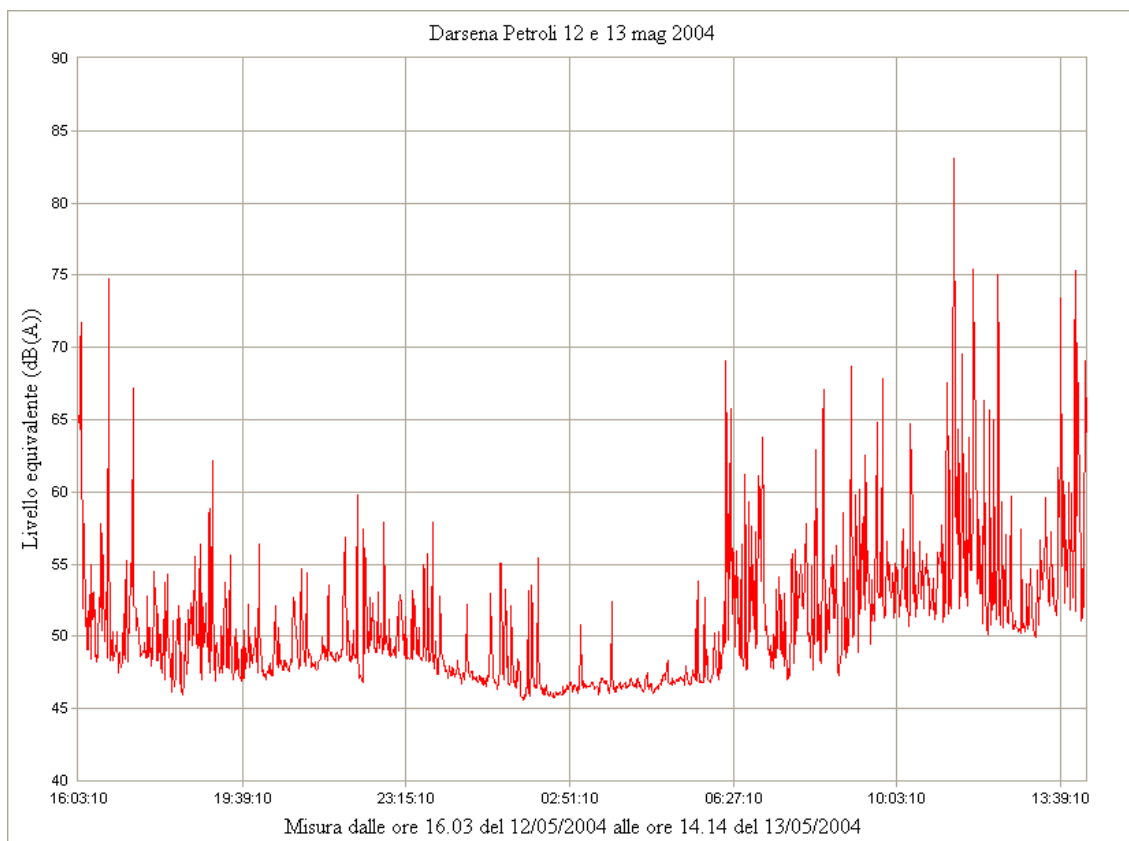
**Figura 6**



La figura 7 rappresenta la misurazione eseguita in assenza di attività all'interno della darsena dalle ore 16.03 del 12/5 alle ore 14.14 del 13/5.

L'analisi della figura permette di evidenziare un profilo temporale variabile con i valori minimi del livello equivalente che si registrano nell'intervallo temporale compreso fra le ore 2.30 e le ore 5.30 del 13/5.

**Figura 7**

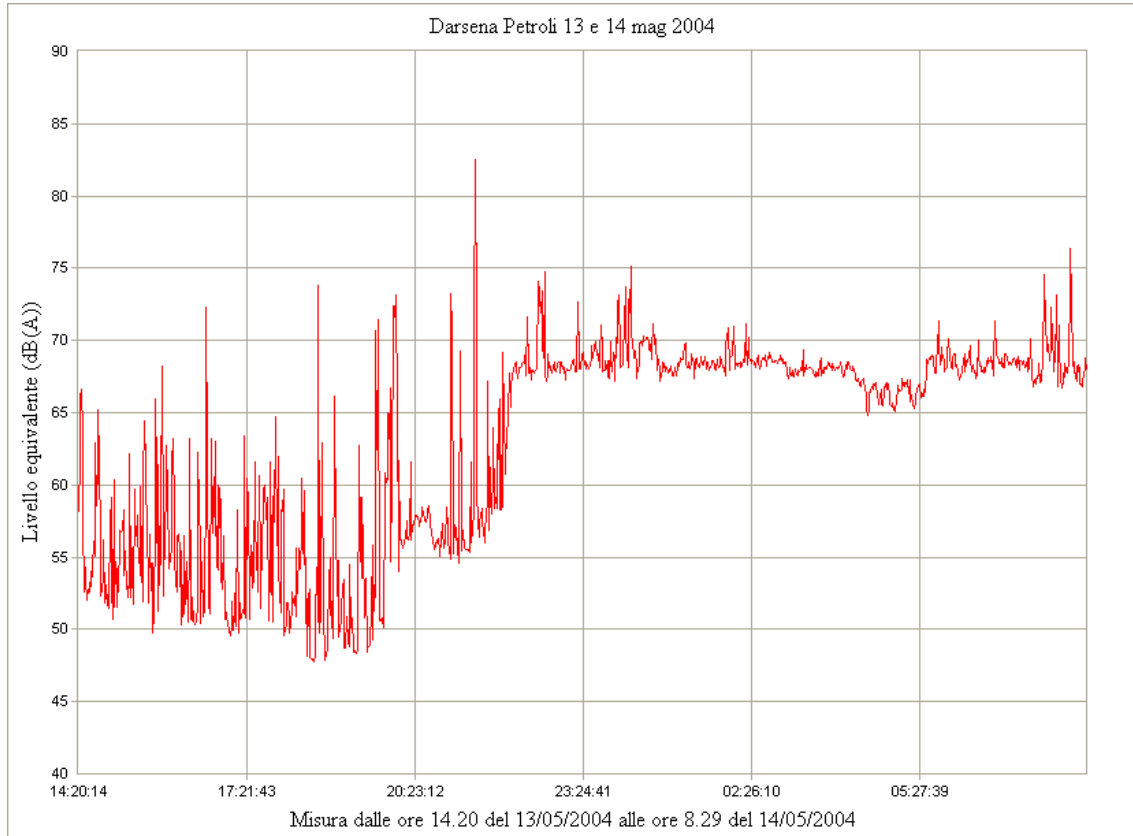


La figura 8 rappresenta la misurazione eseguita a partire dalle ore 14.20 del 13/5 fino alle ore 8.29 del 14/5. In questo intervallo temporale si sono verificate le seguenti condizioni operative:

- ingresso ed attracco della Eco Africa al pontile 10 con inizio delle operazioni alle ore 15.30 del 13/5;
- ingresso ed attracco della Mariella Amoretti al pontile 11 con inizio delle operazioni intorno alle ore 20.00 del 13/5.

La figura rappresenta significativamente il contributo alla rumorosità in particolare della sala macchine della Mariella Amoretti attraccata al pontile 10.

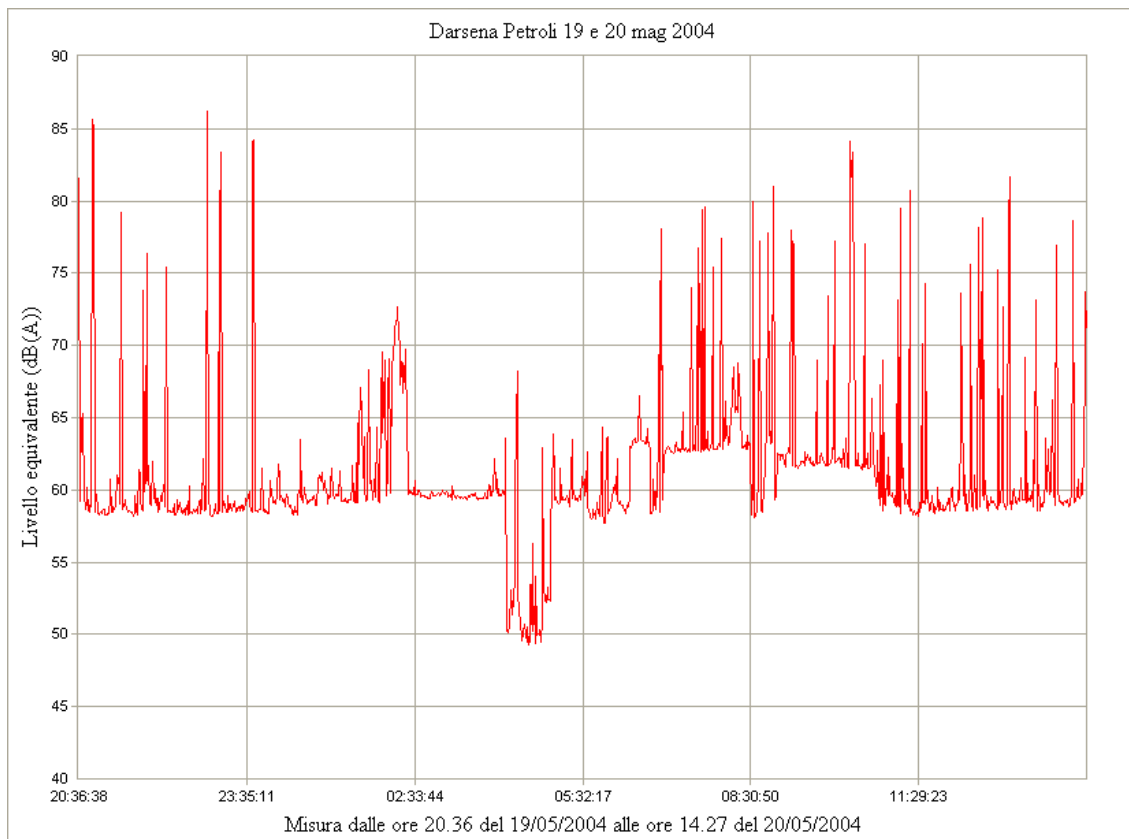
**Figura 8**



La figura 9 rappresenta la misurazione eseguita a partire dalle ore 20.36 del 19/5 fino alle ore 14.27 del 20/5. In questo intervallo temporale si sono verificate le seguenti condizioni operative:

- attracco della Domus Aurea al pontile 10 in fase di scarico greggio;
- attracco della Primo M al pontile 11 in fase di carico di benzina super senza piombo;
- piazzamento oleodotto n. 30.

Figura 9



L'analisi della figura 9 permette di effettuare le seguenti osservazioni:

- il livello equivalente presenta valori costanti a partire dall'ora di inizio fino alle ore 4.13 con valori che si collocano nell'intorno di 58-59 dB(A) e determinati dalla sala macchine della Primo M;
- dalle ore 4.13 alle ore 4.57 si registra un significativo decremento (8 dB(A)) che deve essere correlato ad una variazione dello stato di esercizio della sala macchine;
- alle ore 6.54 si registra un incremento del livello equivalente che deve essere imputato al funzionamento della pompa utilizzata per lo spiazzamento dell'oleodotto n. 30. Questa operazione di protrae fino alle ore 8.30.

## 8. CONCLUSIONI

Nel presente capitolo riepilogheremo i risultati delle misurazioni in funzione della darsena, del periodo di riferimento e dello stato di esercizio osservato. Si deve precisare che l'analisi dei dati di tutte le misure ha escluso la presenza di componenti impulsive e di componenti tonali.

### 8.1. Darsena Ugione

I risultati delle misurazioni nel periodo diurno sono riepilogati nella tabella 34, nella quale sono riportati i valori del livello equivalente per ogni posizione e stato di esercizio osservato. I valori del livello equivalente che superano il valore limite di immissione sono evidenziati con carattere grassetto e fondo grigio. Ricordiamo che su quest'area la proposta di classificazione acustica del Comune di Livorno assegna la superficie dell'insediamento a due distinte classi e precisamente:

- classe VI: superficie sulla quale sono collocate le posizioni da 1 a 5 (vedasi figura 1 dell'Allegato A) per la quali il valore limite di emissione risulta essere pari a 70 dB(A) sia per il periodo diurno che per il periodo notturno;
- classe V: superficie sulla quale sono collocate le posizioni comprese fra 6 e 10 (vedasi figura 1 dell'Allegato A) per la quale il valore limite di emissione risulta essere pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

**TABELLA 34**

#### **PERIODO DIURNO**

POSIZIONE	nessuna attività 15-apr	nessuna attività 1-giu	Carico 12- mag	carico 20 mag	booster 1-giu	booster+carico nave (*)
1	60,4	63,9	59,3	64,7	62,4	65,6
2	56,7	58,8	67,2	66,8	56,5	67,4
3	60,0	60,7	61,2	59,5	57,8	62,3
4	58,7	60,3	64,6	58,6	59,3	64,2
5	<b>72,2</b>	<b>71,2</b>	69,2	<b>70,5</b>	<b>70,1</b>	---
6	69,9	68,8	68,1	67,5	67,4	---
7	66,7	67,3	65,5	65,9	64,1	---
8	56,4	60,2	60,3	57,7	68,8	69,3
9	64,7	66,0	65,5	62,9	68,4	---
10	56,8	60,5	61,7	61,1	61,1	64,3



(\*) come calcolato nel capitolo 7.1.5

L'analisi della tabella permette di osservare che si verifica il superamento dei valori limite di immissione nella posizione 5, collocata in prossimità del cancello di ingresso della darsena. In questa posizione il superamento deve essere imputato al traffico veicolare transitante sulla V. L. Da Vinci.

I valori del livello equivalente misurati nel periodo notturno in funzione della stato di esercizio sono riepilogati nella tabella 35.

**TABELLA 35**

**PERIODO NOTTURNO**

<b>POSIZIONE</b>	<b>nessuna attività 15-apr</b>	<b>carico 20-mag</b>	<b>spiazzamento 21-mag</b>	<b>booster 1-giu</b>	<b>booster+carico nave (*)</b>
1	59,8	61,1	58,1	61,3	64,2
2	52,8	66,0	67,0	53,8	66,3
3	55,4	56,3	57,7	56,7	59,5
4	54,2	53,7	66,6	55,3	57,6
5	61,1	64,7	56,5	62,4	---
6	57,5	<b>64,2</b>	55,5	<b>62,2</b>	---
7	55,1	58,0	52,4	56,3	---
8	54,9	55,5	55,8	<b>67,7</b>	<b>68,9</b>
9	57,5	<b>62,7</b>	53,5	59,1	---
10	57,4	59,5	59,7	58,7	<b>62,1</b>

(\*) come calcolato nel capitolo 7.1.5

L'analisi della tabella permette di osservare che:

- nella posizione 6 si verifica nei giorni 20 maggio e 1 giugno il superamento del valore limite. Tale superamento deve essere attribuito al traffico veicolare transitante sulla V. L. Da Vinci;
- nella posizione 9 si verifica il giorno 20 maggio il superamento del valore limite ed anche in questo caso la circostanza deve essere attribuita al traffico veicolare;
- nella posizione 8 si verifica il superamento del valore limite durante il funzionamento della pompa booster P23 dell'oleodotto n. 27 e nella simulazione del funzionamento della pompa booster e del carico della nave;
- nella posizione 10 si verifica il superamento del valore limite nella simulazione del funzionamento della pompa booster e del carico della nave.

Un'osservazione puntuale dell'area della sala pompe booster permette di affermare che il rumore immesso verso l'esterno è determinato da due sorgenti e precisamente:

1. rumore prodotto dal funzionamento della booster P23;
2. rumore prodotto dallo scorrimento del fluido nella tubazione dell'oleodotto.

In merito alla circostanza del superamento dei limiti nelle posizioni 8 e 10, ricordiamo che l'assegnazione alla classe V effettuato dalla proposta di classificazione acustica del Comune di Livorno sembrerebbe non avere tenuto conto dell'omogeneità della destinazione d'uso dell'intera superficie della Darsena.

A fronte di quanto sopra evidenziato la Raffineria di Livorno, secondo le forme e le modalità previste dalla legislazione vigente in materia di adozione dei piani di zonizzazione acustica, ha provveduto a presentare osservazioni e proposte sul progetto di classificazione acustica adottato dal Consiglio Comunale di Livorno con Delibera n. 14 del 9/2/2004, richiedendo l'assegnazione alla classe VI (Aree esclusivamente industriali) della superficie della darsena in cui sono collocate le posizioni comprese fra 6 e 10.

Allo stato attuale le osservazioni e proposte che dovevano essere recapitate entro il giorno 7 maggio 2004, non sono ancora state discusse.

In funzione dell'esito delle proposte sarà necessario adottare i seguenti provvedimenti:

1. nel caso il Comune di Livorno non effettui nessun cambio di classificazione acustica della superficie della darsena in cui sono collocate le posizioni comprese fra 6 e 10, sarà necessario procedere ad interventi di bonifica che dovranno interessare le pompe booster ed i tratti di oleodotto fuori terra presenti in prossimità della sala stessa;
2. nel caso il Comune di Livorno proceda ad assegnare la superficie della darsena in cui sono collocate le posizioni comprese fra 6 e 10 alla classe VI, non sarà necessario eseguire nessun intervento sulla sala booster poiché non vengono superati i valori di immissione sonora nel periodo notturno.

**8.2. Darsena Petroli**

I risultati delle misurazioni nel periodo diurno sono riepilogati nella tabella 36, nella quale sono riportati i valori del livello equivalente per ogni posizione e stato di esercizio osservato. Ricordiamo che la proposta di classificazione acustica del Comune di Livorno assegna la superficie dell'insediamento alla classe VI per la quale il valore limite di emissione risulta essere pari a 70 dB(A) sia per il periodo diurno che per il periodo notturno.

**TABELLA 36****PERIODO DIURNO**

<b>POSIZIONE</b>	<b>nessun attività 12-mag</b>	<b>Carico 15-apr</b>	<b>Scarico 14-mag</b>	<b>Carico e scarico 19-mag</b>	<b>spiazzamento 20-mag</b>
1	52,4	54,9	51,9	52,4	57,9
2	51,5	55,5	57,8	60,7	64,2
3	51,3	60,1	65,2	67,9	68,8
4	52,0	63,1	64,9	61,8	66,0
5	55,8	66,1	69,7	64,2	62,8
6	46,8	64,6	65,4	58,3	64,4
7	49,3	59,0	64,3	53,6	53,9
8	52,5	50,3	58,1	53,7	52,7
9	54,1	57,2	61,3	59,0	55,9

L'analisi della tabella permette di osservare che in nessuna posizione ed in nessuno stato di esercizio viene superato il valore limite di immissione.

I valori del livello equivalente misurati nel periodo notturno in funzione della stato di esercizio sono riepilogati nella tabella 37.

**TABELLA 37**

**PERIODO NOTTURNO**

<b>POSIZIONE</b>	<b>Nessuna attività 12-mag</b>	<b>Carico 15-apr</b>	<b>Scarico 13-mag</b>	<b>Carico e scarico 19-mag</b>
1	58,1	59,7	52,4	52,5
2	54,6	52,4	58,9	61,8
3	52,9	54,2	64,4	68,0
4	53,9	62,1	65,4	62,6
5	49,3	68,4	69,9	63,9
6	57,7	64,9	62,9	57,3
7	54,2	63,7	63,7	54,2
8	53,5	54,0	53,3	52,1
9	51,2	56,6	59,3	49,1

L'analisi della tabella permette di osservare che in nessuna posizione ed in nessuno stato di esercizio viene superato il valore limite di immissione.

**I RELATORI**

Dott. Rinaldo Sarti  
Fisico - Igienista Industriale Certificato IIC N. 00114

Dott. Bruno Gagliardi  
Tecnico Competente  
Decreto n. 555/98 (Regione Lombardia) (Allegato C)

**9. ALLEGATO A – PLANIMETRIE DARSENE**





## **10. ALLEGATO B – CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI**



Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

*SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.*

**CENTRO DI TARATURA** N. 71/E  
*Calibration Centre*

istituito da  
*established by*

**Brüel & Kjær**   
**Brüel & Kjaer Italia s.r.l.**

Via Trebbia 1  
20090 Opera (MI)

Tel.: 02 - 5768061  
Fax.: 02 - 57604524

Pagina 1 di 17  
*Page 1 of*

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 03-0851 - F**  
*Certificate of Calibration No.*

Data di emissione **11/11/2003**  
*date of issue*  
- destinatario **S.P.I.L. DI SARTI RINALDO & C. S.A.S.**  
*addressee*  
- richiesta **TRADATE (VA)**  
*application*  
- in data  
*date*

Si riferisce a:

*referring to*  
- oggetto **FONOMETRO INTEGRATORE**  
*item*  
- costruttore **BRÜEL & KJÆR**  
*manufacturer*  
- modello **2260\* + microfono 4189**  
*model*  
- matricola **2124575 + 2143221**  
*serial number*  
- data delle misure **10.11.2003**  
*date of measurements*  
- registro di laboratorio **TB**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 71/E concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:  
- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);  
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

*This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 71/E guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:*  
*- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);*  
*- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%).

*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

Il Responsabile del Centro

*Head of the Centre*  


La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

*This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.*

**CENTRO DI TARATURA** N. 71/E  
*Calibration Centre*istituito da  
*established by***Brüel & Kjær**   
Brüel & Kjaer Italia s.r.l.Via Trebbia 1  
20090 Opera (MI)Tel.: 02 - 5768061  
Fax.: 02 - 57604524Pagina 1 di 5  
*Page 1 of***CERTIFICATO DI TARATURA N. 03-0851-C**  
*Certificate of Calibration No.*

Data di emissione **11/11/2003**  
*date of issue*

- destinatario **S.P.I.L. DI SARTI RINALDO & C. S.A.S.**  
*addressee*  
**TRADATE (VA)**

- richiesta   
*application*

- in data   
*date*

Si riferisce a:  
*referring to*

- oggetto **CALIBRATORE ACUSTICO**  
*item*

- costruttore **BRÜEL & KJÆR**  
*manufacturer*

- modello **4231**  
*model*

- matricola **2152993**  
*serial number*

- data delle misure **10.11.2003**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **TC**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 71/E concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

*This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 71/E guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:*

- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);*
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*


I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa il 95%).

*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

Il Responsabile del Centro

*Head of the Centre*

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

*This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.*



## Certificate of Calibration

**Model:** NoisePro DLX-1                      **Date of Calibration:** 3 Dec 2003  
**Serial Number:** NNC120001                      **Due Date:** 3 Dec 2004

**Quest Technologies does hereby certify that the above listed product  
meets or exceeds the requirements of the following standard(s):**

CE Mark, EN 61252, ANSI S1.25-1991

**Test Conditions:**

Temperature: 18-25 °C  
Humidity: 20-80 %R.H.  
Barometric Pressure: 950-1050 mBar

**Subassemblies:**

B&K4936 2273450

**Calibrated Per Procedure:** S053-872

**Reference Standard(s):**

Device: Due Date:  
B & K 2610 21 Jul 2004

**Measurement Uncertainty:**

Uncertainty estimated at 95% Confidence Level (k=2)  
+/- 3.4% Acoustic (0.3dB)

Calibrated and Reviewed By: *Doreen Greene*  
Doreen Greene                      Electronic Assembler

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified above.  
This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.

Quest recommends annual calibration for this product.

**QUEST**  
TECHNOLOGIES, INC.

1060 CORPORATE CENTER DRIVE • OCONOMOWOC, WISCONSIN 53066-4828  
800-245-0779 • 262-567-9157 • FAX 262-567-4047 • INTERNET ADDRESS: [www.questtechnologies.com](http://www.questtechnologies.com)

058-387 Rev. C





## Certificate of Calibration

**Model:** NoisePro DLX-1      **Date of Calibration:** 3 Dec 2003  
**Serial Number:** NNC120006      **Due Date:** 3 Dec 2004

**Quest Technologies does hereby certify that the above listed product  
meets or exceeds the requirements of the following standard(s):**

CE Mark, EN 61252, ANSI S1.25-1991

**Test Conditions:**

Temperature: 18-25 °C  
Humidity: 20-80 %R.H.  
Barometric Pressure: 950-1050 mBar

**Subassemblies:**

B&K4936 2273443

**Calibrated Per Procedure:** S053-872

**Reference Standard(s):**

Device: Due Date:  
B & K 2610 21 Jul 2004

**Measurement Uncertainty:**

Uncertainty estimated at 95% Confidence Level (k=2)  
+/- 3.4% Acoustic (0.3dB)

Calibrated and Reviewed By: *Doreen Greene*  
Doreen Greene      Electronic Assembler

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified above.  
This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.

Quest recommends annual calibration for this product.

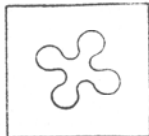
**QUEST**  
TECHNOLOGIES, INC.

1060 CORPORATE CENTER DRIVE • OCONOMOWOC, WISCONSIN 53066-4828  
800-245-0779 • 262-567-9157 • FAX 262-567-4047 • INTERNET ADDRESS: [www.quest-technologies.com](http://www.quest-technologies.com)

058-387 Rev. C



**11. ALLEGATO C – DECRETO 558/98**



DECRETO N.

555

DEL

10 FEB. 1998

NUMERO SETTORE

345

OGGETTO:

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

Domanda presentata dal Sig. GAGLIARDI BRUNO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge n. 447/95.



### IL PRESIDENTE DELLA REGIONE LOMBARDA

VISTO l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubbl. sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale.

VISTA la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale".

VISTA la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivita' di tecnico competente in acustica ambientale".

VISTO il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

VISTO il d.p.g.r. 4 febbraio 1997, n. 491, avente per oggetto: "Integrazione al decreto di delega di firma all'Assessore all'Ambiente ed Energia, Franco Nicoli Cristiani, in relazione al riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ex art. 2 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

VISTA la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto:

REGIONE LOMBARDA  
Segreteria della Giunta Regionale  
La presente copia composta di due  
fogli è conforme all'originale depositato agli atti  
Milano 10 FEB. 1998  
Segretario della Giunta

"Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di "tecnico competente" in acustica ambientale.

**VISTO** il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

**VISTO** il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

**VISTA** la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. GAGLIARDI BRUNO nato a Lanciano (CH) il 24 giugno 1950 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 15 luglio 1996, prot. n. 47428;
2. documentazione integrativa inviata dal Sig. GAGLIARDI BRUNO e pervenuta al Settore Ambiente ed Energia ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 10 giugno 1997, prot. n. 31615.

**VISTA** la valutazione effettuata dalla suddetta Commissione nella seduta dell'11 dicembre 1997 in merito alla domanda ed alla relativa documentazione presentata dal Sig. GAGLIARDI BRUNO, per effetto della quale la Commissione stessa:

- ha ritenuto che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95 e pertanto ha proposto all'Assessore all'Ambiente ed Energia, opportunamente delegato, di adottare, rispetto alla richiamata domanda, il relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

**DATO ATTO**, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90 che contro il presente atto può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120

REGIONE LOMBARDIA  
Segreteria della Giunta Regionale  
La presente copia è conforme all'originale  
Milano, il 10 FEB. 1998  
p. il Segretario  
L'Impiegato V. q. f.  
(Franchino Avaro)

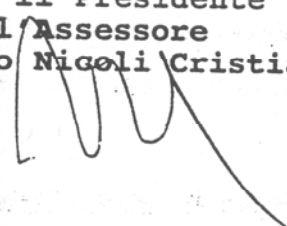
giorni dalla medesima data di comunicazione.

**DATO ATTO** che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

**DECRETA**

- 1) Il Sig. GAGLIARDI BRUNO a Lanciano (CH) il 24 giugno 1950 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
- 2) Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

Per il Presidente  
l'Assessore  
(Franco Nicoli Cristiani)



REGIONE LOMBARDA  
Segreteria della Giunta Regionale  
La presente copia è conforme all'originale  
Milano, il **10 FEB 1998**  
p. il Segretario  
L'Impiegato V. q.f.  
(Franchino Avaro)

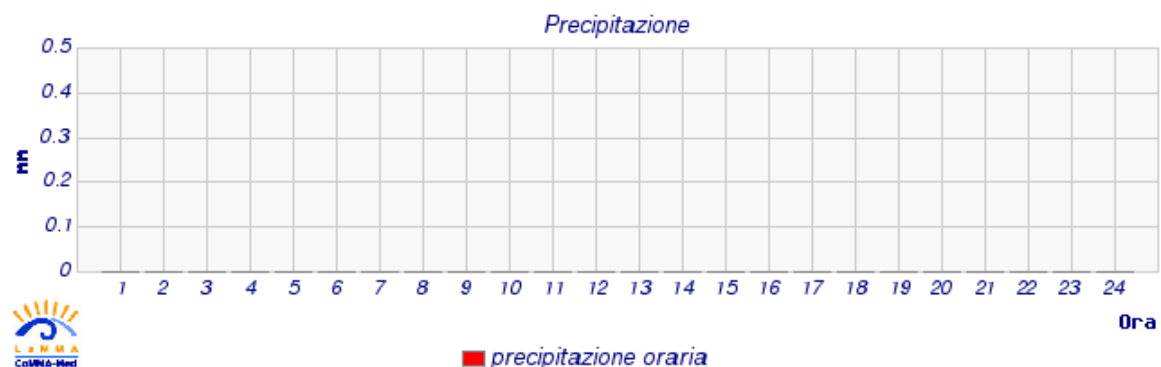
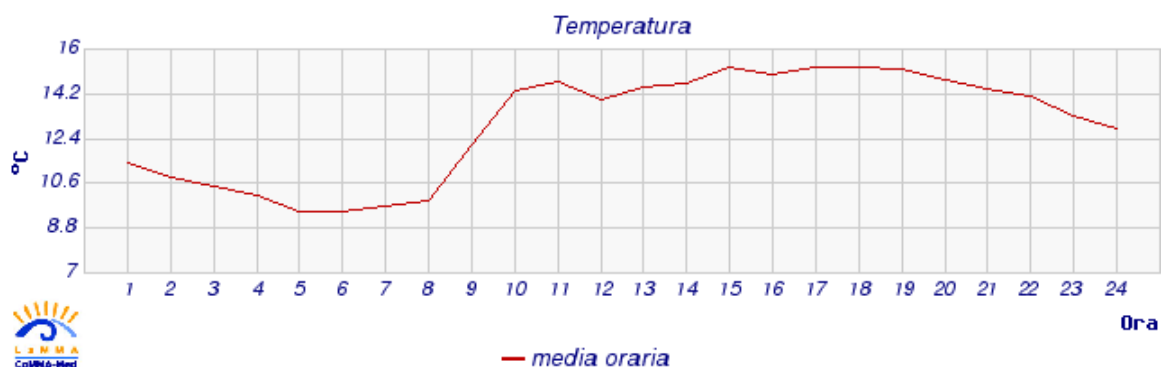


## 12. ALLEGATO D – DATI METEO

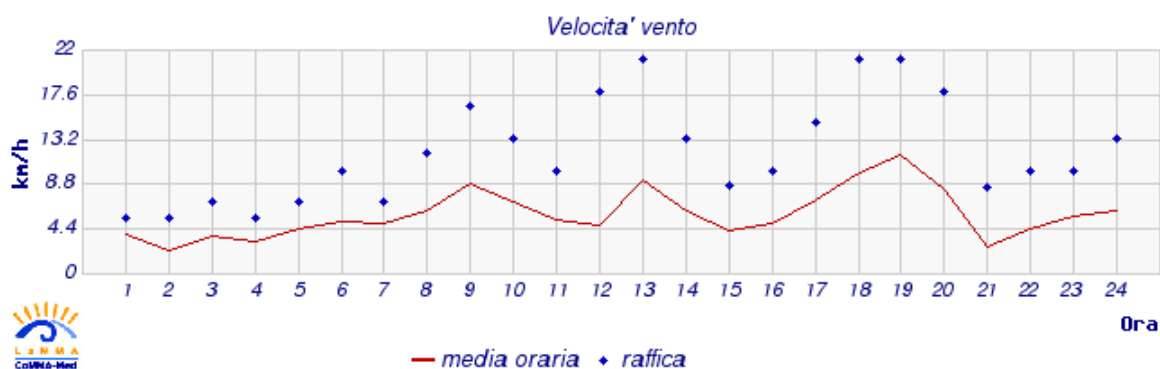
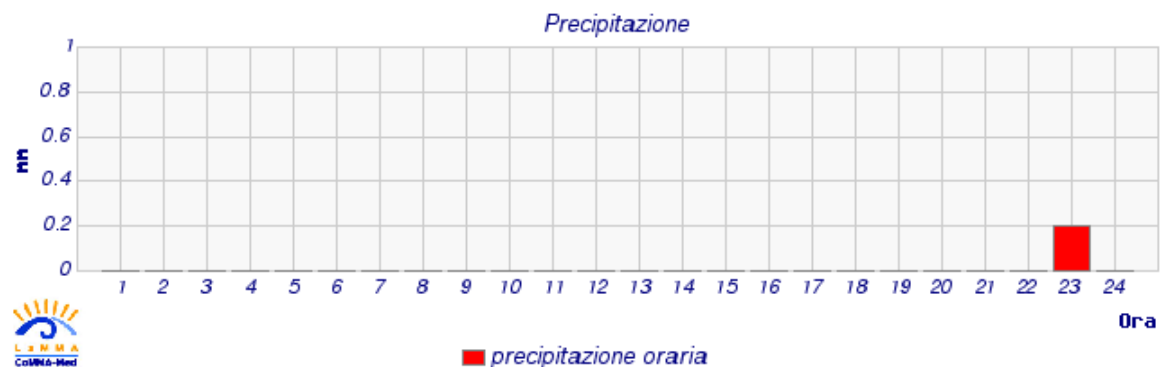
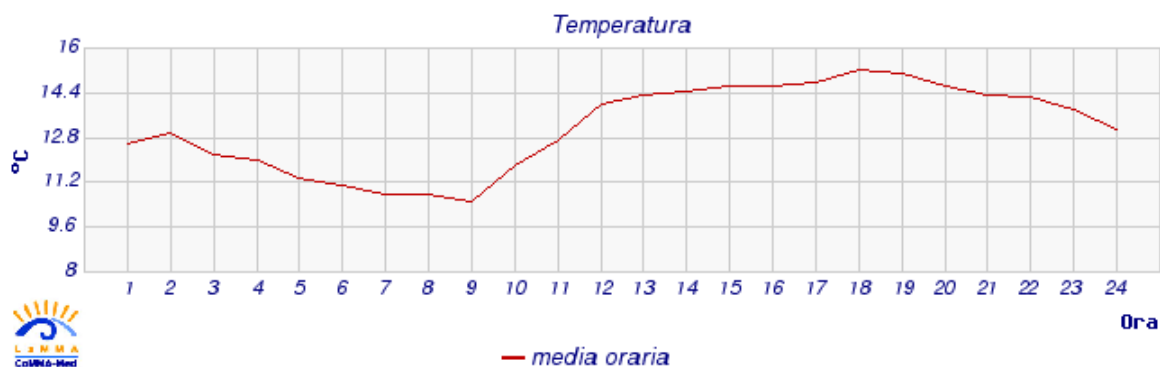
### Stazione Livorno 1

Coord. WGS84 : lat. 43° 32' 49.5" N , lon. 10° 18' 16.5" E  
30 m (s.l.m.)

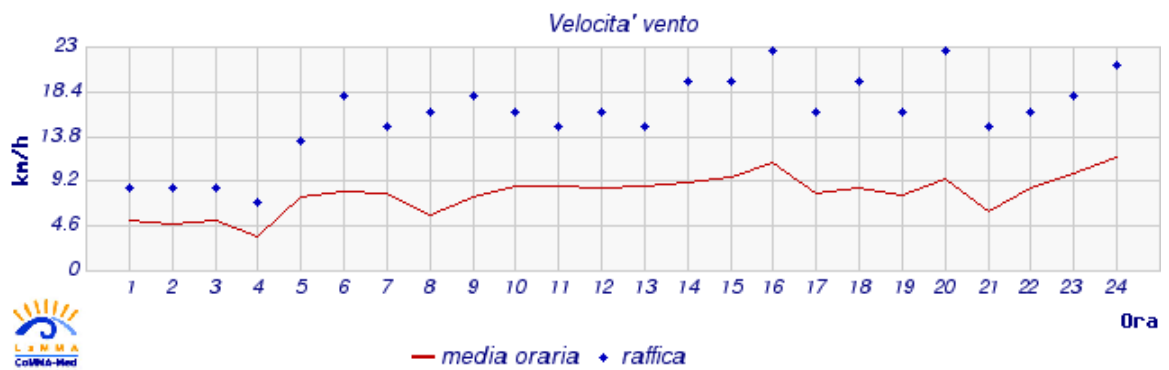
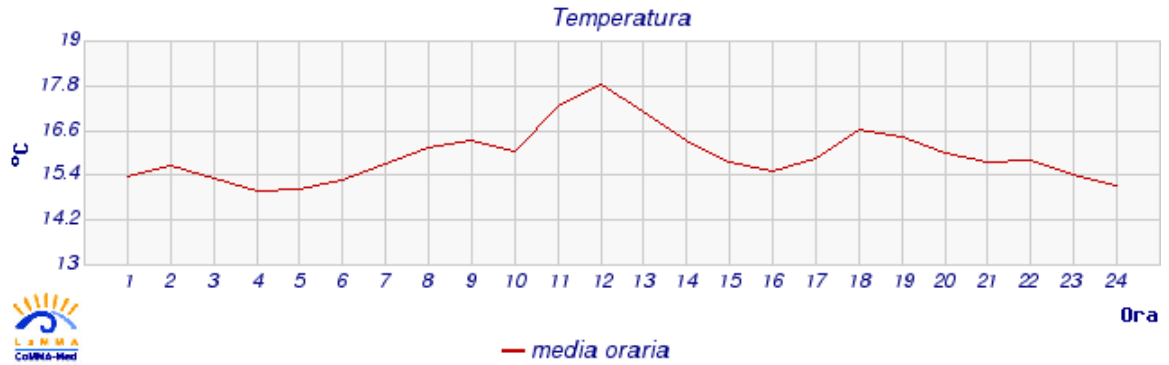
### 14 APRILE 2004



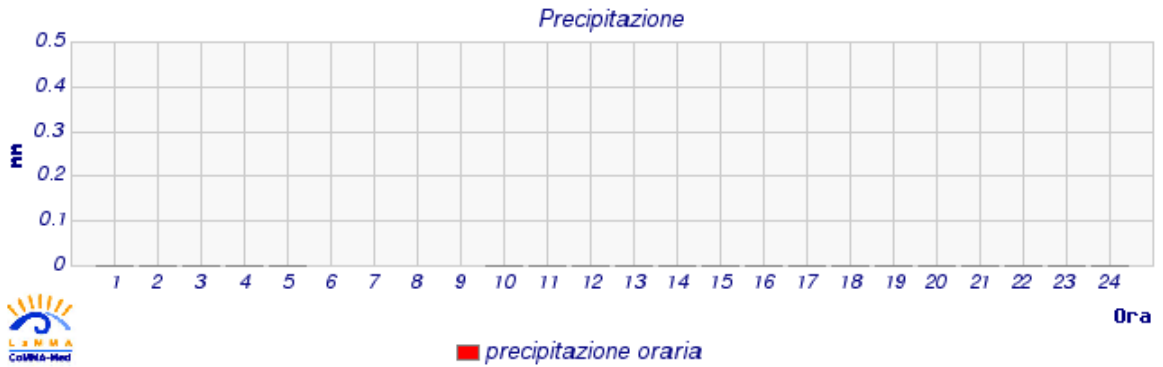
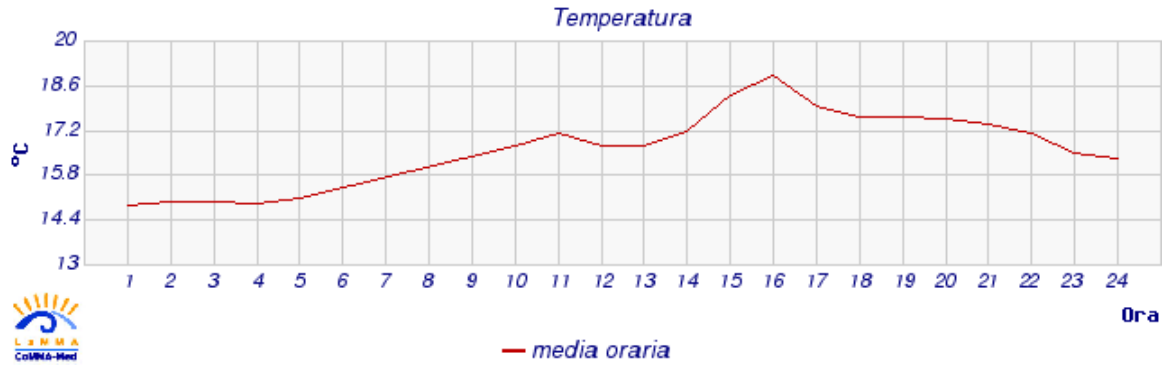
15 APRILE 2004



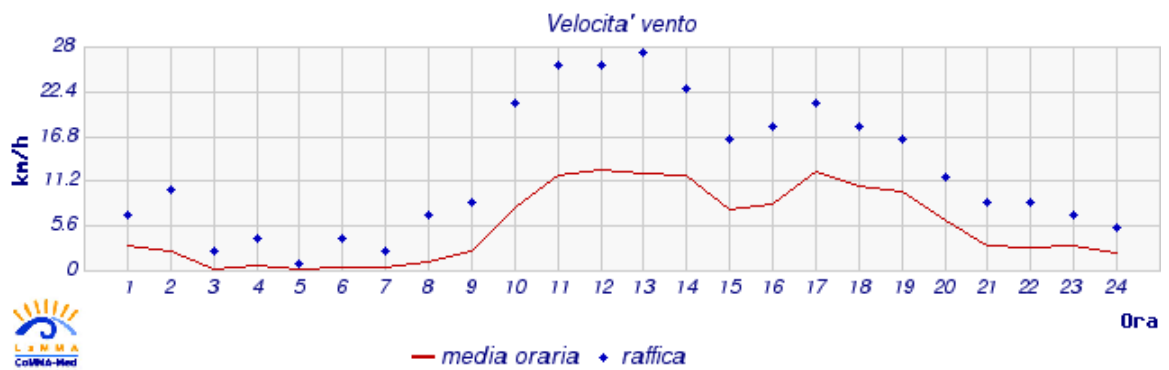
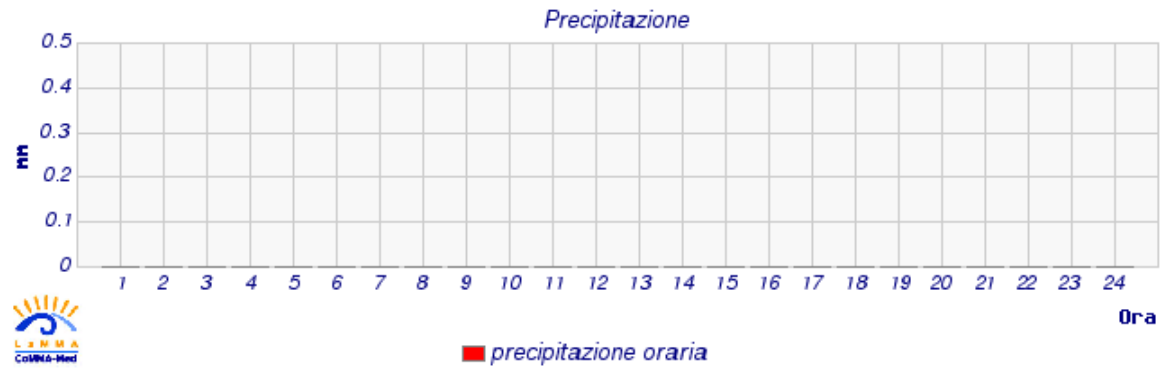
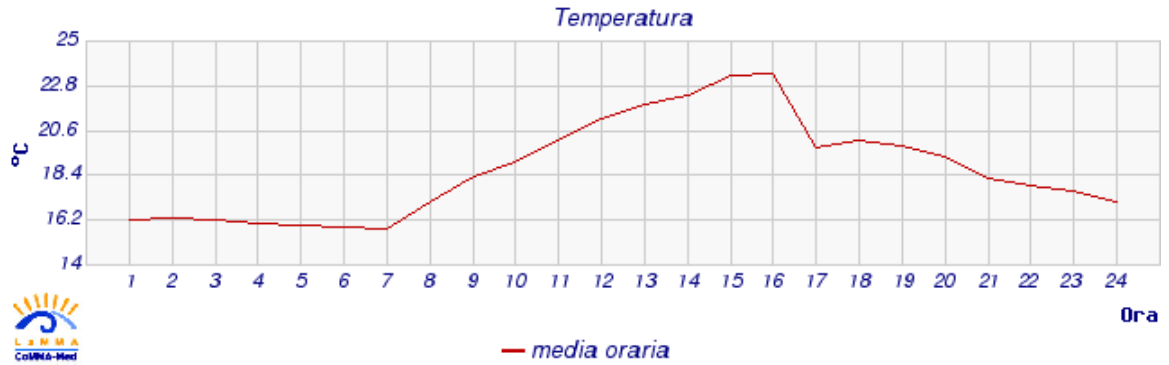
12 MAGGIO 2004



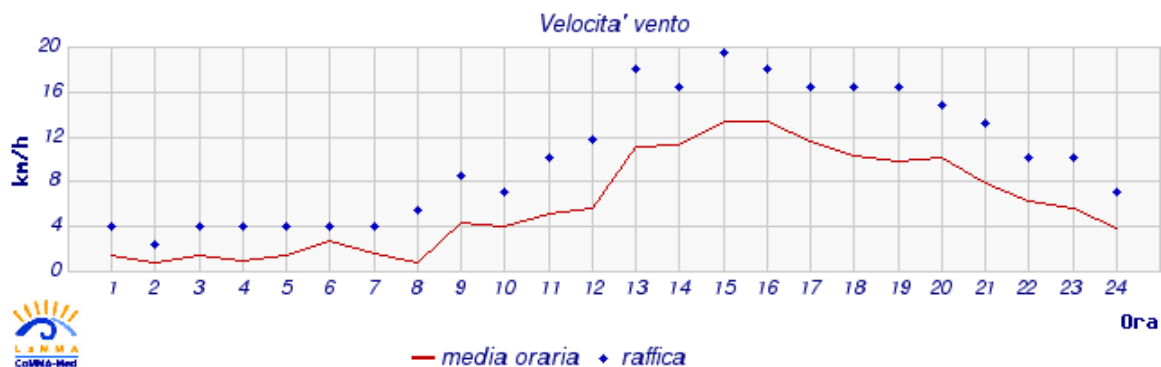
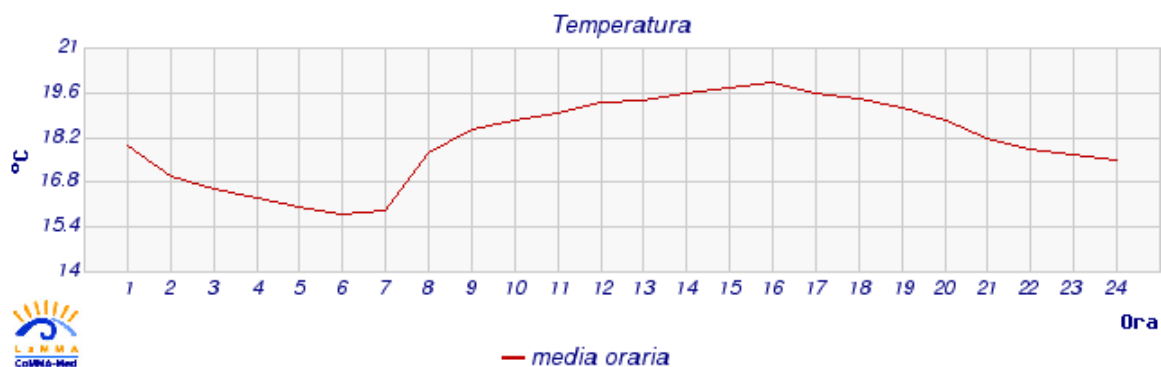
13 maggio 2004



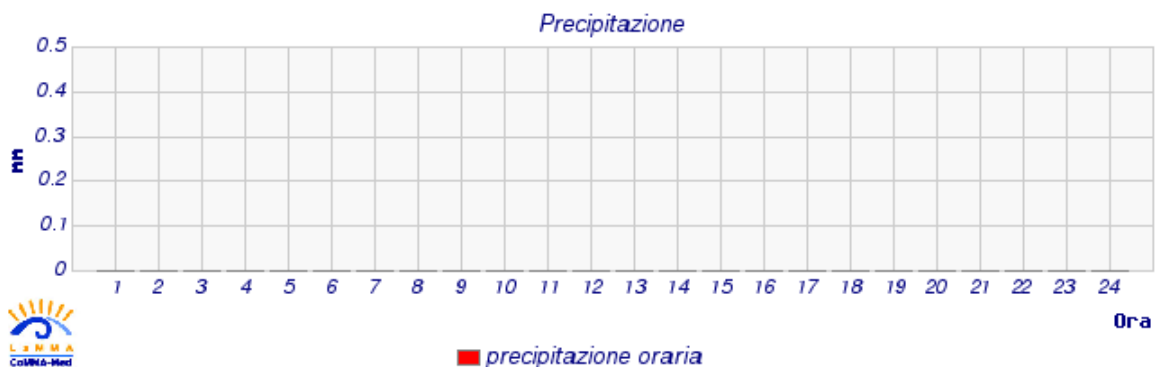
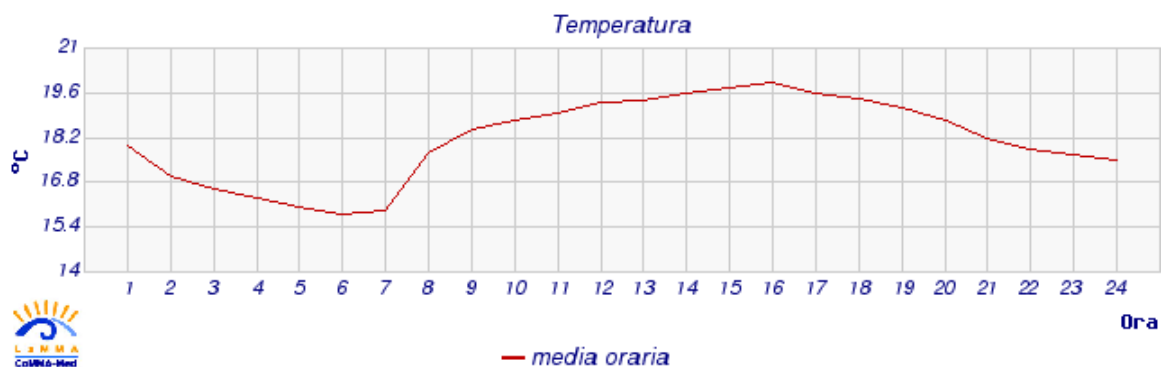
**14 MAGGIO 2004**



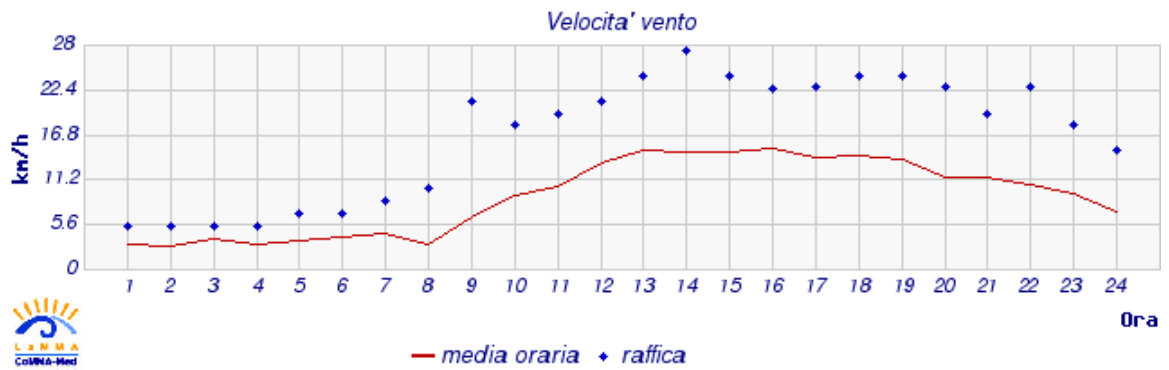
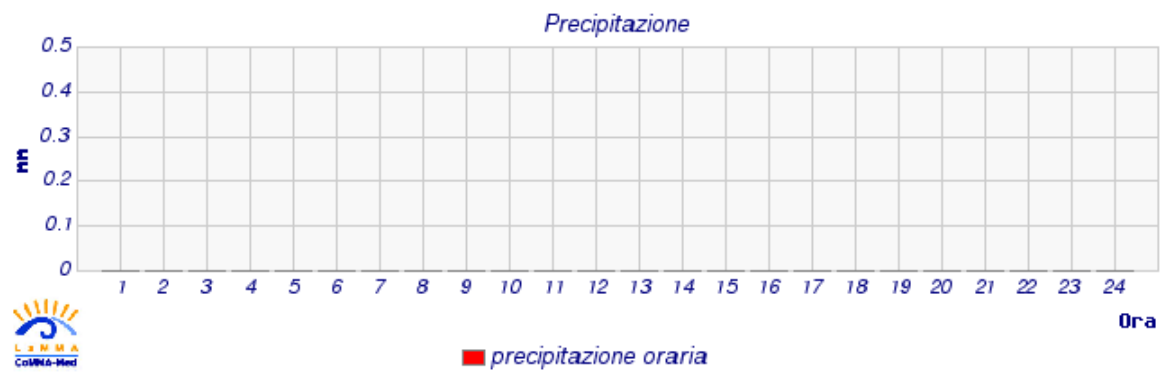
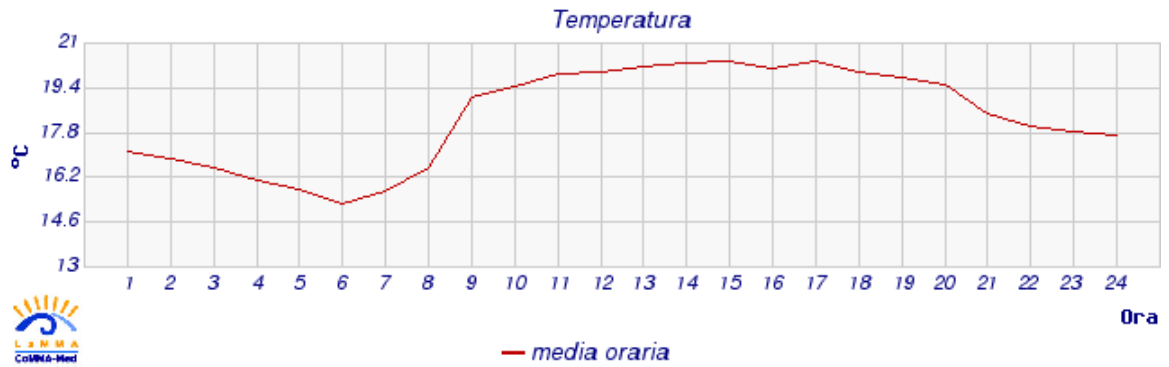
19 MAGGIO 2004



20 MAGGIO 2004



21 MAGGIO 2004





**1 GIUGNO 2004**

