



**RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-**



**ATM- I<sup>A</sup> CE 2013 RT**

**Committente:** Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta.

**Oggetto:** Servizio di monitoraggio ambientale ed acustico nel cantiere delle opere strategiche per il Porto di Civitavecchia – 1° lotto funzionale: prolungamento antemurale C. Colombo, Darsene Servizi e Traghetti.

**Ordine:** Contratto rep. N. 24.763 Raccolta n. 11.622 [ CUP J31G05000000001- CIG 4774505E27]

**Note:**

**N. Pagine:** 61

**N. Pagine fuori testo:** 0

Rev.0 DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

						✓
Rev.0	Data : <b>07/02/2014</b>	Nome file: <b>ATM- I<sup>A</sup> CE 2013 RT</b>	Emesso da: <b>BI-LAB S.r.l.</b>	Autore: <b>G.C Piras</b>	Ver. <b>E. Tidei</b>	Appr. <b>A. Battaglini</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

## INDICE

<b>0.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>1.</b>	<b>CARATTERISTICHE GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE.....</b>	<b>pag. 2</b>
1.1	Obiettivi del monitoraggio ambientale.....	pag. 2
1.2	Fasi del monitoraggio ambientale.....	pag. 2
1.3	Identificazione delle componenti .....	pag. 3
<b>2.</b>	<b>PUNTI DI MISURA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....</b>	<b>pag. 4</b>
2.1	Criteri applicati per la localizzazione dei punti di indagine.....	pag. 6
2.2	Indicatori ambientali.....	pag. 8
2.3	Pianificazione delle campagne di misura.....	pag. 8
2.4	Metodiche di rilievo.....	pag. 9
2.5	Strumentazione analitica adottata.....	pag. 10
2.6	Contenuti del Rapporto Tecnico.....	pag. 12
	<b>SCHEDE INQUADRAMENTO RICETTORI.....</b>	<b>pag. 14</b>
	<b>RISULTATI DELLE MISURE.....</b>	<b>pag. 30</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

## 0. Introduzione

Le campagne sperimentali condotte con stazioni mobili per il controllo degli inquinanti in atmosfera rientrano nelle prescrizioni di ottemperanza alle delibere CIPE 140/2007 e 2/2008 ed al parere del MATTM DSA-2006- 0021173 del 08.08.2006 e sono riferite al *monitoraggio nelle fasi di cantiere* per la realizzazione delle Opere Strategiche del 1° lotto funzionale che prevedono il prolungamento dell' Antemurale C. Colombo ed interventi di costruzioni della Darsena Traghetti e della Darsena Servizi. Il presente rapporto tecnico è stato redatto tenendo conto degli obiettivi e criteri metodologici riportati nel documento di Piano di Dettaglio al Progetto Esecutivo.

Il monitoraggio ambientale è uno strumento indispensabile per la corretta gestione dell'iter realizzativo dell'opera dal punto di vista dell'inserimento ambientale e consente di verificare che quanto emerso in sede di progetto e S.I.A. sulla base di valutazioni previsionali della fase di indagine in corso d'opera sia effettivamente confermato dalla realtà operativa.

In questo senso il piano di monitoraggio costituisce un elemento di garanzia dal punto di vista ambientale, in quanto consente di individuare, in corso d'opera, impatti sulla matrice aria che sono stati eventualmente sottostimati, sopravvalutati o ignorati in sede di progetto.

## 1. Caratteristiche generali del monitoraggio ambientale

### 1.1 Obiettivi del monitoraggio ambientale

In generale, gli obiettivi perseguiti dalle campagne sperimentali di monitoraggio ambientale sono finalizzati:

- alla verifica della conformità alle previsioni individuate nello S.I.A.;
- a fornire elementi di verifica necessari alla corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- alla correlazione degli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- a garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- alla verifica dell'efficacia di eventuali misure di mitigazione di criticità ambientali;

### 1.2 Fasi del monitoraggio ambientale

La fase temporale a cui si riferisce questo rapporto tecnico è la fase di cantiere in corso d'opera. Il monitoraggio in corso d'opera comprende il periodo previsto di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e può essere influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri. Pertanto il monitoraggio in corso d'opera è generalmente condotto per fasi successive e articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

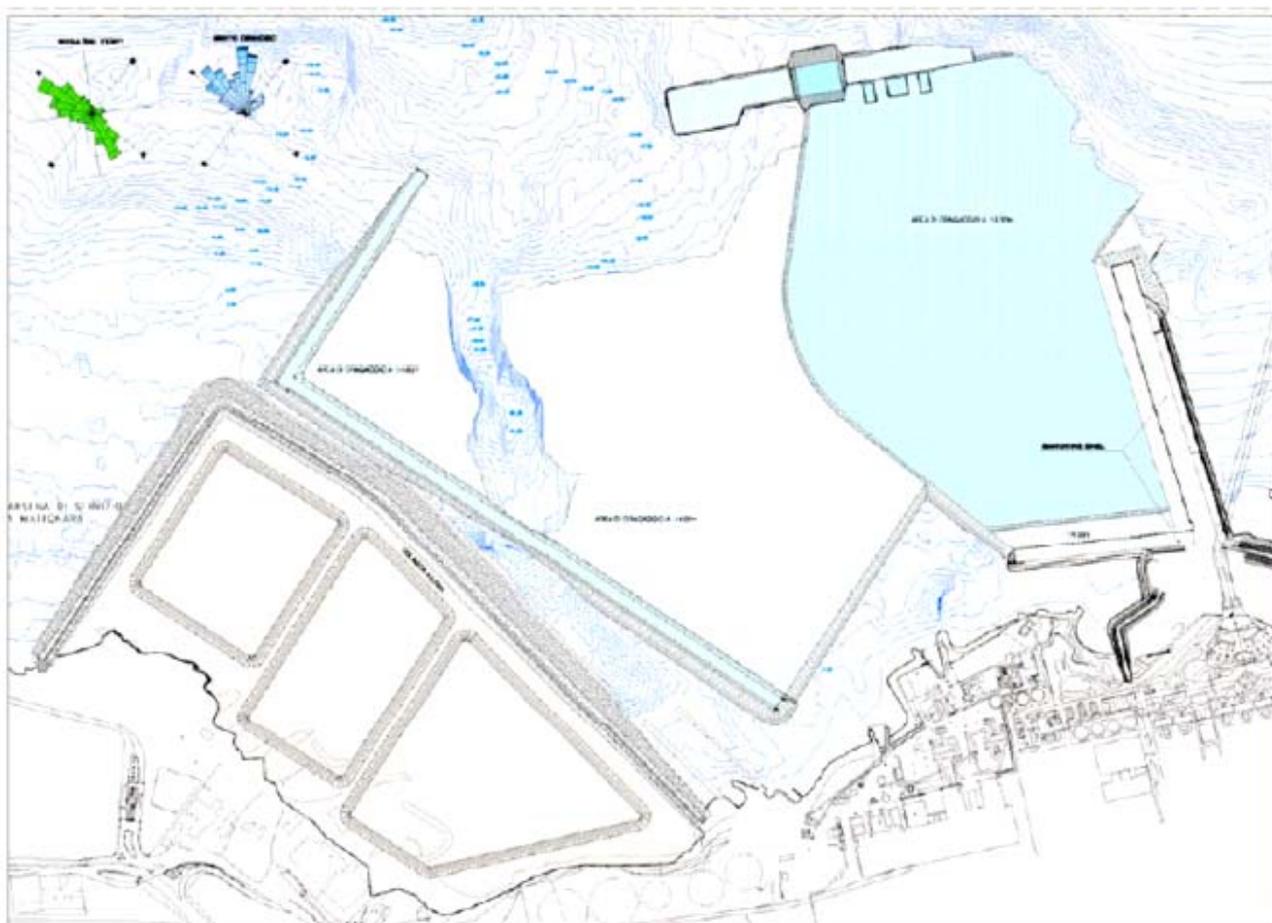
### 1.3 Identificazione delle componenti

Le componenti naturali ed antropiche individuate nel piano di monitoraggio sono quelle che meglio caratterizzano i potenziali impatti sul territorio. Le componenti ed i fattori ambientali presi in esame in questo rapporto tecnico sono:

- **Atmosfera-** qualità dell'aria-;
- **Clima Acustico**
- **Misure Complementari-** parametri meteorologici standard (temperatura e umidità, direzione e intensità del vento, radiazione globale e netta; pressione e precipitazioni).  
Flussi di traffico nelle arterie principali di accesso all'area di cantiere.

## 2. PUNTI DI MISURA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

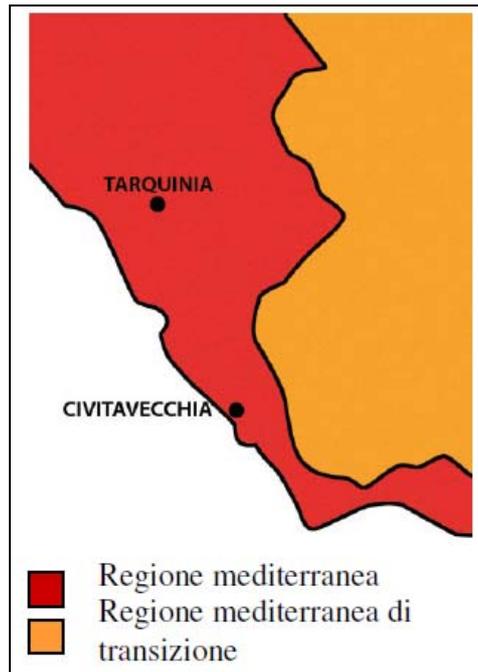
Il sito di studio si trova a nord del centro abitato di Civitavecchia all'interno del perimetro portuale e si sviluppa in direzione NO-SE ed è interessato a livello emissivo, dal polo energetico posto al confine nord del cantiere, costituito dalle centrali termoelettriche di Enel Torrevaldaliga Nord e Tirreno Power Torrevaldaliga Sud, mentre ad est rispetto all'area di cantiere, oltre la S.S. n.1 Aurelia, si estende la zona industriale di Civitavecchia con insediamenti a medio-basso contributo emissivo. A sud l'area di cantiere, inserita nell'area portuale, confina con l'attuale accosto dei traghetti, il terminal contenitori e le banchine adibite scarico e deposito di merce sfusa. La stagionalità del traffico con la Sardegna evidenzia una forte variazione delle emissioni nel periodo estivo (mesi di luglio e agosto) che pesa in maniera considerevole sui parametri di inquinamento in particolare nel centro urbano e nell' area portuale e periportuale.



**Figura 2.1 - Porto di Civitavecchia - Darsena Energetica Grandi Masse - Planimetria della situazione al termine del primo lotto dei lavori**

Dal punto di vista meteorologico regionale l'area in esame, rientra nella regione bioclimatica mediterranea, caratterizzata dalla presenza di un periodo estivo arido con scarse precipitazioni e

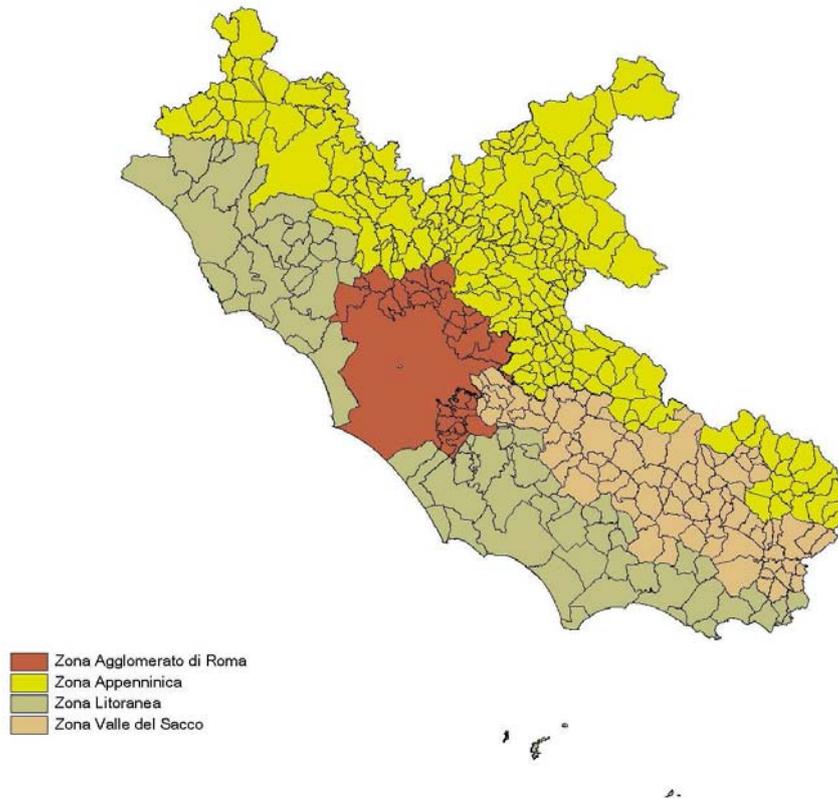
temperature medie elevate. In particolare, la fascia costiera appartiene alla regione mediterranea mentre quella più interna alla regione mediterranea di transizione (**Fig.2.2**) differenziate in funzione della latitudine, altitudine e distanza dal mare.



**Fig.2.2**

L'analisi delle serie storiche dei venti rilevata sul territorio mostra complessivamente tre settori angolari dominanti della direzione di provenienza del vento, da Sud-Est, Nord-Ovest e Sud-Ovest (dati Euro Meteo).

Dal punto di vista orografico, meteo-climatico e del carico emissivo degli inquinanti, Civitavecchia ed i comuni limitrofi sono stati inseriti regionale. nella zona regionale territoriale omogenea denominata **area costiera Nord all'interno della Zona Litoranea 3 (Fig.2.3)** che si estende a NW dell'agglomerato di Roma, lungo la zona costiera fino alla zona del Viterbese e prosegue a sud di Roma fino al confine regionale.



**Fig. 2.3 Zone del territorio regionale del Lazio**

### **2.1 Criteri applicati per la localizzazione dei punti di indagine**

L'area interessata dagli interventi di realizzazione è costituita dalla porzione più settentrionale dell'area portuale di Civitavecchia.

Sulla base delle informazioni raccolte sulle principali sorgenti emissive che insistono o che esplicano i propri effetti nell'intorno dell'area interessata alla trasformazione i punti di indagine sono stati scelti secondo i seguenti criteri:

- la presenza di ricettori legati ad ambienti abitativi e/o alla presenza di persone fisiche;
- la presenza di realtà che presentino una potenziale sensibilità all'inquinamento atmosferico, o aree di particolare tutela;
- la prossimità alle aree di intervento del cantiere;
- la prossimità alle arterie ove si prevede il maggior contributo di traffico indotto;
- l' idoneità del sito per una corretta caratterizzazione della qualità dell'aria;

Al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale e per le relative correlazioni con stato *ante operam*, in considerazione che la zona costituita dall'immediato intorno del cantiere è piuttosto marginale rispetto al centro urbano di Civitavecchia, non si è riscontrata alcuna estesa area residenziale, ma un ridotto numero di insediamenti assimilabili ad ambiente abitativo.

Sono stati presi in considerazione i punti ricettori sensibili presenti negli ambienti abitativi circostanti l'area di intervento e individuati nelle seguenti realtà:

- palazzine residenziali al confine sud dell'area della centrale termoelettrica di TIRRENO POWER; ricettori Zona 1 (indicata nel rapporto come sito "TIRRENO POWER")
- edifici abitativi e Casa di Riposo lungo la via Aurelia; ricettori Zona 5 (indicata nel rapporto come sito "S. RITA")
- residenza in area pertinenziale dell'azienda Molinari; ricettori Zona 2 ; (indicata nel rapporto come sito "MOLINARI")

La localizzazione dei punti di misura è indicata nella figura seguente (**Fig. 2.1.1**).



**Fig. 2.1.1**

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

## 2.2 Indicatori ambientali

Per indicatore ambientale si intende un parametro o più parametri che individuino una o più caratteristiche ambientali osservabile e calcolabile, che sia rappresentativa del fenomeno in esame e che sia confrontabile con valori di riferimento.

Le misure intraprese permettono la valutazione degli indici statistici di riferimento normativo, che variano da inquinante ad inquinante come riportato nelle diverse tabelle del D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010. In particolare nel D.Lgs n. 155, all'art.7 comma 4, art. 9 commi 1, 4 e 10, comma 2 e art. 16 comma 2 Allegato XI vengono stabiliti per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, materiale particolato, benzene e monossido di carbonio:

- i valori limite e le soglie di allarme e relativi periodi di mediazione;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme.

I valori di qualità dell'aria sono stati acquisiti, in modo da permettere il calcolo dei valori medi orari e/o giornalieri, come richiesto dalla normativa vigente.

Come indicatori della qualità dell'aria durante l'esecuzione delle misure in continuo sulle postazioni mobili sono stati considerati:

- biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- ossidi di azoto (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>);
- monossido di carbonio (CO);
- particolato sottile frazione PM<sub>10</sub>;
- benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

## 2.3 Pianificazione delle campagne di misura

Sono previsti due periodi di monitoraggio all'anno, collocati rispettivamente nelle stagioni estiva ed invernale .

La scelta di effettuare due sottoperiodi di misura stagionali si riconduce alla metodica del campionamento stratificato, codificata nella Norma ISO 9359 (edizione 1989) "Air quality. Stratified sampling method for assessment of ambient air quality" che permette di ottimizzare la conduzione dei rilievi di qualità dell'aria in termini di durata e di numero di campionamenti.

La base del campionamento stratificato risiede nella conoscenza delle combinazioni dei fattori influenzanti e che hanno una certa probabilità di dar luogo a condizioni ambientali (ovvero a valori di concentrazione dei diversi inquinanti) significativamente diverse tra loro.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Il monitoraggio stagionale effettuato presso i ricettori individuati si riferisce all'esecuzione di un periodo intensivo di misura che risulta rappresentativo del periodo estivo.

Il fattore meteorologico è posto così ai suoi valori climatici estremi e la durata consente l'occorrenza delle prevalenti condizioni meteorologiche e di circolazione più significative e critiche per la dispersione degli inquinanti.

Il fattore emissivo, poiché si è individuata nel traffico veicolare una delle principali fonti di inquinamento atmosferico sul sito, è posto ai valori massimi e minimi che corrispondono alle stagioni estiva ed invernale contraddistinte rispettivamente dal massimo e minimo flusso turistico. Il presente rapporto tecnico si riferisce agli indici ambientali monitorati nel periodo estivo presso i ricettori sensibili individuati.

#### **2.4 Metodiche di rilievo**

La caratterizzazione della qualità dell'aria nell'ambito del progetto prevede, per ciascuna campagna, l'esecuzione di rilievi in continuo dei parametri biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>), monossido di carbonio (CO), la misura delle concentrazioni di particolato fine (PM<sub>10</sub>) e benzene in ciascuna delle 3 postazioni definite.

Nel caso di misure intensive di rilevamento delle condizioni di qualità dell'aria l'interpretazione dei dati risulterebbe incompleta se non fosse correlata alla situazione meteorologica. Nel quadro generale del processo di valutazione dell'inquinamento atmosferico, infatti, le informazioni meteorologiche risultano essere di importanza basilare assieme alle informazioni riguardanti le emissioni.

A questo riguardo, data la non elevata scala di rappresentatività spaziale delle misure meteorologiche in siti ad orografia complessa, oltre alle misure effettuate in prossimità delle stazioni di monitoraggio saranno considerate anche le misure meteorologiche registrate dalle stazioni meteorologiche fisse già esistenti sul territorio. Dato che la qualità dell'aria di una zona è determinata non solo dalle emissioni (della zona od esterne ad essa) ma anche e soprattutto dalle condizioni della parte bassa della troposfera (cioè dalle caratteristiche medie delle principali variabili meteorologiche e dalla capacità disperdente dell'atmosfera) nel seguente rapporto saranno rappresentati i seguenti elementi:

- una rosa dei venti totale, una rosa dei venti notturna ed una rosa dei venti diurna;
- grafico delle frequenze ricorrenti delle velocità del vento.

I dati micrometeorologici rilevati nei sottoperiodi estivo e invernale verranno elaborati e presentati nel rapporto di campagna, in particolare i dati rilevati saranno acquisiti per caratterizzare la stabilità e quindi le proprietà dispersive della parte bassa della troposfera e parametrizzati secondo le classi di stabilità atmosferica di Pasquill.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

In aggiunta alla registrazione dell'operatività del cantiere e del traffico indotto dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, contestualmente ai rilievi di qualità dell'aria sono quindi rilevati gli andamenti temporali dei parametri meteorologici standard (temperatura e umidità, direzione e intensità del vento, radiazione globale e netta; pressione e precipitazioni) nell'area di interesse, i flussi di traffico nelle arterie principali di accesso al porto, e lo stato delle sorgenti continue di emissioni locali.

Questi dati costituiranno la base per una corretta interpretazione dei valori riscontrati degli inquinanti monitorati in particolare nelle situazioni di picco.

La durata di ciascuna campagna di misura risulta tale da garantire la caratterizzazione delle attività di cantiere nelle diverse situazioni meteorologiche tipiche della stagione e per i livelli tipici di emissione di quel periodo.

In particolare sono state effettuate tre campagne sperimentali nel periodo estivo presso i siti ricettori individuati per un periodo minimo di 30 giorni consecutivi secondo la seguente sequenza temporale:

- Mezzo Mobile 11 -Ricettori Zona 2- "MOLINARI" Periodo di monitoraggio dal 25.07.2013 al 14.10.2013;
- Mezzo Mobile 12 -Ricettori Zona 5- "S. RITA" Periodo di monitoraggio dal 15.08.2013 al 06.10.2013;
- Mezzo Mobile 11 -Ricettori Zona1- "TIRRENO POWER" Periodo di monitoraggio dal 14.09.2013 al 14.10.2013;

Come si evince dai periodi di campionamento per i ricettori "MOLINARI" e "S. RITA" si è andati ben oltre il periodo di quattro settimane previsto come periodo minimo di copertura per il perseguimento degli obiettivi di qualità dei dati e descritti nell'Allegato I del D.Lgs n. 155. Ciò è dovuto sia alla necessità di acquisire i dati anche nel periodo di fermo delle attività di cantiere nel periodo 09-26 agosto sia di monitorare intensamente il periodo dell'anno in cui si prevedono picchi di concentrazione causati dall'intenso traffico turistico estivo.

## **2.5 Strumentazione analitica adottata**

Per la determinazione degli indici ambientali durante i rilevamenti sono stati impiegati analizzatori automatici e campionatori automatici in continuo conformi ai metodi di riferimento indicati nel D.Lgs. n. 250 del 24.12.2012, aggiornamento normativo al D.Lgs. n.155/2010.

Nella tabella **2.5.1** sono riportati i dati di sintesi della strumentazione ed i relativi tempi di mediazione.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 11 di 61

Inquinante	Metodo Analitico	Conformità	Tempo di mediazione	Unità di misura
SO <sub>2</sub>	Fluorescenza Pulsata	UNI EN 14212:2005	Orario	µg/m <sup>3</sup>
NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	Chemiluminescenza	UNI EN 14211:2005	Orario	µg/m <sup>3</sup>
CO	Spettroscopia NDIR	UNI EN 14626:2005	Orario	mg/m <sup>3</sup>
Polveri PM <sub>10</sub>	Attenuazione raggi β	*UNI EN 12341:1999	Orario/Biorario	µg/m <sup>3</sup>
Benzene (BTX)	Gas Cromatografico	UNI EN 14626:2005	Orario	µg/m <sup>3</sup>

\*Certificazione di equivalenza

**Tab. 2.5.1**

I valori degli inquinanti gassosi misurati sono stati normalizzati alla temperatura di 293 °K e alla pressione atmosferica di 101,3 kPa. Per il particolato il volume di campionamento è riferito alle condizioni ambientali in termini di temperatura e di pressione atmosferica alla data delle misurazioni.

L'installazione della strumentazione è stata effettuata applicando i criteri di ubicazione su microscala riferiti al punto 4 dell'Allegato III al D.Lgs. n.155/2010.

Per completezza, di seguito sono riportati i valori limiti per la protezione della salute umana imposti dal D.Lgs. 155/2010. Da ricordare che tali valori limite sono riferiti sempre ad un arco temporale pari ad 1 anno civile.

- **SO<sub>2</sub>**: Valore limite 350 µg/m<sup>3</sup> sui livelli orari;  
Valore limite 125 µg/m<sup>3</sup> sulla media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile.
- **NO<sub>2</sub>**: Valore limite di 200 µg/m<sup>3</sup> sui livelli orari di concentrazione da non superare più di 18 volte per anno civile;  
Valore limite 40 µg/m<sup>3</sup> sulla media annuale.
- **CO**: Valore limite di 10 mg/m<sup>3</sup> come massimo giornaliero della media mobile su 8 ore.
- **PM<sub>10</sub>**: Valore limite di 50 µg/m<sup>3</sup> sui livelli medi giornalieri da non superare più di 35 volte per anno civile;  
Valore limite 40 µg/m<sup>3</sup> sulla media annuale.
- **Benzene**: Valore limite 5,0 µg/m<sup>3</sup> sulla media annuale.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Nell' esercizio della strumentazione sono state seguite le linee guida impiegate da Arpa Lazio (Documento Tecnico DT DT 08: "Linee Guida di gestione delle postazioni di monitoraggio della qualità dell'aria in presenza di rilevanti siti industriali ) sia per la taratura periodica degli stessi che per la verifica di congruità e di validità delle misure effettuate. Le unità mobili di monitoraggio sono dotate di sistemi periferici di acquisizione e validazione dati che inviano in tempo reale all'unità Centrale di Raccolta, Elaborazione Dati (CRED) e supervisione delle unità di monitoraggio.

Le unità mobili impiegate sono dotate anche di palo meteorologico completo di sensori in grado di misurare:

- la velocità e la direzione del vento;
- la temperatura e l'umidità relativa dell'aria;
- la pressione atmosferica;
- precipitazioni;
- la radiazione solare globale e netta;

Il posizionamento della stazione e la collocazione dei sensori sono stati eseguiti in modo tale da rispettare i criteri indicati dalle norme WMO (OMM).

La misura della temperatura, dell'umidità relativa, della pressione, della precipitazione, della radiazione globale e netta sono rilevate a 2 m dal suolo, mentre la velocità e la direzione del vento a 10 m.

La presenza di tali misure, affiancate a quelle di tipo chimico, consentirà almeno la stima preliminare delle caratteristiche disperdenti dell'atmosfera, in particolare delle classi di stabilità atmosferica.

## **2.6 Contenuti del Rapporto Tecnico**

Il presente Rapporto Tecnico (RT) contiene una prima elaborazione di tutte le misure rilevate nel periodo (le misure di concentrazione dei vari inquinanti e le misure di tipo meteorologico). Il RT è articolato, per ogni sessione sperimentale con analisi degli andamenti dei vari inquinanti per la loro successiva correlazione con i dati microclimatici e conclusioni di sintesi che saranno presentati al termine di ogni campagna sperimentale.

Il quadro normativo di riferimento per la misura della qualità dell'aria ambiente è costituito dal Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n. 155 (Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) e dal Decreto Legislativo n. 351 del 4 agosto 1999 (recepimento della direttiva 96/62/CE del Consiglio in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria).

In particolare nel D.Lgs n. 155, all'art.7 comma 4, art. 9 commi 1, 4 e 10, comma 2 e art. 16 comma 2 Allegato XI vengono stabiliti per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto,

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 13 di 61

materiale particolato, benzene e monossido di carbonio:

- i valori limite e le soglie di allarme e relativi periodi di mediazione;
- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente;
- la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore e i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati;
- le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 14 di 61

MONITORAGGIO AMBIENTALE ATMOSFERA

SCHEDE INQUADRAMENTO RICETTORI

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 1 /5
--------------------------------	---------------------------------------	-----------

<b>Denominazione del ricettore</b>	Zona 2 “Molinari”		
<b>Localizzazione del ricettore</b>	Ingresso Varco Nord area Portuale, area adiacente cabina elettrica		
<i>Località:</i> Civitavecchia	<i>Comune:</i> Civitavecchia	<i>Provincia:</i> RM	
<i>Tipo di ricettore:</i> Prossimità pertinenze ed abitazioni stabilimento Molinari			
Sistema geografico ED 50, proiezione UfM, fuso 33	N:42°6'59.71”	E:11°46'14.31”	Quota: 9 m s.l.m.

**DESCRIZIONE DEL RICETTORE: CARATTERISTICHE TERRITORIALI LOCALI**

**Descrizione del territorio circostante.**

Ingresso nord area portuale

**Descrizione delle caratteristiche meteo climatiche .**

**Ricettori sensibili nell’intorno del punto di misura .** Abitazioni ed uffici

**LE SORGENTI LOCALI**

**Caratteristiche delle sorgenti interferenti (strade, lavori, impianti industriali, ecc) .** Cavalcavia della statale Aurelia, accesso riservato di ingresso all’area portuale per i mezzi pesanti, posto di controllo doganale.

**STRUMENTAZIONE**

**Tipo e posizionamento dei sensori:** analizzatori chimici in continuo per la misura di biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particolato PM<sub>10</sub> , idrocarburi aromatici benzene, toluene, etil-benzene, xileni. La strumentazione è alloggiata in un laboratorio mobile ed il campione di misura è addotto agli analizzatori mediante sonda dinamica di prelievo. Sensori meteo per il rilievo della direzione e velocità del vento, radiazione globale e netta, temperatura , umidità relativa pressione barometrica, precipitazione. I sensori anemometrici sono posti a 10 m dal piano di campagna, gli altri sensori meteo a circa 2-3 metri dal piano di campagna.

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 2 / 5
--------------------------------	---------------------------------------	------------

<b>Modalità installazione / collocazione della postazione</b>	
---	--

**CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

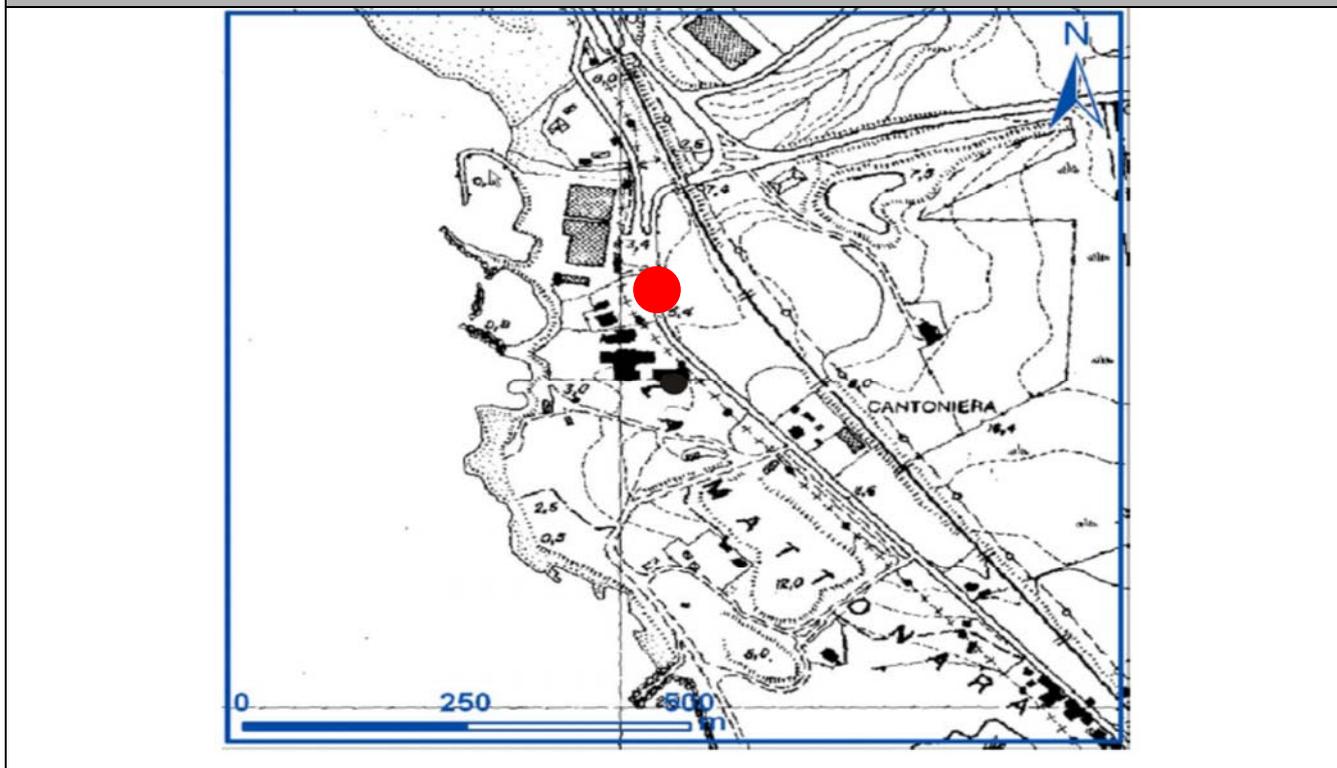
Distanza dal cantiere: 100 m

Orientamento di sottovento: SSW

Localizzazione delle sorgenti vicine interferenti:cavalcavia strada statale Aurelia, ingresso porto Varco Nord

1) Cavalcavia strada statale	Distanza dalla postazione: 42 m	Orientamento di sottovento: E
2) Ingresso porto Varco Nord	Distanza dalla postazione: 25 m	Orientamento di sottovento: S
3)	Distanza dalla postazione	Orientamento di sottovento
4)	Distanza dalla postazione	Orientamento di sottovento

**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**





OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale

**RAPPORTO TECNICO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-**



Pagina 17 di 61

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI MONITORAGGIO	Pag. 3 /5
--------------------------------	------------------------	-----------

Denominazione della postazione	Zona 2 "Molinari"
--------------------------------	-------------------

Tipo di misura                      Misure indicative discontinue

Parametro misurato

SO<sub>2</sub>       NO/NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>     CO             PM<sub>10</sub>       BTX       meteo                           

**STRUMENTAZIONE INSTALLATA**

**Stazione**

Tipo: <b>Lab. Mobile</b>	S/N <b>Lab 11</b>	Tipo acquisizione: in continuo	
--------------------------	-------------------	--------------------------------	--

**Calibratore**

Marca	Modello	Matricola		
-------	---------	-----------	--	--

**Acquisitore**

Marca/modello ROCK II	S/N	Canali di ingresso I/O	Scala ingresso impostata	
-----------------------	-----	------------------------	--------------------------	--

**Analizzatori**

	Marca:	Modello:	Matricola:	Scala utilizzata:	Uscita analogica:	Periodo
SO <sub>2</sub>	THERMO	431	0906534295	0-500 ppb	I/O- digitale	
NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	API	220E	793	0-500 ppb	I/O-digitale	
CO	THERMO	48C	71772-369	0-50ppm	I/O-digitale	
PM <sub>10</sub>	THERMO	SHARP	E-443	0-1000µg/m <sup>3</sup>	I/O-digitale	
BTX	SYNTECH	GC955-600	1934	0-100ppb	I/O-digitale	

**Note:**

**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**



**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 1 / 5
--------------------------------	---------------------------------------	------------

<b>Denominazione del ricettore</b>	Zona 5 "S. Rita"		
<b>Localizzazione del ricettore</b>	Interno area Portuale prossimità cantiere Privilege Yard , area adiacente cabina elettrica		
<i>Località:</i> Civitavecchia	<i>Comune:</i> Civitavecchia	<i>Provincia:</i> RM	
<i>Tipo di ricettore:</i> Apertura verso casa di riposo S. Rita ed abitazioni adiacenti lato S.S. Aurelia direzione Nord.			
Sistema geografico ED 50, proiezione UfM, fuso 33	N:42°6'36.29"	E: 11°46'31.31"	Quota: 6 m s.l.m.

#### DESCRIZIONE DEL RICETTORE: CARATTERISTICHE TERRITORIALI LOCALI

##### Descrizione del territorio circostante.

Area circostante costituita sul lato ovest dall'agglomerato abitativo che insiste sulla direttiva Nord della S.S. Aurelia e a depositi ed uffici nell'area portuale.

##### Descrizione delle caratteristiche meteorologiche .

**Ricettori sensibili nell'intorno del punto di misura** . Casa di riposo S. Rita , abitazioni ed uffici nell'area prossima al punto di misura.

#### LE SORGENTI LOCALI

**Caratteristiche delle sorgenti interferenti (strade, lavori, impianti industriali, ecc)** . Strada statale Aurelia, area di cantiere Privilege Yard , deposito S.A. Port. Strada litoranea Porto.

#### STRUMENTAZIONE

**Tipo e posizionamento dei sensori:** analizzatori chimici in continuo per la misura di biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particolato PM<sub>10</sub> , idrocarburi aromatici benzene, toluene, etil-benzene, xileni. La strumentazione è alloggiata in un laboratorio mobile ed il campione di misura è addotto agli analizzatori mediante sonda dinamica di prelievo.

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 2 /5
--------------------------------	---------------------------------------	-----------

<b>Modalità installazione / collocazione della postazione</b>	
---	--

**CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

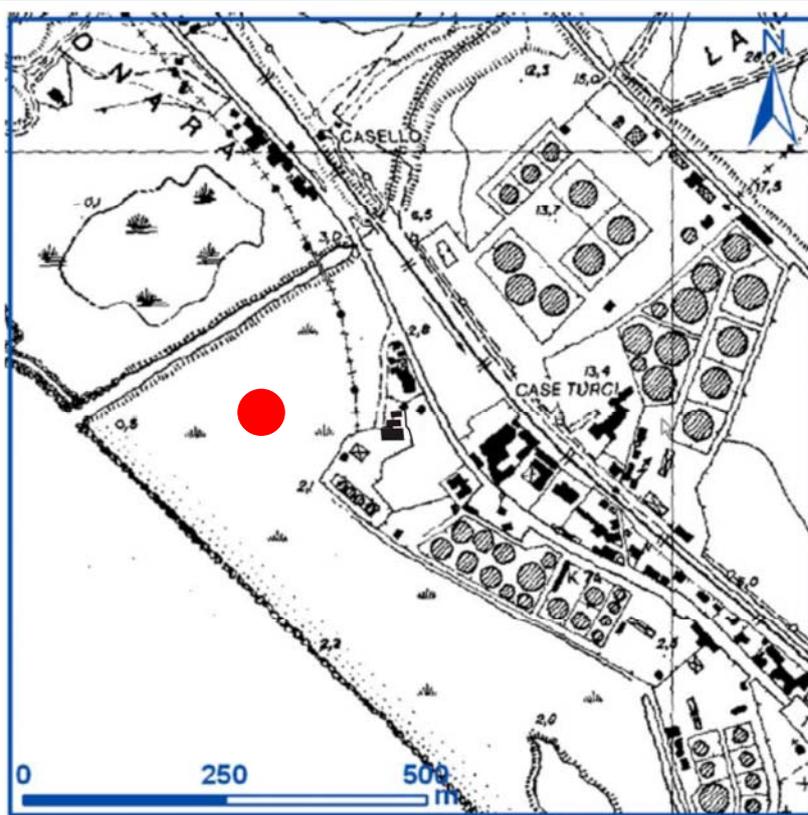
Distanza dal cantiere: 800 m

Orientamento di sottovento: NW

Localizzazione delle sorgenti vicine interferenti:cavalcavia strada statale Aurelia, ingresso porto Varco Nord

1) Strada statale Aurelia	Distanza dalla postazione: 95 m	Orientamento di sottovento: E
2) Cantiere Privilege Yard	Distanza dalla postazione: 150 m	Orientamento di sottovento: NW
3) Strada Litoranea Porto	Distanza dalla postazione : 120 m	Orientamento di sottovento : E
4) Deposito S.E. Port	Distanza dalla postazione : 45 m	Orientamento di sottovento: E

**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**





OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale

**RAPPORTO TECNICO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-**



Pagina 22 di 61

ATM- I<sup>A</sup> CE 2013 RT

SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE

Pag. 3 / 5

Denominazione della postazione **Zona 5 "S. Rita"**

Tipo di misura **Misure indicative discontinue**

Parametro misurato

SO<sub>2</sub>     NO/NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>     CO     PM<sub>10</sub>     BTX     meteo       

**STRUMENTAZIONE INSTALLATA**

**Stazione**

Tipo: **Lab. Mobile**    S/N **LAB. 12**    Tipo acquisizione

**Calibratore**

Marca    Modello    Matricola

**Acquisitore**

Marca/modello: ROCK II    S/N    Canali di ingresso: I/O    Scala ingresso impostata

**Analizzatori**

Parametro	Marca	Modello	Matricola	Scala utilizzata	Uscita analogica: I/O- digitale	Periodo
SO <sub>2</sub>	THERMO	43C	0524412420	0-500 ppb	I/O- digitale	Periodo
NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	API	M200E	3004	0-500 ppb	I/O- digitale	Periodo
CO	API	300	698	0-50ppm	I/O- digitale	Periodo
PM <sub>10</sub>	VEREWA	F-701-20	11090	0-1000µg/m <sup>3</sup>	I/O- digitale	Periodo
BTX	SYNTECH	GC955-600	1588	0-50ppb	I/O- digitale	Periodo

**Note**

**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**



**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**





OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale

**RAPPORTO TECNICO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-**



Pagina 25 di 61

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 1 / 5
--------------------------------	---------------------------------------	------------

FOTOGRAFIE DALLA POSTAZIONE DI MISURA			
Denominazione del recettore	Zona 1 "Tirreno Power"		
Localizzazione del ricettore	Area periportuale in prossimità della centrale Tirreno Power, immediate vicinanze al litorale marino e prossimo al nucleo abitativo Palazzine ex Enel.		
Località: Civitavecchia	Comune: Civitavecchia	Provincia: RM	
Tipo di ricettore: Prossimità al nucleo abitativo Palazzine ex Enel.			
Sistema geografico ED 50, proiezione UfM, fuso 33	N: 42°7'11.19"	E: 11°46'8.94"	Quota: 2 m s.l.m.
DESCRIZIONE DEL RICETTORE: CARATTERISTICHE TERRITORIALI LOCALI			
<b>Descrizione del territorio circostante.</b> Area circostante costituita da spiazzo alberato adibito a deposito.			
<b>Descrizione delle caratteristiche meteorologiche .</b>			
<b>Ricettori sensibili nell'intorno del punto di misura .</b> Abitazioni palazzine Ex Enel.			
LE SORGENTI LOCALI			
<b>Caratteristiche delle sorgenti interferenti (strade, lavori, impianti industriali, ecc) .</b> Strada di accesso alla centrale, centrale Tirreno Power, residuo di attività di cantieristica navale e serbatoi.			
STRUMENTAZIONE			
<b>Tipo e posizionamento dei sensori:</b> analizzatori chimici in continuo per la misura di biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particolato PM <sub>10</sub> , idrocarburi aromatici benzene, toluene, etil-benzene, xileni. La strumentazione è alloggiata in un laboratorio mobile ed il campione di misura è addotto agli analizzatori mediante sonda dinamica di prelievo. Sensori meteo per il rilievo della direzione e velocità del vento, radiazione globale e netta, temperatura, umidità relativa, pressione barometrica, precipitazione. I sensori anemometrici sono posti a 10 m dal piano di campagna, gli altri sensori meteo a circa 2-3 metri dal piano di campagna.			

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 2 /5
--------------------------------	---------------------------------------	-----------

Modalità installazione / collocazione della postazione	
---	--

**CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

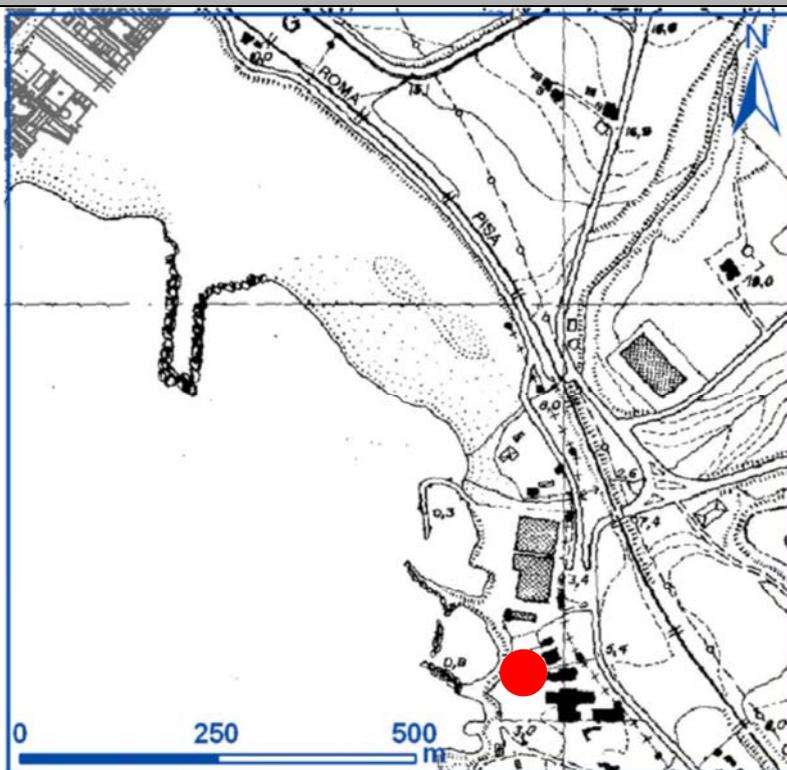
Distanza dal cantiere: 500 m

Orientamento di sottovento: SSE

Localizzazione delle sorgenti vicine interferenti: Strada accesso centrale, Centrale Tirreno Power, ) Serbatoi

1) Strada accesso centrale	Distanza dalla postazione: 50 m	Orientamento di sottovento: E NE
2) Centrale Tirreno Power	Distanza dalla postazione: 450 m	Orientamento di sottovento: N NW
3) Serbatoi	Distanza dalla postazione : 300 m	Orientamento di sottovento : N
4)	Distanza dalla postazione :	Orientamento di sottovento:

**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**





OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale

**RAPPORTO TECNICO  
MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-**



Pagina 27 di 61

ATM- I <sup>A</sup> CE 2013 RT	SCHEDA DI MONITORAGGIO	Pag. 3 / 5
--------------------------------	------------------------	------------

Denominazione della postazione	Zona 1 "Tirreno Power"
--------------------------------	------------------------

Tipo di misura	Misure indicative discontinue
----------------	-------------------------------

Parametro misurato
--------------------

<input checked="" type="checkbox"/> SO <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> CO	<input checked="" type="checkbox"/> PM <sub>10</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> BTX	<input checked="" type="checkbox"/> meteo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---	---	--	--	---	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------

**STRUMENTAZIONE INSTALLATA**

**Stazione**

Tipo: <b>Lab. Mobile</b>	S/N <b>Lab 11</b>	Tipo acquisizione: in continuo	
--------------------------	-------------------	--------------------------------	--

**Calibratore**

Marca	Modello	Matricola		
-------	---------	-----------	--	--

**Acquisitore**

Marca/modello ROCK II	S/N	Canali di ingresso I/O	Scala ingresso impostata	
-----------------------	-----	------------------------	--------------------------	--

**Analizzatori**

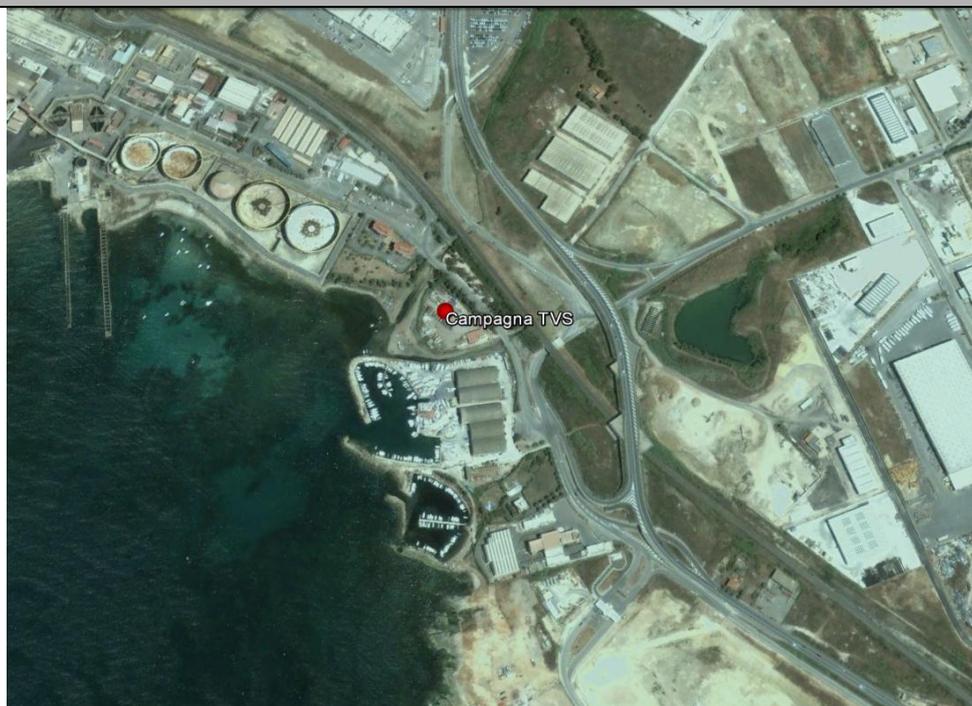
	Marca:	Modello:	Matricola:	Scala utilizzata:	Uscita analogica:	Periodo
SO <sub>2</sub>	THERMO	431	0906534295	0-500 ppb	I/O- digitale	
NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	API	220E	793	0-500 ppb	I/O-digitale	
CO	THERMO	48C	71772-369	0-50ppm	I/O-digitale	
PM <sub>10</sub>	THERMO	SHARP5030	E-443	0-1000µg/m <sup>3</sup>	I/O-digitale	
BTX	SYNTECH	GC955-600	1934	0-100ppb	I/O-digitale	

**Note:**

**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**



**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

MONITORAGGIO ATMOSFERA  
 RISULTATI DELLE MISURE DEGLI INDICATORI AMBIENTALI

### Incertezza delle misure

Per la valutazione dei risultati dei rilevamenti si fa riferimento a quanto riportato nel Rapporto ISTISAN 87/6. Questo procedimento viene eseguito per la verifica dei dati analitici in confronto ai valori limite definiti dalle normative per i vari inquinanti. Per risultati di misure ampiamente superiori o inferiori ai rispettivi limiti si può parlare con certezza di superamento o rispetto del limite imposto. I risultati delle misure che sono prossime al valore limite sono valutate tenendo conto dell'incertezza di misura associata allo specifico metodo di campionamento ed analisi utilizzato; ciò si realizza associando al valore della singola misura un intervallo all'interno del quale è compreso con elevata possibilità (intervallo di fiducia del 90%) il valore che si otterrebbe come media di una serie infinita di misure dello stesso campione.

Per calcolare gli estremi inferiore e superiore di detto intervallo si ricorre alle seguenti espressioni:

$$\text{estremo superiore: } C_{sup} = C + 1,654 * s$$

$$\text{estremo inferiore: } C_{inf} = C - 1,654 * s$$

dove:

$C$  è il valore della concentrazione della singola misura;

$s$  è lo scarto tipo del metodo di campionamento e di analisi impiegato.

Dato che il valore di  $s$  è difficile da determinarsi, per calcolare approssimativamente gli estremi dell'intervallo fiduciale, si ricorre alle espressioni:

$$\text{estremo superiore: } C_{sup} = C + 1,654 * CV * VL$$

$$\text{estremo inferiore: } C_{inf} = C - 1,654 * CV * VL$$

dove:

$CV$  è il coefficiente di variazione del metodo di campionamento ed analisi ; esso è assunto uguale a 0,05 nei metodi di misura automatizzati rispondenti ai requisiti previsti dal D.Lgs. n. 250 del 24.12.2012, aggiornamento normativo al D.Lgs. n.155/2010.

$VL$  è il valore limite dell'inquinante.

Calcolati i valori degli estremi dell'intervallo di variabilità della misura, il confronto con il valore limite darà luogo ad uno dei seguenti esiti:

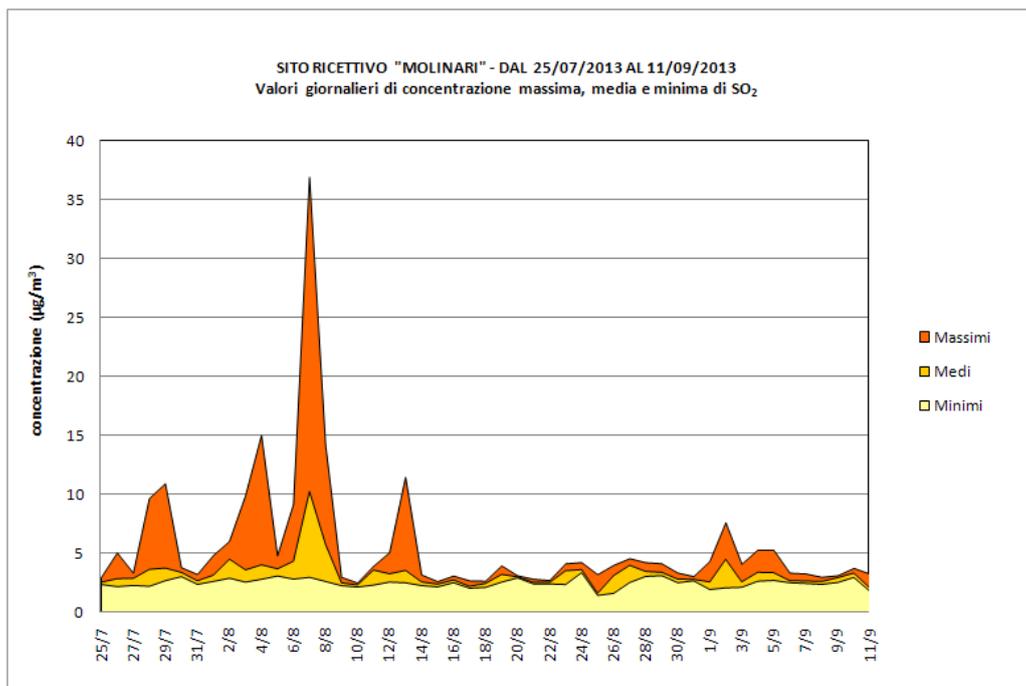
- $C_{sup} < VL$  : il valore limite è da considerarsi rispettato;
- $C_{inf} > VL$  : il valore limite è da considerarsi superato;
- $C_{inf} < VL < C_{sup}$  : si ha un regime di incertezza e non è possibile utilizzare il risultato della misura ai fini della verifica del rispetto del valore limite.

I valori incerti non sono utilizzati per l'elaborazione degli indici statistici.

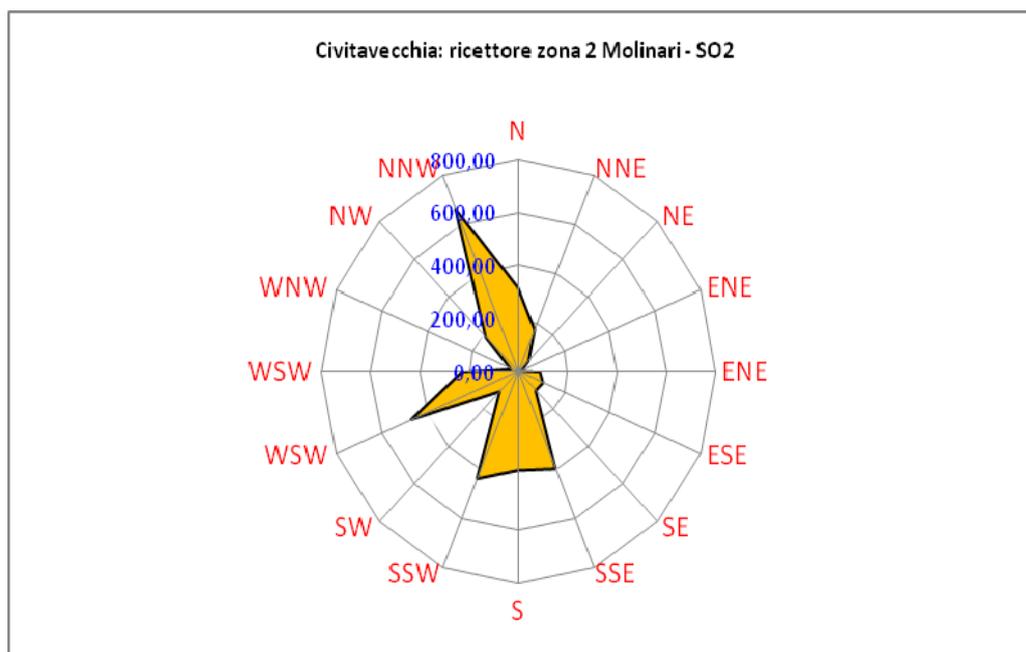
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 25.07.2013 al 14.10.2013**

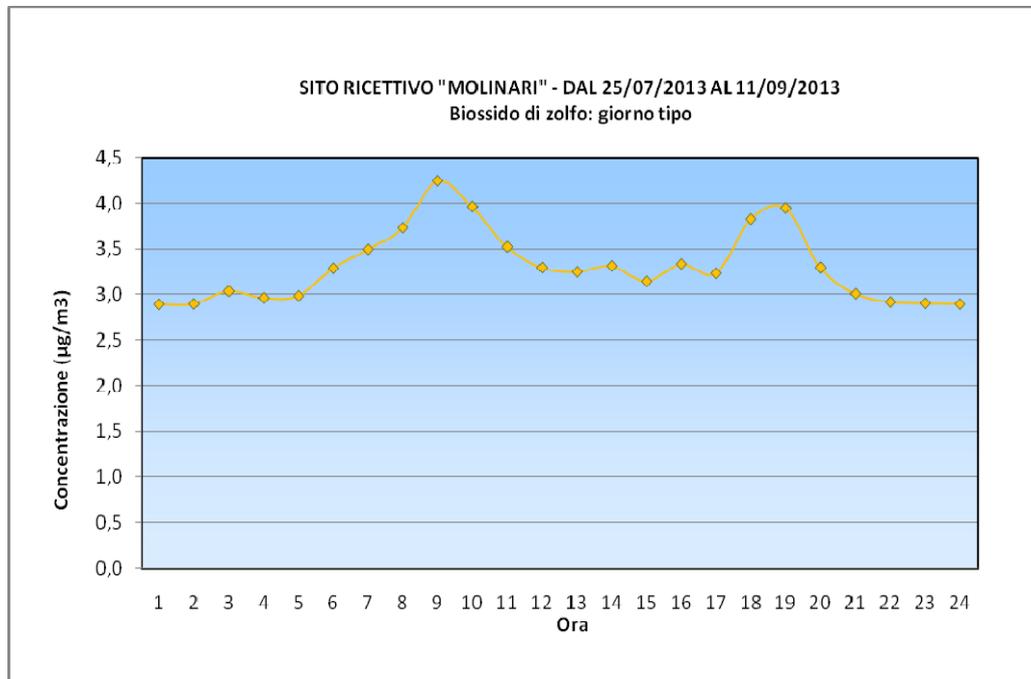
**Indicatore: BLOSSIDO DI ZOLFO -SO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO SO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>Molinari</b>
Inizio	25-lug-13
Fine	11-set-13
Dati 1h n°	1123
Dati 24h n°	49
Valore massimo orario del periodo	<b>37,02</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>10,24</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,34</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite giornaliero	0

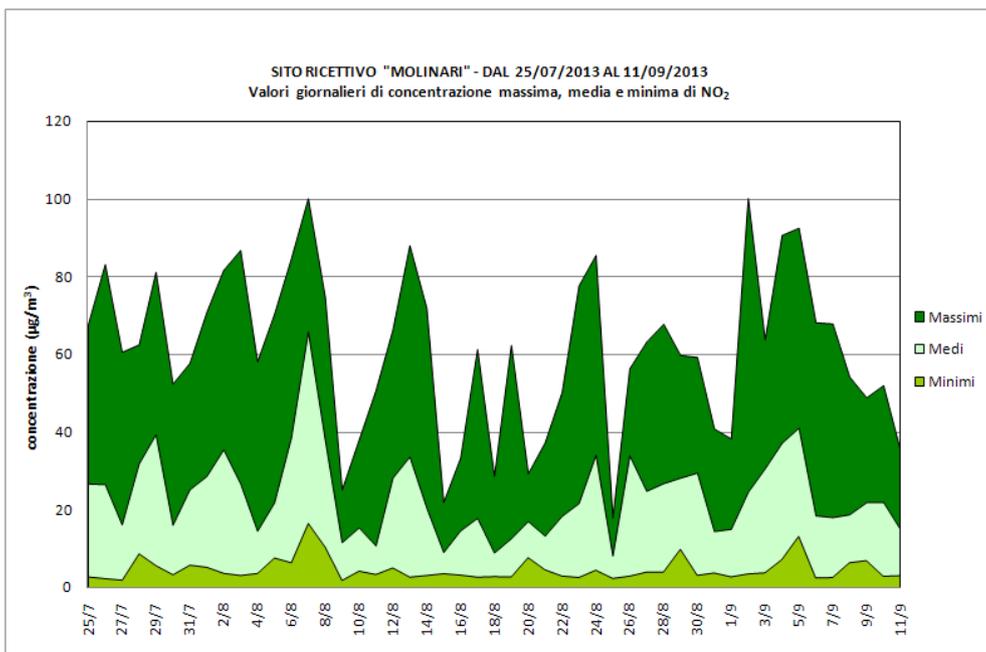
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario e giornaliero
350
125

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

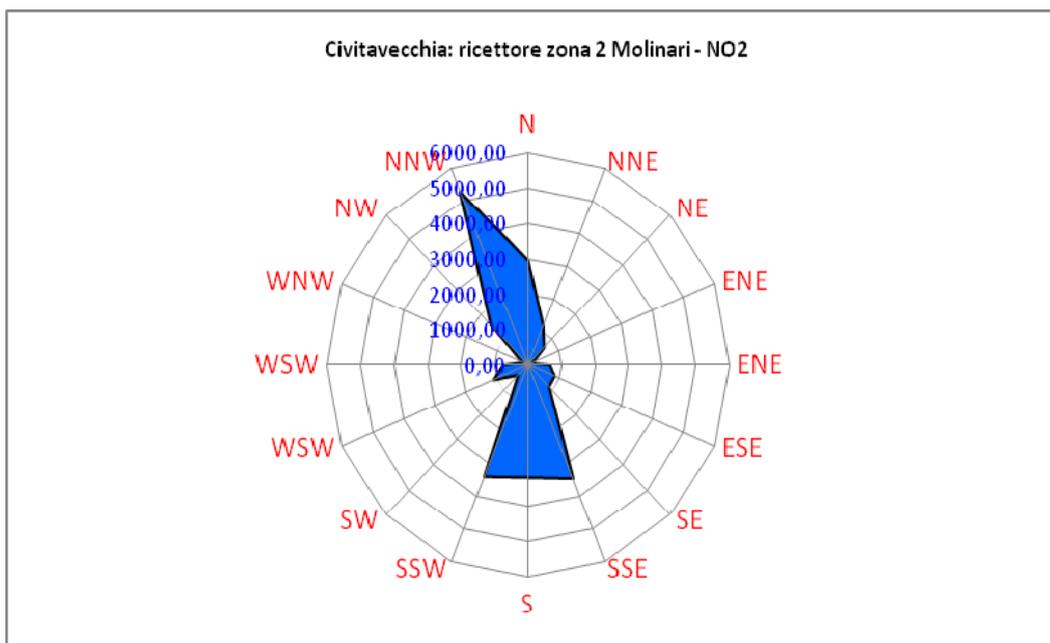
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 25.07.2013 al 14.10.2013**

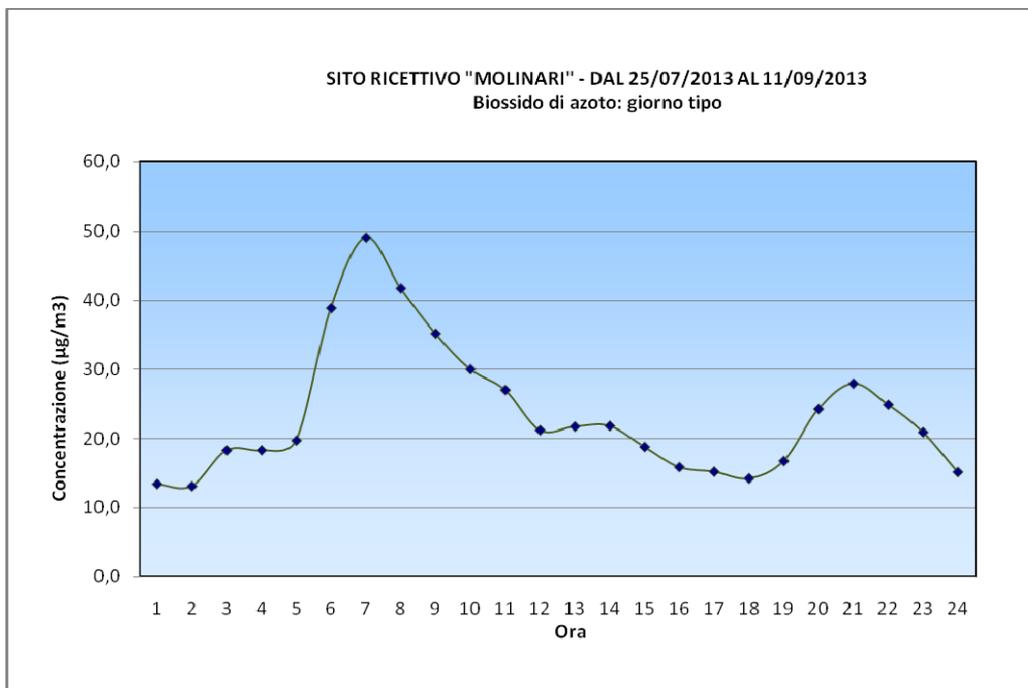
**Indicatore: BLOSSIDO DI AZOTO-NO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO NO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>Molinari</b>
Inizio	25-lug-13
Fine	11-set-13
Dati 1h n°	1123
Dati 24h n°	49
Valore massimo orario del periodo	<b>100,14</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>65,81</b>
Concentrazione media del periodo	<b>23,77</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite annuale	0

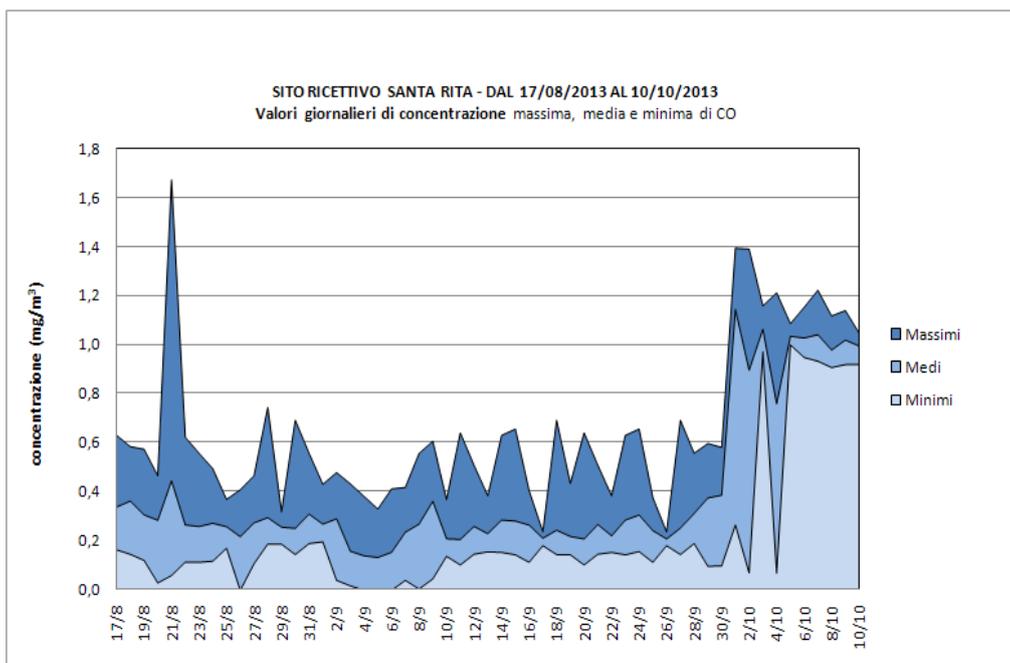
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario ed annuale
200
40

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

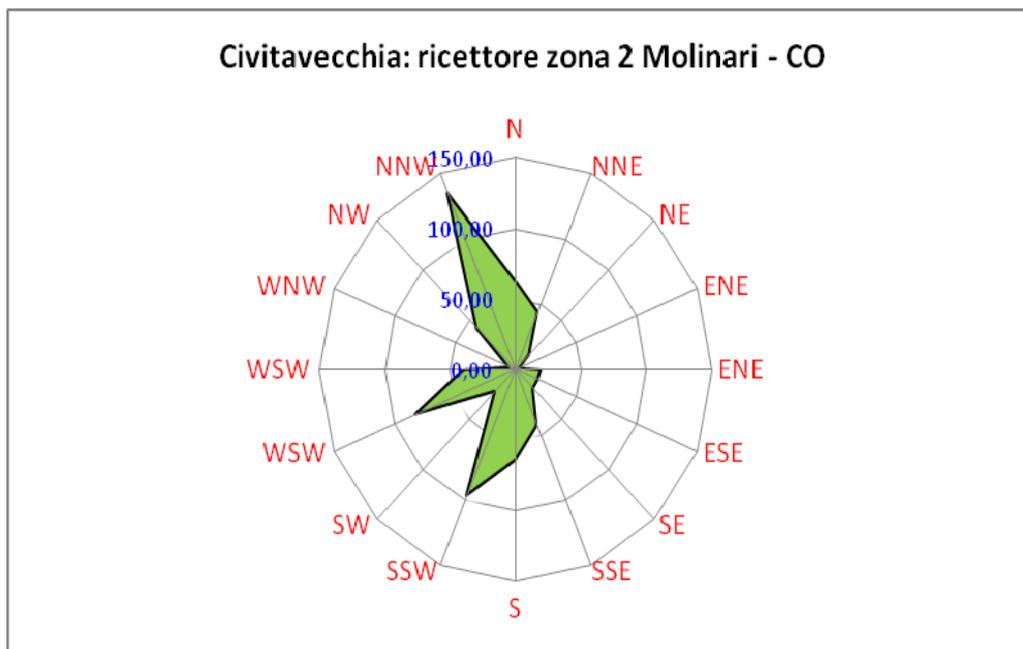
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 25.07.2013 al 14.10.2013**

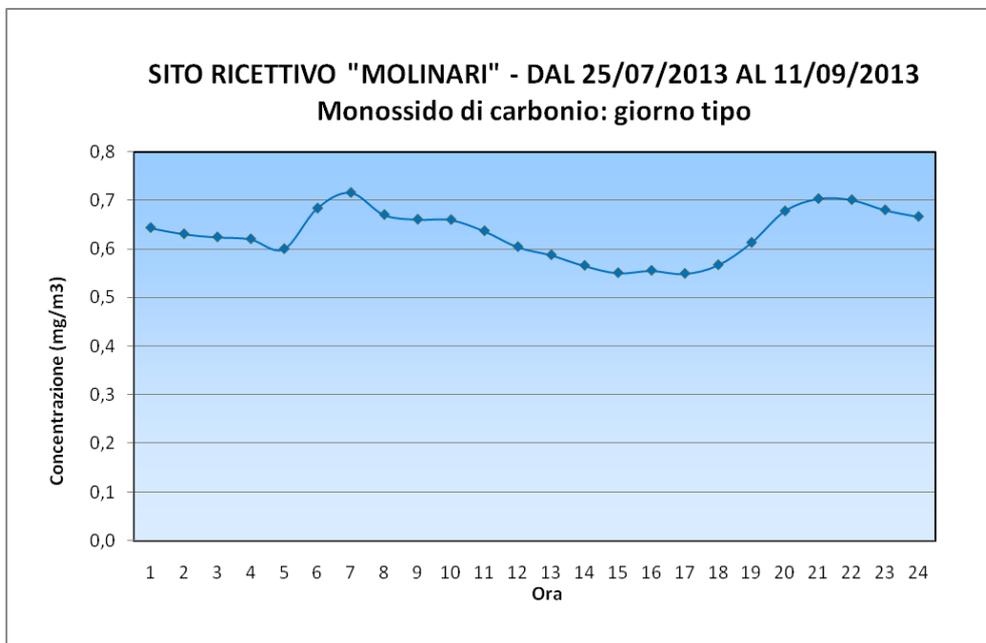
**Indicatore: MONOSSIDO DI CARBONIO-CO- espresso in mg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO CO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (mg/m <sup>3</sup> ) <b>Molinari</b>
Inizio	25-lug-13
Fine	11-set-13
Dati 1h n°	1123
Dati 24h n°	49
Valore massimo orario del periodo	<b>1,22</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>0,97</b>
Concentrazione media del periodo	<b>0,64</b>
Massima concentrazione media di 8 ore (valore massimo della media trascinata)	<b>1.01</b>

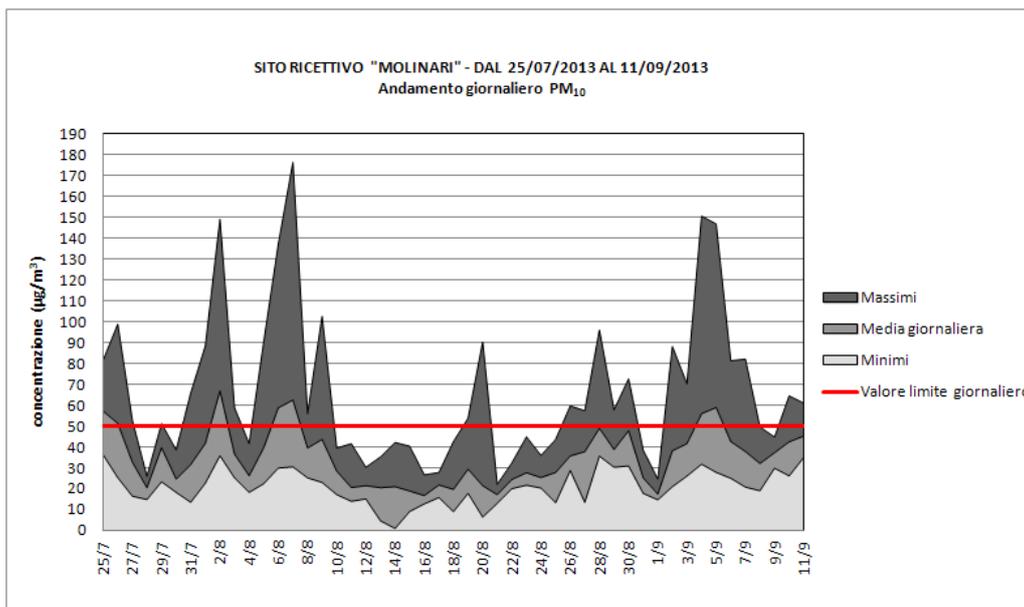
D.Lgs. 3.8.2010 N°155 (mg/m <sup>3</sup> )
Media Massima giornaliera calcolata su 8 ore
10

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

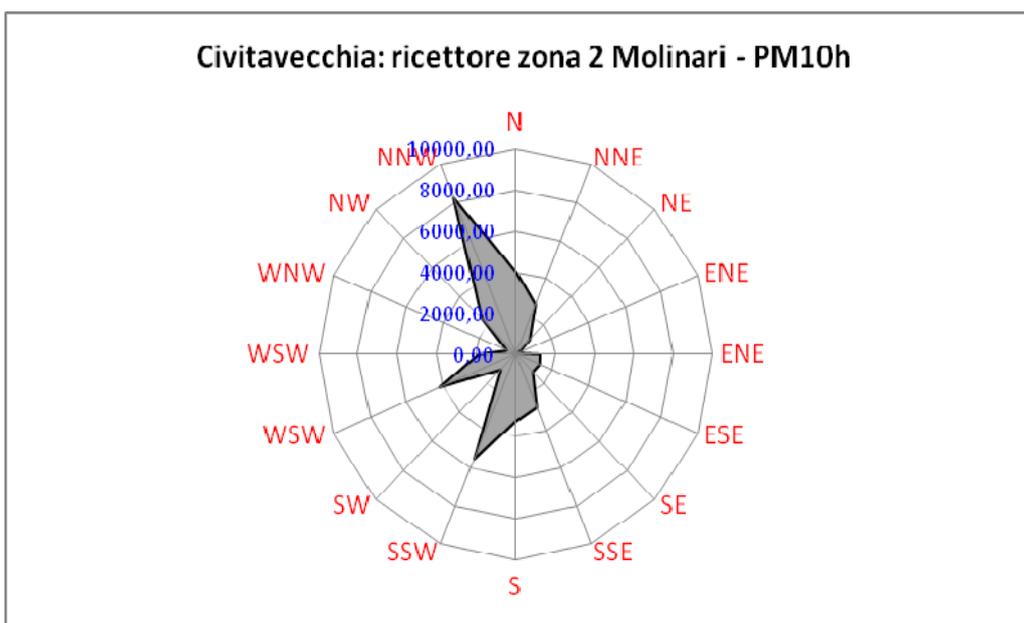
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 25.07.2013 al 14.10.2013**

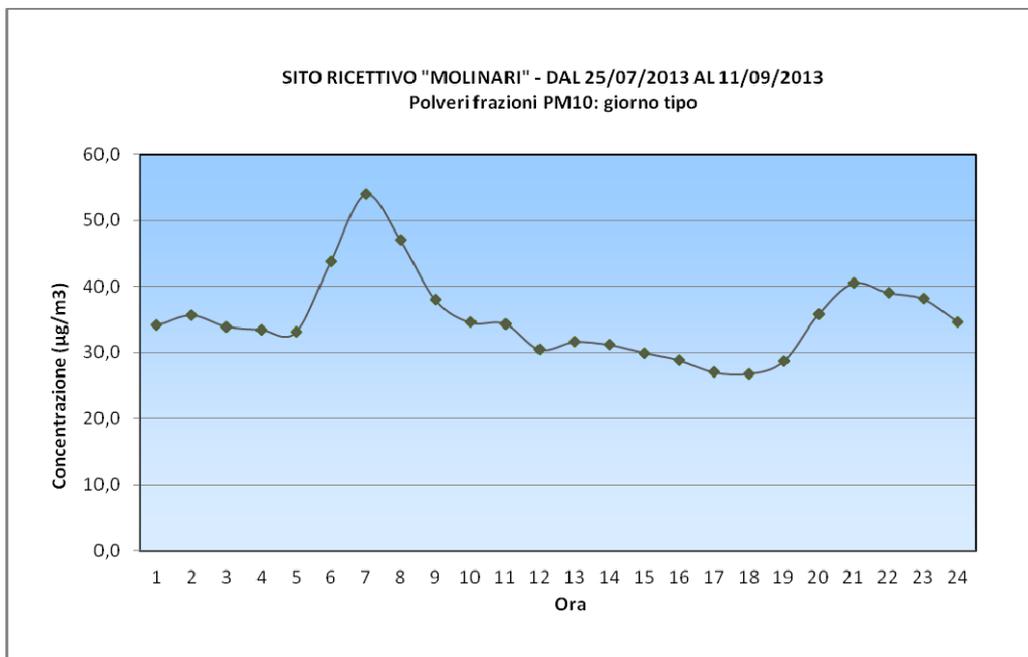
**Indicatore: Particolato aerodisperso frazione PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO PM <sub>10</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>Molinari</b>
Inizio	25-lug-13
Fine	11-set-13
Dati 1h n°	1172
Dati 24h n°	49
Valore massimo orario del periodo	<b>176,53</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>67,24</b>
Numero superamenti su 35 giorni/anno ammessi	<b>7</b>

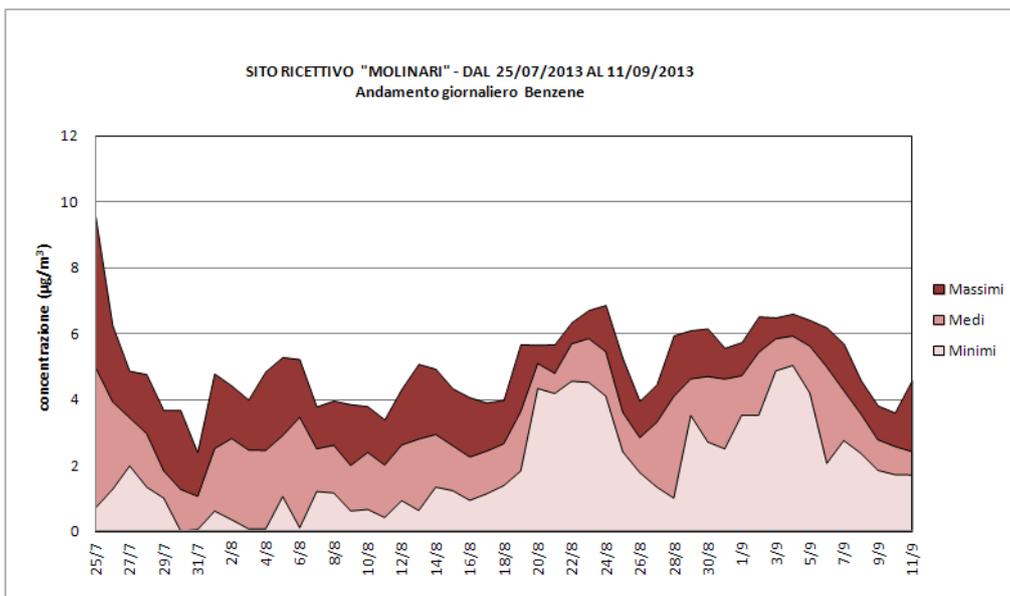
D.Lgs. 3.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valore limite giornaliero ed annuale
50
40

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

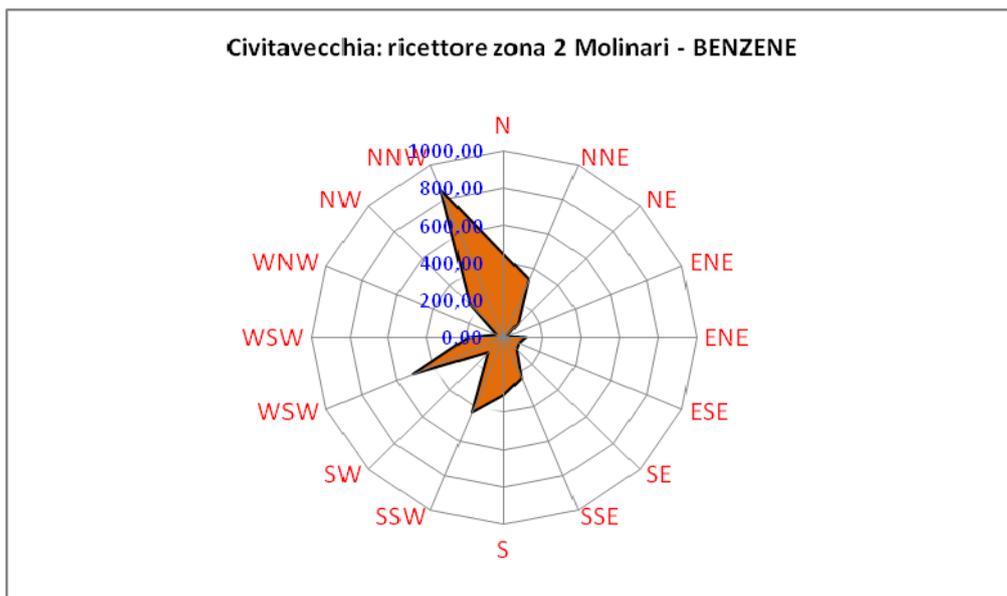
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 25.07.2013 al 14.10.2013**

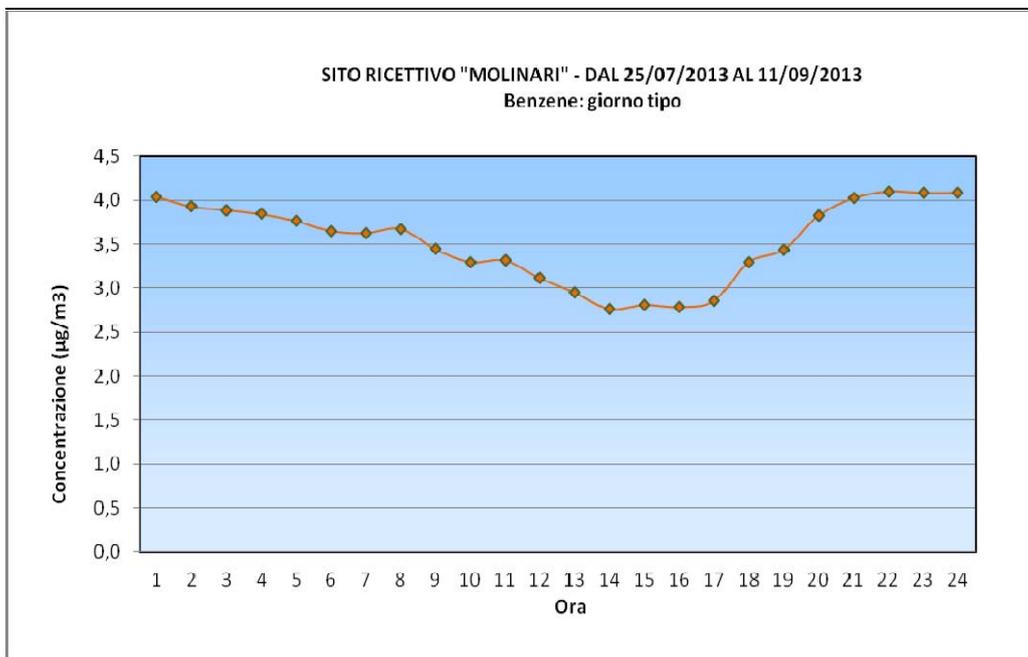
**Indicatore: Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO Benzene	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )
	<b>Molinari</b>
Inizio	25-lug-13
Fine	11-set-13
Dati 1h n°	1171
Dati 24h n°	49
Valore massimo orario del periodo	<b>9,60</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>5,95</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,54</b>

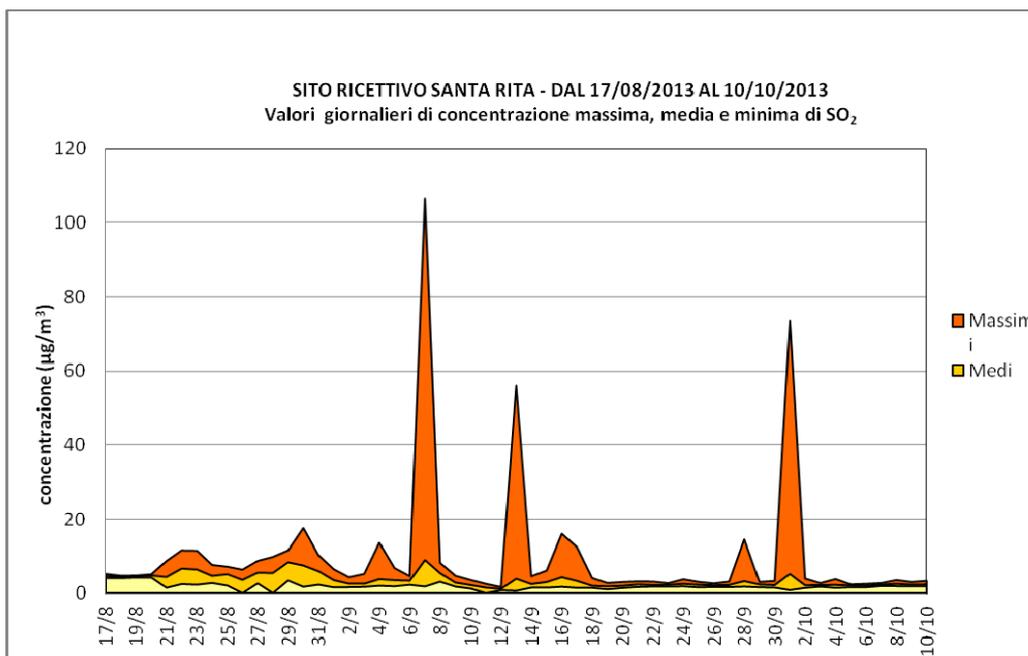
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valore limite annuale
<b>5</b>

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

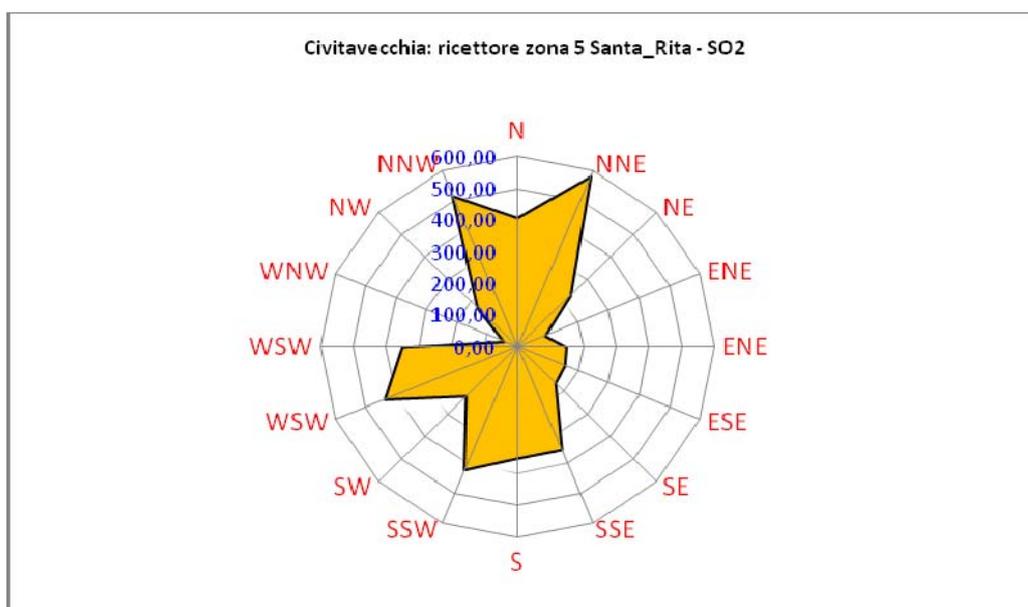
**Ricettori Zona 5- "S. RITA"-**

**Periodo di monitoraggio dal 17.08.2013 al 10.10.2013**

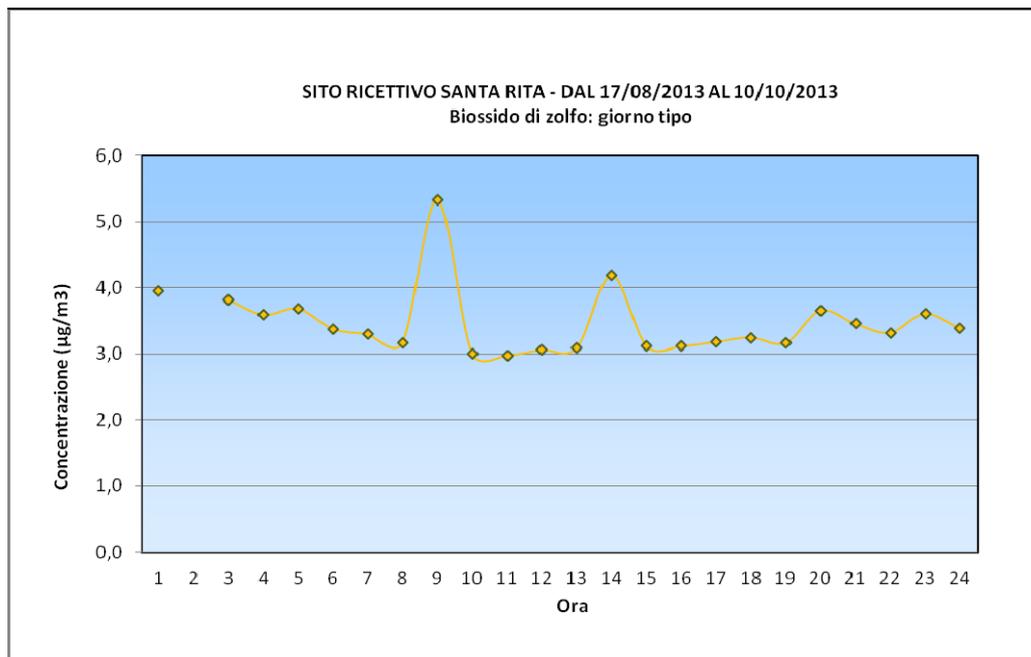
**Indicatore: BLOSSIDO DI ZOLFO -SO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO SO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>S.Rita</b>
Inizio	17-ago-13
Fine	10-ott-13
Dati 1h n°	1320
Dati 24h n°	55
Valore massimo orario del periodo	<b>106,60</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>9,03</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,55</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite giornaliero	0

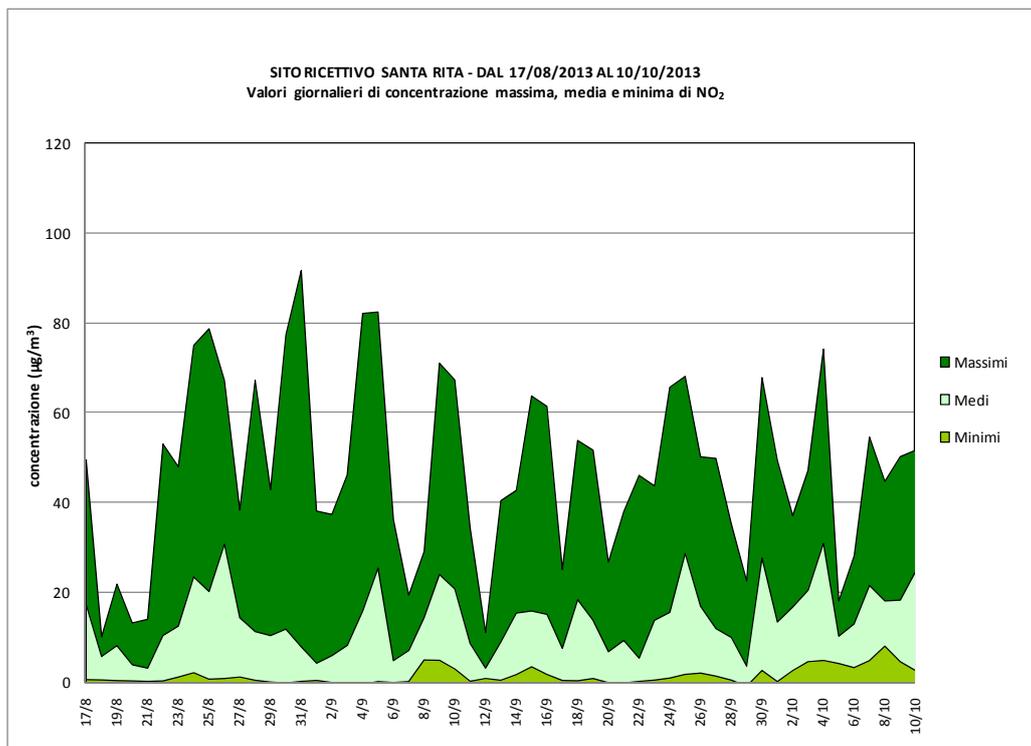
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario e giornaliero
350
125

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

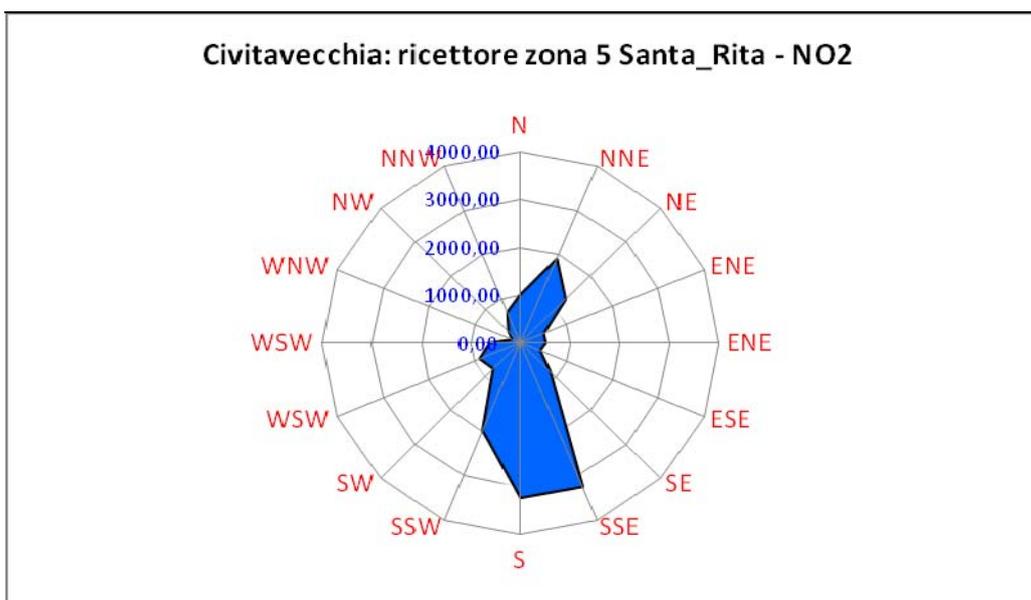
**Ricettori Zona 5- "S. RITA"-**

**Periodo di monitoraggio dal 17.08.2013 al 10.10.2013**

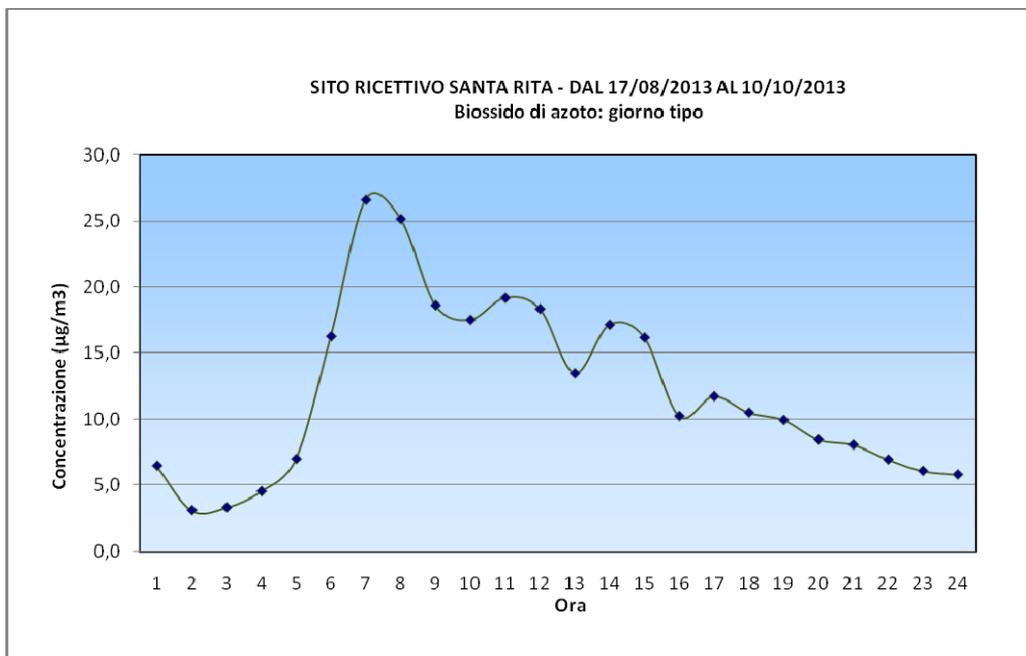
**Indicatore: BIOSSIDO DI AZOTO-NO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO NO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>S. Rita</b>
Inizio	13-ago-13
Fine	10-ott-13
Dati 1h n°	1318
Dati 24h n°	55
Valore massimo orario del periodo	<b>91,69</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>31,09</b>
Concentrazione media del periodo	<b>14,16</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite annuale	0

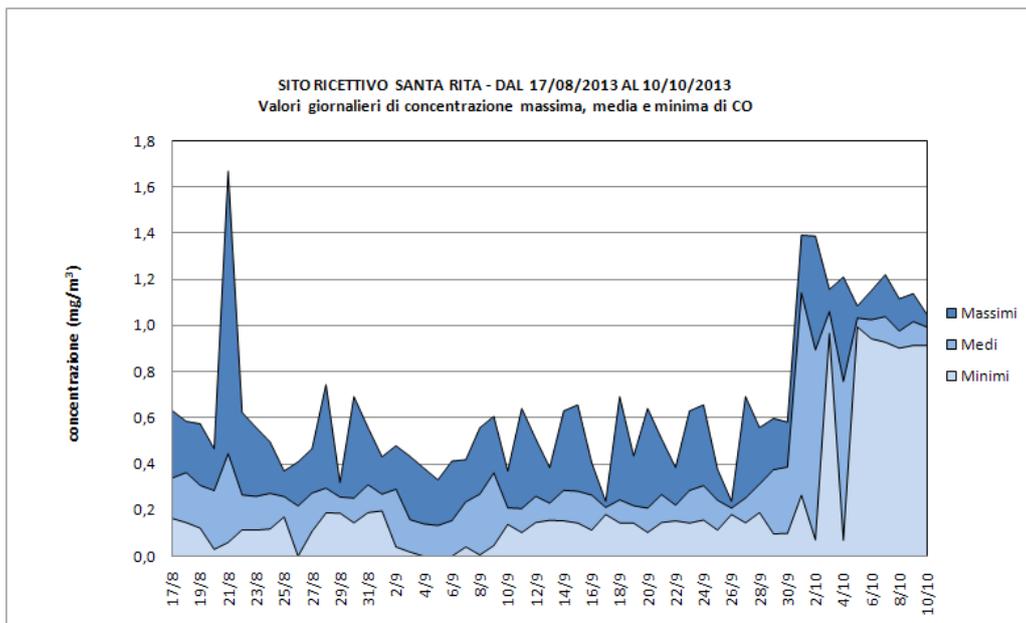
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario ed annuale
200
40

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

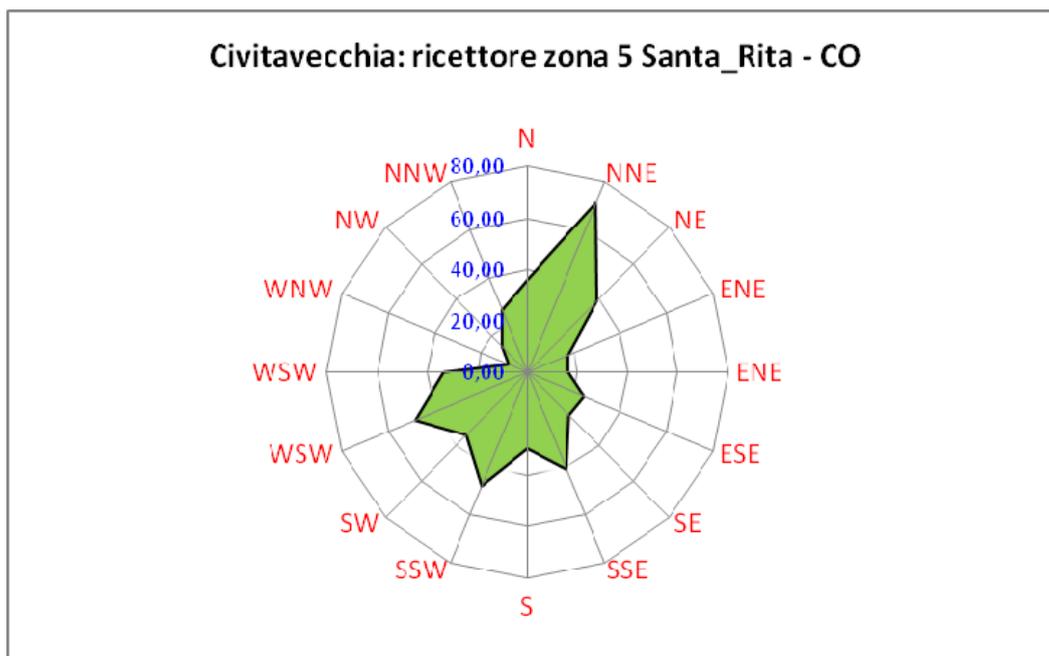
**Ricettori Zona 5- "S. RITA"-**

**Periodo di monitoraggio dal 17.08.2013 al 10.10.2013**

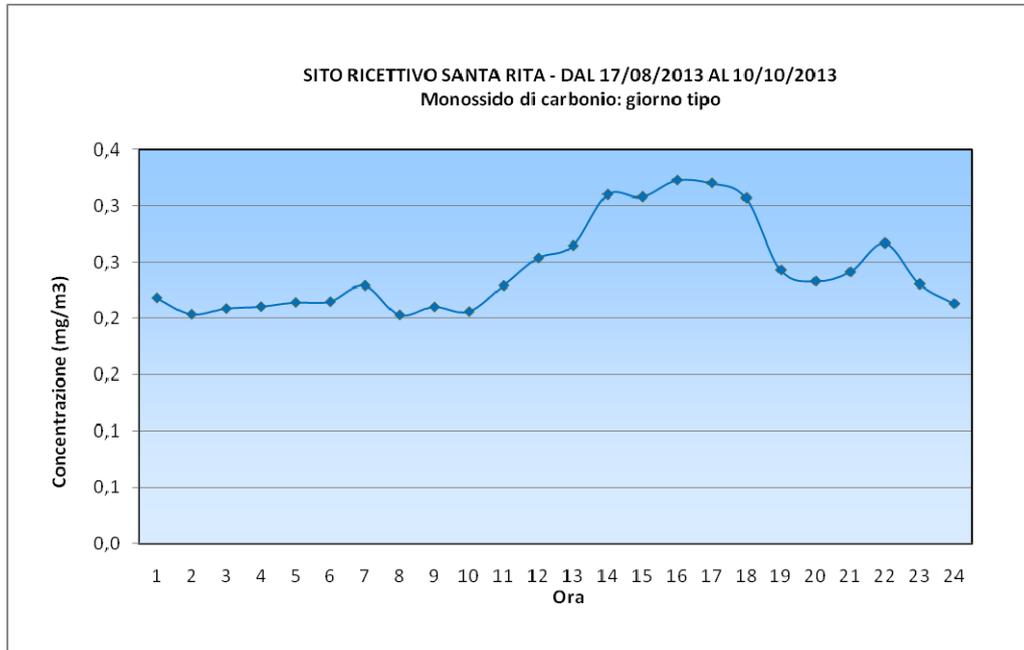
**Indicatore: MONOSSIDO DI CARBONIO-CO- espresso in mg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO CO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (mg/m <sup>3</sup> ) <b>S. Rita</b>
Inizio	17-ago-13
Fine	10-ott-13
Dati 1h n°	1320
Dati 24h n°	55
Valore massimo orario del periodo	<b>1,67</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>1,14</b>
Concentrazione media del periodo	<b>0,40</b>
Massima concentrazione media di 8 ore (valore massimo della media trascinata)	<b>1,26</b>

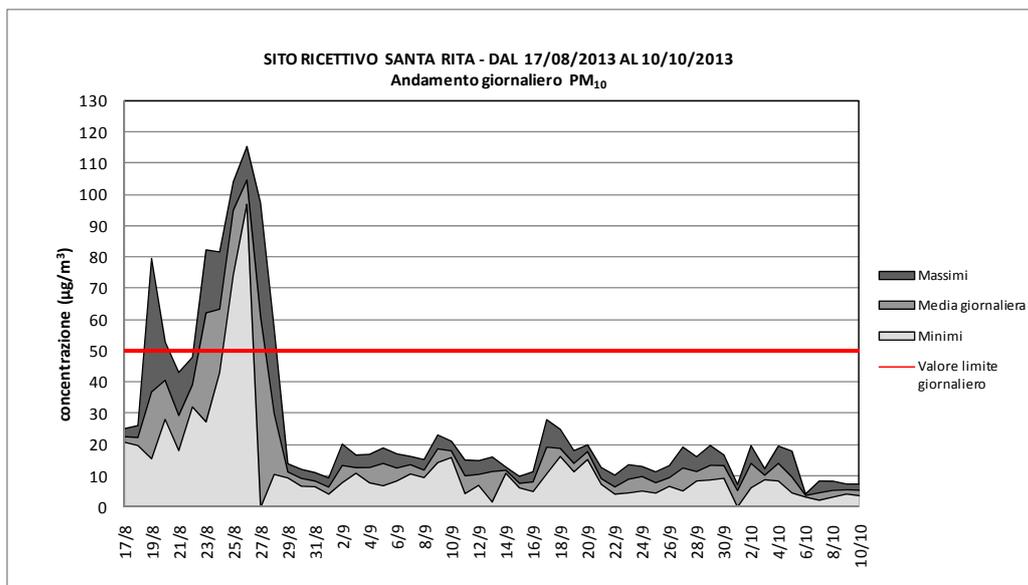
D.Lgs. 3.8.2010 N°155 (mg/m <sup>3</sup> )
Media Massima giornaliera calcolata su 8 ore
10

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

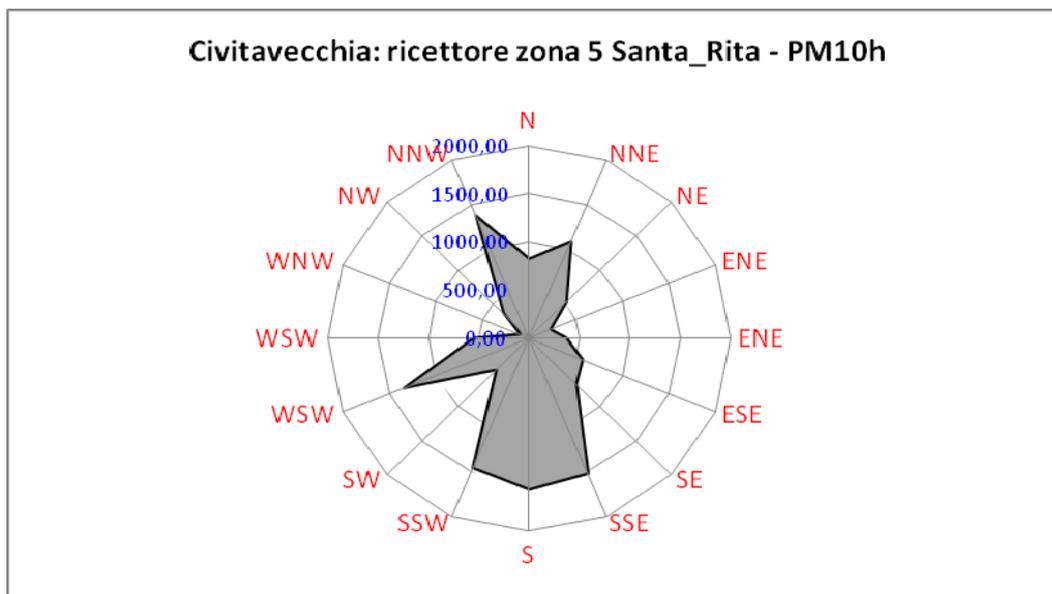
**Ricettori Zona 5- "S. RITA"-**

**Periodo di monitoraggio dal 17.08.2013 al 10.10.2013**

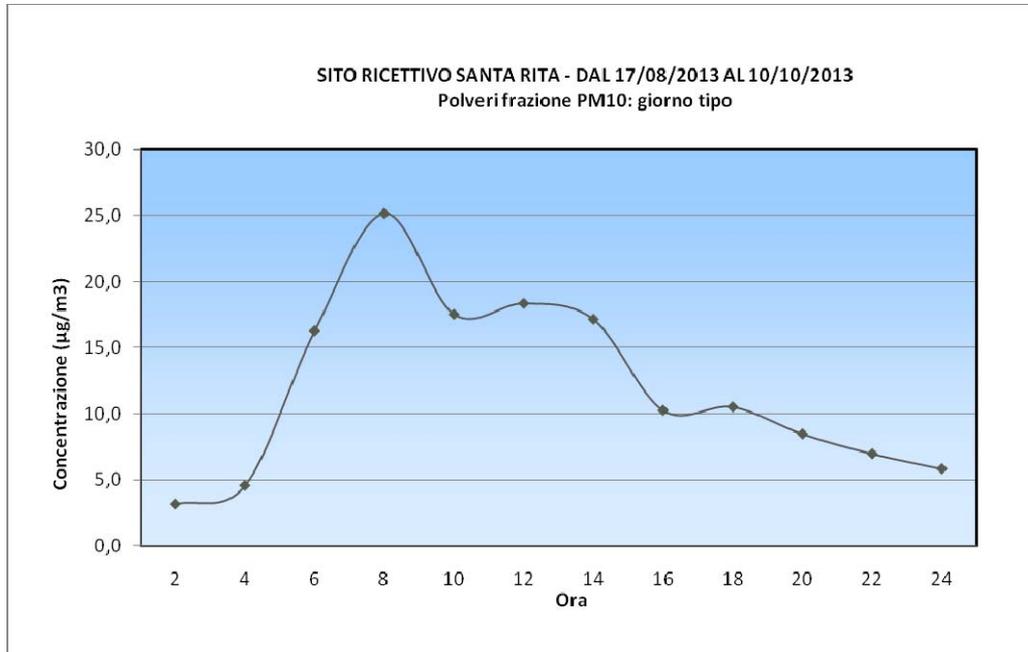
**Indicatore: Particolato aerodisperso frazione PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

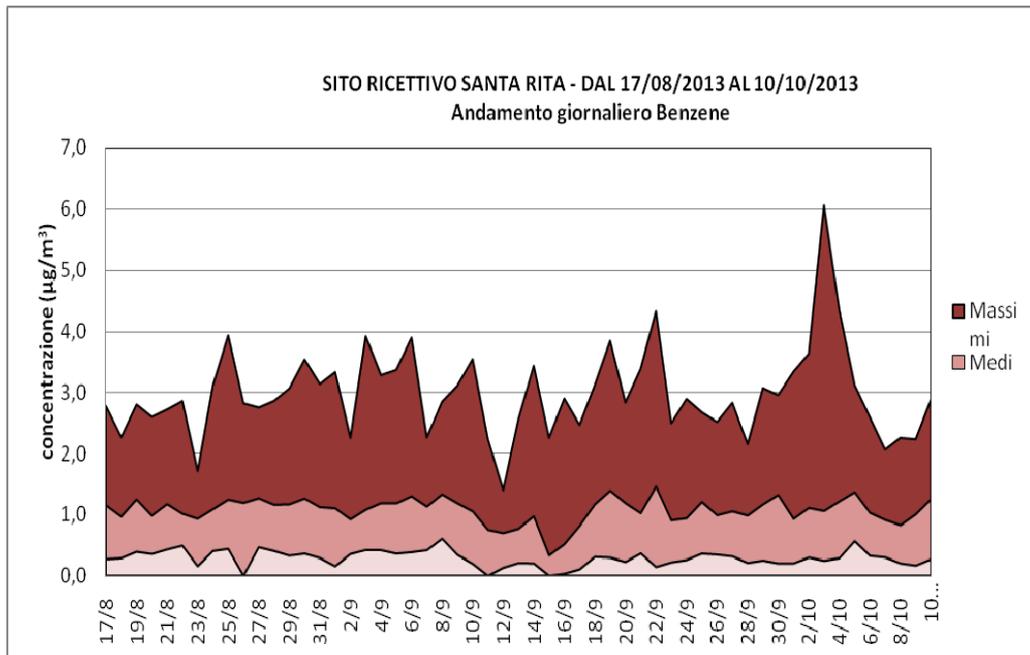
PARAMETRO PM <sub>10</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>S. Rita</b>
Inizio	17-ago-13
Fine	1o-ott-13
Dati 1h n°	660
Dati 24h n°	55
Valore massimo orario del periodo	<b>115,60</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>104,73</b>
Numero superamenti su 35 giorni/anno ammessi	<b>5</b>

D.Lgs. 3.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
valore limite giornaliero ed annuale
50
40

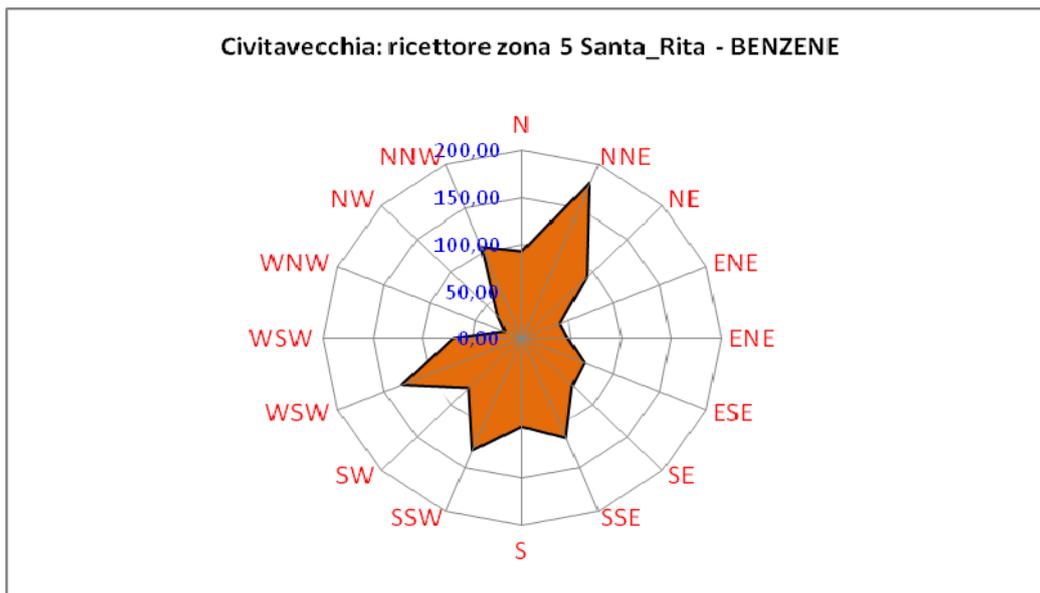
**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

**Periodo di monitoraggio dal 17.08.2013 al 10.10.2013**

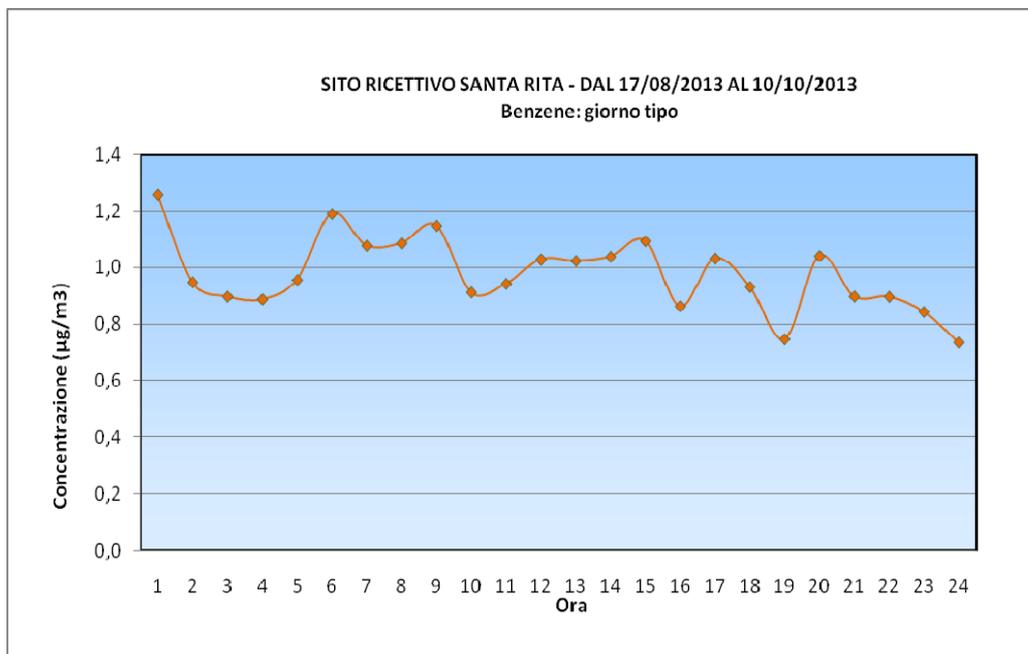
**Indicatore: Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

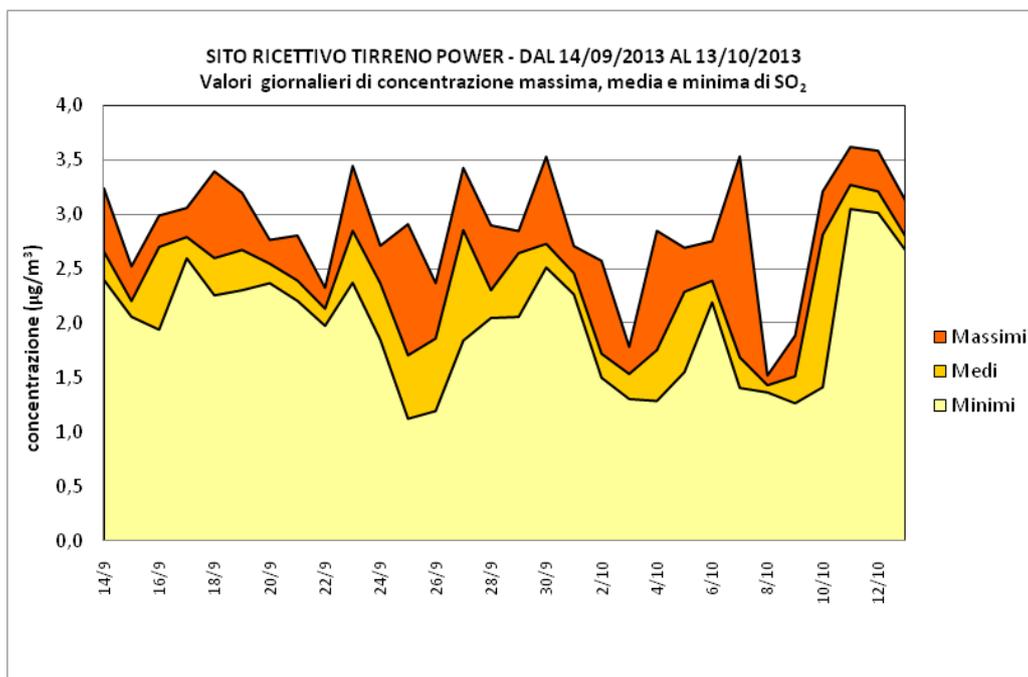
PARAMETRO Benzene	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m³)
	<b>S. Rita</b>
Inizio	17-ago-13
Fine	10-ott-13
Dati 1h n°	1312
Dati 24h n°	55
Valore massimo orario del periodo	<b>6,05</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>1,45</b>
Concentrazione media del periodo	<b>1,06</b>

D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m³)
Valore limite annuale
<b>5</b>

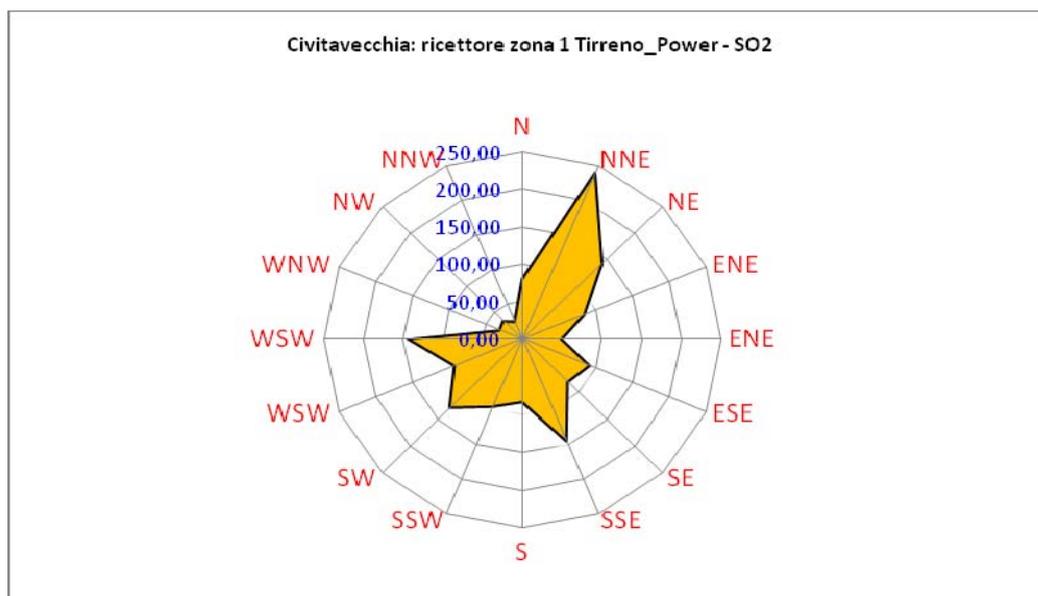
**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

**Periodo di monitoraggio dal 14.09.2013 al 13.10.2013**

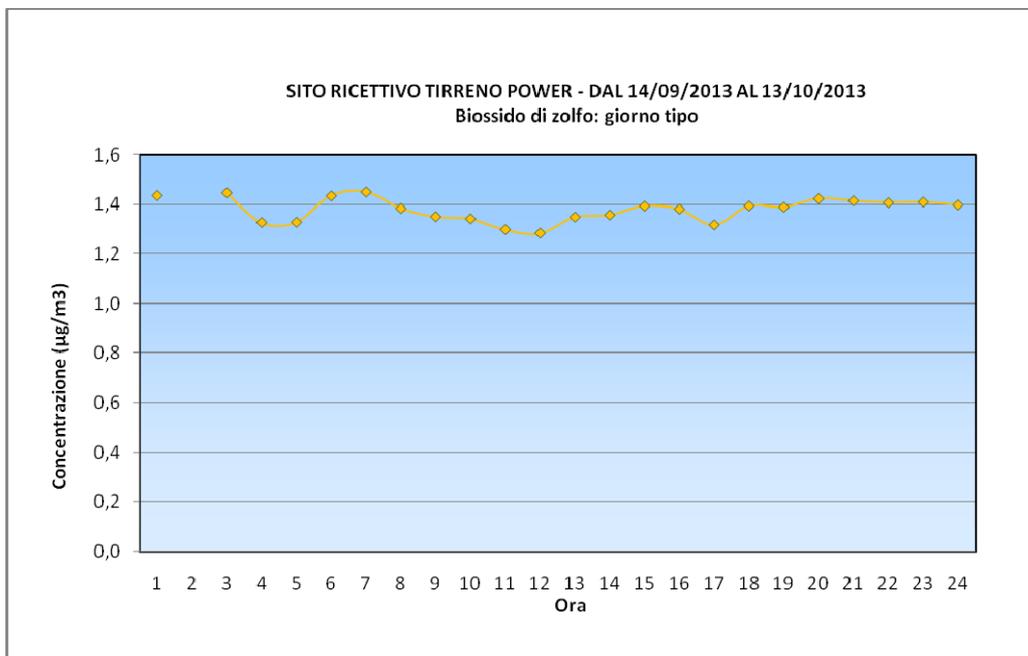
**Indicatore: BLOSSIDO DI ZOLFO -SO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO SO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>Tirreno Power</b>
Inizio	14-set-13
Fine	13-ott-13
Dati 1h n°	659
Dati 24h n°	30
Valore massimo orario del periodo	<b>3,61</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>3,27</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,55</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite giornaliero	0

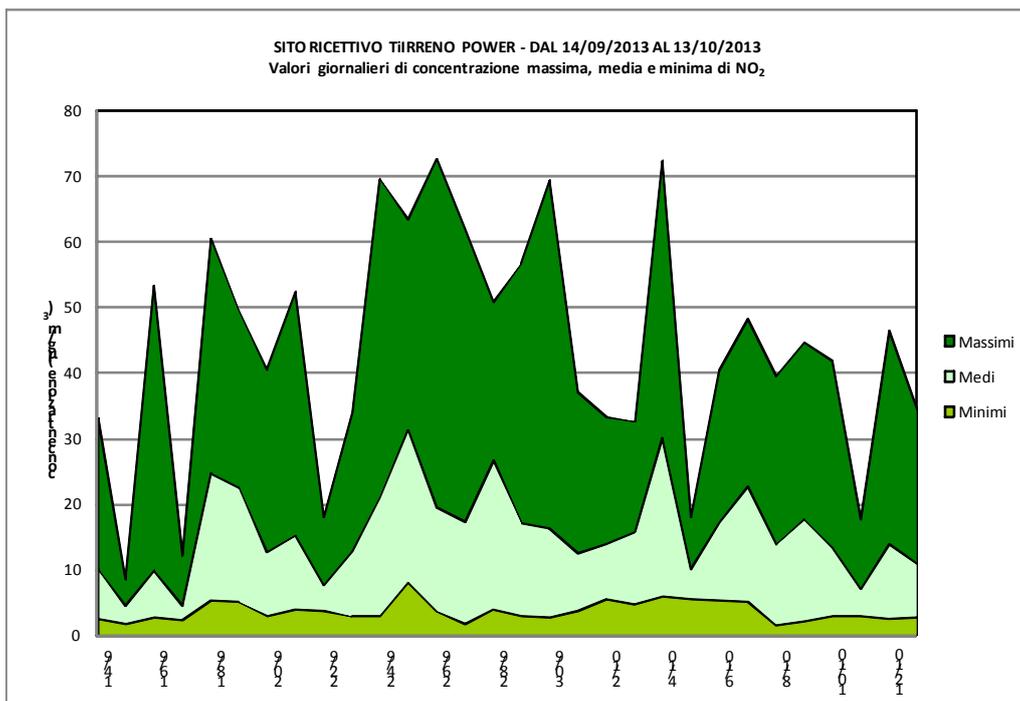
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario e giornaliero
350
125

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

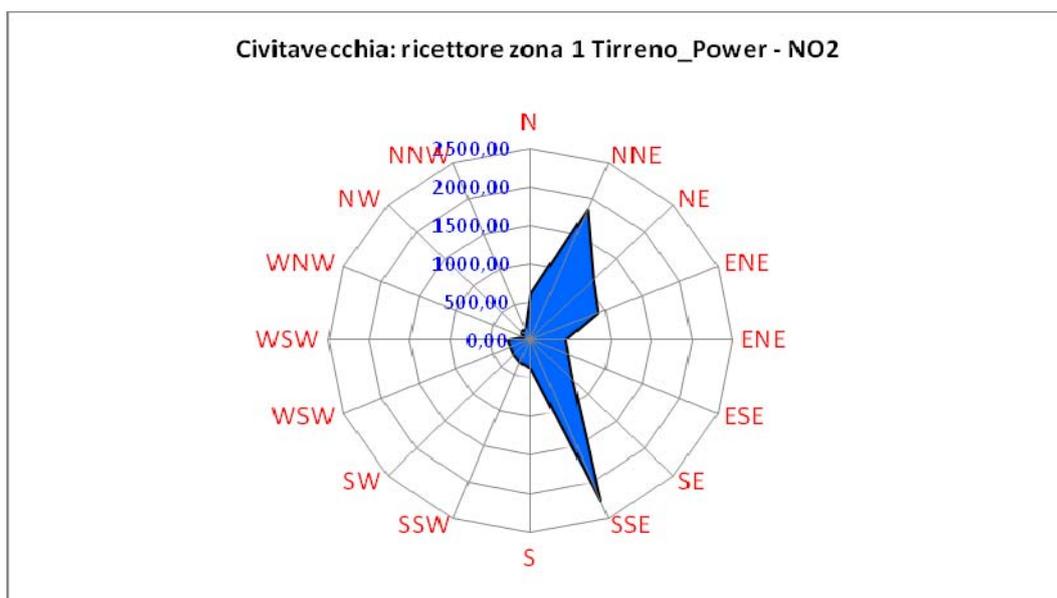
**Ricettori Zona 1- "TIRRENO POWER"-**

**Periodo di monitoraggio dal 14.09.2013 al 13.10.2013**

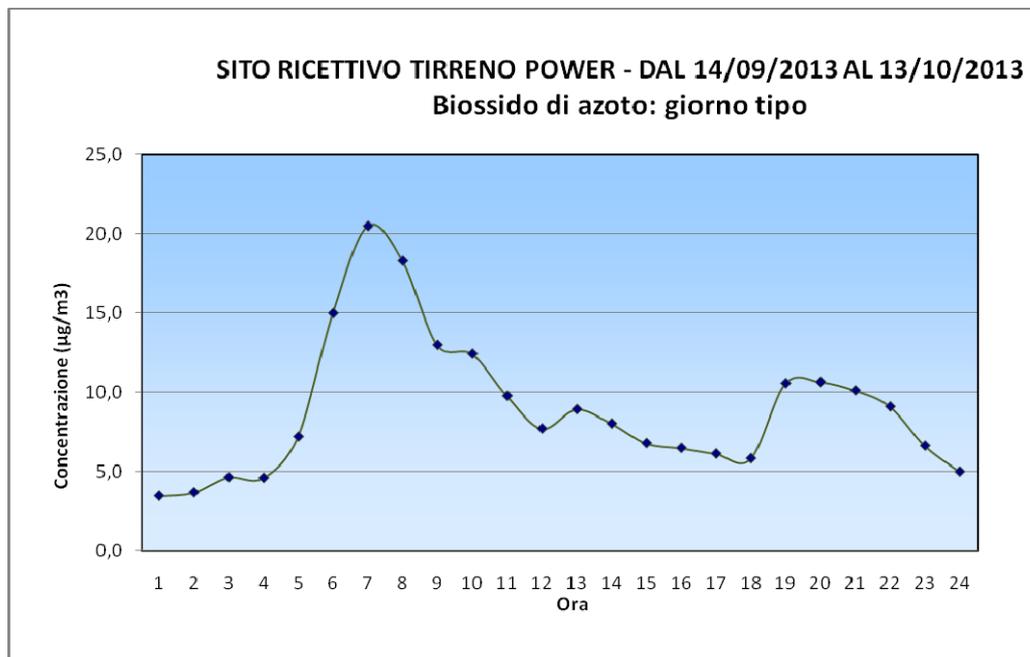
**Indicatore: OSSIDO DI AZOTO -NO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO NO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>Tirreno Power</b>
Inizio	14-set-13
Fine	13-ott-13
Dati 1h n°	675
Dati 24h n°	30
Valore massimo orario del periodo	<b>72,81</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>31,32</b>
Concentrazione media del periodo	<b>15,77</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite annuale	0

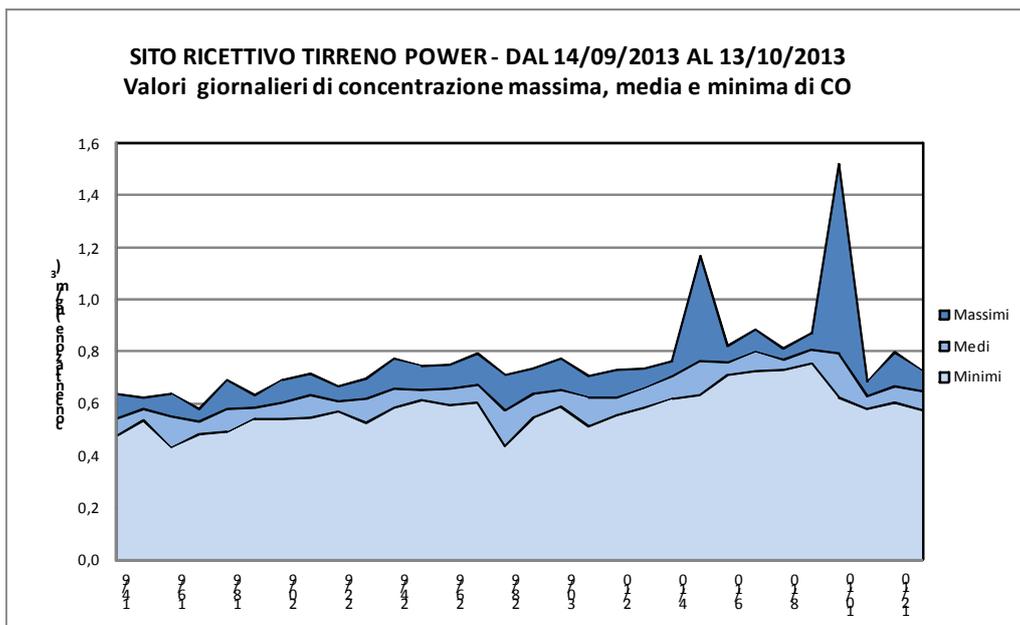
D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario ed annuale
200
40

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

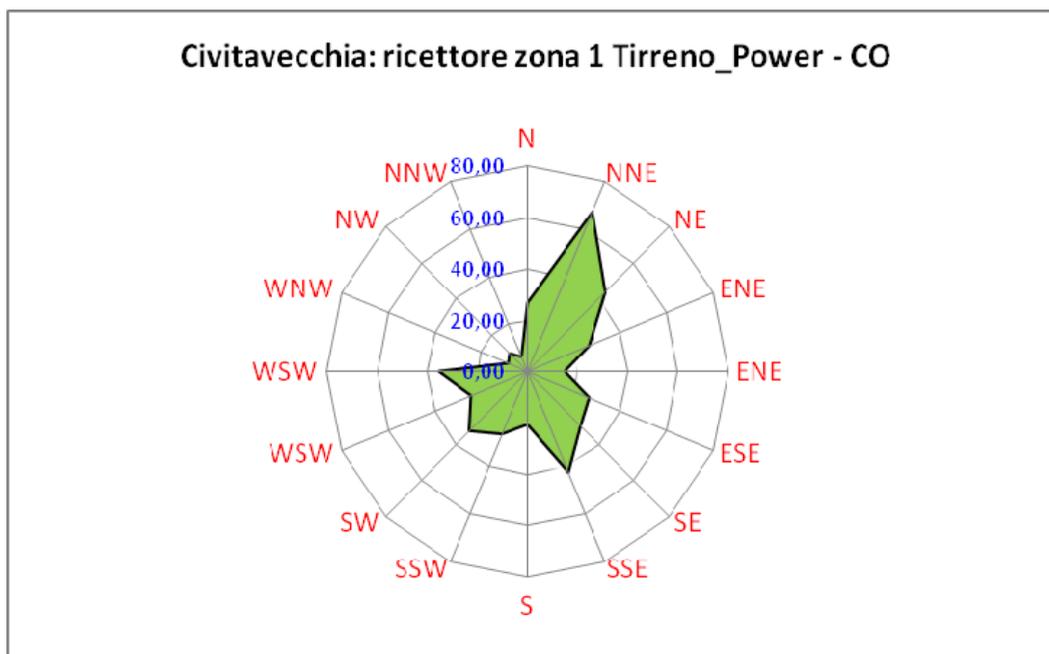
**Ricettori Zona 1- "TIRRENO POWER"-**

**Periodo di monitoraggio dal 14.09.2013 al 13.10.2013**

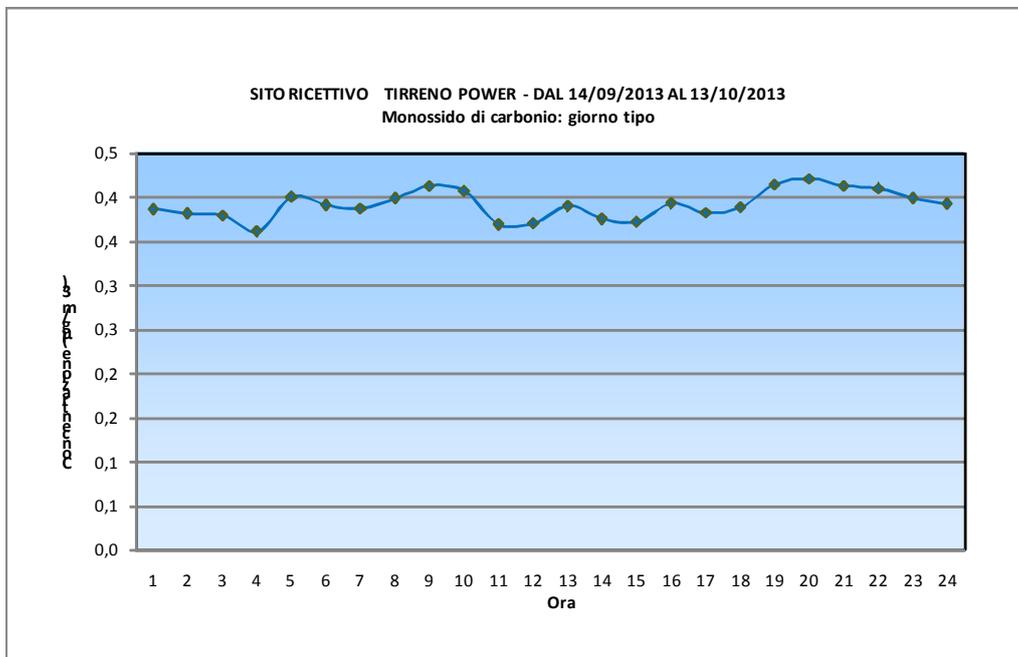
**Indicatore: MONOSSIDO DI CARBONIO-CO- espresso in mg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO CO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (mg/m <sup>3</sup> )
	<b>Tirreno Power</b>
Inizio	175-ago-13
Fine	10-ott-13
Dati 1h n°	1320
Dati 24h n°	30
Valore massimo orario del periodo	<b>1,52</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>0,81</b>
Concentrazione media del periodo	<b>0,65</b>
Massima concentrazione media di 8 ore (valore massimo della media trascinata)	<b>1,22</b>

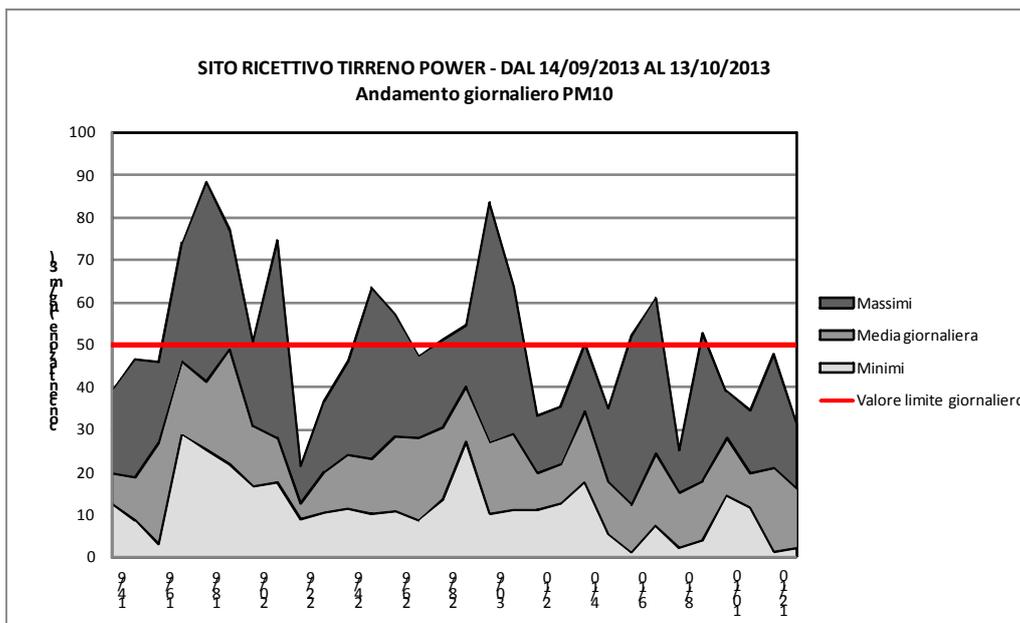
D.Lgs. 3.8.2010 N°155 (mg/m <sup>3</sup> )
Media Massima giornaliera calcolata su 8 ore
10

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

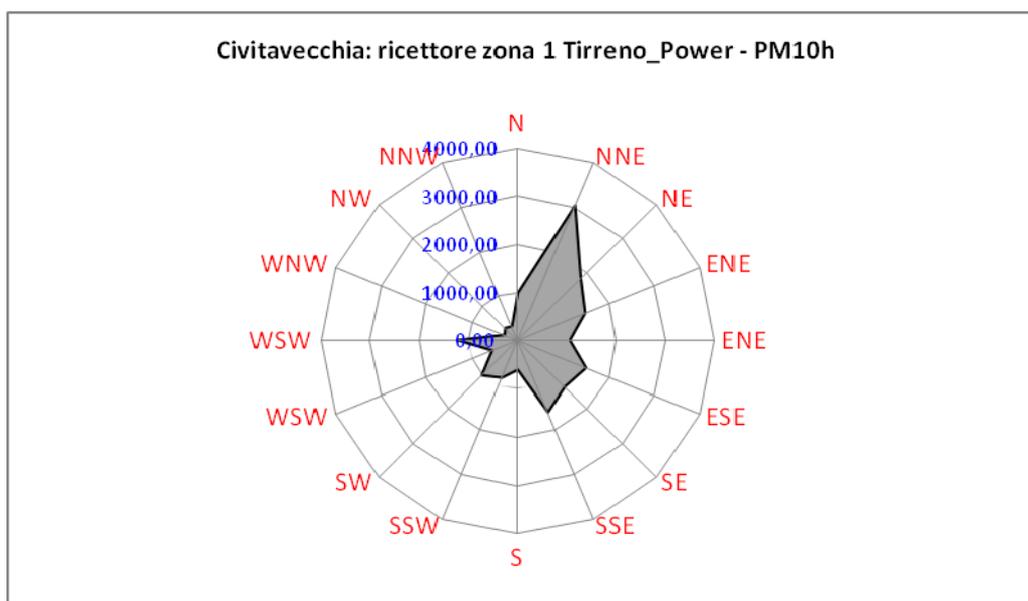
**Ricettori Zona 1- "TIRRENO POWER"-**

**Periodo di monitoraggio dal 14.09.2013 al 13.10.2013**

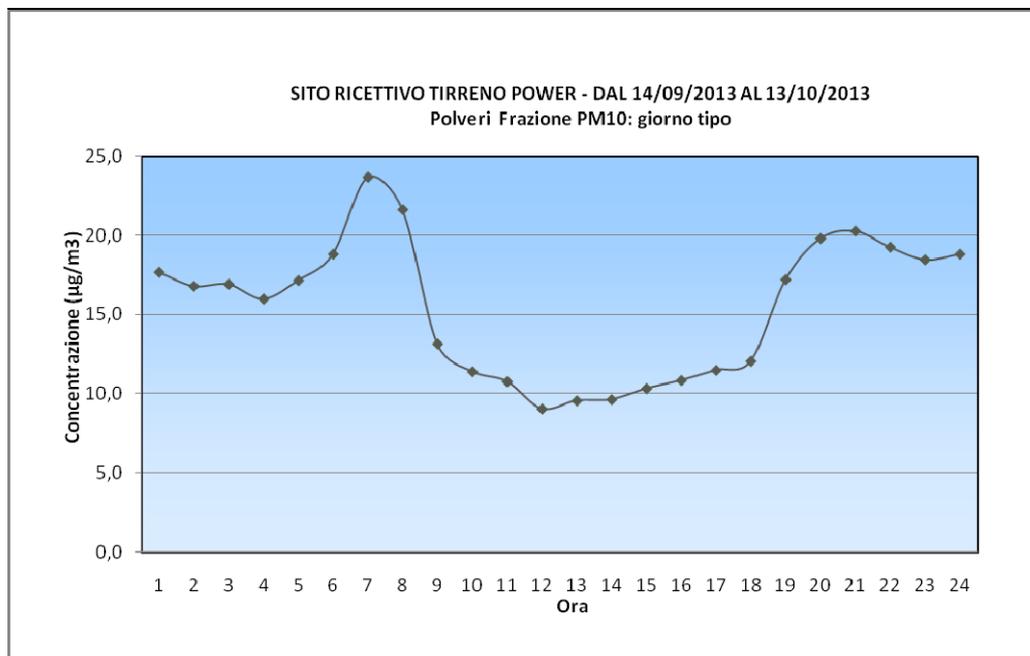
**Indicatore: Particolato aerodisperso frazione PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO PM <sub>10</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> ) <b>Tirreno Power</b>
Inizio	14-set-13
Fine	13-ott-13
Dati 1h n°	705
Dati 24h n°	30
Valore massimo orario del periodo	<b>88,18</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>48,93</b>
Numero superamenti su 35 giorni/anno ammessi	0

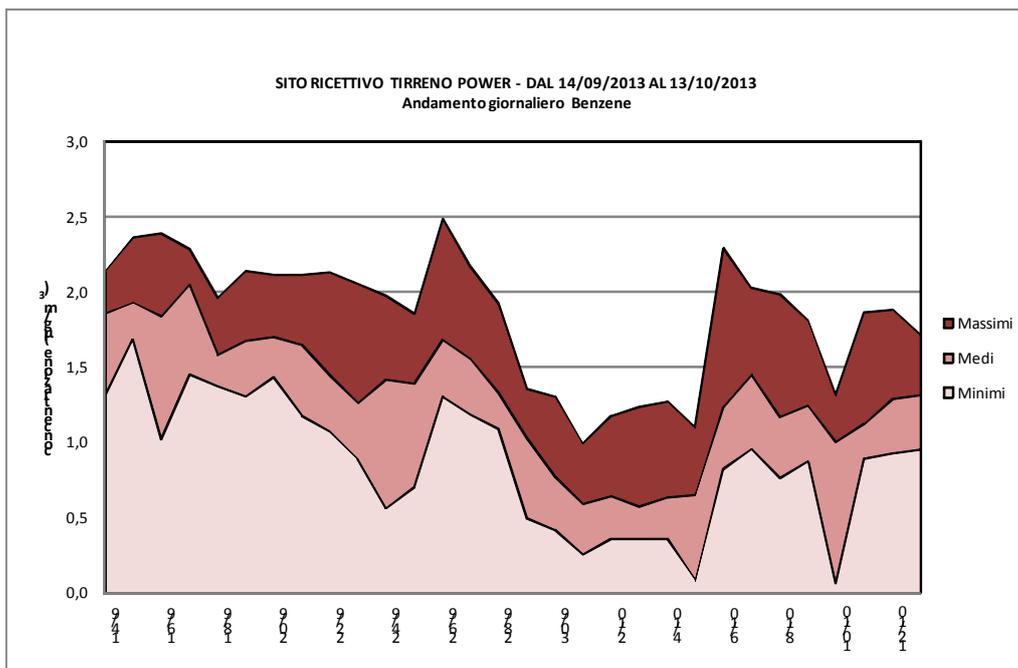
D.Lgs. 3.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valore limite giornaliero ed annuale
50
40

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

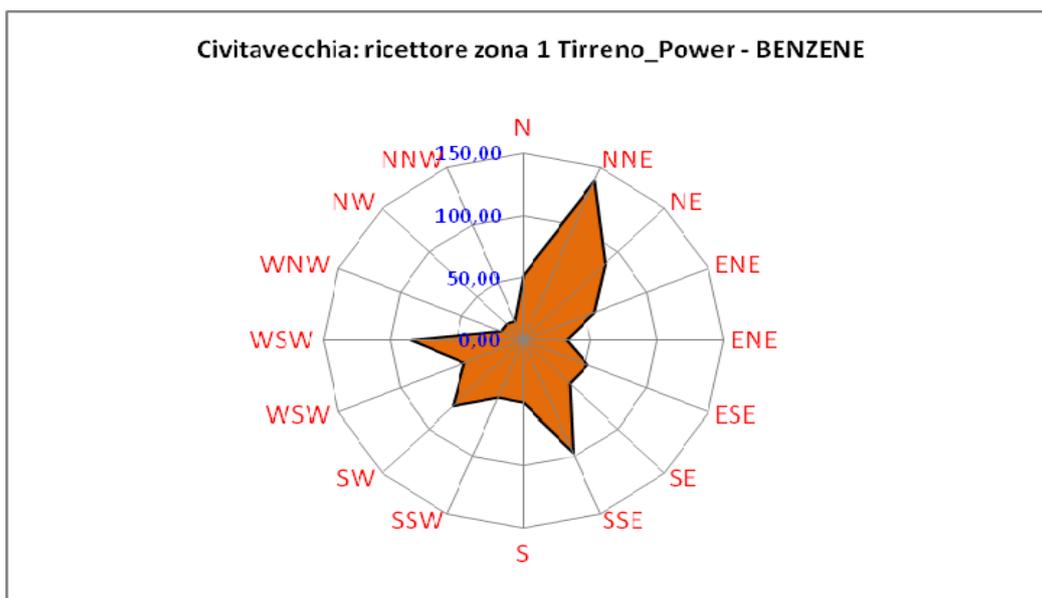
**Ricettori Zona 1- "TIRRENO POWER"-**

**Periodo di monitoraggio dal 14.09.2013 al 13.10.2013**

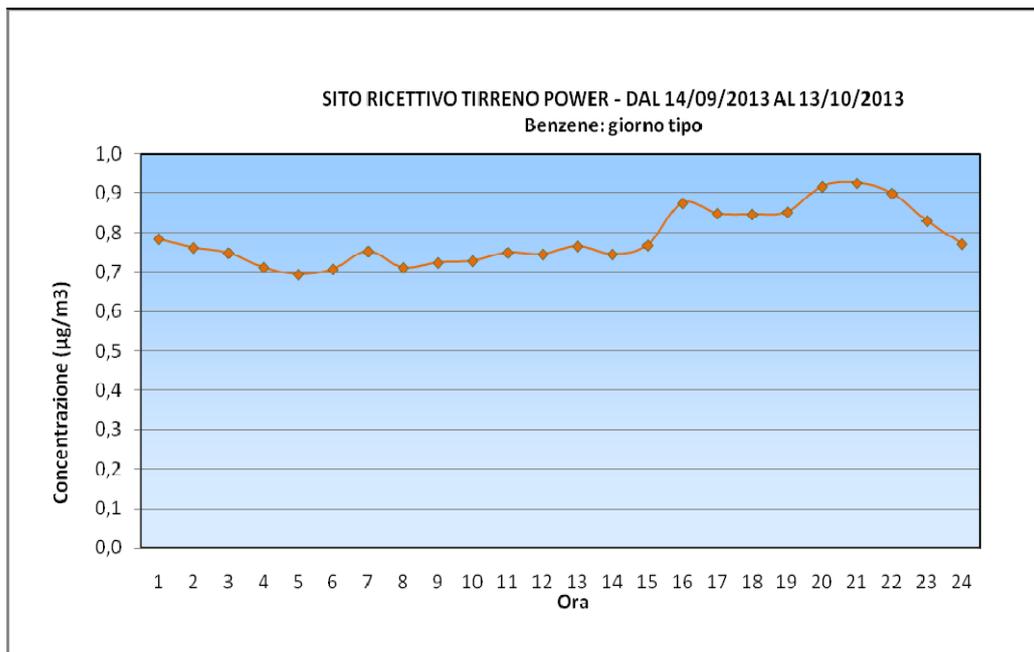
**Indicatore: Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO Benzene	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m³)	D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m³)
	Tirreno Power	
Inizio	14-set-13	Valore limite annuale  5
Fine	13-ott-13	
Dati 1h n°	704	
Dati 24h n°	30	
Valore massimo orario del periodo	<b>2,49</b>	
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>2,05</b>	
Concentrazione media del periodo	<b>1,31</b>	

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**



**RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-**



**ATM- I<sup>A</sup> CE 2013 RC**

**Committente:** Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta.

**Oggetto:** Servizio di monitoraggio ambientale ed acustico nel cantiere delle opere strategiche per il porto di Civitavecchia – 1° lotto funzionale: prolungamento antemurale C. Colombo, Darsene Servizi e Traghetti.

**Ordine:** Contratto rep. N. 24.763 Raccolta n. 11.622 [ CUP J31G05000000001- CIG 4774505E27]

**Note:**

**N. Pagine:** 66

**N. Pagine fuori testo:** 0

Rev.0 DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

						✓
Rev.0	Data : <b>07/02/2014</b>	Nome file: <b>ATM- I<sup>A</sup> CE 2013 RC</b>	Emesso da: <b>BI-LAB S.r.l.</b>	Autore: <b>G.C Piras</b>	Ver. <b>E. Tidei</b>	Appr. <b>A. Battaglini</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

## INDICE

<b>0. INTRODUZIONE</b> .....	<b>pag. 2</b>
<b>1. PIANO DI INDAGINE</b> .....	<b>pag. 2</b>
1.1 Punti di misura.....	<b>pag. 2</b>
<b>2. PARAMETRI RILEVATI</b> .....	<b>pag. 3</b>
2.1 Qualità dell'aria.....	<b>pag. 3</b>
2.2 Dati meteorologici.....	<b>pag. 5</b>
2.3 Flussi di traffico.....	<b>pag. 5</b>
2.4 Informazioni disponibili da altre fonti.....	<b>pag. 5</b>
<b>3. CONDIZIONI METEOROLOGICHE DEL PERIODO DI INDAGINE</b> .....	<b>pag. 6</b>
3.1 Andamento meteo climatico del periodo di indagine .....	<b>pag. 7</b>
3.2 Anemologia e circolazione atmosferica.....	<b>pag. 13</b>
3.3 Stato di turbolenza atmosferica.....	<b>pag. 21</b>
<b>4. LE SORGENTI DI EMISSIONE</b> .....	<b>pag. 25</b>
4.1 Attività di cantiere.....	<b>pag. 25</b>
4.2 Altre sorgenti emissive presenti nell'area.....	<b>pag. 27</b>
4.2.1 Il traffico navale.....	<b>pag. 29</b>
4.2.2 Il traffico veicolare.....	<b>pag. 30</b>
<b>5. RISULTATI DELLA CAMPAGNA ESTIVA</b> .....	<b>pag. 39</b>
5.1 Qualità dell'aria : valutazione in relazione ai vigenti limiti di legge.....	<b>pag. 39</b>
5.1.1 Inquinanti gassosi.....	<b>pag. 40</b>
5.1.2 Particolato aerodisperso fine PM <sub>10</sub> .....	<b>pag. 42</b>
5.2 Qualità dell'aria : analisi fenomenologica.....	<b>pag. 43</b>
5.2.1 Biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> ).....	<b>pag. 44</b>
5.2.2 Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ).....	<b>pag. 47</b>
5.2.3 Particolato aerodisperso frazione PM <sub>10</sub> .....	<b>pag. 49</b>
5.2.4 Correlazioni emissioni-immissioni .....	<b>pag. 52</b>
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	<b>pag. 65</b>
<b>7. RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>pag. 66</b>
7.1 Riferimenti a norme e documenti tecnici.....	<b>Pag. 66</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

## 0. INTRODUZIONE

Le campagne sperimentali condotte con stazioni mobili per il controllo degli inquinanti in atmosfera rientrano nelle prescrizioni di ottemperanza alle delibere CIPE 140/2007 e 2/2008 ed al parere del MATTM DSA-2006- 0021173 del 08.08.2006 e sono riferite al *monitoraggio nelle fasi di cantiere* per la realizzazione delle Opere Strategiche del 1° lotto funzionale che prevedono il prolungamento dell' Antemurale C. Colombo ed interventi di costruzioni della Darsena Traghetti e della Darsena Servizi. Il presente rapporto tecnico è stato redatto tenendo conto degli obiettivi e criteri metodologici riportati nel documento di Piano di Dettaglio al Progetto Esecutivo.

Il monitoraggio ambientale è uno strumento indispensabile per la corretta gestione dell'iter realizzativo dell'opera dal punto di vista dell'inserimento ambientale e consente di verificare che quanto emerso in sede di progetto e S.I.A. sulla base di valutazioni previsionali della fase di indagine in corso d'opera sia effettivamente confermato dalla realtà operativa.

In questo senso il piano di monitoraggio costituisce un elemento di garanzia dal punto di vista ambientale, in quanto consente di individuare, in corso d'opera, impatti sulla matrice aria che sono stati eventualmente sottostimati, sopravvalutati o ignorati in sede di progetto.

## 1. PIANO DELL'INDAGINE

Sulla base di quanto indicato nel piano di Monitoraggio Ambientale sono stati posizionati presso i siti ricettivi previsti tre postazioni di misura costituite da mezzi mobili attrezzati e sono state eseguite le misure dei relativi parametri di qualità dell'aria, a cui si sono aggiunti i parametri meteorologici in quella ritenuta più significativa.

Misure aggiuntive di controllo del traffico veicolare sono state effettuate nella strada di accesso al cantiere e sulla via Aurelia, dove sono stati posizionati rilevatori del flusso di traffico in entrambe le direzioni di marcia.

Sono state inoltre raccolte tutte le informazioni disponibili sul territorio inerenti misure di qualità dell'aria e di emissione di inquinanti atmosferici per lo stesso periodo.

### 1.1 Punti di misura

I mezzi mobili sono stati posizionati nei seguenti punti:

Identificativo	Descrizione
Zona 2 "Molinari"	Prossimità all'ingresso Nord del porto di Civitavecchia sul confine con lo stabilimento Molinari.
Zona 5 "S Rita"	Interno area portuale di Civitavecchia e prospiciente alla casa di riposo S. Rita
Zona1 "Tirreno Power"	Prossimità delle palazzine ex Enel confinanti con la centrale

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Le caratteristiche dei punti di misura delle stazioni mobili, le coordinate e le altre informazioni specifiche sono riportati nel Rapporto di Prova contenenti i dati di dettaglio e le schede ad essi allegate.

## 2. PARAMETRI RILEVATI

### 2.1 Qualità dell'aria

Sebbene l'attività sperimentale di caratterizzazione della qualità dell'aria prevista nell'ambito del progetto realizzativo e riportata nel piano di Monitoraggio Ambientale sia intesa a rilevare in continuo le sole concentrazioni di anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) e particolato fine (PM<sub>10</sub>) in ciascuna delle 3 postazioni definite, quale elemento migliorativo si è proceduto anche ai rilevamenti di monossido di carbonio e benzene (BTX) nei tre punti. Inoltre i tempi di mediazione relativi alla frazione PM<sub>10</sub> delle polveri sono stati impostati su valori orari o biorari.

Nel seguito si da una breve descrizione delle caratteristiche specifiche di ciascun inquinante.

- **Anidride solforosa** (SO<sub>2</sub>). In contesti urbani è generata nei processi di combustione che coinvolgono carbone e petrolio (o derivati) di bassa qualità. Si tratta di un gas irritante per i polmoni, ha un caratteristico odore di zolfo bruciato. Reagendo con l'acqua e l'ossigeno atmosferici

forma acido solforico (H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>) e contribuisce perciò al fenomeno delle piogge acide.

- **Ossidi di azoto** (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>). S'intende una miscela di diversi composti di azoto e ossigeno che sono prodotti, in proporzioni diverse a seconda del carburante e delle condizioni della reazione, durante reazioni di combustione. Durante la combustione di materiale fossile due reazioni contribuiscono all'emissione di ossidi d'azoto: l'ossidazione dell'azoto molecolare presente in atmosfera a causa dell'elevata temperatura (almeno 1200°C) (*termal* NO<sub>x</sub>) e la conversione

dell'azoto precedentemente confinato nella massa combustibile che viene rilasciato come radicale

libero e forma N<sub>2</sub> o NO (*fuel* NO<sub>x</sub>). Nella combustione di alcuni tipi di olio o di carbone il secondo

processo può essere quello più rilevante.

L'abbondanza relativa di NO e NO<sub>2</sub>, in atmosfera, è regolata sia dall'intensità della radiazione solare (che converte NO a NO<sub>2</sub>) sia dalla presenza dell'ozono (che reagisce con NO per ridare NO<sub>2</sub>).

Esposizione anche a bassi livelli di ossidi d'azoto può causare irritazione delle mucose, difficoltà

respiratorie e nausea, effetti che sono intensificati da più alte concentrazioni, le quali possono

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

condurre alla morte. Gli ossidi d'azoto a contatto con l'acqua formano acido nitrico, e contribuiscono in questo modo al formarsi delle piogge acide.

- **Monossido di carbonio (CO).** È un prodotto di ogni combustione incompleta, il tasso al quale esso viene prodotto dipende principalmente dalle condizioni alle quali avviene la reazione. Le fonti di CO sono il traffico e l'emissione da parte dell'industria. Dal punto di vista dell'inquinamento ambientale questo gas contribuisce all'effetto serra, e altera il rapporto tra NO<sub>2</sub> e NO, con conseguenti ripercussioni sull'abbattimento dell'O<sub>3</sub> ad opera dell'NO. Inoltre, il monossido di carbonio è tossico per l'uomo (e per gli organismi aerobi in genere) poiché ha affinità per l'emoglobina centinaia di volte superiore a quella dell'ossigeno: l'esposizione a concentrazioni elevate causa difficoltà nella respirazione.
  
- **Polveri sottili (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>).** Con questo termine si comprende il materiale di granulometria sufficientemente fine da poter rimanere sospeso nell'aria (il PM<sub>2.5</sub> e PM<sub>10</sub> hanno diametri inferiori rispettivamente a 2.5 e 10 μm). Le polveri sottili sono prodotte da processi naturali, come la movimentazione eolica, il vulcanismo, l'incendio delle foreste; e da molti processi antropici, tra cui innanzi tutto, le emissioni da traffico e quelle da impianti di combustione. La natura di questo materiale è varia e dipende dalla sorgente, si può distinguere principalmente in aerosol primario e secondario: il primo è emesso in atmosfera direttamente in tale forma, il secondo è emesso come gas, che successivamente conosce un processo di aggregazione e diviene particolato.  
I danni alla salute umana che sono stati verificati comprendono l'asma, il cancro ai polmoni, danni al sistema cardiovascolare, e accorciamento delle speranze di vita; gli effetti sono largamente dipendenti dalla dimensione delle polveri e dalla loro composizione chimica.
  
- **Benzene.** È un idrocarburo aromatico che ha molti usi come intermedio di reazione in particolare nella produzione industriale di materie plastiche. È presente nel petrolio, e in quantità regolamentate (massimo 1% in Europa) anche nella benzina, come antidetonante. Gli effetti sulla salute sono dannosi a più livelli, l'esposizione al benzene causa: tachicardia, convulsioni, incoscienza, danni al midollo osseo (e quindi in certi casi anemia e leucemia), depressione del sistema immunitario; si tratta inoltre di un agente cancerogeno.
  
- **Toluene.** È una molecola ciclica aromatica analoga al benzene (ha un gruppo metile sostituito ad un atomo di idrogeno). E' utilizzato come solvente industriale; i danni sulla salute umana riguardano la sua inalazione, che induce intossicazione e nausea. L'esposizione di lungo periodo porta a danni permanenti al cervello.

## 2.2 Dati meteorologici

Tra i parametri rilevati figurano inoltre anche i parametri meteorologici necessari per l'interpretazione dei valori riscontrati di qualità dell'aria.

Contestualmente ai rilievi di qualità dell'aria, sono stati rilevati gli andamenti temporali dei parametri meteorologici standard:

- **temperatura e umidità** dell'aria,
- **direzione e intensità** del vento,
- **radiazione globale e netta;**
- **pressione e precipitazioni.**

L'acquisizione completa di questi parametri permette inoltre la valutazione delle condizioni di stabilità atmosferica.

## 2.3 Flussi di traffico

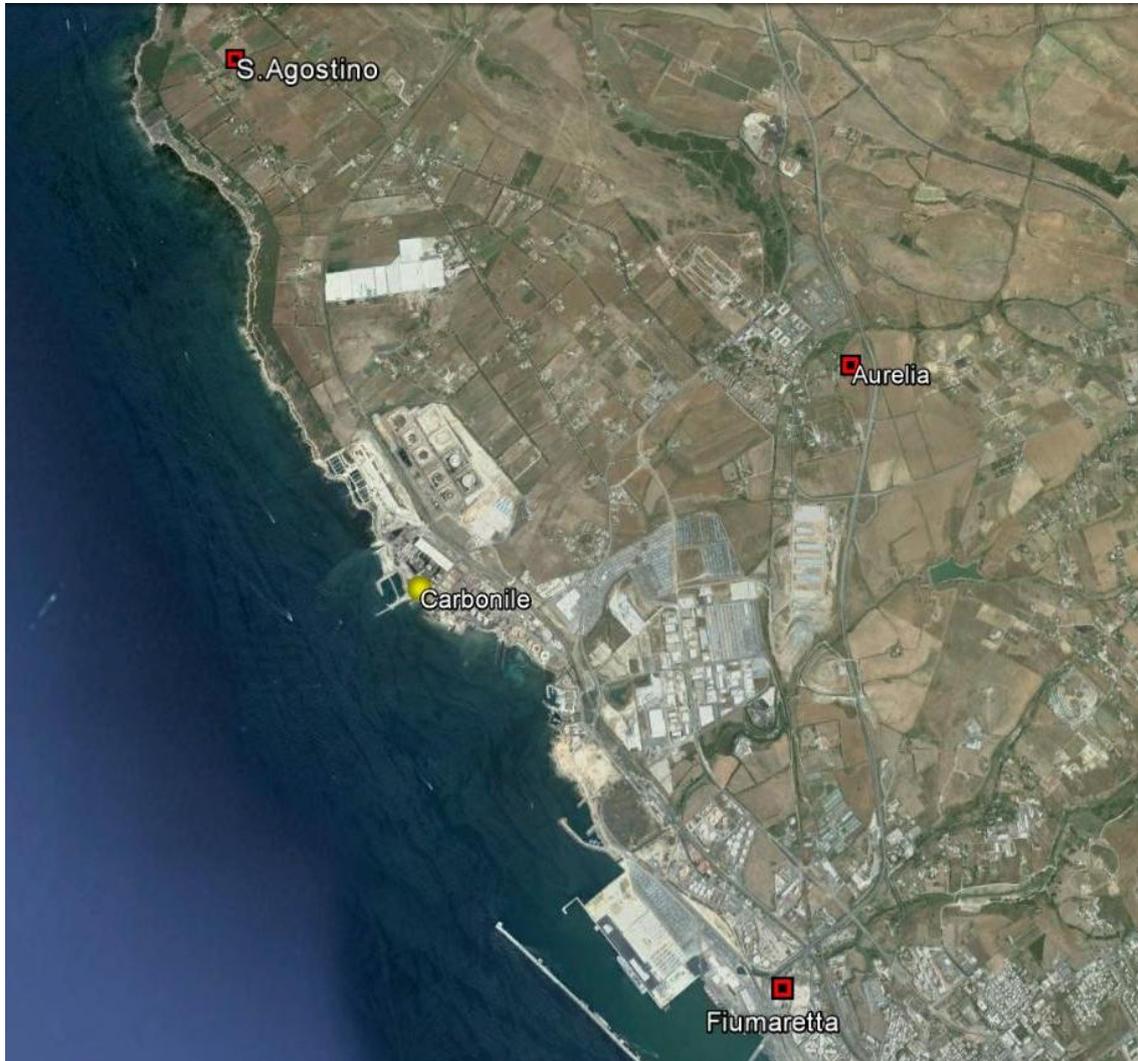
Sono stati rilevati anche i flussi di traffico veicolare in diversi punti al fine di valutarne gli effetti sui parametri di qualità dell'aria.

## 2.4 Informazioni disponibili da altre fonti

Nel periodo di campagna sono stati analizzati i dati delle stazioni fisse di monitoraggio limitrofe appartenenti alla Rete di Rilevamento Qualità dell'Aria gestita dal Consorzio Osservatorio Ambientale di Civitavecchia e i dati della postazione Enel "Carbonile". La postazione Enel Carbonile a differenza delle postazioni della Rete che sono dedicate alla sorveglianza della qualità dell'aria in zone in cui è presente la popolazione è finalizzata alla sorveglianza in un luogo di lavoro. La postazione misura l'impatto *short-range* delle emissioni diffuse di polveri derivanti dal sistema di scarico del carbone dalle navi.

In particolare sono stati acquisiti i dati giornalieri misurati nel periodo dalle stazioni indicate in tabella:

Stazioni	X(UTM32)	Y(UTM32)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Aurelia	730375	4669000	•	•	•
S.Agostino	726625	4671350	•	•	•
Fiumaretta	730375	4665075	•	•	•
Carbonile	731045	4273104	•	•	•



### 3. CONDIZIONI METEOROLOGICHE DEL PERIODO DI INDAGINE

Nel caso di misure intensive di rilevamento delle condizioni di qualità dell'aria l'interpretazione dei dati risulterebbe incompleta se non fosse correlata alla situazione meteorologica. Nel quadro generale del processo di valutazione dell'inquinamento atmosferico le informazioni meteorologiche risultano essere di importanza basilare assieme alle informazioni riguardanti le emissioni.

A questo riguardo, oltre alle misure effettuate in prossimità delle stazioni di monitoraggio sono considerate anche le misure meteorologiche registrate dalle stazioni fisse già esistenti sul territorio.

Si può così caratterizzare il comportamento locale, completo della valutazione dei parametri caratterizzanti le proprietà dispersive dell'atmosfera.

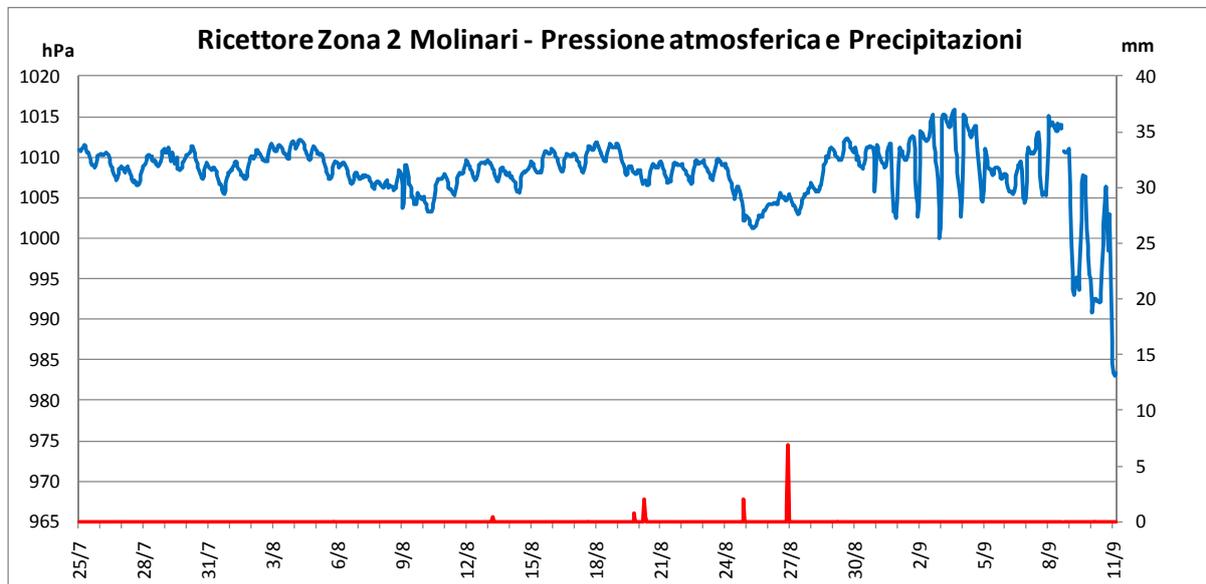
Contestualmente ai rilievi di qualità dell'aria, sono stati rilevati gli andamenti temporali dei parametri meteorologici standard di temperatura e umidità, direzione e intensità del vento,

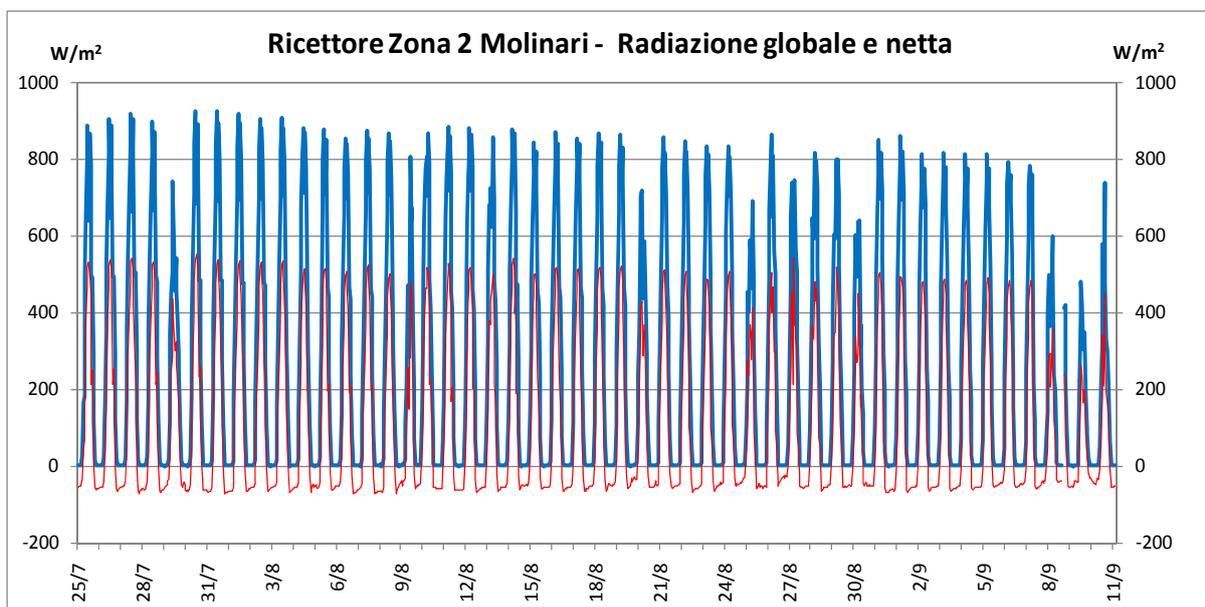
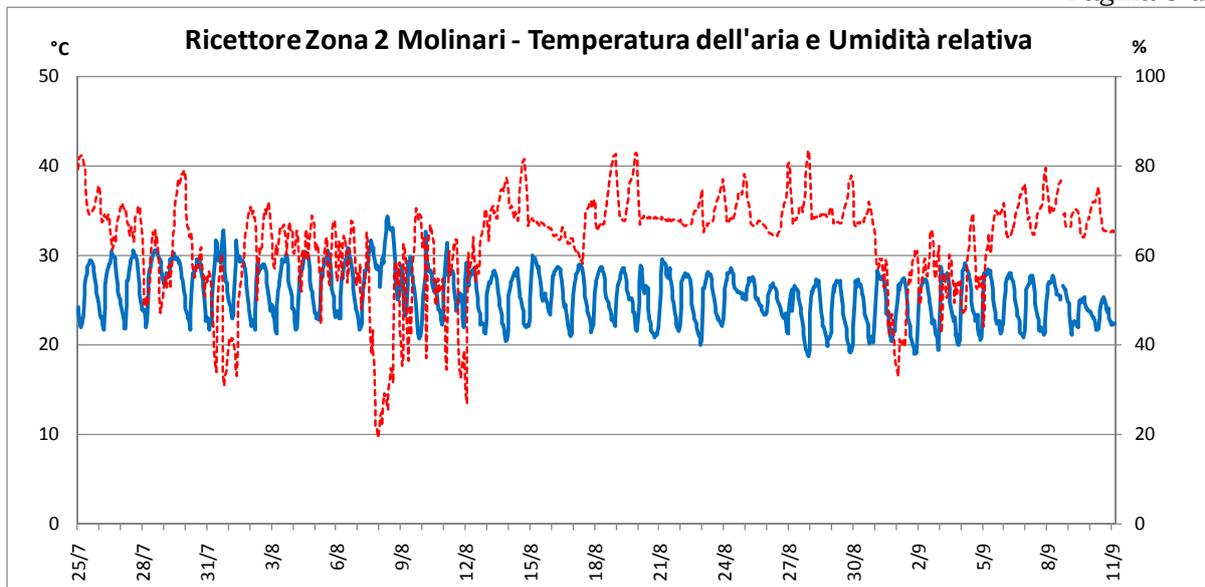
radiazione globale e netta; pressione e precipitazioni, e valutate le condizioni di stabilità atmosferica.

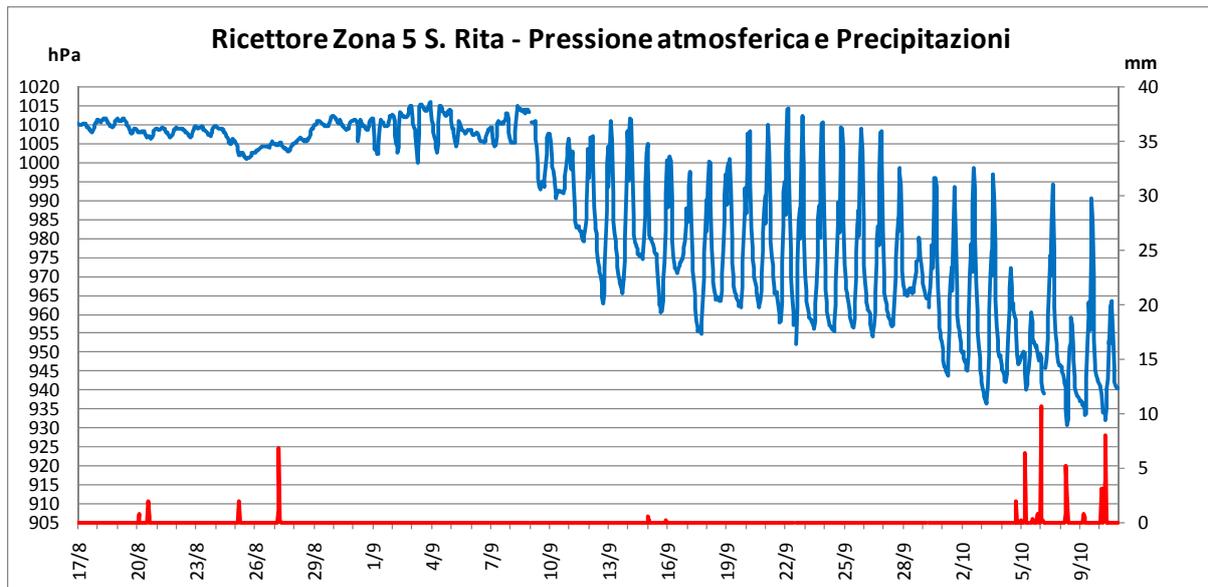
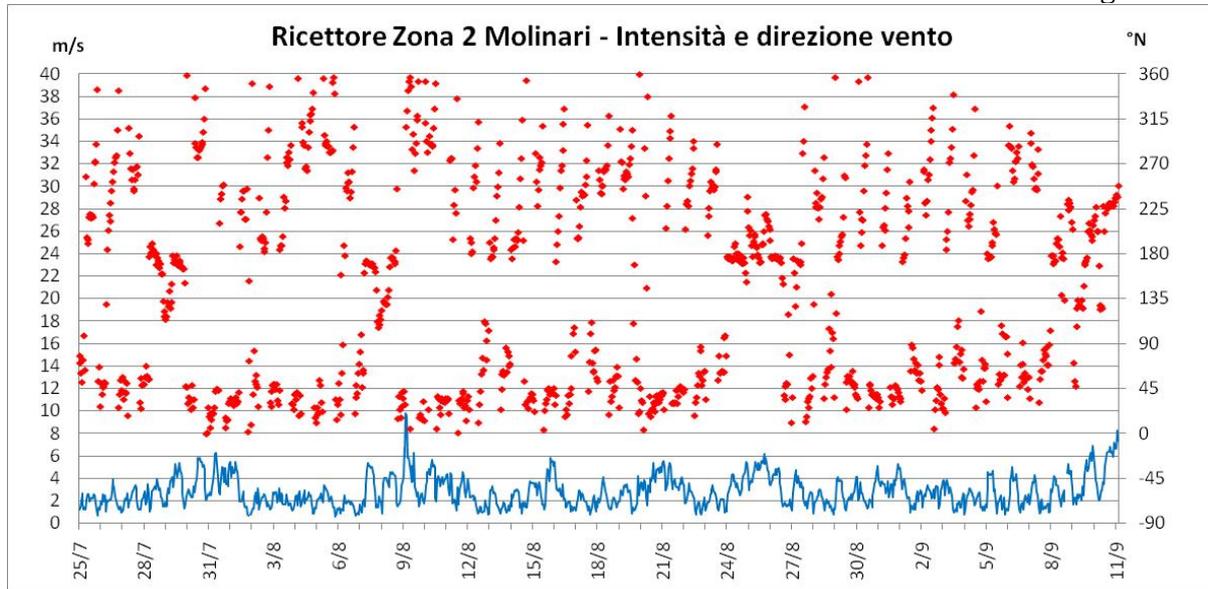
### 3.1 Andamento meteoclimatico del periodo d'indagine

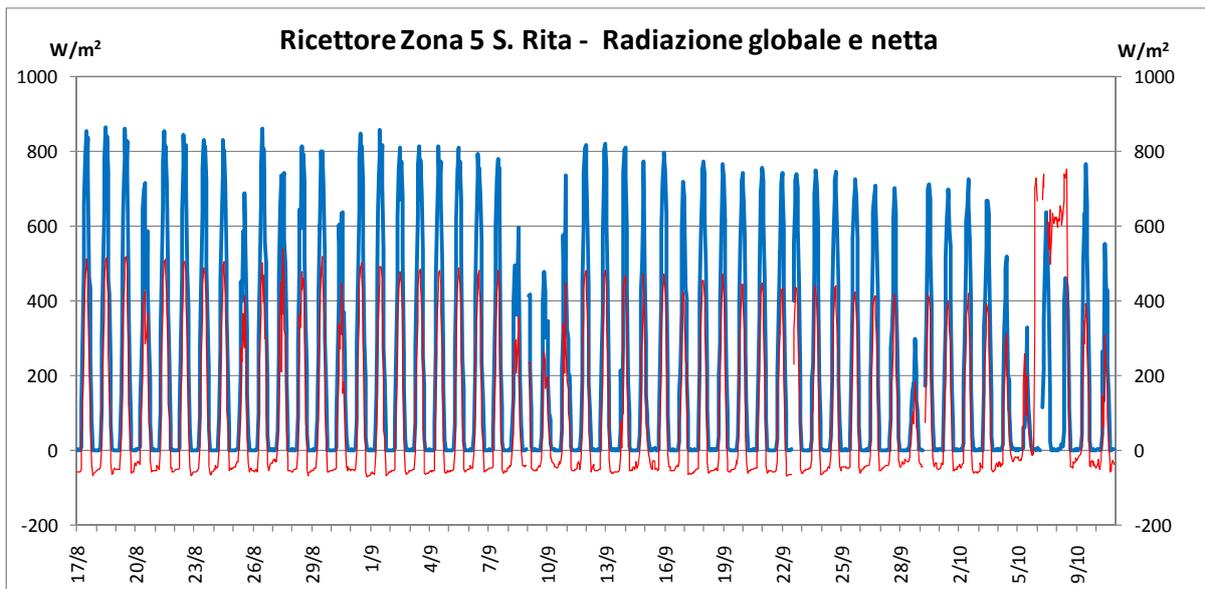
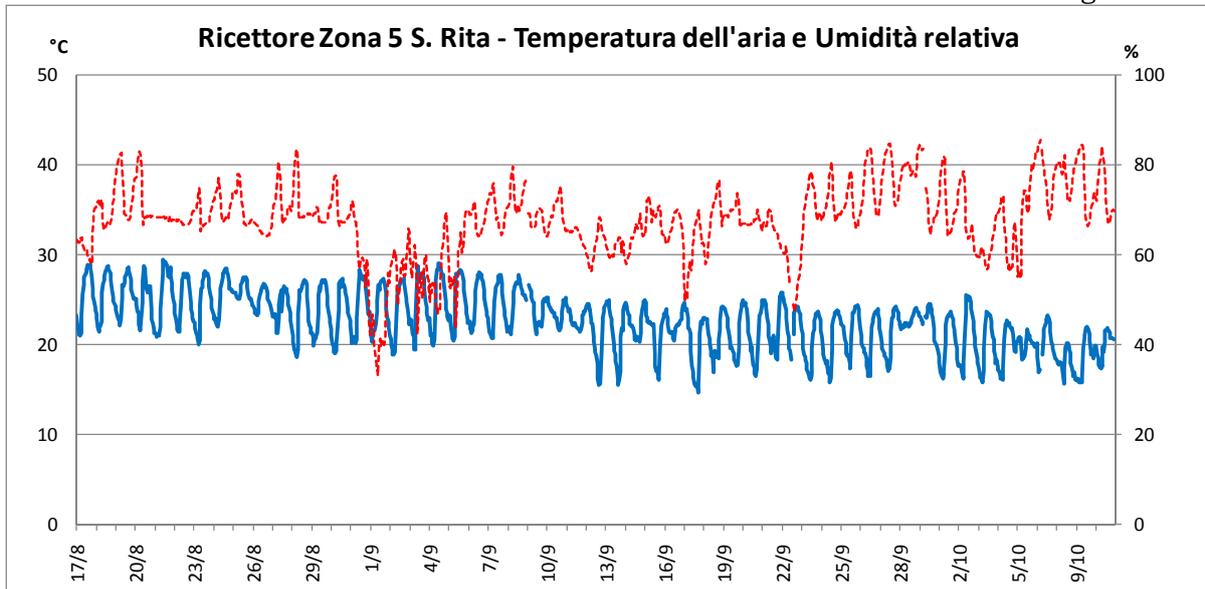
Durante il tutto il periodo di indagine iniziato il 25 luglio presso il ricettore Zona 2 e terminato presso il ricettore Zona 1 il 14 ottobre, per ogni punto di campionamento sono stati rilevati i parametri meteorologici.

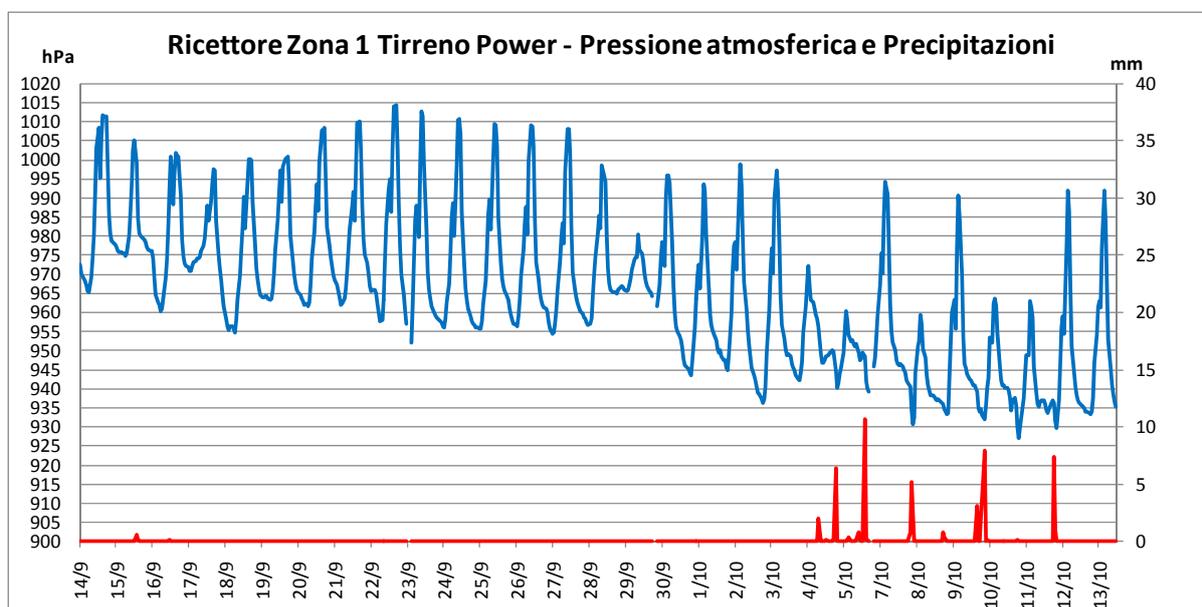
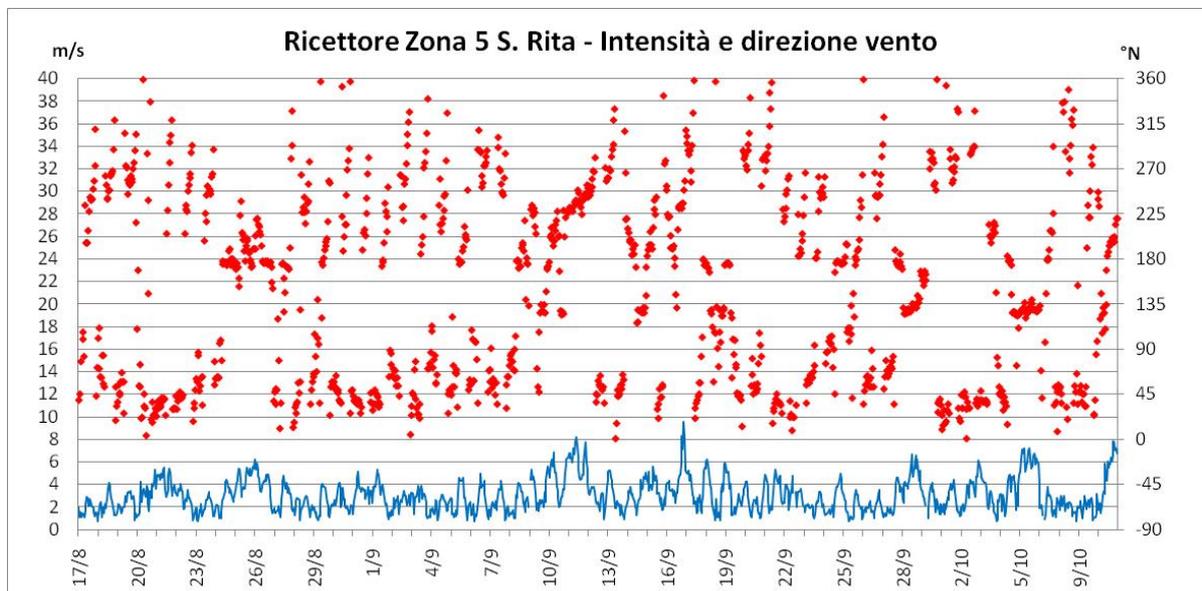
Gli andamenti dei parametri meteorologici rilevati per ogni stazione sono mostrati in forma grafica nelle pagine seguenti.

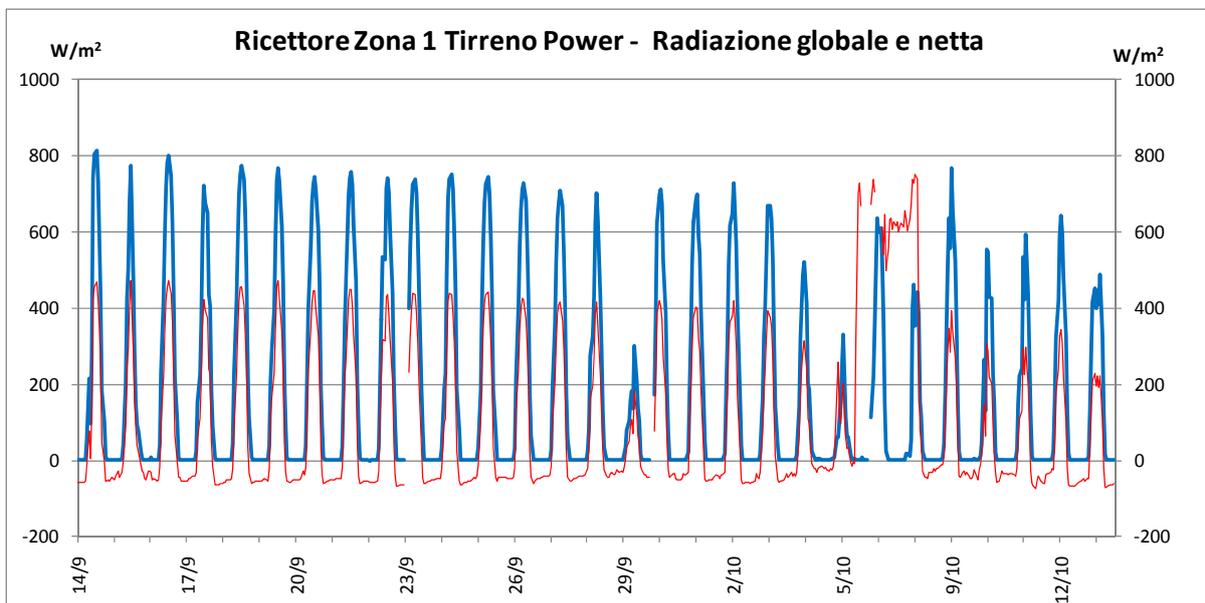
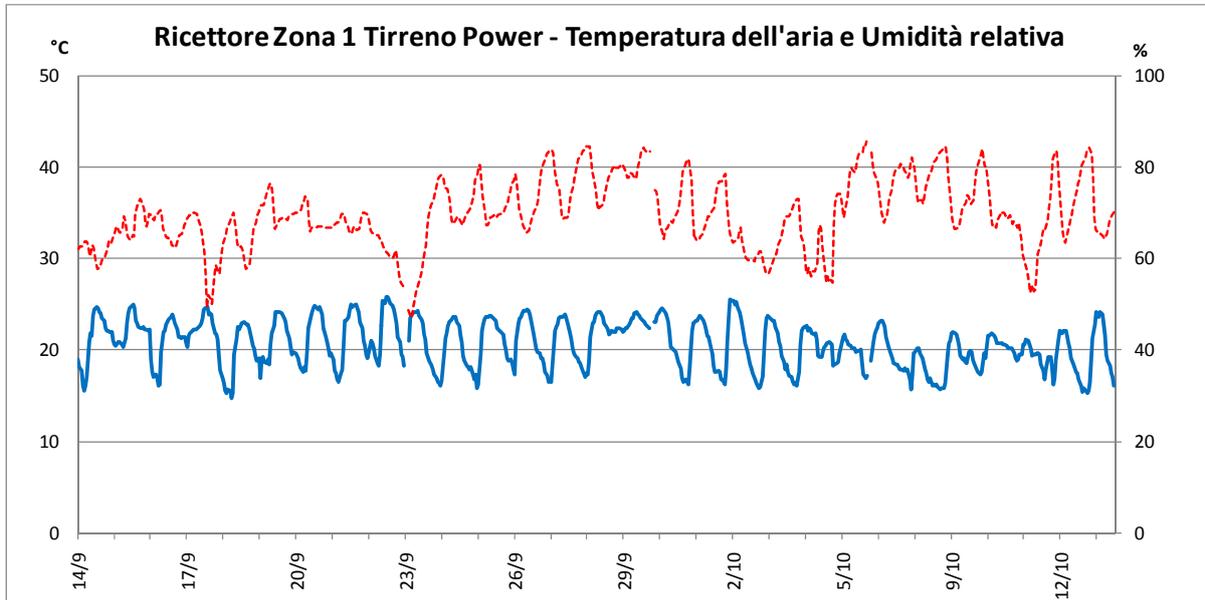


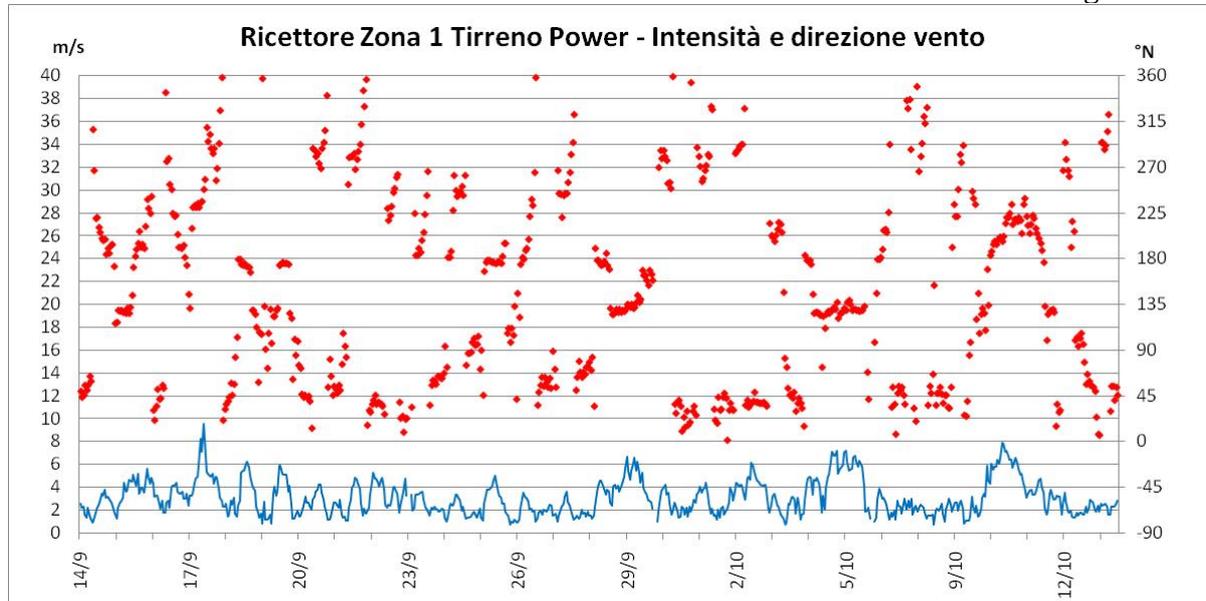












### 3.2 Anemologia e circolazione atmosferica

Di seguito vengono analizzati i dati relativi all'andamento della direzione prevalente del vento in funzione della velocità rilevata al suolo dai sensori meteo del mezzo mobile, posti ad una altezza di 10 metri e relativi ai periodi di osservazione ed elaborati per i tre siti ricettivi. Dato che la forzante termica è la causa principale delle dinamiche e dell'andamento dei principali parametri meteorologici, l'analisi della direzione e della velocità del vento è stata condotta confrontando le distribuzioni osservate durante le ore di maggiore insolazione (ore diurne dalle 09:00 alle 16:00) e le distribuzioni osservate durante le ore notturne (dalle 23:00 alle 06:00). I valori riscontrati vengono rapportati ai corrispondenti valori complessivi riscontrati.

Per ottenere una visualizzazione sintetica dell'andamento della velocità e della direzione prevalente del vento sono state elaborate le "rose di vento" complessive, diurne e notturne relative al periodo di osservazione. I dati di vento sono raggruppati attraverso barre telescopiche, orientate secondo i rispettivi settori di provenienza, di lunghezza proporzionale alle ricorrenze percentuali e di colore diverso a seconda della velocità.

Le figure seguenti mostrano il comportamento complessivo, delle ore diurne e delle ore notturne della direzione del vento in funzione delle classi della velocità rilevate al suolo dai sensori del mezzo mobile.

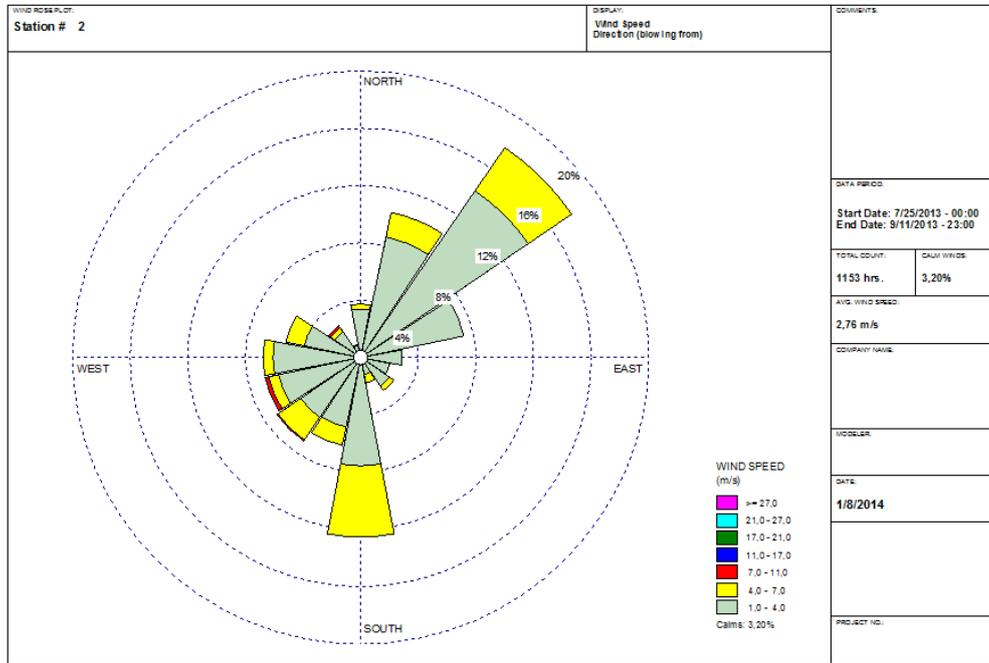


Fig. 3.2.1 Rosa di vento complessiva Zona 2 ricettore Molinari

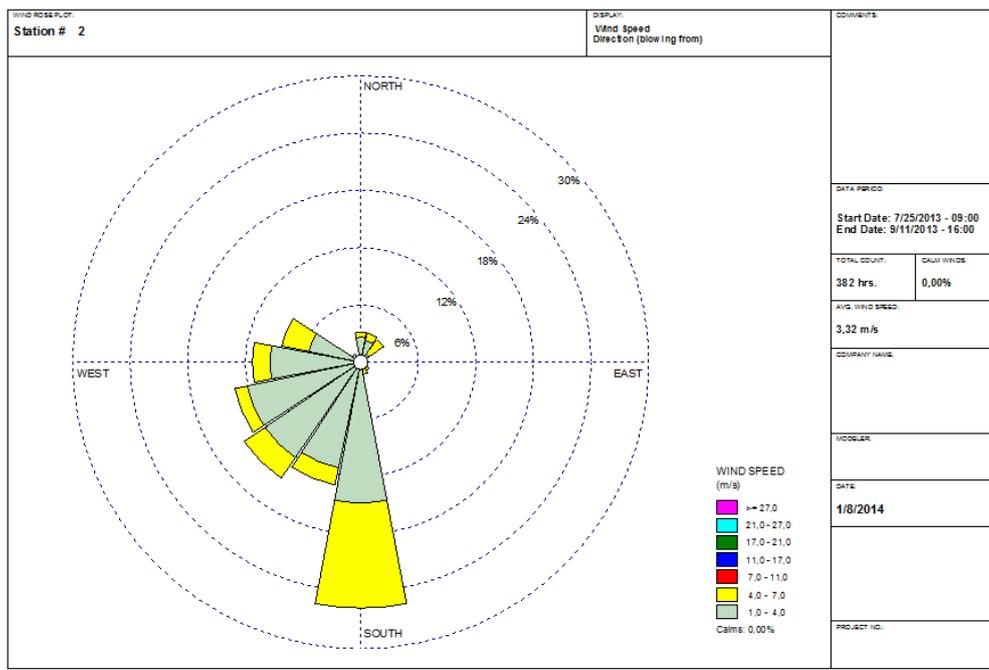
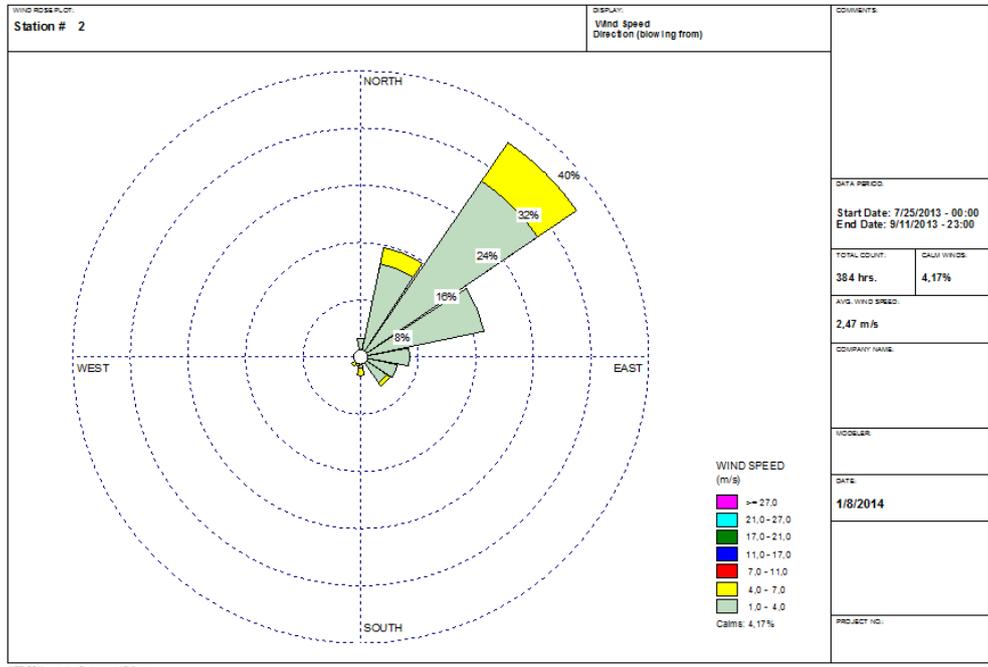


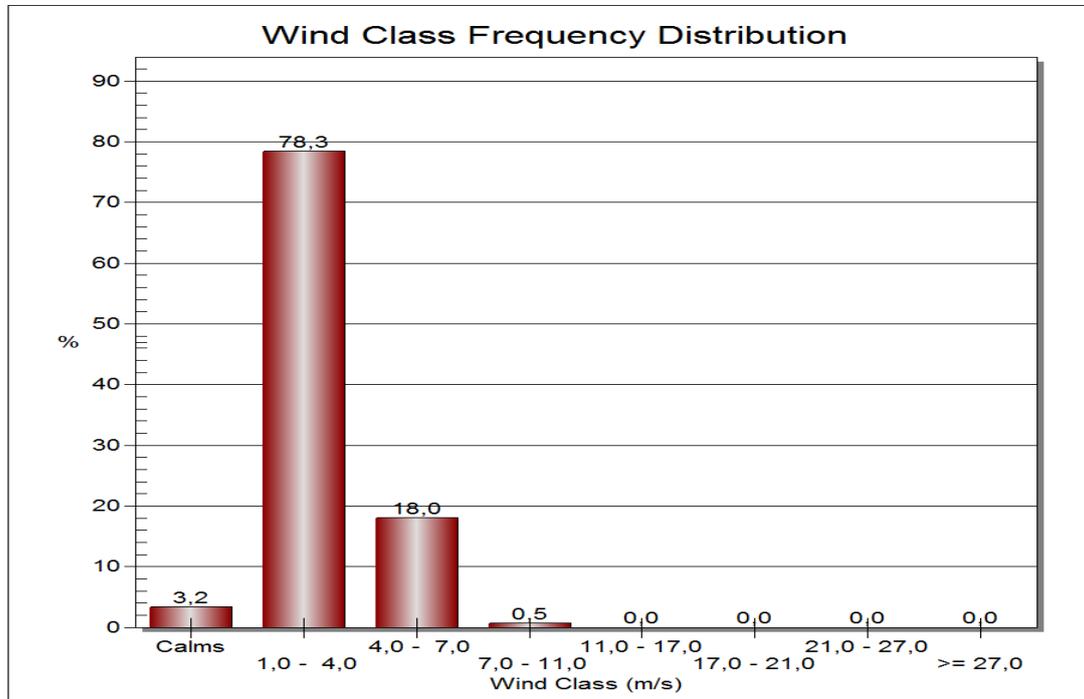
Fig. 3.2.2 Rosa di vento diurna Zona 2 ricettore Molinari



**Fig. 3.2.3 Rosa di vento notturna Zona 2 ricettore Molinari**

La rosa di vento complessiva mostra venti prevalenti nel primo e terzo quadrante con prevalenza di venti di direzione NE e NNE , il contributo diurno è essenzialmente dovuto a venti di direzione S e SW mentre la fase notturna è caratterizzata da venti prevalenti di direzione NE.

Il grafico relativo alla frequenza della distribuzione delle classi di vento complessiva relativa al periodo di monitoraggio presso il ricettivo “Molinari “ della Fig. 3.2.4 mostra la prevalente componente di venti a regime di brezza (78,3%) accompagnata da una sensibile percentuale di frequenza di calme di vento (3,2 %). Pressoché assenti venti di velocità superiore ai 7,0 m/s.



**Fig. 3.2.4** frequenza di distribuzione delle classi di vento

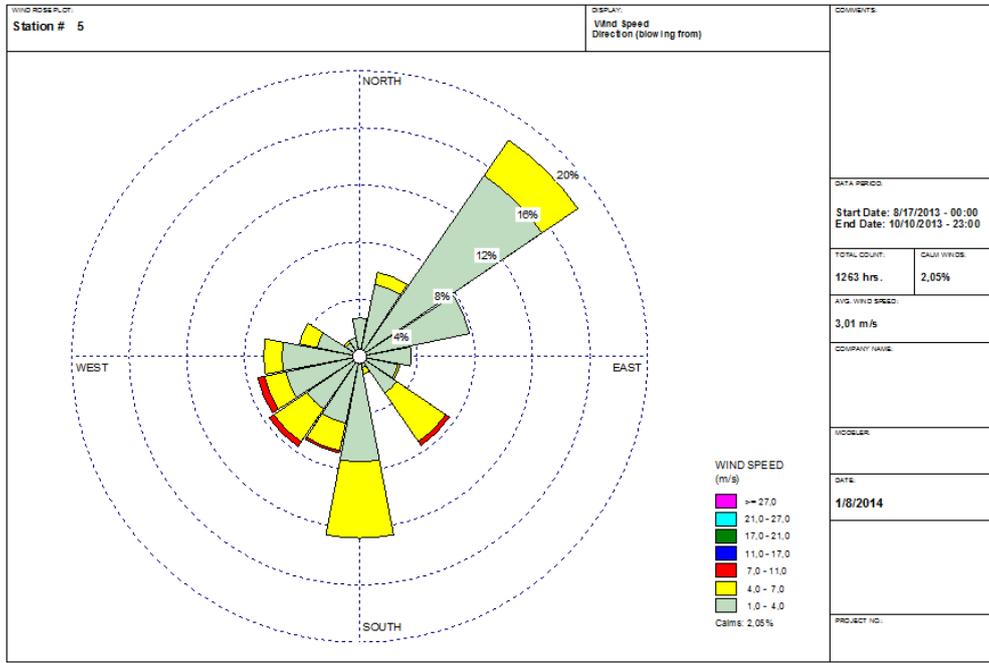


Fig. 3.2.5 Rosa di vento complessiva Zona 5 ricettore S. Rita

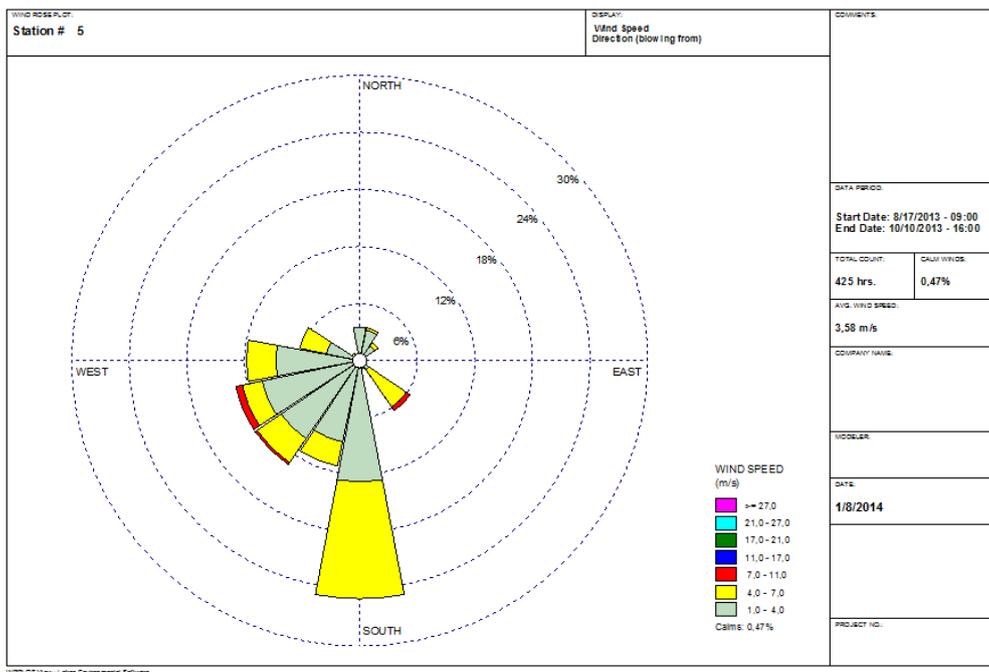


Fig. 3.2.6 Rosa di vento diurna Zona 5 ricettore S. Rita

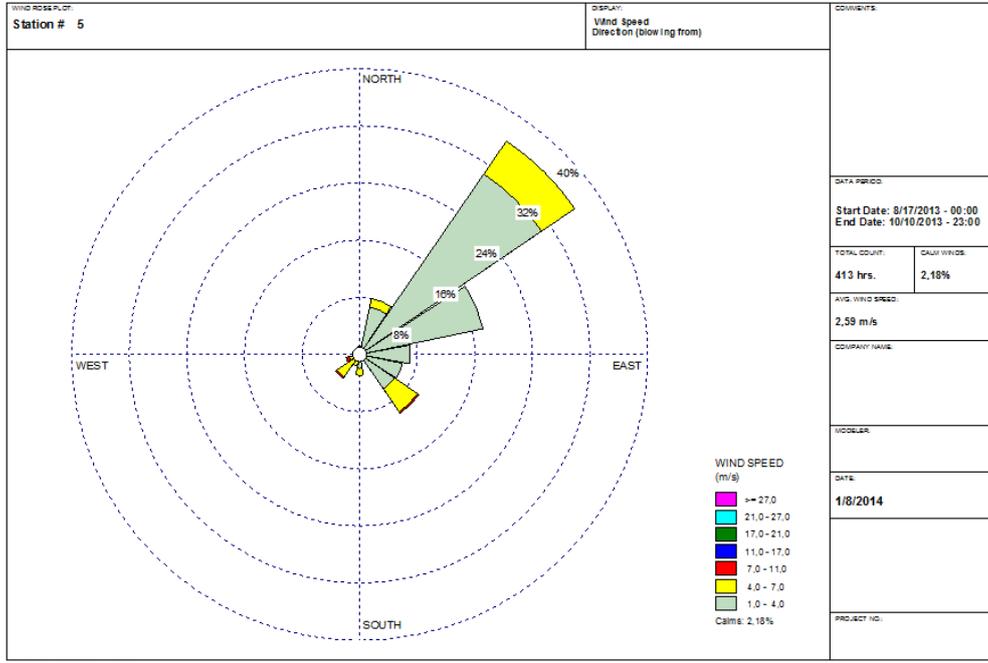


Fig. 3.2.7 Rosa di vento notturna Zona 5 ricettore S. Rita

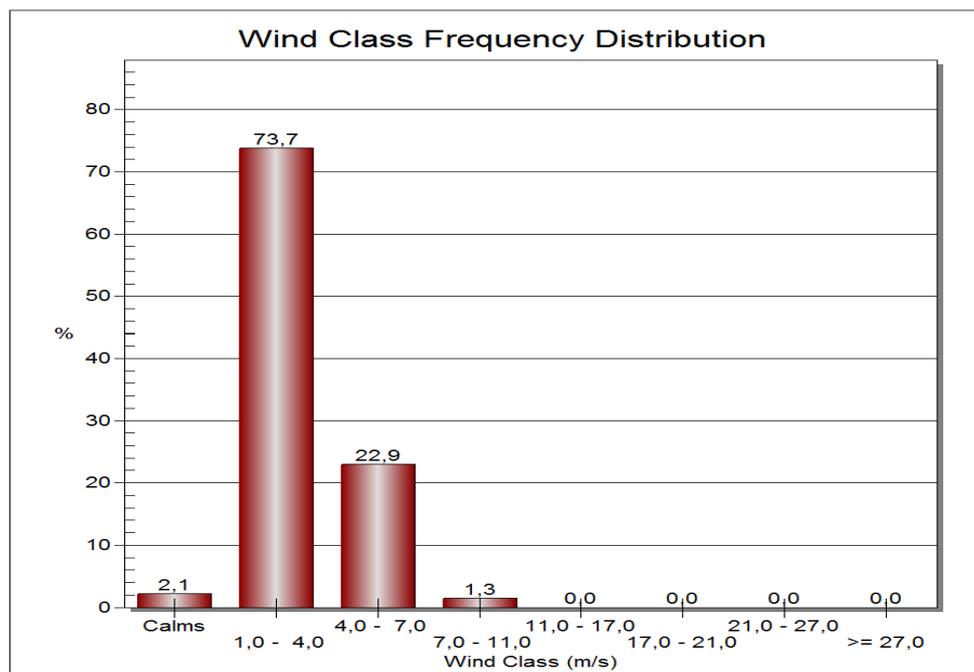
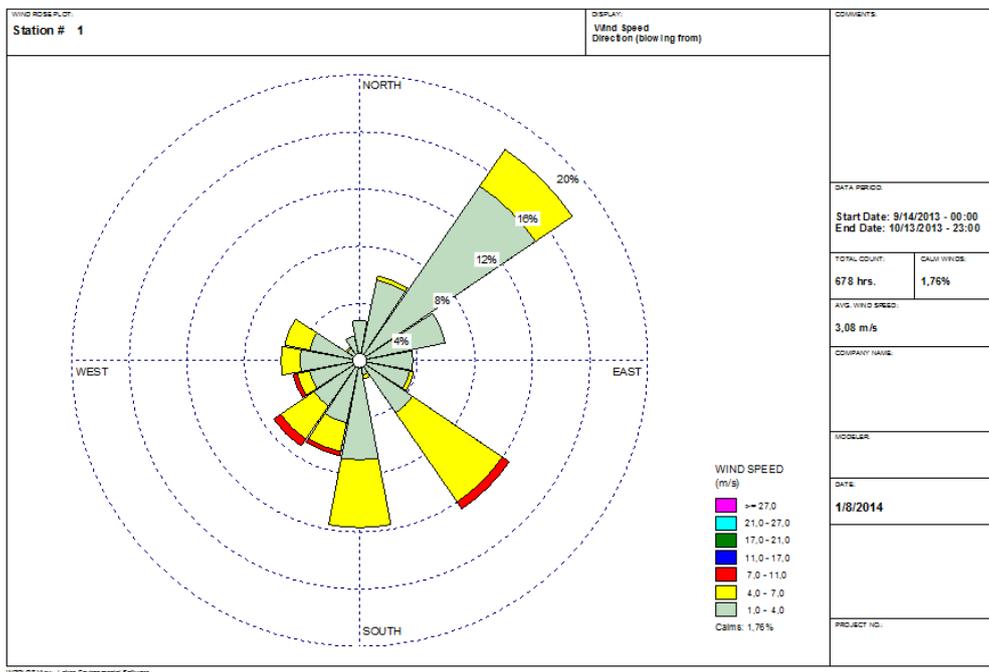


Fig. 3.2.8 frequenza di distribuzione delle classi di vento

Il grafico relativo alla frequenza della distribuzione delle classi di vento complessiva relativa al periodo di monitoraggio presso il ricettivo “S. Rita“ della Fig. 3.2.8 mostra la prevalente componente di venti a regime di brezza (73,7%) accompagnata da una bassa percentuale di frequenza di calme di vento (2,1 %).

La Fig. 3.2.9 mostra l’elaborazione della rosa di vento rilevata presso il ricettivo Tirreno Power durante il periodo di osservazione.



**Fig. 3.2.9 Rosa di vento complessiva Zona 1 ricettore Tirreno Power**

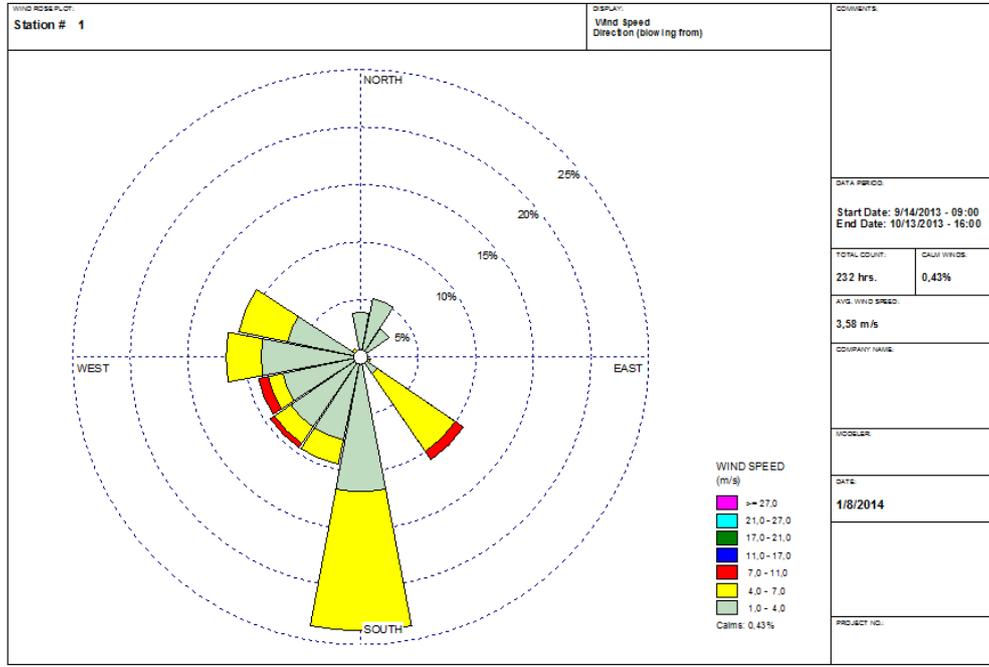


Fig. 3.2.10 Rosa di vento diurna Zona 1 ricettore Tirreno Power

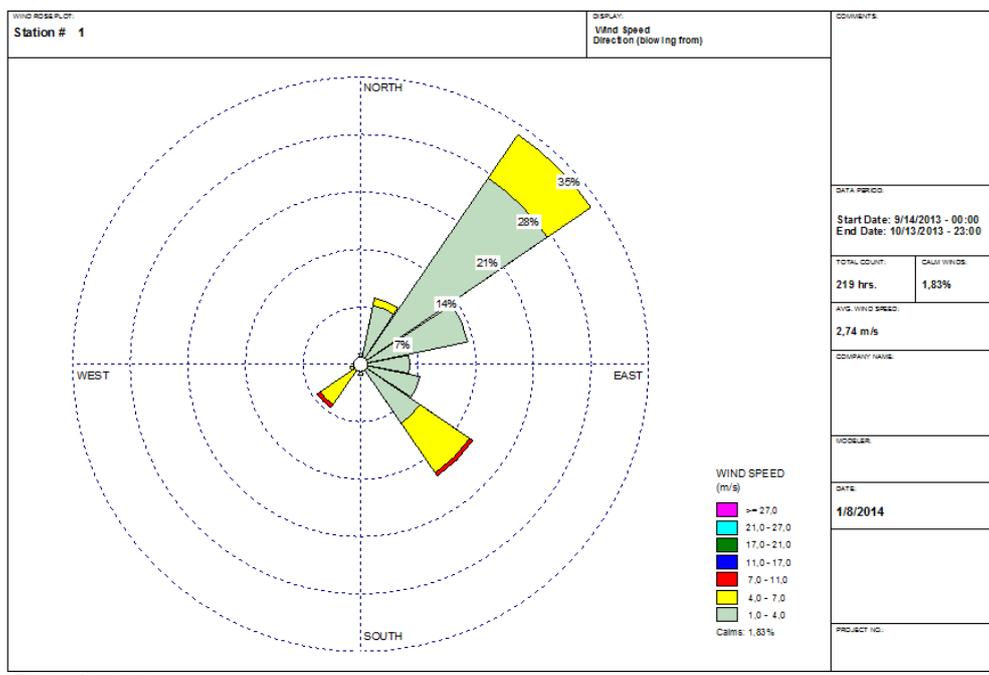
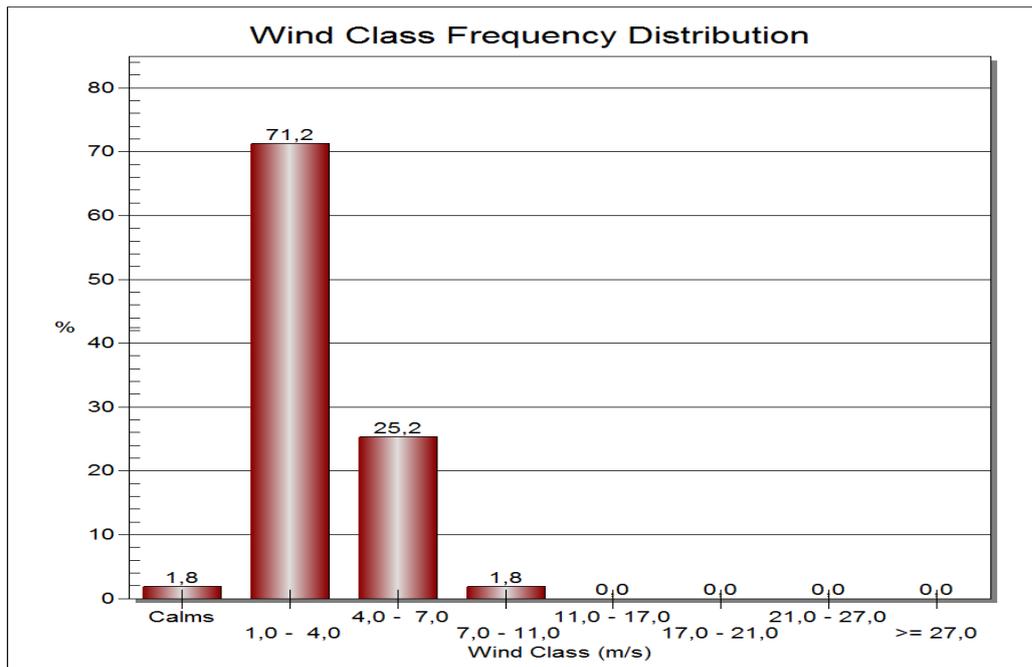


Fig. 3.2.10 Rosa di vento notturna Zona 1 ricettore Tirreno Power

Questo periodo è caratterizzato da una maggiore variabilità della direzione dei venti che si avvicina i regimi anemologici stagionali tipici dei periodi di transizione dalla stagione estiva verso quella autunnale in cui sono presenti venti di direzione provenienti dal primo e terzo quadrante accompagnati da popolazioni minori di venti di direzione SE.



**Fig. 3.2.11 frequenza di distribuzione delle classi di vento**

La tendenza della frequenza delle classi di vento è spostata verso periodi di calma minori ed aumento delle frequenze di venti moderati.

### 3.3 Stato di turbolenza atmosferica

Una importante caratteristica dell'atmosfera per la valutazione delle modalità di dispersione degli inquinanti nella parte bassa della troposfera è il suo grado di stabilità, che condensa le informazioni relative allo stato della turbolenza atmosferica. Per la verifica della caratterizzazione della stabilità atmosferica i dati meteo rilevati sono stati elaborati e parametrizzati secondo le classi di stabilità atmosferica di Pasquill.

Le classi di Stabilità di Pasquill sono indicatori qualitativi dell'intensità della turbolenza atmosferica, esse sono caratterizzate da 6 possibili condizioni. La classe A è quella associata alle condizioni più convettive (instabili), la classe D include le condizioni di neutralità, le classi E ed F sono tipiche di condizioni atmosferiche più stabili. La classe di stabilità F rappresenta la classe

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

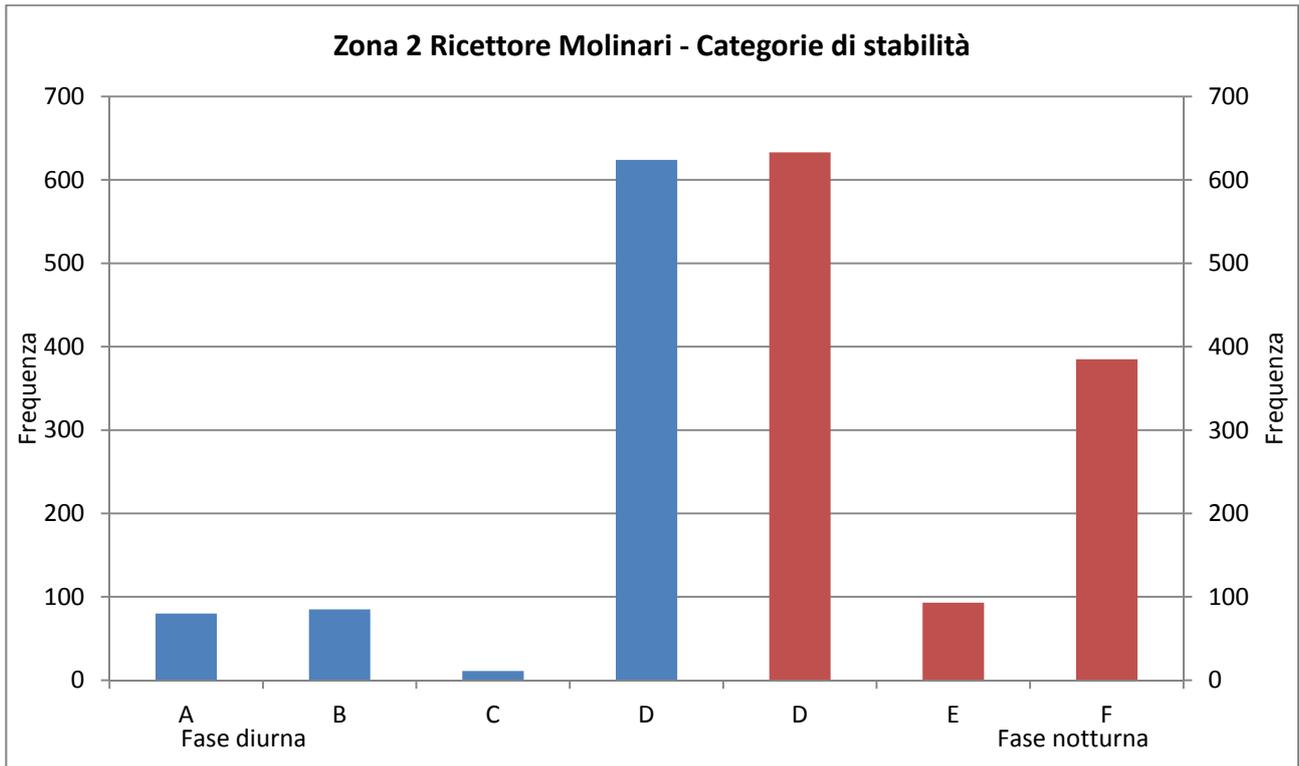
Pagina 22 di 64

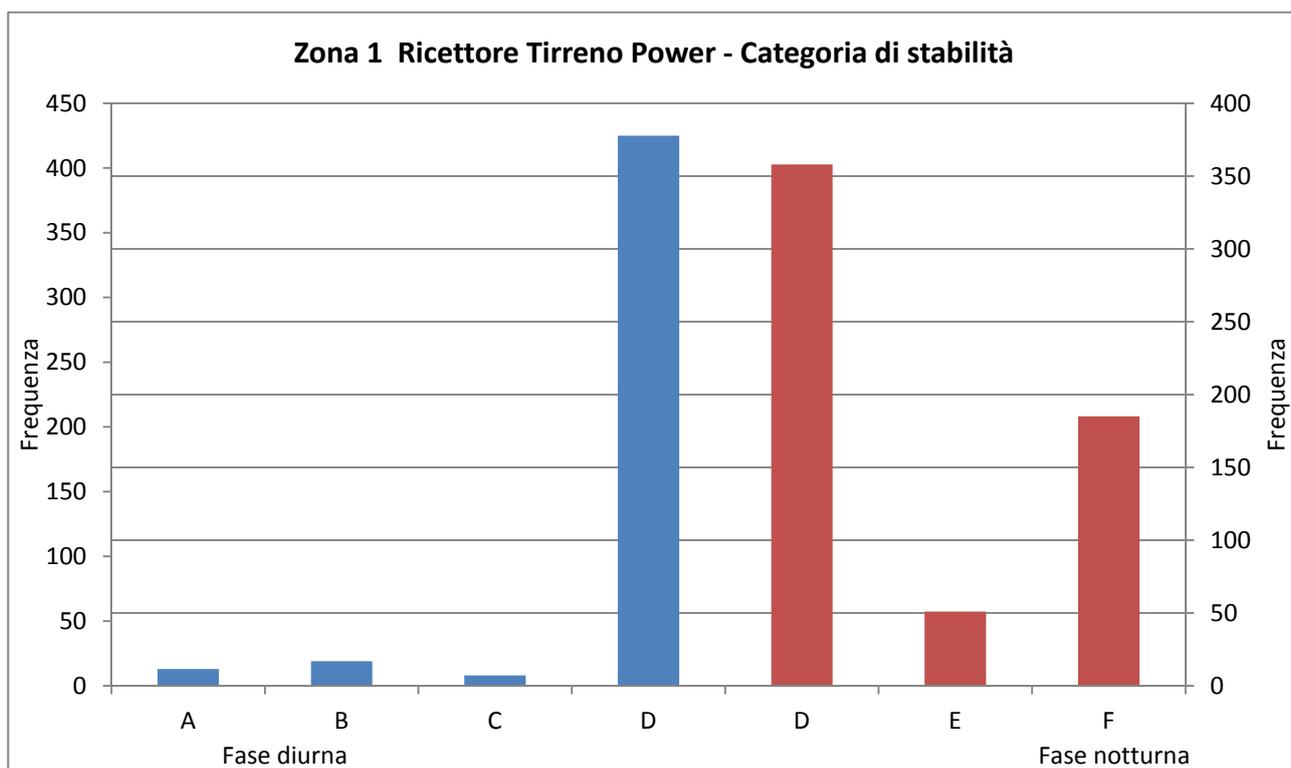
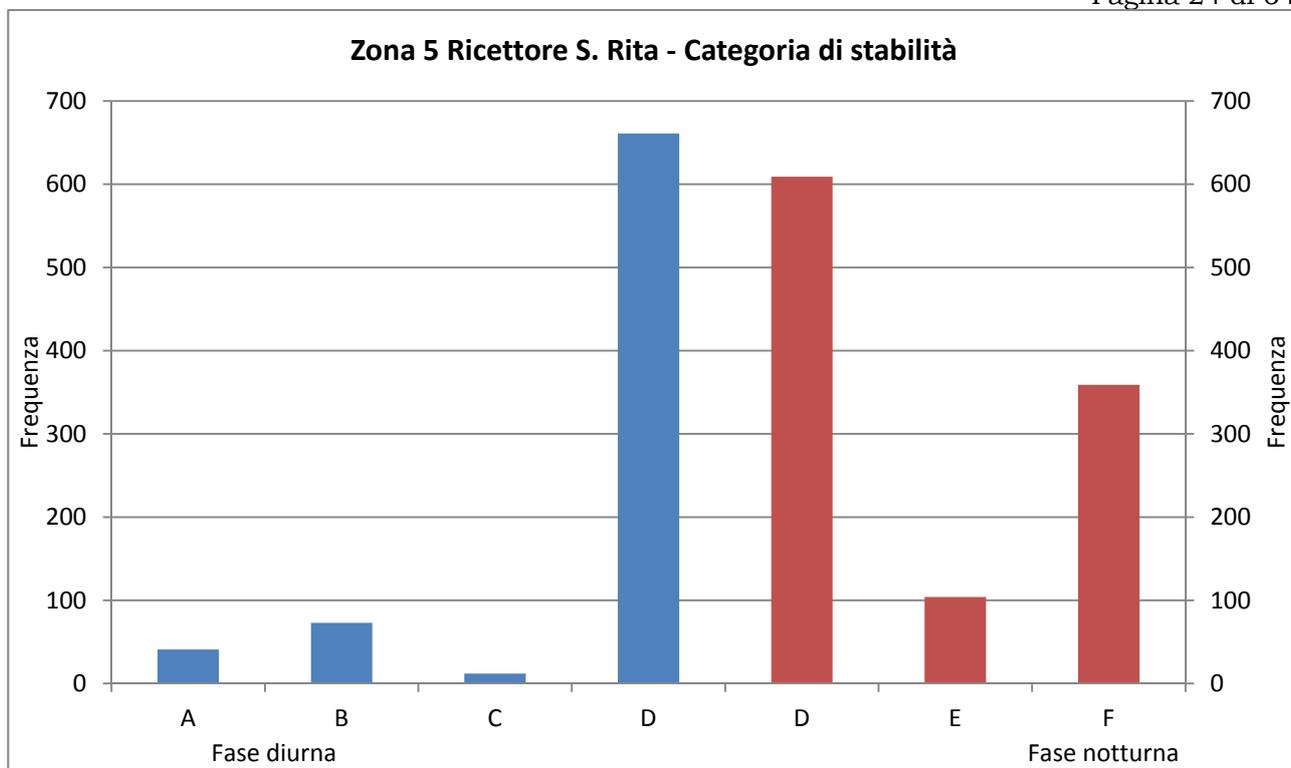
più favorevole all'accumulo degli inquinanti, mentre la A quella più favorevole alla rimozione e dispersione. Pertanto l'indice di stabilità atmosferica è un parametro molto importante per gli studi relativi alla dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Classe di Stabilità secondo PASQUILL	Condizioni Atmosferiche
A	Situazione estremamente instabile Turbolenza termodinamica molto forte
B	Situazione moderatamente instabile Turbolenza termodinamica media
C	Situazione debolmente instabile Turbolenza termodinamica molto debole
D	Situazione neutra adiabatica Turbolenza termodinamica molto debole
E	Situazione debolmente stabile Turbolenza termodinamica molto debole
F+G	Situazione molto stabile Turbolenza termodinamica assente

Per i periodi di monitoraggio e presso i rispettivi ricettori sono state stimate le Categorie di Stabilità Atmosferica nelle ore diurne e notturne secondo le modalità riportate nel documento

EPA-45/R-99-005 (*Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Applications*). Tale metodo di determinazione è basato sulla velocità del vento e sulla Radiazione Solare Globale (per le ore diurne) e sulla Radiazione Netta (per le ore notturne).





	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 25 di 64

Come si può evidenziare dalle elaborazioni grafiche, tutto il periodo estivo di monitoraggio presenta spiccate analogie con frequenza ricorrente sia nelle fasi diurne che notturne di condizioni di stabilità prossime all'adiabaticità che caratterizzano la categoria D. Queste situazioni associate a marginali condizioni convettive diurne e di stabilità notturna favoriscono la persistenza degli inquinanti nell'atmosfera e ne ritardano la loro dispersione.

#### **4. LE SORGENTI DI EMISSIONE**

La realizzazione e l'esercizio delle opere strategiche del porto di Civitavecchia si inserisce in un contesto ambientale caratterizzato da un complesso di sorgenti emissive preesistenti.

La concomitanza e la sinergia di tali fonti emissive rende complicata la discriminazione dei vari contributi, infatti nella prossimità del cantiere sono presenti la centrale ENEL di TVN, ed altre sorgenti di potenziale inquinamento atmosferico come la centrale TVS di Tirreno Power, il porto, le altre attività industriali, il traffico veicolare delle arterie viarie entro e fuori l'area portuale e le emissioni domestiche della città stessa.

##### **4.1 Attività di cantiere**

Durante le attività realizzative che si sono svolte nel periodo delle campagne estive sono stati impiegati nell'area di cantiere mezzi operativi quali escavatori cingolati e gommati, ruspe e draghe. Sono state realizzati cumuli di inerti e piste sterrate per la circolazione ed attività di carico e scarico dei materiali, inoltre la costruzione delle strutture in calcestruzzo *antifer* ha comportato un notevole traffico in entrata ed in uscita di autobetoniere. L'attività di cantiere è stata continua con orari diurni normali salvo nel periodo di fermo estivo dal 09 agosto al 26 agosto.

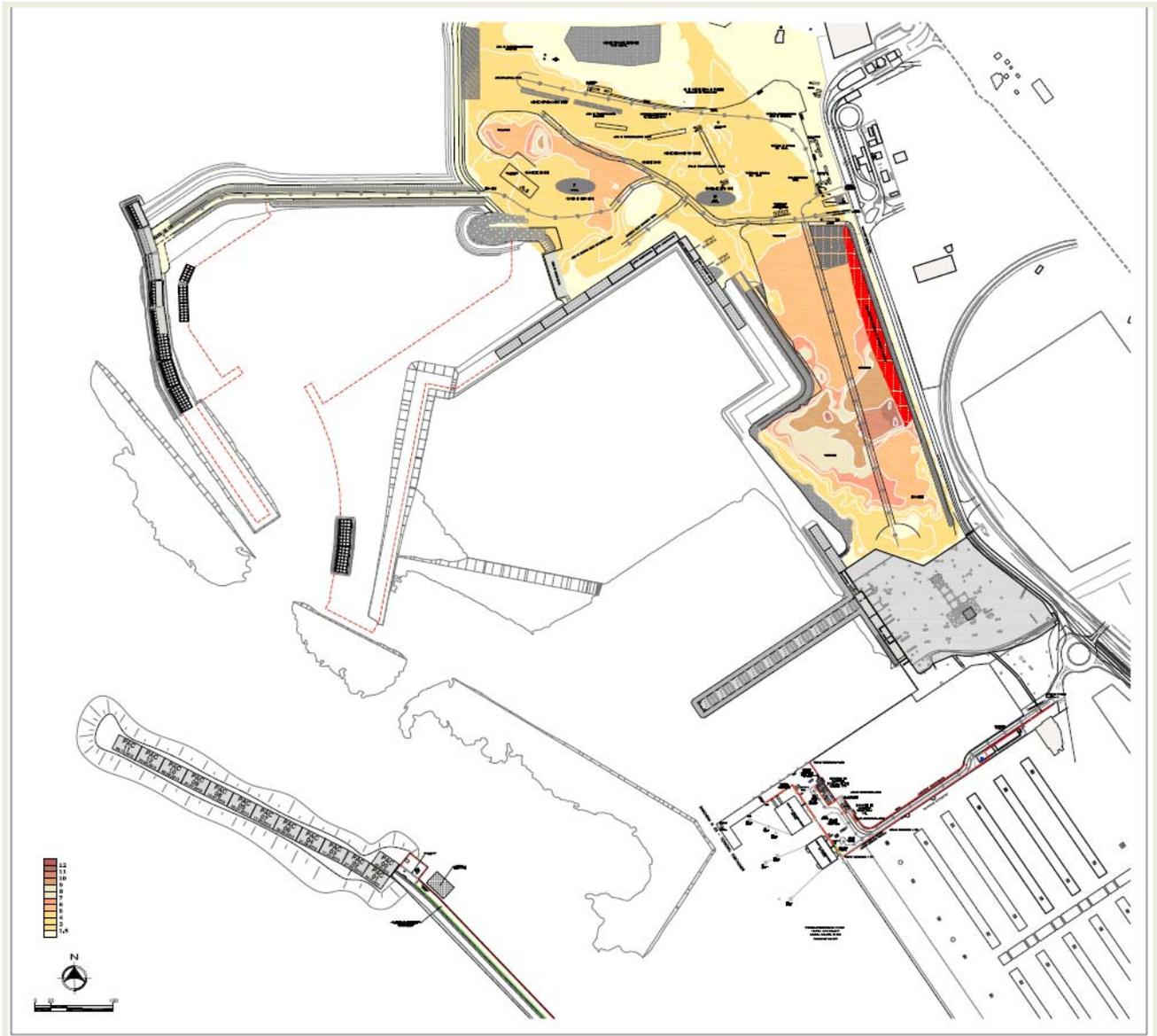
Le attività di cantiere comportano oltre ad un consistente traffico di mezzi pesanti con relativo contributo quale inquinamento da traffico veicolare, anche la risospensione ed il trasporto di polveri dalle piste sterrate e dall'erosione eolica dei cumuli. In questo primo monitoraggio estivo non è stato possibile quantificare l'effettivo traffico veicolare dovuto all'esclusiva attività di cantiere in quanto i dati degli ingressi forniti dalla direzione cantiere sono risultati incompleti a causa della contemporanea realizzazione di sistemi di controllo accessi ai varchi. Tuttavia nei pressi strada litoranea di accesso al cantiere (foto sotto) durante tutto il periodo delle campagne estive sono stati rilevati i dati di traffico veicolare.



Nella successiva planimetria viene evidenziato lo stato dei lavori, nello specifico vengono indicate le quote altimetriche della zona della Mattonara dalla quale viene prelevato il materiale di dragaggio impiegato per riempire i cassoni e realizzare parte dei piazzali.

Il materiale complessivo proveniente dai dragaggi è pari a circa 1.150.000 m<sup>3</sup>.

La fornitura di materiale lapideo che entra in cantiere è pari a circa 30.000 t/mese.



#### 4.2 Altre sorgenti emissive presenti nell'area di interesse

La complessità della situazione del territorio osservato è caratterizzata da una elevata varietà di soggetti che possono potenzialmente contribuire a modificare lo stato della qualità dell'aria.

Le altre sorgenti presenti sul territorio che sono ritenute significative per la loro entità sono riportate in tabella, per ogni fonte viene indicato lo stato di operatività sia nella fase degli attuali monitoraggi che nella fase *ante operam* che hanno caratterizzato la situazione di *baseline*.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 28 di 64

Sorgente di emissione di inquinanti convenzionali	Operatività nel corso della 1^ campagna estiva	Operatività nel corso dell'ante operam
Centrale termoelettrica ENEL TV Nord	operativa	ferma
Centrale termoelettrica Tirreno Power TV Sud	operativa	operativa
Porto di Civitavecchia; ingresso, stazionamento ed uscita dallo scalo	operativo	operativo
Cantiere Navale Privilege Yard	operativo	non presente
Emissioni lineari da traffico veicolare S.S. Aurelia e strade di accesso al porto	operativo	operativo
Depositi merci sfuse e polverulente in area portuale	operativo	operativo

Sul territorio oltre agli importanti insediamenti produttivi di energia termoelettrica sono presenti altri insediamenti industriali per i quali non si dispone di dati sufficienti per una stima attendibile delle loro emissioni. Si segnala infine che il cementificio di Civitavecchia ha cessato definitivamente l'attività produttiva. Va comunque segnalato che, sebbene quantitativamente le emissioni di grandi impianti di combustione siano prevalenti su altre tipologie di impianti, l'impatto al suolo è generalmente molto più contenuto grazie all'altezza dei camini e agli elevati flussi entalpici (portata e temperatura dei fumi) che ne favoriscono la dispersione e la diluizione in atmosfera. La centrale ENEL di Torvaldaliga Nord costituiva la sorgente prevalente di particolato con emissioni annue pari a 1300 tonnellate, modifiche strutturali dell'impianto hanno ridimensionato le emissioni di NO<sub>x</sub> da 5200 t/anno a 4095 t/anno, con una diminuzione quindi del 21%, e di PM<sub>10</sub> da 1300 t/anno a 615 t/anno.

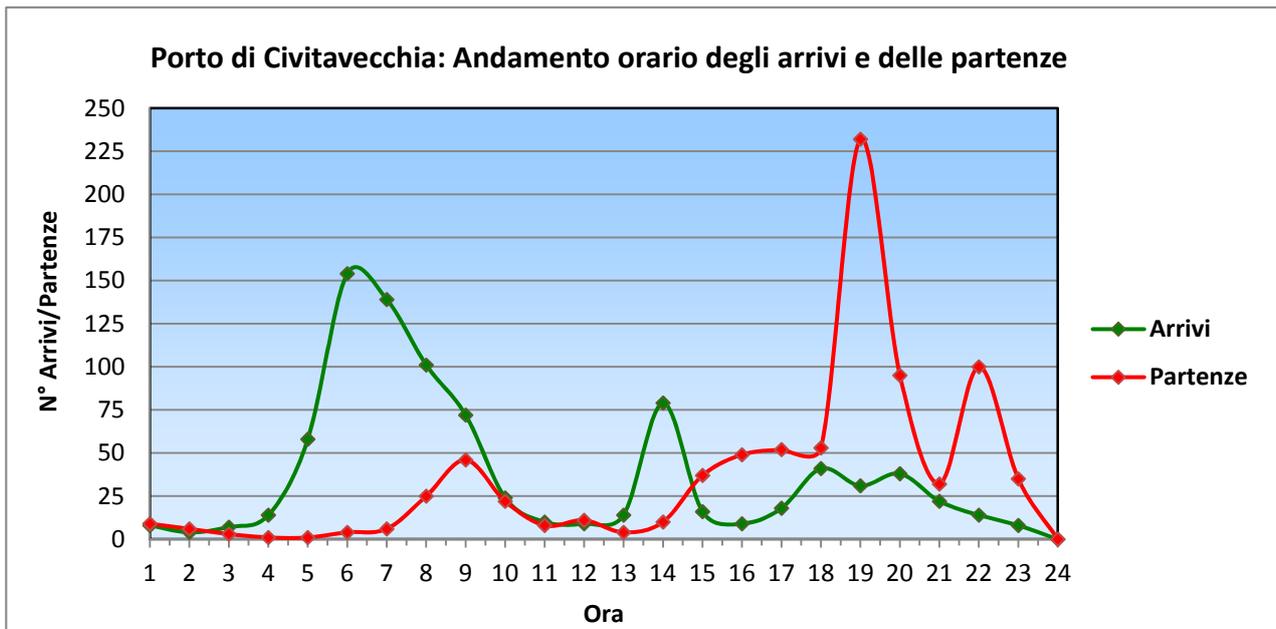
#### 4.2.1 Il traffico navale

Le attività legate al traffico marittimo del porto di Civitavecchia rappresentano il 98% delle emissioni diffuse di NO<sub>x</sub> prodotte dal traffico marittimo nella provincia mentre le emissioni diffuse di SO<sub>2</sub> provengono quasi esclusivamente dal settore e dalle attività connesse al trasporto navale del porto di Civitavecchia.

In tabella vengono riportati gli accosti per tipologia di nave rilevati nel periodo luglio-ottobre 2013 relativi allo stesso periodo in cui è stato effettuato il monitoraggio atmosferico:

<b>Porto di Civitavecchia- Accosti Luglio- Ottobre 2013</b>							
Tipologia di nave	Cargo	Cruise	Ro/Ro Pax	Ro/Ro	Maxi Yatch	Mezzi di servizio	Navi Militari
Numero Accosti Tot.	<b>177</b>	<b>570</b>	<b>511</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

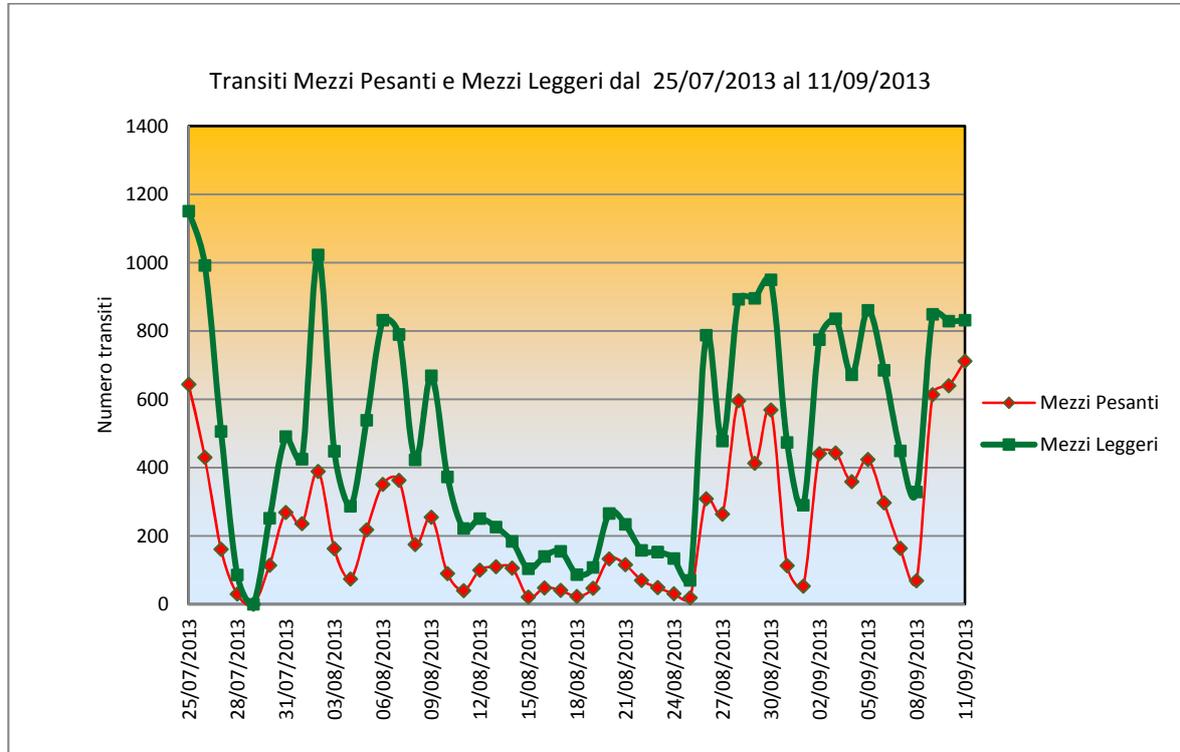
Di seguito viene riportato l'andamento orario degli arrivi e delle partenze dallo scalo riferiti al periodo luglio-ottobre 2013:



L'andamento orario vede gli arrivi concentrati nelle prime ore del mattino ove si raggiunge il picco massimo, il successivo picco, di minore intensità si riscontra nelle prime ore pomeridiane e successivamente gli arrivi vengono ridistribuiti nell'arco della giornata. Le partenze sono pressoché concentrate nelle prime ore serali e tardo serali.

#### 4.2.2 Il traffico veicolare

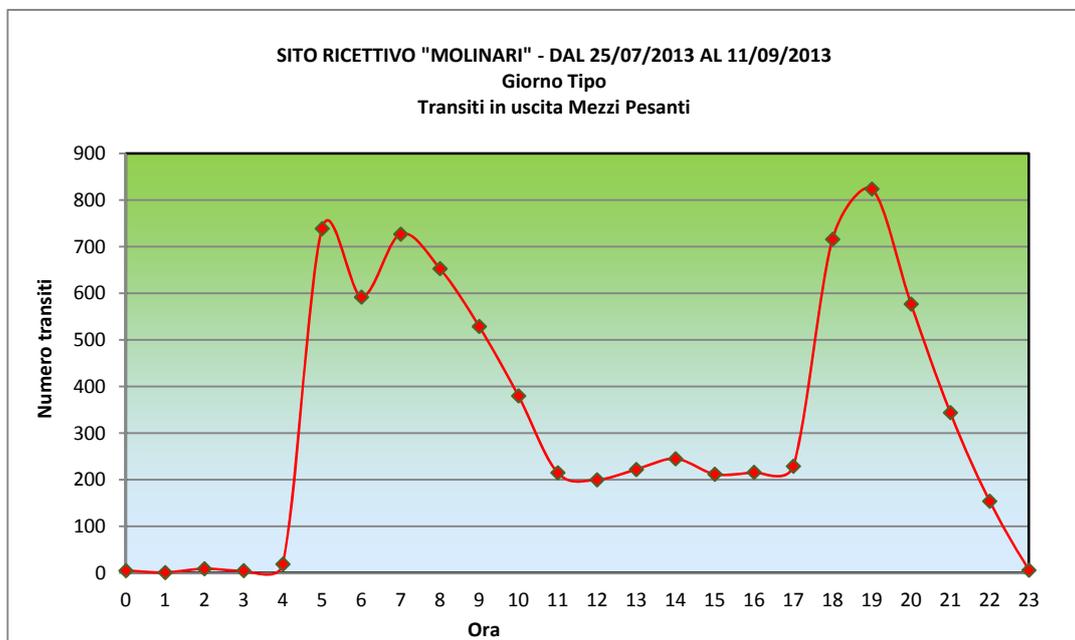
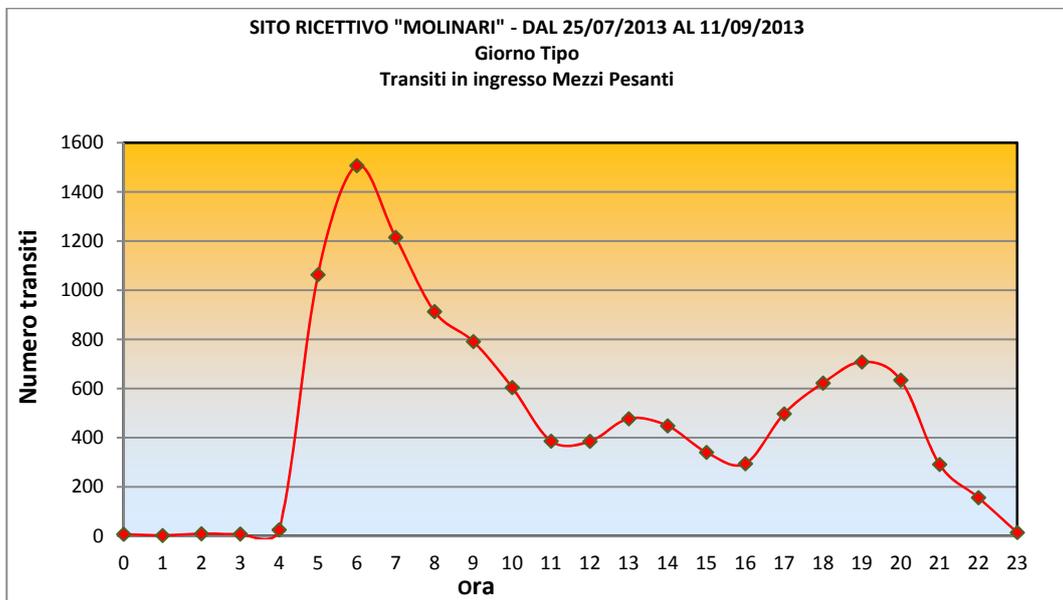
Le postazioni di rilevamento del traffico veicolare sono state attivate presso la strada litoranea di accesso al cantiere per tutto il periodo dei monitoraggi della qualità dell'aria e presso la statale n.1 Aurelia Al Km 76,00 nel periodo 14 novembre-17 dicembre. L'andamento dei flussi di traffico è mostrato sotto in forma grafica, è indicativo notare che nella fase di chiusura estiva del cantiere (dal 09 al 27 agosto) si assiste ad un decremento significativo del traffico veicolare e che il traffico veicolare leggero risulta preponderante rispetto al traffico veicolare pesante.

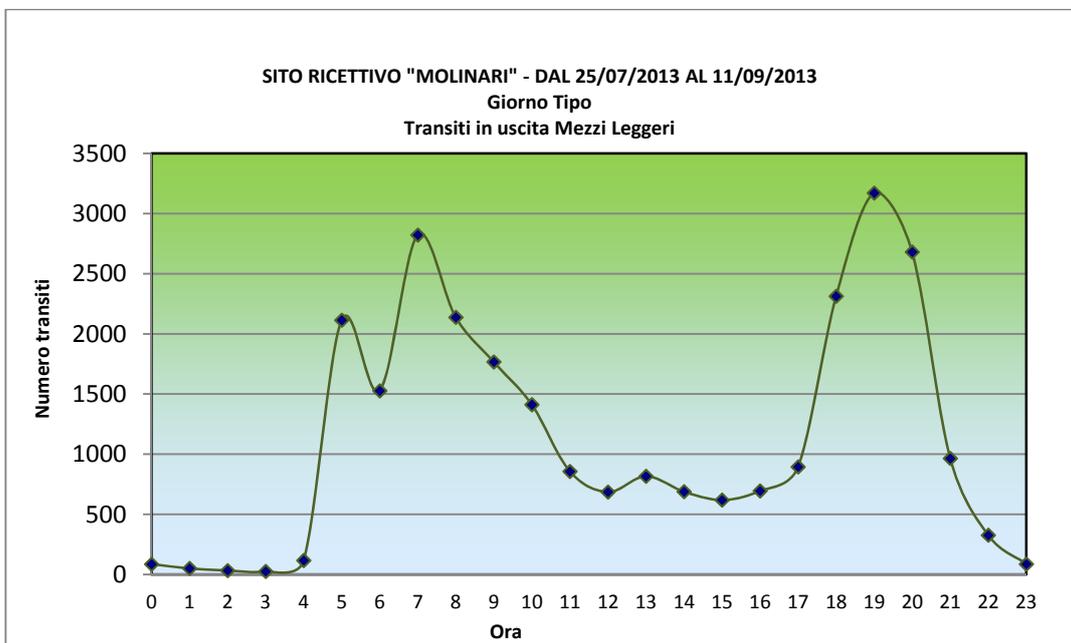
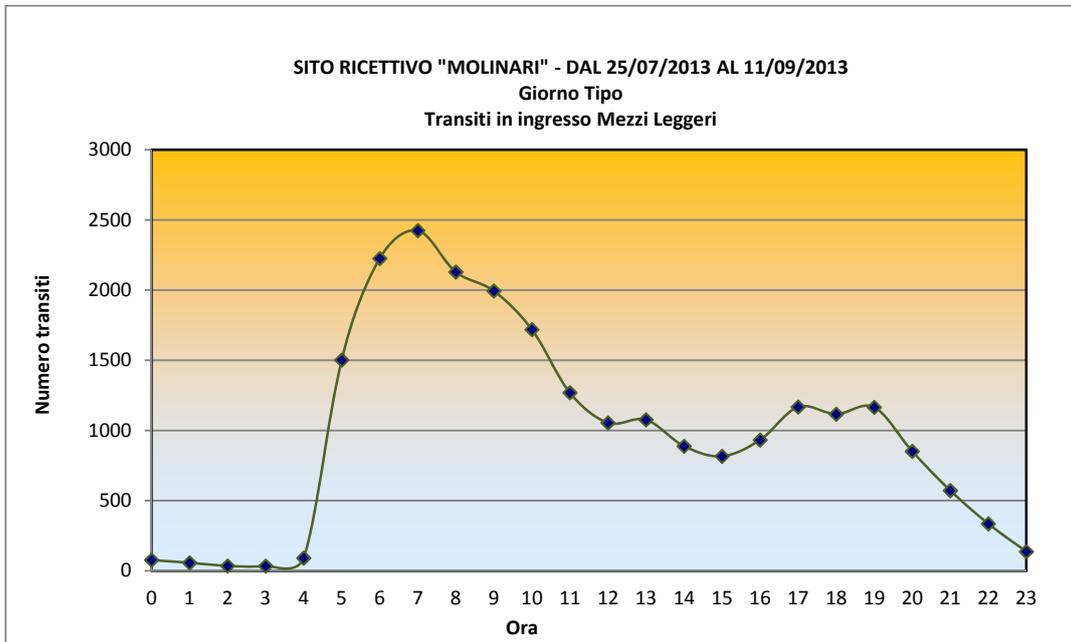


In tabella vengono sintetizzati in cifre i flussi di traffico per tipologia rilevati nel periodo.

Flussi di traffico dal 25/07/2013 al 11/09/2013					
Ingresso		Uscita		Totale flusso mezzi pesanti	Totale flusso mezzi leggeri
Mezzi pesanti	Mezzi leggeri	Mezzi pesanti	Mezzi leggeri		
11.396	23.665	7.819	26.895	19.215	50.560

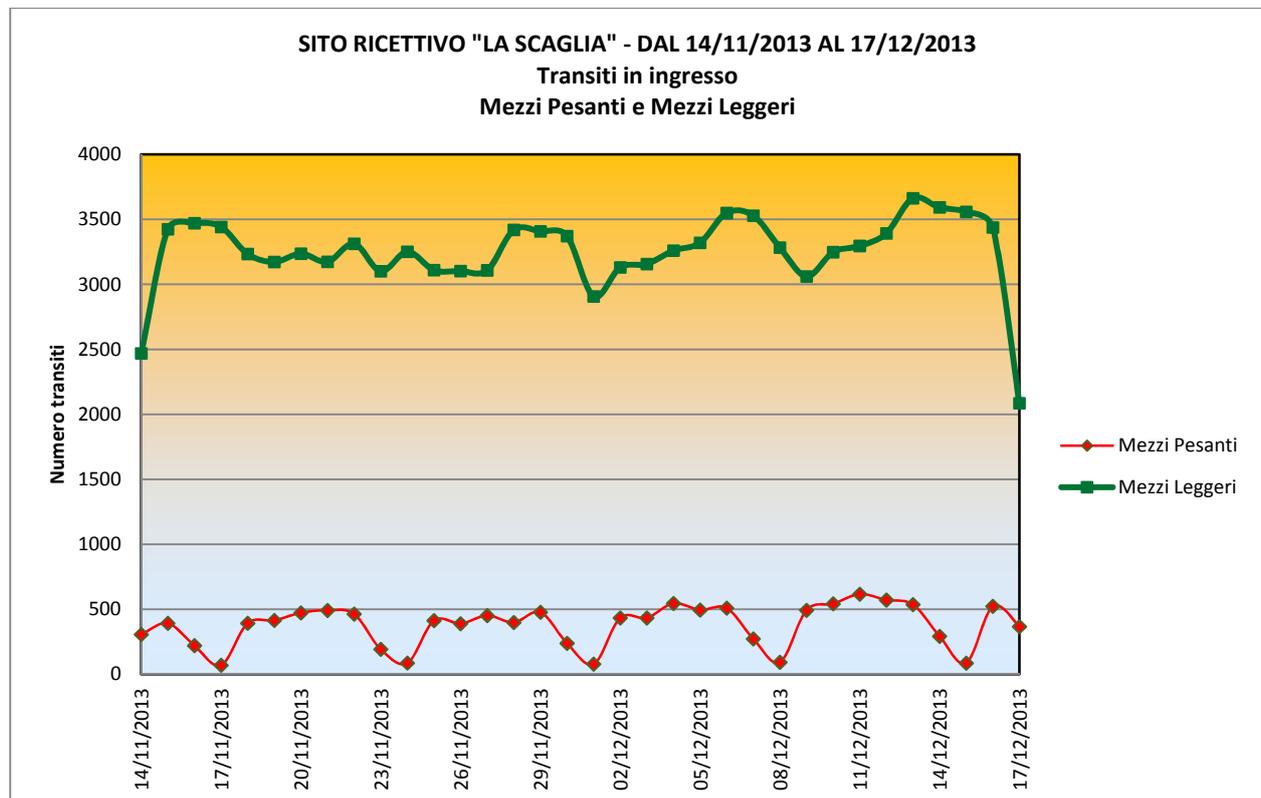
Di seguito si mostrano le elaborazioni grafiche del giorno tipico di traffico veicolare leggero e pesante relativi al periodo di monitoraggio del ricettivo “Molinari” che risulta in prossimità del varco di accesso Nord all’area portuale.

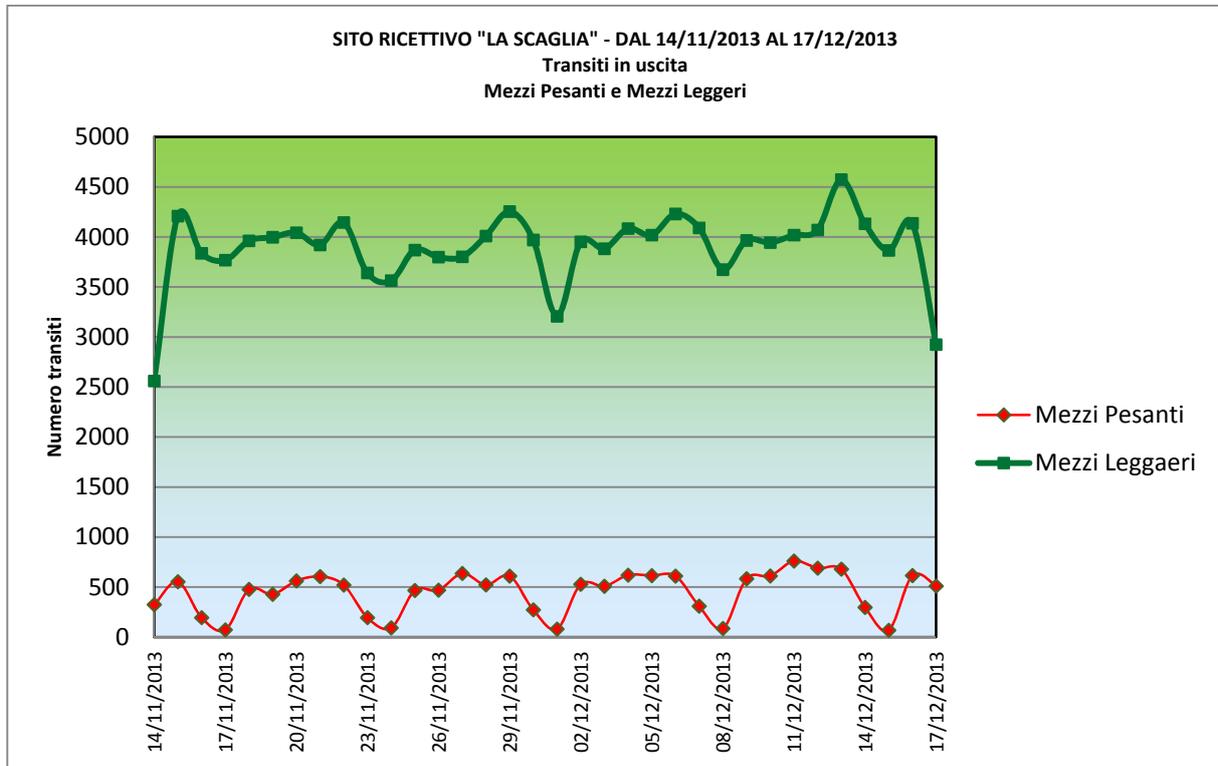




La foto sotto mostra l'installazione del misuratore di traffico installato in prossimità del sito ricettivo "La Scaglia" sulla S.S. Aurelia al Km 76,00 nel periodo dal 14 novembre al 17 dicembre 2013. Di seguito sono riportate le elaborazioni grafiche dell'andamento del flusso veicolare

rilevato nei due sensi, dove sono evidenti i punti di flesso della curva relativi ai mezzi pesanti in corrispondenza dei giorni festivi.

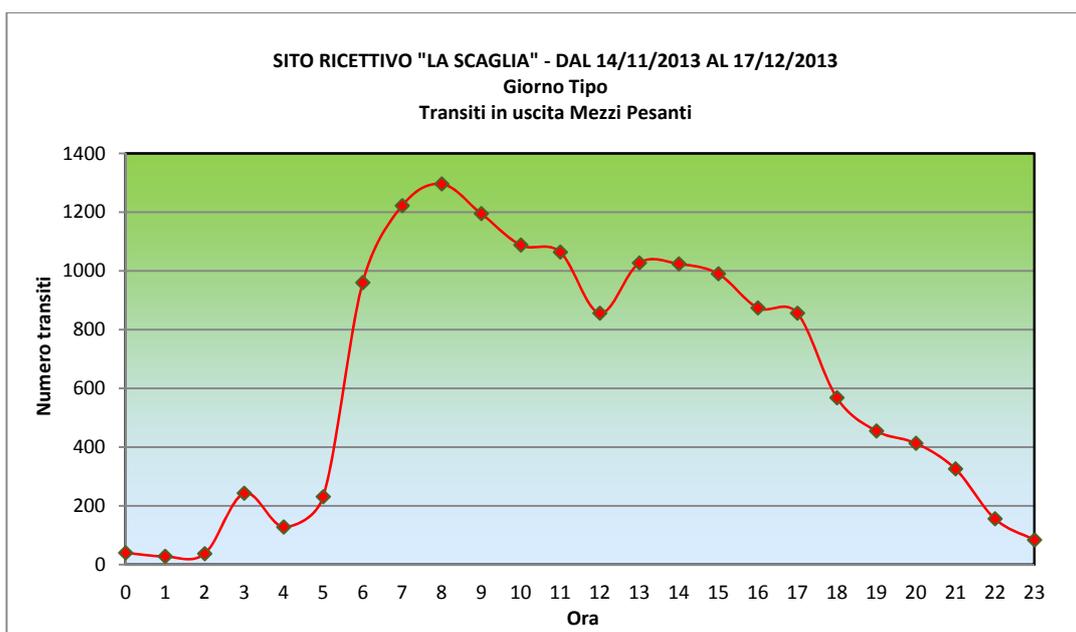
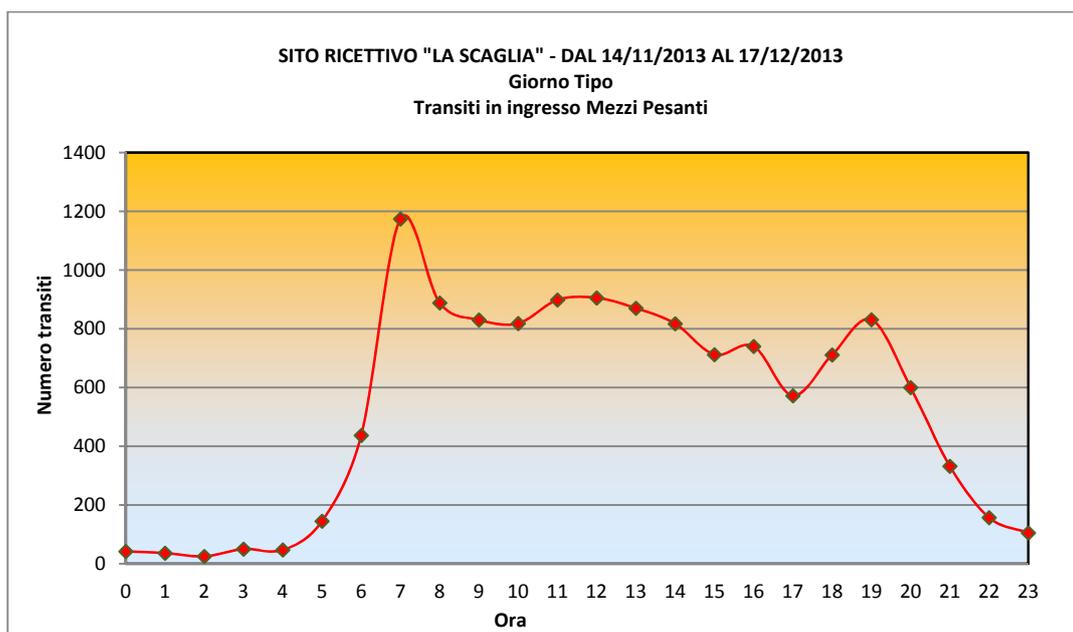


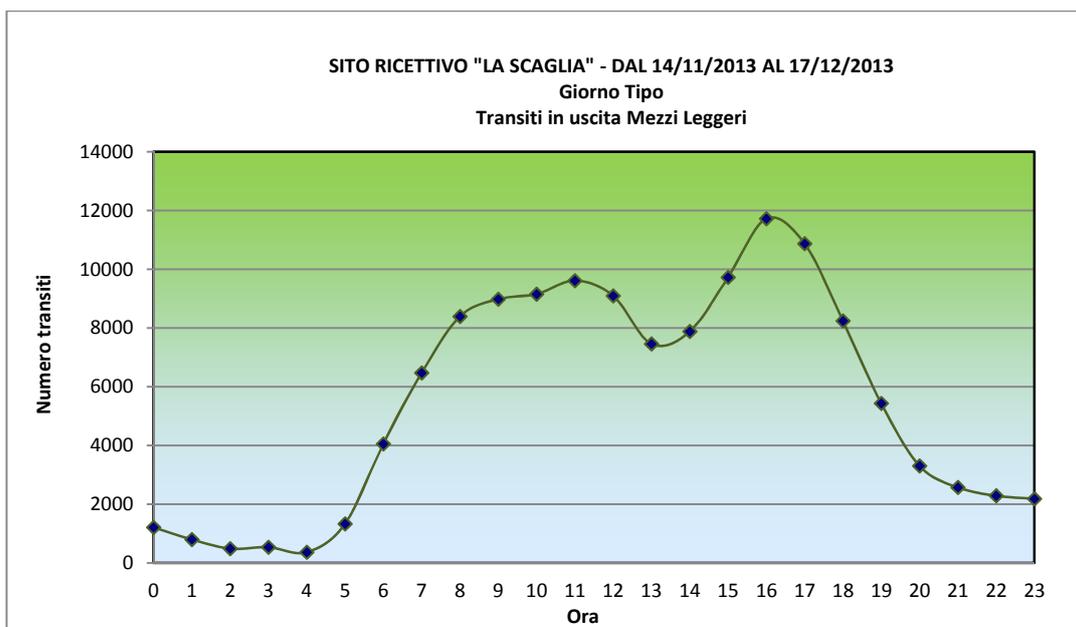
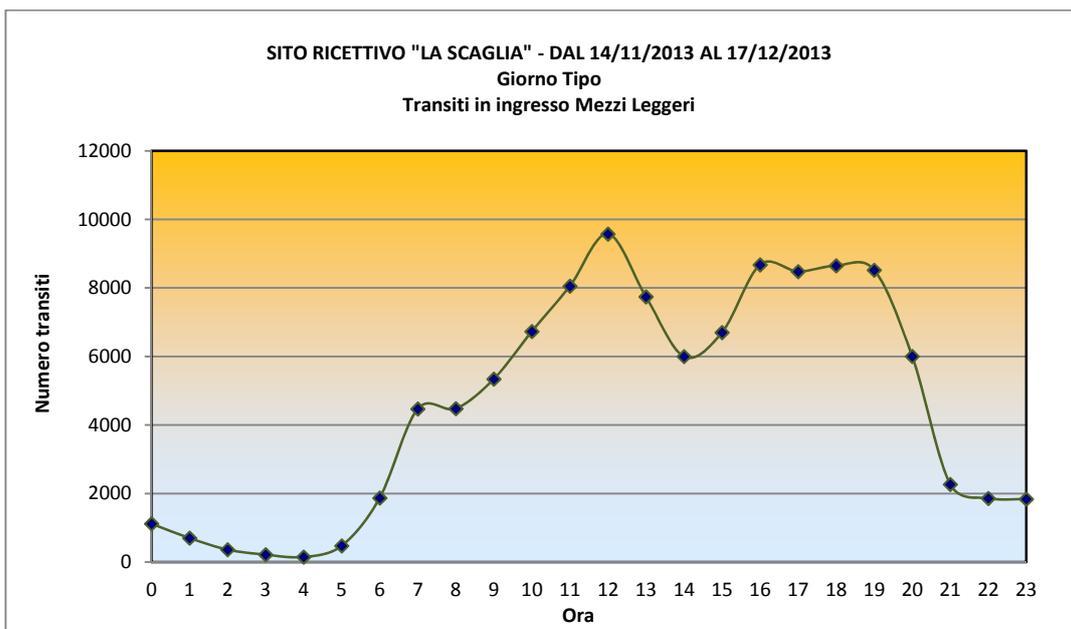


In tabella vengono sintetizzati in cifre i flussi di traffico per tipologia rilevati nel periodo.

Flussi di traffico dal 14/11/2013 al 17/12/2013					
Ingresso		Uscita		Totale flusso mezzi pesanti	Totale flusso mezzi leggeri
Mezzi pesanti	Mezzi leggeri	Mezzi pesanti	Mezzi leggeri		
12.472	110.277	15.161	132.100	27.633	242.377

Di seguito si mostrano le elaborazioni grafiche del giorno tipico di traffico veicolare leggero e pesante relativi al periodo di monitoraggio del ricettivo “La Scaglia” l’ingresso più a Nord all’area dell’area urbana di Civitavecchia.





5. RISULTATI DELLA CAMPAGNA ESTIVA

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 37 di 64

Il controllo della componente atmosfera in corso d'opera ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione degli indicatori di qualità dell'aria e degli indicatori meteo climatici influenzati dalle attività di cantiere e dalla movimentazione dei materiali.

La componente atmosfera è stata sottoposta a monitoraggio al fine di:

- valutare la significatività del contributo delle attività realizzazione delle opere al potenziale deterioramento della qualità dell'aria;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità dell'aria indicati dalla attuale normativa;
- proteggere i recettori sensibili da alterazioni locali dello stato di qualità dell'aria, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di riferimento fissati sul territorio nazionale per la protezione dell'ambiente e della salute pubblica;
- garantire il controllo di situazioni particolari;
- individuare tempestivamente le eventuali criticità e predisporre le opportune azioni di mitigazione.

### **5.1 Qualità dell'aria: valutazione in relazione ai vigenti limiti di legge**

Gli indici statistici di riferimento normativo sono stati elaborati per tutti i parametri misurati nel corso dell'intero primo periodo di monitoraggio estivo.

Gli indici elaborati rappresentano solo una stima dei valori su base annua. Per una migliore valutazione del confronto con i limiti normativi, sarà necessario attendere i rilevamenti invernali.

#### **5.1.1 Inquinanti gassosi**

Il confronto con la normativa vigente (D.Lgs. n.° 155 del 13.08.2010) è riportato nelle tabelle seguenti dove, per ogni parametro rilevato, sono presentati gli indici statistici di riferimento a confronto con i rispettivi limiti.

PARAMETRO SO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1123	1320	659
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>37,02</b>	<b>106,60</b>	<b>3,61</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>10,24</b>	<b>9,03</b>	<b>3,27</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,34</b>	<b>3,55</b>	<b>3,55</b>
Superamenti valore limite orario	0	0	0
Superamenti valore limite giornaliero	0	0	0

D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario e giornaliero
350
125

Per l'inquinante SO<sub>2</sub> non si presentano situazioni di criticità, i valori riscontrati si mantengono a livelli bassi in relazione ai valori limite orario e giornaliero, presso il ricettivo S. Rita si presenta il valore massimo orario, mentre le concentrazioni medie del periodo risultano allineate su valori analoghi ed estremamente bassi su tutti i ricettori. Non si rilevano superamenti dei valori limite.

PARAMETRO NO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1123	1318	652
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>100,14</b>	<b>91,69</b>	<b>72,81</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>65,81</b>	<b>31,09</b>	<b>31,32</b>
Concentrazione media del periodo	<b>23,77</b>	<b>14,16</b>	<b>15,77</b>
Superamenti valore limite orario	0	0	0
Superamenti valore limite annuale	0	0	0

D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m <sup>3</sup> )
Valori limite orario ed annuale
200
40

Per il biossido di azoto il massimo valore orario e giornaliero si è riscontrato presso il ricettivo "Molinari". Non si registrano superamenti del valore limite orario, i dati misurati nei tre ricettivi risultano ben inferiori a tale limite.

PARAMETRO CO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (mg/m <sup>3</sup> )		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1123	1320	675
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>1,22</b>	<b>1,67</b>	<b>1,52</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>0,97</b>	<b>1,14</b>	<b>0,81</b>
Concentrazione media del periodo	<b>0,64</b>	<b>0,40</b>	<b>0,65</b>
Massima concentrazione media di 8 ore (valore massimo della media mobile trascinata)	<b>1,01</b>	<b>1,26</b>	<b>1,22</b>

D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (mg/m <sup>3</sup> )
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore
10

Il monossido di carbonio presenta valori rilevati sui siti ricettivi molto bassi ampiamente inferiori al limite normativo applicabile.

PARAMETRO Benzene	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1171	1312	704
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>9,60</b>	<b>6,05</b>	<b>2,49</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>5,95</b>	<b>1,45</b>	<b>2,05</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,54</b>	<b>1,06</b>	<b>1,31</b>

D.Lgs. 13.8.2010 N°155
Valore limite annuale
5

I valori misurati per il benzene si mostrano in linea con i valori degli ossidi di azoto monitorati presso il ricettivo "Molinari" e risultano conseguenti ai picchi di traffico veicolare riscontrabili presso il varco Nord, pur non presentando particolari criticità i valori misurati presso questo ricettivo risultano, in termini tendenziali, più elevati rispetto ai dati rilevati presso le altre due postazioni.

PARAMETRO Xileni	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1171	1311	704
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>45,50</b>	<b>18,21</b>	<b>15,66</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>14,14</b>	<b>1,38</b>	<b>4,72</b>
Concentrazione media del periodo	<b>10,41</b>	<b>2,46</b>	<b>4,43</b>

PARAMETRO Toluene	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1171	1312	704
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>49,16</b>	<b>13,61</b>	<b>18,08</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>18,30</b>	<b>1,52</b>	<b>9,46</b>
Concentrazione media del periodo	<b>15,13</b>	<b>1,97</b>	<b>8,86</b>

Per gli Xileni e per il Toluene non si hanno limiti normativi, ma solo indicazioni dei valori massimi di accettabilità in aria ambiente derivati da adattamento dei valori TLV riferiti agli ambienti di lavoro. Tali valori stimati, sono calcolati come circa 1/10 dei TLV e sono rispettivamente 260  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il Toluene e 600  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per gli Xileni. I valori di questi idrocarburi sono direttamente legati alle emissioni da traffico veicolare e risultano più marcati nelle misure presso il sito "Molinari".,

### 5.1.2 Particolato aerodisperso fine PM<sub>10</sub>

Nelle campagne di indagine sono stati eseguiti i rilevamenti del PM<sub>10</sub> con strumentazione automatica con tempi di campionamento orario o biorario. I valori di riferimento calcolati nei periodi di misura sono riportati nella seguente tabella di sintesi e messi a confronto con gli attuali riferimenti di legge.

PARAMETRO PM10	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/Nm³)		
	Molinari	S. Rita	Tirreno Power
Inizio	25-lug-13	17-ago-13	14-set-13
Fine	11-set-13	10-ott-13	13-ott-13
Dati 1h n°	1172	660	705
Dati 24h n°	49	55	30
Valore massimo orario del periodo	<b>176,53</b>	<b>115,60</b>	<b>88,18</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>67,24</b>	<b>104,73</b>	<b>48,93</b>
Numero superamenti su 35 giorni/anno ammessi	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

D.Lgs. 13.8.2010 N°155 (µg/m3)
Valori limite giornaliero ed annuale
50
40

Nelle postazioni “Molinari” si sono registrati 7 superamenti del valore di media giornaliera rispetto al valore limite, mentre 5 sono i superamenti osservati presso la postazione “S. Rita”. Nessun superamento si riscontra sul ricettivo “Tirreno Power”.

## 5.2 Qualità dell’aria: analisi fenomenologica

L’indagine fenomenologica dei risultati della prima campagna estiva ha l’obiettivo di valutare l’incidenza del cantiere Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia sulla qualità dell’aria.

Le attività più significative in termini di emissioni in atmosfera sono costituite:

- dalle attività di movimento terra;
- dalla movimentazione dei materiali all’interno del cantiere;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere.

Nella valutazione i dati di concentrazione degli inquinanti gassosi e del particolato saranno posti in relazione a:

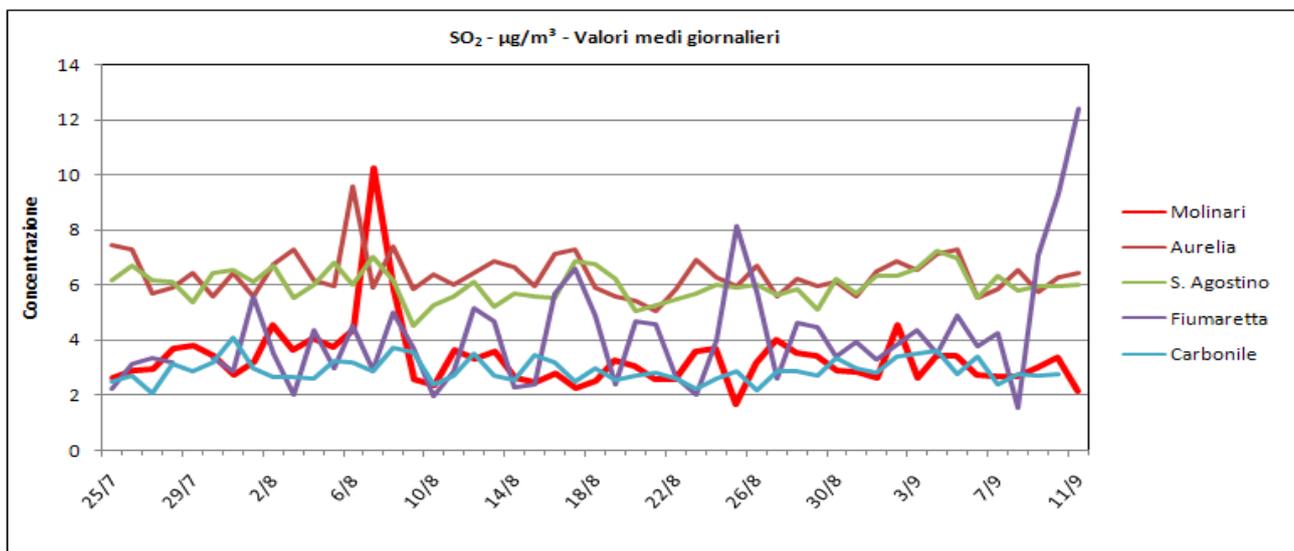
- condizioni meteorologiche quali provenienza dei venti;
- stabilità atmosferica;
- situazioni di sottovento dei siti ricettori rispetto all’area di cantiere;
- correlazione tra gli andamenti rilevati nella campagna e le ricadute emissive misurate dalle postazioni disponibili nell’intorno.

Nel seguito si rappresentano gli andamenti medi rilevati nelle tre postazioni relativamente ai parametri di SO<sub>2</sub> ed NO<sub>2</sub>, e particolato PM<sub>10</sub>, parametri più strettamente legati alle emissioni del cantiere generate dalle movimentazioni di materiale e dall’azione delle macchine operatrici.

Gli stessi parametri e il loro andamento medio giornaliero è posto in relazione con le tendenze elaborate dai dati rilevati dalle postazioni fisse per il monitoraggio della qualità dell’aria più prossime all’area di interesse.

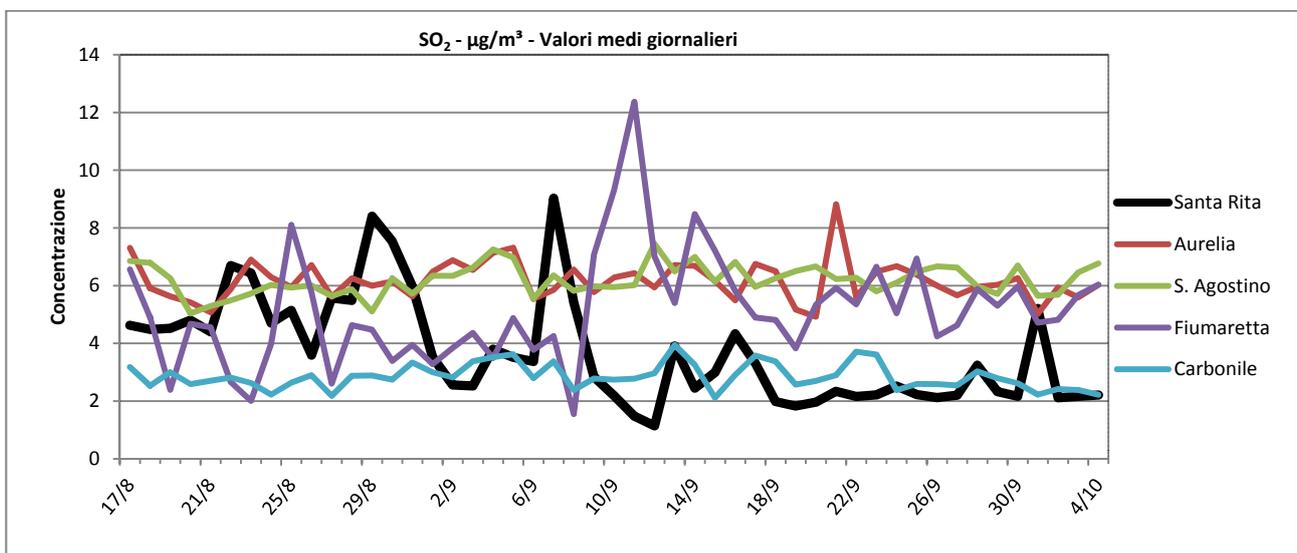
### 5.2.1 Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Le concentrazioni di questo inquinante sul territorio in esame risultano estremamente basse e livellate con sporadici picchi di concentrazione. Nel grafico di **Fig.5.2.1.1** viene indicato l'andamento giornaliero delle concentrazioni rilevate sul ricettivo "Molinari" rispetto all'andamento registrato, nello stesso periodo, dalle postazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria. Risulta evidente che a parte un evento di picco che si registra il giorno 08 agosto nel seguito del periodo monitorato i valori si dispongono su piani di concentrazioni molto bassi.



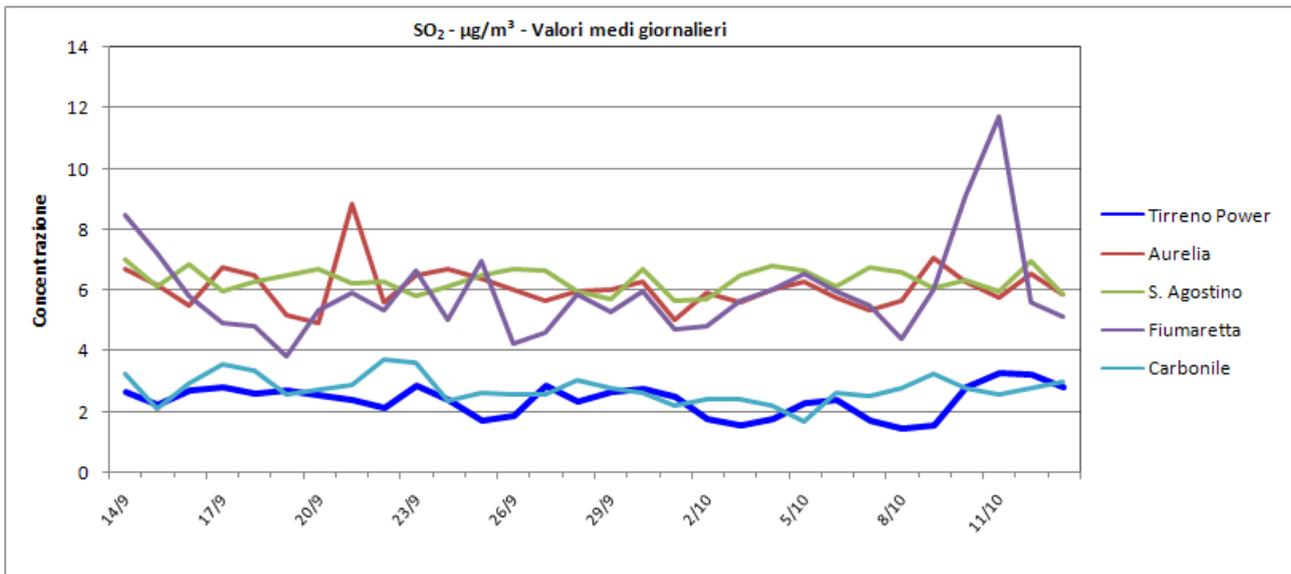
**Fig.5.2.1.1**

Il grafico di **Fig.5.2.1.2** si riferisce all'andamento giornaliero rilevato sul ricettore "S. Rita" anche in questo caso, ad una prima fase del periodo di monitoraggio con frequenze di picchi di concentrazione, segue un decremento omogeneo di basse concentrazioni.



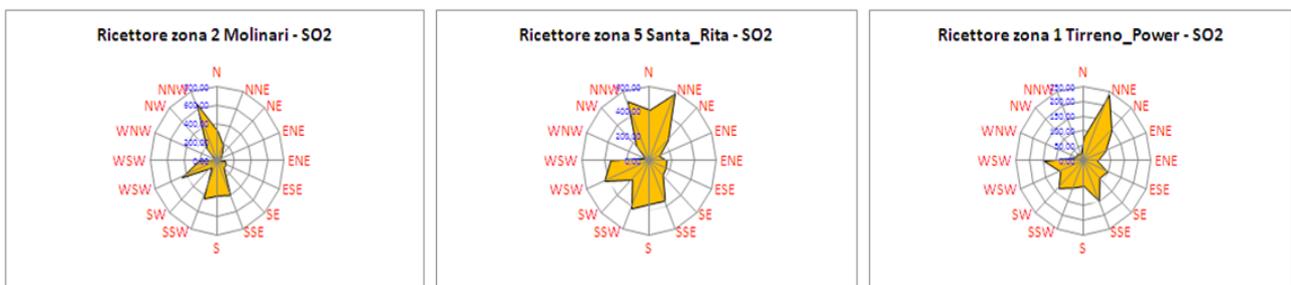
**Fig.5.2.1.2**

Il grafico elaborato per il ricettivo “Tirreno Power” di **Fig.5.2.1.3** evidenzia la tendenza verso valori molto bassi per questo inquinante che si sovrappongono ai valori rilevati presso la postazione Carbonile più prossima al sito ricettivo.



**Fig.5.2.1.3**

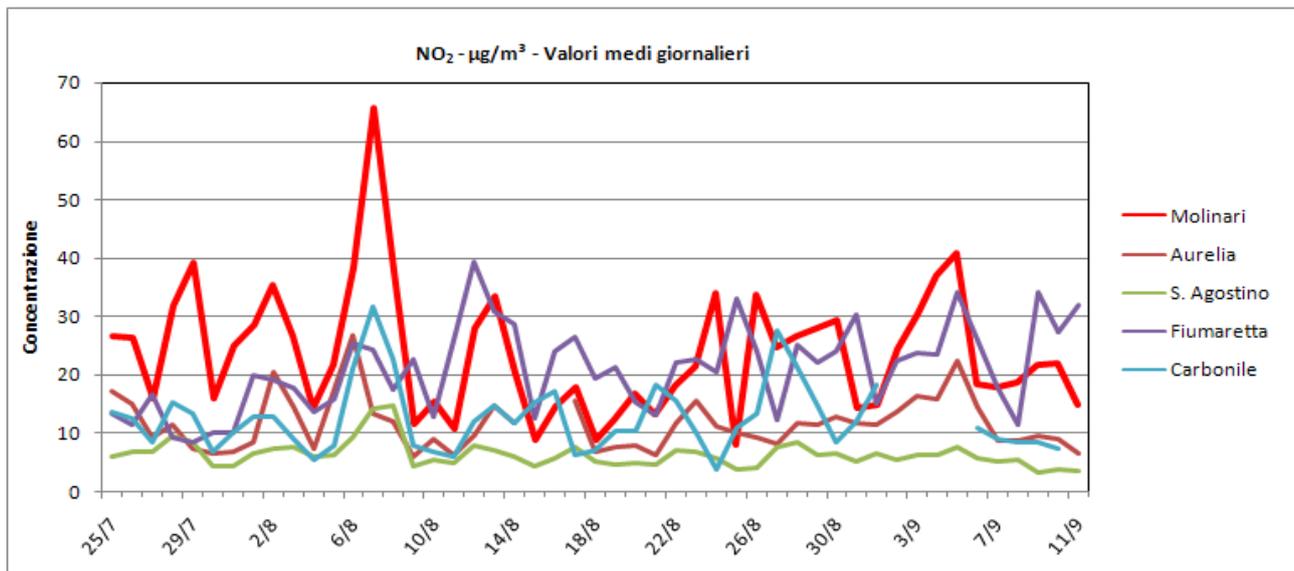
Si riportano di seguito i diagrammi rose di vento concentrazione relative a questo inquinante ed elaborate sui tre ricettori. Questi diagrammi sono rappresentazioni in forma grafica polare delle concentrazioni di inquinante distribuiti su 16 settori di direzione di vento.



L’analisi di queste elaborazioni indicano che il picco di concentrazione sul ricettore “Molinari” si presenta con venti del IV° quadrante di direzione NNW; il ricettore “S. Rita” presenta picchi di concentrazione distribuiti tra il I° e IV° con venti di direzione NNE e NNW mentre per il ricettore “Tirreno Power” il picco di concentrazione si riscontra per venti di direzione NNE dal I° quadrante.

### 5.2.2 Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)

Gli andamenti temporali del biossido di azoto rappresentati in forma grafica nelle diverse postazioni considerate e per il periodo di indagine estivo, mostrano andamenti abbastanza irregolari, ma spesso concordi, con incrementi sporadici anche elevati nelle postazioni più prossime alle aree caratterizzate da consistente traffico veicolare. Il grafico di **Fig.5.2.2.1** mostra gli andamenti dei valori medi giornalieri rilevati presso il ricettivo “Molinari” confrontati con gli andamenti rilevati nello stesso periodo presso le postazioni fisse prese a riferimento. Si può osservare che il picco di concentrazione rilevato il 07 agosto sia destinato ad attenuarsi nel tempo in corrispondenza del periodo di fermo del cantiere e successivamente uniformarsi con le tendenze riscontrate nelle elaborazioni dei dati delle postazioni fisse.



**Fig.5.2.2.1**

Nelle elaborazioni grafiche di **Fig.5.2.2.2** e **Fig. 5.2.2.3** relative ai ricettivi “S. Rita” e “Tirreno Power”, gli incrementi di concentrazione si presentano parallelamente in quasi tutte le postazioni. Si evidenzia che le concentrazioni di questo inquinante risultano costantemente prevalenti nelle misure della postazione fissa “Fiumaretta”, mentre i dati tabulati dalla stazione di fissa “S. Agostino” mostrano come questa postazione, posta a nord e lontana dal tessuto urbano cittadino, risenta in modo attenuato gli effetti delle ricadute di questo inquinante mantenendo nel tempo livelli molto bassi di concentrazione.

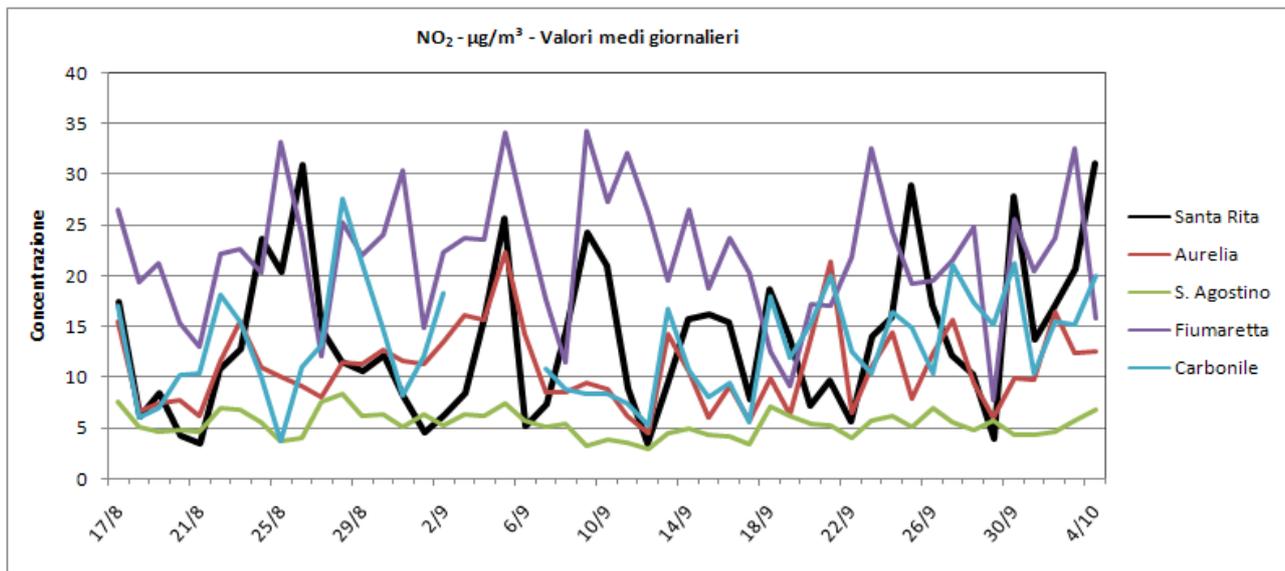


Fig.5.2.2.2

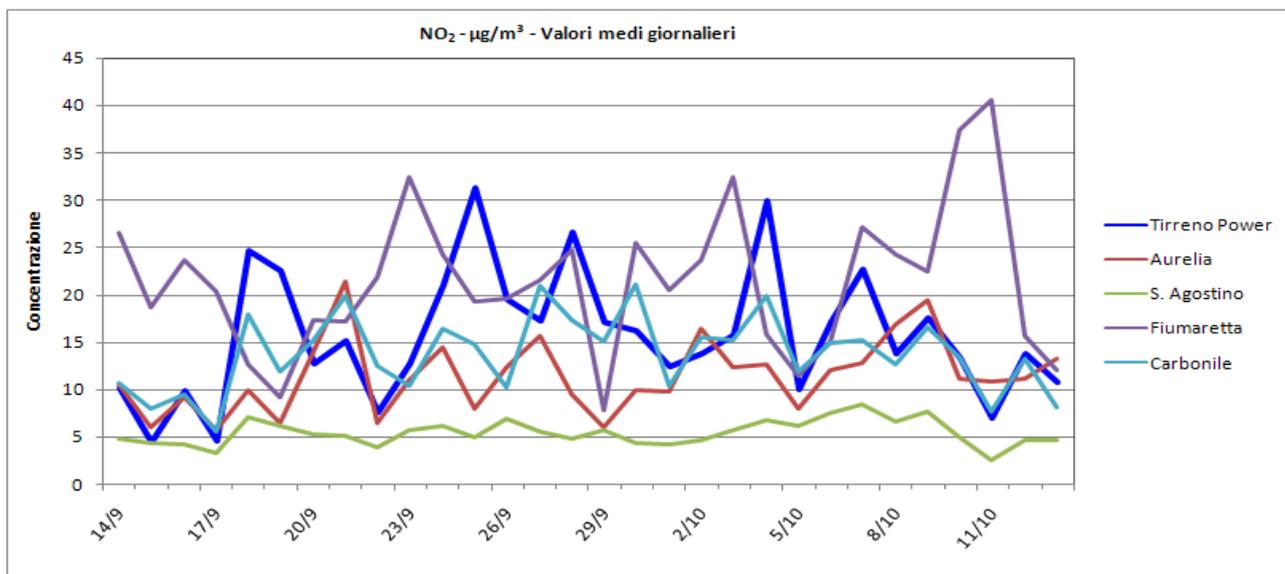
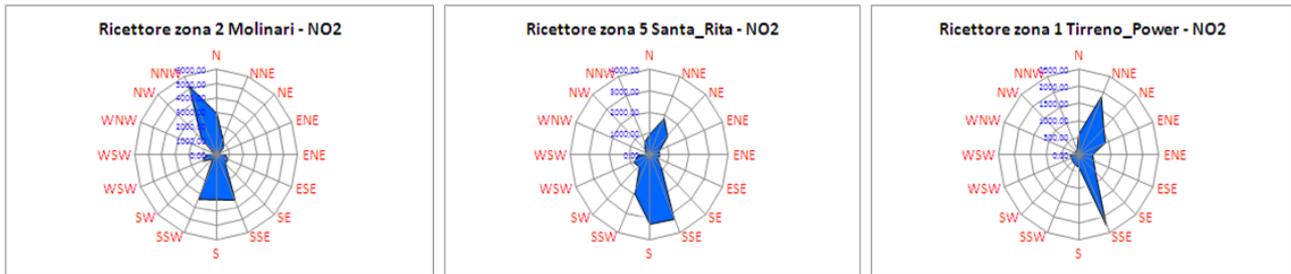


Fig. 5.2.2.3

Le elaborazioni rose di vento concentrazione relative al periodo di campionamento vengono messe

a confronto per i tre siti ricettivi.

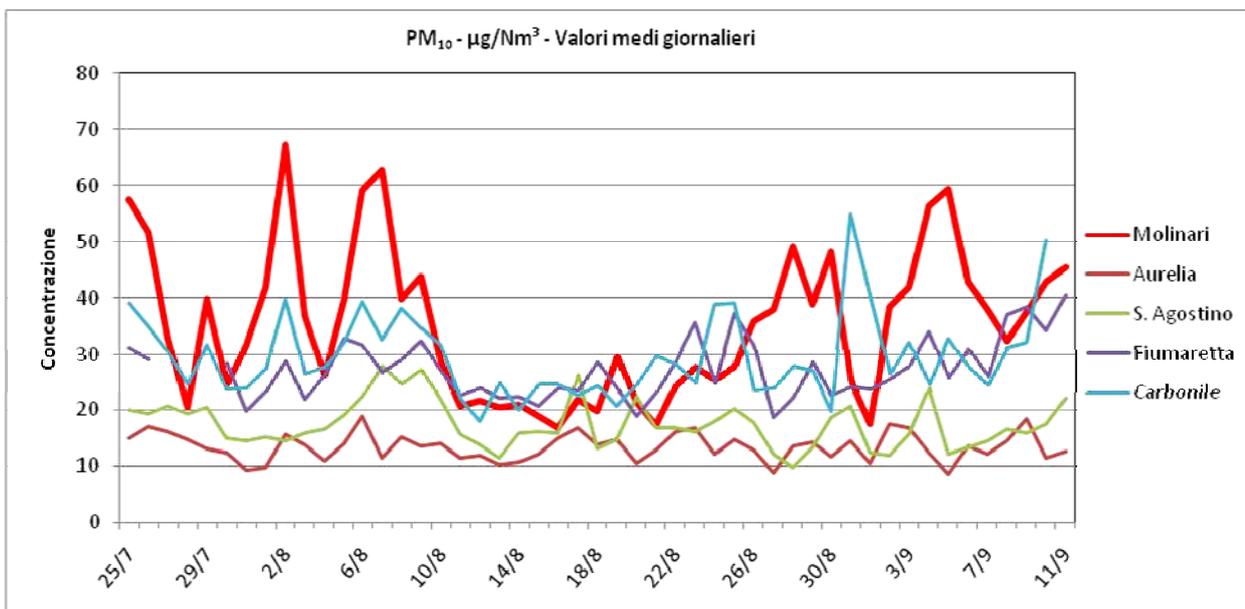
Nei ricettori “S. Rita” e “Tirreno Power” le maggiori concentrazioni si segnalano per venti del II° quadrante con direzione S e SSE, mentre il ricettivo “Molinari” le maggiori concentrazioni si osservano per venti di direzione NNW.



### 5.2.3 Particolato aerodisperso frazione PM<sub>10</sub>

Di seguito vengono riportati in forma grafica i risultati della campagna di monitoraggio sui ricettivi individuati confrontati con gli andamenti elaborati dai dati delle stazioni di monitoraggio fisse.

Il grafico di **Fig. 5.2.3.1** mostra in rosso l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere rilevate presso il ricettivo “Molinari” confrontate con i valori rilevati nello stesso periodo dalle postazioni fisse della rete di monitoraggio.

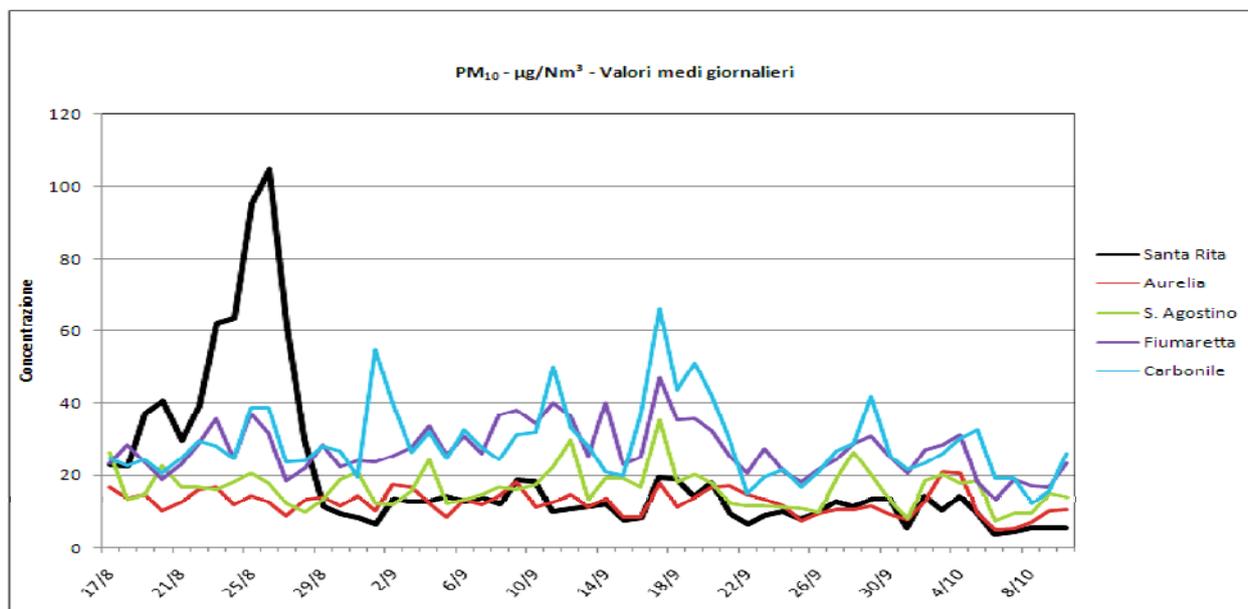


**Fig. 5.2.3.1**

L'andamento evidenzia valori di concentrazione generalmente più elevati rispetto alla tendenza

generale che si riscontra rispetto alle misure rilevate dalle postazioni fisse anche in termini di concentrazione di picco. Nel periodo di fermo del cantiere i valori tendenziali si abbassano drasticamente e si sovrappongono sostanzialmente all'andamento dei valori misurati nelle postazioni fisse, così come i punti di flesso della curva corrispondono generalmente a giorni festivi o prefestivi del periodo.

Il grafico di **Fig. 5.2.3.2** si riferisce ai valori medi giornalieri rilevati presso il ricettivo "S. Rita" messi in relazione con i valori medi giornalieri rilevati nello stesso periodo dalle postazioni fisse della rete qualità aria.



**Fig. 5.2.3.2**

Lo sviluppo della tendenza indica un addensamento dei picchi di concentrazione relative al periodo dal 23 al 26 agosto in cui si registrano i superamenti ricorrenti del valore limite giornaliero.

I livelli di concentrazione giornaliera scendono successivamente a valori molto bassi anche rispetto alle medie giornaliere elaborate dai dati delle postazioni fisse e mantengono tale evoluzione fino al termine del periodo di monitoraggio. In questo caso non sembra evidente una correlazione diretta tra le attività connesse all'esercizio del cantiere in quanto i superamenti si manifestano nel periodo di fermo estivo, ma piuttosto risentono di situazioni ed influenze strettamente locali.

La **Fig. 5.2.3.3** mostra la tendenza dei valori medi giornalieri rilevati sul ricettivo "Tirreno Power"

confrontati con i valori medi giornalieri rilevati nelle postazioni fisse.

In questo caso non si segnalano superamenti del valore limite giornaliero per tutto il periodo di monitoraggio ed il trend dei valori si sovrappone, seppure in modo attenuato, ai valori della postazione “Carbonile” la stazione fissa più prossima rispetto al ricettore.

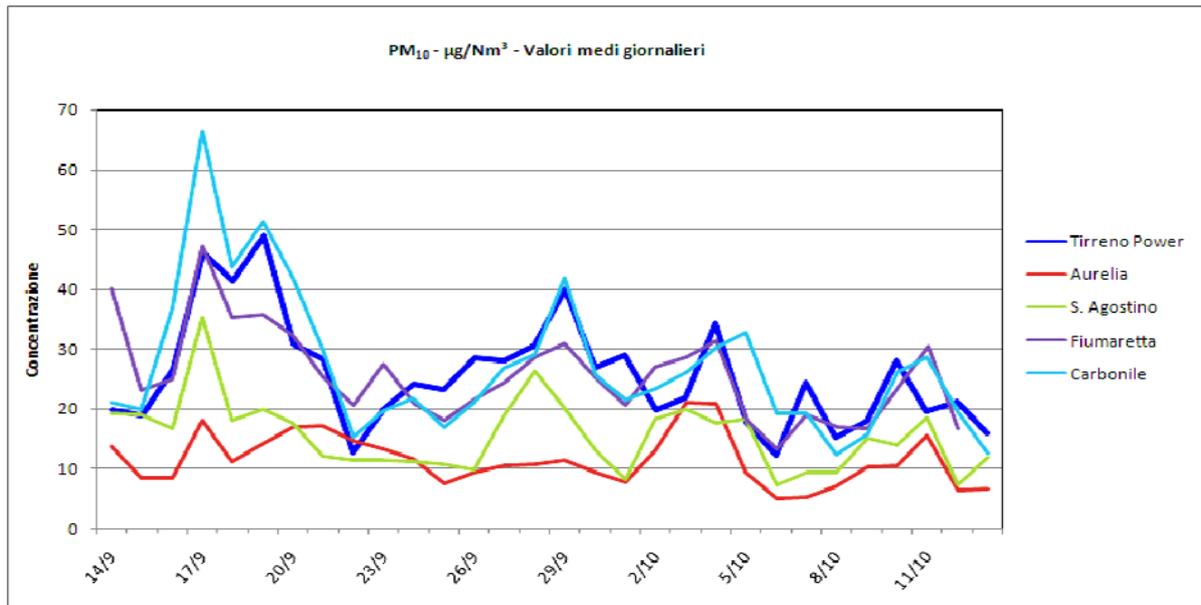
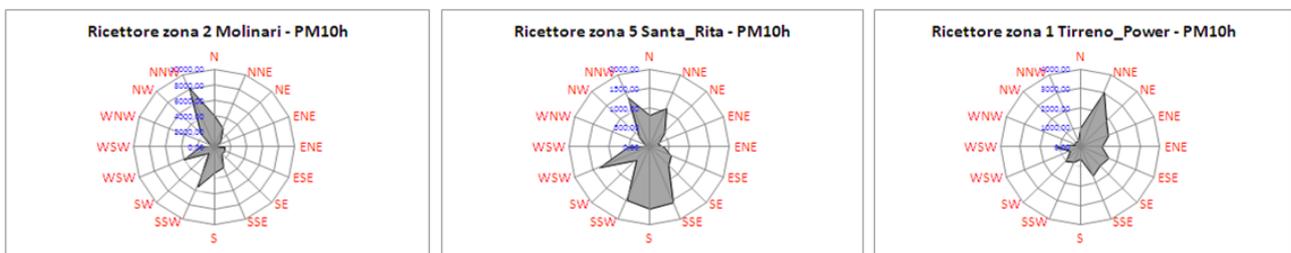


Fig. 5.2.3.3

Le rose di vento concentrazione di PM<sub>10</sub> relative ai tre siti di indagine sono elaborate calcolando il valore medio dell'inquinante per ciascun settore di provenienza del vento e mettono in evidenza da su quale direzione si sono verificati i valori più elevati dell'inquinante.



Il ricettore “Molinari” associa il picco di concentrazione a venti del IV° quadrante di direzione NNW, sul ricettore “S. Rita” le maggiori concentrazioni di polveri si riscontrano per venti di direzione SSE, S e SSW, mentre sul ricettore “Tirreno Power” i valori di punta di concentrazione sono ascritti a vanti di direzione NNE del I° quadrante.

#### 5.2.4 Correlazioni emissioni-immissioni

Quale criterio di valutazione sulle potenziali ricadute emissive del cantiere in prossimità dei ricettori sensibili individuati è stato adottato il confronto degli indicatori con i dati rilevati da

postazioni fisse prossime all'area di interesse. Su questa area, oltre alla centrale ENEL di TVN, incidono altre sorgenti di potenziale inquinamento atmosferico come la centrale TVS di Tirreno Power, il Porto, le altre attività industriali, il traffico veicolare delle arterie viarie entro e fuori la città, gli impianti privati e pubblici di riscaldamento e climatizzazione, le attività industriali ed antropiche in genere, a parte, naturalmente, i fenomeni naturali.

Le postazioni fisse individuate fanno parte della rete di monitoraggio qualità aria strutturata per il controllo delle ricadute emissive della centrale di TVN e non prevede esplicitamente la sorveglianza anche di tali sorgenti. Tuttavia è opportuno fare alcune osservazioni in proposito.

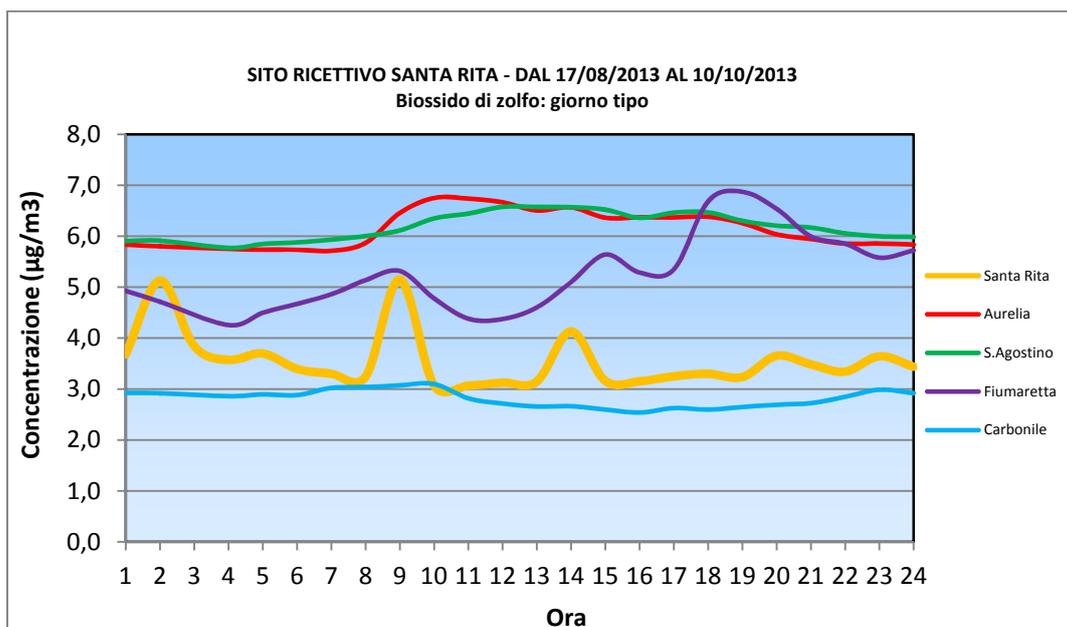
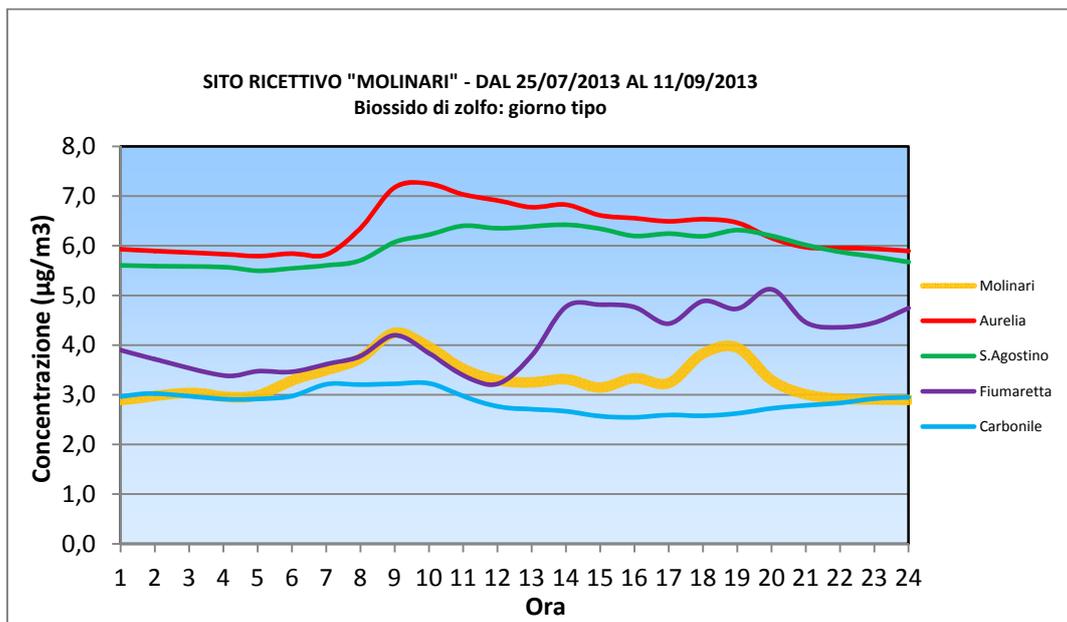
La rete, nei fatti, è sensibile anche alla centrale di TVS, prossima a TVN, e alle attività industriali prossime ad esse. In effetti tutte queste sorgenti presentano quote di emissione inferiori a quelle di TVN e, in prima approssimazione ma con notevole realismo, si può affermare che la distribuzione spaziale delle ricadute da queste fonti, incluse le attività di cantiere, risultano iscritte in quella derivante da TVN e sorvegliata dalla rete condotta dal Consorzio per la Gestione dell'Osservatorio Ambientale. Sotto è riportata la tabella riepilogativa dei dati rilevati dalla rete dell'Osservatorio Ambientale da inizio anno alla data di conclusione della campagna estiva.

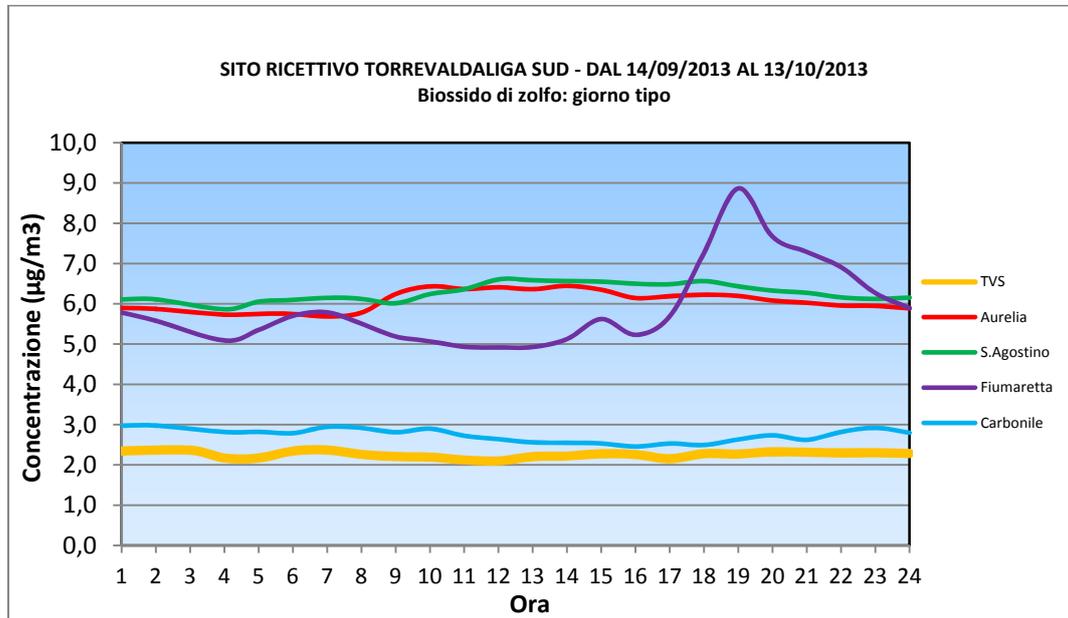
		SO2 ug/m3 293K Cmax Oraria	SO2 ug/m3 293K Num ore sup anno	SO2 ug/m3 293K CMedia Giornaliera	SO2 ug/m3 293K Num giorni sup anno	O3 ug/m3 293K Cmax Oraria	NO2 ug/m3 293K Cmax Oraria	NO2 ug/m3 293K Num ore sup anno	PM10 ug/m3 Cmed 24h	PM10 ug/m3 Num giorni sup anno
D.Lgs 156/2010	Soglia d'informazione					180				
	Soglia d'allarme					240				
	Limite + Tolleranza	350	350	125	125		200	200	50	50
	n.max sup. Consentiti	24	24	3	3			18		35
DGR Lazio n. 1316/03 e n. 128/04									50	
008	ALLUMIERE	3 ore 15	0	3	0	80 ore 2	15 ore 15	0	5,59	0
001	AURELIA	6 ore 2	0	6	0		20 ore 8	0	6,76	0
006	CAMPO DELL'ORO	18 ore 16	0	16	0		42 ore 17	0	28,2	4
005	FARO	7 ore 1	0	6	0		29 ore 20	0	6,87	0
003	FIUMARETTA	7 ore 24	0	5	0		23 ore 9	0	N.D.	0
012	M.te ROMANO	10 ore 20	0	8	0		28 ore 19	0	11,1	0
002	S. AGOSTINO	7 ore 1	0	6	0	88 ore 16	17 ore 20	0	12,0	0
007	S. GORDIANO	4 ore 22	0	4	0		30 ore 22	0	10,7	0
010	S. SEVERA	4 ore 12	0	3	0		25 ore 20	0	12,9	0
011	TARQUINIA	3 ore 1	0	3	0		13 ore 19	0	N.D.	0
009	TOLFA	3 ore 1	0	3	0		17 ore 12	0	6,88	0

Legenda:  
N.V. = non valido N.D. = non disponibile ---- = postazione in fase di riutilizzo

I riquadri in rosso indicano i contatori del numero di superamenti delle polveri  $PM_{10}$  alla data indicata, nello specifico si riscontrano solo 4 superamenti del valore limite giornaliero presso la postazione Campo dell'Oro.

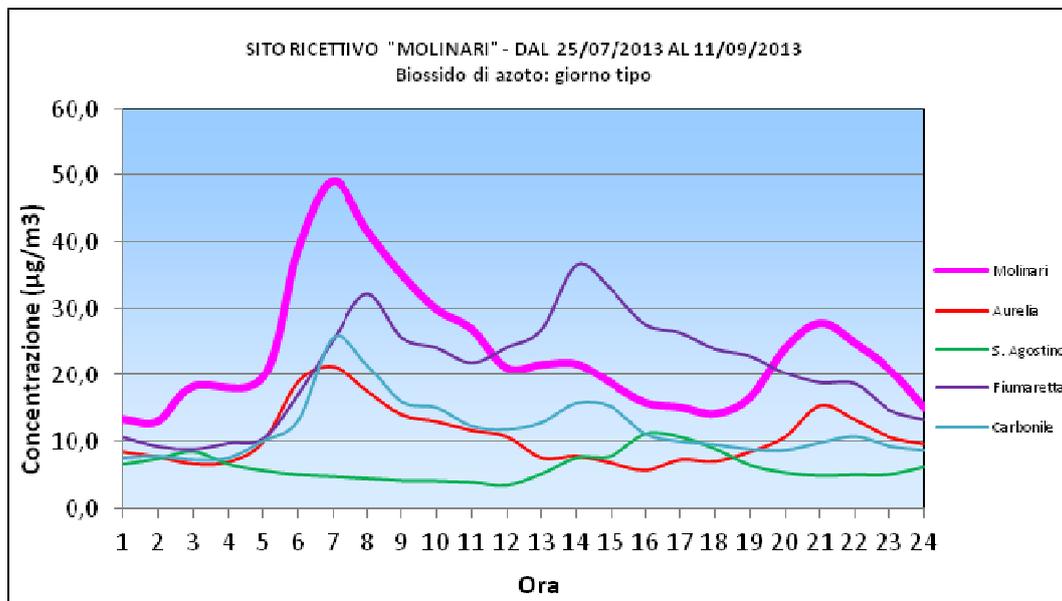
Si riportano di seguito le elaborazioni sui ricettori del giorno tipo per il biossido di zolfo.

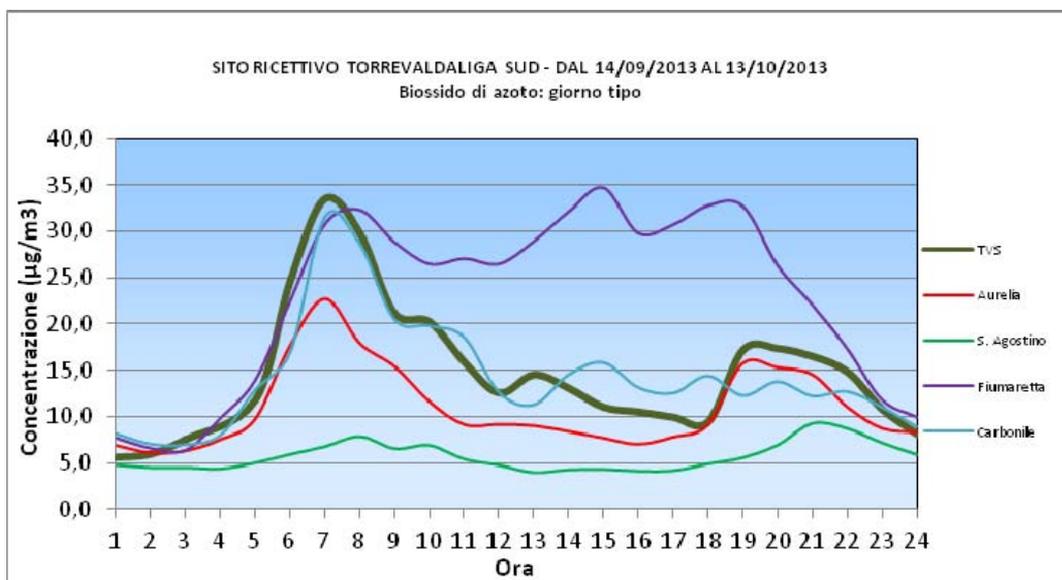
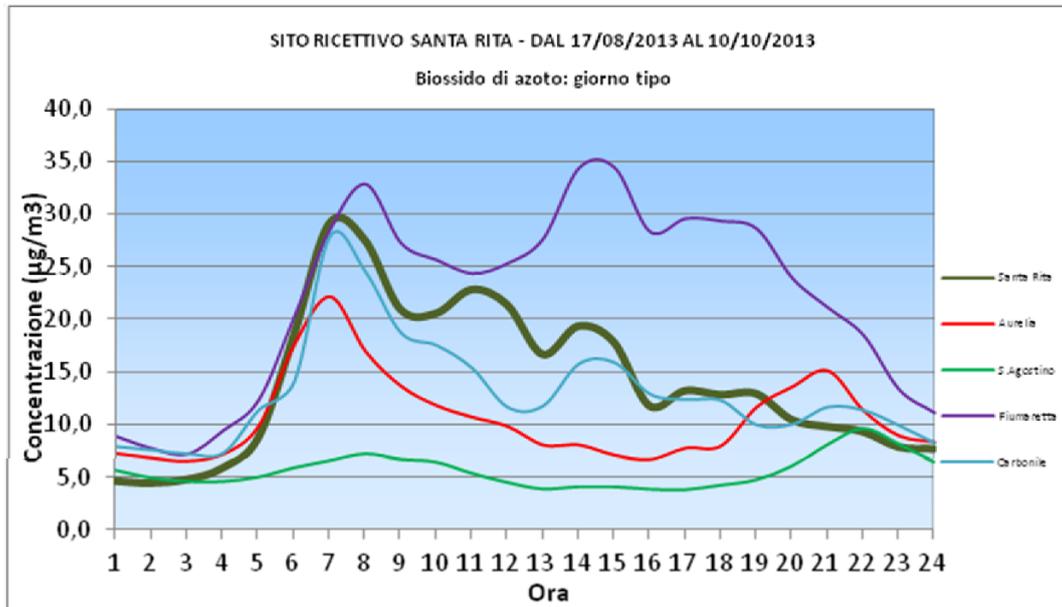




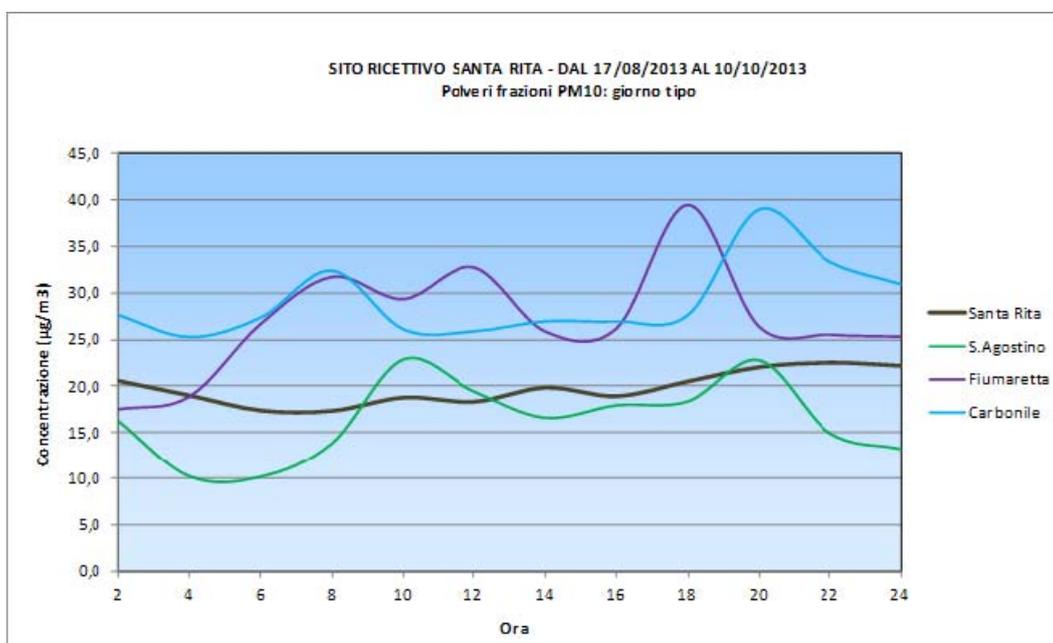
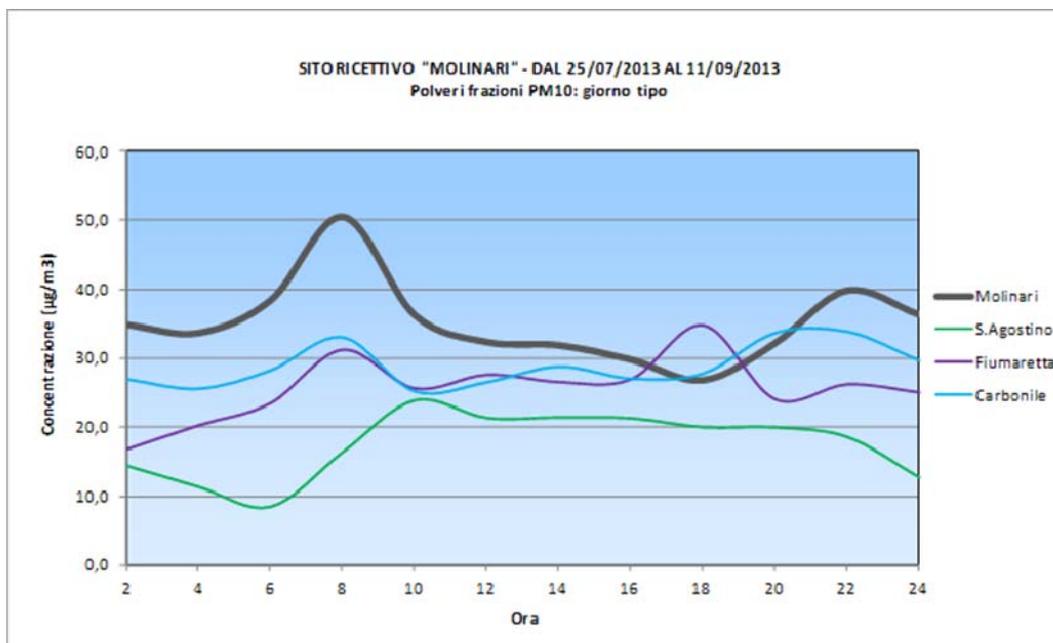
Come si può osservare i valori delle concentrazioni di biossido di zolfo sembrano porsi nelle ore del giorno a livelli di concentrazione molto più bassi rispetto ai dati elaborati dalle postazioni fisse. Sul ricettivo “Molinari” e “S. Rita” si osserva una discreta correlazione dell’evoluzione giornaliera di questo inquinante con lievi picchi di concentrazione nelle ore mattutine e serali che risentono degli effetti locali dovuti all’aumento dei flussi di traffico veicolare tipici di quelle fasce di orario. Il giorno tipo per il ricettivo “Tirreno Power” presenta bassi valori livellati durante le 24 ore e risulta molto ben correlato con l’andamento della postazione “Carbonile”.

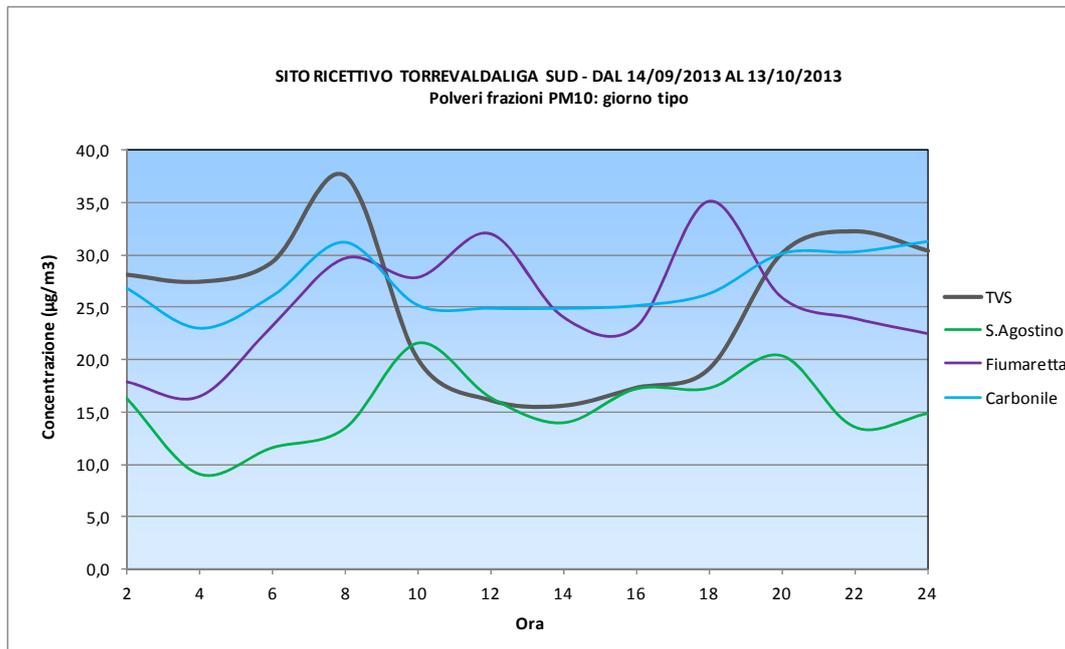
Relativamente al biossido di azoto gli andamenti del giorno tipo si presentano ben relazionati rispetto alle analoghe elaborazioni delle postazioni fisse, i valori dei picco riscontrati presso il ricettivo “Molinari ” risultano più accentuati rispetto ai valori orari delle postazioni. Mentre nei ricettivi “S. Rita” e “Tirreno Power” le tendenze risultano pressoché sovrapponibili con quelle delle stazioni della rete di monitoraggio dell’Osservatorio Ambientale, da notare il generalizzato innalzamento delle concentrazioni delle ore mattutine e la replica più attenuata nelle prime ore serali legate generalmente alla intensità dei flussi di traffico veicolare, ciò appare più evidente dalle elaborazioni della postazione fissa “Fimaretta” che è più prossima al tessuto urbano cittadino.





La stessa evoluzione è riscontrabile nel giorno tipo della frazione  $\text{PM}_{10}$  delle polveri, se si esclude il ricettivo "S. Rita" ove la tendenza delle concentrazioni riscontrata è livellata nel tempo, per gli altri ricettivi il trend si sovrappone a quello descritto per il biossido di azoto a cui le immissioni di polveri sono correlate in quanto connesse entrambi ai volumi di traffico veicolare.





Dall' analisi dei dati del primo monitoraggio estivo della componente atmosfera risulta che la frazione delle polveri PM<sub>10</sub> è l'unico indicatore che ha presentato, seppur in numero limitato, alcuni superamenti del valore limite giornaliero, per questo motivo, e in questo contesto, si è cercato di stimare le emissioni delle polveri come flusso di massa tramite fattori di emissione e semplici algoritmi di stima accreditati dall' US-EPA (Environmental Protection Agency AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors"). La fase di cantiere per la realizzazione delle opere prevede la costruzione di vari lotti gestionali, la fase iniziale del cantiere è anche quella più critica dal punto di vista delle emissioni polverulente, considerando il maggior quantitativo di volumi movimentati.

Durante la fase di cantiere l'emissione di polveri è principalmente dovuta a:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici, causate da mezzi in movimento durante la movimentazione di terra e materiali;
- trascinarsi delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti da costruzione, etc.);
- azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con l'utilizzo di bulldozer, escavatori, ecc..

Attraverso la metodologia successivamente descritta è stata condotta una stima indicativa di tali impatti considerando che l'area interessata dalle attività di cantiere è di circa 305.145 m<sup>2</sup> e che il volume di materiale lapideo (pietra di cava) movimentato all'interno del cantiere è pari a 30.000 t/mese (dati forniti da Direzione Cantiere).

Nelle tabelle successive (**Tab.5.2.4.1** e **Tab. 5.2.4.2**) è valutata la stima delle emissioni totali di polveri (attività del cantiere e risospensione per l'azione erosiva del vento) relativa al periodo complessivo di monitoraggio (70 giorni).

Emissioni di Polveri in cantiere			
Operazione	Fattore di emissione [Kg/t]	Quantità di materiale [t]	Emissioni di Polveri [t]
Scarico mezzi	0,02	70.000	1,4

**Tab.5.2.4.1**

Emissione di Polvere dovuta alla risospensione da parte del vento				
Operazione	Fattore di emissione [t/ha*anno]	Superficie Esposta [ha]	Tempo di esposizione [anni]	Emissioni [t]
Scarico mezzi	0,85	30,5145	0,19	4,92

**Tab.5.2.4.2**

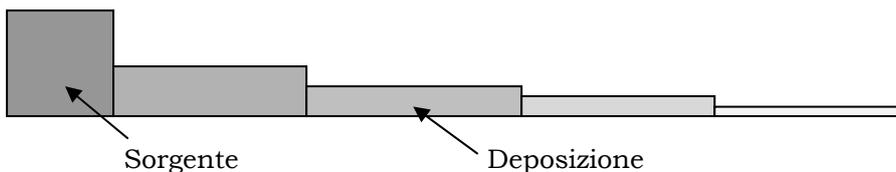
	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Dalle tabelle sopra riportate si ricava un'emissione di polveri complessiva pari a circa 6,32 t per il cantiere. Quantificando il periodo di osservazione a 70 giorni, si ottiene una produzione giornaliera di PTS (polveri totali sospese) pari a circa 90 kg/giorno.

### 5.2.5 Valutazione del rateo di deposizione delle polveri presso i ricettori

Sebbene non sia possibile effettuare una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dal cantiere, possono comunque essere svolti dei calcoli parametrici volti ad individuare l'ordine di grandezza della deposizione attesa di polveri.

A tal fine è stato impostato un modello di calcolo che permette di stimare la frazione di particelle che si deposita a diverse distanze dalla sorgente (**Fig.5.2.5.1**)



**Fig.5.2.5.1- Modello di deposizione delle Polveri**

Il modello calcola un fattore di deposizione sottovento alla sorgente, attraverso:

- il valore di emissione giornaliero pari a circa 90 kg/giorno;
- la sorgente, rappresentata mediante un flusso di polvere uniformemente distribuito su di una superficie verticale rettangolare di base 1 metro e di altezza variabile parametricamente.

Si ammette che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di stima degli impatti applicato proposto fornisce una valutazione delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche. Nei calcoli si assume che la velocità del vento sia sempre uguale a 2 m/s. Si rappresenta che il fattore di emissione specifico, stimato precedentemente, è indipendente dalla velocità del vento e costituisce una stima cautelativa delle situazioni medie.

Variazioni della velocità del vento possono quindi modificare la sola modalità di dispersione: velocità limitate riducono l'area impattata, ma aumentano la deposizione di polvere nelle prossimità del cantiere; la situazione inversa si determina nel caso di elevate velocità del vento.

Le emissioni complessive calcolate sono ipotizzate distribuite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento. Il fronte lineare di emissione è correlato alle dimensioni del

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

cantiere: in questa sede si ipotizza, per semplicità di calcolo ed in maniera conservativa, che tale lunghezza di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie del cantiere.

Riguardo al fronte di emissione occorrerebbe calcolare, in funzione della direzione del vento, la dimensione trasversale del cantiere e quindi ipotizzare una certa distribuzione delle emissioni all'interno di tale lunghezza. Poiché tale dimensione è sostanzialmente ignota, anche a causa delle diverse forme che essa assume durante le varie fasi di vita del cantiere stesso, si preferisce un approccio generale riproducibile, finalizzato a fornire un'indicazione diretta e certa della relativa criticità di ogni singola realtà di cantiere.

Si noti che a parità di altre condizioni, un'area minore comporta un rateo di deposizione più elevato (dovuto ad una maggiore emissione per unità di superficie).

Si ipotizza che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra.

I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimate a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica. Cautelativamente, si ammette che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

La velocità di sedimentazione dipende dalla granulometria delle particelle, le particelle di dimensione significativamente superiore ai 30  $\mu\text{m}$  si depositano nelle immediate prossimità del cantiere. La fascia dei primi 100 metri attorno ad ogni cantiere è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata, indipendentemente da ogni calcolo numerico.

Per il calcolo dell'impatto delle polveri a distanze superiori, si ammette (come risulta in letteratura) che nel range 1-100  $\mu\text{m}$  la distribuzione dimensionale delle particelle di polvere sollevate da terra sia simile alla distribuzione dimensionale delle particelle che compongono il terreno. Nel caso in esame si può assumere la seguente composizione:

- 10% della massa in particelle con diametro equivalente inferiore a 10  $\mu\text{m}$ ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 10 e 20  $\mu\text{m}$ ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 20 e 30  $\mu\text{m}$ ;
- rimanente massa emessa con granulometria superiore, che si deposita nei primi 100 metri di distanza dal cantiere o all'interno del cantiere stesso, subito dopo l'emissione.

La velocità con cui le particelle di medie dimensioni sedimentano per l'azione della forza di gravità oscilla tra 0,6 e 3 cm/s (corrispondente a quella di corpi sferici aventi una densità di 2.000 kg/m<sup>3</sup> e diametro di 10 e 30  $\mu\text{m}$ ).

Considerando le suddette velocità di deposizione, è possibile calcolare la distanza alla quale si depositano le particelle in funzione della velocità del vento e dell'altezza di emissione; tali distanze risultano (per particelle emesse a 5 metri da terra con vento a 2 m/s):

- particelle da 10 µm: 800 metri sottovento;
- particelle da 20 µm: 550 metri sottovento;
- particelle da 30 µm: 300 metri sottovento.

La deposizione di polvere in fasce di distanza dal cantiere è quindi calcolata sulla base delle ipotesi precedentemente esposte, secondo le seguenti formule:

$D_{<100\ m} = \text{rilevante}$

$$D_{100-300} = \frac{0,10 * F.E.}{300 L} + \frac{0,10 * F.E.}{550 L} + \frac{0,10 * F.E.}{800 L}$$

$$D_{300-550} = \frac{0,10 * F.E.}{550 L} + \frac{0,10 * F.E.}{800 L}$$

$$D_{550-800} = \frac{0,10 * F.E.}{800 L}$$

- $D_{xx}$  è la deposizione (in g/m<sup>2</sup>.giorno) all'interno delle fasce di distanza indicate dal pedice "xx";
- L è la lunghezza del cantiere per i cantieri fissi (incluse le aree tecniche), posta uguale alla radice quadrata della superficie del cantiere A in m<sup>2</sup>;
- F.E. è l'emissione totale di polvere (in g/giorno).

In generale, l'impatto della deposizione delle polveri è valutato confrontando il tasso di deposizione gravimetrico con i valori riportati nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente, che permettono di classificare un'area in base agli indici di polverosità riportati nella tabella **5.2.5.1**

<b>Classe di Polverosità</b>	<b>Polvere Totale Sedimentabile (mg/m<sup>2</sup> giorno)</b>	<b>Indice di Polverosità</b>
I	< 100	Praticamente assente
II	100 - 250	Bassa
III	251 - 500	Media
IV	501 - 600	Medio - Alta
IV	> 600	Elevata

**Tab. 5.2.5.1 Classi di Polverosità in Funzione del Tasso di Deposizione**

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 61 di 64

Sulla base delle considerazioni e delle ipotesi fatte in precedenza, si ottengono i risultati riportati in tabella **5.2.5.2**.

Tipologia	Area (m <sup>2</sup> )	Distanza dal cantiere (m)	Deposizione (mg/m <sup>2</sup> giorno)	Impatto
Cantiere Opere Strategiche Porto I° lotto	<b>305.145</b>	< 100	Rilevante	Rilevante
		100 - 300	<b>104</b>	Basso
		300 - 550	<b>50</b>	Praticamente Assente
		550 - 800	<b>20</b>	Praticamente Assente

**Tab. 5.2.5.2. Impatto Prodotto dalle Attività di Cantiere**

Come si può osservare dai dati riportati nella tabella, sulla base delle ipotesi fatte, l'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso è praticamente bassa o assente per tutte le distanze superiori a 100 m.

Considerando che il primo ricettore sensibile (ricettore "Molinari") dista circa 100 m in direzione ovest rispetto all'area di cantiere, si può ritenere che l'impatto delle attività di cantiere presumibilmente incideranno in modo indicativo solo su questo punto. Al contrario l'azione impattante delle polveri rispetto ai ricettivi "S. Rita" e "Tirreno Power", situati a distanze superiori ai 500 metri dal perimetro dell'area di cantiere, risulta praticamente assente e non significativa. Va sottolineato che l'approccio adottato è assolutamente cautelativo e che il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

## 6. CONCLUSIONI

Nel presente documento sono presentati i risultati della prima campagna sperimentale estiva nell'ambito del piano di monitoraggio della qualità dell'aria riferite alla fase di cantiere per la realizzazione delle Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia.

In primo luogo, è bene sottolineare che attualmente non sussistono criteri metodologici, per l'elaborazione e il confronto dei dati raccolti durante i monitoraggi della qualità dell'aria, specifici per le attività di cantiere. Analizzando, infatti, la normativa generale e di settore appare evidente che le emissioni provenienti dalle attività di cantiere presentino aspetti peculiari non riconducibili pienamente né, al D.Lgs. 152/2006 né al D.Lgs. 155/2010.

In realtà il cantiere:

- non può essere inquadrato come un insediamento produttivo ai sensi del D.Lgs. 152/2006. *(Il ministero dell'Ambiente stesso afferma che il cantiere manca del presupposto della "stabilità" e pertanto, è escluso dalla definizione di "Stabilimento" di cui all'art. 268 del D.Lgs. 152/2006 e smi);*
- il monitoraggio dei cantieri avviene attraverso campagne discontinue o realizzazione di reti progettate appositamente con finalità differenti rispetto a quelle delle reti di monitoraggio previste dal D.Lgs. 155/2010. *(I limiti e i valori di riferimento indicati non risultano idonei ad essere applicati alle emissioni connesse con le attività di cantiere).*
- infine, le attività di cantiere si inseriscono nell'ambito di contesti fortemente compromessi da un inquinamento atmosferico preesistente di origine antropica.

Pertanto l'unico vero criterio che ci pare di poter adottare per analizzare i dati di monitoraggio è quello di verificare se la disposizione dei punti di misura sia in grado o meno di evidenziare le eventuali ripercussioni delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria nelle zone in cui vive e lavora la popolazione del circondario (punti ricettori), seguendo le indicazioni relative alla *salvaguardia della salute pubblica* contenute in tutta la normativa citata.

Per quanto riguarda i risultati specifici dei monitoraggi risulta evidente che in generale non si presentano criticità della componente atmosfera. Tutti i valori riscontrati risultano ampiamente al di sotto dei valori limite per la protezione della salute umana stabiliti dalle vigenti norme di legge. Si registrano sporadici superamenti del valore limite giornaliero per la frazione delle polveri PM<sub>10</sub> riscontrati presso i ricettivi "Molinari" e "S. Rita". I superamenti (n.7) presso il ricettivo "Molinari" risultano distribuiti sul periodo di campionamento, mentre i superamenti rilevati sul ricettivo "S. Rita" (n.5) compaiono concentrati nel periodo 23 agosto - 27 agosto, risulta evidente come in questo caso i superamenti siano avulsi dal contributo derivante dall'attività connessa al trasporto e posizionamento degli inerti di cantiere data la chiusura estiva dello stesso nel periodo 09-26 agosto.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

In generale i picchi medi di concentrazione degli inquinanti misurati presso i ricettori non si riscontrano per le direzioni sottovento al cantiere, ma sono caratterizzati da condizioni di stabilità dei bassi strati dell'atmosfera e calme di vento notturne che favoriscono l'accumulo e la persistenza degli inquinanti.

Rispetto alla campagna estiva condotta da ISMES (doc.A0732932) sugli stessi ricettivi nel periodo 16 maggio-02 agosto 2007, pur essendo mutato lo scenario riguardo al contributo di altre sorgenti emmissive, tra tutti l'entrata in servizio della centrale termoelettrica riconvertita a carbone di ENEL TVN, il numero assoluto dei superamenti giornalieri delle PM<sub>10</sub> risulta ridimensionato. Durante la campagna estiva del 2007, infatti, si contavano in totale 29 superamenti del valore limite giornaliero contro i 12 superamenti attuali.

Le contenute variazioni riscontrate nelle concentrazioni medie degli inquinanti rispetto alle analisi previsionali derivanti dallo studio di impatto ambientale e dai dati *ante operam* sulla componente atmosfera, portano alla ragionevole ipotesi che il contributo emissivo derivante dalle attività di cantiere per la realizzazione delle Opere Strategiche per il Porto di Civitavecchia sia, in questa fase, di modesta entità e riconducibile essenzialmente all'aumento di traffico veicolare pesante connesso con l'attività di cantiere.

## **7. RIFERIMENTI NORMATIVI**

I principali riferimenti normativi a cui si fa riferimento per tutte le fasi del monitoraggio e per la valutazione dei risultati ottenuti sono elencati nel seguito.

### **D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155**

Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

### **D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**

Norme in materia ambientale.

### **D.lgs. 21 maggio 2004, n. 183**

Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria.

### **7.1 Riferimento a norme e documenti tecnici**

#### **Autorità Portuale di Civitavecchia - Studio di impatto ambientale - PRP 2004**

Quadro di riferimento ambientale , capitolo "Atmosfera".

**MATTM rev. 2, 23 luglio 2007** - Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale.

#### **Arpa Lazio documento tecnico DT DT 08, 15 ottobre 2009**

"Linee Guida di gestione delle postazioni per il monitoraggio della qualità dell'aria in presenza di rilevanti siti industriali"

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE-ATMOSFERA-</b>	

Pagina 64 di 64

**Ministero dell'Ambiente**

Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico"

**EPA-45/R-99-005** -*Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Applications-*

**EPA -AP-42** - *Compilation of Air Pollutant Emission Factors-*

**ISO 9359:1989-** *Air quality. Stratified sampling method for assessment of ambient air quality-*

**ISTISAN 89/10** - Progettazione e gestione di una rete di rilevamento per il controllo della qualità dell'aria;

**ISTISAN 87/5** - Appendice A Criteri generali per il controllo della qualità dell'aria;

**ISTISAN 87/6** - Appendice B Elaborazione e Valutazione dei risultati del rilevamento per verificare il rispetto degli standard di qualità dell'aria; Appendice C Presentazione dei dati e dei risultati;

**ISMES A7032932** -Monitoraggio Ambientale per il controllo della Qualità dell'Aria: Situazione di riferimento e risultanze della prima campagna (Estate 2007)



**RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE  
INTERMEDIA AUTUNNALE  
MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-**



**ATM- I<sup>A</sup> CIA 2013/4 RT**

**Committente:** Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta.

**Oggetto:** Servizio di monitoraggio ambientale ed acustico nel cantiere delle opere strategiche per il Porto di Civitavecchia – 1° lotto funzionale: prolungamento antemurale C. Colombo, Darsene Servizi e Traghetti.

**Ordine:** Contratto rep. N. 24.763 Raccolta n. 11.622 [ CUP J31G05000000001- CIG 4774505E27]

**Note:**

**N. Pagine:** 20

**N. Pagine fuori testo:** 0

Rev.0	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI					
						✓
Rev.0	Data : <b>07/02/2014</b>	Nome file: <b>ATM- I<sup>A</sup> CIA 2013/4 RT</b>	Emesso da: <b>BI-LAB S.r.l.</b>	Autore: <b>G.C Piras</b>	Ver. <b>E. Tidei</b>	Appr. <b>A. Battaglini</b>

## INDICE

<b>0. Introduzione .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>1. Scopo .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>2. Schede Inquadramento Ricettorie.....</b>	<b>pag. 3</b>
<b>3. Risultati delle Misure.....</b>	<b>pag. 9</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE INTERMEDIA AUTUNNALE MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-</b>	

## 0. Introduzione

Le campagne sperimentali condotte con stazioni mobili per il controllo degli inquinanti in atmosfera rientrano nelle prescrizioni di ottemperanza alle delibere CIPE 140/2007 e 2/2008 ed al parere del MATTM DSA-2006- 0021173 del 08.08.2006 e sono riferite al *monitoraggio nelle fasi di cantiere* per la realizzazione delle Opere Strategiche del 1° lotto funzionale che prevedono il prolungamento dell' Antemurale C. Colombo ed interventi di costruzioni della Darsena Traghetti e della Darsena Servizi. Il presente rapporto tecnico è stato redatto tenendo conto degli obiettivi e criteri metodologici riportati nel documento di Piano di Dettaglio al Progetto Esecutivo.

Il monitoraggio ambientale è uno strumento indispensabile per la corretta gestione dell'iter realizzativo dell'opera dal punto di vista dell'inserimento ambientale e consente di verificare che quanto emerso in sede di progetto e S.I.A. sulla base di valutazioni previsionali della fase di indagine in corso d'opera sia effettivamente confermato dalla realtà operativa.

In questo senso il piano di monitoraggio costituisce un elemento di garanzia dal punto di vista ambientale, in quanto consente di individuare, in corso d'opera, impatti sulla matrice aria che sono stati eventualmente sottostimati, sopravvalutati o ignorati in sede di progetto.

## 1. Scopo

Scopo del presente rapporto tecnico è quello di esporre in modo preliminare i dati ambientali rilevati, nel periodo 07 novembre 2013 - 06 gennaio 2014, presso il ricettivo "Molinari" nel corso della campagna aggiuntiva autunnale. Questo periodo supplementare di indagine, proposto come aspetto migliorativo nella caratterizzazione dei parametri di qualità dell'aria, consente di analizzare le dinamiche degli inquinanti anche in intervalli diversi dalle tipiche fasi inverno/estate in periodi, cioè in cui l'area di studio è interessata da condizioni intermedie dei regimi anemologici e del basso strato dell'atmosfera che influenzano direttamente la dispersione o l'accumulo di inquinanti.

La scelta del ricettivo è conseguente ai risultati raccolti durante la prima campagna estiva.

In termini di superamenti questo ricettivo presenta un maggior numero di superamenti delle polveri  $PM_{10}$  che, seppur limitati nel numero, indicano questo ricettivo come quello maggiormente esposto a questo inquinante, sia per la vicinanza all'area di cantiere che per il notevole traffico pesante connesso con all'accesso nord del Porto.

I risultati e l'analisi di dettaglio saranno oggetto di successivi rapporti di campagna ove sarà possibile ricostruire, con più evidenze di dati rilevati in periodi stagionali differenti, la dinamica e l'evoluzione degli indicatori ambientali.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE INTERMEDIA AUTUNNALE MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-</b>	

## MONITORAGGIO AMBIENTALE ATMOSFERA

### SCHEDE INQUADRAMENTO RICETTORI

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE INTERMEDIA AUTUNNALE MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-</b>	

Pagina 4 di 20

<b>ATM- I<sup>A</sup> CIA 2013/4 RT</b>	<b>SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE</b>	Pag. 1 /5
---	--	-----------

<b>Denominazione del ricettore</b>	Zona 2 “Molinari”		
<b>Localizzazione del ricettore</b>	Ingresso Varco Nord area Portuale, area adiacente cabina elettrica		
<i>Località:</i> Civitavecchia	<i>Comune:</i> Civitavecchia	<i>Provincia:</i> RM	
<i>Tipo di ricettore:</i> Prossimità pertinenze ed abitazioni stabilimento Molinari			
Sistema geografico ED 50, proiezione UfM, fuso 33	N:42°6'59.71”	E:11°46'14.31”	Quota: 9 m s.l.m.

#### **DESCRIZIONE DEL RICETTORE: CARATTERISTICHE TERRITORIALI LOCALI**

**Descrizione del territorio circostante.**  
Ingresso nord area portuale

**Descrizione delle caratteristiche meteo climatiche .**

**Ricettori sensibili nell’intorno del punto di misura .** Abitazioni ed uffici

#### **LE SORGENTI LOCALI**

**Caratteristiche delle sorgenti interferenti (strade, lavori, impianti industriali, ecc) .** Cavalcavia della statale Aurelia, accesso riservato di ingresso all’area portuale per i mezzi pesanti, posto di controllo doganale.

#### **STRUMENTAZIONE**

**Tipo e posizionamento dei sensori:** analizzatori chimici in continuo per la misura di biossido di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particolato PM<sub>10</sub> , idrocarburi aromatici benzene, toluene, etil-benzene, xileni. La strumentazione è alloggiata in un laboratorio mobile ed il campione di misura è addotto agli analizzatori mediante sonda dinamica di prelievo. Sensori meteo per il rilievo della direzione e velocità del vento, radiazione globale e netta, temperatura , umidità relativa pressione barometrica, precipitazione. I sensori anemometrici sono posti a 10 m dal piano di campagna, gli altri sensori meteo a circa 2-3 metri dal piano di campagna.

ATM- I <sup>A</sup> CIA 2013/4 RT	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DEL RICETTORE	Pag. 2 / 5
-----------------------------------	---------------------------------------	------------

<b>Modalità installazione / collocazione della postazione</b>	
---	--

**CARATTERISTICHE PROGETTUALI**

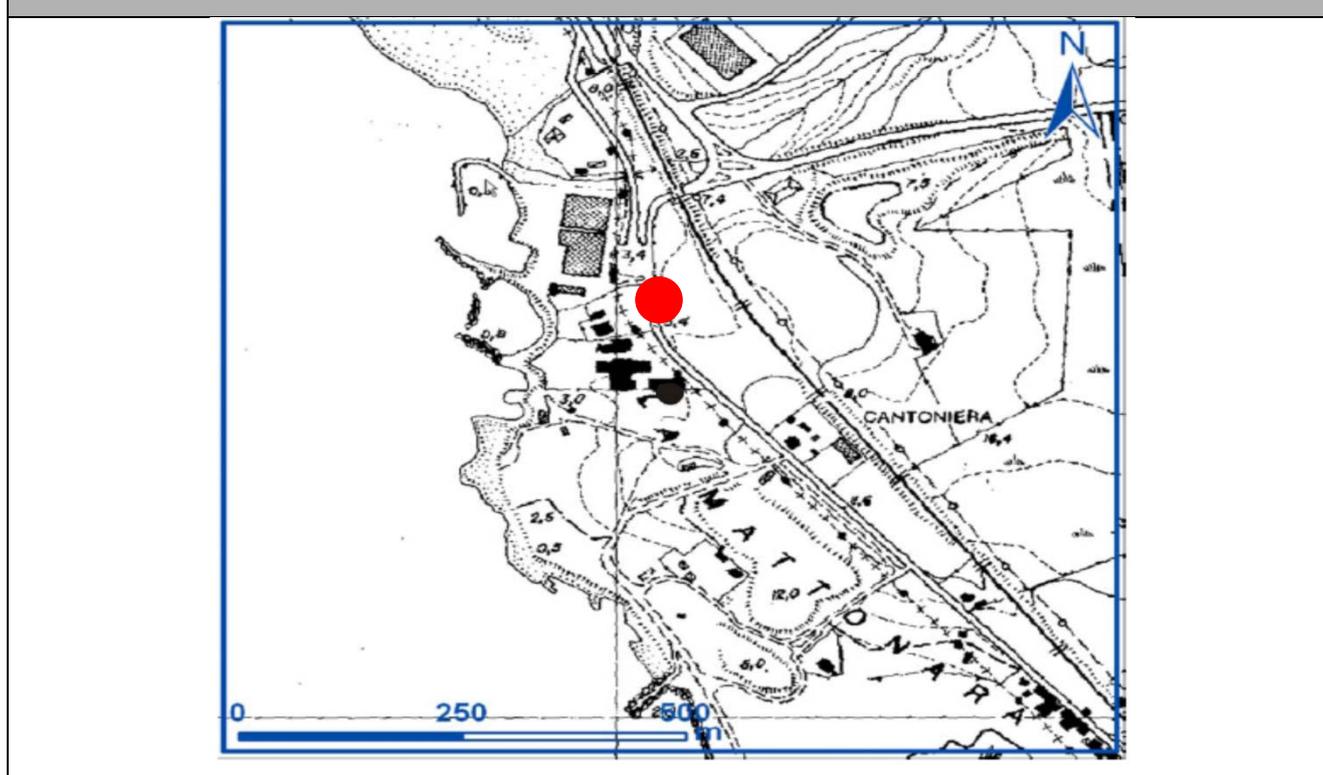
Distanza dal cantiere: 100 m

Orientamento di sottovento: SSW

Localizzazione delle sorgenti vicine interferenti: cavalcavia strada statale Aurelia, ingresso porto Varco Nord

1) Cavalcavia strada statale	Distanza dalla postazione: 42 m	Orientamento di sottovento: E
2) Ingresso porto Varco Nord	Distanza dalla postazione: 25 m	Orientamento di sottovento: S
3)	Distanza dalla postazione	Orientamento di sottovento
4)	Distanza dalla postazione	Orientamento di sottovento

**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**



	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE INTERMEDIA AUTUNNALE MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-</b>	

Pagina 6 di 20

<b>ATM- I<sup>A</sup> CIA 2013/4 RT</b>	<b>SCHEDA DI MONITORAGGIO</b>	Pag. 3 / 5
---	-------------------------------	------------

<b>Denominazione della postazione</b>		<b>Zona 2 "Molinari"</b>				
<b>Tipo di misura</b>		<b>Misure indicative discontinue</b>				
<b>Parametro misurato</b>						
<input checked="" type="checkbox"/> SO <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> CO	<input checked="" type="checkbox"/> PM <sub>10</sub>	<input checked="" type="checkbox"/> BTX	<input checked="" type="checkbox"/> meteo	<input type="checkbox"/>
<b>STRUMENTAZIONE INSTALLATA</b>						
<b>Stazione</b>						
Tipo: <b>Lab. Mobile</b>		S/N <b>Lab 11</b>		Tipo acquisizione: in continuo		
<b>Calibratore</b>						
Marca	Modello		Matricola			
<b>Acquisitore</b>						
Marca/modello ROCK II		S/N		Canali di ingresso I/O		Scala ingresso impostata
<b>Analizzatori</b>						
SO <sub>2</sub>	Marca: THERMO	Modello: 431	Matricola: 0906534295	Scala utilizzata: 0-500 ppb	Uscita analogica: I/O- digitale	Periodo
NO/NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub>	Marca: API	Modello: 220E	Matricola: 793	Scala utilizzata: 0-500 ppb	Uscita analogica: I/O-digitale	Periodo
CO	Marca: THERMO	Modello: 48C	Matricola: 71772-369	Scala utilizzata: 0-50ppm	Uscita analogica: I/O-digitale	Periodo
PM <sub>10</sub>	Marca: THERMO	Modello: SHARP	Matricola: E-443	Scala utilizzata: 0-1000µg/m <sup>3</sup>	Uscita analogica: I/O-digitale	Periodo
BTX	Marca: SYNTECH	Modello: GC955-600	Matricola: 1934	Scala utilizzata: 0-100ppb	Uscita analogica: I/O-digitale	Periodo
<b>Note:</b>						

**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



**PLANIMETRIA DELL'AREA (con indicazione della postazione e delle sorgenti)**



**FOTOGRAFIE DELLA POSTAZIONE (con area circostante)**



	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE INTERMEDIA AUTUNNALE MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-</b>	

**MONITORAGGIO ATMOSFERA  
RISULTATI DELLE MISURE DEGLI INDICATORI AMBIENTALI**

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RAPPORTO TECNICO CAMPAGNA SPERIMENTALE</b> <b>INTERMEDIA AUTUNNALE</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE- ATMOSFERA-</b>	

### **Incerteza delle misure**

Per la valutazione dei risultati dei rilevamenti si fa riferimento a quanto riportato nel Rapporto ISTISAN 87/6. Questo procedimento viene eseguito per la verifica dei dati analitici in confronto ai valori limite definiti dalle normative per i vari inquinanti. Per risultati di misure ampiamente superiori o inferiori ai rispettivi limiti si può parlare con certezza di superamento o rispetto del limite imposto. I risultati delle misure che sono prossime al valore limite sono valutate tenendo conto dell'incerteza di misura associata allo specifico metodo di campionamento ed analisi utilizzato; ciò si realizza associando al valore della singola misura un intervallo all'interno del quale è compreso con elevata possibilità (intervallo di fiducia del 90%) il valore che si otterrebbe come media di una serie infinita di misure dello stesso campione.

Per calcolare gli estremi inferiore e superiore di detto intervallo si ricorre alle seguenti espressioni:

$$\text{estremo superiore: } C_{sup} = C + 1,654 * s$$

$$\text{estremo inferiore: } C_{inf} = C - 1,654 * s$$

dove:

**C** è il valore della concentrazione della singola misura;

**s** è lo scarto tipo del metodo di campionamento e di analisi impiegato.

Dato che il valore di **s** è difficile da determinarsi, per calcolare approssimativamente gli estremi dell'intervallo fiduciale, si ricorre alle espressioni:

$$\text{estremo superiore: } C_{sup} = C + 1,654 * CV * VL$$

$$\text{estremo inferiore: } C_{inf} = C - 1,654 * CV * VL$$

dove:

**CV** è il coefficiente di variazione del metodo di campionamento ed analisi ; esso è assunto uguale a 0,05 nei metodi di misura automatizzati rispondenti ai requisiti previsti dal D.Lgs. n. 250 del 24.12.2012, aggiornamento normativo al D.Lgs. n.155/2010.

**VL** è il valore limite dell'inquinante.

Calcolati i valori degli estremi dell'intervallo di variabilità della misura, il confronto con il valore limite darà luogo ad uno dei seguenti esiti:

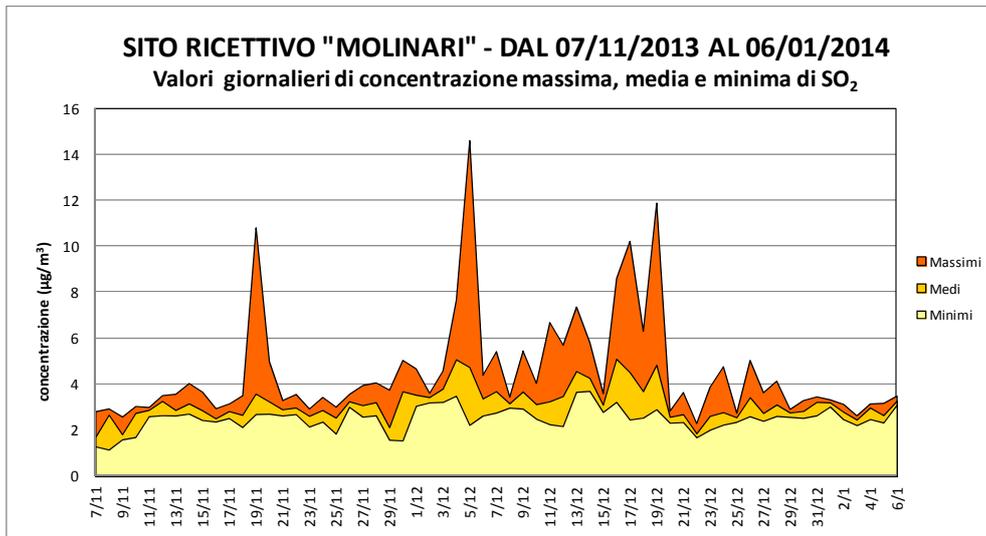
- $C_{sup} < VL$  : il valore limite è da considerarsi rispettato;
- $C_{inf} > VL$  : il valore limite è da considerarsi superato;
- $C_{inf} < VL < C_{sup}$  : si ha un regime di incerteza e non è possibile utilizzare il risultato della misura ai fini della verifica del rispetto del valore limite.

I valori incerti non sono utilizzati per l'elaborazione degli indici statistici.

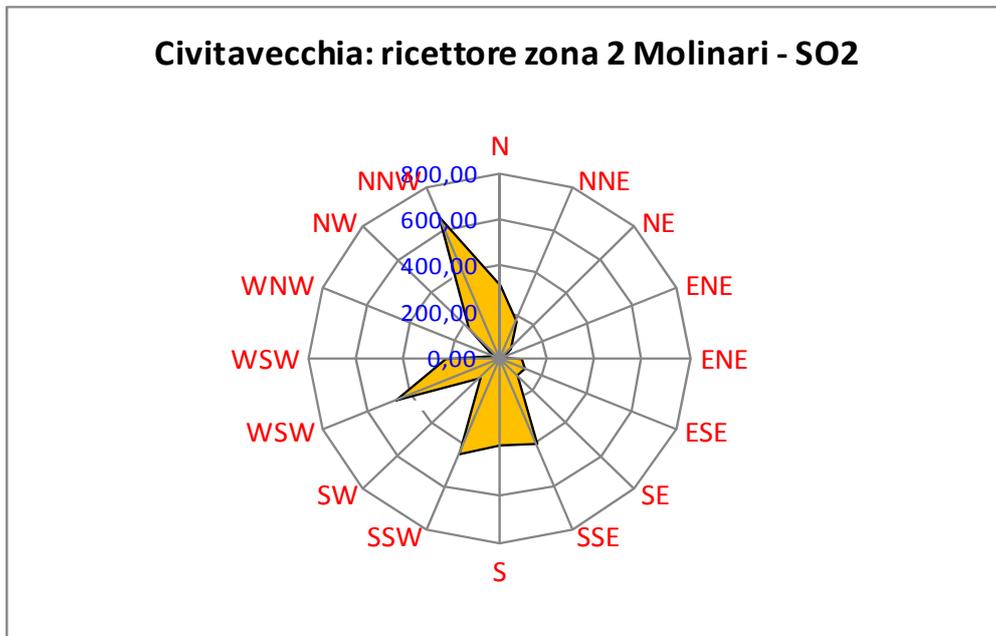
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 07.11.2013 al 06.12.2014**

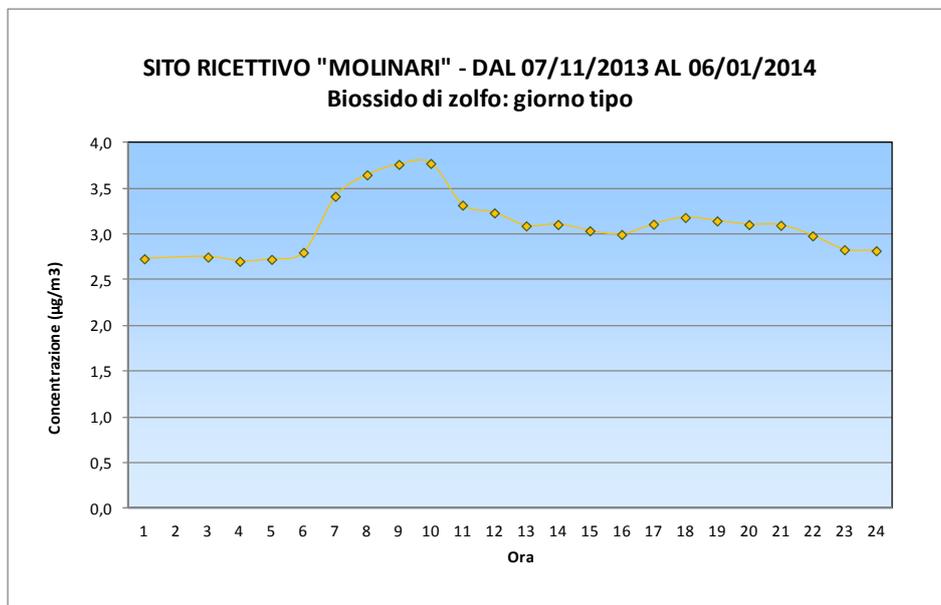
**Indicatore: BLOSSIDO DI ZOLFO -SO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO SO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )
	<b>Molinari</b>
Inizio	7-nov-13
Fine	6-gen-14
Dati 1h n°	1384
Dati 24h n°	61
Valore massimo orario del periodo	<b>14,63</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>5,07</b>
Concentrazione media del periodo	<b>3,14</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite annuale	0

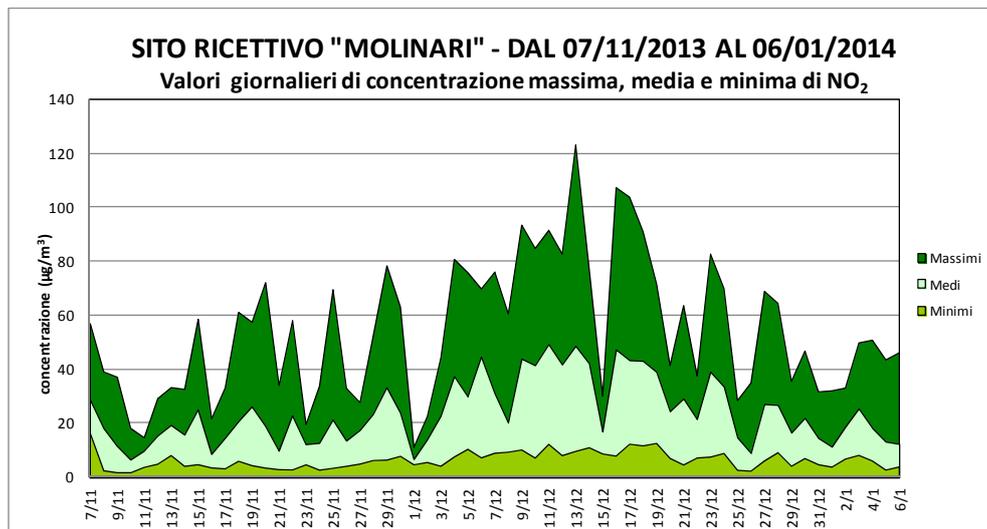
DM 2.4.02 N° 60 (µg/m <sup>3</sup> )
Limite finale e data di raggiungimento
350
125

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

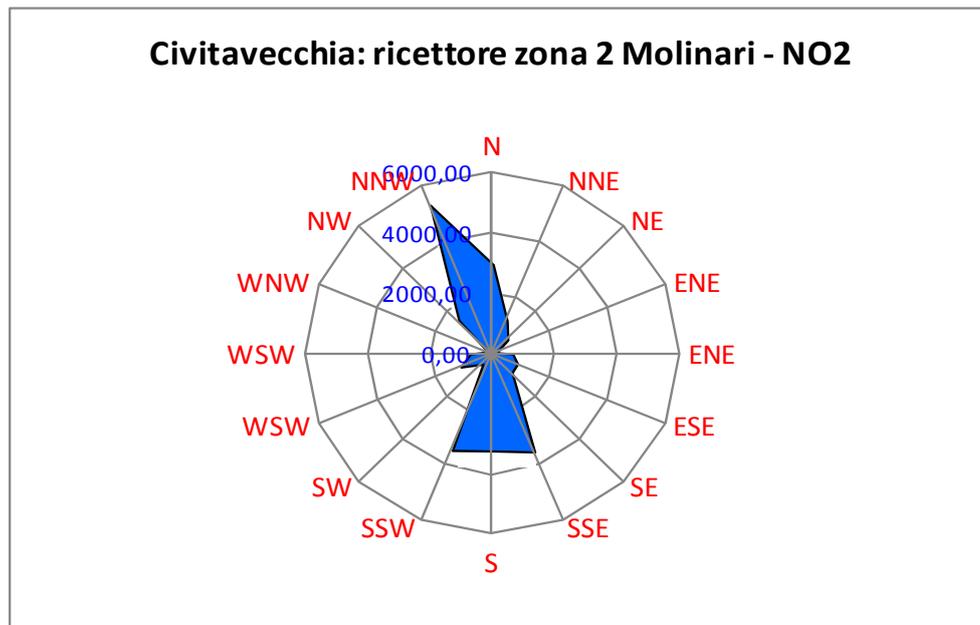
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 07.11.2013 al 06.12.2014**

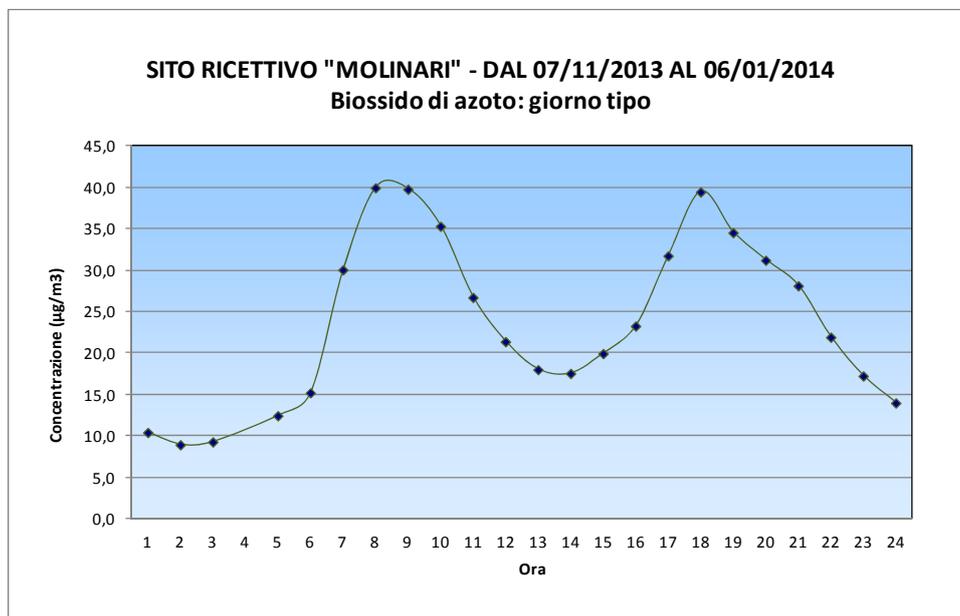
**Indicatore: BLOSSIDO DI AZOTO -NO<sub>2</sub>- espresso in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO NO <sub>2</sub>	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )
	<b>Molinari</b>
Inizio	7-nov-13
Fine	6-gen-14
Dati 1h n°	30583
Dati 24h n°	61
Valore massimo orario del periodo	<b>123,24</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>49,33</b>
Concentrazione media del periodo	<b>24,25</b>
Superamenti valore limite orario	0
Superamenti valore limite annuale	0

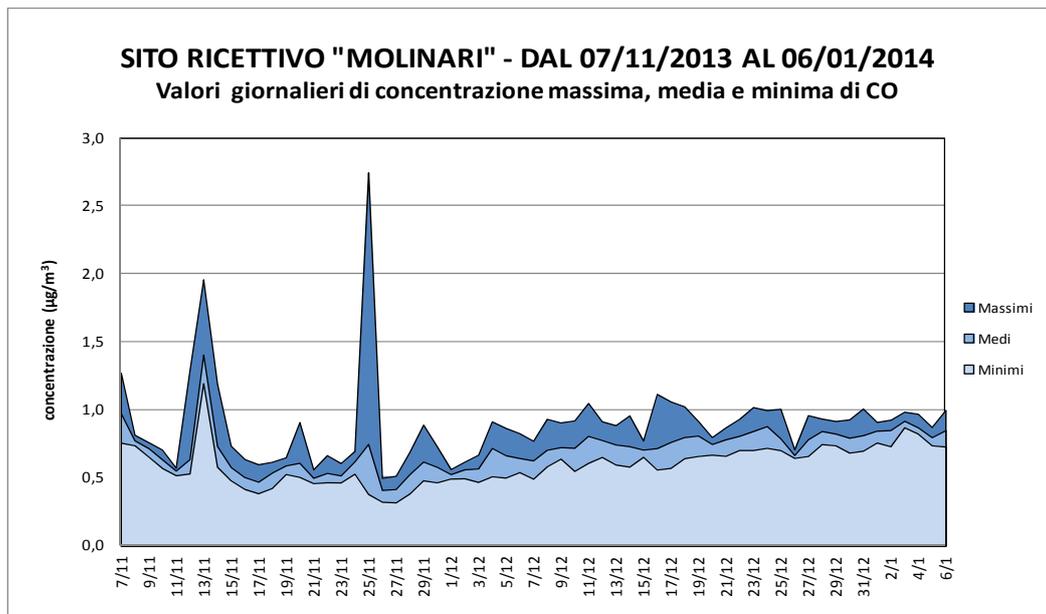
DM 2.4.02 N° 60 (µg/m <sup>3</sup> )
Limite finale e data di raggiungimento
200
40

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

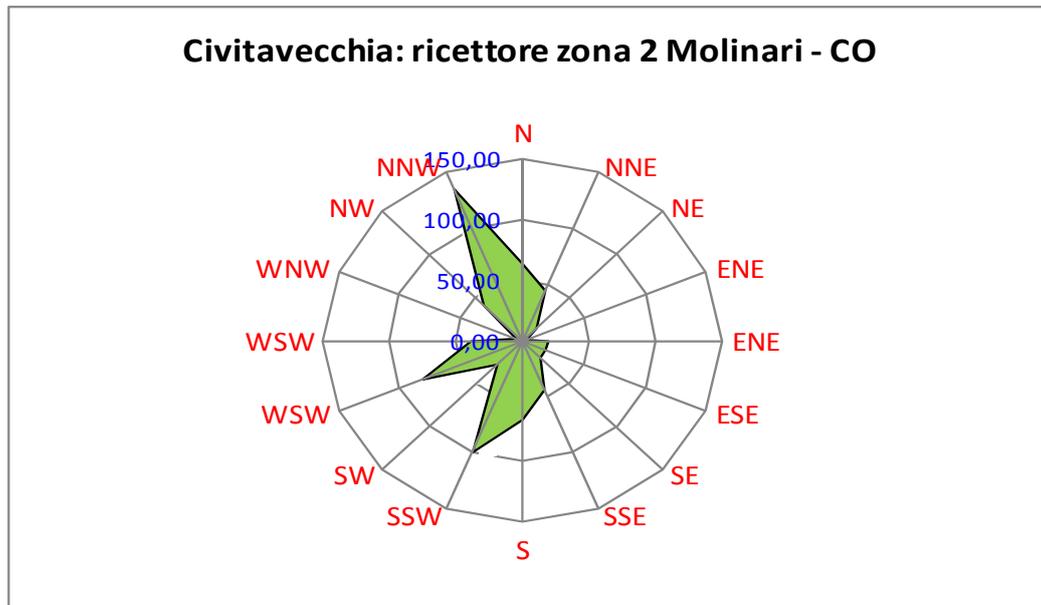
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 07.11.2013 al 06.12.2014**

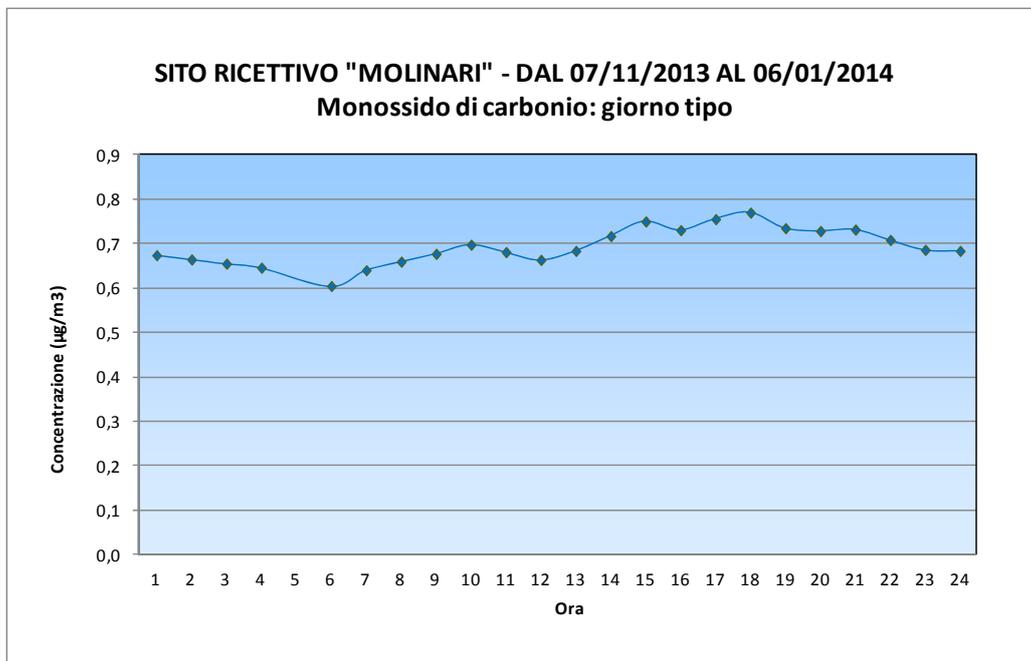
**Indicatore: MONOSSIDO DI CARBONIO-CO- espresso in mg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO CO	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (mg/m <sup>3</sup> )
	<b>Molinari</b>
Inizio	7-nov-13
Fine	6-gen-14
Dati 1h n°	30583
Dati 24h n°	61
Valore massimo orario del periodo	<b>2,74</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>1,40</b>
Concentrazione media del periodo	<b>0,70</b>
Massima concentrazione media di 8 ore (valore massimo della media mobile trascinata)	<b>1,91</b>

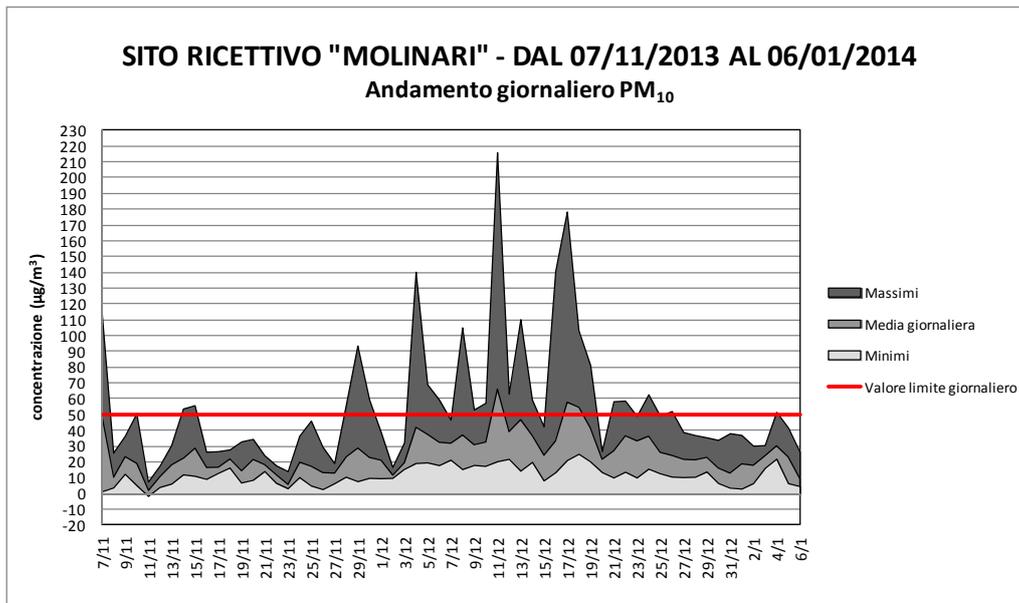
DM 2.4.02 N° 60 (mg/m <sup>3</sup> )
Limite finale e data di raggiungimento
10

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

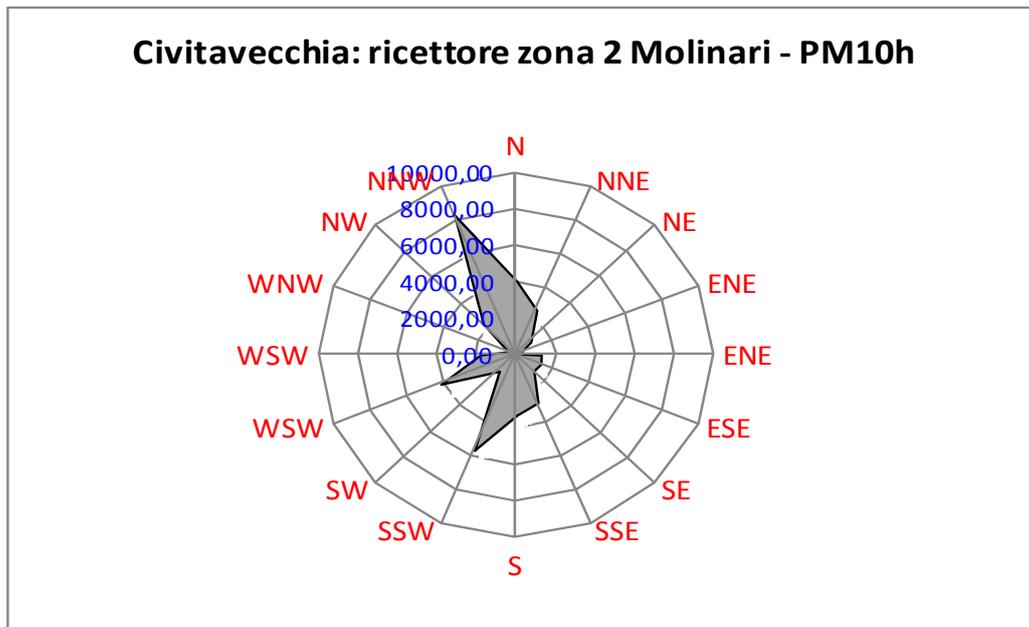
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 07.11.2013 al 06.12.2014**

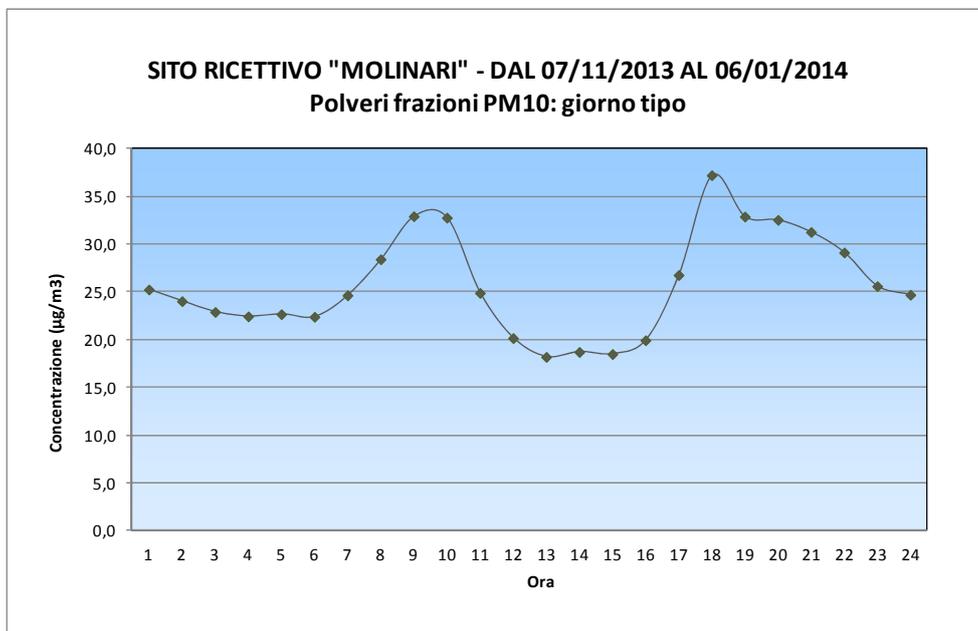
**Indicatore: Particolato aerodisperso frazione PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO PM10	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )
	<b>Molinari</b>
Inizio	7-nov-13
Fine	6-gen-14
Dati 1h n°	30583
Dati 24h n°	61
Valore massimo orario del periodo	<b>216,32</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>66,36</b>
Numero superamenti su 35 giorni/anno ammessi	<b>3</b>

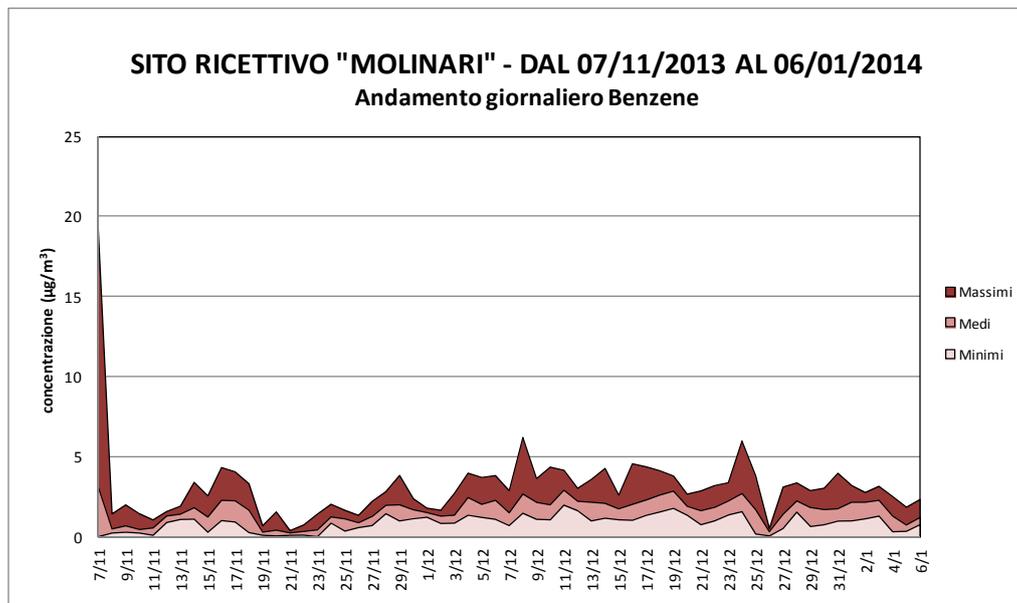
RIFERIMENTI DM 2.4.02 N° 60 (µg/Nm <sup>3</sup> )
Limite finale e data di raggiungimento
40
50

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**

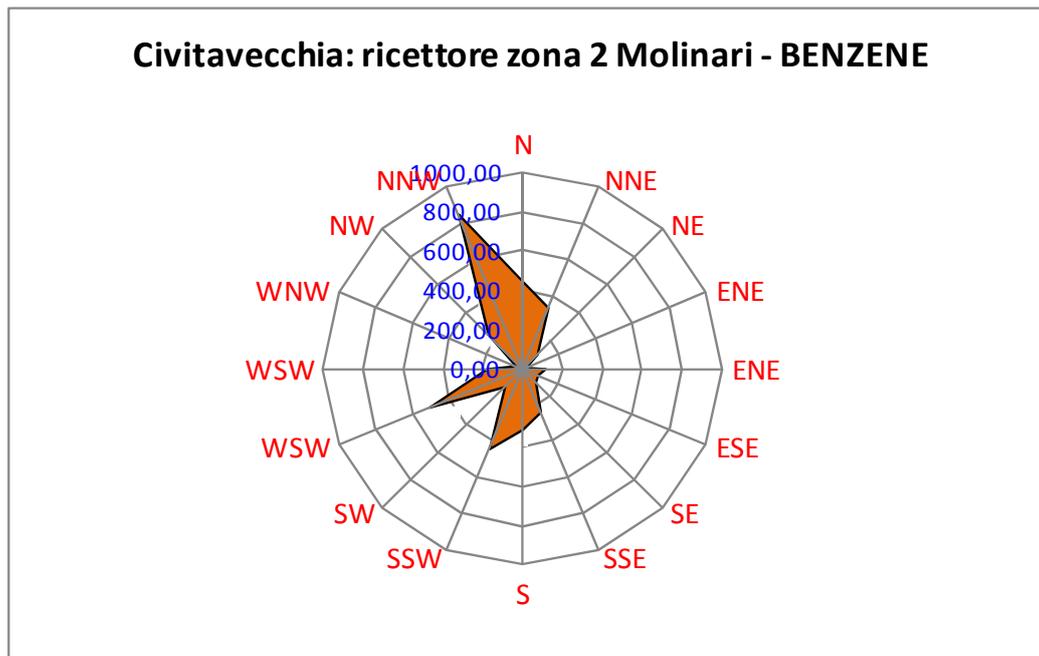
**Ricettori Zona 2- "MOLINARI"-**

**Periodo di monitoraggio dal 07.11.2013 al 06.01.2014**

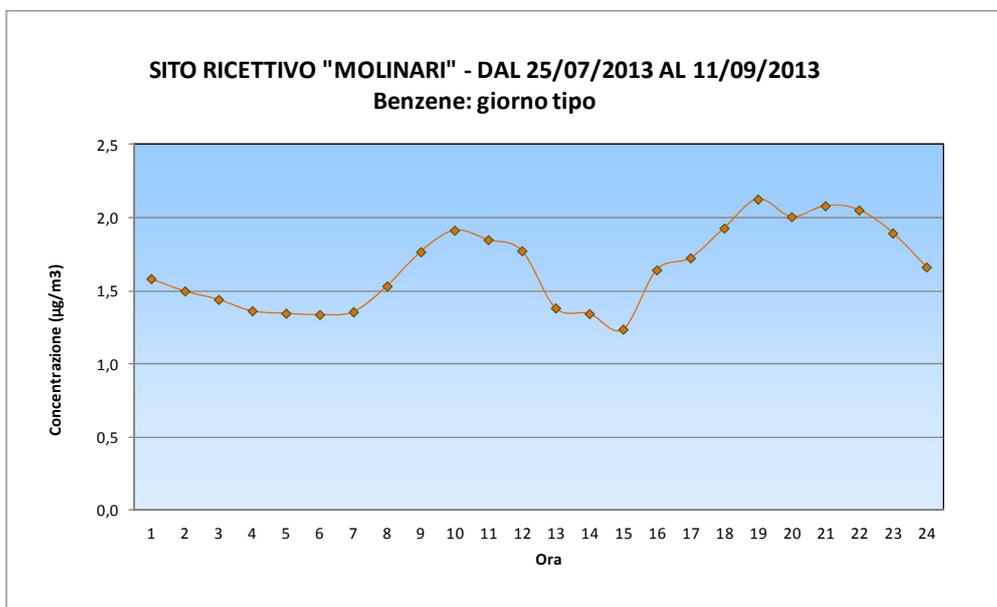
**Indicatore: Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) in µg/m<sup>3</sup>**



**Valori di concentrazione media giornaliera e valori massimi e minimi orari**



**Grafico rosa di vento concentrazione**



**Giorno tipo**

PARAMETRO Benzene	CONCENTRAZIONE RILEVATA NEL PERIODO DI CAMPAGNA (µg/m <sup>3</sup> )
	<b>Molinari</b>
Inizio	7-nov-13
Fine	6-gen-14
Dati 1h n°	30583
Dati 24h n°	61
Valore massimo orario del periodo	<b>19,31</b>
Valore massimo media giornaliera del periodo	<b>3,14</b>
Concentrazione media del periodo	<b>1,68</b>

RIFERIMENTI (µg/m <sup>3</sup> )
Limite finale e data di raggiungimento
<b>5</b>

**Valori riscontrati rispetto ai limiti di legge**



**RAPPORTO DI PROVA  
INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE**



**MA- I<sup>A</sup> CE 2013 RC**

**Committente:** Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta.

**Oggetto:** Servizio di monitoraggio ambientale ed acustico nel cantiere delle opere strategiche per il Porto di Civitavecchia – 1° lotto funzionale: prolungamento antemurale C. Colombo, Darsene Servizi e Traghetti.

**Ordine:** Contratto rep. N. 24.763 Raccolta n. 11.622 [ CUP J31G05000000001- CIG 4774505E27]

**Note:**

**N. Pagine:** 45

**N. Pagine fuori testo:** 0

Rev.0 DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

						✓
<i>Rev.0</i>	<i>Data :</i> <b>07/02/2014</b>	<i>Nome file:</i> <b>MA- I<sup>A</sup> CE 2013 RC</b>	<i>Emesso da:</i> <b>BI-LAB S.r.l.</b>	<i>Autore:</i> <b>P. Rinaldi</b>	<i>Ver.</i> <b>A. Cernicchiaro</b>	<i>Appr.</i> <b>A. Battaglini</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b>	

Pagina 1 di 103

## INDICE

<b>0. INTRODUZIONE .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>1. PIANO DI INDAGINE .....</b>	<b>pag. 3</b>
1.1 Punti di misura.....	<b>pag. 3</b>
<b>2. PARAMETRI RILEVATI.....</b>	<b>pag. 4</b>
<b>3. POSTAZIONI misure Breve Termine e dati strumentazione .....</b>	<b>pag. 4</b>
3.1 BT – Palazzine Ex ENEL.....	<b>pag. 5</b>
3.2 BT - Casa Cantoniera .....	<b>pag. 7</b>
3.3 BT – Abitazione Izzo .....	<b>pag. 8</b>
3.4 BT – Casa di Riposo S. Rita .....	<b>pag. 10</b>
3.5 BT – Loc. La Scaglia . .....	<b>pag. 12</b>
<b>4. POSTAZIONI misure Lungo termine.....</b>	<b>pag. 16</b>
4.1 LT – Varco nord/Molinari .....	<b>pag. 17</b>
4.2 LT - Casa di Riposo S. Rita .....	<b>pag. 23</b>
4.3 LT - La Scaglia . .....	<b>pag. 26</b>
<b>5. Classificazione acustica del Comune di Civitavecchia.....</b>	<b>pag. 33</b>
<b>6. Andamento meteorologico del periodo d’indagine .....</b>	<b>pag. 34</b>
<b>7. Attività di cantiere .....</b>	<b>pag. 35</b>
<b>8. Altre sorgenti emmissive presenti nell’area di interesse .....</b>	<b>pag. 35</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>pag. 36</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b> <b>-RAPPORTO DI PROVA-</b>	

## **O. INTRODUZIONE**

La presente relazione fa particolare riferimento al punto 3.6.1. del Capitolato di appalto e rappresenta il rapporto tecnico denominato Relazione di Campagna contenente:

- la sintesi dei risultati ottenuti, dedotti dai Rapporti di Prova, che ne costituiscono appendice e/o allegato e riportanti la sintesi delle metodiche adottate e le eventuali modifiche apportate alle attività di misura (tecnica, frequenza, ubicazione, ecc.), con relativa motivazione;
- una prima valutazione dell'incidenza del cantiere sulle singole postazioni di misura e sui singoli recettori, da convalidare nelle successive ripetizioni da effettuare nei prossimi periodi estivi ed invernali;
- il commento riassuntivo dei risultati conseguiti, in relazione anche ai vigenti limiti di legge.

I rapporti di Prova, riportati in appendice/allegato riguardano tutte le postazioni sede di rilievi sia con tecnica BT che con tecnica LT.

Nell'insieme è riportata anche una misura complementare che è oggetto di rilevamento specifico nel corso della campagna, con tecnica BT (Loc. La Scaglia).

I dati specifici sulle condizioni meteorologiche rilevate direttamente, associate altresì ai rilievi sui flussi di traffico nelle diverse postazioni considerate, fanno esplicito riferimento a quanto riportato nella relazione di misura sulla verifica dell'impatto sul comparto inquinamento dell'aria.

Stesso dicasi per quanto riguarda le altre informazioni raccolte, quali la presenza di altri cantieri, le attività espletate al loro interno, il funzionamento di sorgenti particolari e quant'altro di interesse.

E' stata riportata una sintetica valutazione dell'incidenza del cantiere sulle singole postazioni di misura e sui singoli ricettori ed il commento riassuntivo dei risultati conseguiti, in relazione anche ai vigenti limiti di legge.

Quanto sopra, a validazione delle previsioni di impatto eseguite in fase progettuale ed a sostegno delle eventuali misure aggiuntive di mitigazione e di protezione acustica realizzate.

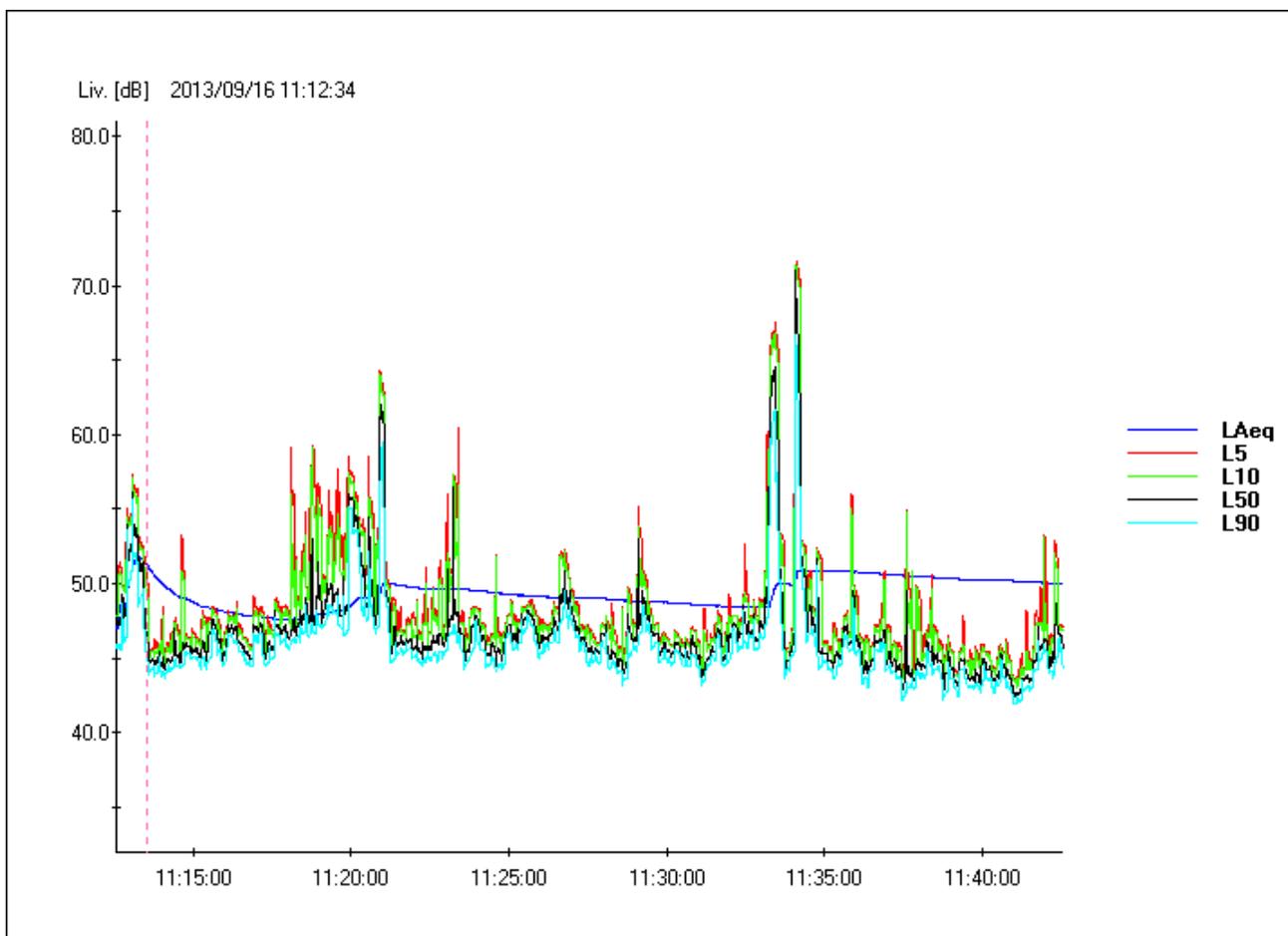
## RAPPORTO DI PROVA

Metodica BT  
DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE  
EX PALAZZINE ENEL ORE 11.00 – 11.30 del 16 settembre 2013

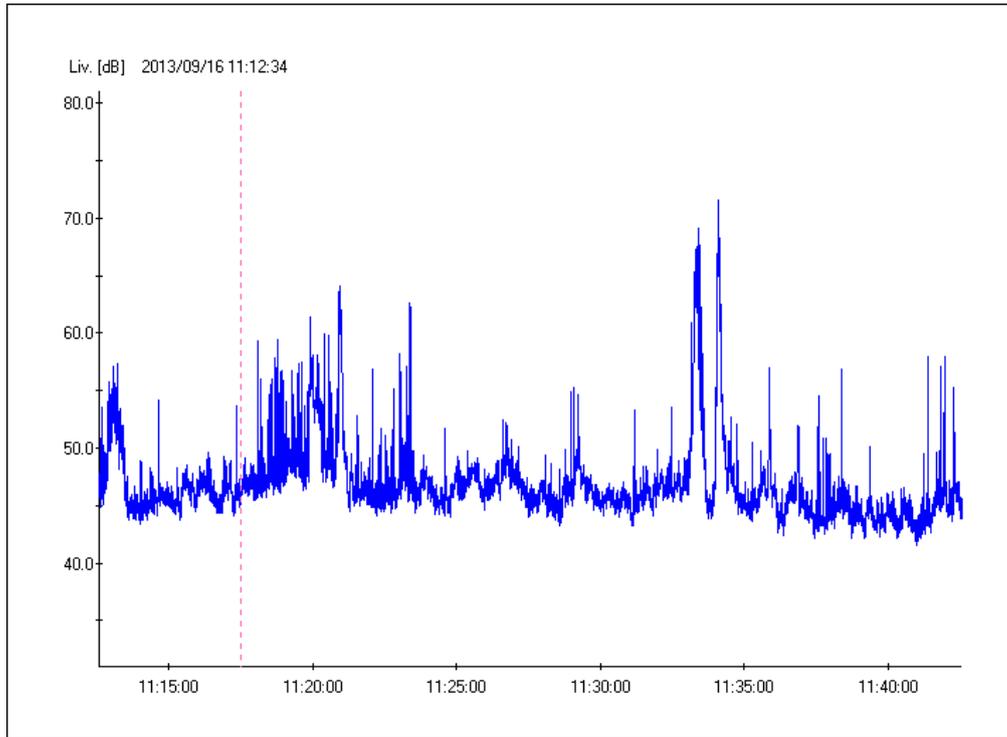
$L_{Aeq} = 50.0$  dB ;

SLM\_LOG

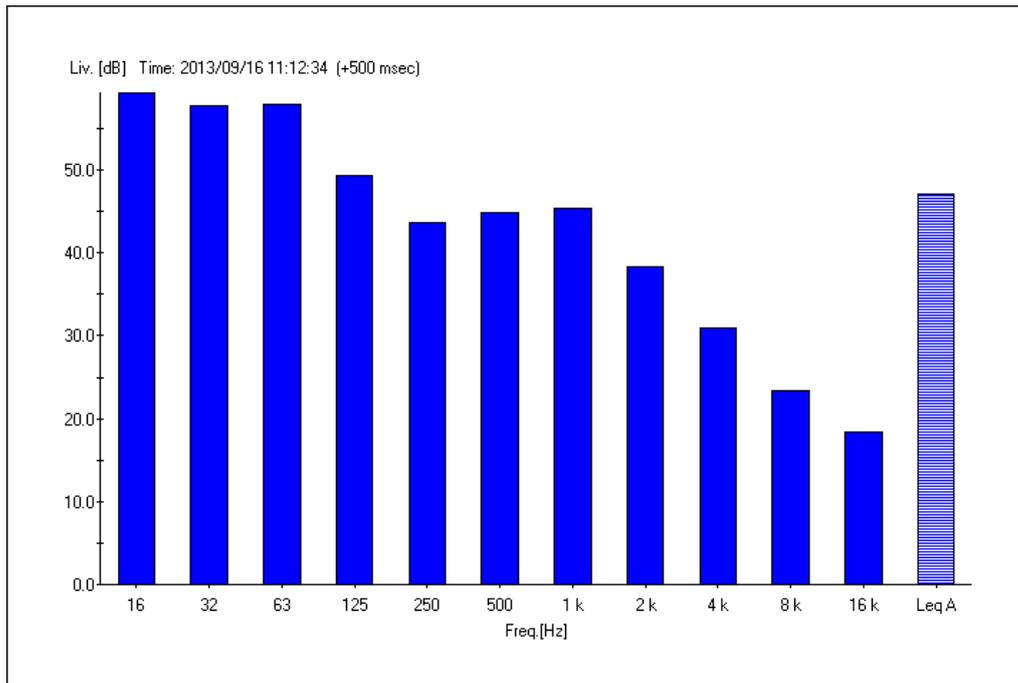
$L_5 = 47.2$ ;  $L_{10} = 46.9$ ;  $L_{50} = 46.5$ ;  $L_{90} = 45.4$



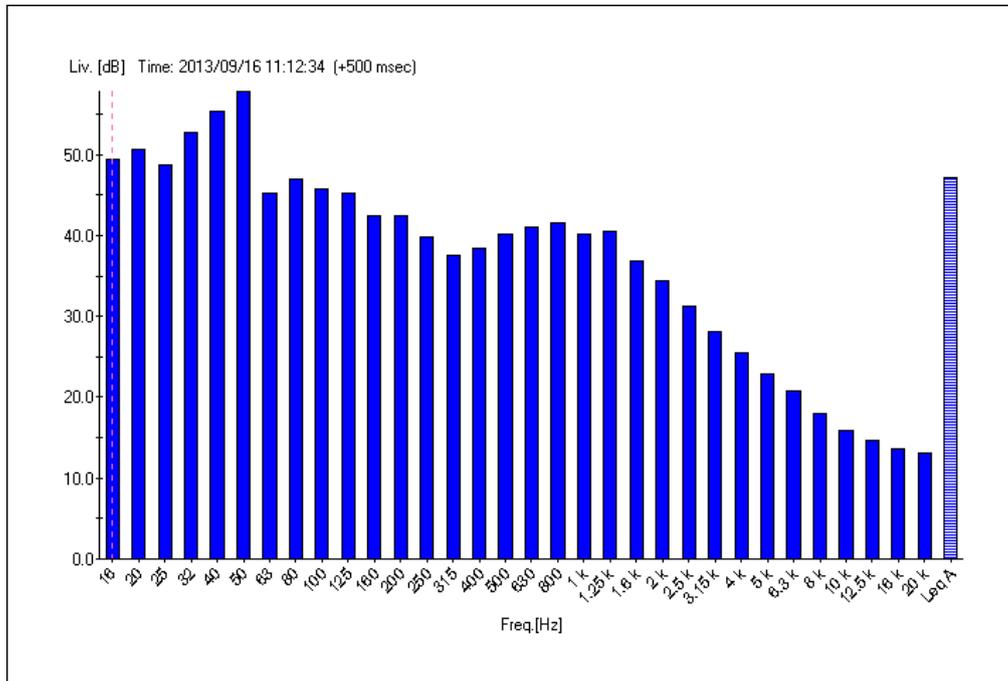
PROFILO



OTTAVE



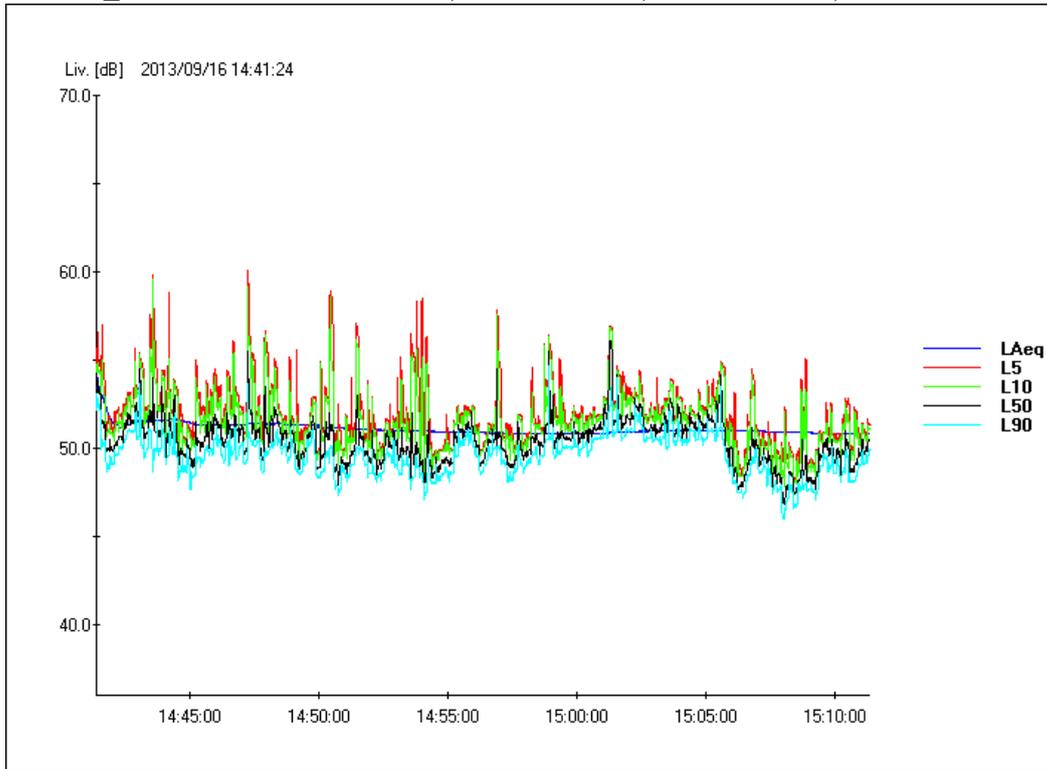
TERZE DI OTTAVA



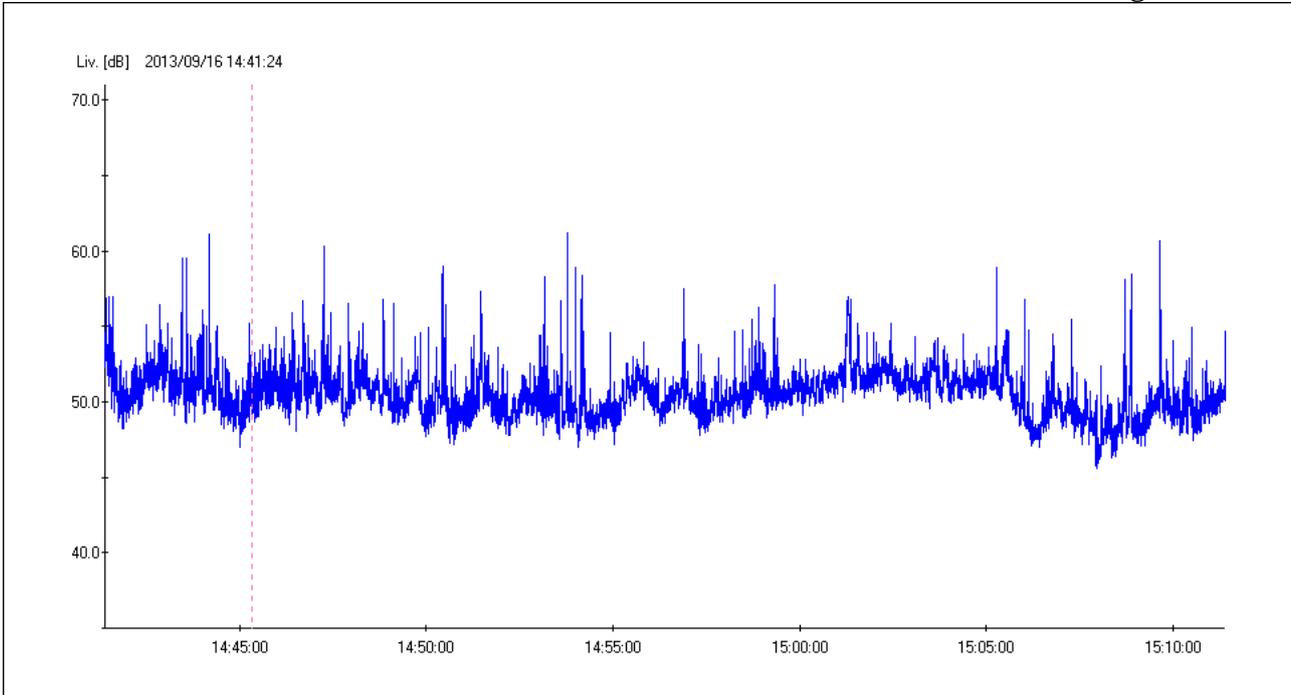
EX PALAZZINE ENEL ORE 14.40 -15.10 del 16 settembre 2013

L<sub>Aeq</sub> = 50.80 dB ;

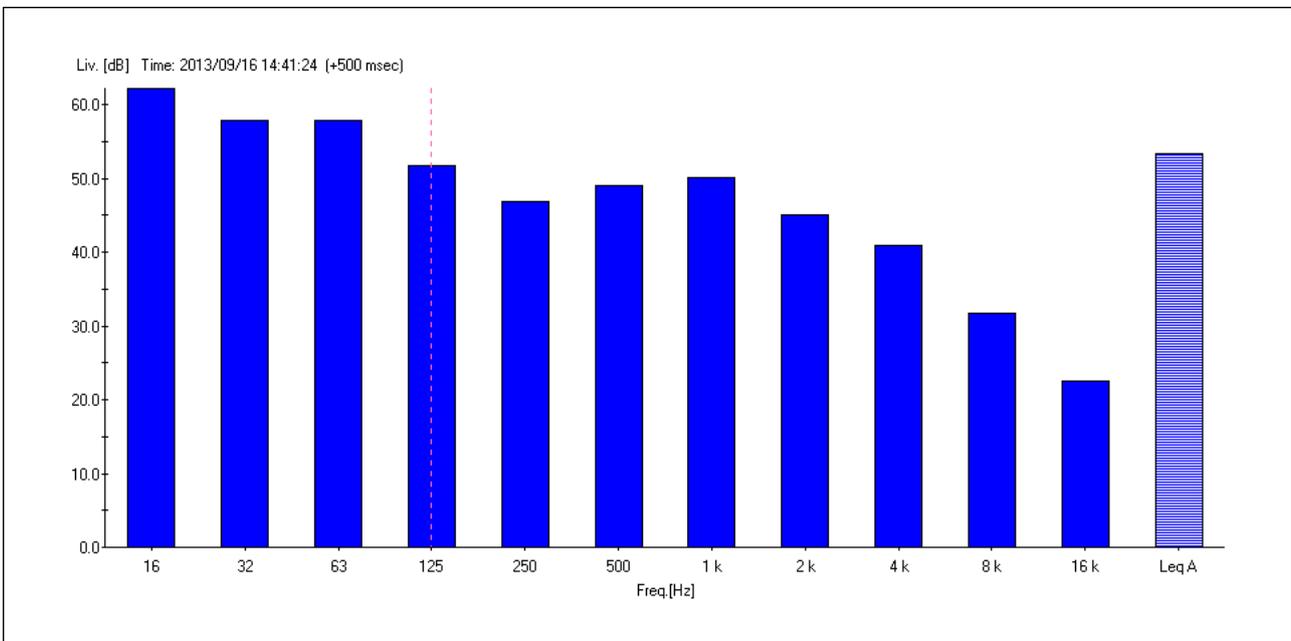
SLM\_LOG      L<sub>5</sub> = 51.4;    L<sub>10</sub> = 51.2;    L<sub>50</sub> = 50.4;    L<sub>90</sub> = 49.7



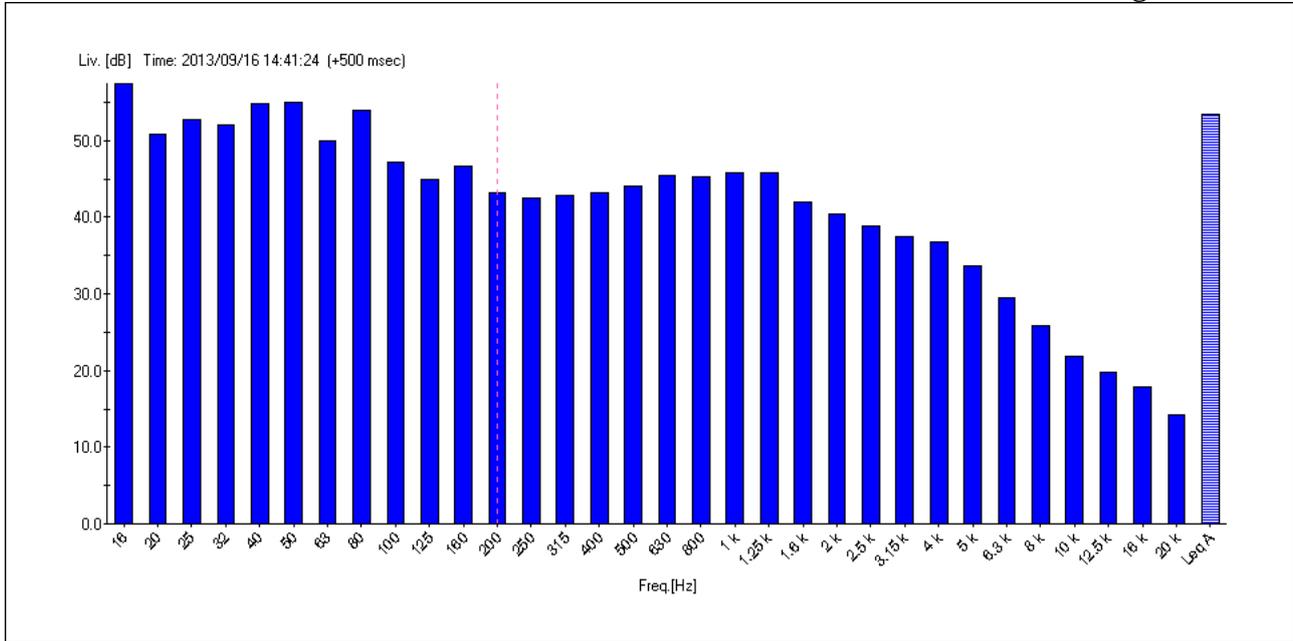
**PROFILO**



**OTTAVE**



**TERZE DI OTTAVA**

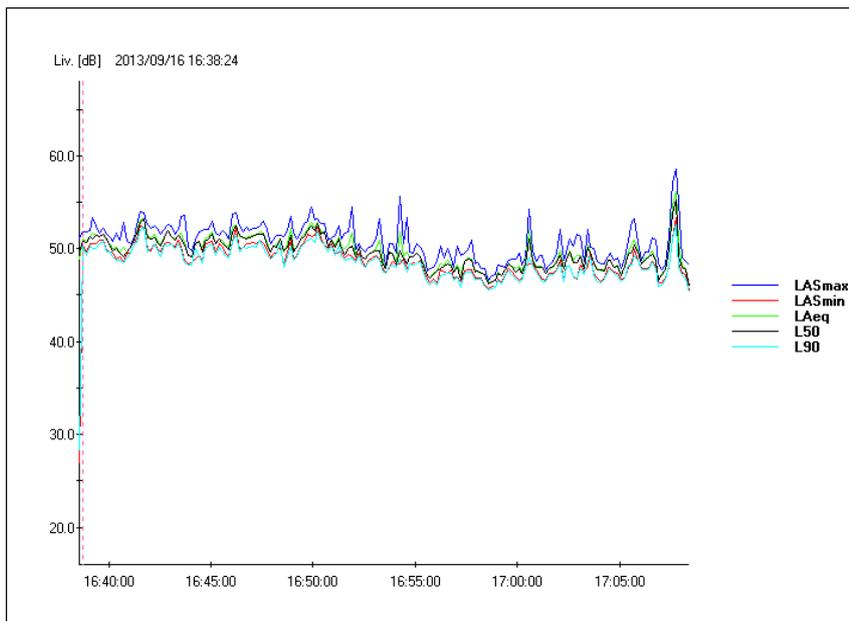


EX PALAZZINE ENEL ORE 16.38 -17.08 del 16 settembre 2013

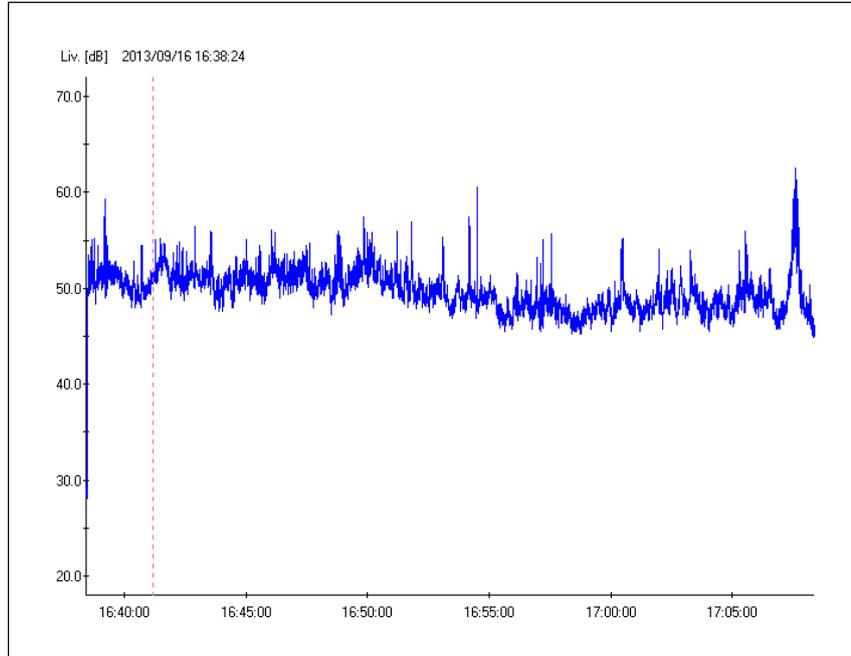
**LAeq = 46.0 dB ; LAS max = 48.3; LAS min = 45.4:**

SLM\_LOG

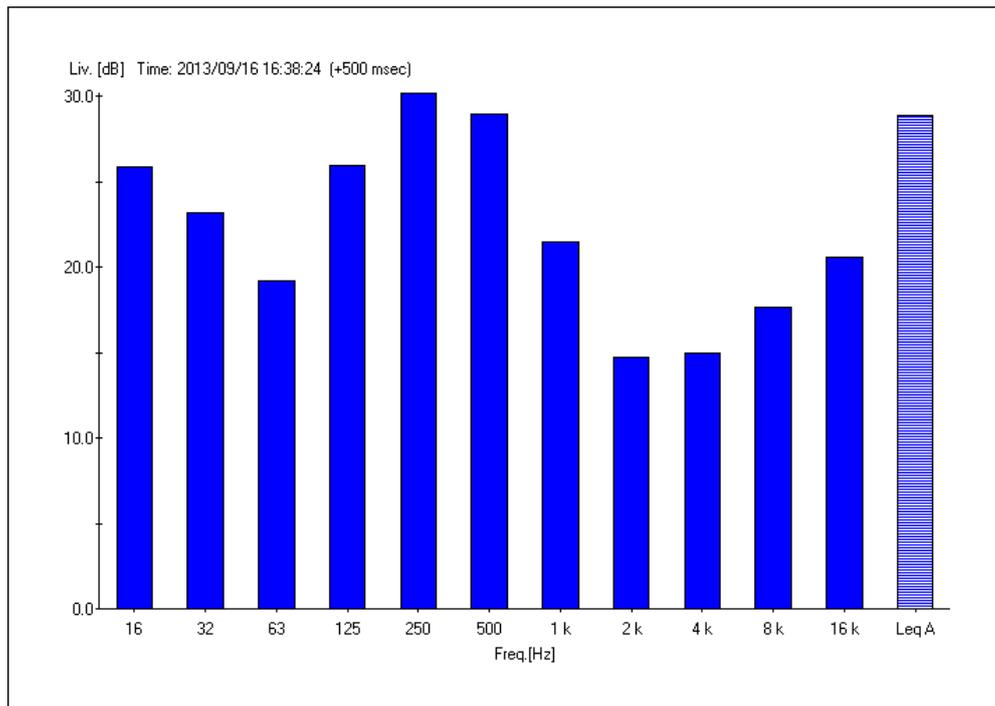
L50 = 46.0 L90 = 45.3



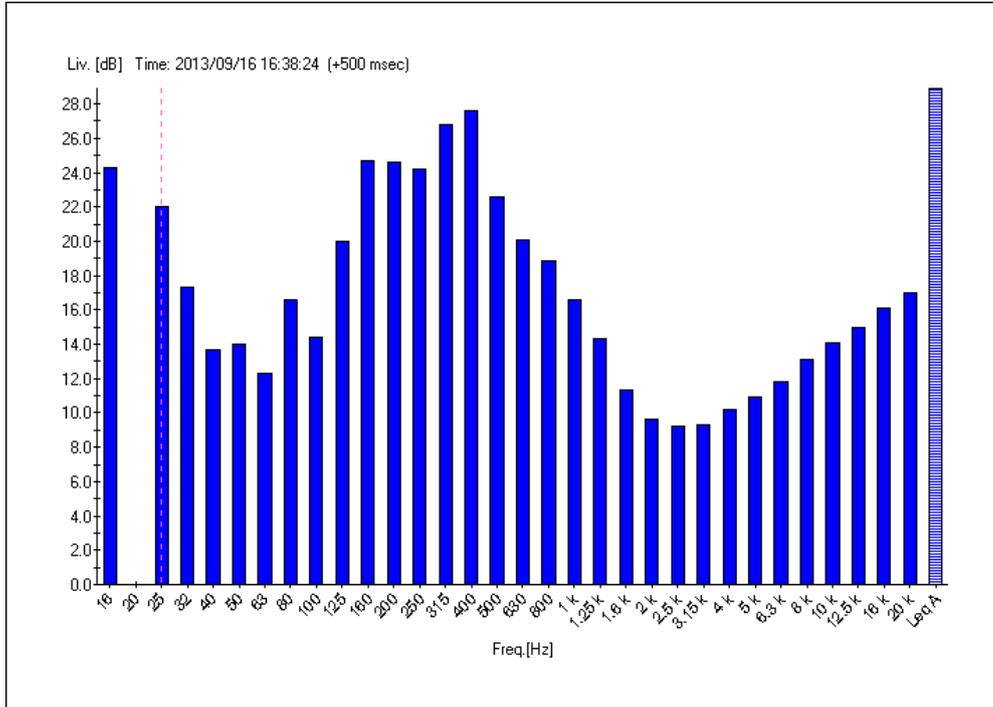
### PROFILO



### OTTAVE



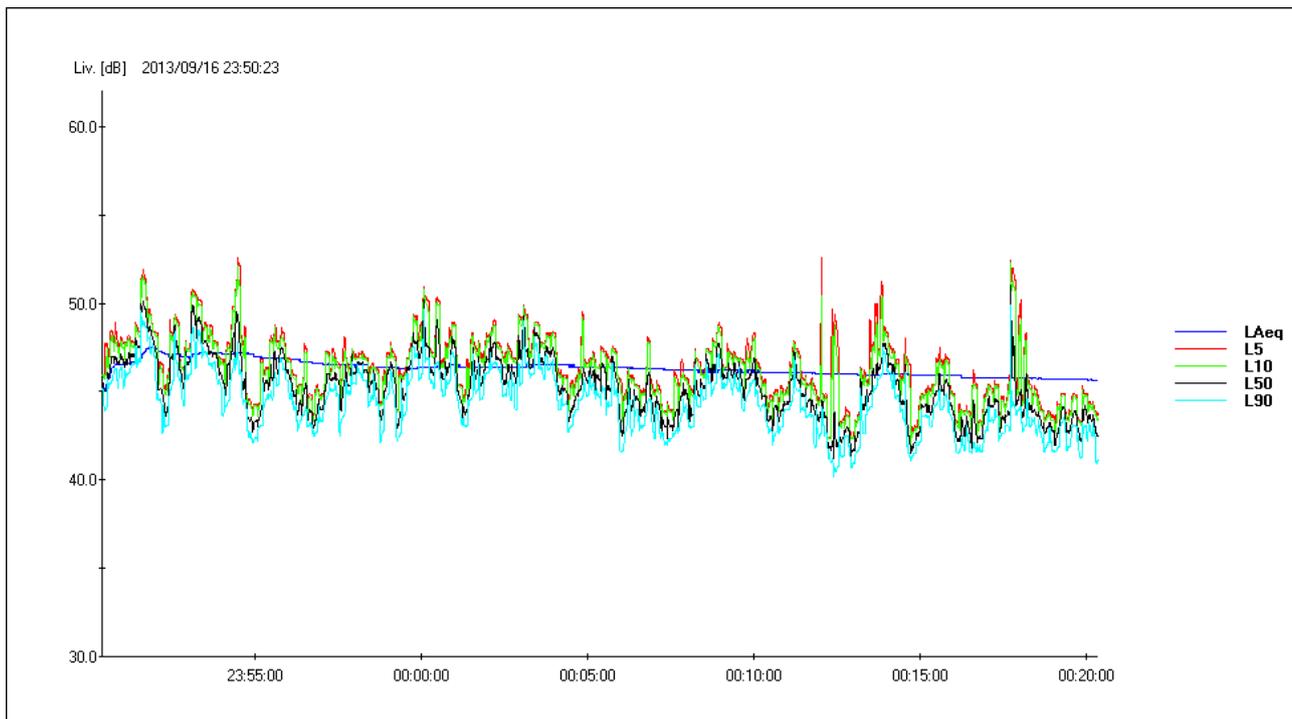
TERZE DI OTTAVA



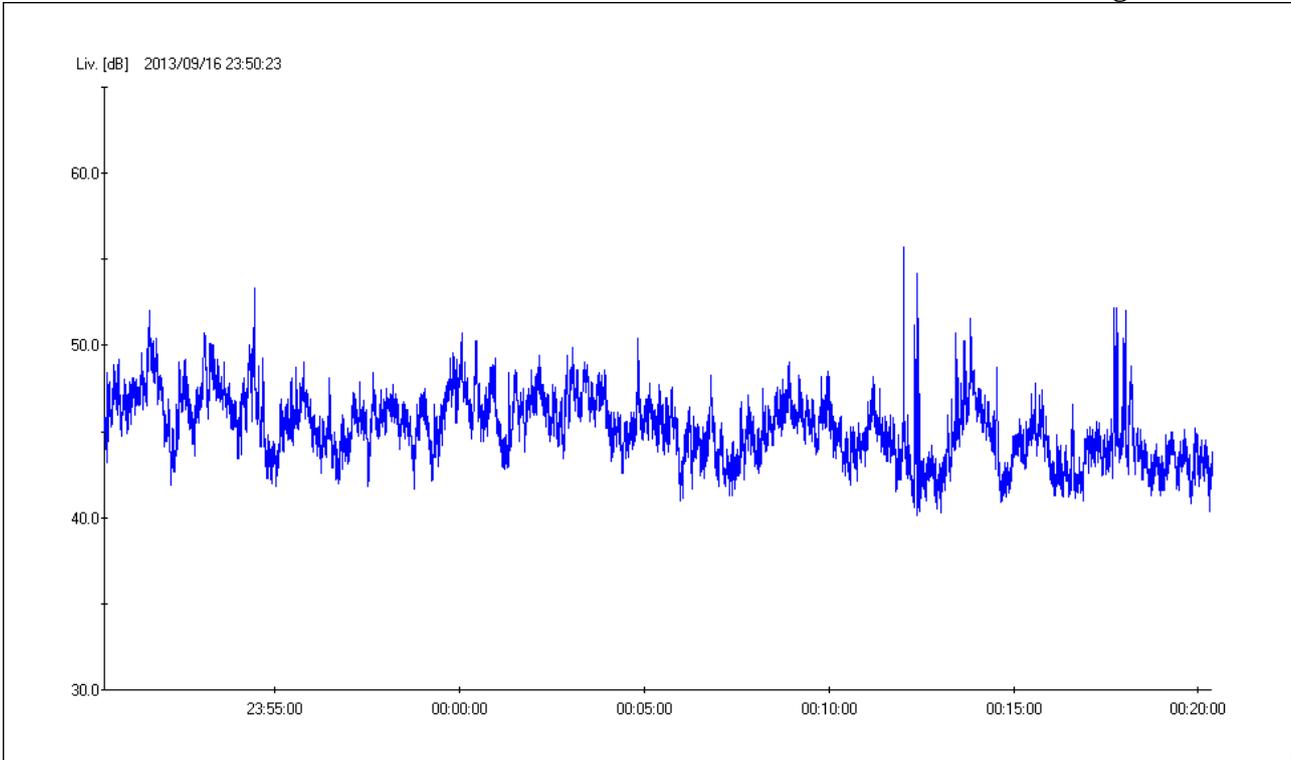
EX PALAZZINE ENEL ORE NOTTURNE 23.50 – 0.20 del 16 settembre 2013

**LAeq = 45.6 dB ;**

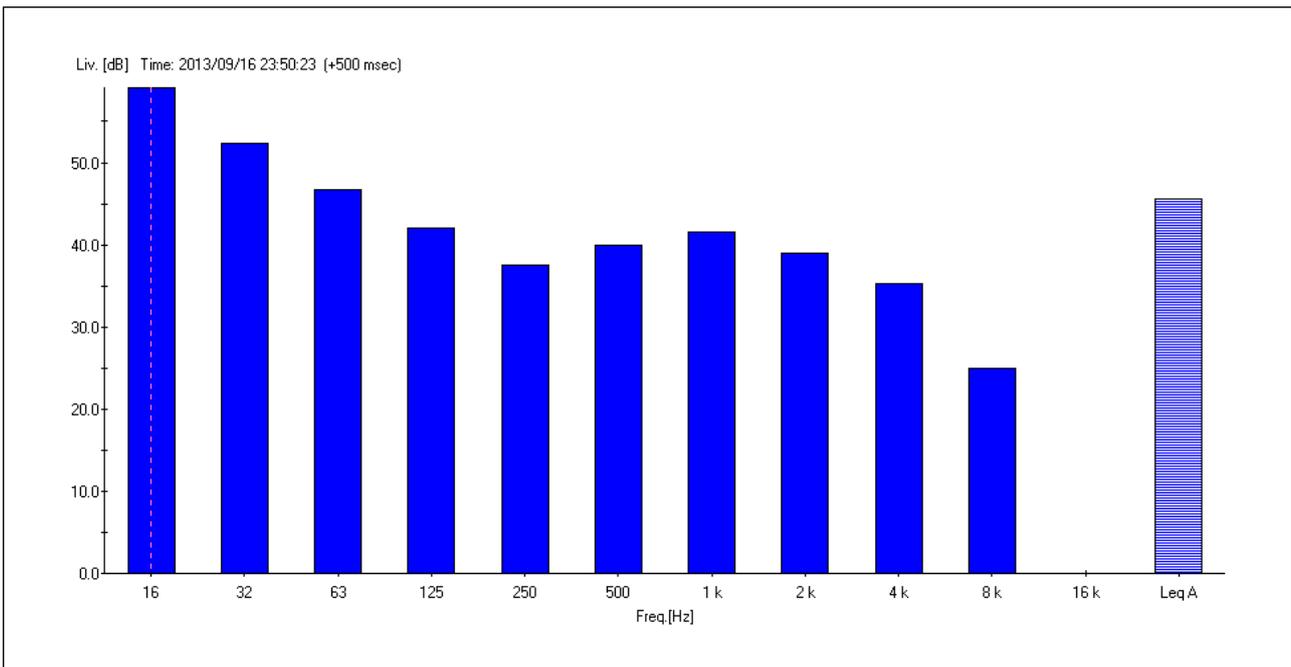
SLM\_LOG      L5 = 43.9;    L10 = 43.7;    L50 = 46.0;    L90 = 45.3



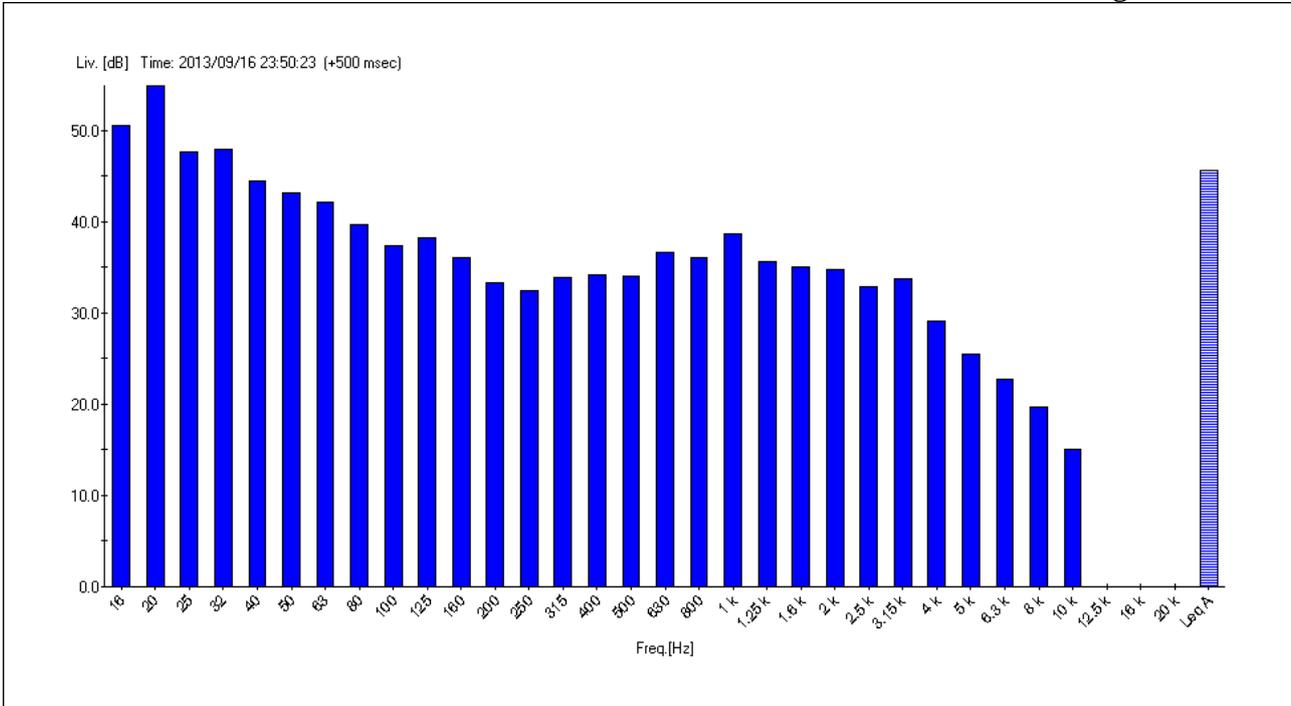
PROFILO



OTTAVE



TERZE DI OTTAVA



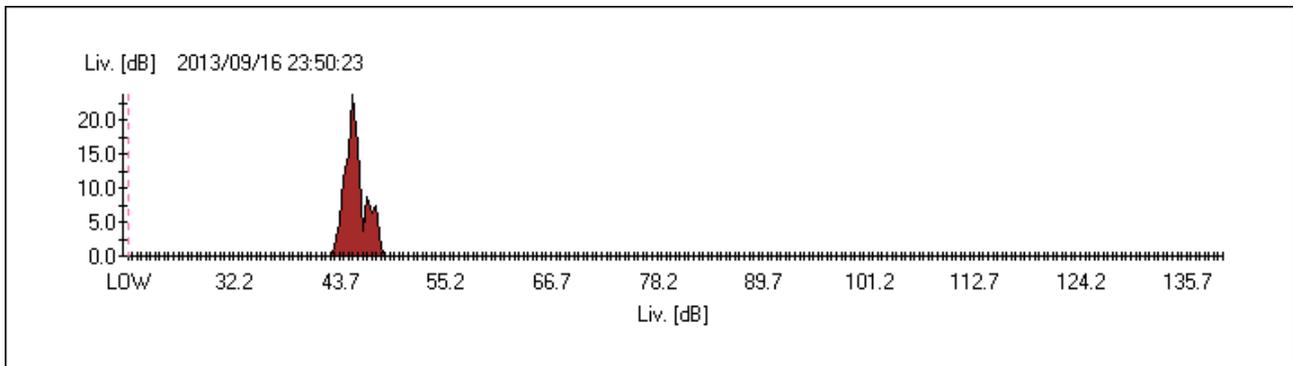
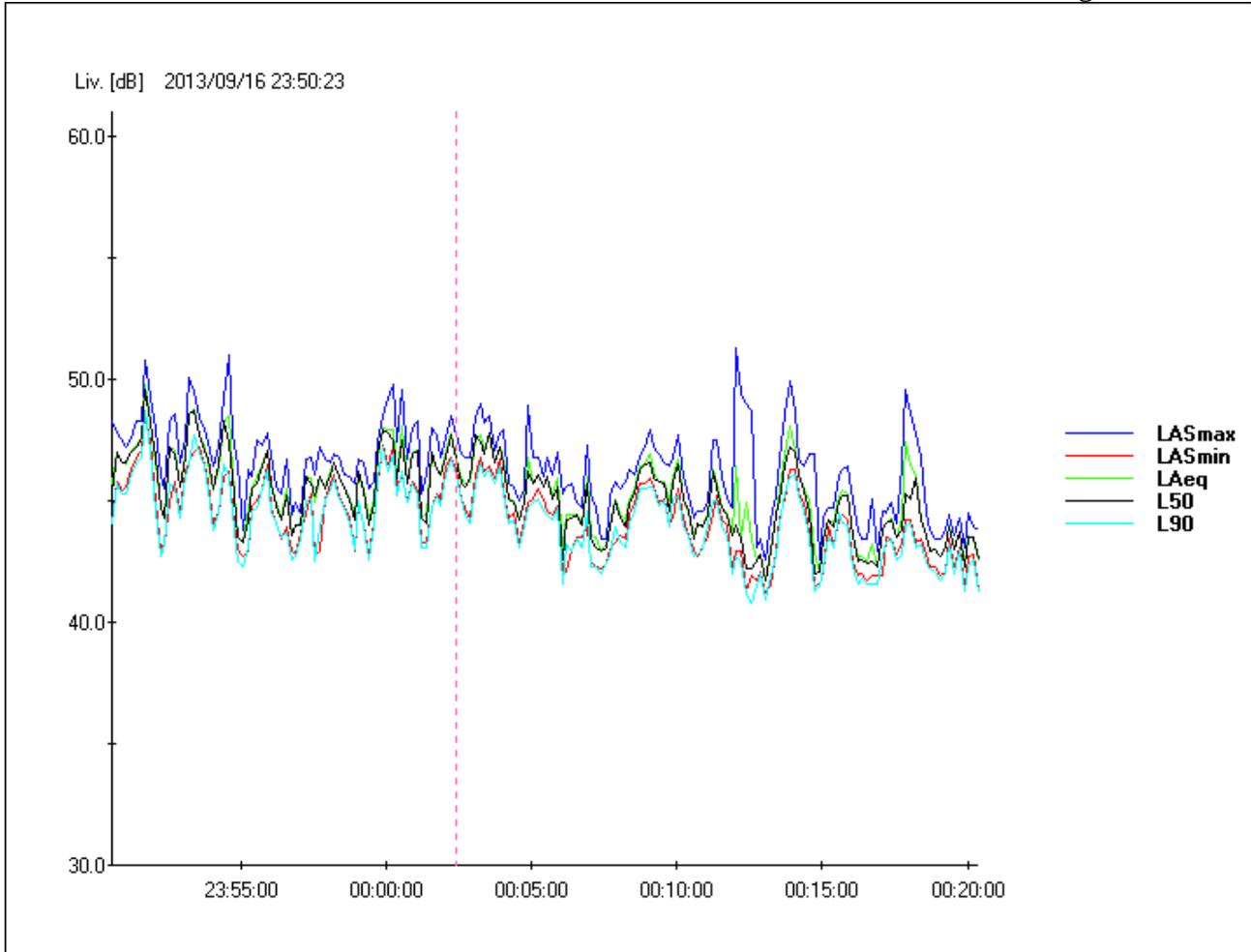


Tabella riassuntiva rilievi con posizione dello strumento a circa 10 m verso est del bordo Aurelia

Intervallo Orario	Livello equivalente misurato dB (A)	Conteggio Passaggio Autocarri	Conteggio Passaggio Auto	Conteggio Passaggio Motocicli
8,28 – 8,58	62,4	42	307	25
10,03 - 10,33	62,5	31	247	28
17,33 – 18,03	62,7	30	390	61
22,08 – 22,38	58,9	2	150	22

Lo strumento è stato posizionato all'interno di un piazzale a 10 metri circa dalla recinzione che delimita ad est la statale Aurelia e a circa 30 metri sud della Casa Cantoniera.

Autorità portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta  
Opere strategiche per il Porto di Civitavecchia  
1° LOTTO FUNZIONALE  
PROLUNGAMENTO ANTEMURALE C. COLOMBO, DARSENE SERVIZI ED TRAGHETTI

Piano di Monitoraggio Ambientale per il controllo del Clima Acustico  
Verifica di attemperanza  
di cui al parere ALITTA DS.1-2006-0021173 ed alla Delibera Cipe n° 140/2007

Progetto di dettaglio del monitoraggio ambientale - Rumore

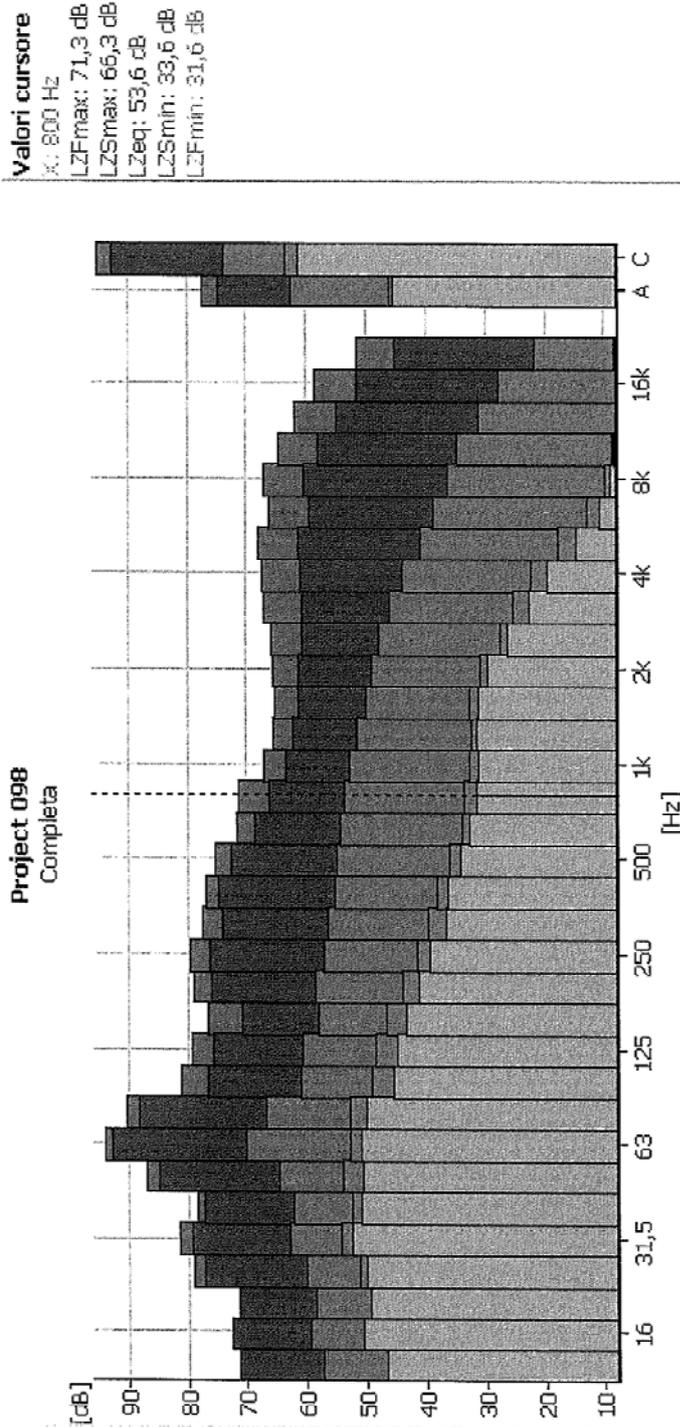
Fac-simile di Foglio Raccolta Dati - Misure con tecnica BT

SOC. INCARICATA: <i>Are+ Tech2i srl</i>		DETERMINAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE STATISTICA DEL LIVELLO SONORO E DEL RELATIVO LIVELLO EQUIVALENTE IN TERMINI GLOBALI E SPETTRALI		Pag. 1 / __	
FOGLIO RACCOLTA DATI					
Allegato al Rapporto di Prova n°					
Rilievo BT		Luogo della prova: <i>Civitavecchia Via Aurelia Nord</i>			
Circostanze della prova:					
Punto/i di misura: <i>Piazzale esterno officine del Tirreno</i>					
Tempo di riferimento: <i>8,28 - 8,58</i> Tempo di misura <i>30 min</i>					
Tempo di osservazione: <i>30 min</i>					
Modalità A <input type="checkbox"/>	<i>marzo. marato</i>	Esterno per cantiere <input type="checkbox"/>	Esterno per traffico indotto <input checked="" type="checkbox"/>	Interno ambiente abitativo <input type="checkbox"/>	N° ripetiz.:
Pausa misura: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si - documentare		Memorizzazione: <input checked="" type="checkbox"/> tutti i parametri; <input type="checkbox"/> senza statistica spettrale; <input type="checkbox"/> senza statistica			
Eventuali dispositivi speciali di sicurezza			<input type="checkbox"/> Casature anti-in <input type="checkbox"/> Emetto <input type="checkbox"/> Inserti auricolari		
<input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Si - vedi elenco allegato →			<input type="checkbox"/> Altro		
SAP:		TAP:		Data:	
				Sigla EAP:	
APPARECCHIATURE UTILIZZATE				<input type="checkbox"/> Vedi prova n° .....	
<input checked="" type="checkbox"/> Fonometro <i>BRUEL Kjaer 2250 BPO</i> mat.		<input checked="" type="checkbox"/> Microfono <i>BRUEL Kjaer 4188</i> mat.			
<input checked="" type="checkbox"/> Calibratore <i>BRUEL Kjaer 4231</i> mat.		<input type="checkbox"/> Software <i>PREDICTOR (Brose)</i>			
<input type="checkbox"/> Calcolatore mat.					
Idoneità condiz. ambientali: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Forza vento: <i>/</i> (Beaufort)					
Condizioni meteorologiche: <i>OTTIME per la misura</i>					
CALIBRAZIONE	Livello di rumore nel luogo della calibrazione: ..... dB(A) Livello di calibrazione: 93.9 dB(A)				
	Correzione microfonica ottenuta: ..... dB / Verifica iniziale calibr.: ..... dB				
	Verifica finale calibrazione: <i>0,15</i> dB <i>come scarto</i>				
Idoneità condizioni di sicurezza: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
Inizio della prova: Data <i>6/8/13</i> ora <i>8,28</i> Fine: Data <i>6-8-13</i> ora <i>8,58</i>					
Note: .....					
RISULTATI (incertezza di misura: +/- 1 dB)					
File in formato binario:					

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b>	

1b

SPETTRO FREQUENZE

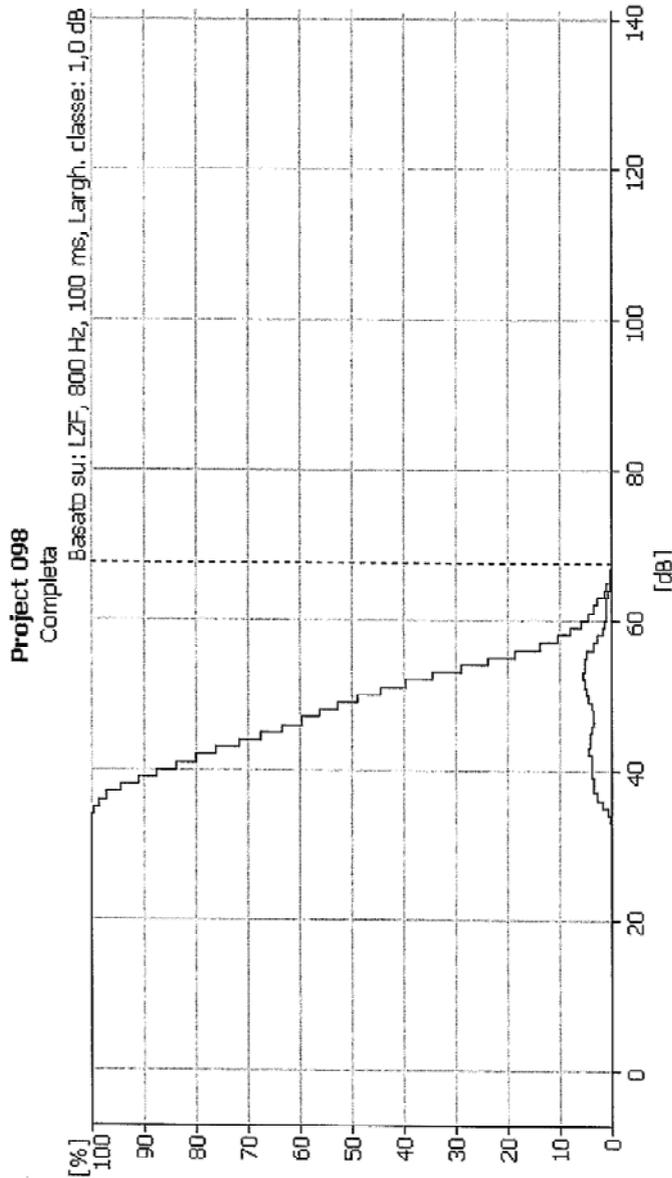


	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b> <b>-RAPPORTO DI PROVA-</b>	

1c

STATISTICHE

Valori cursore  
X: [67,0 ; 68,0] dB  
Livello: 49,2m %  
Cumulative: 71,0m %





**OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale**

**INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE  
-RAPPORTO DI PROVA-**



22

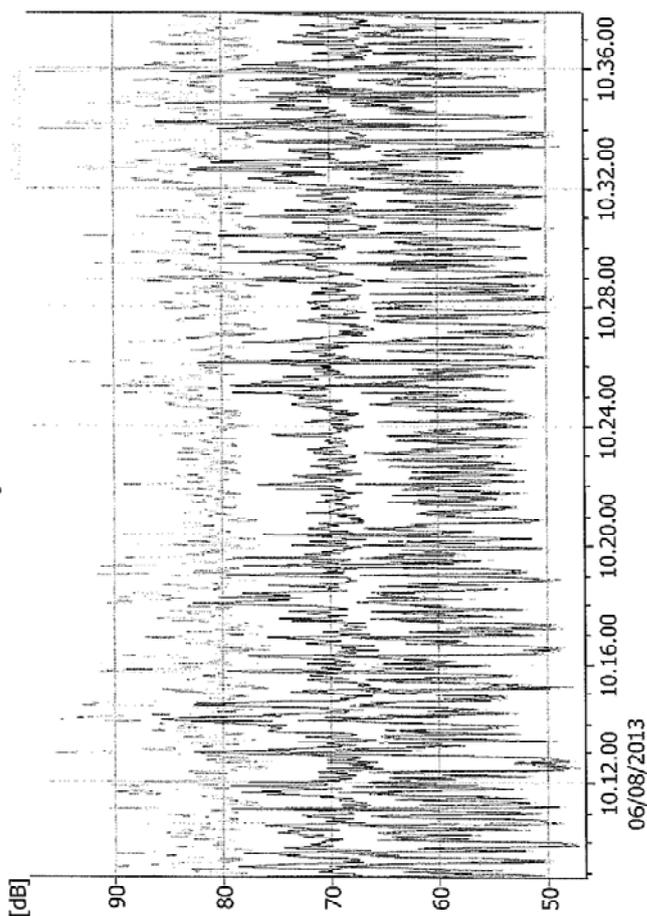
SECONDA MISURAZIONE MATTINA ORE 10:08

Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LCpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	06/08/2013 10.08.49	06/08/2013 10.37.54	00:29:05	62,7	97,1	78,8	46,5	0,0

PROFILO

Project 099

Valori cursore  
Regist. X: 10.37.53 - 10.37.54  
LAFmax: 74,1 dB  
LAFmin: 63,3 dB  
LCpicco: 88,7 dB  
LAleq: 76,1 dB  
LAeq: 68,8 dB  
LCeq: 74,9 dB



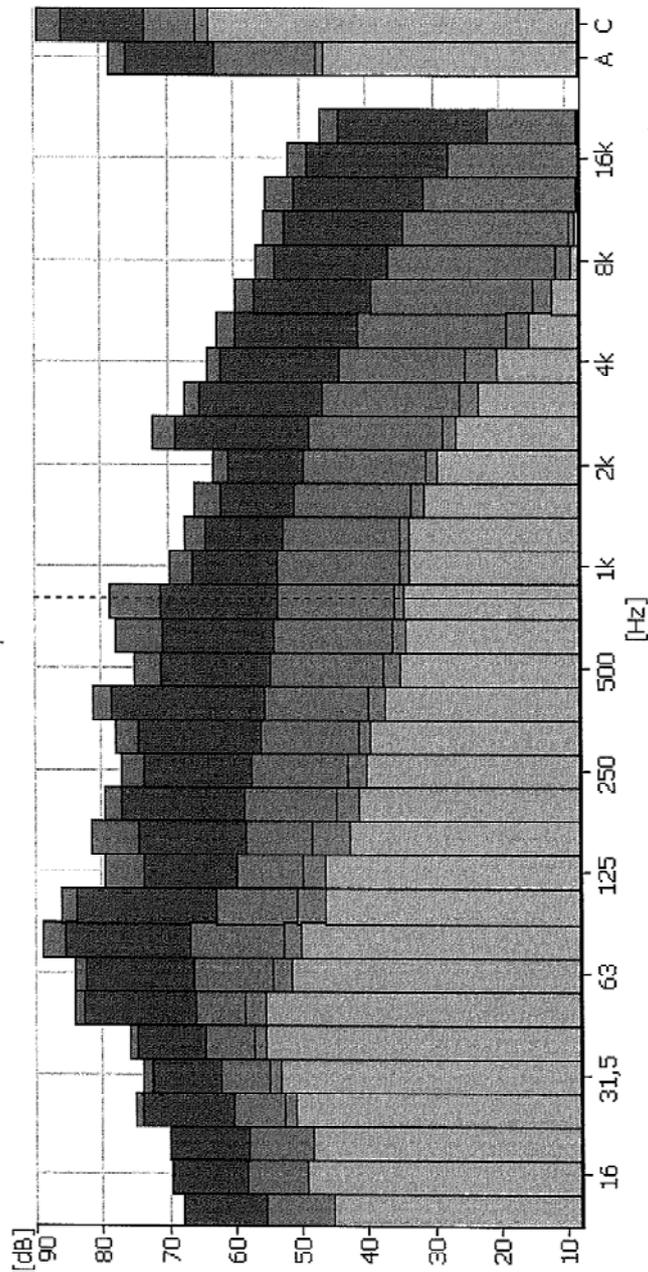
	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b>	

2b

SPETTRO FREQUENZE

Valori cursore  
X: 800 Hz  
LZFmax: 78,6 dB  
LZ5max: 70,9 dB  
LZeq: 53,5 dB  
LZ5min: 35,8 dB  
LZFmin: 34,4 dB

Project 099  
Completa





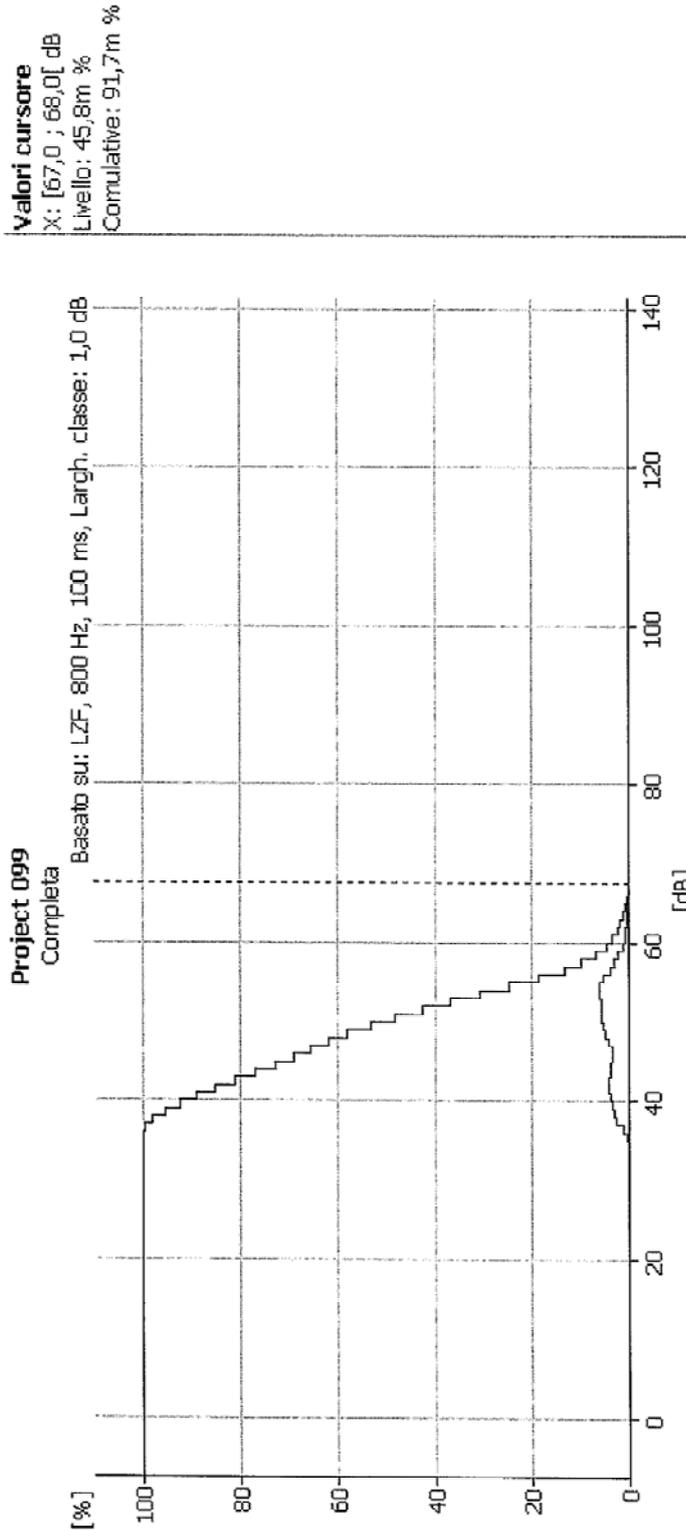
**OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale**

**INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE  
-RAPPORTO DI PROVA-**



26

STATISTICHE



	<p align="center"><b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b></p>	
	<p align="center"><b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b></p>	

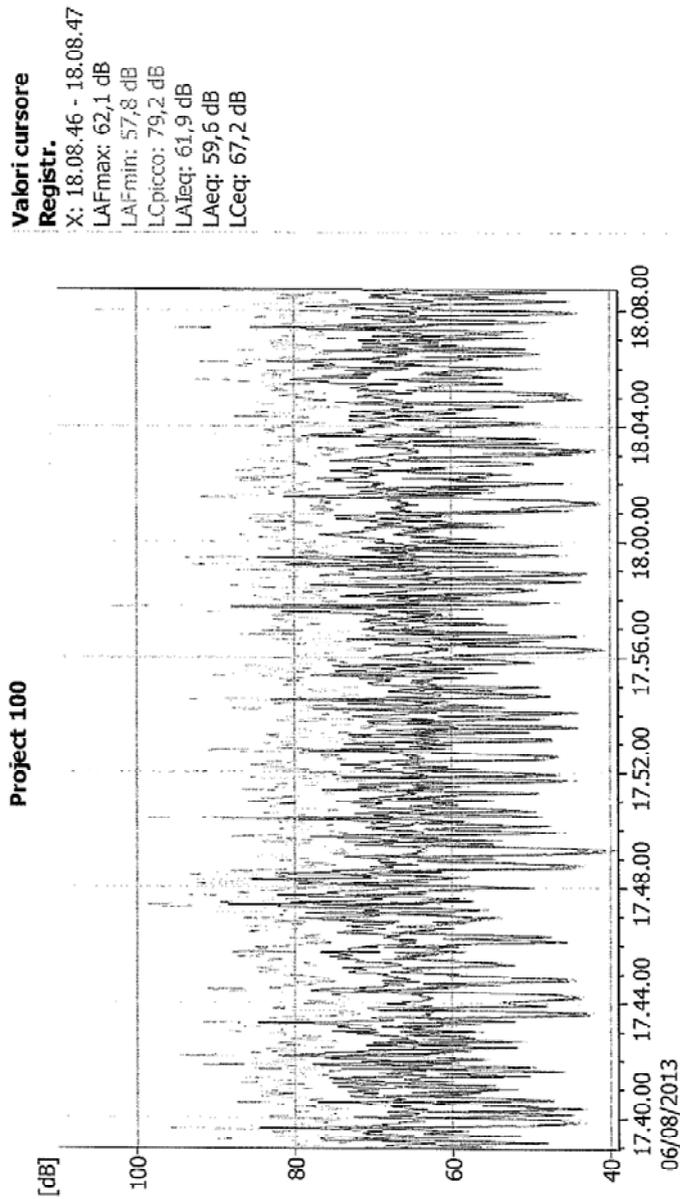
3a

MISURAZIONE POMERIGGIO ORE 17:38

Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LCpicco [dB]	LAfmax [dB]	LAfmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	06/08/2013 17:38:55	06/08/2013 18:08:47	00:29:52	62,7	103,2	77,7	39,0	0,0

PROFILO

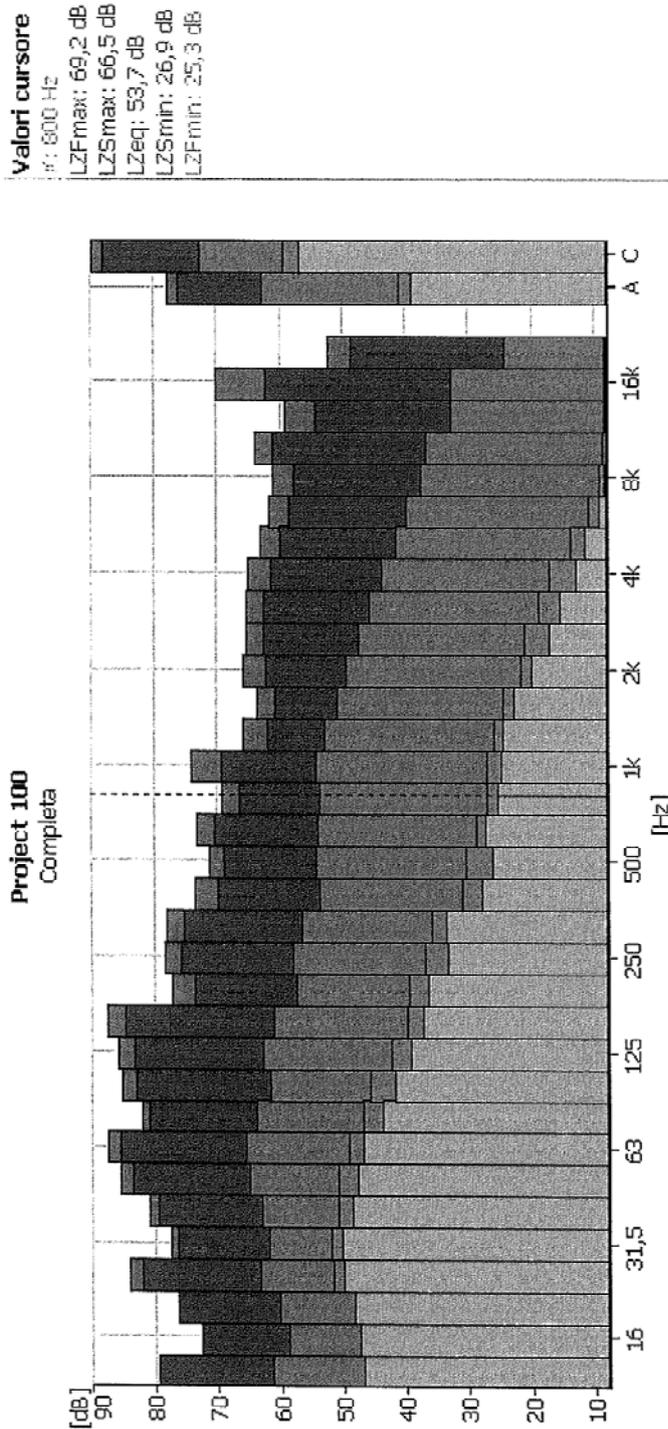
Project 100



	<p align="center"><b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b></p>	
	<p align="center"><b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b></p>	

3b

SPETTRO FREQUENZE



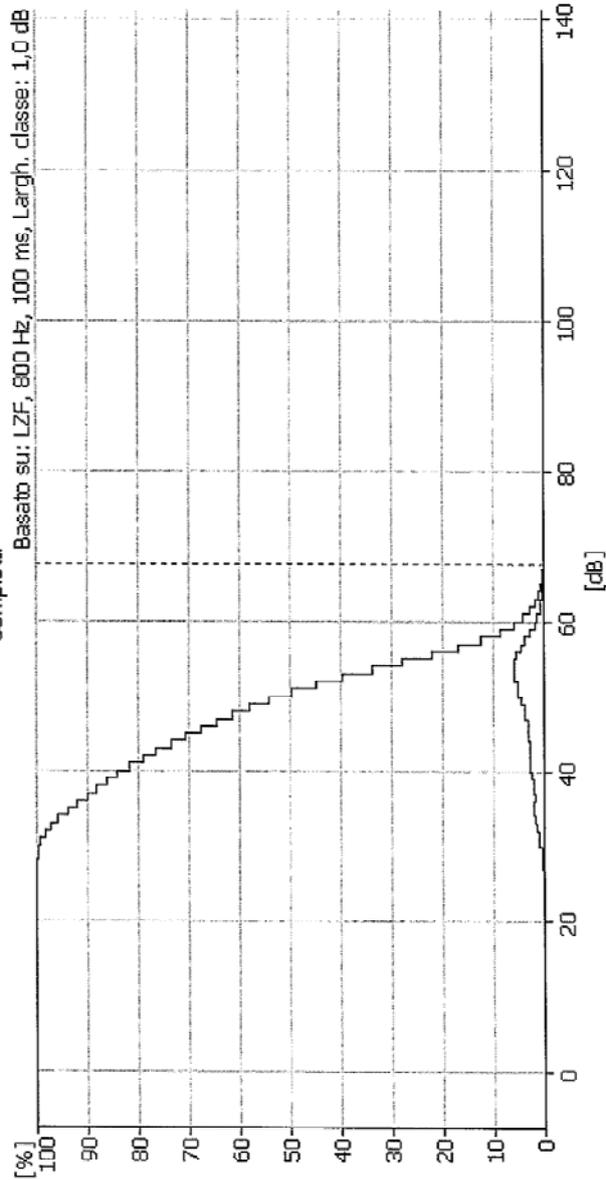
	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b>	

3c

valori cursore  
X: [67,0 ; 68,0] dB  
Livello: 33,5m %  
Cumulative: 55,8m %

STATISTICHE

Project 100  
Completa



	<p align="center"><b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b></p>	
	<p align="center"><b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b></p>	

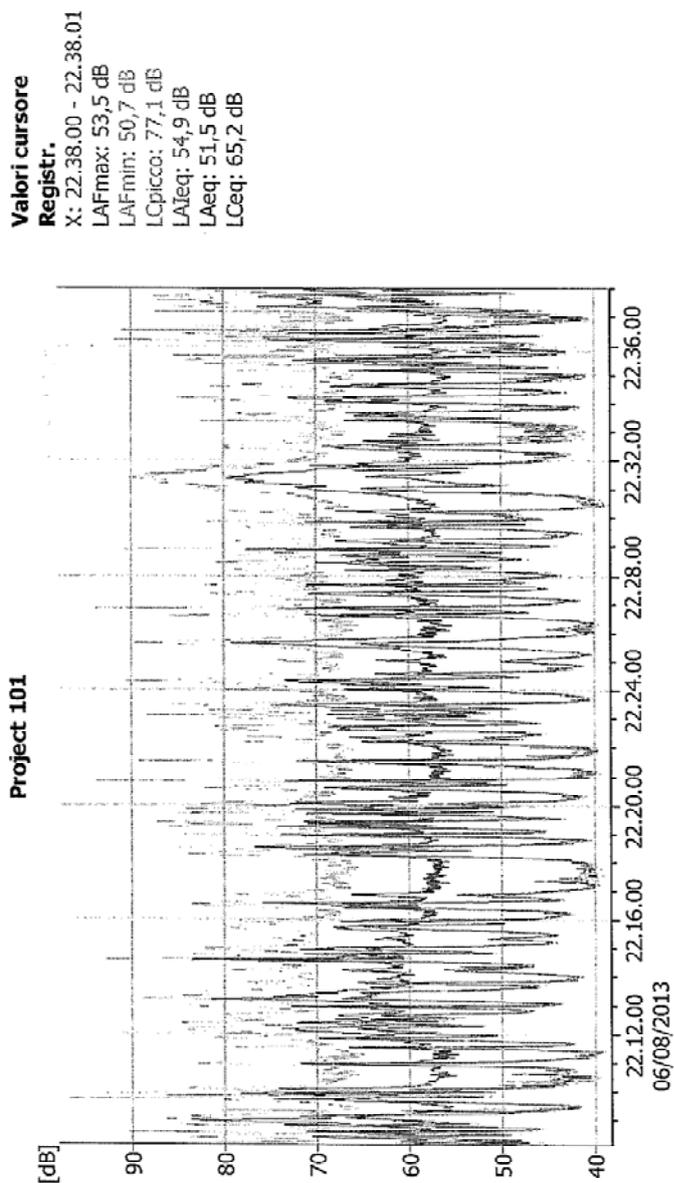
42

MISURAZIONE NOTTURNA ORE 22:08

Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LCpicco [dB]	LAfmax [dB]	LAfmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	06/08/2013 22.08.08	06/08/2013 22.38.01	00:29:53	58,9	97,1	78,1	38,2	0,0

PROFILO

Project 101





**OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA  
1° Lotto Funzionale**

**INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE  
-RAPPORTO DI PROVA-**

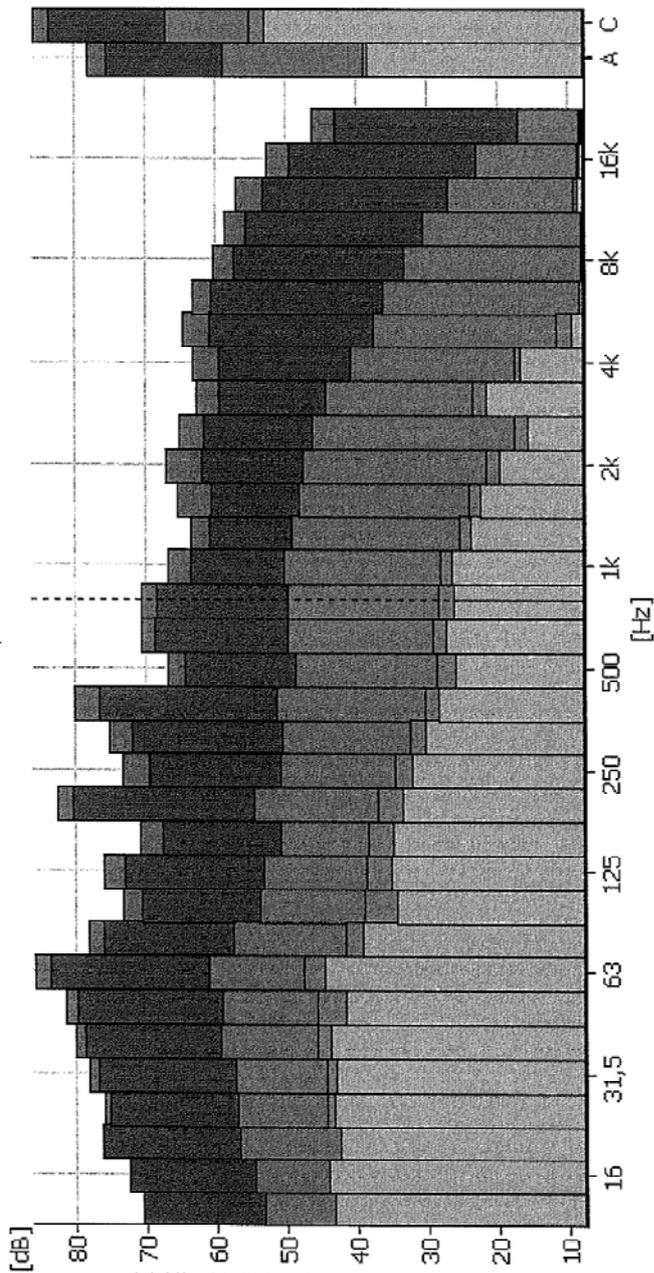


4b

valori cursore  
X: 800 Hz  
LZFmax: 70,7 dB  
LZSmax: 68,4 dB  
LZeq: 49,8 dB  
LZSmin: 28,2 dB  
LZFlmin: 26,2 dB

SPETTRO FREQUENZE

Project 101  
Completa

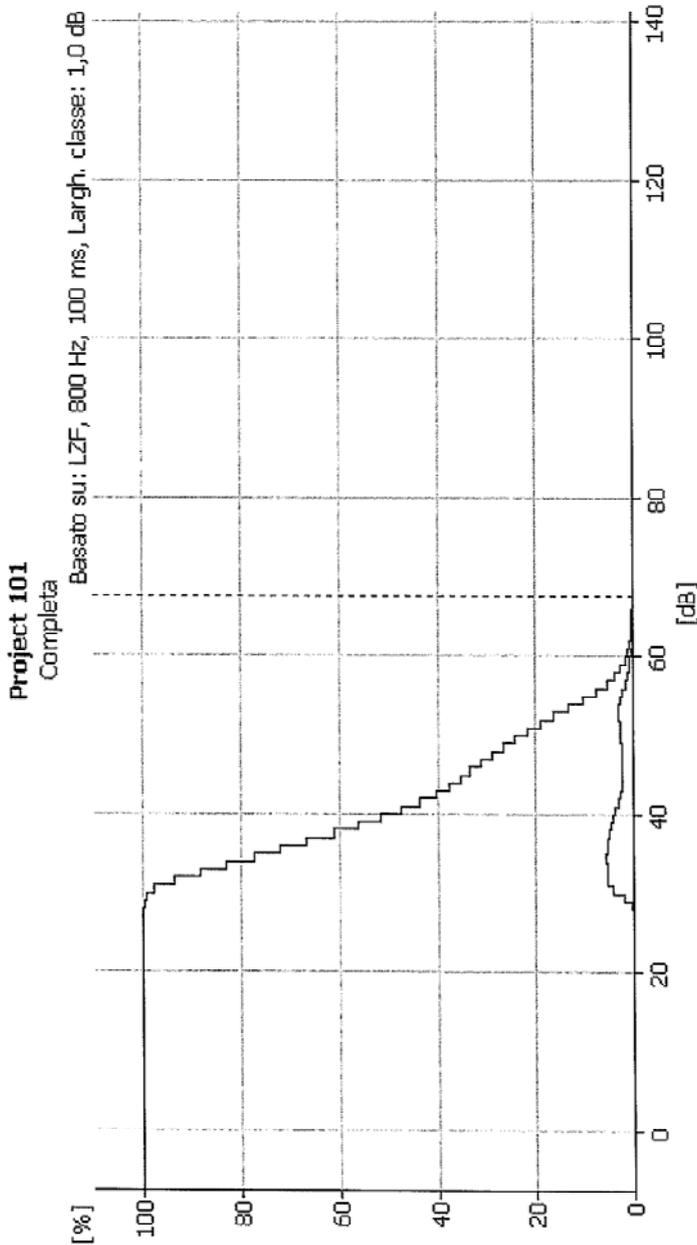


	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE -RAPPORTO DI PROVA-</b>	

4c

**Valori cursore**  
X: [67,0 ; 68,0] dB  
Livello: 39,0m %  
Cumulative: 94,8m %

**STATISTICHE**

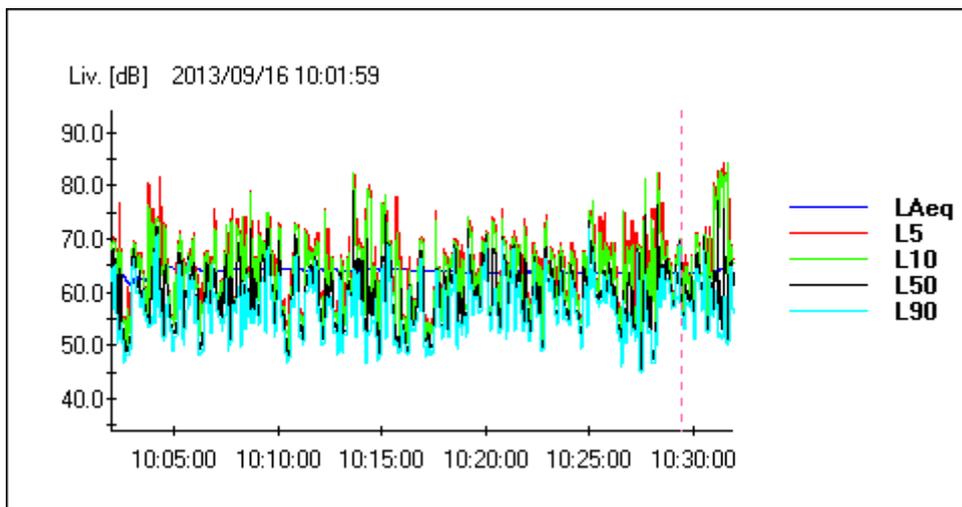


### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

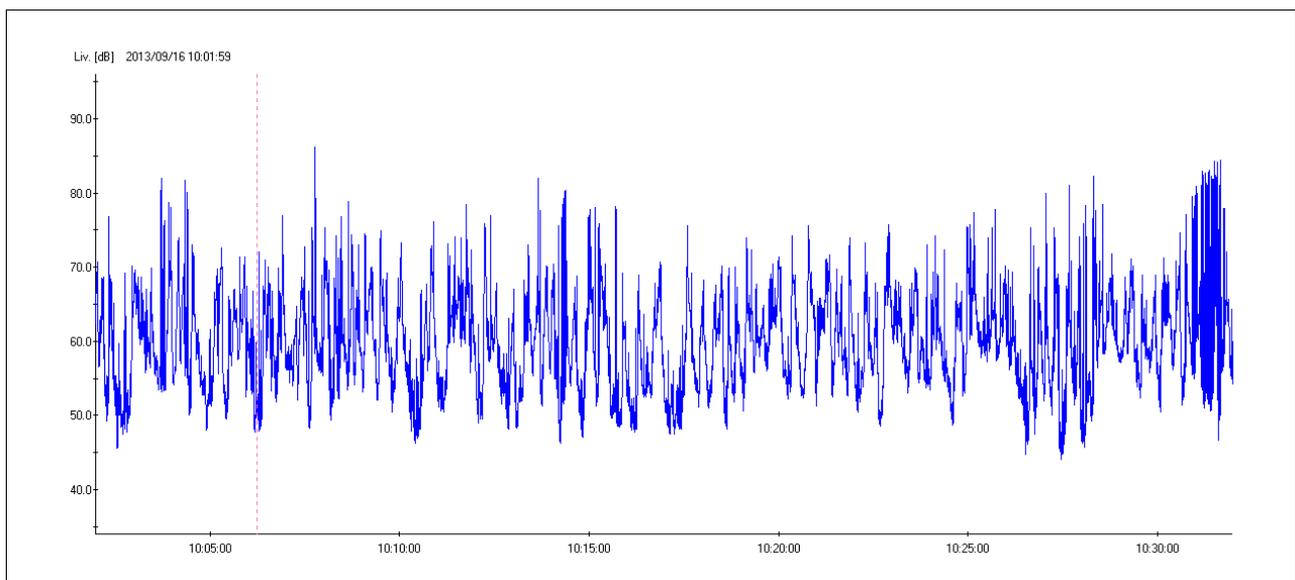
Abitazione IZZO via Aurelia Nord ORE 10.00 – 10.30 del 16 settembre 2013

$L_{Aeq} = 64.6$  dB ;

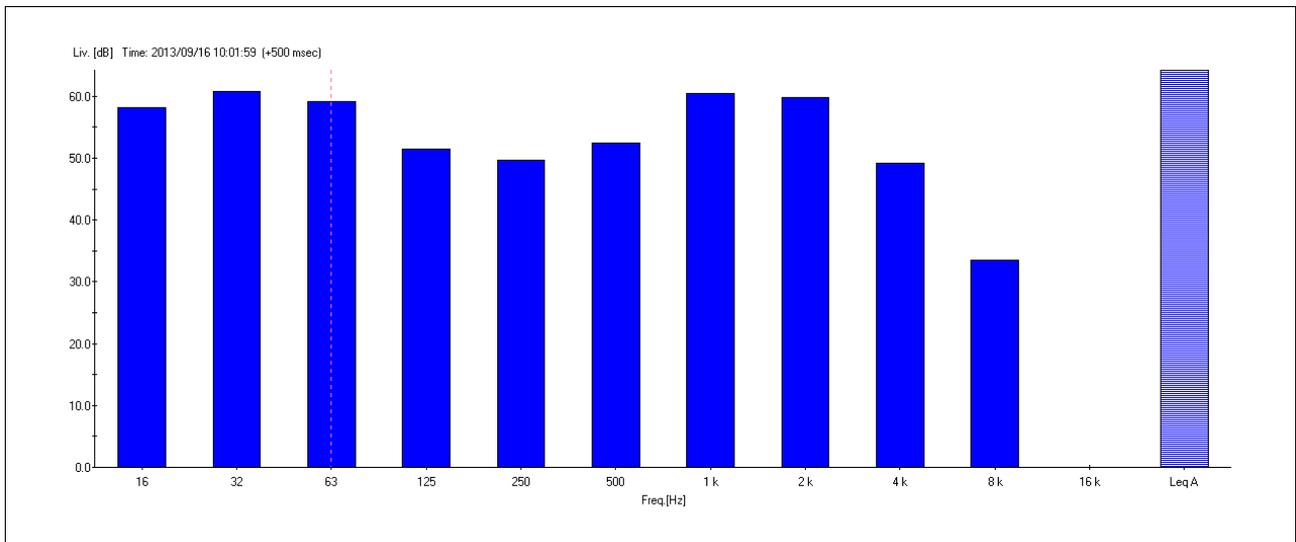
SLM\_LOG       $L_5 = 65.9$ ;     $L_{10} = 65.3$ ;     $L_{50} = 62.5$ ;     $L_{90} = 55.8$



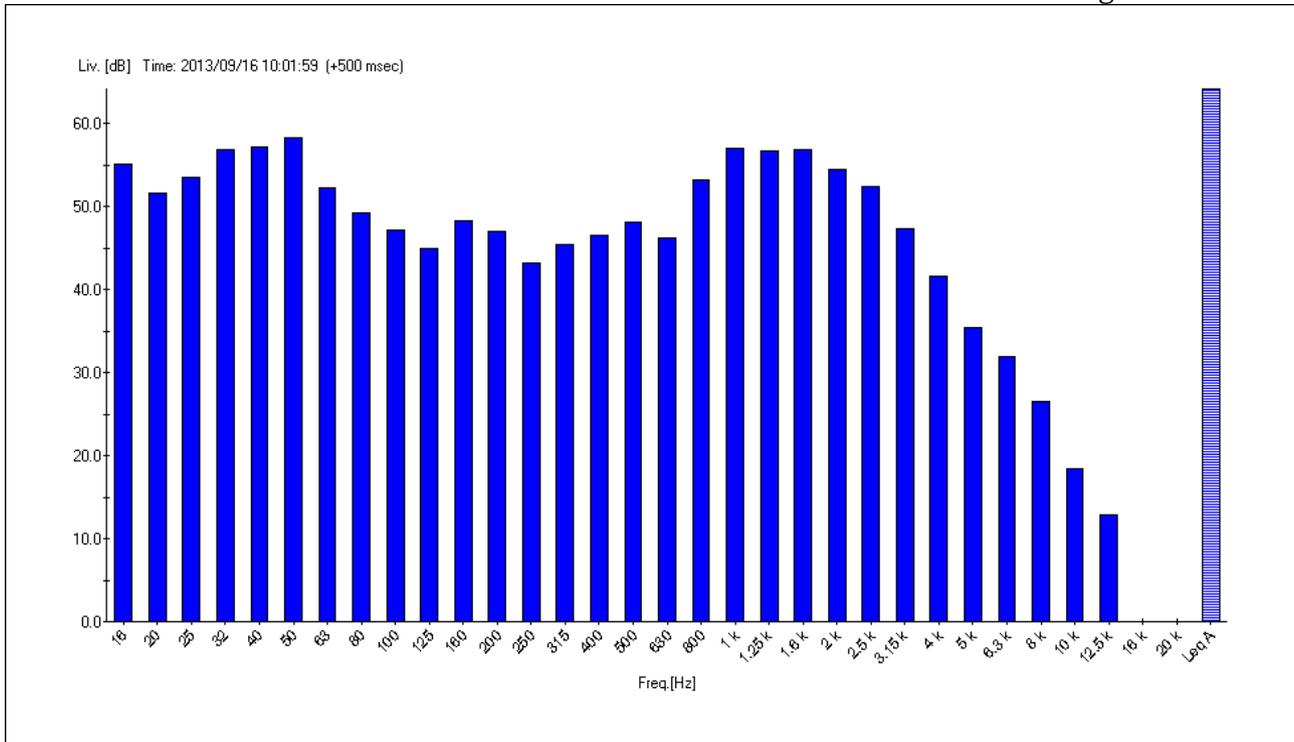
### PROFILO



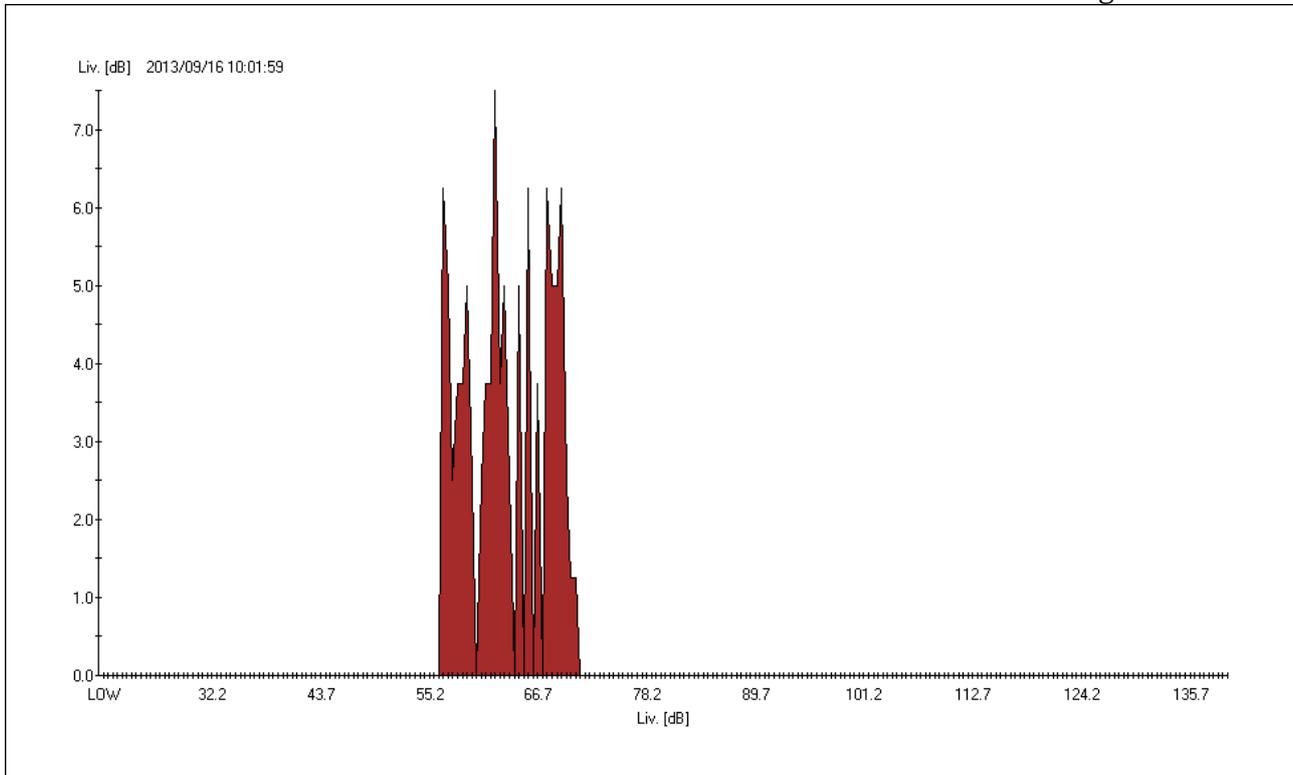
## OTTAVE



## TERZE DI OTTAVE



STATISTICHE

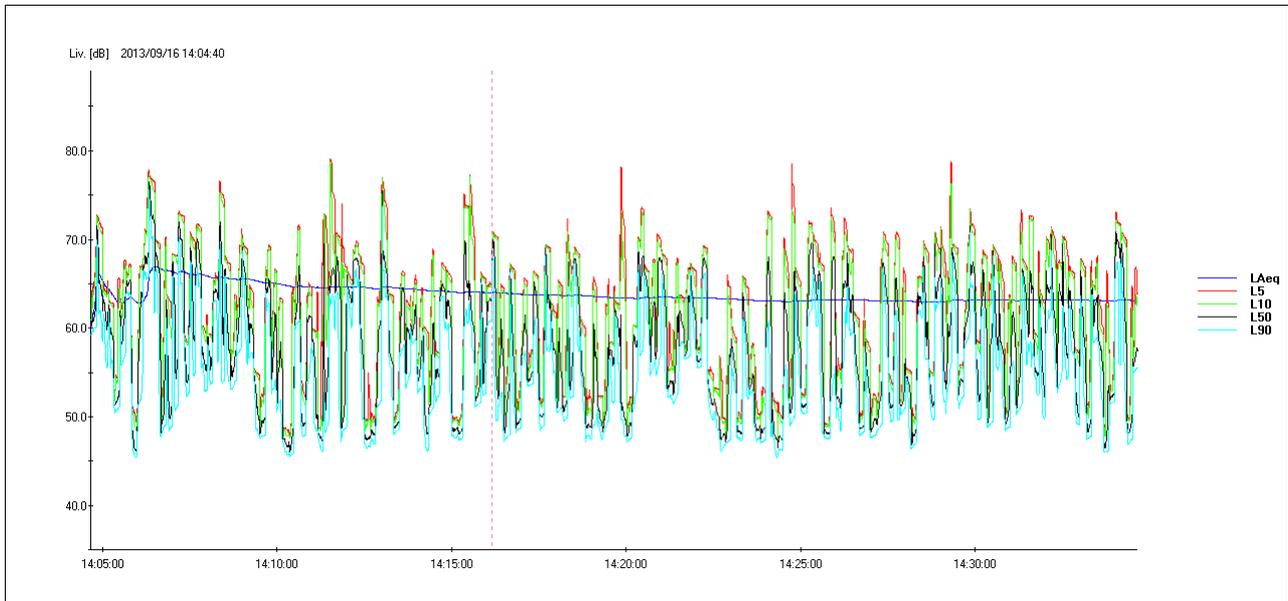


**DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE**

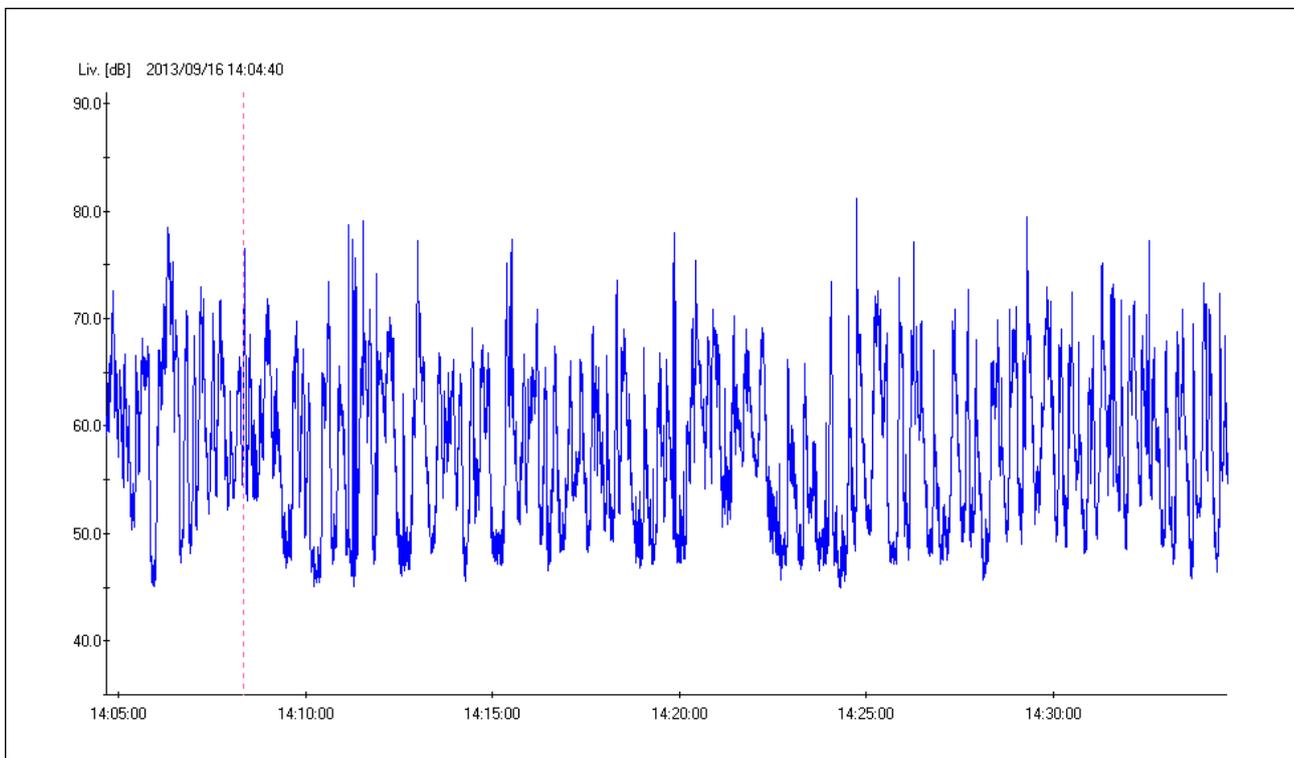
**Abitazione IZZO via Aurelia Nord ORE 14.00 – 14.30 del 16 settembre 2013**

**LAeq = 63.1 dB ;**

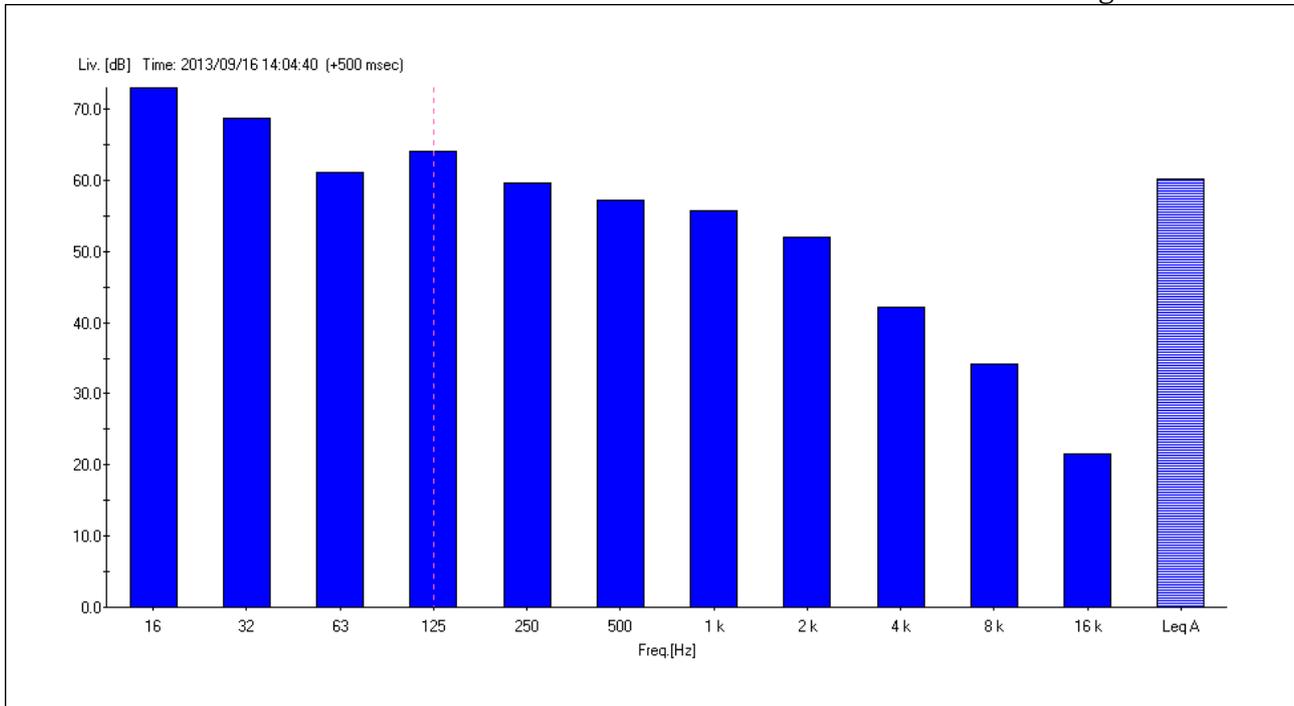
SLM\_LOG      L5 = 66.6;    L10 = 63.5;    L50 = 57.6;    L90 = 55.4



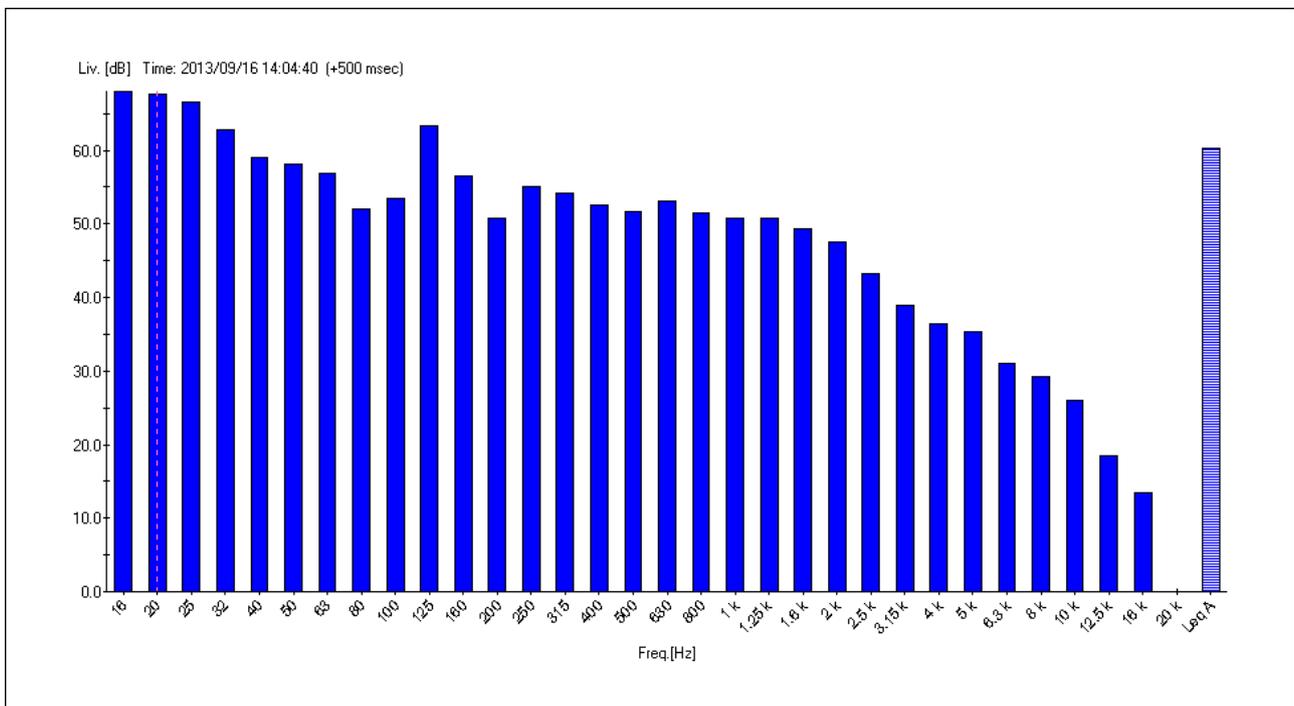
## PROFILO



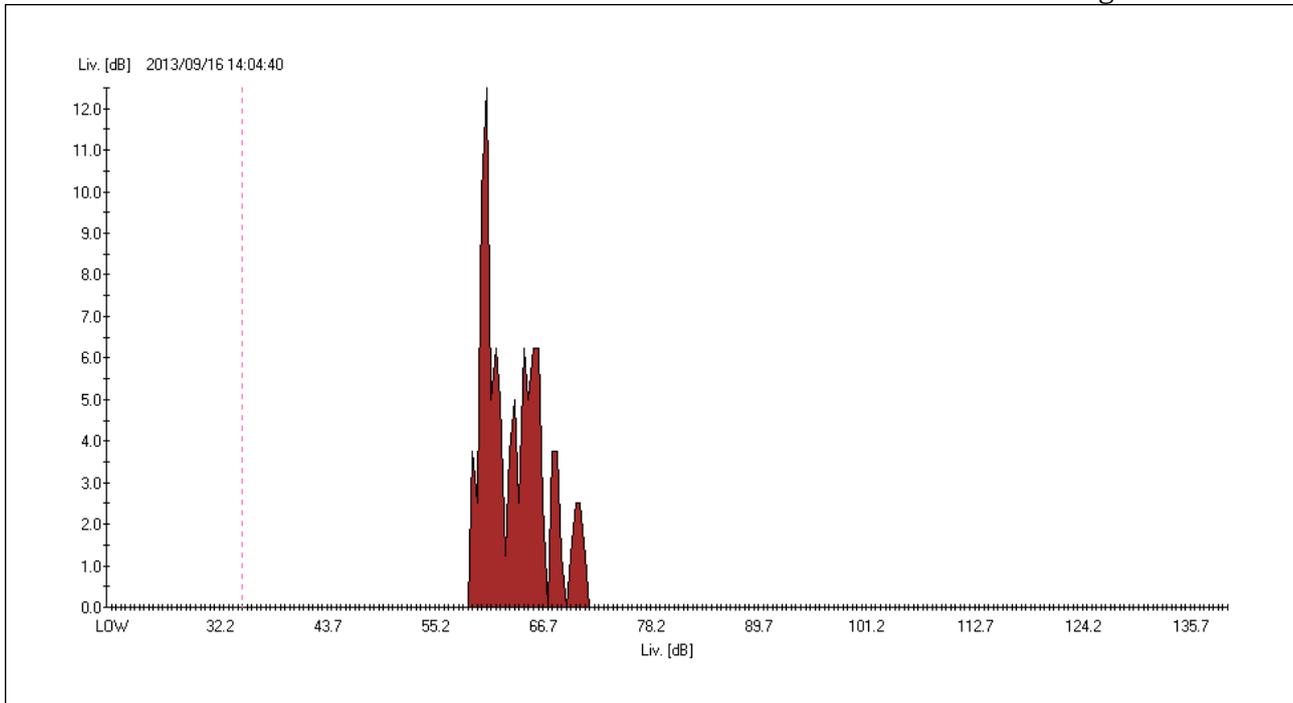
## OTTAVE



### TERZE DI OTTAVA



### STATISTICHE



### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

Abitazione IZZO via Aurelia Nord ORE 15.17 – ?????? del 16 settembre 2013

**L<sub>Aeq</sub> = 64.6 dB ;**

**SLM\_LOG**      L<sub>5</sub> = 65.9;    L<sub>10</sub> = 65.3;    L<sub>50</sub> = 62.5;    L<sub>90</sub> = 55.8

**PROFILO**

**OTTAVE**

**TERZE DI OTTAVA**

**STATISTICHE**

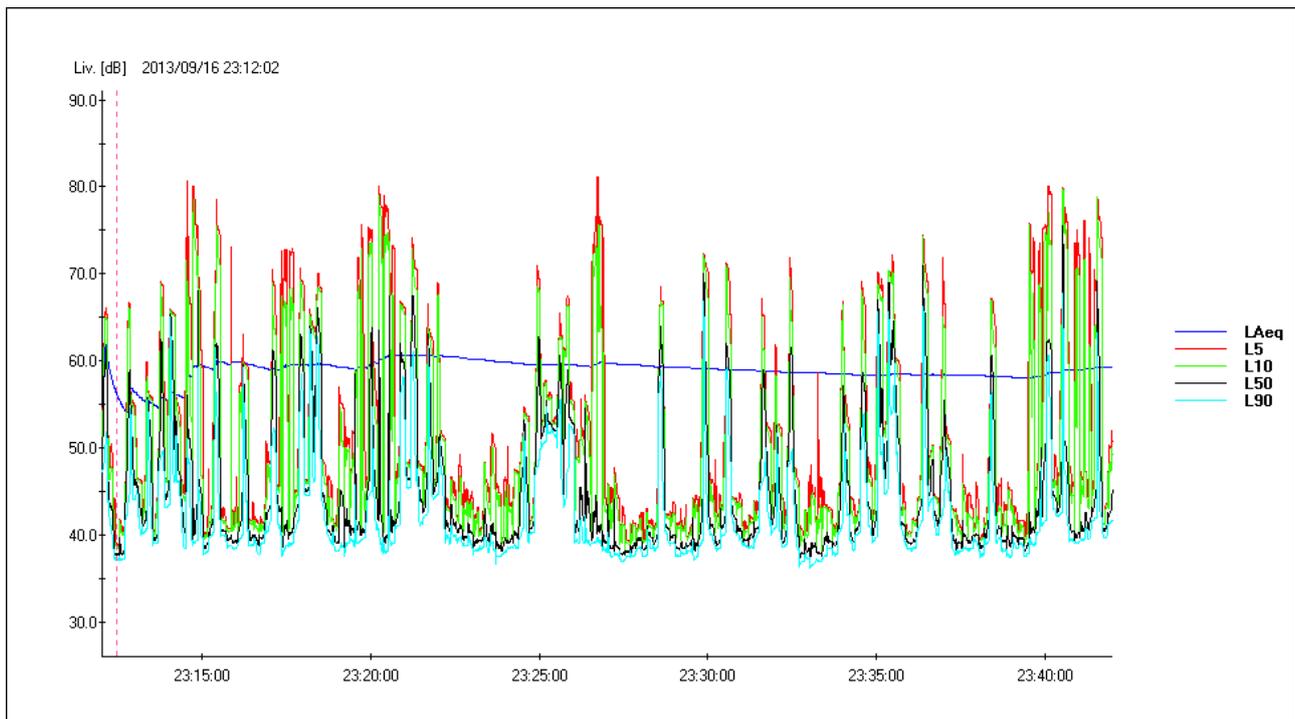
### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

Abitazione IZZO via Aurelia Nord ORE 23.12 – 23.42 del 16 settembre 2013

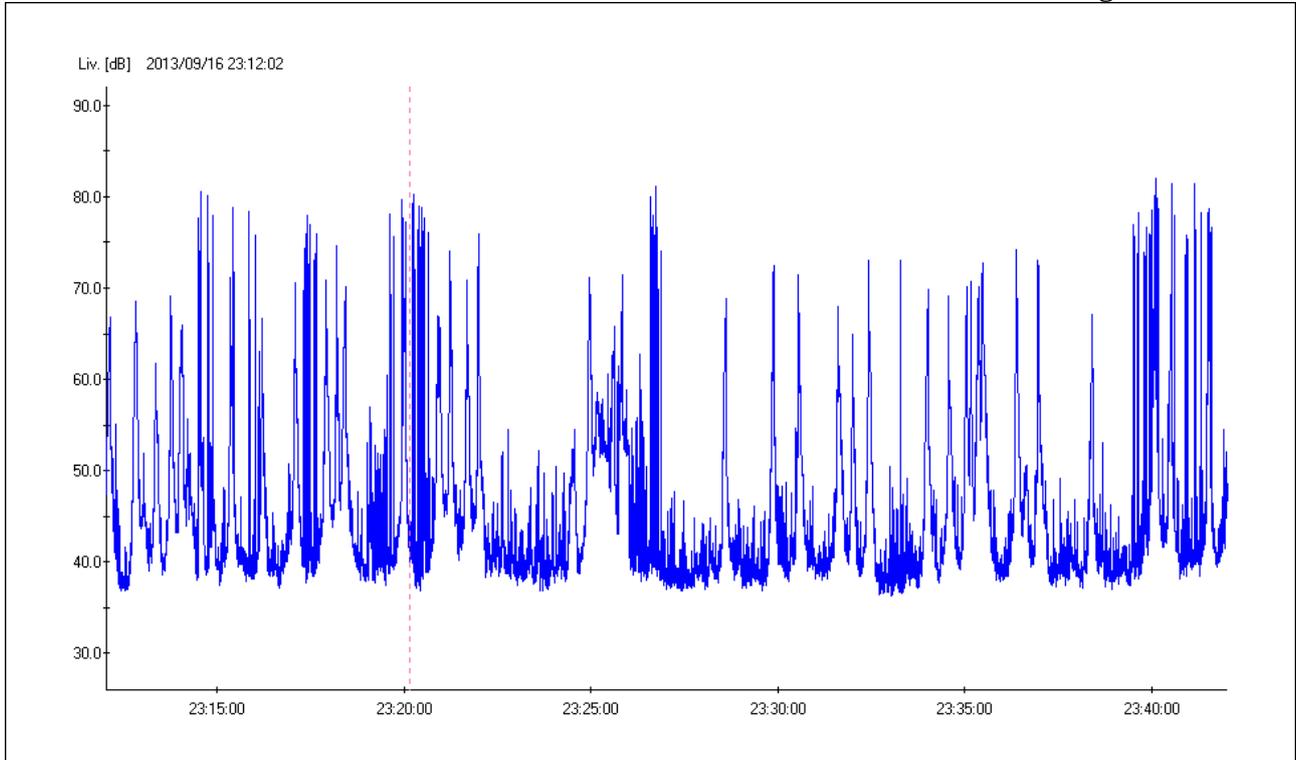
$L_{Aeq} = 59.2 \text{ dB}$  ;

SLM\_LOG

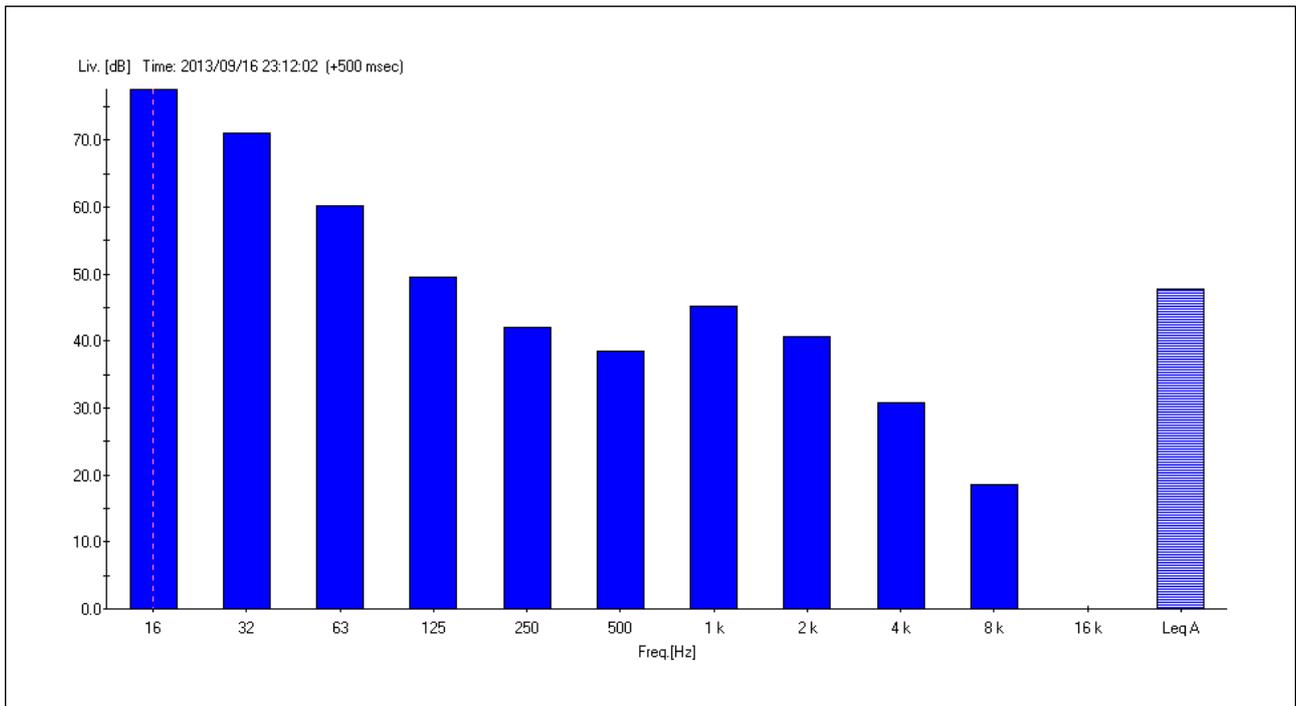
$L_5 = 43.8$ ;  $L_{10} = 43.2$ ;  $L_{50} = 41.1$ ;  $L_{90} = 39.9$



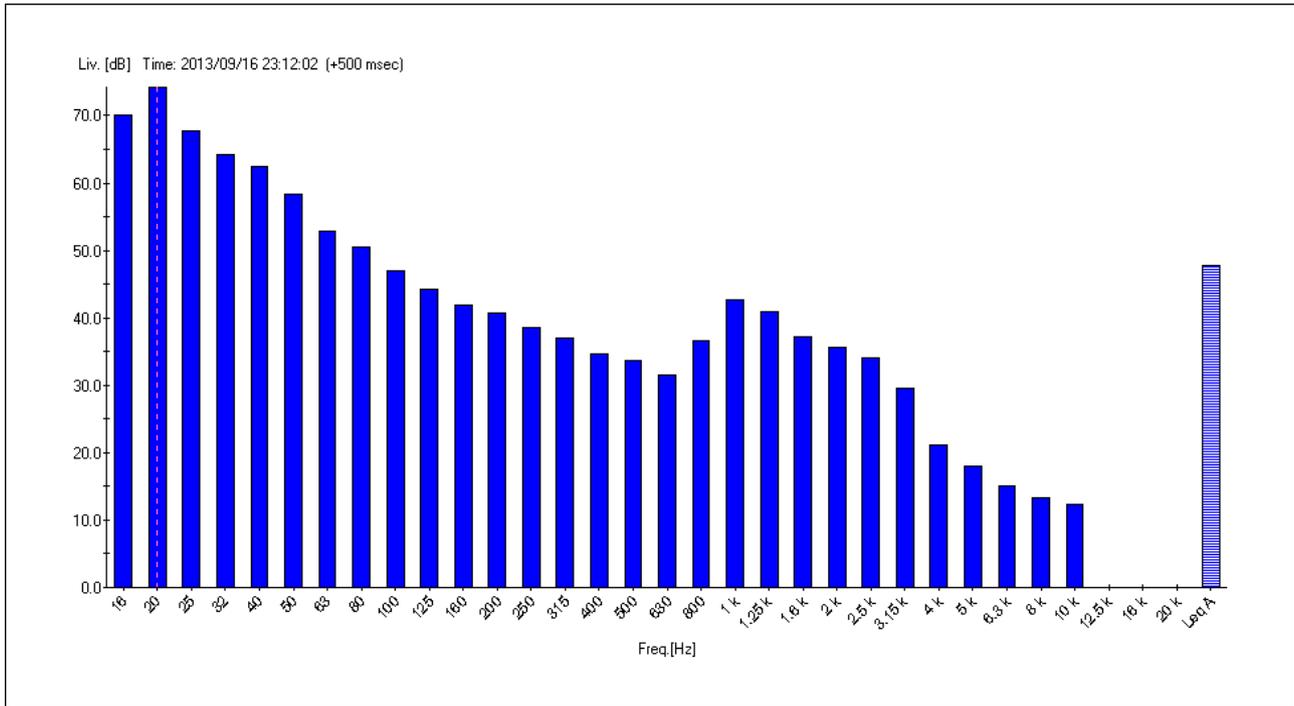
### PROFILO



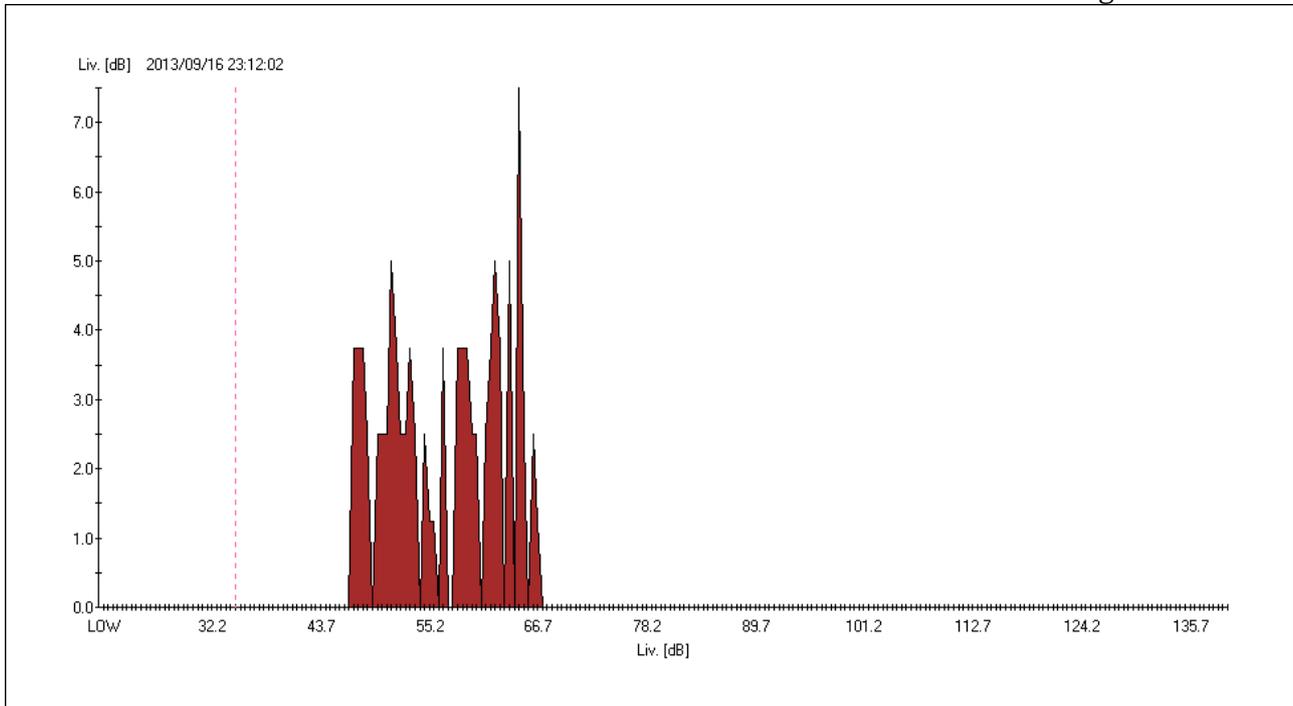
## OTTAVE



TERZE DI OTTAVA



STATISTICHE



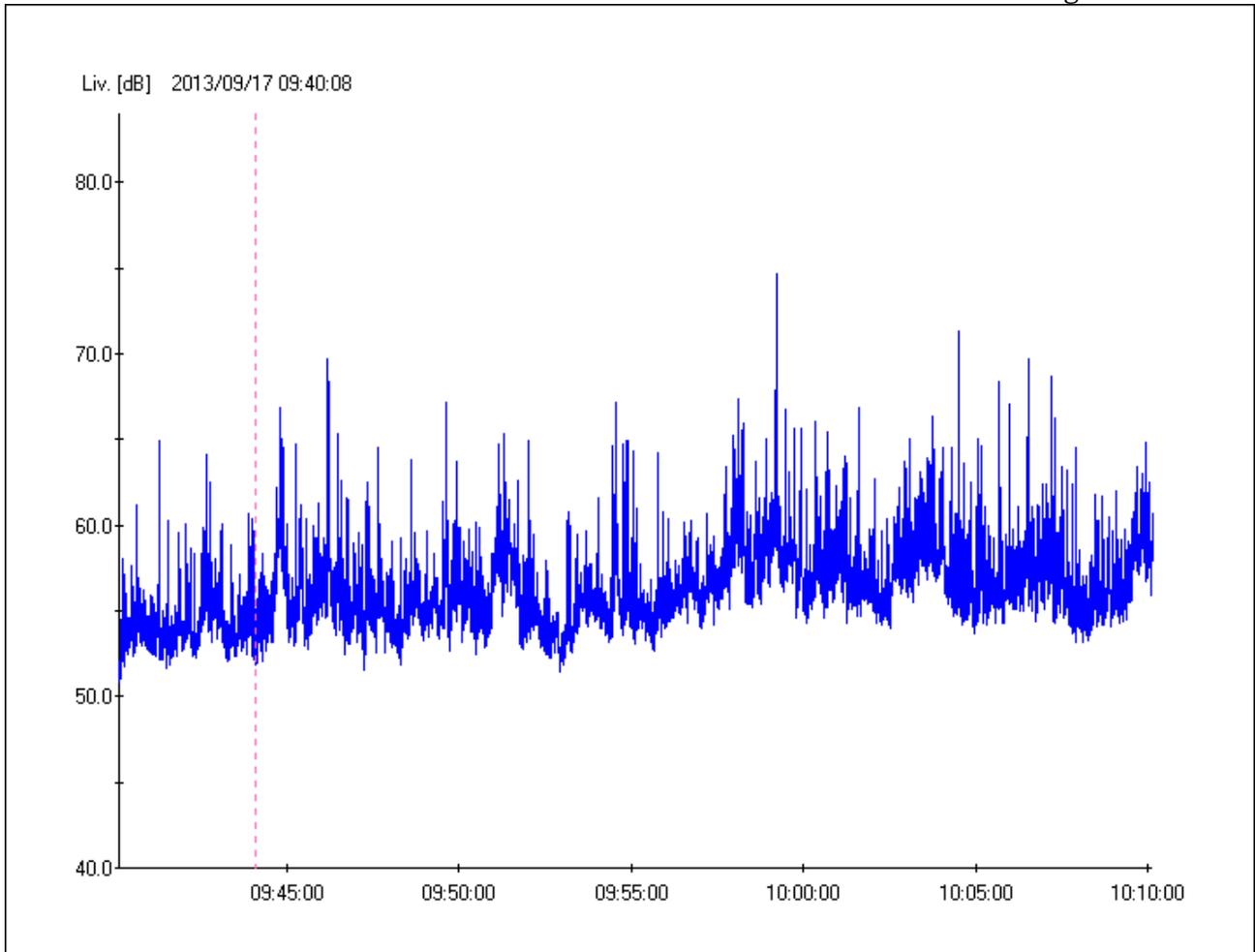
### ETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

Casa di Cura S.Rita, via Aurelia Nord ORE 09.40 – 10.05 del 17 settembre 2013

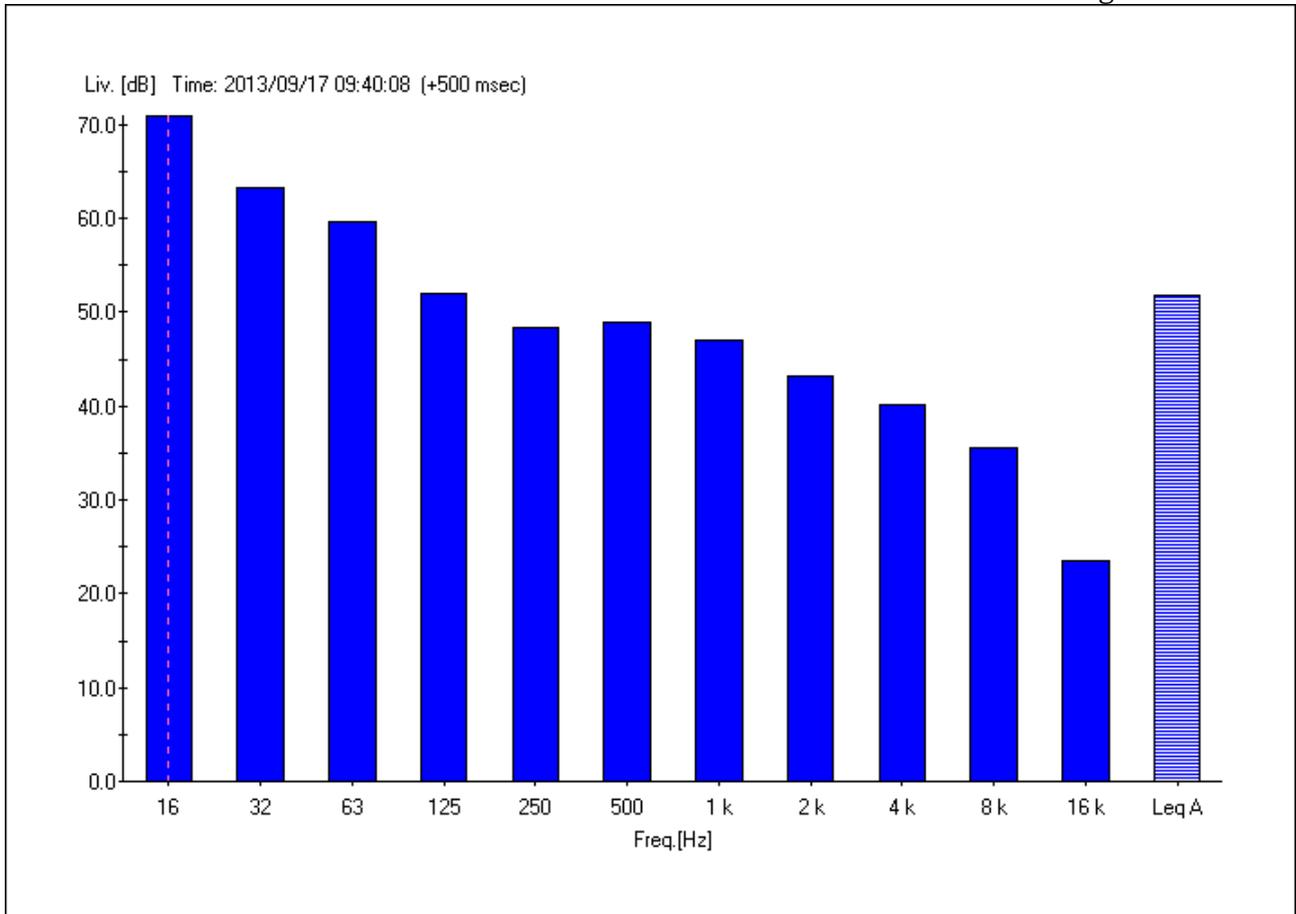
**LAeq = 57.0 dB ;**

**SLM\_LOG** L5 = 61.8; L10 = 60.8; L50 = 58.5; L90 = 56.7

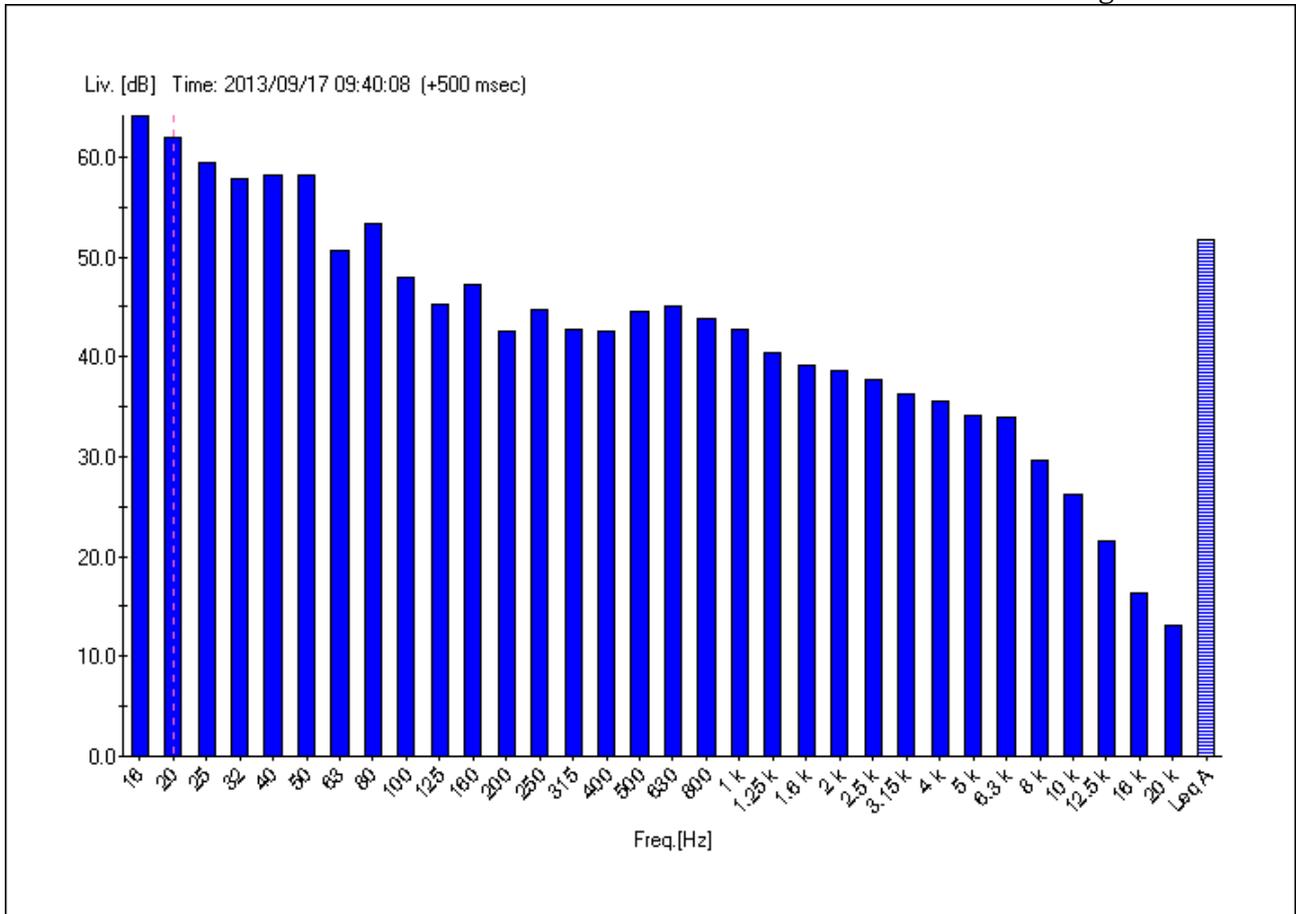




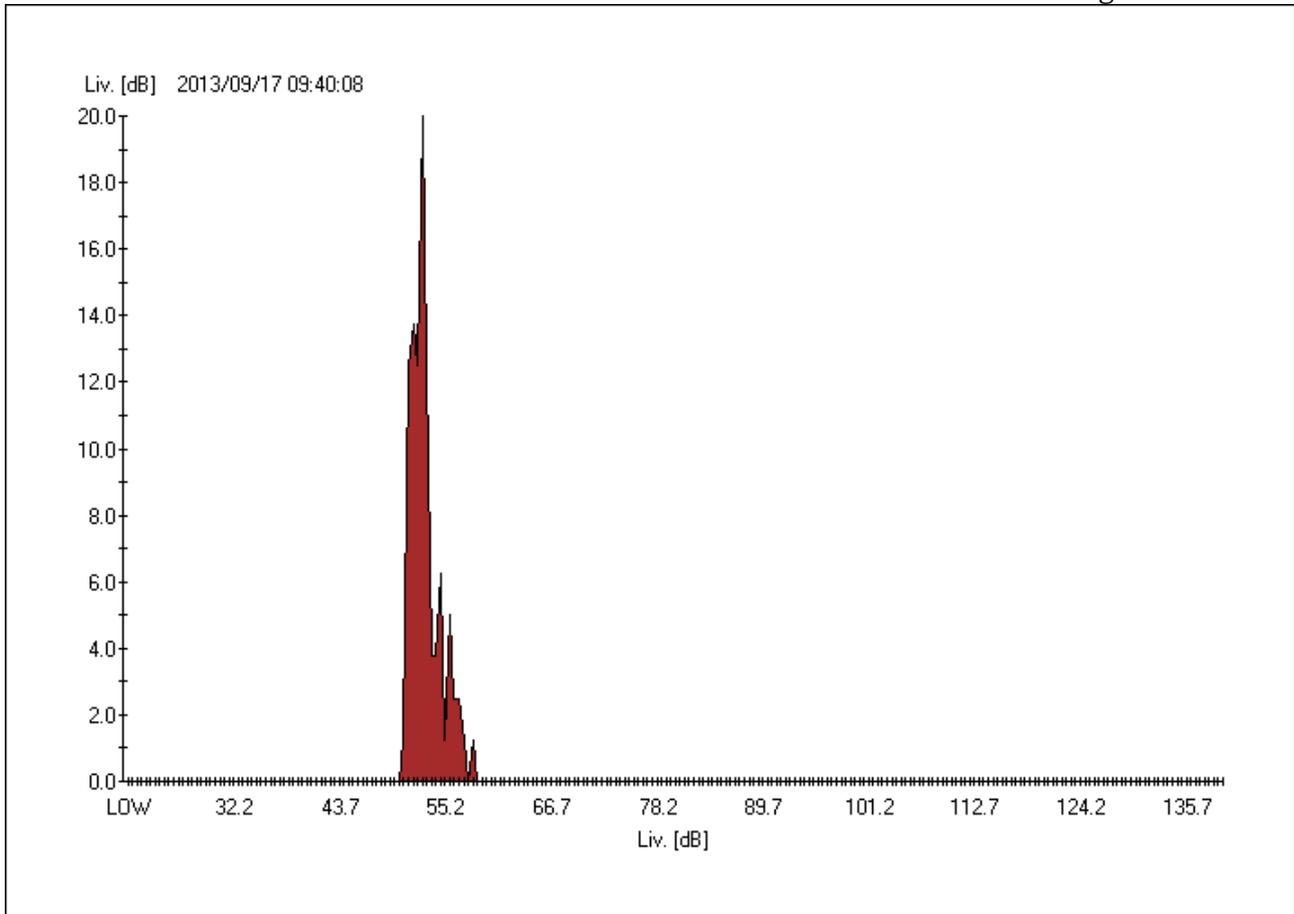
**OTTAVE**



**OTTAVE TOTALI**



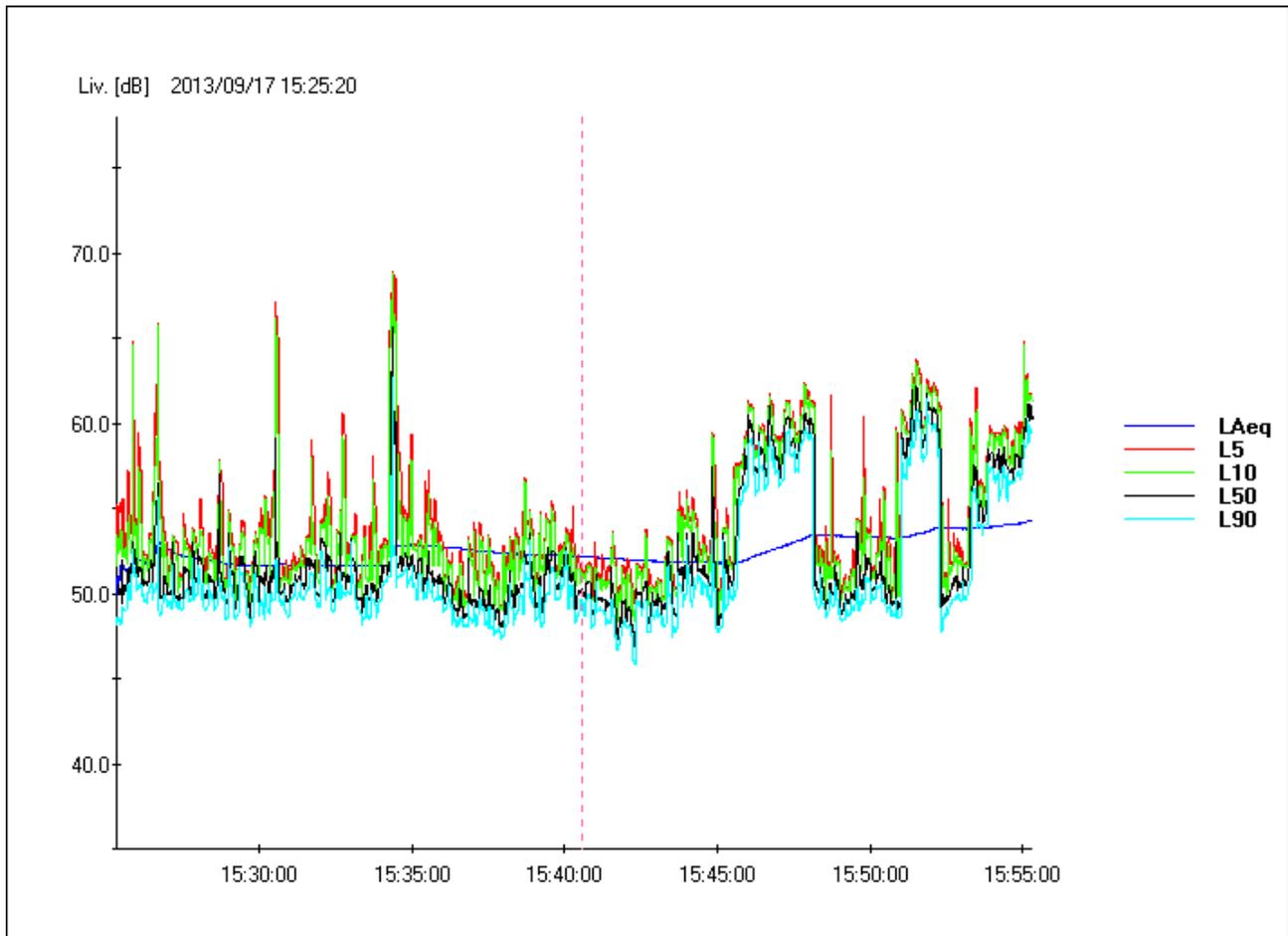
## STATISTICHE



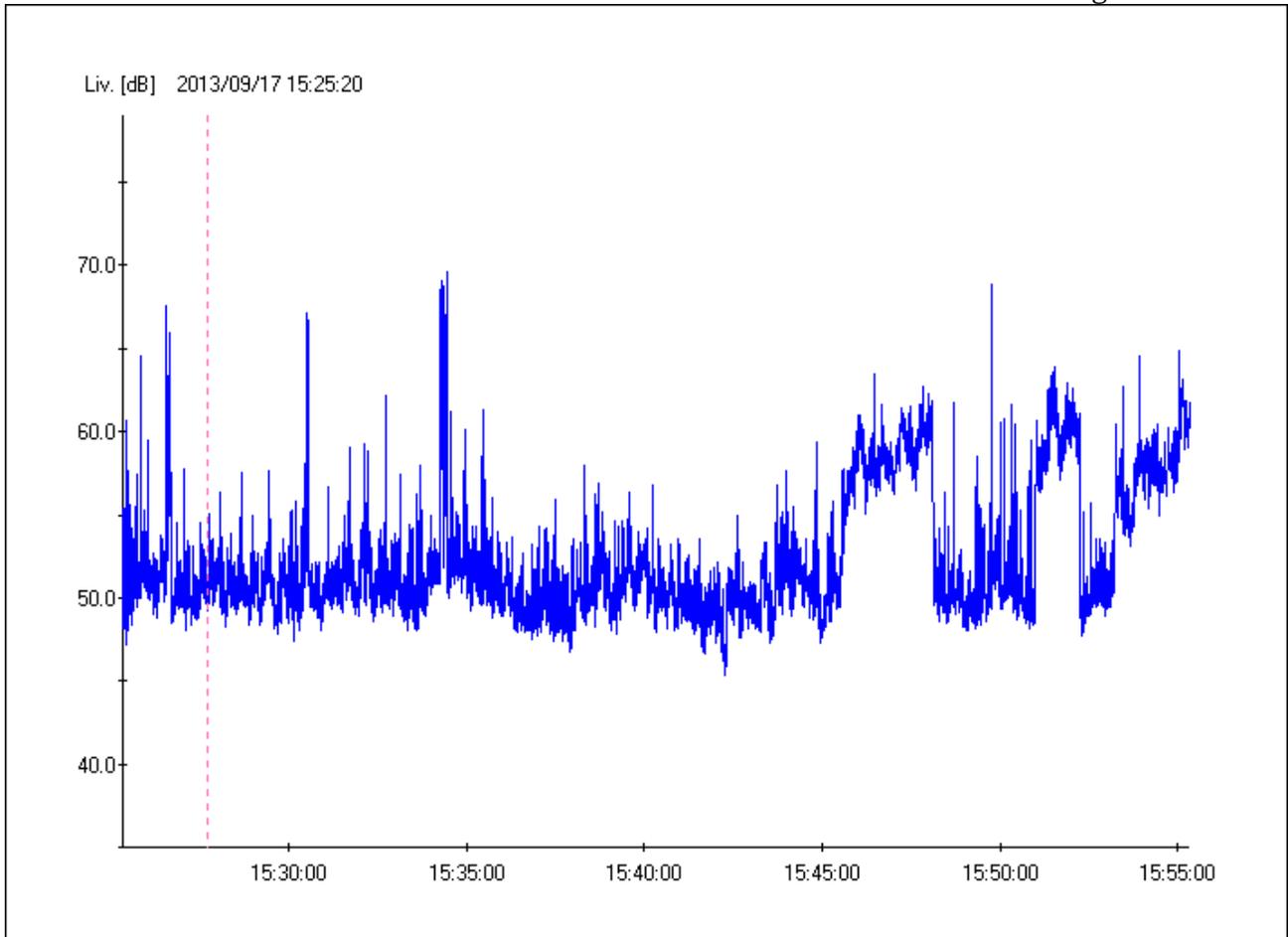
Casa di Cura S.Rita, via Aurelia Nord ORE 15.25 -15.55 del 17 sett. 2013

**LAeq = 54.3 dB ;**

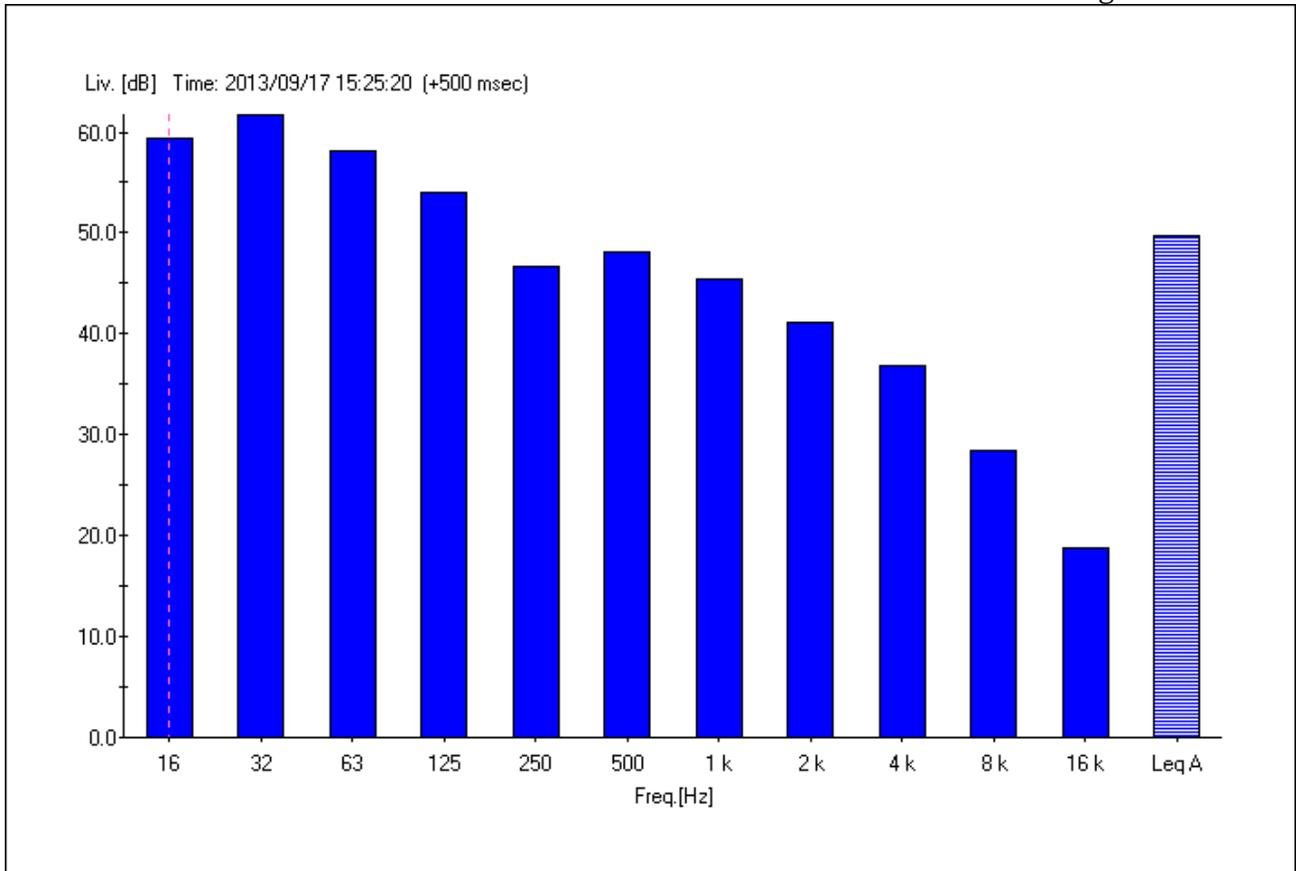
**SLM\_ SLM\_LOG**      L5 = 61.7;    L10 = 61.5;    L50 = 60.4;    L90 = 59.5



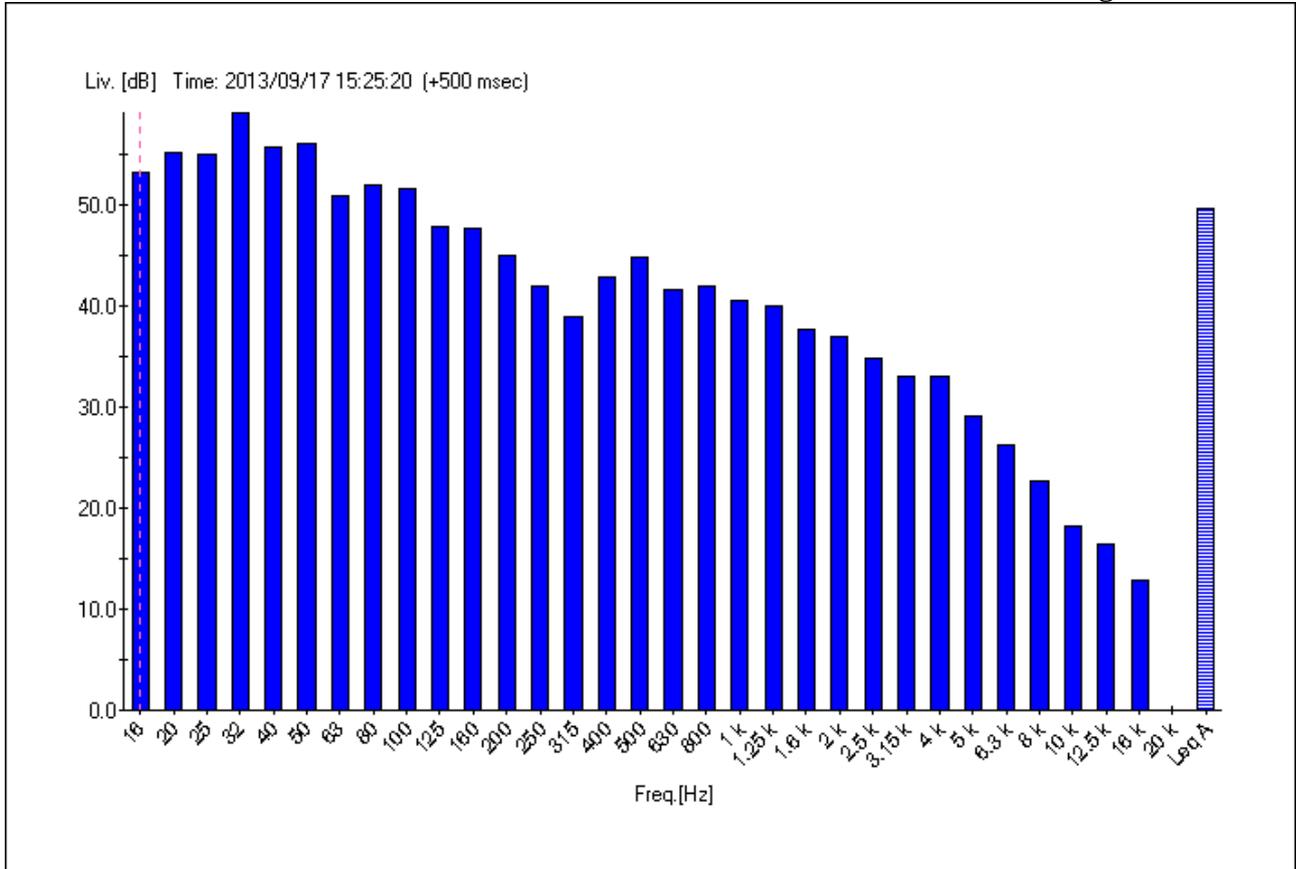
**PROFILO**



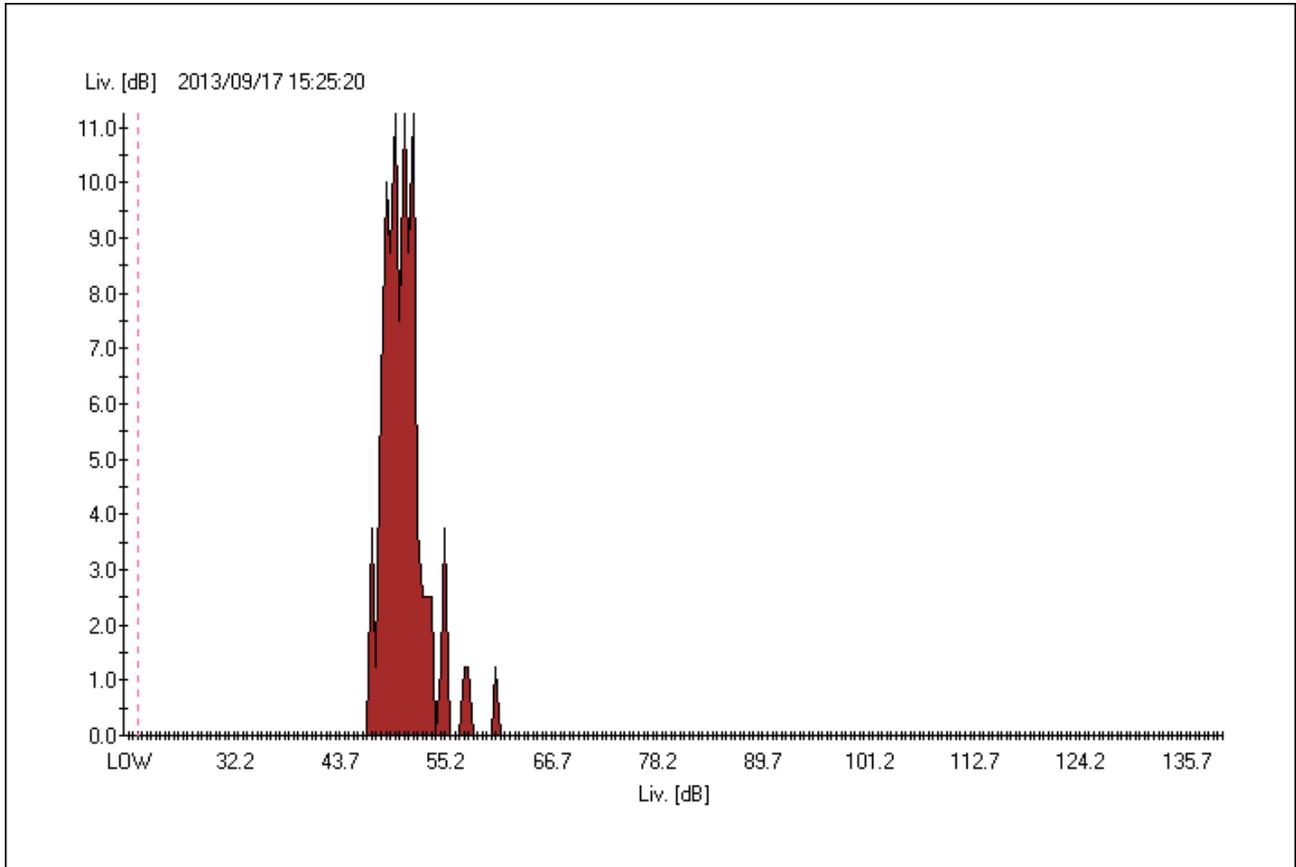
**OTTAVE**



**OTTAVE TOTALI**



STATISTICHE

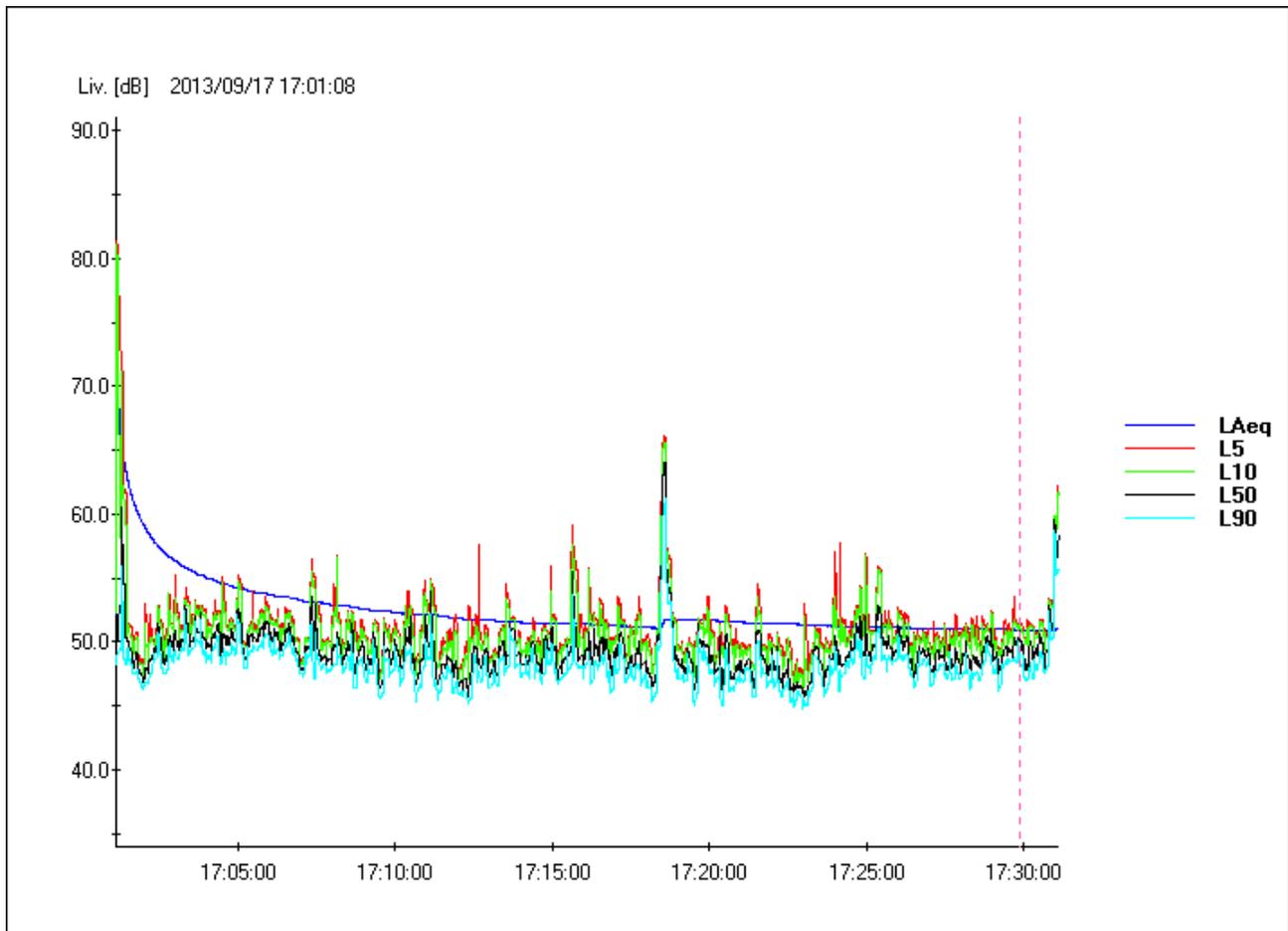


### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

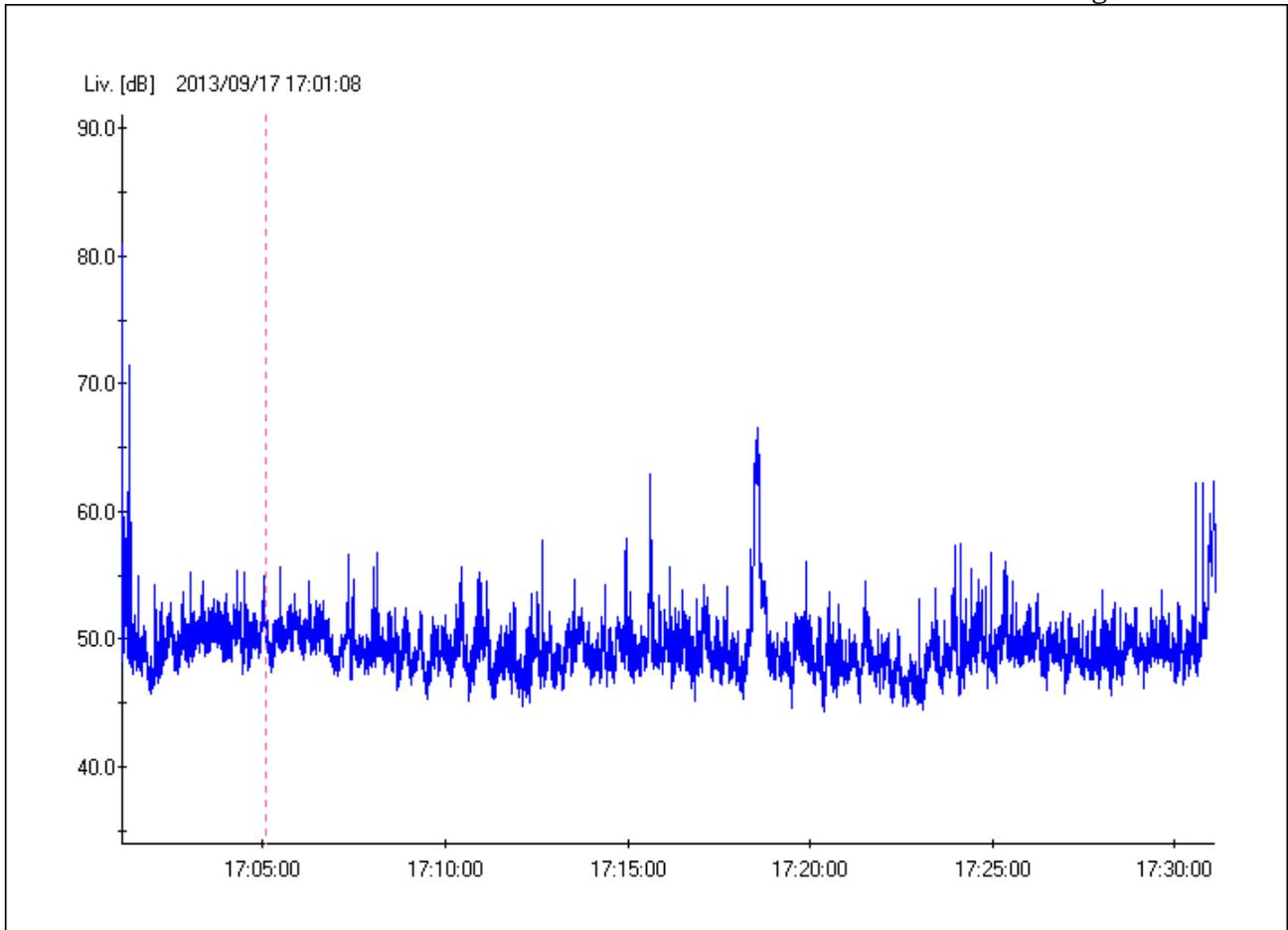
Casa di Cura S.Rita, via Aurelia Nord ORE 17.01 – 17.31 del 17 settembre 2013

$L_{Aeq} = 51.0$  dB ;

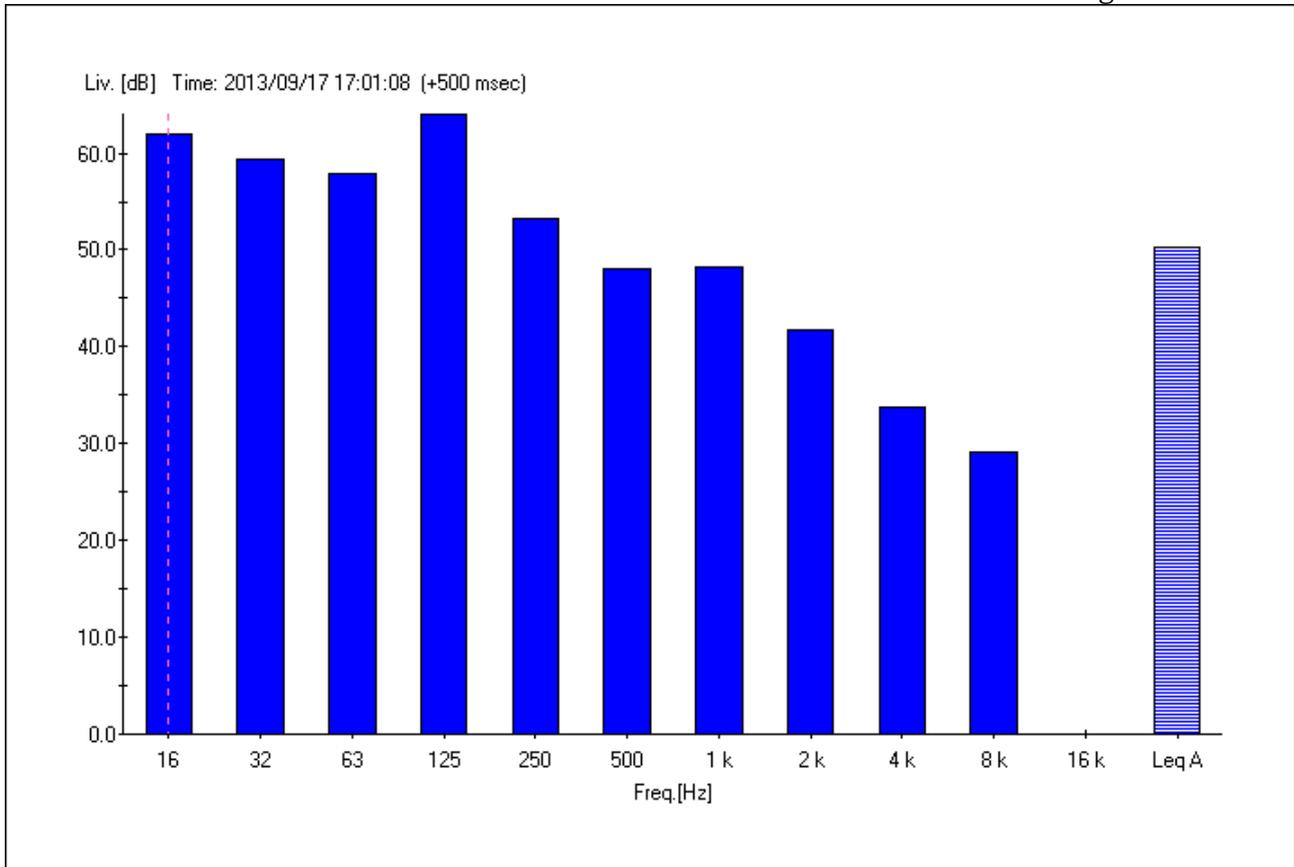
SLM\_SLM\_LOG  $L_5 = 62.1$ ;  $L_{10} = 61.4$ ;  $L_{50} = 58.2$ ;  $L_{90} = 55.7$



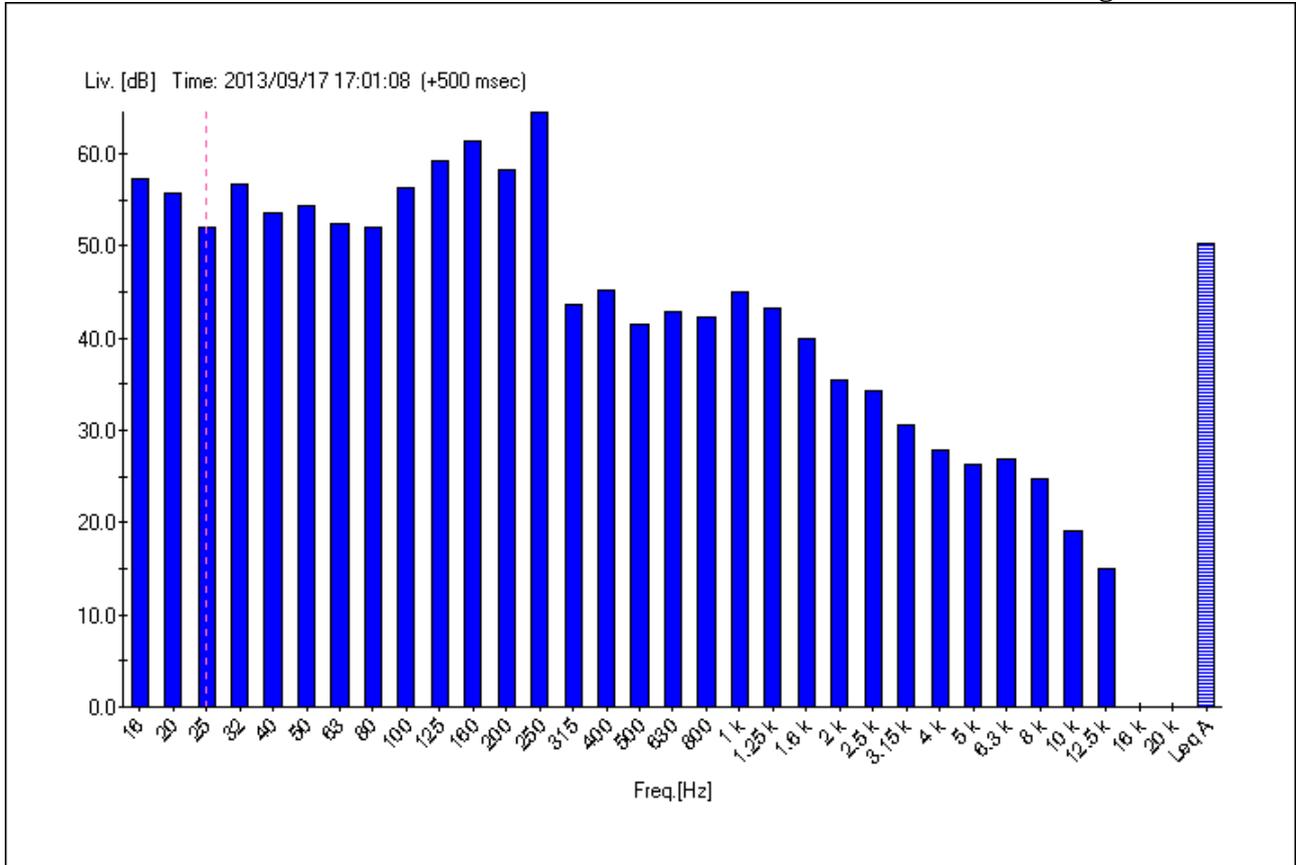
**PROFILO**



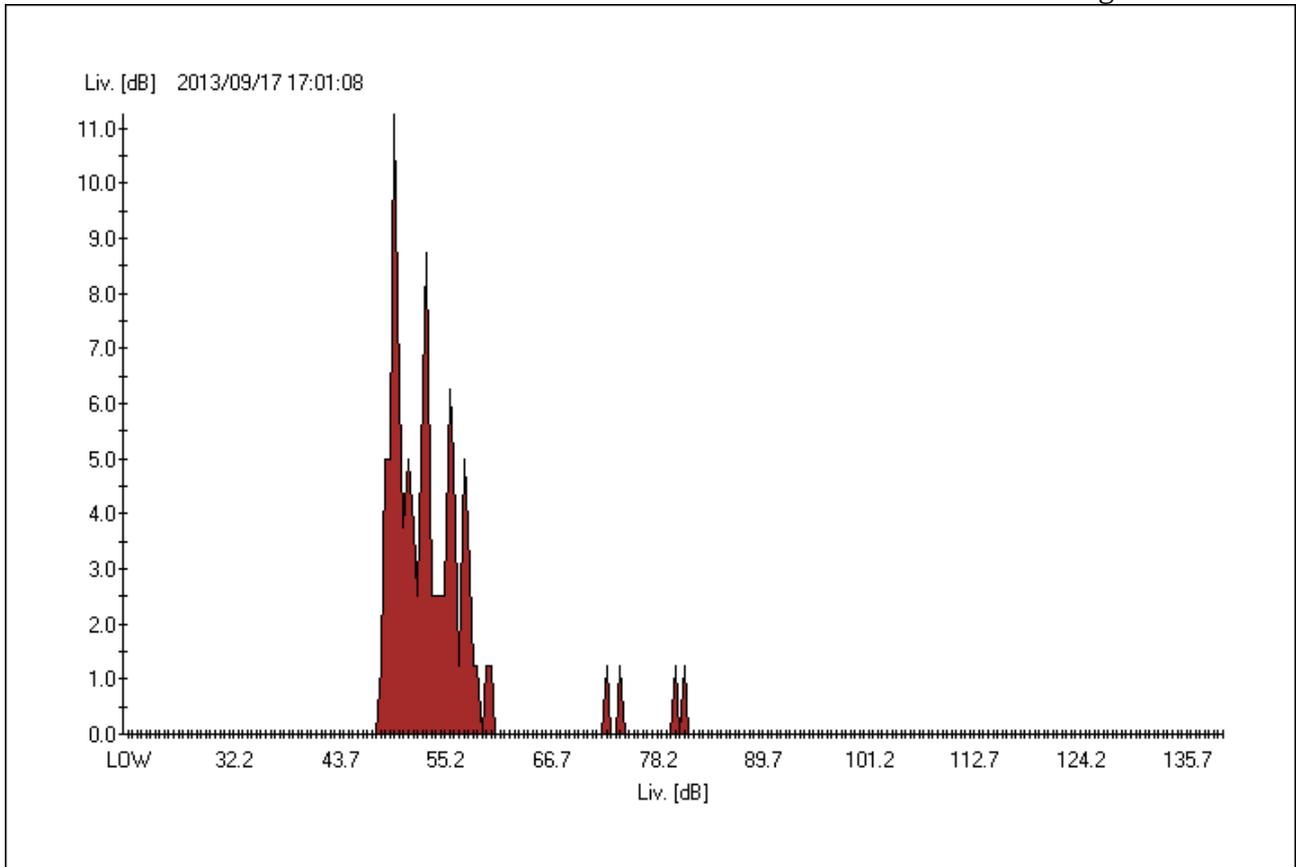
**OTTAVE**



**OTTAVE TOTALI**



**STATISTICHE**

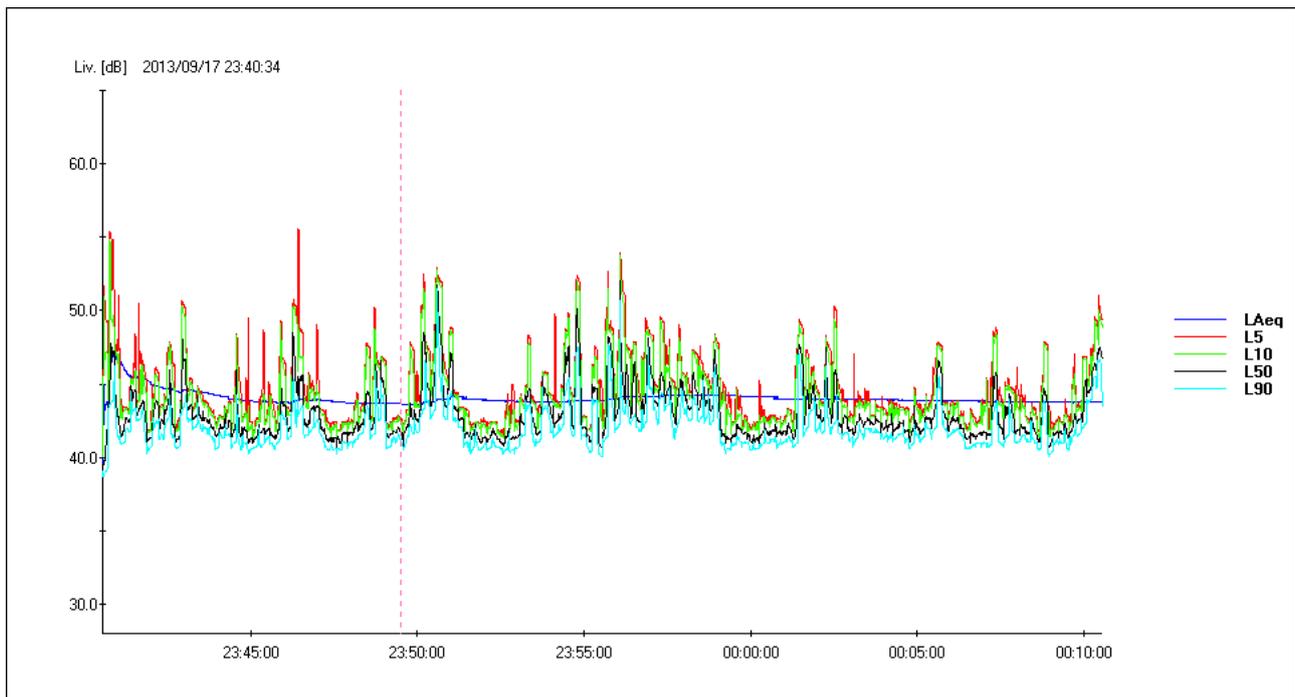


## DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

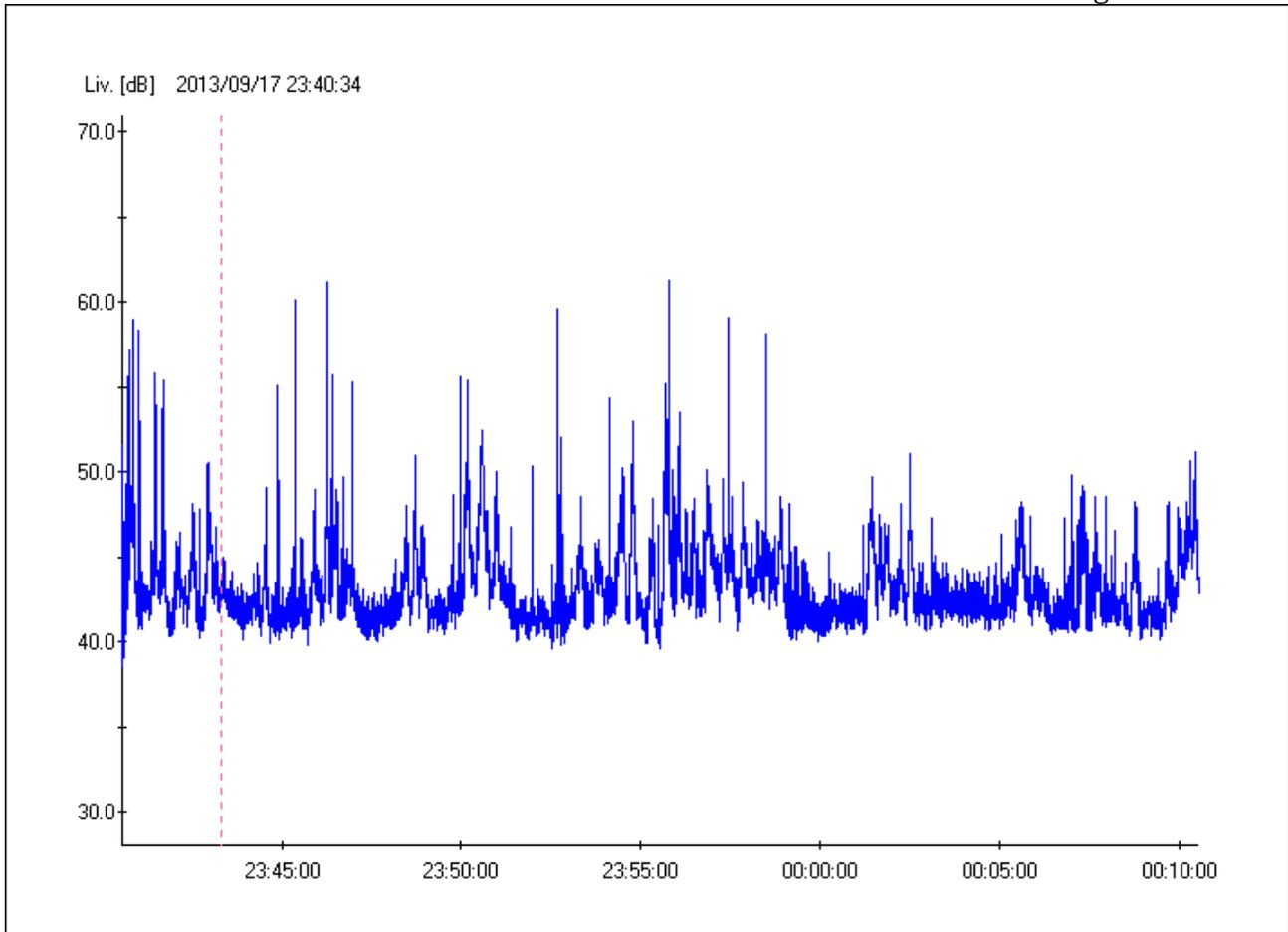
Casa di Cura S.Rita, via Aurelia Nord ORE 23.40 – 00.10 del 17 settembre 2013

$L_{Aeq} = 43.8 \text{ dB}$  ;

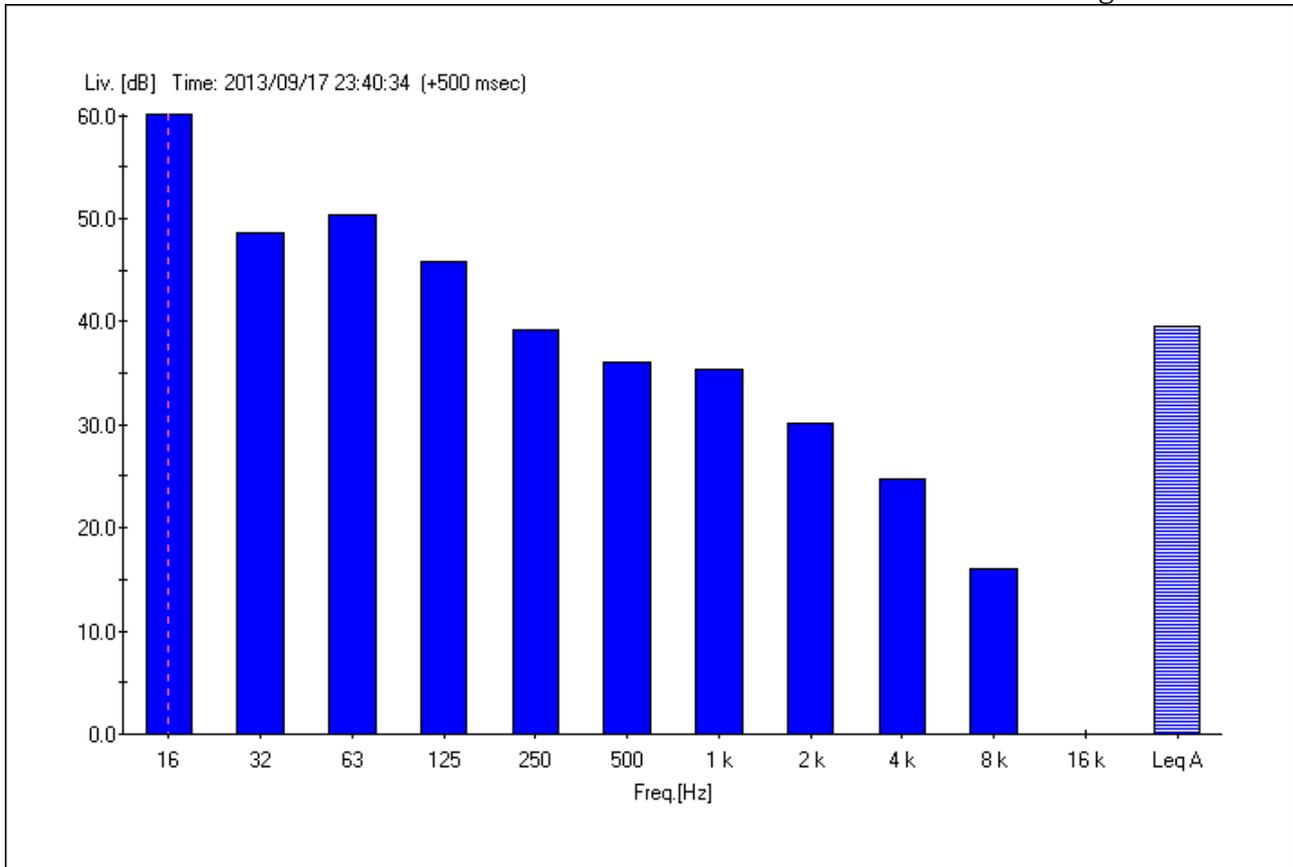
SLM\_SLM\_LOG       $L_5 = 50.0$ ;    $L_{10} = 49.3$ ;    $L_{50} = 47.3$ ;    $L_{90} = 46.6$



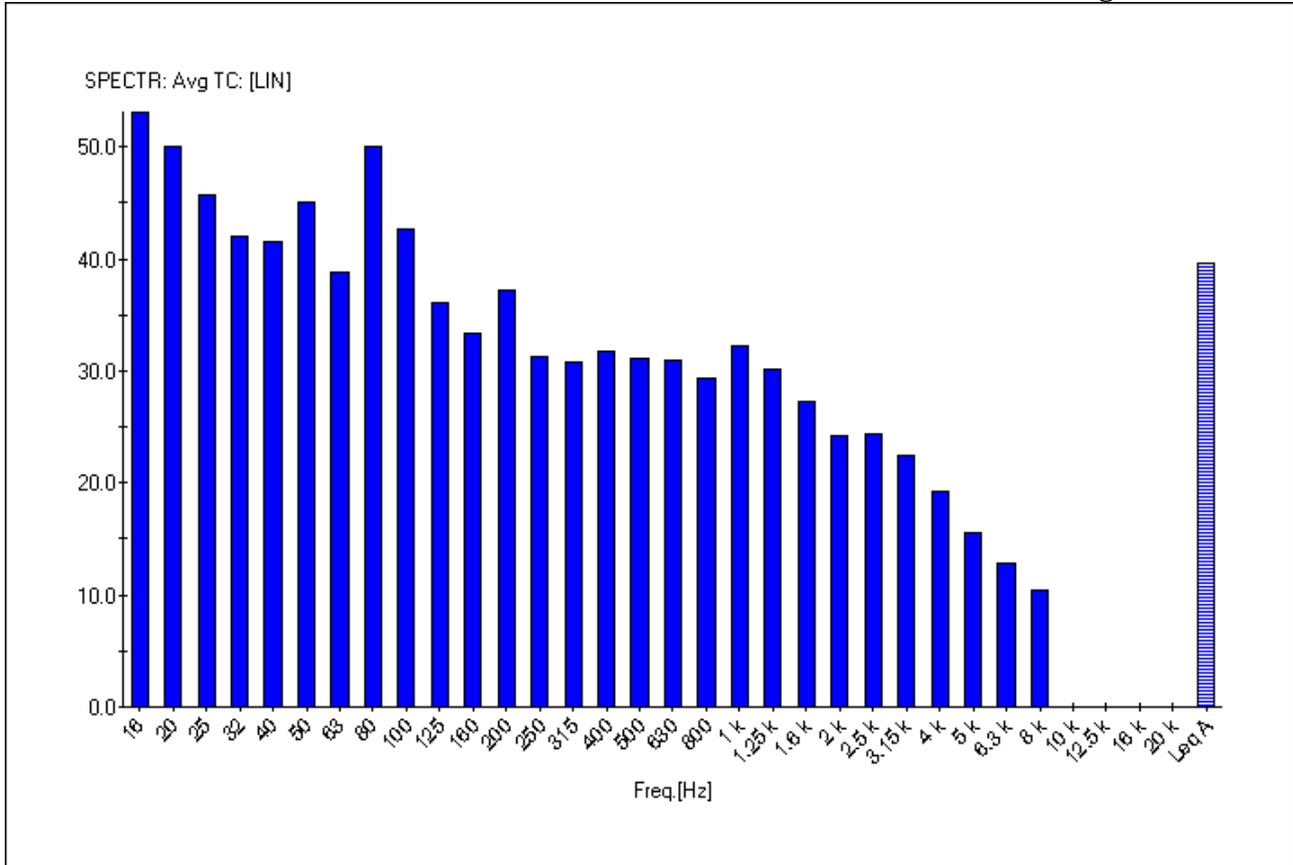
## PROFILO



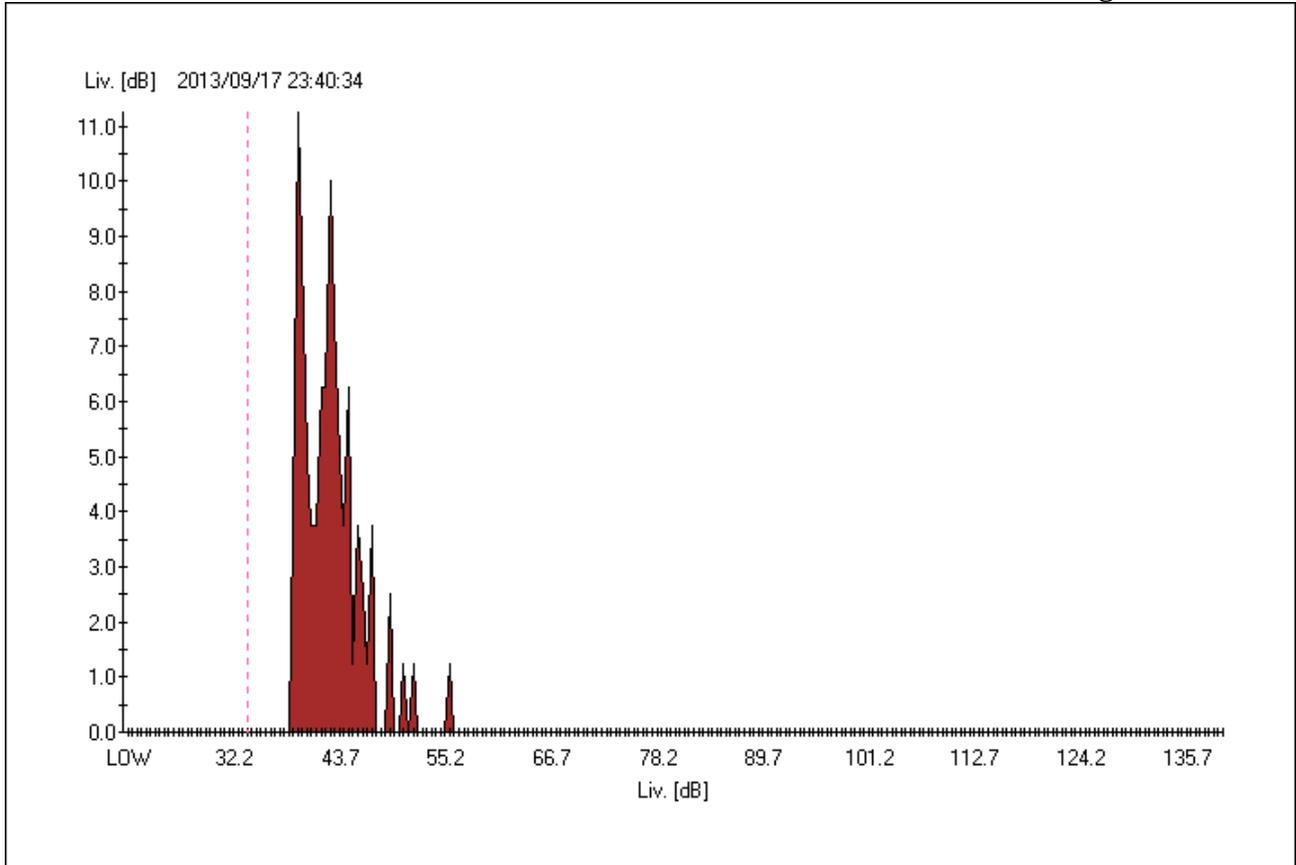
**OTTAVE**



**OTTAVE TOTALI**



STATISTICHE

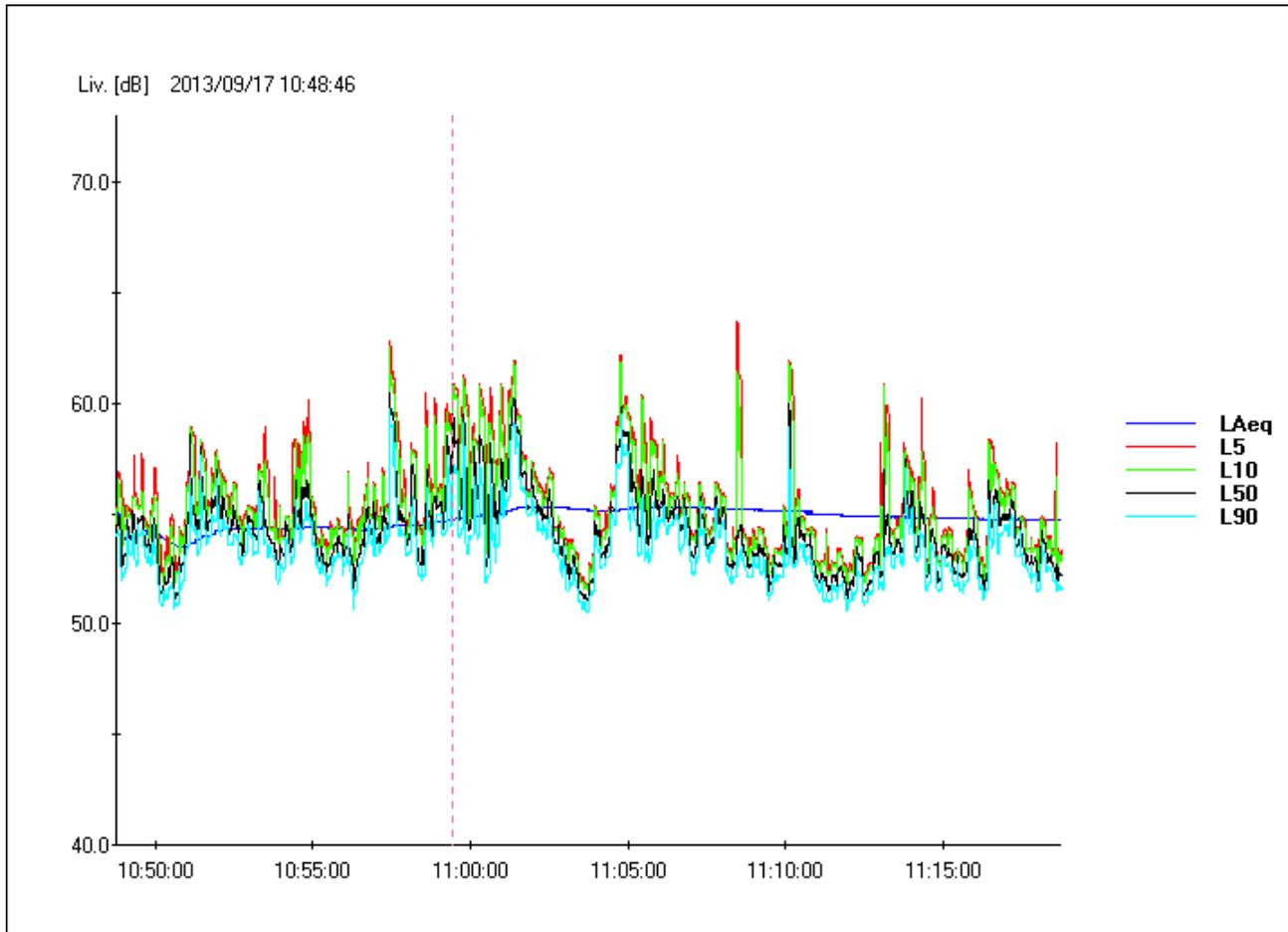


### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

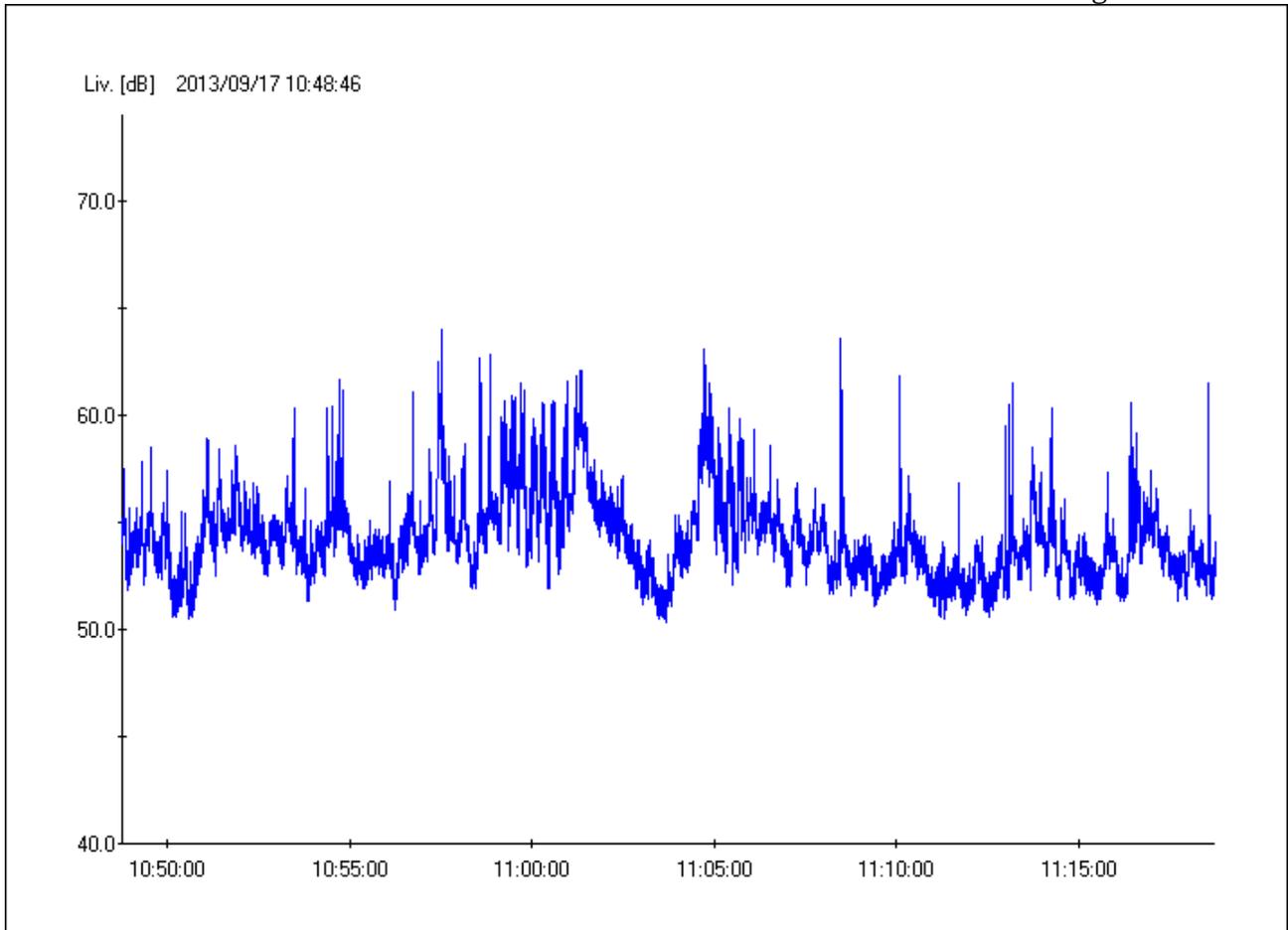
Frazione della Scaglia via Aurelia Nord ORE 10.40 – 11.10 del 17 settembre 2013

$L_{Aeq} = 54.7$  dB ;

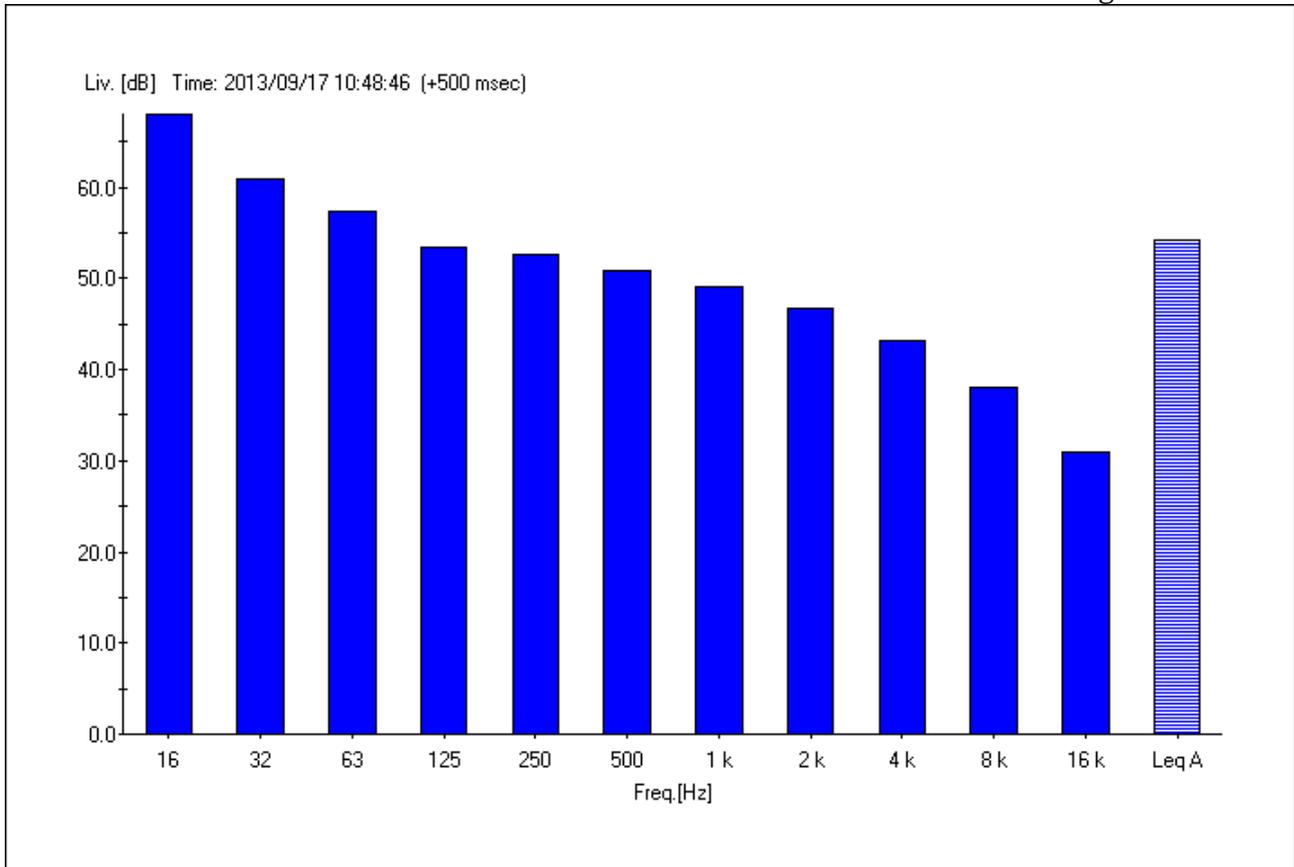
**SLM\_LOG**       $L_5 = 53.6$ ;     $L_{10} = 53.3$ ;     $L_{50} = 52.3$ ;     $L_{90} = 51.7$



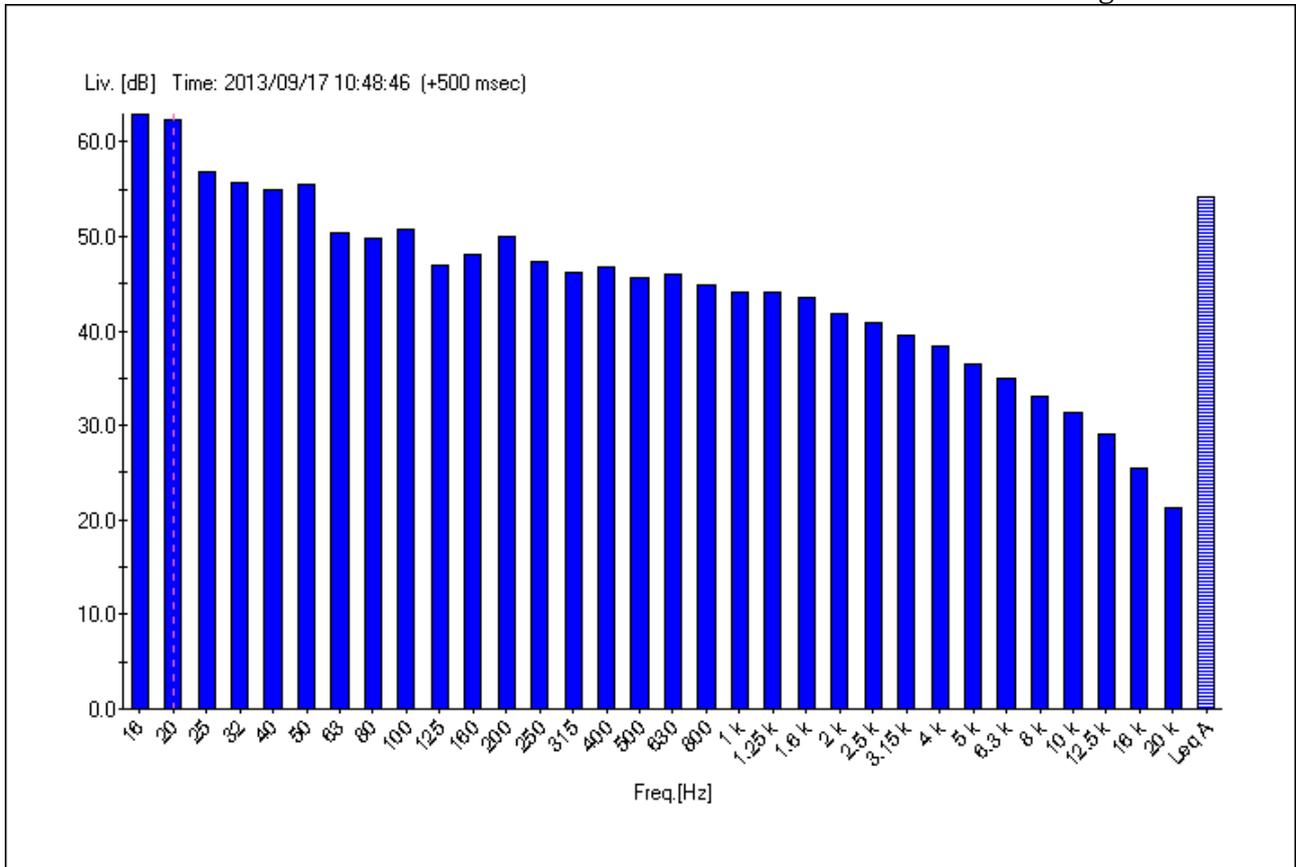
**PROFILO**



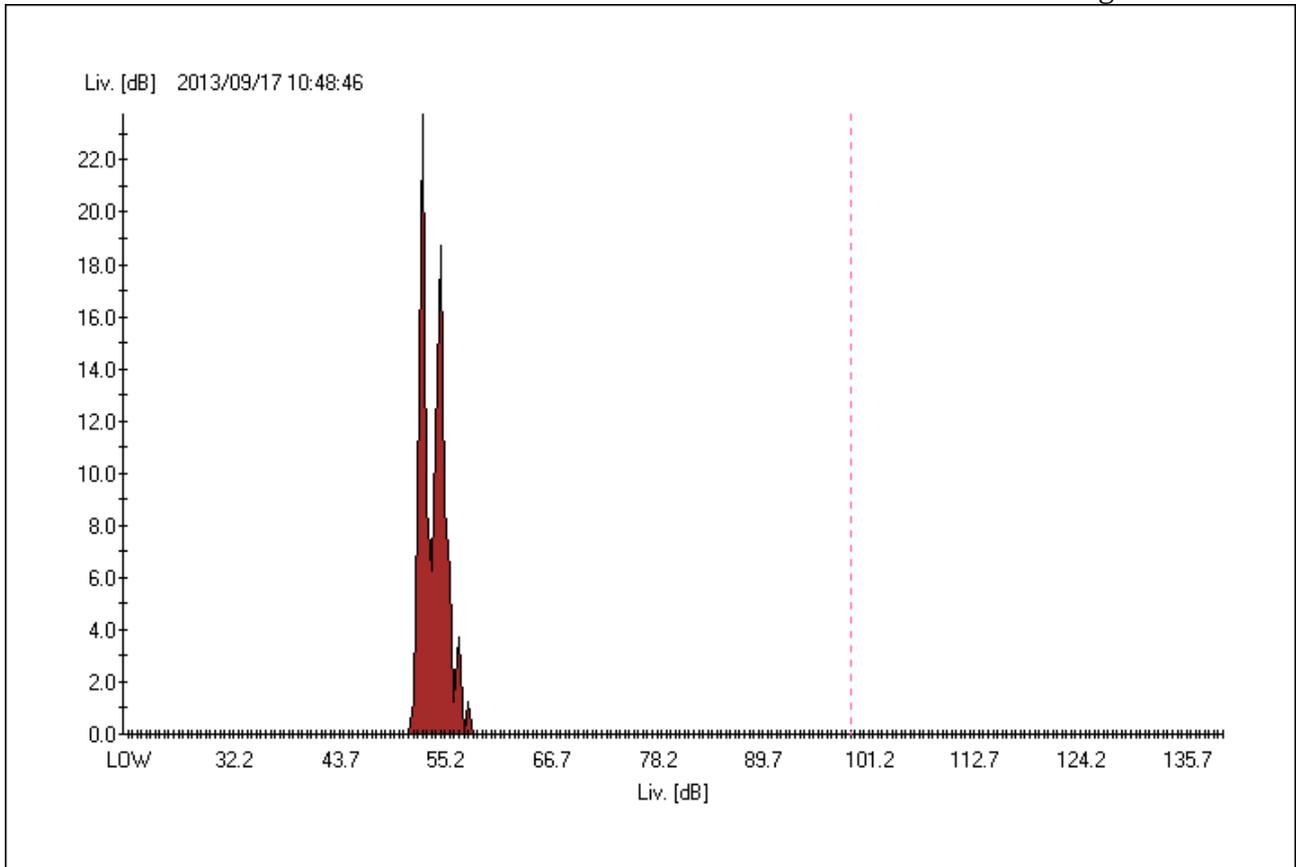
**OTTAVE**



**OTTAVE TOTALI**



## STATISTICHE

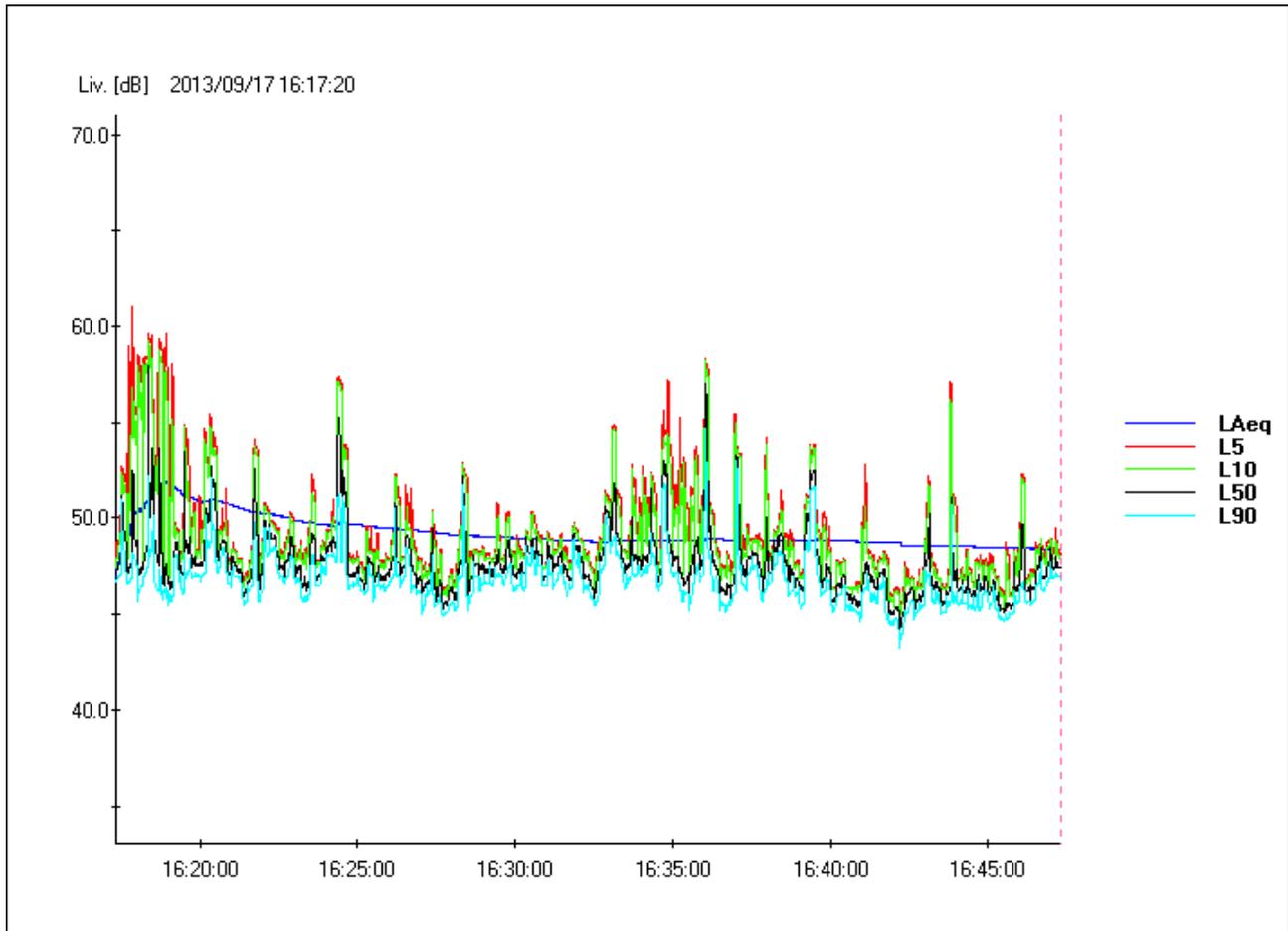


### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

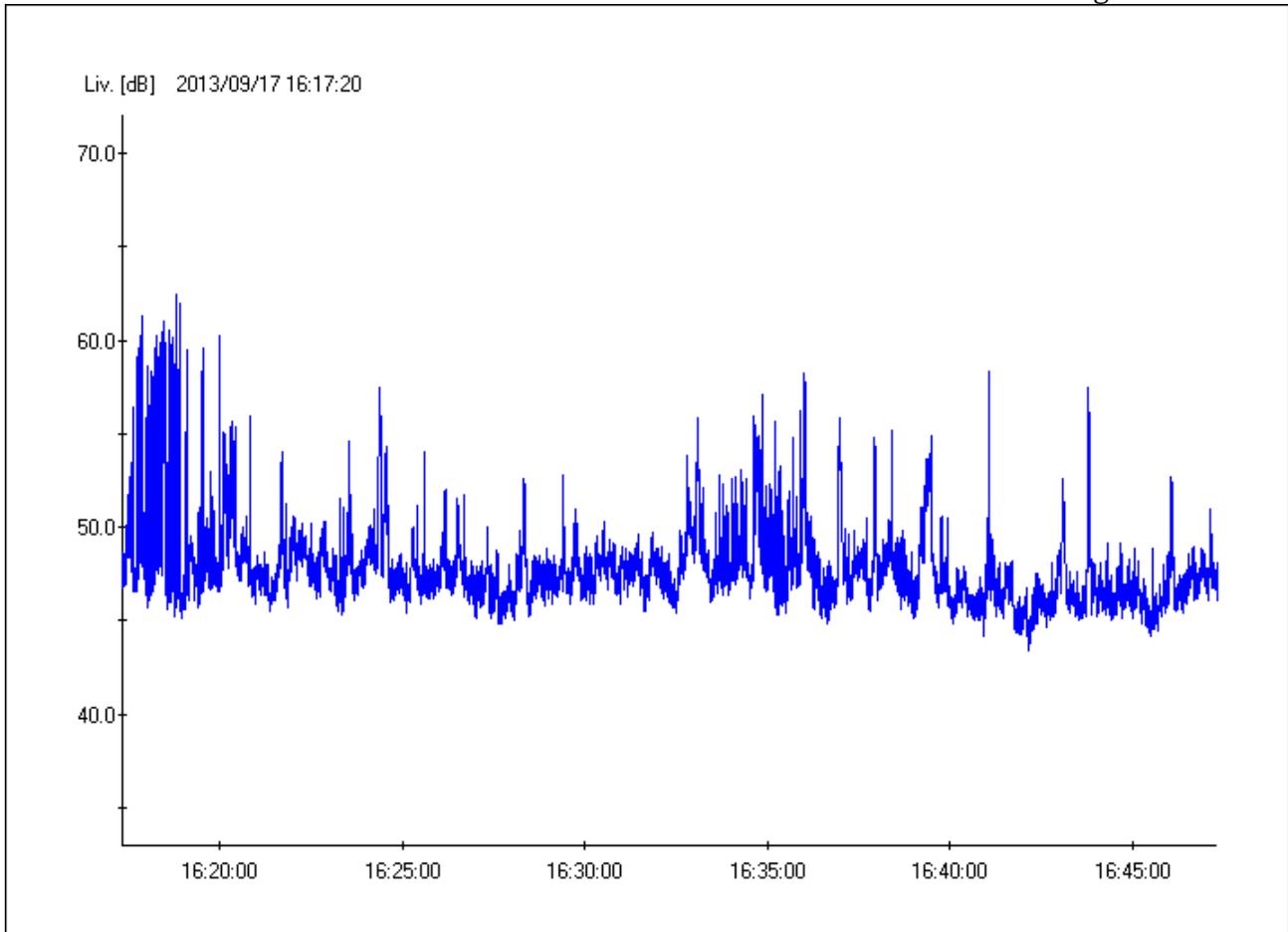
Frazione della Scaglia via Aurelia Nord ORE 16.17– 16.57 del 17 settembre 2013

$L_{Aeq} = 48.4$  dB ;

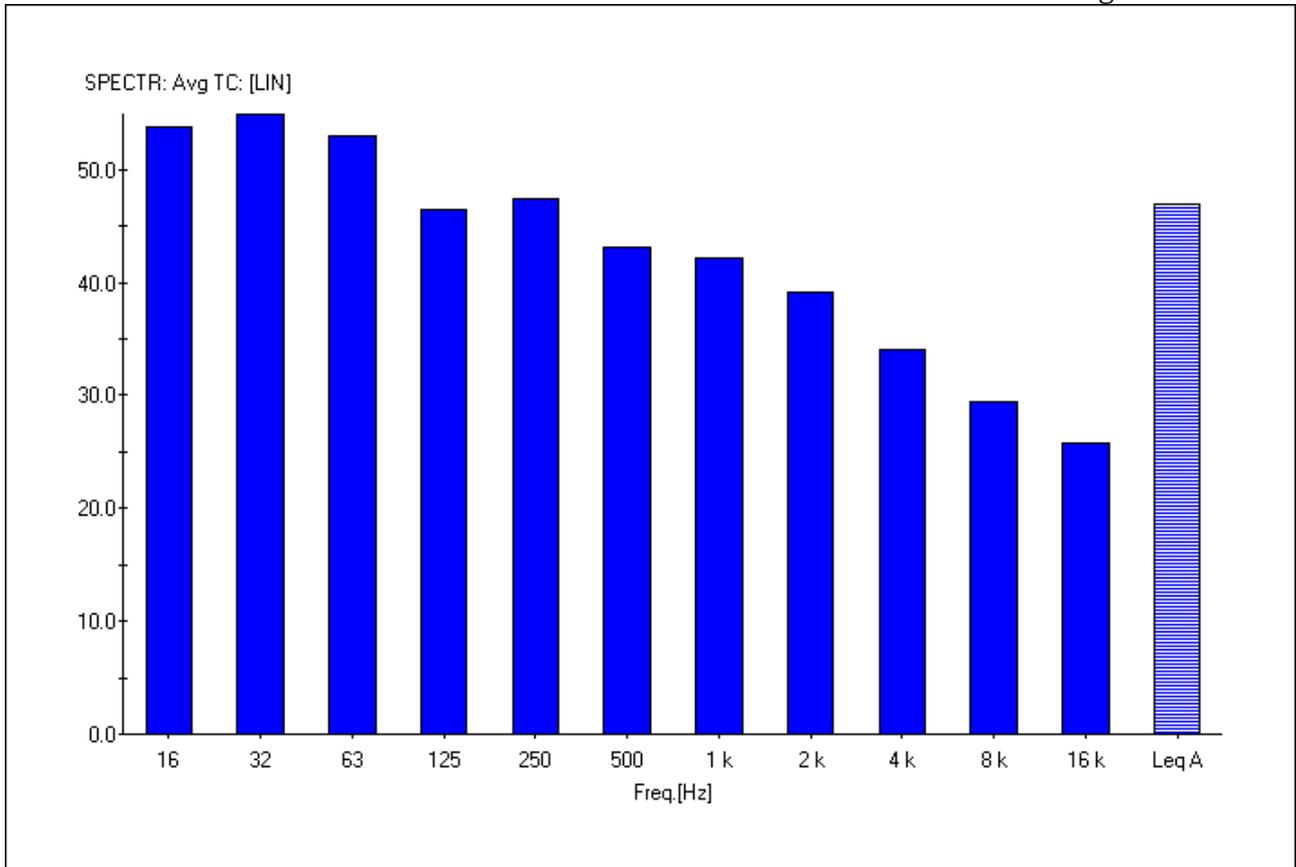
**SLM\_LOG**       $L_5 = 48.2$ ;     $L_{10} = 47.9$ ;     $L_{50} = 47.3$ ;     $L_{90} = 46.7$



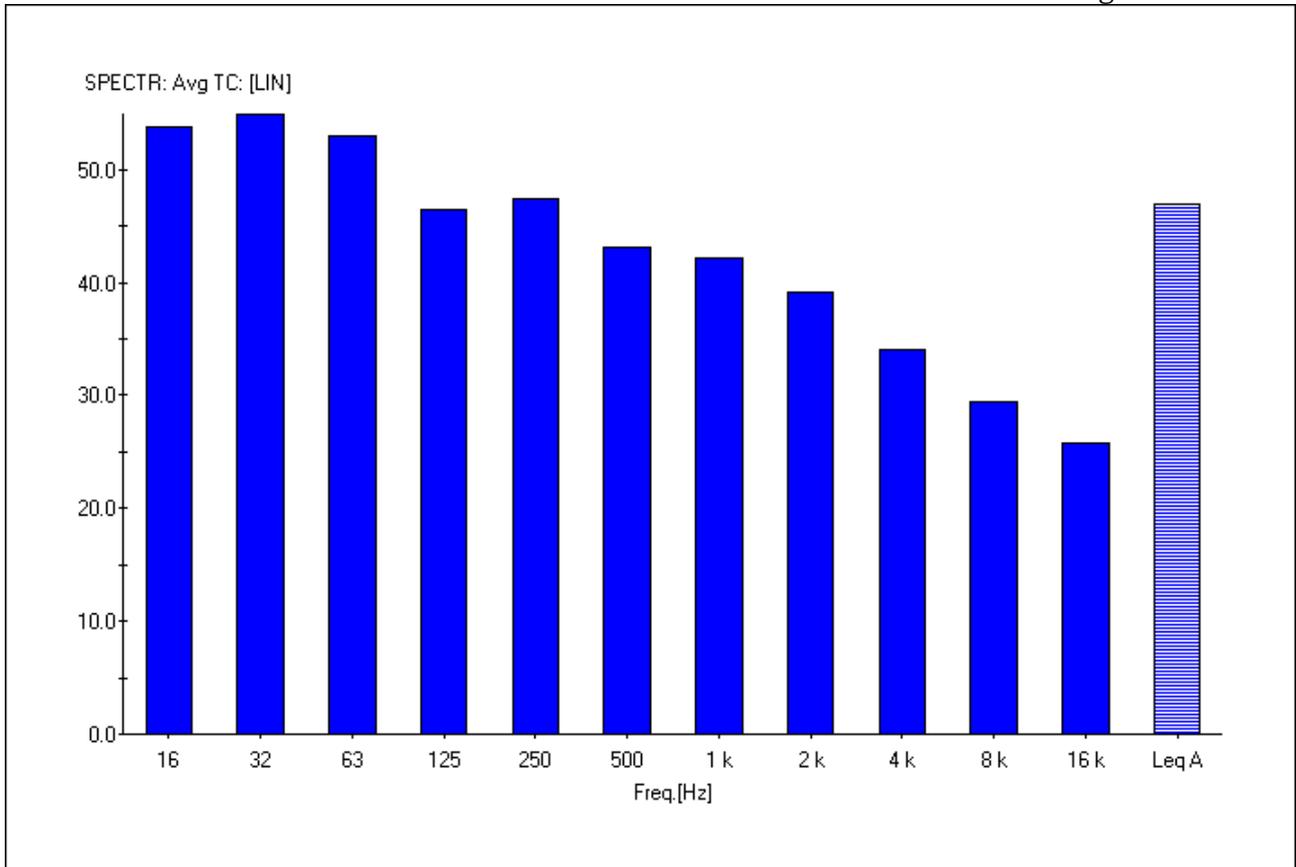
### PROFILO



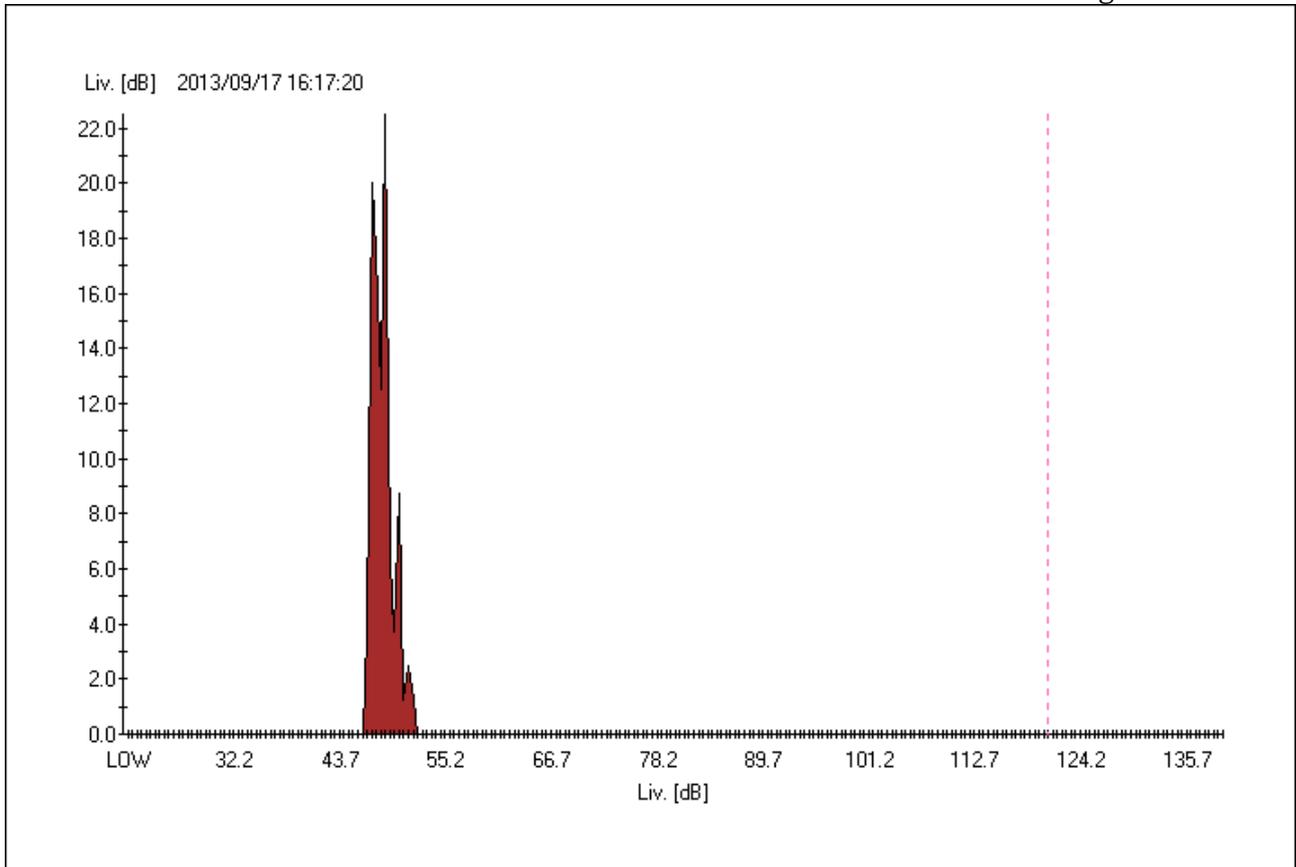
**OTTAVE**



**OTTAVE TOTALI**



## STATISTICA

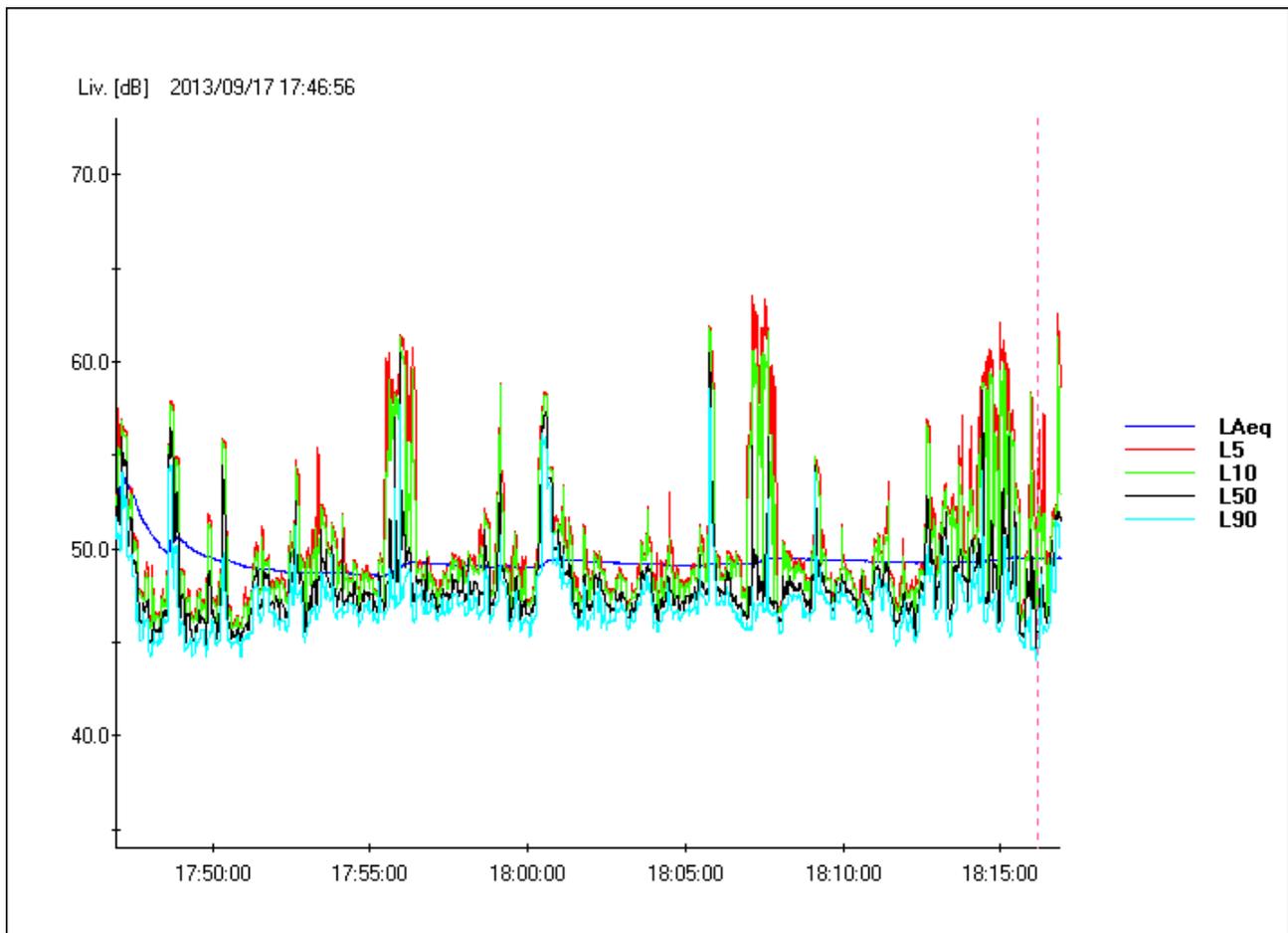


### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

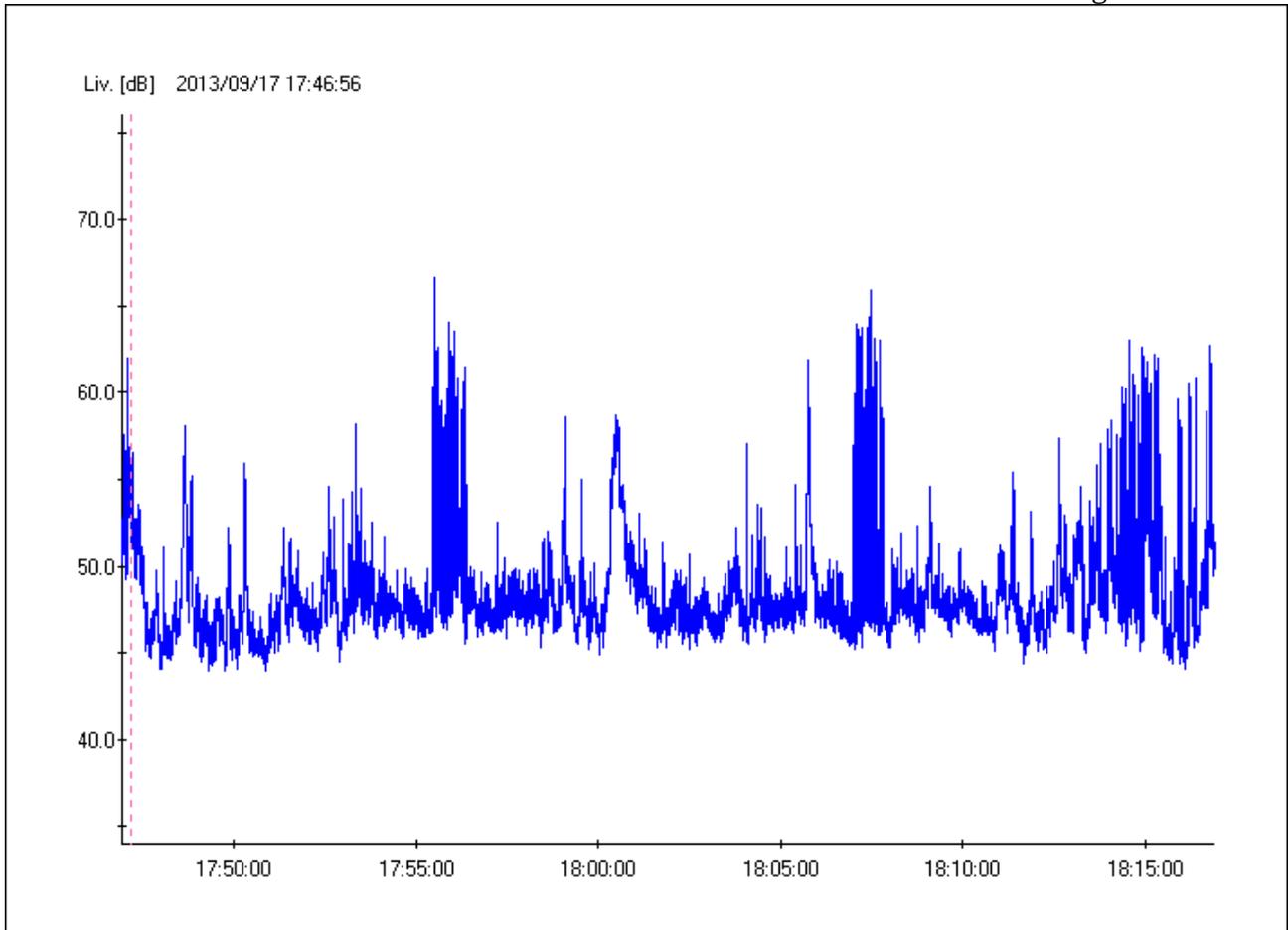
Frazione della Scaglia via Aurelia Nord ORE 17.46– 18.16 del 17 settembre 2013

$L_{Aeq} = 49.6 \text{ dB}$  ;

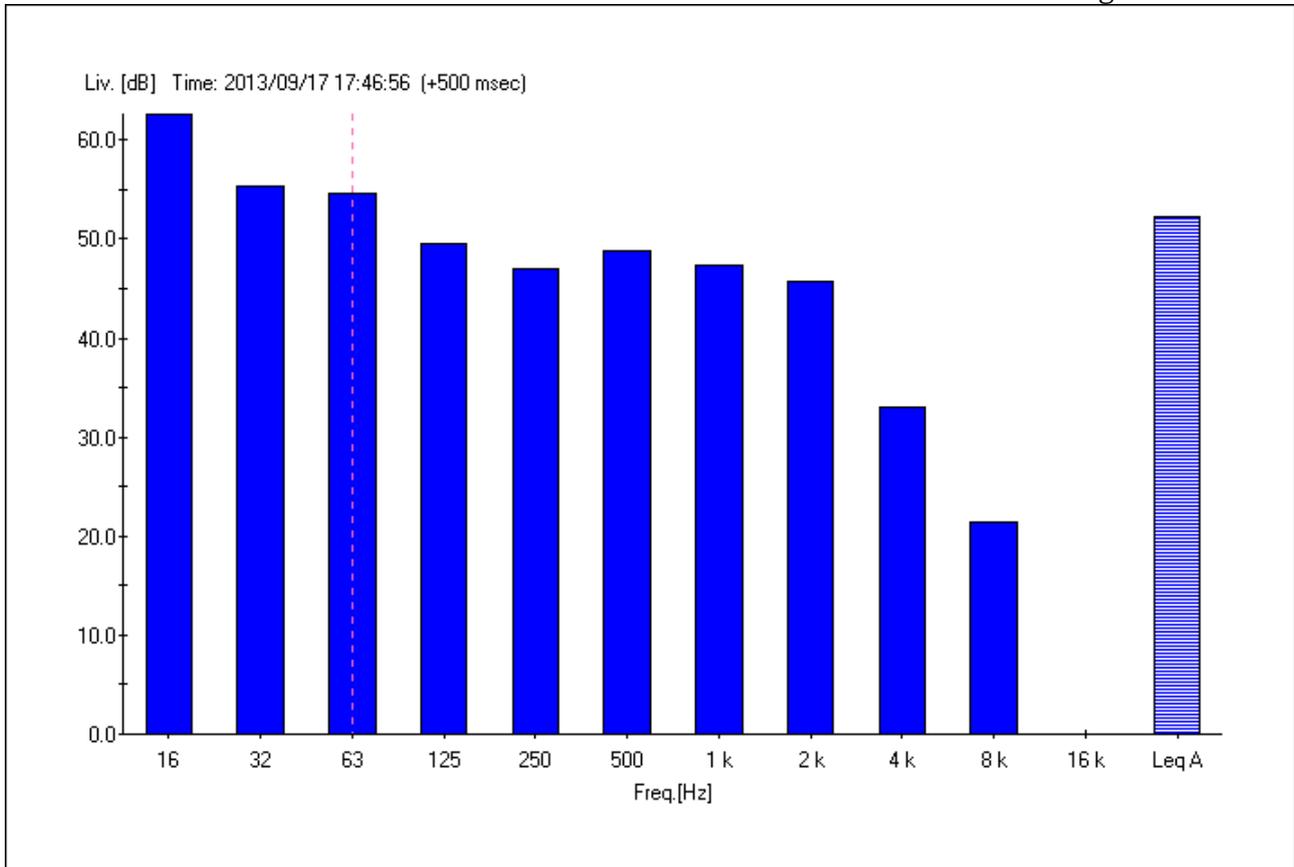
SLM\_LOG  $L_5 = 58.5$ ;  $L_{10} = 52.8$ ;  $L_{50} = 51.3$ ;  $L_{90} = 50.0$



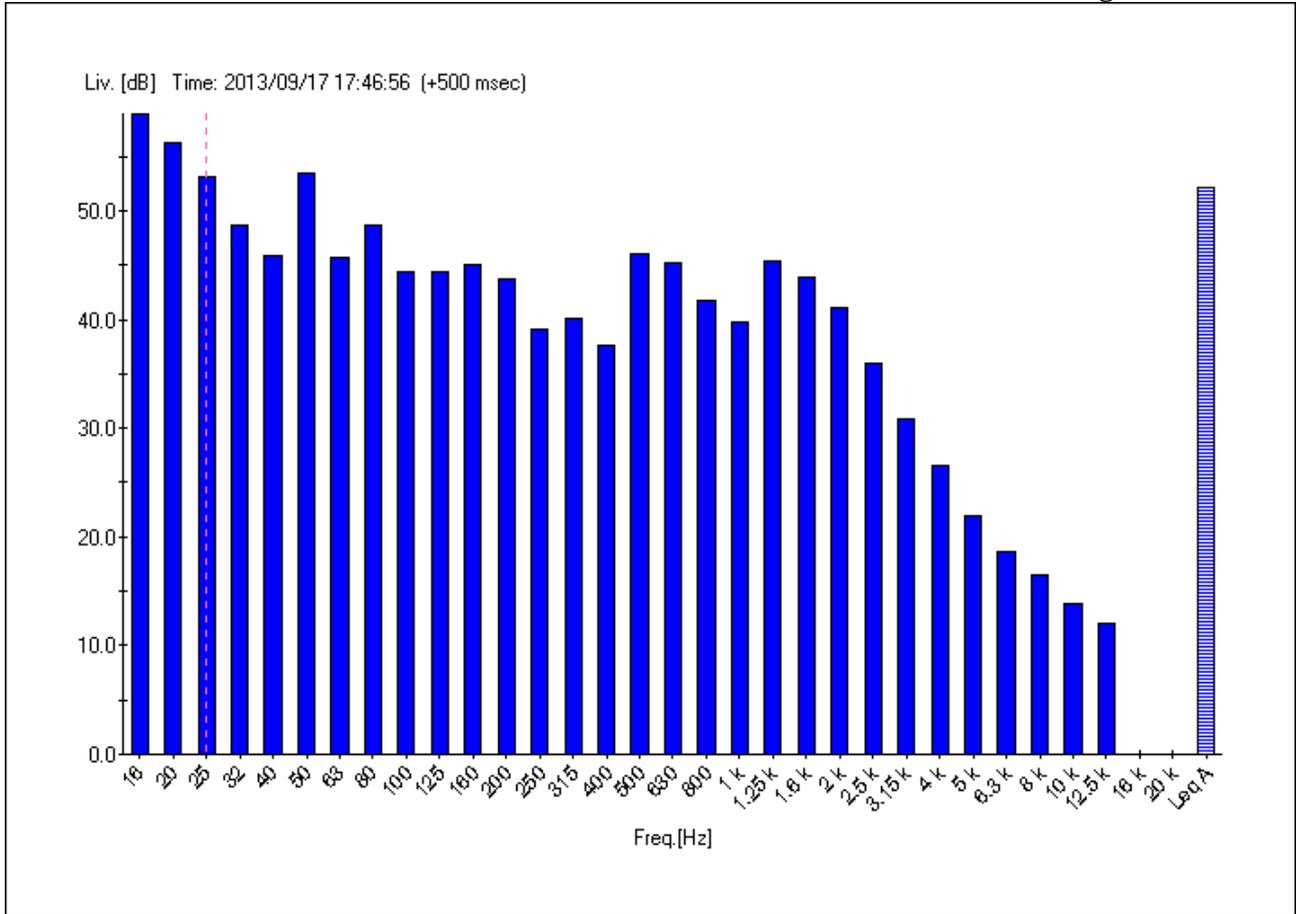
PROFILO



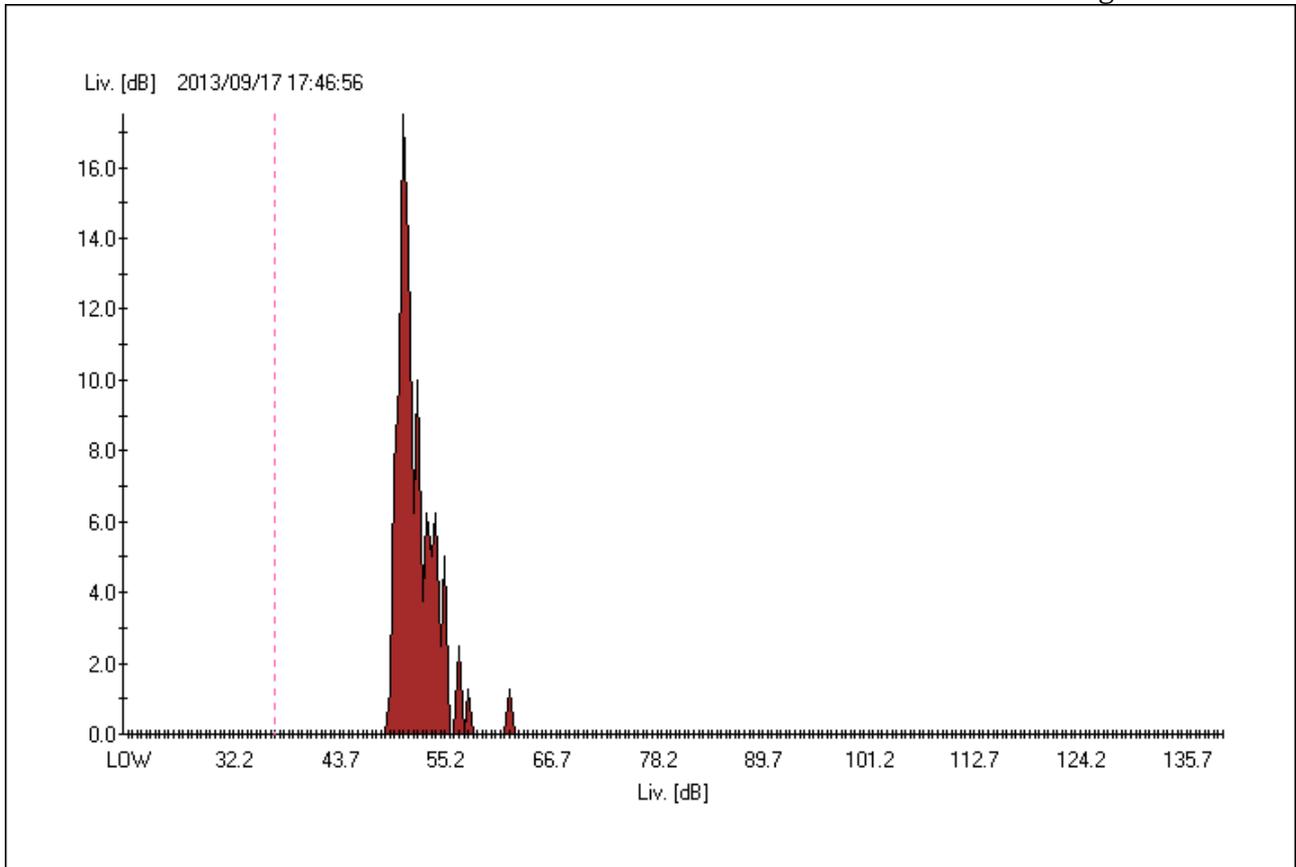
OTTAVE



OTTAVE TOTALI



STATISTICA

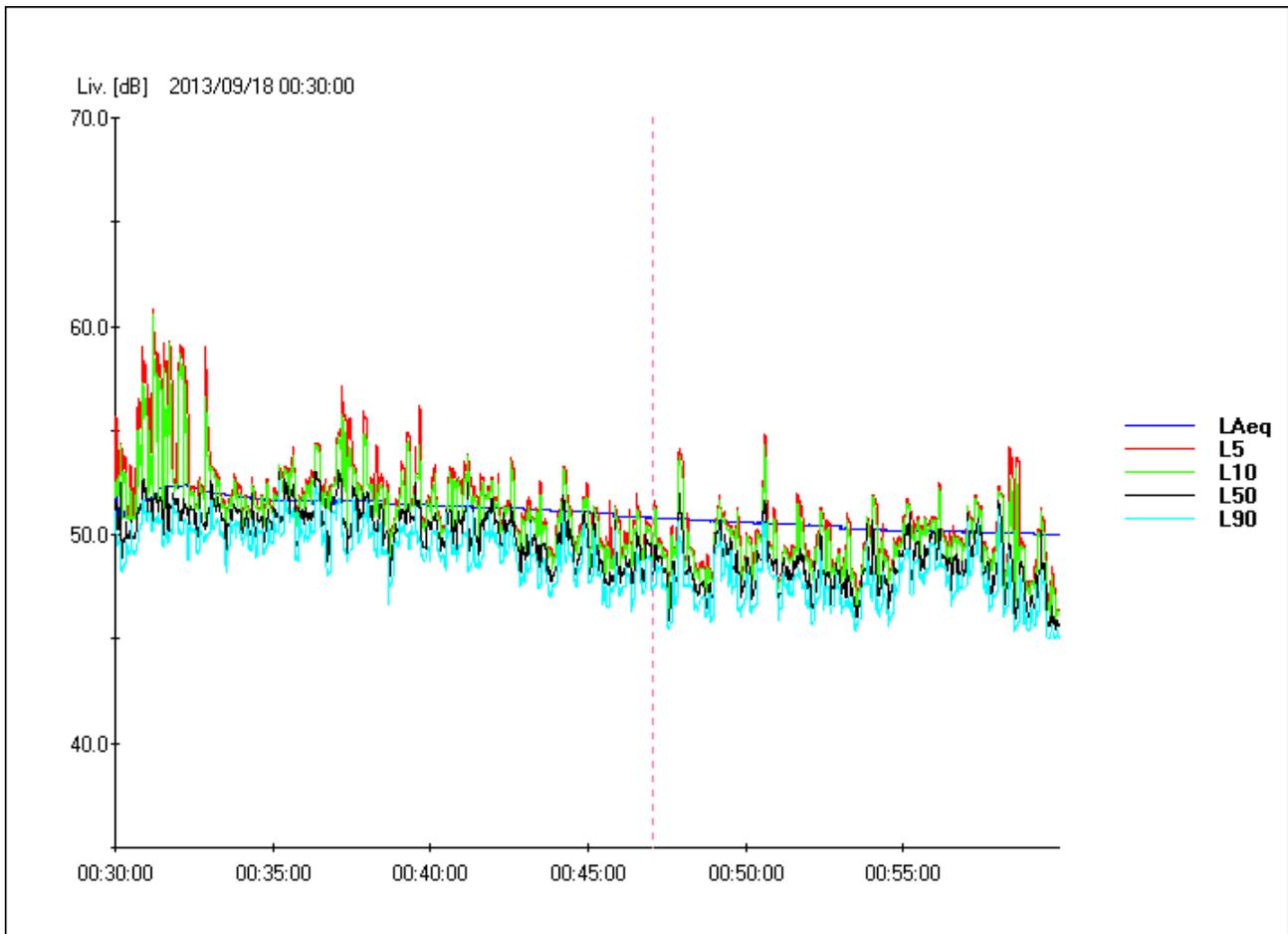


### DETERMINAZIONI ACUSTICHE A BREVE TERMINE

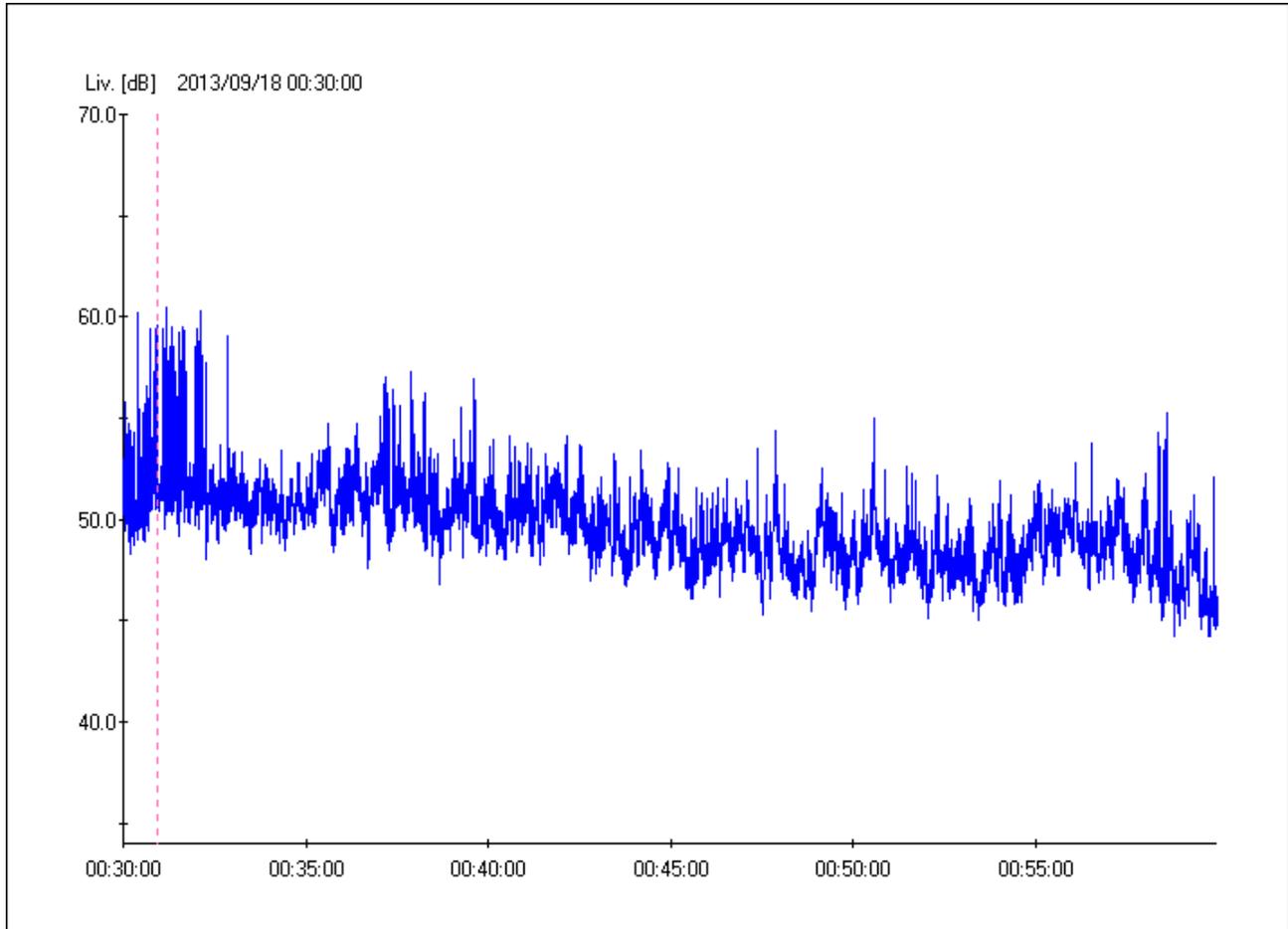
Frazione della Scaglia via Aurelia Nord ORE 23.50– 0.20.00 del 17/18 settembre 2013

**L<sub>Aeq</sub> = 55.6 dB ;**

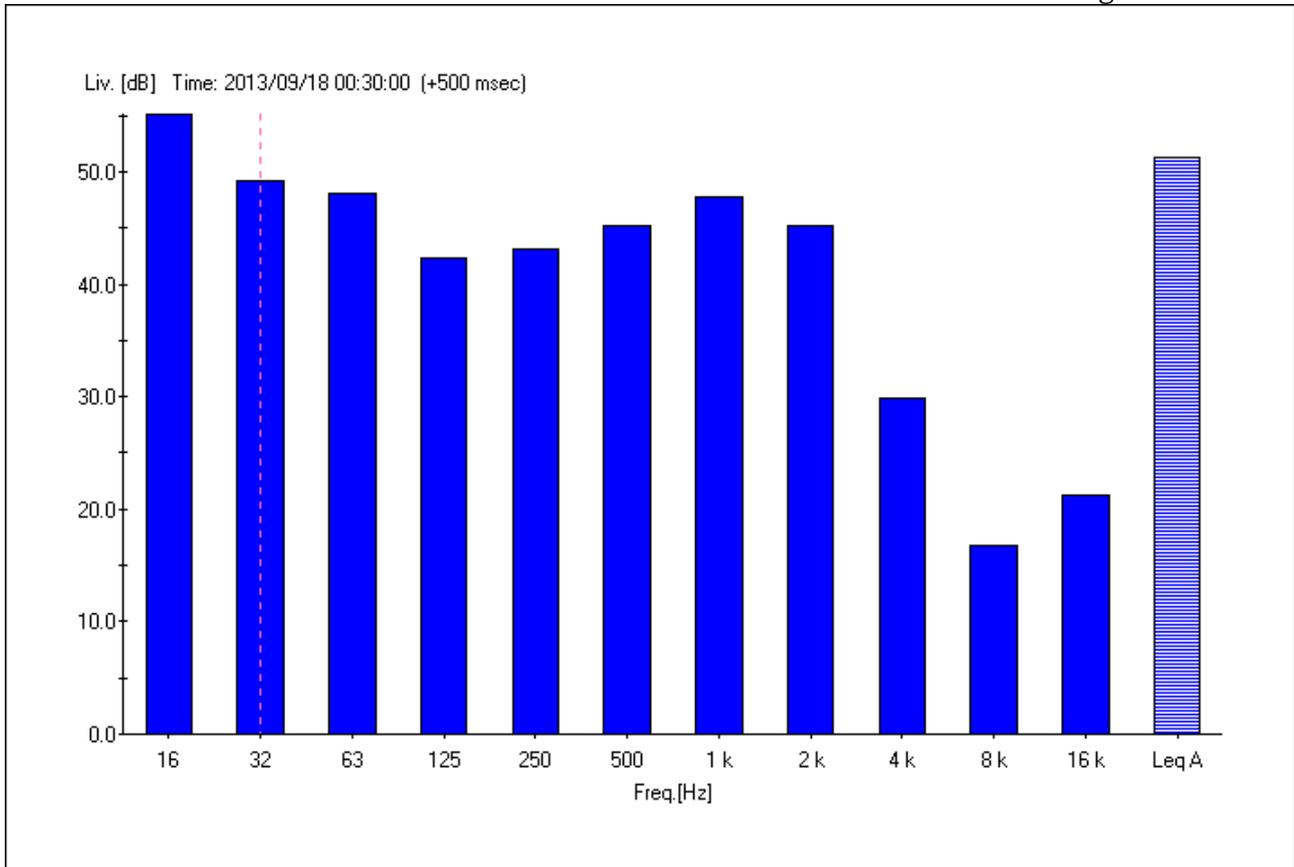
**SLM\_LOG**      L<sub>5</sub> = 43.7;    L<sub>10</sub> = 43.5;    L<sub>50</sub> = 42.6;    L<sub>90</sub> = 41.2



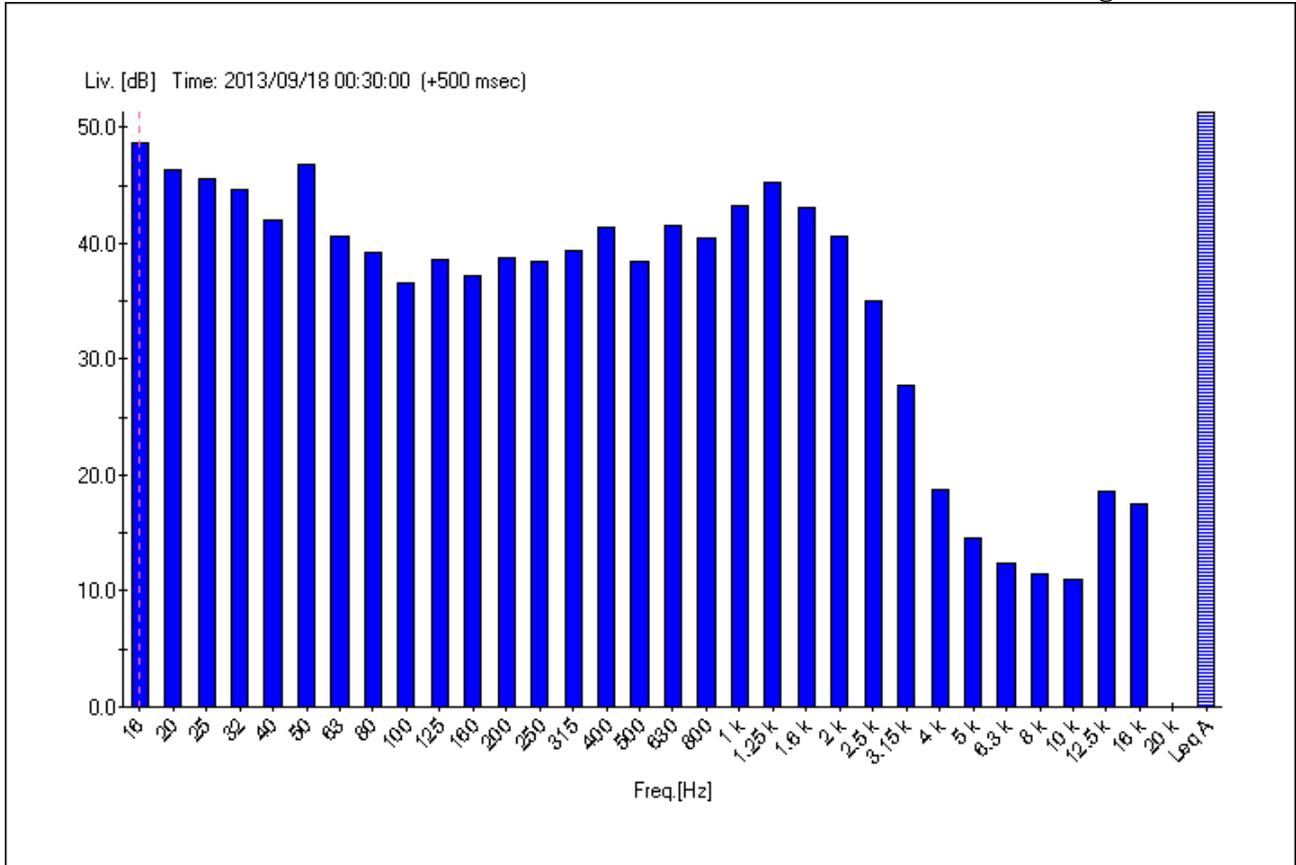
## PROFILO



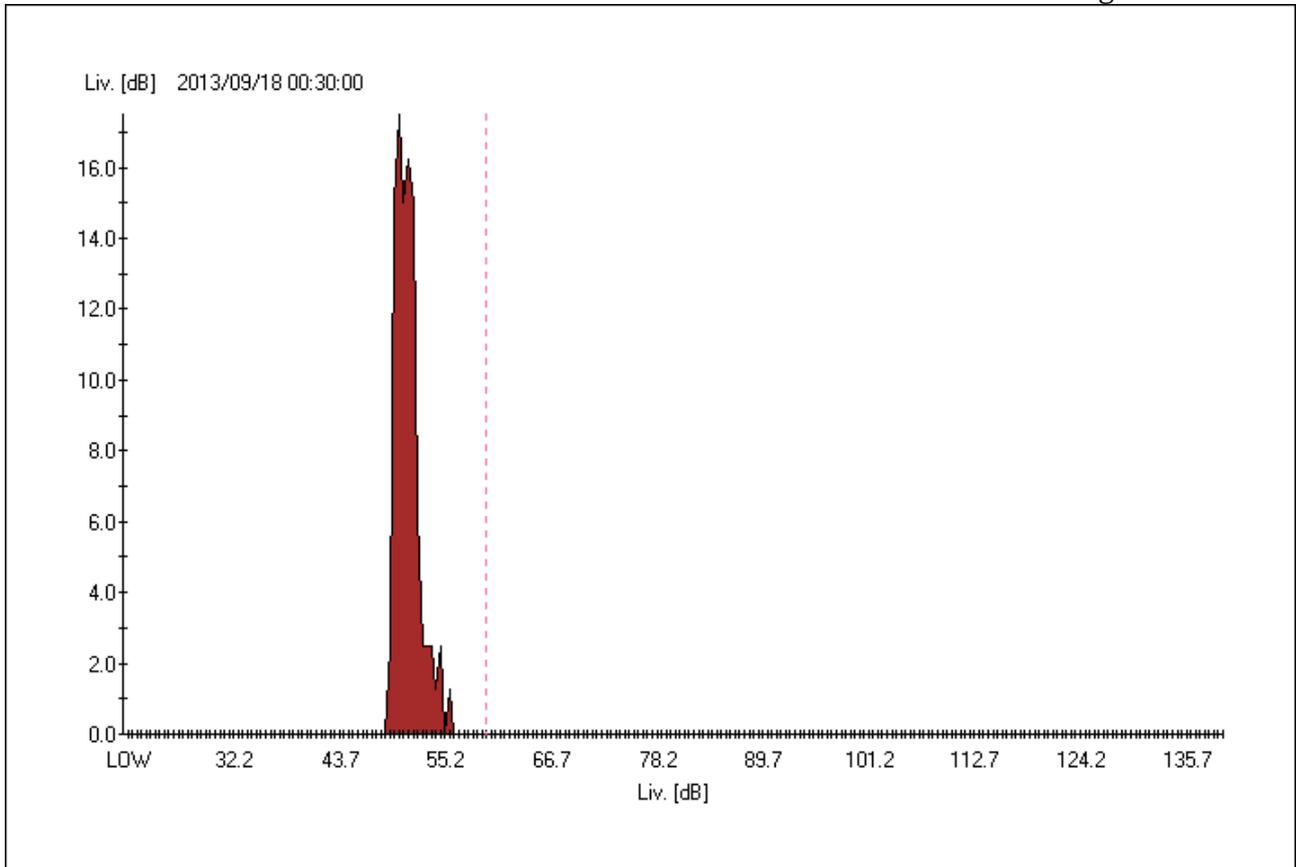
## OTTAVE



OTTAVE TOTALI



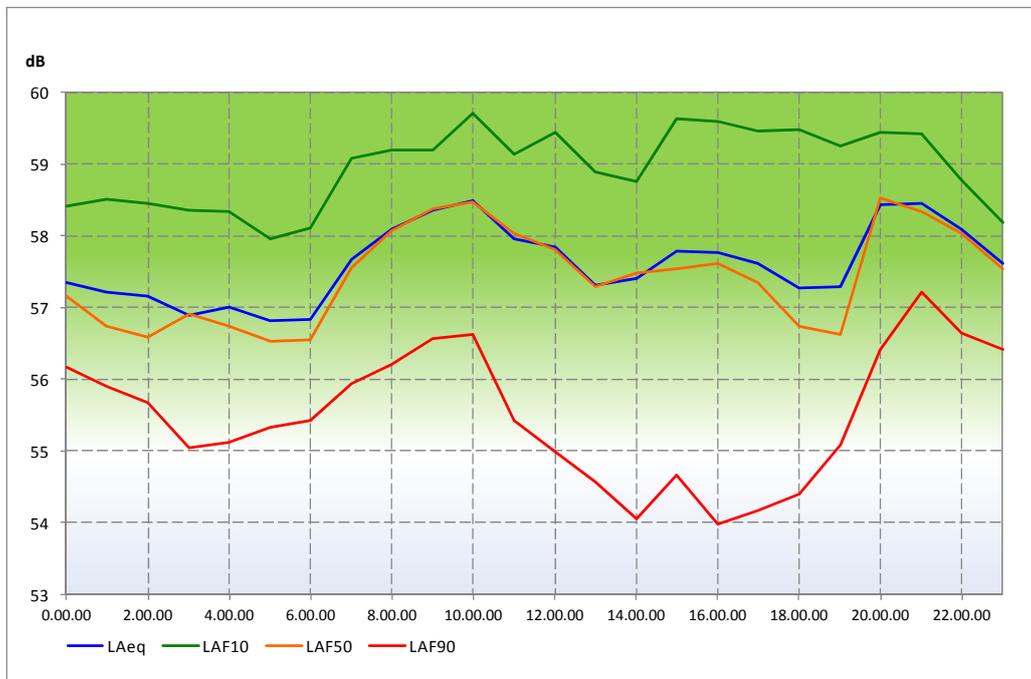
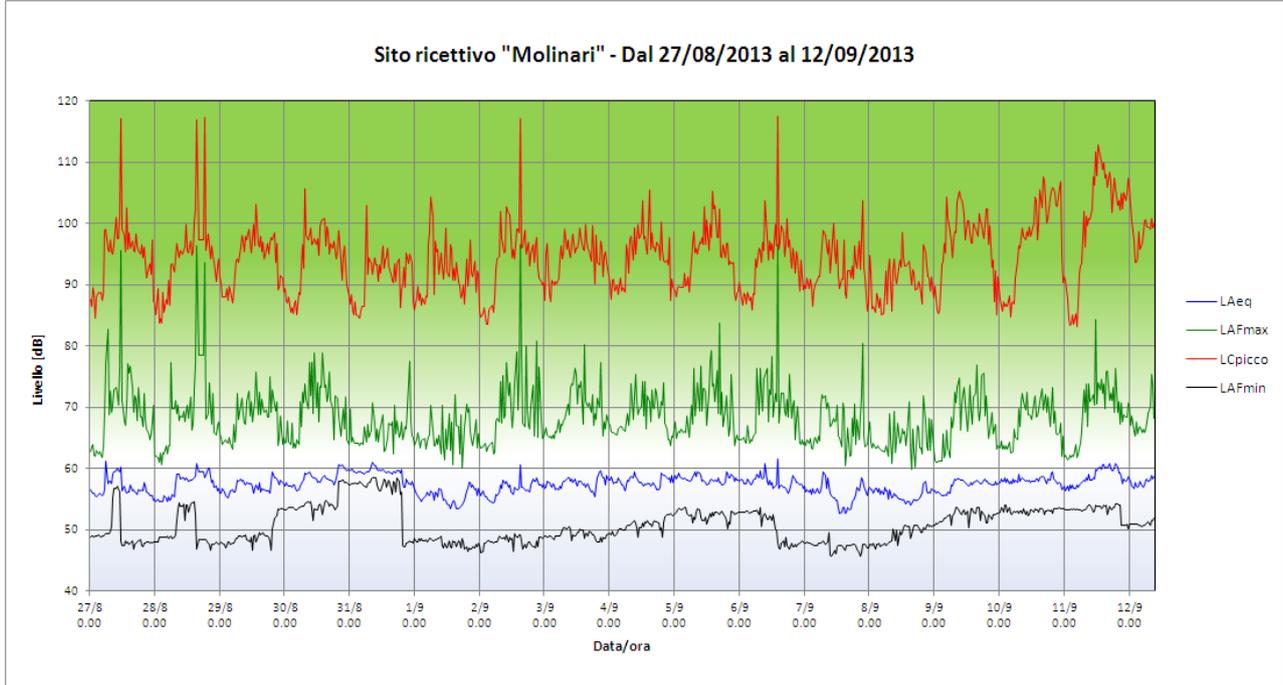
STATISTICA

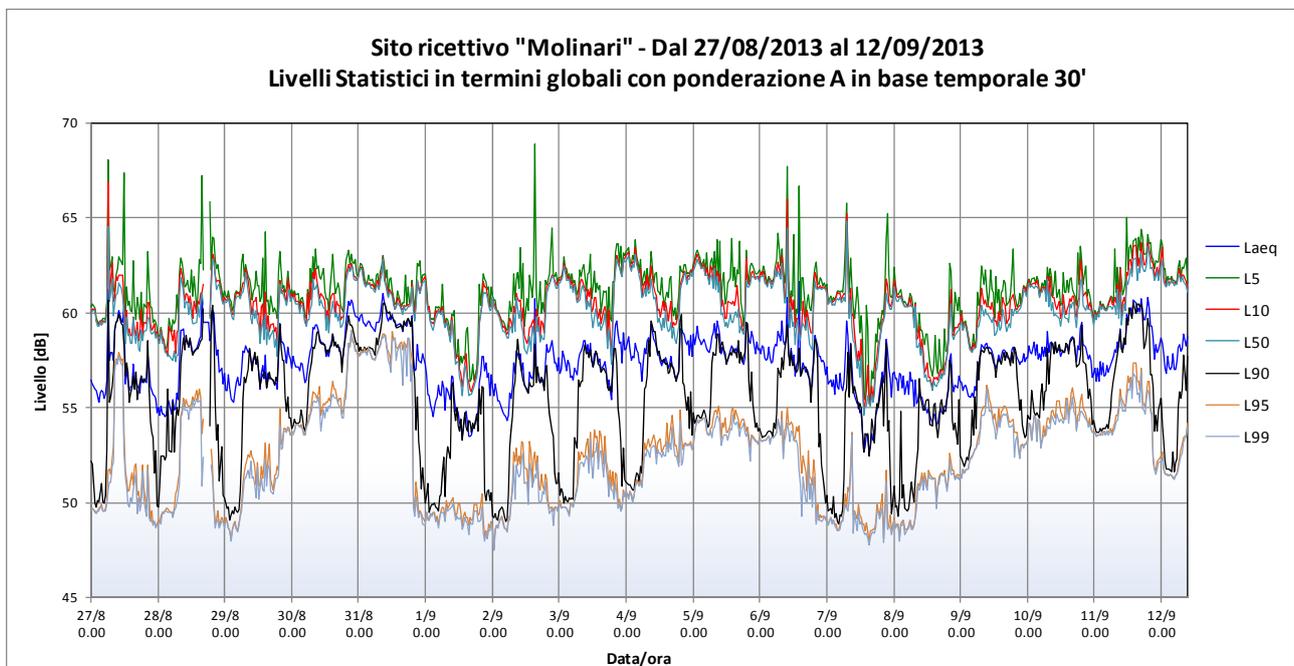
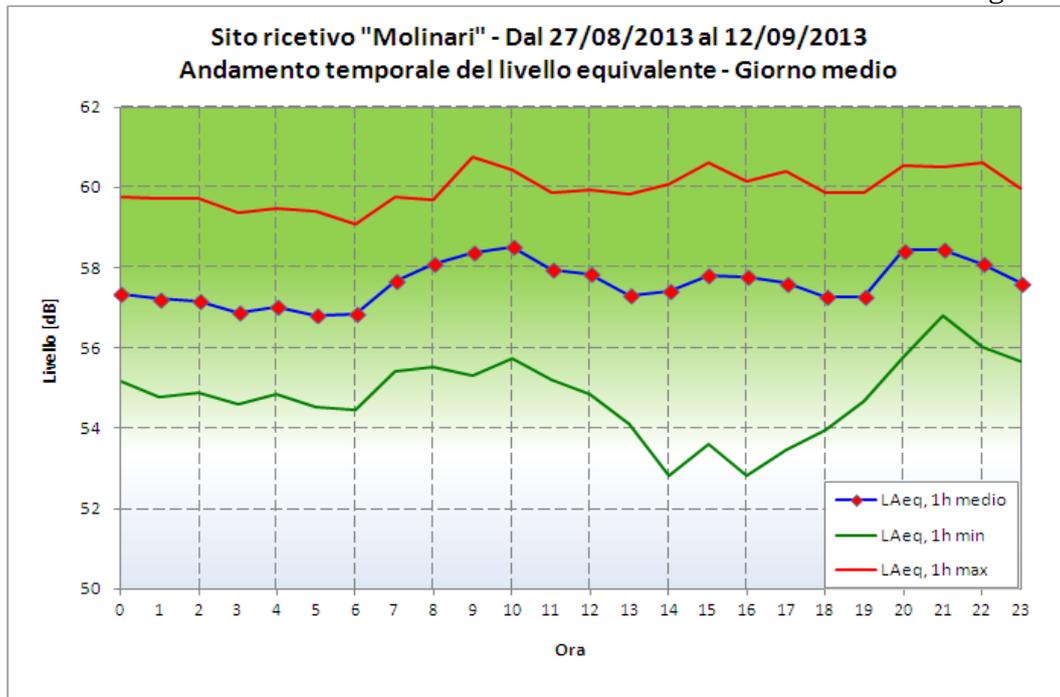


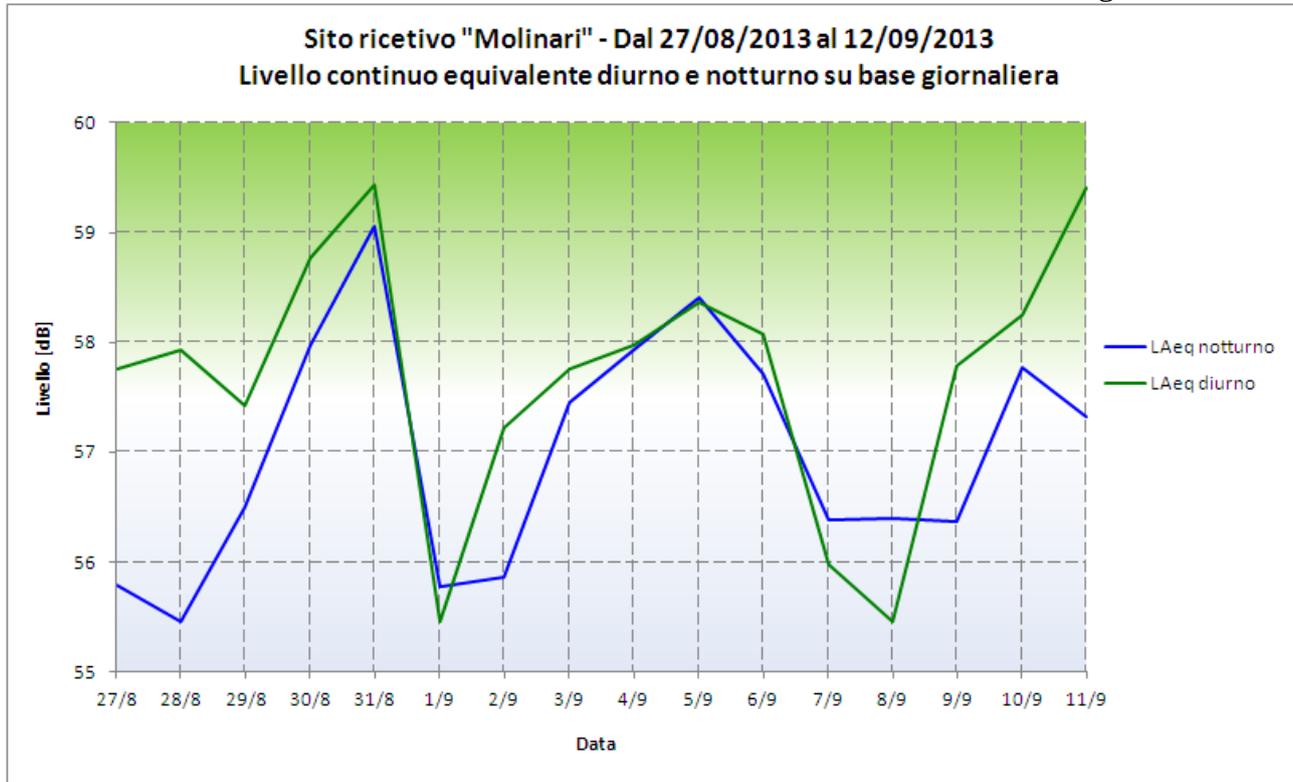
## Campagna Postazione Molinari (Porto varco-nord )

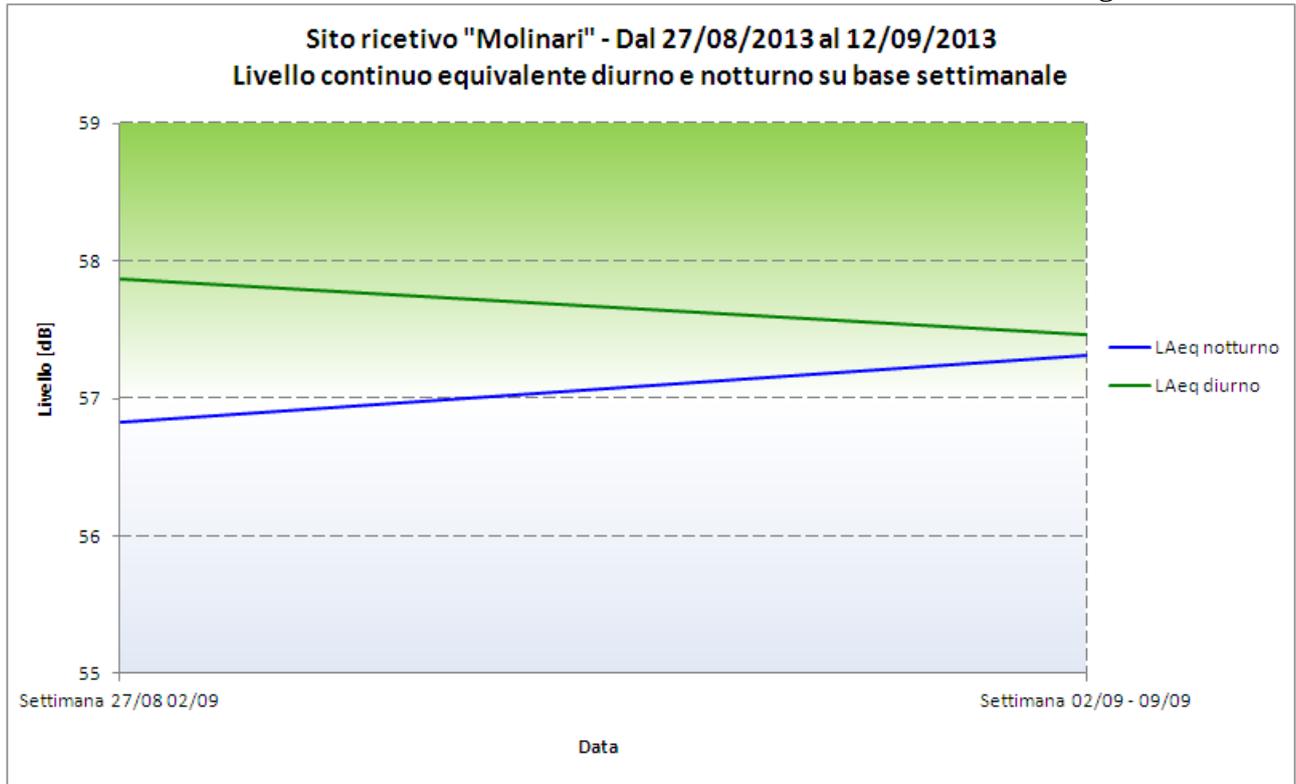
(Area in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	LA10 [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
TR Diurni (TL) intero periodo	27/08 ÷ 11/09	<b>57,9</b>	59,1	57,9	55,6
TR Notturmi (TL) intero periodo		<b>57,3</b>	58,4	57,1	55,9
TR Diurno	martedì 27/08	<b>57,9</b>	59,8	56,9	56,1
TR Diurno	mercoledì 28/08	<b>58,7</b>	59,5	58,8	57,2
TR Diurno	giovedì 29/08	<b>57,4</b>	58,3	57,4	56,4
TR Diurno	venerdì 30/08	<b>58,6</b>	59,2	58,4	57,8
TR Diurno	sabato 31/08	<b>59,5</b>	60,2	59,5	59,0
TR Diurno	domenica 01/09	<b>55,3</b>	56,6	54,9	53,8
TR Diurno	lunedì 02/09	<b>57,1</b>	57,9	56,8	56,0
TR Diurno	martedì 03/09	<b>57,7</b>	58,3	57,8	56,6
TR Diurno	mercoledì 04/09	<b>57,9</b>	59,0	57,7	57,0
TR Diurno	giovedì 05/09	<b>58,3</b>	59,2	58,1	57,5
TR Diurno	venerdì 06/09	<b>58,1</b>	59,5	57,7	56,7
TR Diurno	sabato 07/09	<b>55,8</b>	57,4	55,1	53,1
TR Diurno	domenica 08/09	<b>55,4</b>	56,2	55,1	54,5
TR Diurno	lunedì 09/09	<b>57,8</b>	58,2	57,9	57,3
TR Diurno	martedì 10/09	<b>58,3</b>	58,6	58,2	57,9
TR Diurno	mercoledì 11/09	<b>59,5</b>	60,5	59,8	58,1
TR Notturmo	martedì 27/08	<b>55,8</b>	56,1	55,9	55,4
TR Notturmo	mercoledì 28/08	<b>55,8</b>	57,2	55,1	54,8
TR Notturmo	giovedì 29/08	<b>56,7</b>	57,8	56,4	55,6
TR Notturmo	venerdì 30/08	<b>58,4</b>	60,1	57,3	56,7
TR Notturmo	sabato 31/08	<b>58,9</b>	59,7	59,4	57,5
TR Notturmo	domenica 01/09	<b>56,0</b>	56,8	55,9	55,1
TR Notturmo	lunedì 02/09	<b>56,2</b>	57,5	55,9	54,5
TR Notturmo	martedì 03/09	<b>57,6</b>	58,5	57,4	56,8
TR Notturmo	mercoledì 04/09	<b>58,0</b>	58,4	58,2	57,5
TR Notturmo	giovedì 05/09	<b>58,5</b>	58,9	58,5	58,0
TR Notturmo	venerdì 06/09	<b>57,7</b>	58,1	57,7	57,3
TR Notturmo	sabato 07/09	<b>56,6</b>	57,1	56,4	56,1
TR Notturmo	domenica 08/09	<b>56,4</b>	56,7	56,3	56,1
TR Notturmo	lunedì 09/09	<b>56,5</b>	57,5	56,2	55,6
TR Notturmo	martedì 10/09	<b>57,8</b>	58,0	57,9	57,5
TR Notturmo	mercoledì 11/09	<b>57,4</b>	58,2	57,1	56,8









	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>INDAGINE SPERIMENTALE ESTIVA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b> <b>-RAPPORTO DI PROVA-</b>	

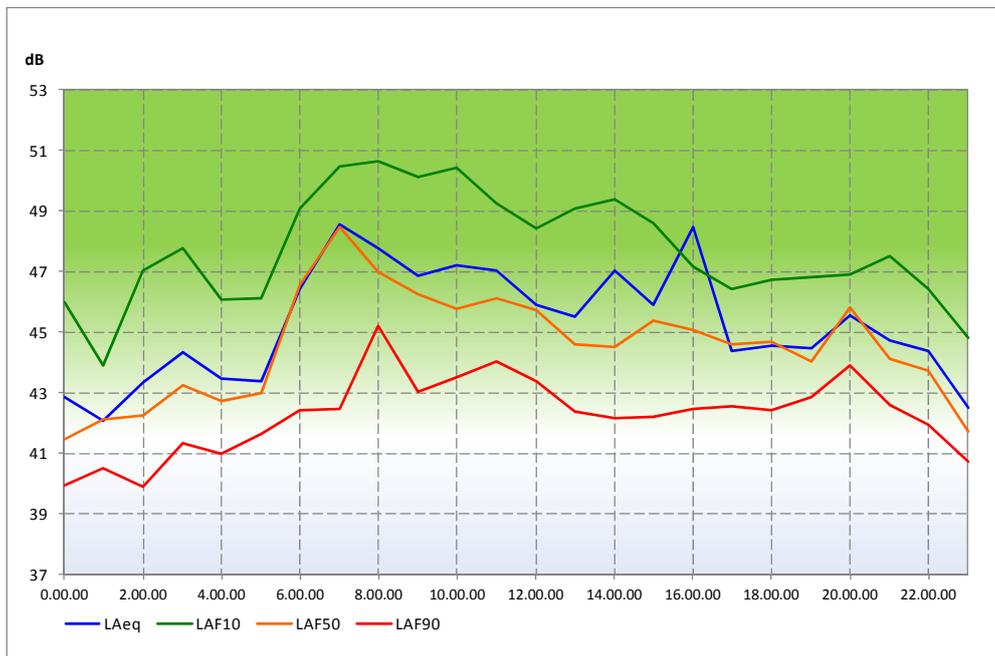
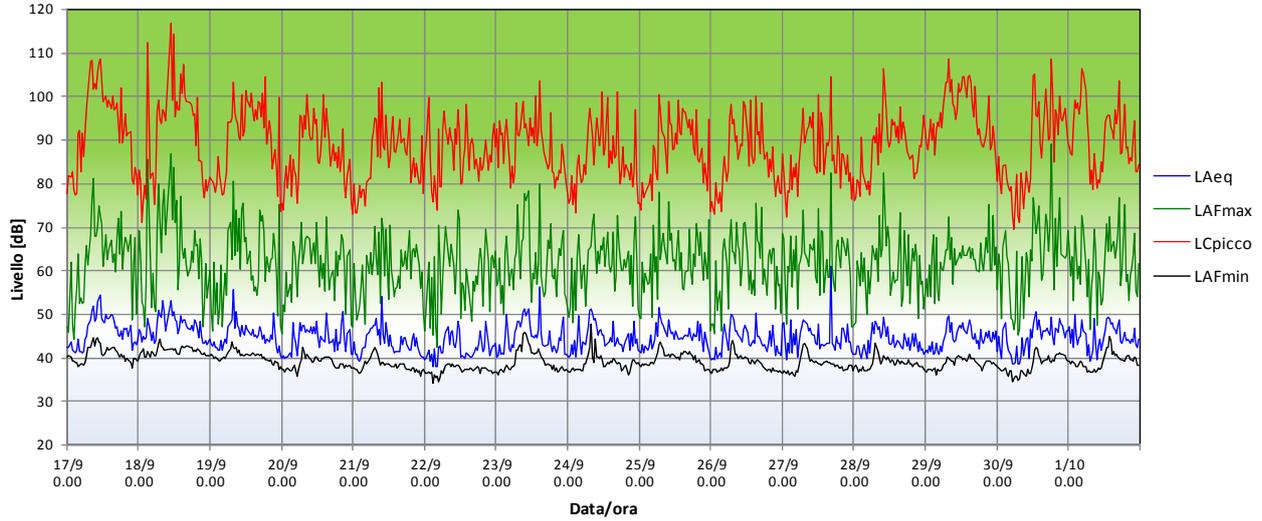
Pagina **95** di **103**

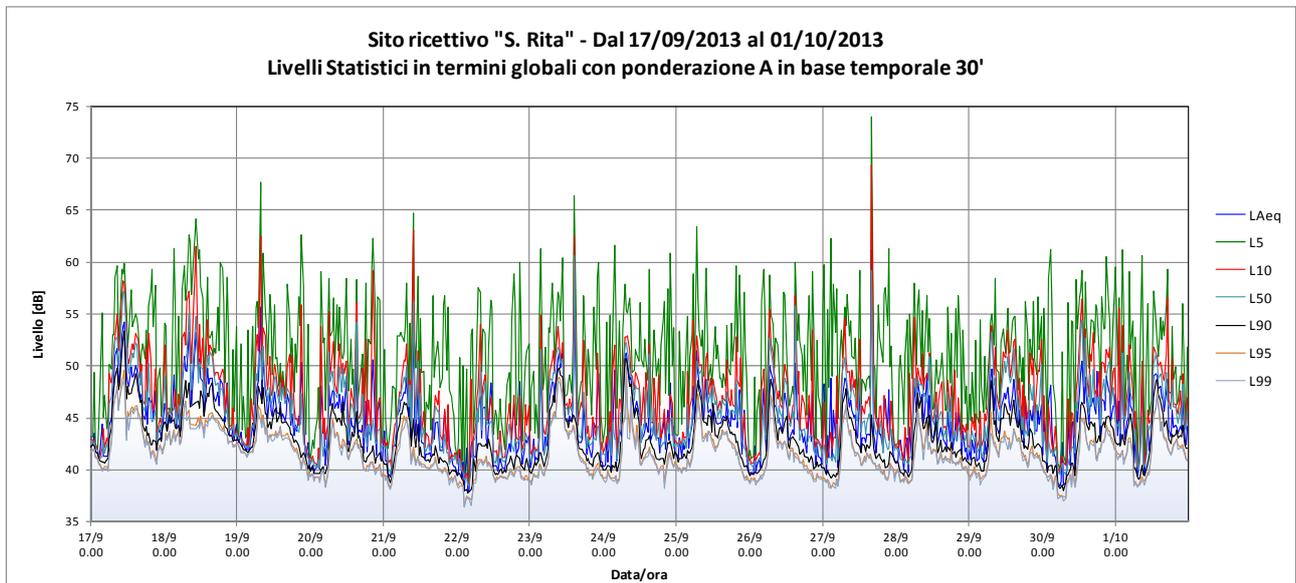
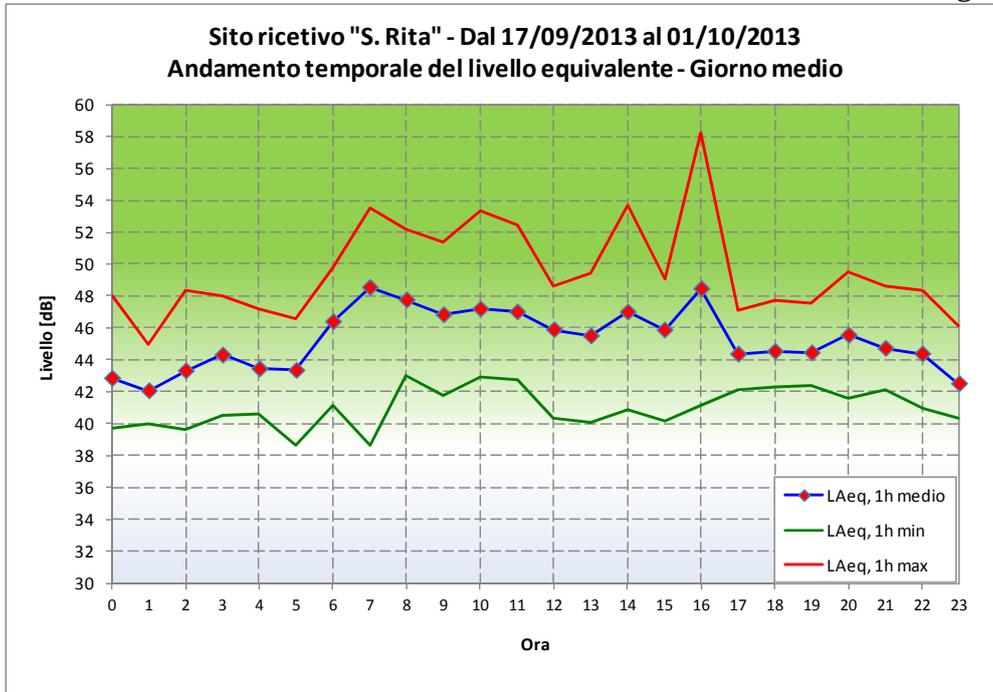
## Campagna postazione presso casa di riposo S. Rita

(Area in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

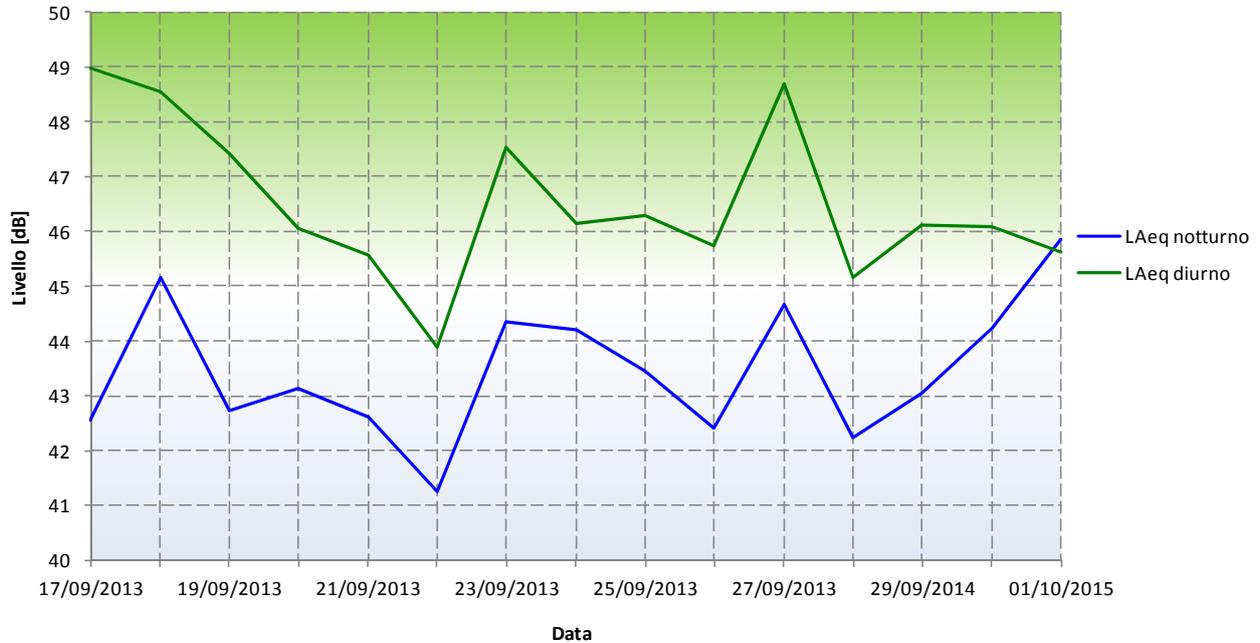
Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	LA10 [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
TR Diurni (TL) intero periodo	17/09 ÷ 01/10	<b>46,5</b>	48,7	46,2	45,2
TR Notturni (TL) intero periodo		<b>43,8</b>	45,1	44,0	43,2
TR Diurno	martedì 17/09	<b>49,2</b>	52,0	48,2	45,5
TR Diurno	mercoledì 18/09	<b>48,5</b>	50,2	47,6	44,9
TR Diurno	giovedì 19/09	<b>47,4</b>	49,0	45,8	44,6
TR Diurno	venerdì 20/09	<b>46,0</b>	47,9	44,8	43,3
TR Diurno	sabato 21/09	<b>45,4</b>	47,4	44,1	41,7
TR Diurno	domenica 22/09	<b>43,9</b>	46,5	43,0	40,2
TR Diurno	lunedì 23/09	<b>47,6</b>	50,8	45,0	42,4
TR Diurno	martedì 24/09	<b>46,2</b>	49,0	44,3	43,3
TR Diurno	mercoledì 25/09	<b>46,0</b>	47,1	45,7	44,5
TR Diurno	mercoledì 25/09	<b>46,0</b>	47,1	45,7	44,5
TR Diurno	giovedì 26/09	<b>45,5</b>	47,8	44,7	42,7
TR Diurno	venerdì 27/09	<b>48,8</b>	48,0	45,2	42,9
TR Diurno	sabato 28/09	<b>45,0</b>	47,4	44,3	42,9
TR Diurno	domenica 29/09	<b>46,2</b>	47,8	45,3	43,8
TR Diurno	lunedì 30/09	<b>46,3</b>	48,5	45,7	42,9
TR Diurno	martedì 01/10	<b>45,8</b>	47,9	44,7	42,1
TR Notturno	martedì 17/09	<b>43,4</b>	44,9	43,2	41,4
TR Notturno	mercoledì 18/09	<b>45,7</b>	48,3	44,5	43,5
TR Notturno	giovedì 19/09	<b>43,4</b>	44,7	42,7	41,4
TR Notturno	venerdì 20/09	<b>44,0</b>	46,3	42,6	40,6
TR Notturno	sabato 21/09	<b>43,2</b>	46,4	41,0	39,7
TR Notturno	domenica 22/09	<b>41,6</b>	43,0	40,8	40,3
TR Notturno	lunedì 23/09	<b>44,6</b>	48,1	42,1	40,7
TR Notturno	martedì 24/09	<b>44,4</b>	46,7	43,1	42,0
TR Notturno	mercoledì 25/09	<b>44,6</b>	47,1	42,6	40,5
TR Notturno	giovedì 26/09	<b>44,7</b>	48,1	42,0	40,6
TR Notturno	venerdì 27/09	<b>44,0</b>	46,5	43,7	41,0
TR Notturno	sabato 28/09	<b>43,1</b>	44,2	42,6	41,3
TR Notturno	domenica 29/09	<b>43,5</b>	45,0	42,4	42,0
TR Notturno	lunedì 30/09	<b>44,3</b>	46,5	42,9	40,5
TR Notturno	martedì 01/10	<b>45,3</b>	47,4	45,0	42,9

Sito ricettivo "S. Rita - Dal 17/09/2013 al 01/10/2013

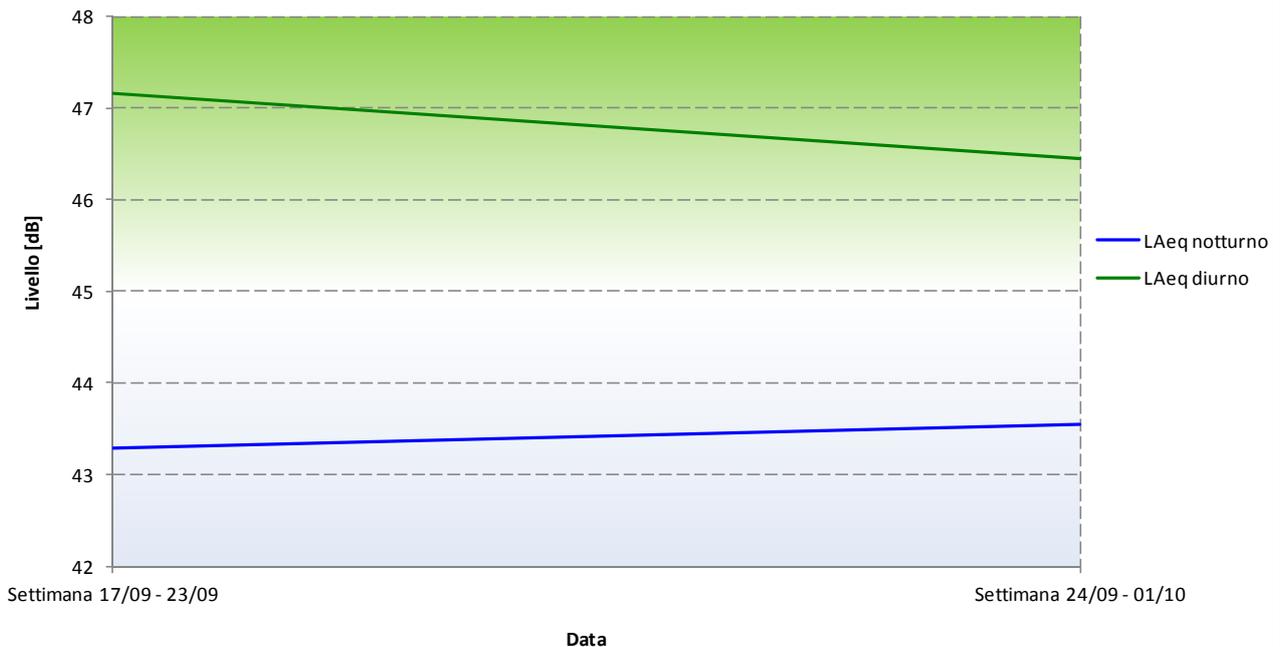




Sito ricetivo "S. Rita" - Dal 17/09/2013 al 01/10/2013  
Livello continuo equivalente diurno e notturno su base giornaliera



Sito ricetivo "S. Rita" - Dal 17/09/2013 al 01/10/2013  
Livello continuo equivalente diurno e notturno su base settimanale

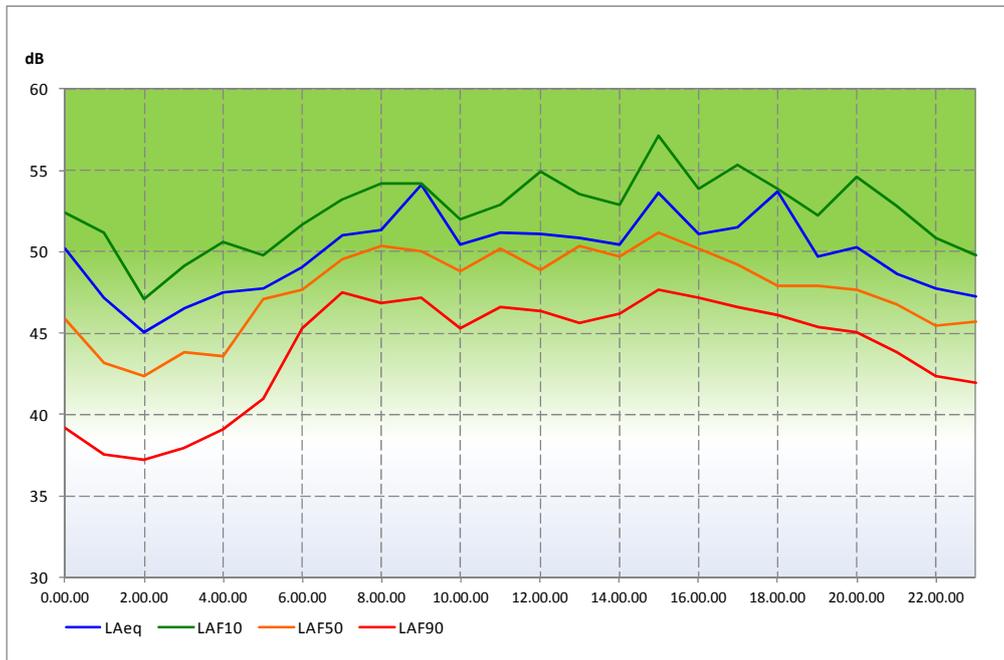
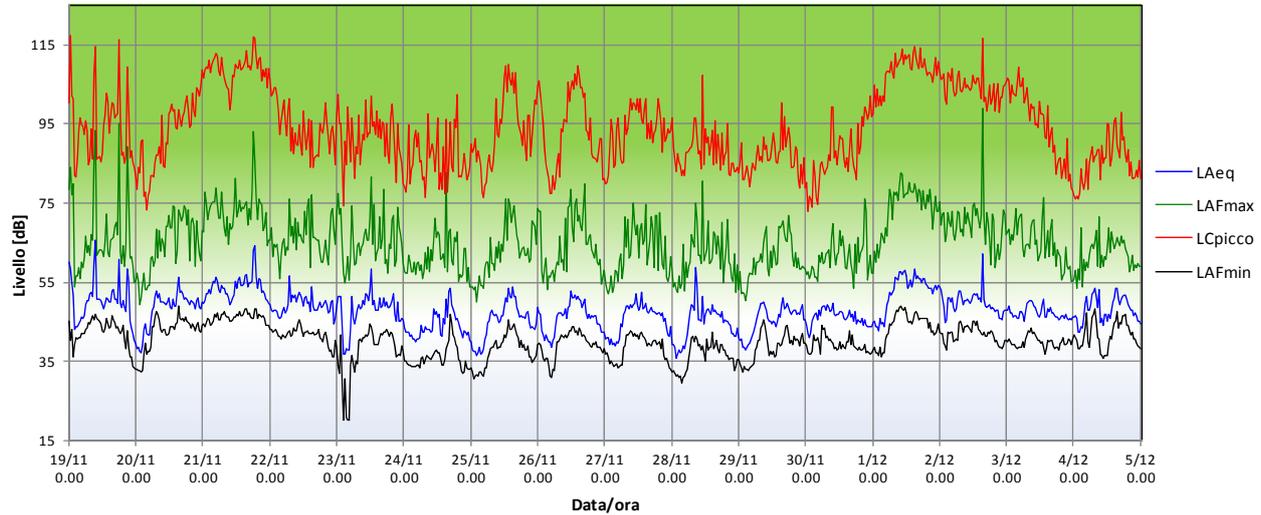


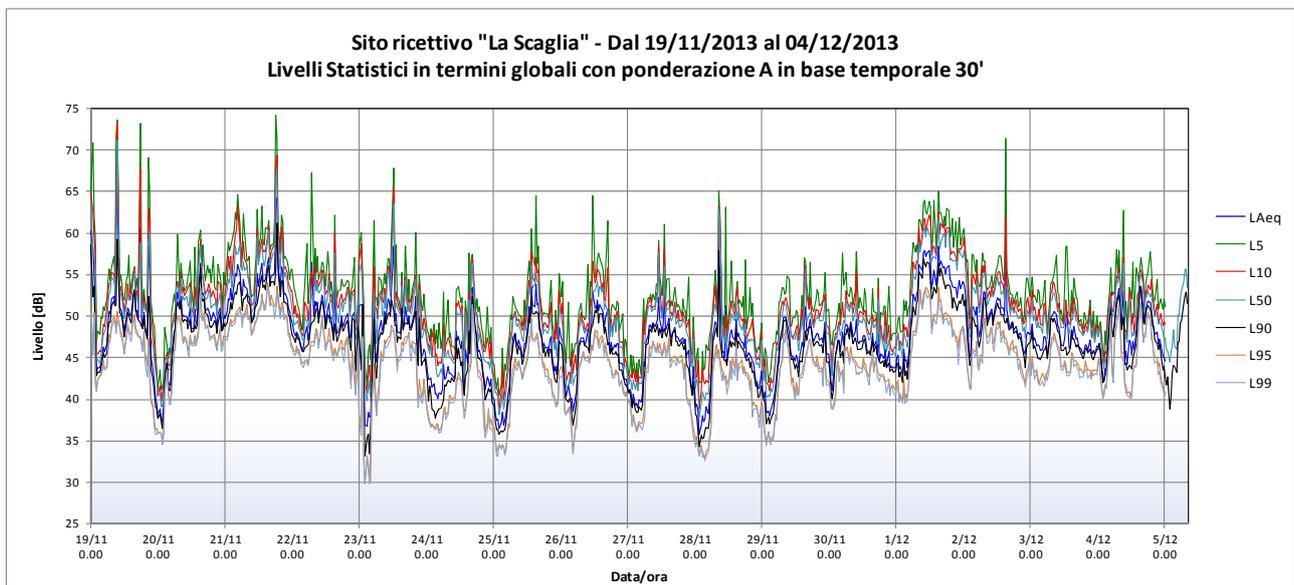
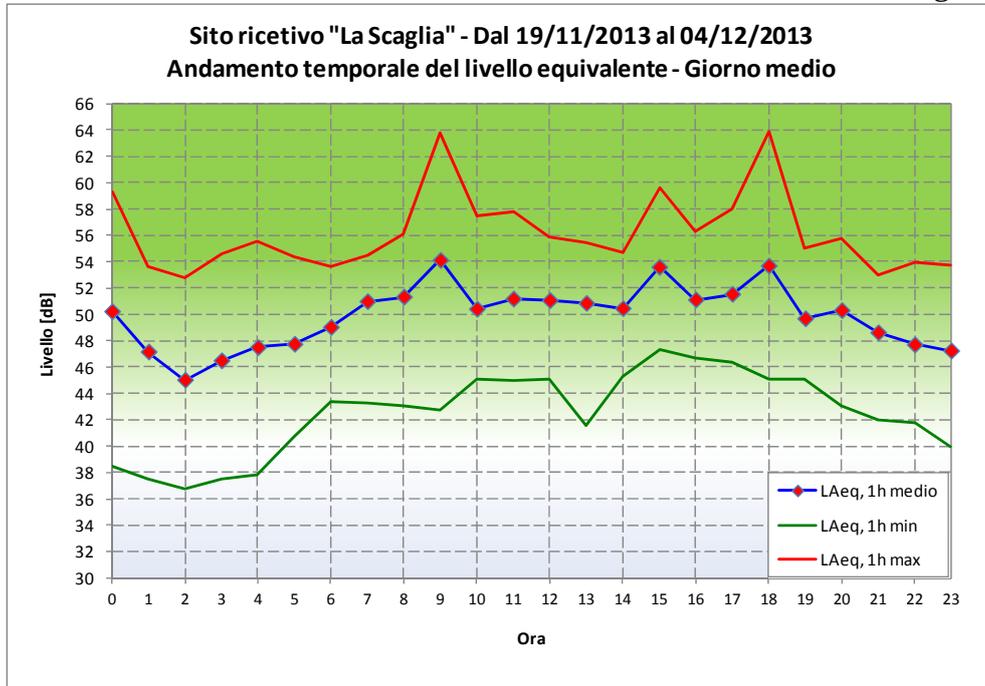
## Campagna in località La Scaglia

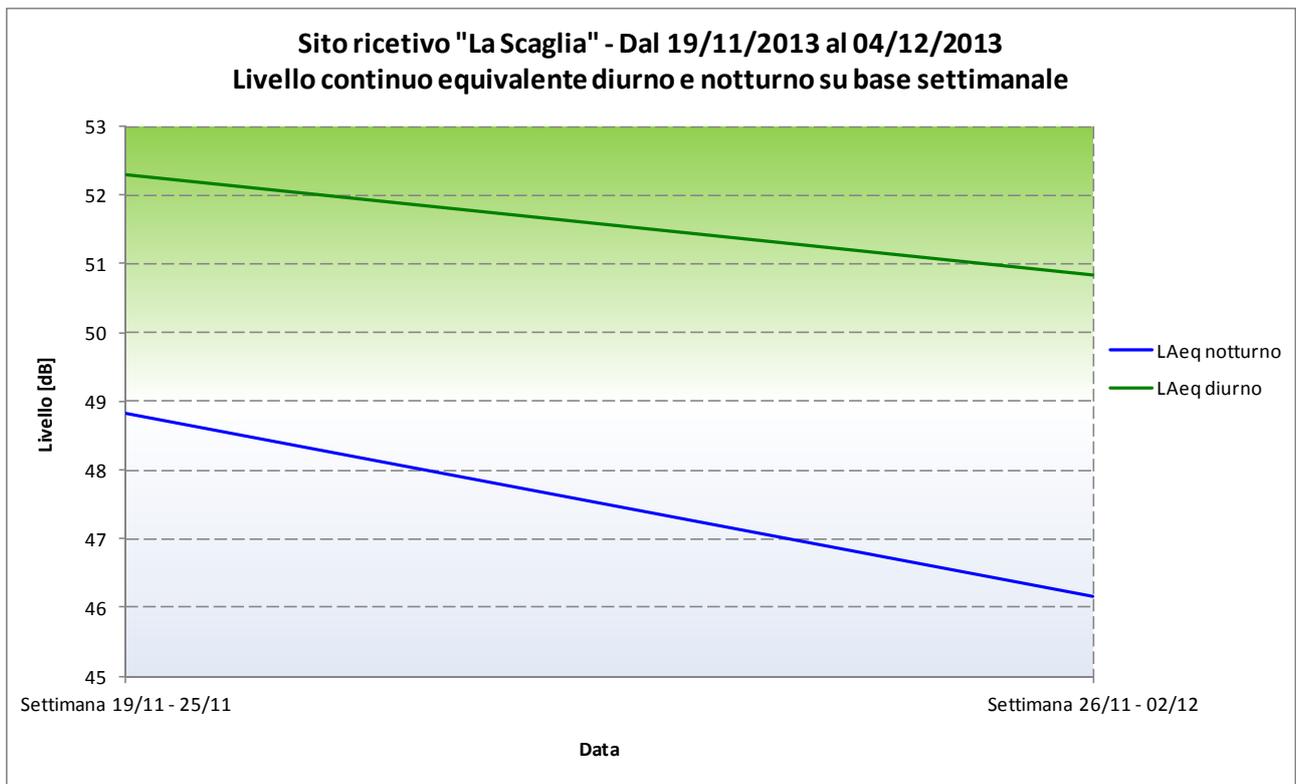
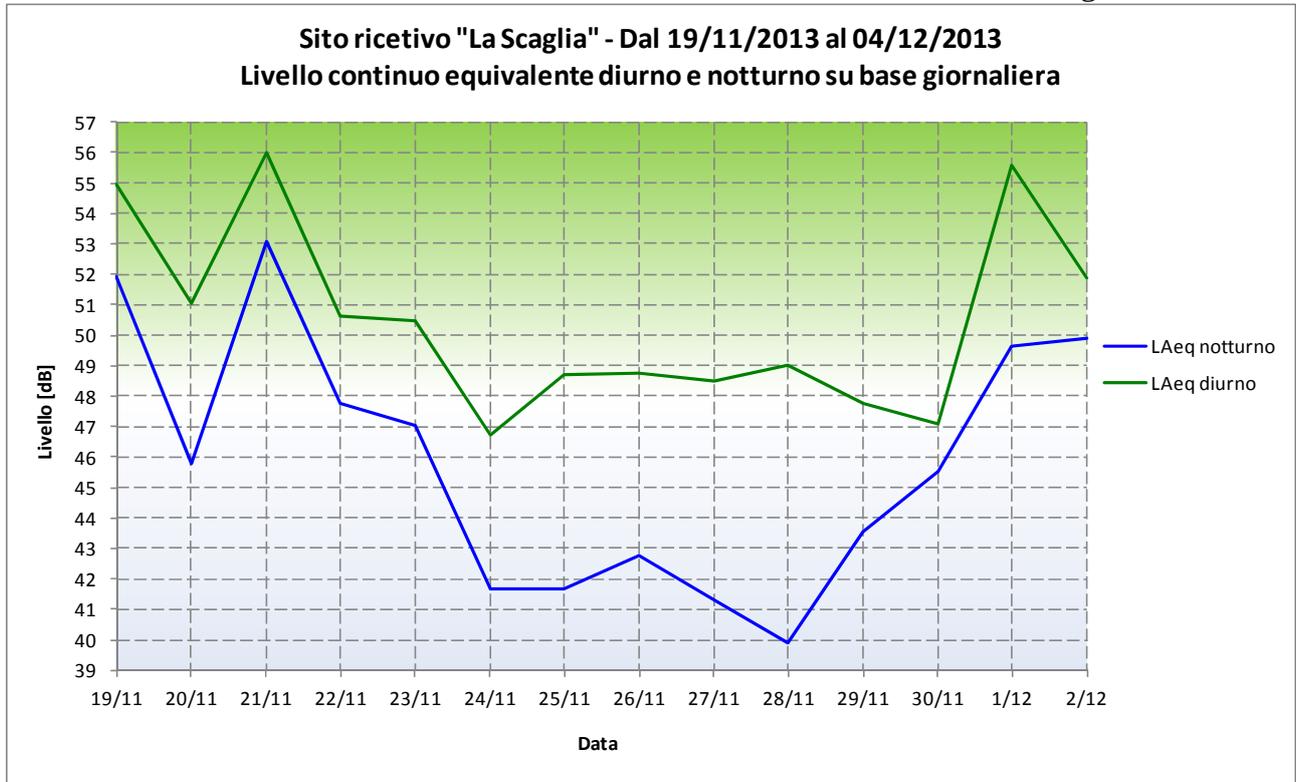
(Area in classe IV “ di intensa attività umana”, limite diurno 65 dB, notturno 55 dB)

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	LA10 [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
TR Diurni (TL) intero periodo	19/11 ÷ 04/12	<b>51,5</b>	55,4	49,6	47,4
TR Notturmi (TL) intero periodo		<b>47,2</b>	50,0	46,3	42,0
TR Diurno	martedì 19/11	<b>55,2</b>	57,1	50,9	49,4
TR Diurno	mercoledì 20/11	<b>51,1</b>	52,4	50,5	49,5
TR Diurno	giovedì 21/11	<b>56,1</b>	56,4	54,5	51,3
TR Diurno	venerdì 22/11	<b>50,8</b>	52,0	50,2	48,7
TR Diurno	sabato 23/11	<b>50,7</b>	52,0	49,9	48,3
TR Diurno	domenica 24/11	<b>46,9</b>	49,0	45,3	42,3
TR Diurno	lunedì 25/11	<b>48,9</b>	51,8	46,9	45,5
TR Diurno	martedì 26/11	<b>48,9</b>	51,3	47,5	46,4
TR Diurno	mercoledì 27/11	<b>48,7</b>	50,4	48,4	47,1
TR Diurno	giovedì 28/11	<b>49,1</b>	50,7	47,4	45,1
TR Diurno	venerdì 29/11	<b>47,8</b>	49,6	47,5	45,0
TR Diurno	sabato 30/11	<b>46,9</b>	48,5	46,7	45,1
TR Diurno	domenica 01/12	<b>55,7</b>	57,5	55,5	53,1
TR Diurno	lunedì 02/12	<b>52,0</b>	52,6	50,4	47,9
TR Diurno	martedì 03/12	<b>48,0</b>	49,8	47,5	46,2
TR Diurno	mercoledì 04/12	<b>50,1</b>	52,5	50,2	46,5
TR Notturmo	martedì 19/11	<b>44,4</b>	47,6	41,7	38,3
TR Notturmo	mercoledì 20/11	<b>46,5</b>	50,1	43,4	38,3
TR Notturmo	giovedì 21/11	<b>53,1</b>	54,7	52,7	50,1
TR Notturmo	venerdì 22/11	<b>47,9</b>	48,7	47,9	46,8
TR Notturmo	sabato 23/11	<b>46,9</b>	50,0	45,5	37,9
TR Notturmo	domenica 24/11	<b>41,9</b>	43,1	41,7	40,6
TR Notturmo	lunedì 25/11	<b>42,2</b>	45,5	39,1	37,4
TR Notturmo	martedì 26/11	<b>43,2</b>	45,8	42,3	40,2
TR Notturmo	mercoledì 27/11	<b>42,1</b>	43,5	41,0	39,7
TR Notturmo	giovedì 28/11	<b>41,4</b>	43,3	39,3	37,5
TR Notturmo	venerdì 29/11	<b>44,0</b>	47,0	40,8	38,8
TR Notturmo	sabato 30/11	<b>46,1</b>	48,0	45,7	43,0
TR Notturmo	domenica 01/12	<b>50,0</b>	53,8	45,4	44,5
TR Notturmo	lunedì 02/12	<b>49,9</b>	51,5	50,0	46,4
TR Notturmo	martedì 03/12	<b>46,8</b>	47,5	46,5	45,9

Sito ricettivo "La Scaglia - Dal 19/11/2013 al 04/12/2013









**RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE  
ESTIVA  
MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE**



**MA- I<sup>A</sup> CE 2013 RC**

**Committente:** Autorità Portuale di Civitavecchia, Fiumicino e Gaeta.

**Oggetto:** Servizio di monitoraggio ambientale ed acustico nel cantiere delle opere strategiche per il Porto di Civitavecchia – 1° lotto funzionale: prolungamento antemurale C. Colombo, Darsene Servizi e Traghetti.

**Ordine:** Contratto rep. N. 24.763 Raccolta n. 11.622 [ CUP J31G05000000001- CIG 4774505E27]

**Note:**

**N. Pagine:** 45

**N. Pagine fuori testo:** 0

Rev.0 DESCRIZIONE DELLE REVISIONI

						✓
<i>Rev.0</i>	<i>Data :</i> <b>07/02/2014</b>	<i>Nome file:</i> <b>MA- I<sup>A</sup> CE 2013 RC</b>	<i>Emesso da:</i> <b>BI-LAB S.r.l.</b>	<i>Autore:</i> <b>P. Rinaldi</b>	<i>Ver.</i> <b>A. Cernicchiaro</b>	<i>Appr.</i> <b>A. Battaglini</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

## INDICE

<b>0. INTRODUZIONE .....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>1. PIANO DI INDAGINE .....</b>	<b>pag. 3</b>
1.1 Punti di misura.....	pag. 3
<b>2. PARAMETRI RILEVATI.....</b>	<b>pag. 4</b>
<b>3. POSTAZIONI misure Breve Termine e dati strumentazione .....</b>	<b>pag. 4</b>
3.1 BT – Palazzine Ex ENEL.....	pag. 5
3.2 BT - Casa Cantoniera .....	pag. 7
3.3 BT – Abitazione Izzo .....	pag. 8
3.4 BT – Casa di Riposo S. Rita .....	pag. 10
3.5 BT – Loc. La Scaglia . .....	pag. 12
<b>4. POSTAZIONI misure Lungo termine.....</b>	<b>pag. 16</b>
4.1 LT – Varco nord/Molinari .....	pag. 16
4.2 LT - Casa di Riposo S. Rita .....	pag. 20
4.3 LT - La Scaglia . .....	pag. 23
<b>5. Classificazione acustica del Comune di Civitavecchia.....</b>	<b>pag. 23</b>
<b>6. Andamento meteorologico del periodo d'indagine .....</b>	<b>pag. 29</b>
<b>7. Attività di cantiere .....</b>	<b>pag. 29</b>
<b>8. Altre sorgenti emmissive presenti nell'area di interesse .....</b>	<b>pag. 30</b>
<b>9. CONCLUSIONI.....</b>	<b>pag. 30</b>

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

## 0. INTRODUZIONE

La presente relazione fa particolare riferimento al punto 3.6.1. del Capitolato di appalto e rappresenta il rapporto tecnico denominato Relazione di Campagna contenente:

- la sintesi dei risultati ottenuti, dedotti dai Rapporti di Prova, che ne costituiscono appendice e/o allegato e riportanti la sintesi delle metodiche adottate e le eventuali modifiche apportate alle attività di misura (tecnica, frequenza, ubicazione, ecc.), con relativa motivazione;
- una prima valutazione dell'incidenza del cantiere sulle singole postazioni di misura e sui singoli recettori, da convalidare nelle successive ripetizioni da effettuare nei prossimi periodi estivi ed invernali;
- il commento riassuntivo dei risultati conseguiti, in relazione anche ai vigenti limiti di legge.

I rapporti di Prova, riportati in appendice/allegato riguardano tutte le postazioni sede di rilievi sia con tecnica BT che con tecnica LT.

Nell'insieme è riportata anche una misura complementare che è oggetto di rilevamento specifico nel corso della campagna, con tecnica BT (Loc. La Scaglia).

I dati specifici sulle condizioni meteorologiche rilevate direttamente, associate altresì ai rilievi sui flussi di traffico nelle diverse postazioni considerate, fanno esplicito riferimento a quanto riportato nella relazione di misura sulla verifica dell'impatto sul comparto inquinamento dell'aria.

Stesso dicasi per quanto riguarda le altre informazioni raccolte, quali la presenza di altri cantieri, le attività espletate al loro interno, il funzionamento di sorgenti particolari e quant'altro di interesse.

E' stata riportata una sintetica valutazione dell'incidenza del cantiere sulle singole postazioni di misura e sui singoli ricettori ed il commento riassuntivo dei risultati conseguiti, in relazione anche ai vigenti limiti di legge.

Quanto sopra, a validazione delle previsioni di impatto eseguite in fase progettuale ed a sostegno delle eventuali misure aggiuntive di mitigazione e di protezione acustica realizzate.

In termini di comparazione e, nel rispetto delle indicazioni di contratto, è stata ritenuta di interesse la campagna condotta nella fase preliminare da ISMES S.p.A. nel periodo giugno - luglio 2007.

## 1. PIANO DI INDAGINE E SINTESI DELLE METODICHE ADOTTATE

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Le misure a breve termine (tecnica BT) sono state svolte dopo l'avvio delle acquisizioni a lungo termine (tecnica LT), presso le postazioni fisse indicate nel capitolato, al fine di poter stabilire delle correlazioni con il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata LAeq, LT, rilevato in queste ultime.

### 1.1 Punti di misura

I punti di misura sono quelli indicati nel capitolato, tutti posti in aree esterne:

- n° 4 con metodica BT presso ex Palazzine ENEL, casa cantoniera, abitazione Izzo, casa di riposo S.Rita e, come postazione aggiuntiva presso abitazione Ballottari, località La Scaglia;
- n° 3 con metodica LT presso varco nord, in uscita dall'area portuale (prossimità edifici stabilimento "Molinari"), casa di riposo S. Rita e località La Scaglia.

## 2. PARAMETRI RILEVATI

- Parametri: memorizzazione di 5 parametri LA5, LA10, LA50, LA90, LAeq con relativo profilo/decorso temporale;
- Profilo semplice dello spettro;
- Spettro Ottave: memorizzazione dello spettro medio (AVR) per banda d'ottava;
- Spettro T. Ottave: memorizzazione dello spettro medio (AVR) per banda di terzo d'ottava;
- Statistica: memorizzazione della statistica d'evento.

Le fasi principali delle operazioni per eseguire i rilievi sono state le seguenti:

**Regolazione della gamma dinamica del fonometro**, in modo tale da evitare fenomeni di saturazione;

Per evitare di occupare inutilmente spazio di memoria dello strumento sono state abilitate solo le voci di interesse e disabilitate quelle meno significative.

Nel rispetto del capitolato sono stati selezionati i seguenti parametri integrati d'evento, con le rispettive ponderazioni di frequenza.

**Calibrazione strumentale**, necessaria ogni volta che il livello del calibratore, misurato con il fonometro, si discosta dal valore nominale più di 0.5 dB:

- inserimento del microfono all'interno del calibratore: il livello sonoro del calibratore impiegato per la messa in punto del fonometro ha i valori ammessi che variano da 90.0 dB a 130.0 dB con una risoluzione di 0.1dB;
- registrazione del segnale di calibrazione e valutazione dello scostamento rispetto al livello di riferimento del calibratore;
- la calibrazione è stata effettuata periodicamente allo scopo di assicurare la validità delle

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Pagina 4 di 38

misure eseguite dal fonometro e di tenere sotto controllo le eventuali derive a lungo termine della catena di misura costituita dall'insieme microfono-preamplificatore-strumento.

- è stata utilizzata la tipologia di calibrazione acustica per mezzo di un generatore di livello sonoro ad 1kHz come l'HD9101 per fonometro Delta Ohm HD2110L e per mezzo di un generatore di livello sonoro ad 1kHz come per il fonometro Bruel & Kjaer BK 2238 che è risultato conforme alle prescrizioni di Classe I secondo la norma IEC 60942:2003.

**Modifiche apportate alle attività di misura** (tecnica, frequenza, ubicazione, ecc.), con relativa motivazione:

**Tecnica:** non sono state apportate modifiche degne di rilievo rispetto a quanto richiesto dal capitolato, se si fa eccezione della perdita di alcuni dati di riferimento (spettro delle ottave e dei terzi di ottava) per i campionamenti nella zona Casa Cantoniera, e nelle misure LT;

**Frequenza dei campionamenti:** sono stati eseguiti nel rispetto di quanto richiesto dal capitolato con l'aggiunta di una zona, non prevista, riguardante Loc. La Scaglia (per le misure con tecnica BT);

**Ubicazione dei punti di misura:** Sono stati scelti con il criterio della massima apertura visibilità ottica) possibile verso le aree portuali di cantiere interessate dai lavori;

### 3. DATI DI SINTESI DELLE DETERMINAZIONI ACUSTICHE BREVE TERMINE

Valutazione dell'incidenza del cantiere sulle singole postazioni di misura sui singoli ricettori sensibili.

Nel relazionato, ove riscontrata la pertinenza, saranno descritte osservazioni di confronto con quanto riportato nel documento ISMES A7032161 (allegato n. 4 al progetto esecutivo) che riguarda l'indagine sul clima acustico nel periodo di riferimento giugno - luglio 2007, messo a disposizione dall'Autorità Portuale. Sarà citato come ISMES seguito dal n° di pagina.

#### 3.1 (Zona 2) Edificio residenziale Via della Torre :



*Note Descrittive*

Intervallo Orario del 16-9-13	Livello equivalente misurato dB (A)
11,00 – 11,30	50,0
14,40 - 15,10	50,8
16,38 – 17,08	46,0
23,50 – 0,20	45,6

Sulla sfondo a sinistra il portale di ingresso alla Centrale di Tirreno Power

(Area in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

I livelli acustici determinati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97)

Incide sui livelli acustici, con caratteristiche di continuità, oltre che l'esercizio della centrale di TVS, anche il rumore dell'onda marina che si rifrange sulla spiaggia a circa 50 metri di distanza dallo strumento sul lato ovest, mentre il fronte edificio è situato a circa 10 m lato est.

Il confronto con le determinazioni ISMES riportate a pag. 27 è sufficientemente coerente, la differenza tra i valori max e min di Laeq e L90 è contenuta in 2-3 dB e solo nel periodo notturno i valori di Laeq si attestano circa 5 dB più bassi rispetto allo studio ISMES.

Quest'ultima circostanza può essere associata al rifrangere dell'onda sulla battigia, udibile ad orecchio nudo in tutto l'arco dei 30 minuti di rilevazione, che non è segnalato però come fenomeno rilevante nel documento tecnico di ISMES.

**Confronto Livello Equivalente dB(A)**

ISMES-2007	BI-LAB -2013
53,5 – diurno	50,0 - diurno
48,6 – diurno	50,8 - diurno
48,8 – diurno	46,0 - diurno
50,5 – notturno	45,6 – notturno

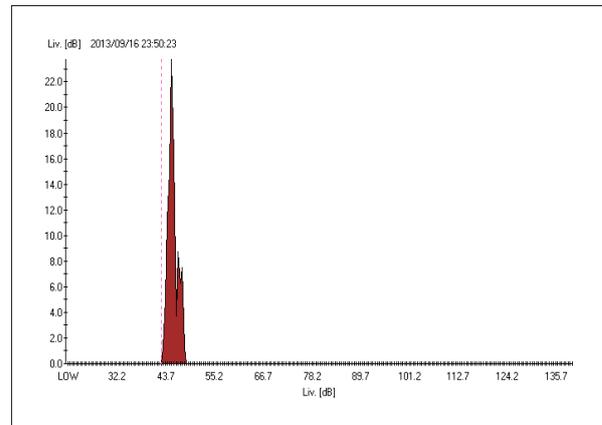
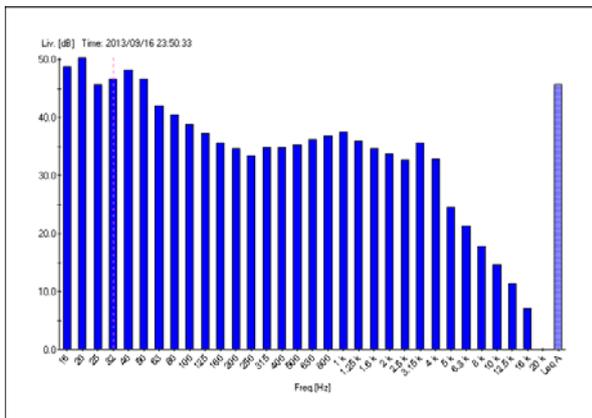
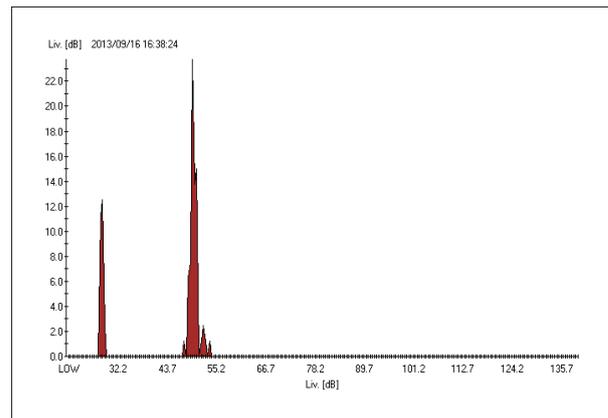
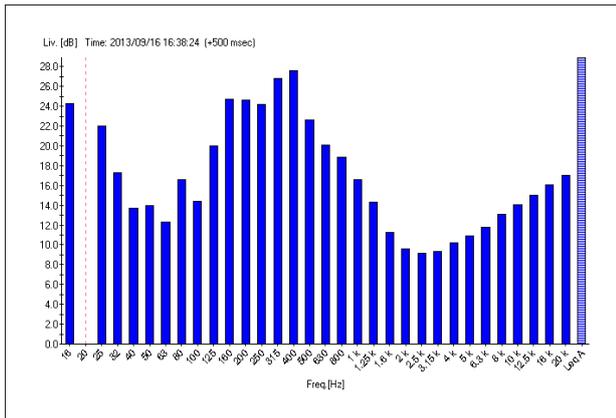
**Confronto LA90**

ISMES-2007	BI-LAB -2013
48,8	45,4
46,4	49,7
46,0	45,3
48,7	45,3

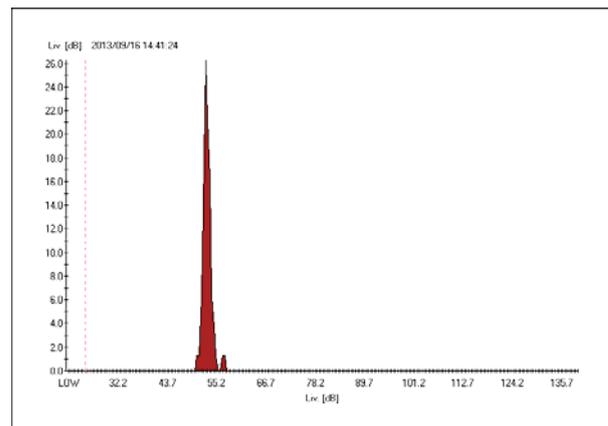
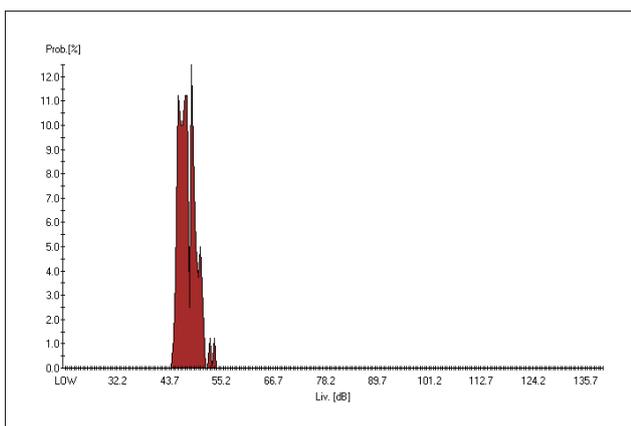
Vengono di seguito inseriti gli spettri delle terze di ottava e dei dati statistici con riferimento ad un orario diurno e notturno.

La differenza del livello acustico più frequente (fino al 22 %) è rilevata nel segmento 45-50 dB nel periodo diurno e 40-45 dB nel periodo notturno (fino al 22 %).

In quest'ultimo caso la risposta sembra attestarsi maggiormente nelle basse frequenze.



Altri due grafici delle misure relative ai periodi diurni mostrano una discreta corrispondenza con le distribuzioni statistiche riportate, per la stessa postazione dalle determinazioni ISMES (pag.27).



	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

### 3.2 (Zona 3) Loc. adiacenze Casa cantoniera (ora disabitata), via Aurelia Nord 6.

Tabella riassuntiva rilievi con posizione dello strumento a circa 10 m verso est del bordo Aurelia

Intervallo Orario 6 agosto 2013	Livello equivalente misurato dB (A)	Conteggio Passaggio Autocarri	Conteggio Passaggio Auto	Conteggio Passaggio Motocicli
8,28 – 8,58	62,4	42	307	25
10,03 - 10,33	62,5	31	247	28
17,33 – 18,03	62,7	30	390	61
22,08 – 22,38	58,9	2	150	22

Il transito notturno degli autocarri è, in pratica, assente, come fortemente ridimensionato è il passaggio delle auto.

*Confronto LAeq,30' Livello Equivalente dB(A)*

ISMES-2007	BI-LAB -2013
71,7 – diurno	62,4
71,7 – diurno	62,5
72,1 – diurno	62,7
66,6 – notturno	58,9

rea in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)I livelli acustici determinati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97)

Il confronto con le determinazioni ISMES pag.30 fornisce marcate differenze in tutti e 4 i periodi è sempre intorno ai 10 dB più bassi rispetto allo studio ISMES nel quale non è riportato il conteggio degli automezzi in transito sull'Aurelia, nel corso delle misure.

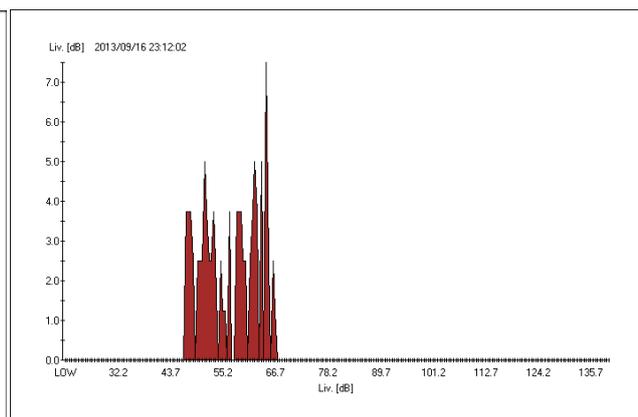
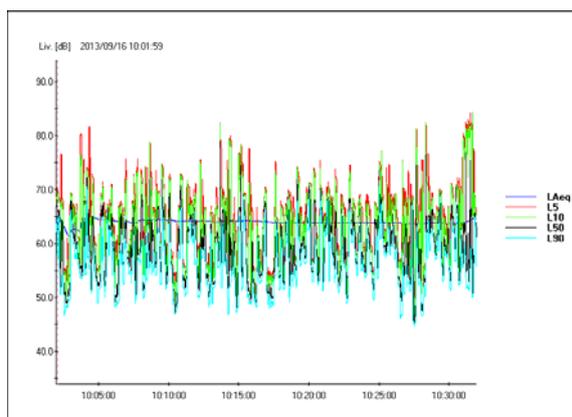
Visione parziale del cantiere portuale (sullo sfondo) distante circa 250 m dallo strumento, con interposta la Statale Aurelia e la strada, all'interno dell'area portuale che porta al varco Nord. Alle spalle dello strumento a circa 40 m è presente la linea ferroviaria Civitavecchia Grosseto. Dove non si è registrato alcun transito di treni.



### 3.3 (Zona 4) Edificio residenziale lungo Via Aurelia (proprietà Izzo):

Tabella riassuntiva rilievi con posizione dello strumento a circa 10 m verso est del bordo Aurelia

Intervallo Orario 16 Sett. 2013	Livello equivalente misurato dB (A)	Conteggio Passaggio Autocarri	Conteggio Passaggio Auto	Conteggio Passaggio Motocicli
10.00 – 10.30	64,6	42	307	25
14,00 - 14,30	63,1	31	247	28
15,17 – -----	Inconveniente tecnico	30	390	61
23,12 – 23,42	59,2	2	150	22



Le determinazioni sui dati del traffico sull'Aurelia sono, ovviamente, equivalenti a quelle del caso della postazione precedente.

#### Note Descrittive

Lo strumento è posto a circa 300 metri Sud della zona 3.

Come potrà facilmente rilevarsi i risultati in termini di LAeq e di profilo del diagramma della misurazione è molto simile.



*Confronto LAeq,30' Livello Equivalente dB(A)*

ISMES-2007	BI-LAB -2013
50,8 – diurno	64,6
56,4 – diurno	63,1
48,8 – diurno	Dato assente per imprevisto tecnico
45,9 – notturno	59,2

Area in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

I livelli acustici determinati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97)

Il confronto con le determinazioni ISPES pag.28 (postazione P.6) fornisce marcate differenze in tutti e 4 i periodi in particolare nel periodo notturno (circa 13 dB) più alti rispetto allo studio ISMES nel quale non è riportato il conteggio degli automezzi in transito sull’Aurelia, nel corso delle misure. Nella relazione ISMES si cita la presenza di bagnanti nel circolo “Buca di Nerone” ormai da anni non più esistente.

L’unica giustificazione plausibile può essere riferita all’aumentato traffico sulla statale Aurelia.

### **3.4 (Zona 5) Aree esterne (strada sterrata chiusa) adiacente alla Casa di Riposo S. Rita**



*Note Descrittive*

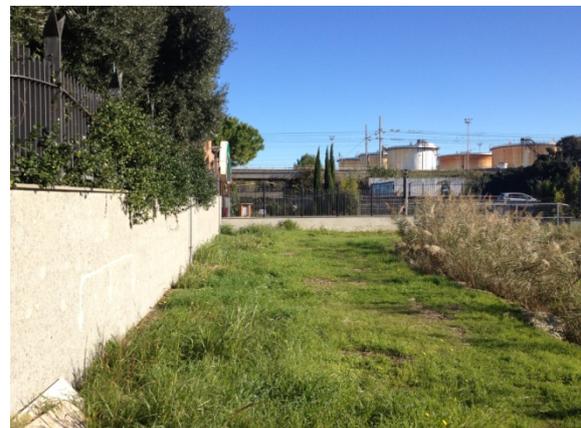
Intervallo Orario del 17-9-13	Livello equivalente misurato dB (A)
9,40 – 10,05	57,0
15,25 - 15,55	54,3
17,01 – 17,31	51,0
23,40 – 0,10	43,8

La stradina divide la Casa di Riposo dal cantiere navale Privilege, sulla sinistra.

Area in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

I livelli acustici determinati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97).

Risulterebbero altresì non superati i livelli acustici riferiti anche alla classe III, ovvero quelli con limite diurno 60 dB, notturno 50 dB



Nel cantiere navale Privilege si stanno eseguendo da circa 3 anni lavori di costruzione di un grande Yacht lungo circa 100 m.

Le impalcature ed i ponteggi distano dal fronte ovest della Casa di cura circa 60 m.

Come potrà facilmente rilevarsi dalla analisi dei risultati in termini di LAeq e di profilo dei diagrammi delle misurazioni tale particolarità è molto evidente.

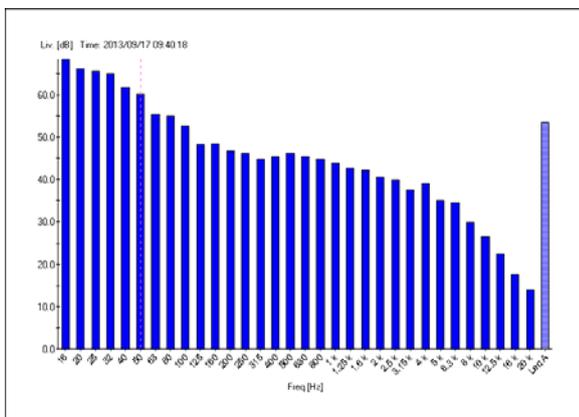
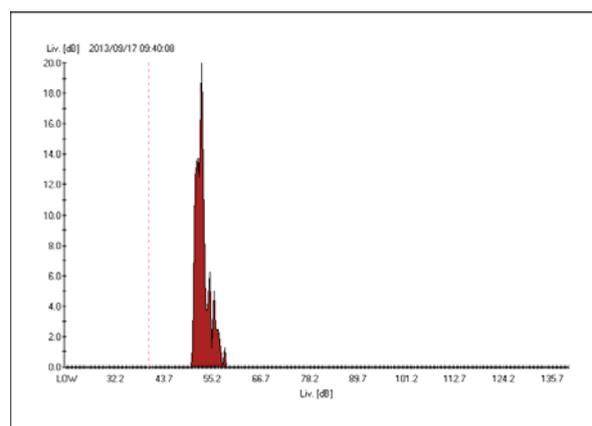
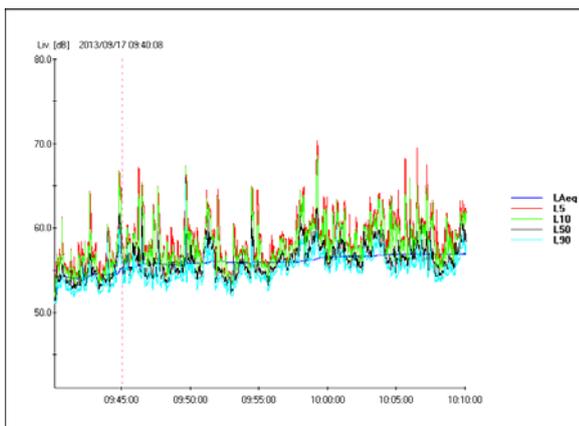
I picchi presenti nel profilo continuo della misura sono dovuti a rumori provenienti dalla lavorazione all'interno della Privilege per il normale orario (8.00 – 17.00), la cui area di pertinenza che comprende anche una serie di capannoni, si interpone fra La Casa di Riposo e le ampie zone del cantiere della nuova darsena grandi masse.

Il fonometro è stato collocato sul lato ovest della struttura e “schermato” dalla stessa, dal punto di vista acustico, dai rumori provenienti dal traffico sulla statale Aurelia (lato ovest, vedi foto ).

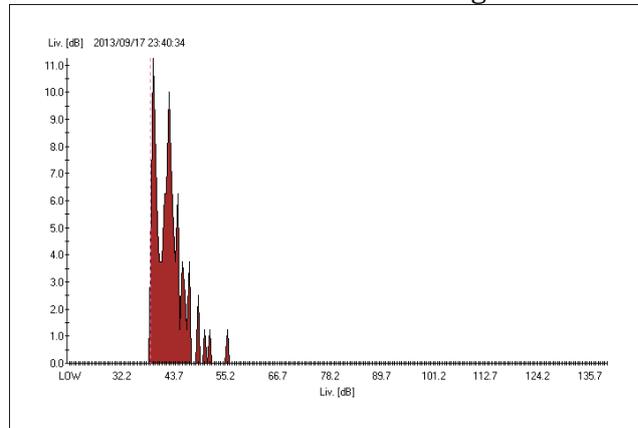
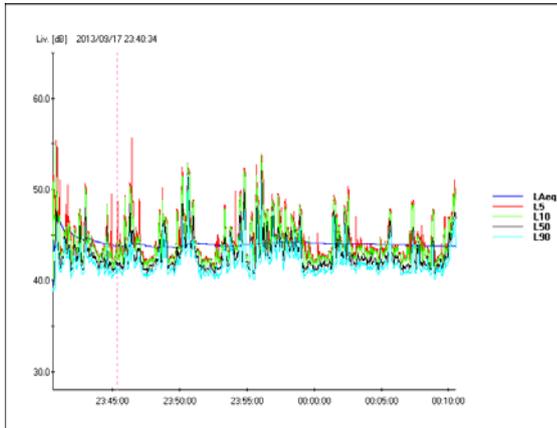
Il Laeq notturno rappresenta il livello acustico più basso tra tutti quelli misurati nelle varie postazioni BT.

*Confronto LAeq,30' Livello Equivalente dB(A)*

ISMES-2007	BI-LAB -2013
60,8 – diurno	57,0
60,0 – diurno	54,3
59,7 – diurno	51,0
55,9 – notturno	43,8



Spettri rilevati in notturna



### 3.5 (Zona 5) Loc. della Scaglia

E' stato ritenuto utile eseguire questa ulteriore misura BT, pur non prevista nell'elenco riportato nel capitolato, essendo tale zona scelta per una determinazione LT e quindi per confrontarne i risultati delle determinazioni.

Il fonometro è stato collocato all'interno del terreno di pertinenza intorno alla casa della borgata Scaglia più vicina al mare, al cantiere portuale in esame S-SW e alle centrali termoelettriche di Torre Valdaliga verso W e NW.



<i>Note Descrittive</i>	
Intervallo Orario del 17-9-13	Livello equivalente misurato dB (A)
10,40 – 11,10	54,7
16,17 - 16,47	54,7
17,46 – 18,16	49,5
0,30 – 1,0	50,0

Area in classe IV “di intensa attività umana”, limite diurno 65 dB, notturno 55 dB)

I livelli acustici determinati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97). Risulterebbero altresì non superati i livelli acustici riferiti anche alla classe III, ovvero quelli con limite diurno 60 dB, notturno 50 dB.

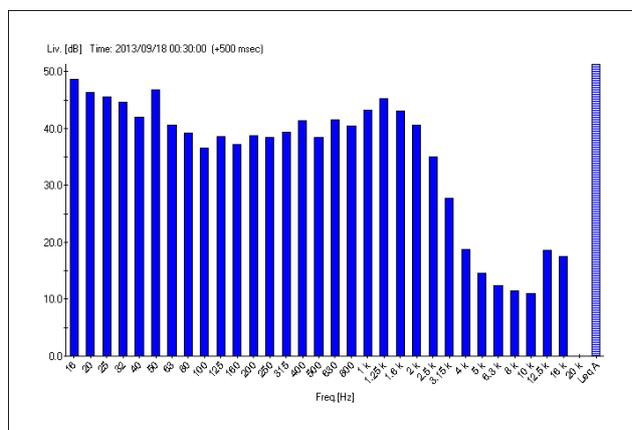
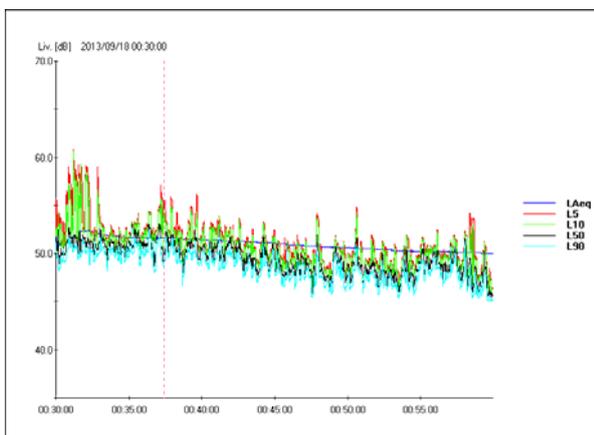
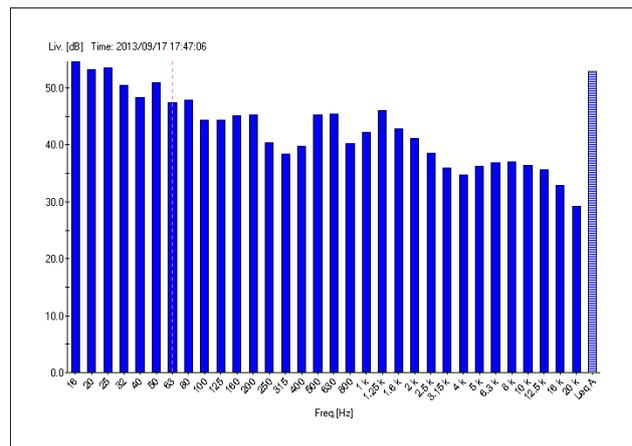
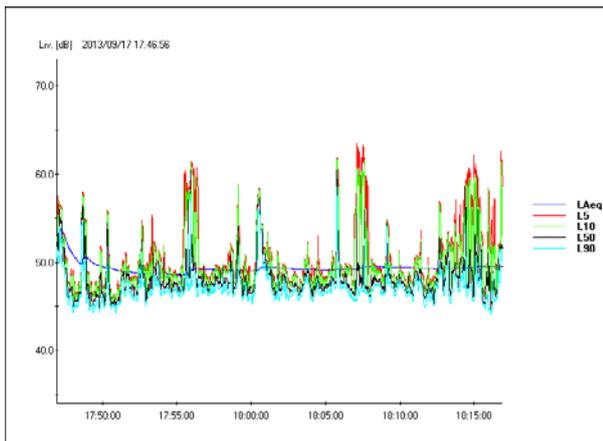
La casa o vecchio casolare è abitato e di proprietà della famiglia Ballottari.

Nello stesso posto è stata effettuata a partire da lunedì 11 novembre 2013, una delle determinazioni a Lungo Termine.

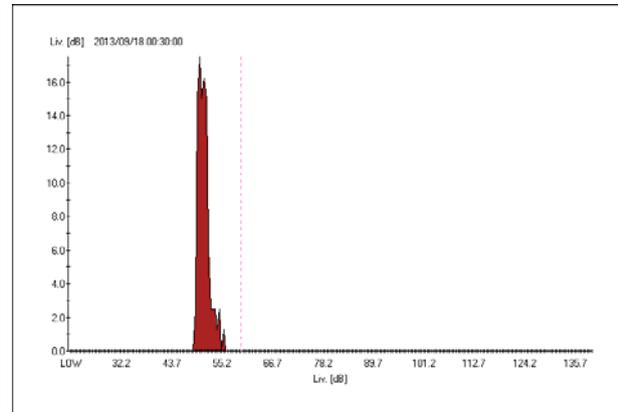
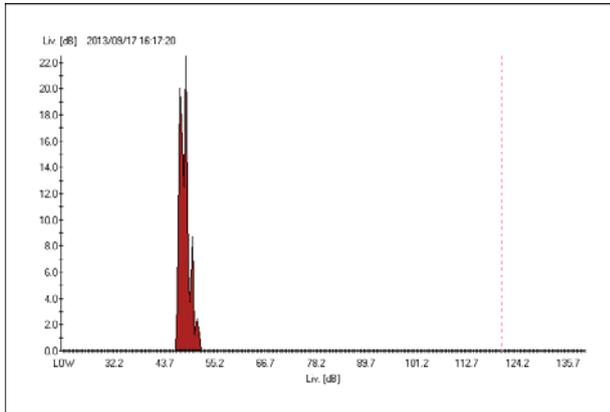
La zona del cantiere portuale è la più lontana rispetto alle altre postazioni e risulta “schermata” (così come tutta la zona della Scaglia) quasi totalmente da una costruzione (visibile al centro della foto) oltrechè dall’edificato del centro commerciale Leclerq (parzialmente visibile sulla destra della foto).

La posizione dello strumento è scarsamente influenzata dalla incidenza del traffico sulla statale Aurelia posizionata a sud a circa 150 m di distanza.

Come può rilevarsi dalla analisi dei risultati in termini di LAeq e di profilo dei diagrammi delle misurazioni il livello acustico è compreso in tutti e 4 i periodi entro 5 dB, documentando abbastanza chiaramente la presenza di un rumore costante, chiamiamolo di fondo, che proviene dalle centrali termoelettriche.



Le peculiarità acustiche di tale “fondo” sono bene evidenziate, dal punto di vista statistico, dal confronto tra i due diagrammi registrati nel periodo notturno e in quello diurno, che si riproducono di seguito.



### Strumentazione impiegata

Per l'esecuzione della campagna di rilevamenti è stata utilizzata la seguente strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del DMA 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Tipo	Marca	Modello	Matricola	Certificato calibrazione
Fonometro Classe 1 integratore	Delta Ohm	HD 2110 L	13091833260	Allegato
Preamplificatore	Delta Ohm.	HD 2110 PEL	13016553	Allegato
Microfono	Delta Ohm	MC 21 E	137885	Allegato
Calibratore Classe 1	Delta Ohm	HD 2020 L	13014635	Allegato

### NORME DI RIFERIMENTO e di conformità della Strumentazione

- IEC 60651:2001 , Classe 1
- IEC 60804:2000 , Classe 1
- IEC 61672-1:2002, Classe 1 Gruppo X
- IEC 61260:1995 per bande d'ottava e di terzo d'ottava, Classe 0
- ANSI S1.4-1983, Classe 1
- ANSI S1.11-1986 per bande d'ottava e di terzo d'ottava, Ordine 3, Classe 1-D, Gamma Estesa.

I tempi di misura sono stati scelti di 30 minuti per ogni postazione per essere rappresentativi dei relativi fenomeni in esame e del livello acustico ambientale

Dati tecnici e caratteristici della strumentazione sono riportati in appendice 1 al presente documento

La catena di misura soddisfa al seguente campo di applicazione:

- Risposta in frequenza: 20 Hz ÷ 20 KHz

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

- Gamma dinamica: 80 dB min., in grado di coprire il range 20÷139dB;
- Range di temperatura: - 10 ÷ 50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C

Le misure a BT sono state tutte eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e di nebbia; la velocità del vento non è stata mai superiore a 5 m/s ed il microfono è stato comunque sempre munito di cuffia antivento.

Le condizioni meteorologiche del periodo in cui si sono effettuate le misurazioni sono state compatibili con il campo di applicazione della strumentazione utilizzata.

Le postazioni con strumentazione portatile per rilievi di breve durata (tecnica BT) sono composte da:

- fonometro analizzatore integratore real time con memoria e funzioni statistiche,
- microfono di precisione di classe 1, equipaggiato con cuffia antivento;
- preamplificatore microfonico;
- cavalletto telescopico, sul quale fissare fonometro e il supporto dell'eventuale microfono;
- cavo di connessione tra il fonometro e il microfono.

Ulteriori dati tecnici e caratteristici della strumentazione sono riportati in appendice 1 al presente documento

La catena di misura soddisfa al seguente campo di applicazione:

- Risposta in frequenza: 20 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 80 dB min., in grado di coprire il range 20÷139dB;
- Range di temperatura: - 10 ÷ 50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C

#### **Rilievo con tecnica BT** (punto 3.4.4 del capitolato)

Le zone di campionamento sopra analizzate, sono precisamente quelle definite al paragrafo 3.4 del capitolato, con l'aggiunta (in questa prima fase di determinazioni) della zona della Scaglia (Zona 6), e precisamente :

- Edificio residenziale Via della Torre : Zona 2
- Casa cantoniera (ora disabitata), Via Aurelia: Zona 3
- Edificio residenziale lungo Via Aurelia (proprietà Izzo): Zona 4
- Aree esterne Casa di Riposo S. Rita: Zona 5.

Il monitoraggio con tecnica BT è stato attuato nel rispetto delle Fascia oraria I, II, III, IV.

Ore piene diurne      dalle 07:30 alle 09:30  
                                  dalle 12:00 alle 14:00  
                                  dalle 17:00 alle 19:00

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Ore vuote diurne      dalle 06:00 alle 07:30  
                              dalle 09:30 alle 12:00  
                              dalle 14:00 alle 17:00  
                              dalle 19:00 alle 22:00

Ore notturne            dalle 22:00 alle 06:00

I rilievi strumentali, effettuati mediante la cosiddetta “*tecnica di campionamento*”, di cui al DMA 16.03.98, alleg. B punto 2, ha consigliato l’esecuzione di misure all’interno dei tempi di osservazione (sopra riportati) definiti in fase di impostazione dell’indagine.

Tali misure sono state ritenute rappresentative delle condizioni di rumorosità dell’intero tempo di osservazione.

#### **4.DATI DI SINTESI DELLE DETERMINAZIONI ACUSTICHE LUNGO TERMINE (LT)**

Sono di seguito specificate le modalità di esecuzione delle misure, i criteri di localizzazione e di analisi dei dati, nonché la loro valutazione con spettri di riferimento. La misura è stata eseguita in continuo per una durata minima di 15 giorni.

Il fonometro utilizzato è in grado di rilevare e memorizzare gli eventi sonori che superano predeterminati impostazioni di soglia e di durata, al fine di permettere di isolare gli eventi anomali, specie se di particolare intensità.

L’obiettivo dell’indagine è la determinazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata ‘A’ (LAeq,TR) nei tempi di riferimento (TR) diurno e notturno, con TR diurno dalle ore 06:00 alle ore 22:00 e TR notturno dalle ore 22:00 alle 06:00, su base giornaliera e settimanale con tecnica di “integrazione continua”, secondo l’Allegato B, comma 2, del DMA 16/3/98.

Le misurazioni sono state eseguite in ambiente esterno.

Nel caso in cui i circa 15 giorni di misura hanno anche compreso periodi caratterizzati da eventi meteorologici avversi (precipitazioni atmosferiche, velocità del vento superiore a 5 m/s. ecc. o altro significativo) si è proceduto, in sede di analisi dei dati, agli opportuni mascheramenti.

#### **4.1 Loc. Varco portuale nord/Molinari**

Postazione LT situata tra l’uscita del varco nord, la proprietà Molinari e la strada di accesso alla statale Aurelia.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Pagina **17** di **38**

Il livello acustico ambientale è fortemente caratterizzato dal traffico stradale in entrata ed in uscita dal varco portuale nord (autocarri e automezzi anche impegnati nell'intervento in corso per l'ampliamento portuale) e dal vicino scorrimento sulla statale Aurelia.

Il risultato dei rilievi è compendiato nella seguente tabella e nei successivi grafici.



Postazione LT su pulmino mobile (all'interno del recinzione dietro il new jersey giallo-nero).

Sullo sfondo a destra, una parte dei notevoli movimenti di terra nel cantiere portuale.

Sulla sinistra scorcio della S.S. Aurelia, in basso a destra il Varco nord, subito sulla destra, fuori quadro, lo stabilimento Molinari.

### **Campagna Postazione Molinari (Porto varco-nord)**

(Area in classe V "prevalentemente industriale", limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	LA10 [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
TR Diurni (TL) intero periodo	27/08 ÷ 11/09	<b>57,9</b>	59,1	57,9	55,6
TR Notturni (TL) intero periodo		<b>57,3</b>	58,4	57,1	55,9
TR Diurno	martedì 27/08	<b>57,9</b>	59,8	56,9	56,1
TR Diurno	mercoledì 28/08	<b>58,7</b>	59,5	58,8	57,2
TR Diurno	giovedì 29/08	<b>57,4</b>	58,3	57,4	56,4
TR Diurno	venerdì 30/08	<b>58,6</b>	59,2	58,4	57,8
TR Diurno	sabato 31/08	<b>59,5</b>	60,2	59,5	59,0
TR Diurno	domenica 01/09	<b>55,3</b>	56,6	54,9	53,8
TR Diurno	lunedì 02/09	<b>57,1</b>	57,9	56,8	56,0
TR Diurno	martedì 03/09	<b>57,7</b>	58,3	57,8	56,6
TR Diurno	mercoledì 04/09	<b>57,9</b>	59,0	57,7	57,0
TR Diurno	giovedì 05/09	<b>58,3</b>	59,2	58,1	57,5
TR Diurno	venerdì 06/09	<b>58,1</b>	59,5	57,7	56,7
TR Diurno	sabato 07/09	<b>55,8</b>	57,4	55,1	53,1
TR Diurno	domenica 08/09	<b>55,4</b>	56,2	55,1	54,5
TR Diurno	lunedì 09/09	<b>57,8</b>	58,2	57,9	57,3
TR Diurno	martedì 10/09	<b>58,3</b>	58,6	58,2	57,9
TR Diurno	mercoledì 11/09	<b>59,5</b>	60,5	59,8	58,1
TR Notturno	martedì 27/08	<b>55,8</b>	56,1	55,9	55,4
TR Notturno	mercoledì 28/08	<b>55,8</b>	57,2	55,1	54,8
TR Notturno	giovedì 29/08	<b>56,7</b>	57,8	56,4	55,6
TR Notturno	venerdì 30/08	<b>58,4</b>	60,1	57,3	56,7
TR Notturno	sabato 31/08	<b>58,9</b>	59,7	59,4	57,5
TR Notturno	domenica 01/09	<b>56,0</b>	56,8	55,9	55,1
TR Notturno	lunedì 02/09	<b>56,2</b>	57,5	55,9	54,5
TR Notturno	martedì 03/09	<b>57,6</b>	58,5	57,4	56,8
TR Notturno	mercoledì 04/09	<b>58,0</b>	58,4	58,2	57,5
TR Notturno	giovedì 05/09	<b>58,5</b>	58,9	58,5	58,0
TR Notturno	venerdì 06/09	<b>57,7</b>	58,1	57,7	57,3
TR Notturno	sabato 07/09	<b>56,6</b>	57,1	56,4	56,1
TR Notturno	domenica 08/09	<b>56,4</b>	56,7	56,3	56,1
TR Notturno	lunedì 09/09	<b>56,5</b>	57,5	56,2	55,6
TR Notturno	martedì 10/09	<b>57,8</b>	58,0	57,9	57,5
TR Notturno	mercoledì 11/09	<b>57,4</b>	58,2	57,1	56,8

I livelli acustici rappresentati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97)

Si è proceduto ad una analisi comparata con i rilievi effettuati nell'estate 2007 con la campagna ISMES.

La postazione più vicina è stata la P03 (pag. 22 della relazione ISMES), risultata collocata sul solaio di copertura di un edificio-deposito all'interno dello stabilimento della Sambuca Molinari,

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Pagina **19** di **38**

con dichiarata intenzione di rilevare l'influenza dei livelli di rumorosità emergenti dall'area portuale sulla palazzina uffici della Molinari.

La postazione della BI-LAB. (su pulmino mobile) è stata collocata proprio in vicinanza del varco portuale nord e al confine con la strada di scorrimento dei mezzi gommati e quindi meno influenzata dalla rumorosità emergente dalle operazioni di carico e scarico merci nello stabilimento Molinari.

Ciononostante, il confronto con le determinazioni ISMES pag.22 (postazione P03) fornisce, in relazione all'andamento del LAeq una discreta conformità, ovvero valori più vicini con particolare riferimento al periodo diurno (differenze che si attestano intorno ai 3-4 dB), nella maggior parte delle giornate, in qualche caso (vedi i giorni ISMES 4 e 5 luglio 2007) sono in pratica valori simili (BI-LAB. 10-11 sett 2013).

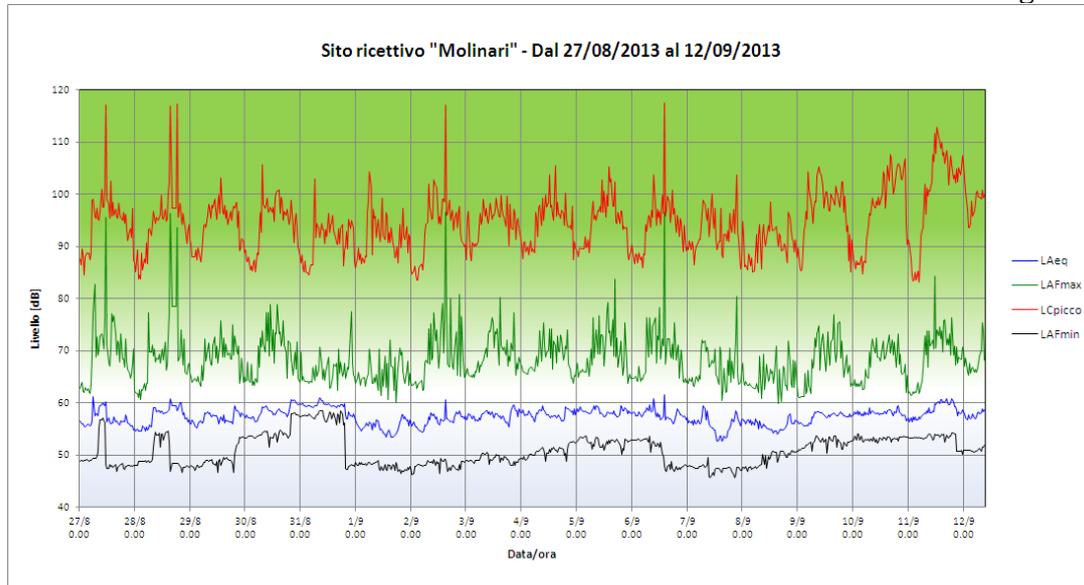
Nell'insieme i valori di LAeq periodo diurno sono più elevati nella campagna ISMES 2007.

Più alte sono invece le differenze nel periodo notturno (intorno ai 5 dB), in questo caso con valori più bassi per la campagna ISMES.

La difformità sostanziale tra le due campagne estive, ISMES 2007 e BI.LAB. 2013, almeno in questa postazione, si nota dalla bassa differenza dei valori determinati LAeq, LA10, LA50 e LA90 con riferimento al periodo diurno per le misure BI.LAB.

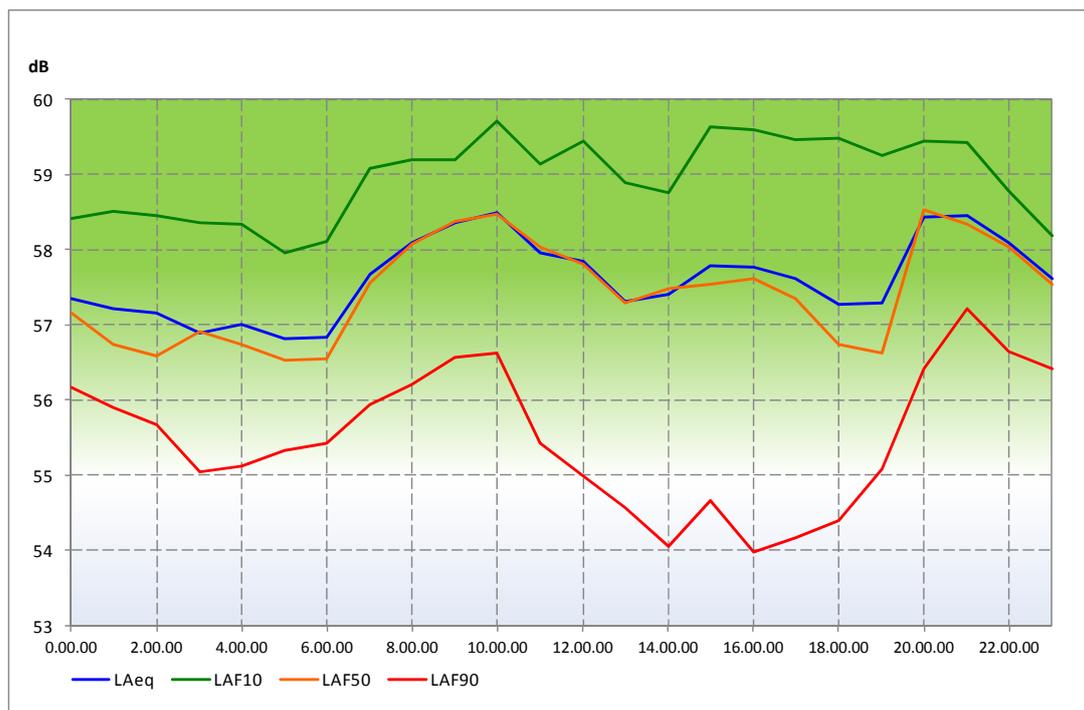
Nella ISMES 2007 il delta fra LAeq e LA90 si attesta da un minimo di 5 ad un massimo di 17 dB nelle 14 giornate di misura. Nella BI.LAB. 2013 il delta fra LAeq e LA90 si attesta invece in circa 2 dB.

Tale circostanza dimostra, almeno in questa recente campagna di misura e nella postazione BI.LAB. indicata, che le cause degli aumenti dei livelli sonori hanno una durata stretta nel tempo di misura che non va ad incidere sensibilmente sul livello equivalente.



Di seguito sono riportati gli andamenti grafici per una giornata media, valutata all'interno del periodo di riferimento, dei parametri più significativi, dove si può verificare la variazione oraria del valore LAeq in confronto di determinazioni statistiche rappresentative (L10, L50 e 90) e l'evoluzione nel tempo del valore del livello equivalente, rispetto a quello dei suoi valori massimi, minimi.

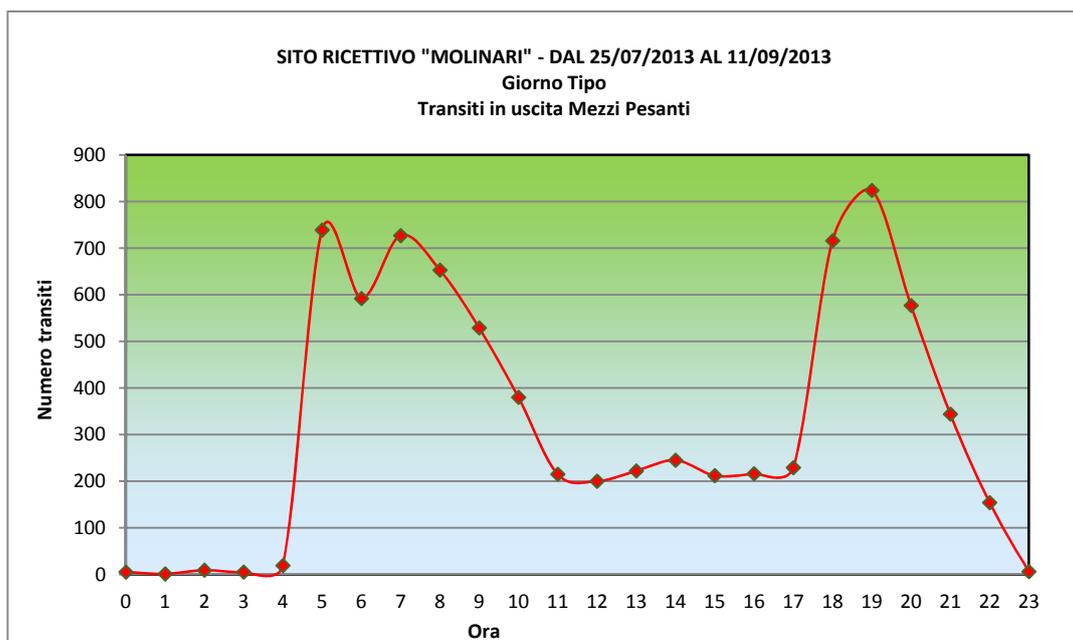
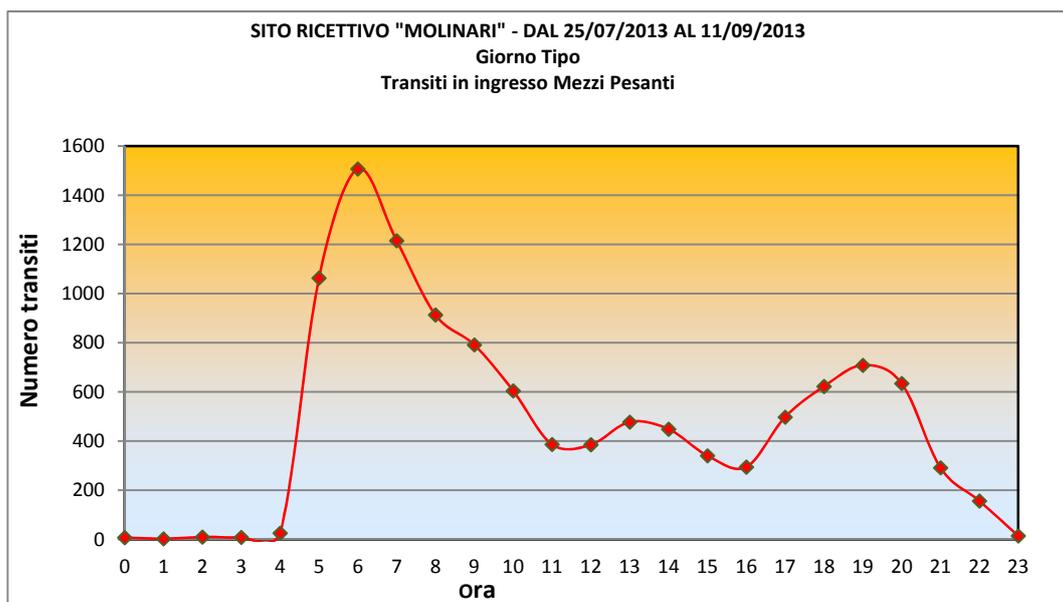
Nel confronto con i rilievi statistici è da notare la quasi sovrapposizione della curva del LAeq con quella L50.

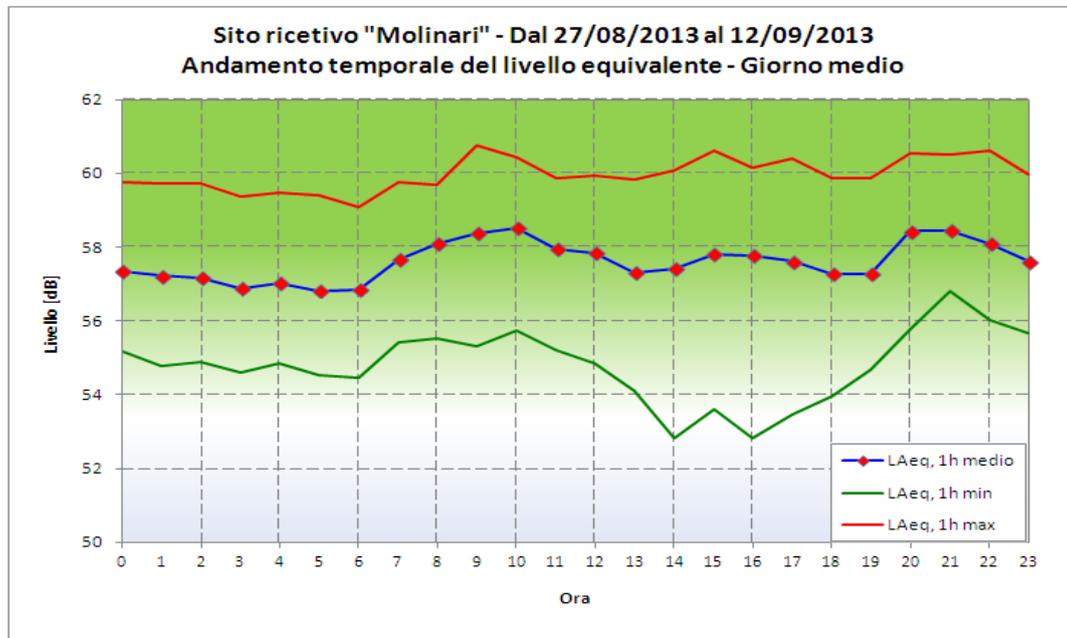


I livelli acustici rappresentati non superano quelli stabiliti per la classe V

La presenza del traffico pesante, rilevato nel corso delle determinazioni strumentali nel sito in esame (vedi sotto l'andamento del giorno tipo), e proprio nelle immediate vicinanze alla strada di accesso al varco nord, incide quasi esclusivamente sul livello acustico.

Le linee che ne rappresentano l'andamento giornaliero confermano tale asserto.





I parametri raffigurati nel grafico mostrano, anche in questo caso, che i livelli acustici non superano quelli stabiliti per la classe V (70 diurno e 60 dB notturno).

Anche il LAeq, 1h max non supera il limite (stabilito per il LAeq, 1h medio) fatta eccezione solo per il tratto compreso fra le ore 22 e 23, che corrisponde al periodo notturno.

**4.2 Loc. Presso casa di riposo S. Rita**
**Campagna postazione presso casa di riposo S. Rita**

(Area in classe V “prevalentemente industriale”, limite diurno 70 dB, notturno 60 dB)

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	LA10 [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
TR Diurni (TL) intero periodo	17/09 ÷ 01/10	<b>46,5</b>	48,7	46,2	45,2
TR Notturmi (TL) intero periodo		<b>43,8</b>	45,1	44,0	43,2
TR Diurno	martedì 17/09	<b>49,2</b>	52,0	48,2	45,5
TR Diurno	mercoledì 18/09	<b>48,5</b>	50,2	47,6	44,9
TR Diurno	giovedì 19/09	<b>47,4</b>	49,0	45,8	44,6
TR Diurno	venerdì 20/09	<b>46,0</b>	47,9	44,8	43,3
TR Diurno	sabato 21/09	<b>45,4</b>	47,4	44,1	41,7
TR Diurno	domenica 22/09	<b>43,9</b>	46,5	43,0	40,2
TR Diurno	lunedì 23/09	<b>47,6</b>	50,8	45,0	42,4
TR Diurno	martedì 24/09	<b>46,2</b>	49,0	44,3	43,3
TR Diurno	mercoledì 25/09	<b>46,0</b>	47,1	45,7	44,5
TR Diurno	mercoledì 25/09	<b>46,0</b>	47,1	45,7	44,5
TR Diurno	giovedì 26/09	<b>45,5</b>	47,8	44,7	42,7
TR Diurno	venerdì 27/09	<b>48,8</b>	48,0	45,2	42,9
TR Diurno	sabato 28/09	<b>45,0</b>	47,4	44,3	42,9
TR Diurno	domenica 29/09	<b>46,2</b>	47,8	45,3	43,8
TR Diurno	lunedì 30/09	<b>46,3</b>	48,5	45,7	42,9
TR Diurno	martedì 01/10	<b>45,8</b>	47,9	44,7	42,1
TR Notturmo	martedì 17/09	<b>43,4</b>	44,9	43,2	41,4
TR Notturmo	mercoledì 18/09	<b>45,7</b>	48,3	44,5	43,5
TR Notturmo	giovedì 19/09	<b>43,4</b>	44,7	42,7	41,4
TR Notturmo	venerdì 20/09	<b>44,0</b>	46,3	42,6	40,6
TR Notturmo	sabato 21/09	<b>43,2</b>	46,4	41,0	39,7
TR Notturmo	domenica 22/09	<b>41,6</b>	43,0	40,8	40,3
TR Notturmo	lunedì 23/09	<b>44,6</b>	48,1	42,1	40,7
TR Notturmo	martedì 24/09	<b>44,4</b>	46,7	43,1	42,0
TR Notturmo	mercoledì 25/09	<b>44,6</b>	47,1	42,6	40,5
TR Notturmo	giovedì 26/09	<b>44,7</b>	48,1	42,0	40,6
TR Notturmo	venerdì 27/09	<b>44,0</b>	46,5	43,7	41,0
TR Notturmo	sabato 28/09	<b>43,1</b>	44,2	42,6	41,3
TR Notturmo	domenica 29/09	<b>43,5</b>	45,0	42,4	42,0
TR Notturmo	lunedì 30/09	<b>44,3</b>	46,5	42,9	40,5
TR Notturmo	martedì 01/10	<b>45,3</b>	47,4	45,0	42,9

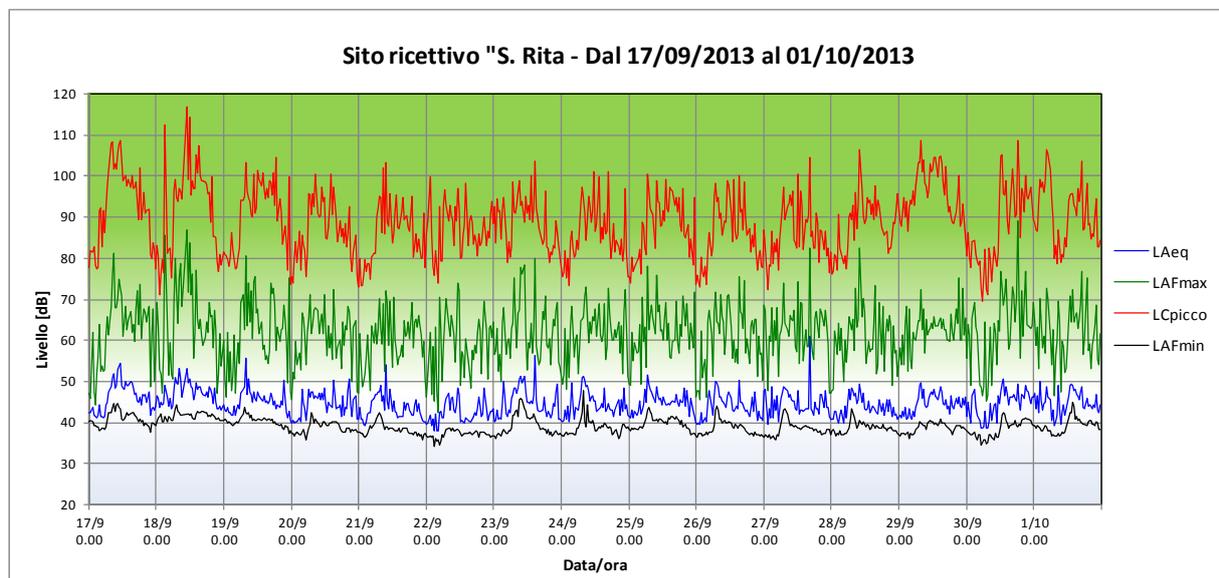
I livelli acustici rappresentati non superano quelli stabiliti per la classe V (Tab. C del DPCM 14.11.97)

La postazione LT è stata collocata sul lato su-ovest della Casa di Riposo, a sud dal cantiere navale Privilege, a circa 50 m di distanza dalla recinzione dello stesso.

Si sono rilevate analogie, sui tempi di riferimento giornalieri, con le determinazioni riportate nella relazione ISMES pag.19 solo in relazione all'andamento dell' LA90.

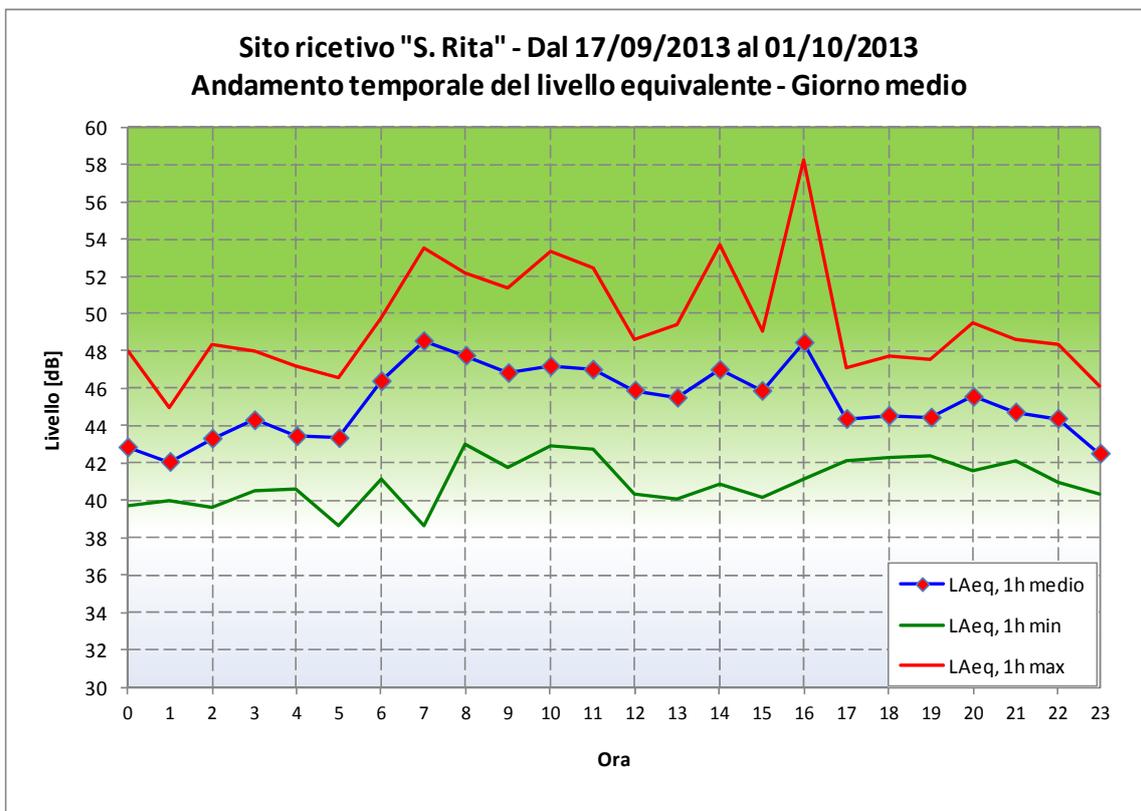
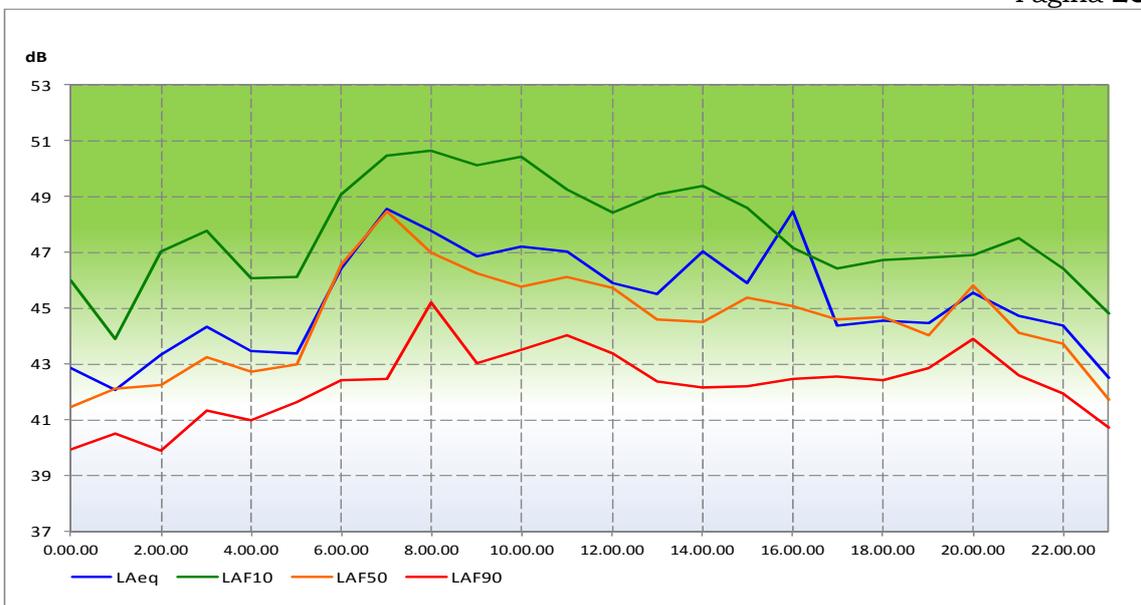
Il Livello equivalente su base giornaliera è maggiore nelle misure ISMES, sia per i periodi diurni che per quelli notturni.

Nell'intero periodo bisettimanale le differenze in più per la campagna ISMES è tra 7 e 10 dB rispettivamente riferita al periodo diurno e a quello notturno.



Di seguito sono riportati gli andamenti grafici per una giornata media, valutata all'interno del periodo di riferimento, dei parametri più significativi, dove si può verificare, nel grafico sottostante, la variazione oraria del valore LAeq in confronto di determinazioni statistiche rappresentative (LA10, LA50 e LA90) e nell'altro grafico l'evoluzione nel tempo del valore del livello equivalente, rispetto a quello dei suoi valori massimi, minimi.

Nel sottostante grafico si osserva una particolarità, intorno alle ore 16.00, ovvero il superamento del valore di LA10 da parte LAeq. La giustificazione



### 4.3 Loc. La Scaglia

### Campagna in località La Scaglia

(Area in classe IV “ di intensa attività umana”, limite diurno 65 dB, notturno 55 dB)

Nome	Ora inizio	LAeq [dB]	LA10 [dB]	LA50 [dB]	LA90 [dB]
TR Diurni (TL) intero periodo	19/11 ÷ 04/12	<b>51,5</b>	55,4	49,6	47,4
TR Notturmi (TL) intero periodo		<b>47,2</b>	50,0	46,3	42,0
TR Diurno	martedì 19/11	<b>55,2</b>	57,1	50,9	49,4
TR Diurno	mercoledì 20/11	<b>51,1</b>	52,4	50,5	49,5
TR Diurno	giovedì 21/11	<b>56,1</b>	56,4	54,5	51,3
TR Diurno	venerdì 22/11	<b>50,8</b>	52,0	50,2	48,7
TR Diurno	sabato 23/11	<b>50,7</b>	52,0	49,9	48,3
TR Diurno	domenica 24/11	<b>46,9</b>	49,0	45,3	42,3
TR Diurno	lunedì 25/11	<b>48,9</b>	51,8	46,9	45,5
TR Diurno	martedì 26/11	<b>48,9</b>	51,3	47,5	46,4
TR Diurno	mercoledì 27/11	<b>48,7</b>	50,4	48,4	47,1
TR Diurno	giovedì 28/11	<b>49,1</b>	50,7	47,4	45,1
TR Diurno	venerdì 29/11	<b>47,8</b>	49,6	47,5	45,0
TR Diurno	sabato 30/11	<b>46,9</b>	48,5	46,7	45,1
TR Diurno	domenica 01/12	<b>55,7</b>	57,5	55,5	53,1
TR Diurno	lunedì 02/12	<b>52,0</b>	52,6	50,4	47,9
TR Diurno	martedì 03/12	<b>48,0</b>	49,8	47,5	46,2
TR Diurno	mercoledì 04/12	<b>50,1</b>	52,5	50,2	46,5
TR Notturmo	martedì 19/11	<b>44,4</b>	47,6	41,7	38,3
TR Notturmo	mercoledì 20/11	<b>46,5</b>	50,1	43,4	38,3
TR Notturmo	giovedì 21/11	<b>53,1</b>	54,7	52,7	50,1
TR Notturmo	venerdì 22/11	<b>47,9</b>	48,7	47,9	46,8
TR Notturmo	sabato 23/11	<b>46,9</b>	50,0	45,5	37,9
TR Notturmo	domenica 24/11	<b>41,9</b>	43,1	41,7	40,6
TR Notturmo	lunedì 25/11	<b>42,2</b>	45,5	39,1	37,4
TR Notturmo	martedì 26/11	<b>43,2</b>	45,8	42,3	40,2
TR Notturmo	mercoledì 27/11	<b>42,1</b>	43,5	41,0	39,7
TR Notturmo	giovedì 28/11	<b>41,4</b>	43,3	39,3	37,5
TR Notturmo	venerdì 29/11	<b>44,0</b>	47,0	40,8	38,8
TR Notturmo	sabato 30/11	<b>46,1</b>	48,0	45,7	43,0
TR Notturmo	domenica 01/12	<b>50,0</b>	53,8	45,4	44,5
TR Notturmo	lunedì 02/12	<b>49,9</b>	51,5	50,0	46,4
TR Notturmo	martedì 03/12	<b>46,8</b>	47,5	46,5	45,9
TR Notturmo	mercoledì 04/12	<b>47,5</b>	50,7	46,5	44,2

I livelli acustici rappresentati non superano quelli stabiliti per la classe IV (Tab. C del DPCM 14.11.97)



La postazione di misura a Lungo Termine LT è stata collocata, nello stesso posto dove è stata effettuata anche la misura BT, nel giardino della casa o vecchio casolare in località La Scaglia, a partire dal 19 novembre 2013.

La zona del cantiere portuale è la più lontana rispetto alle altre postazioni e risulta “schermata” (così come tutta la zona della Scaglia) quasi totalmente da una costruzione (visibile al centro della foto) oltreché dall’edificato del centro commerciale Leclerq.

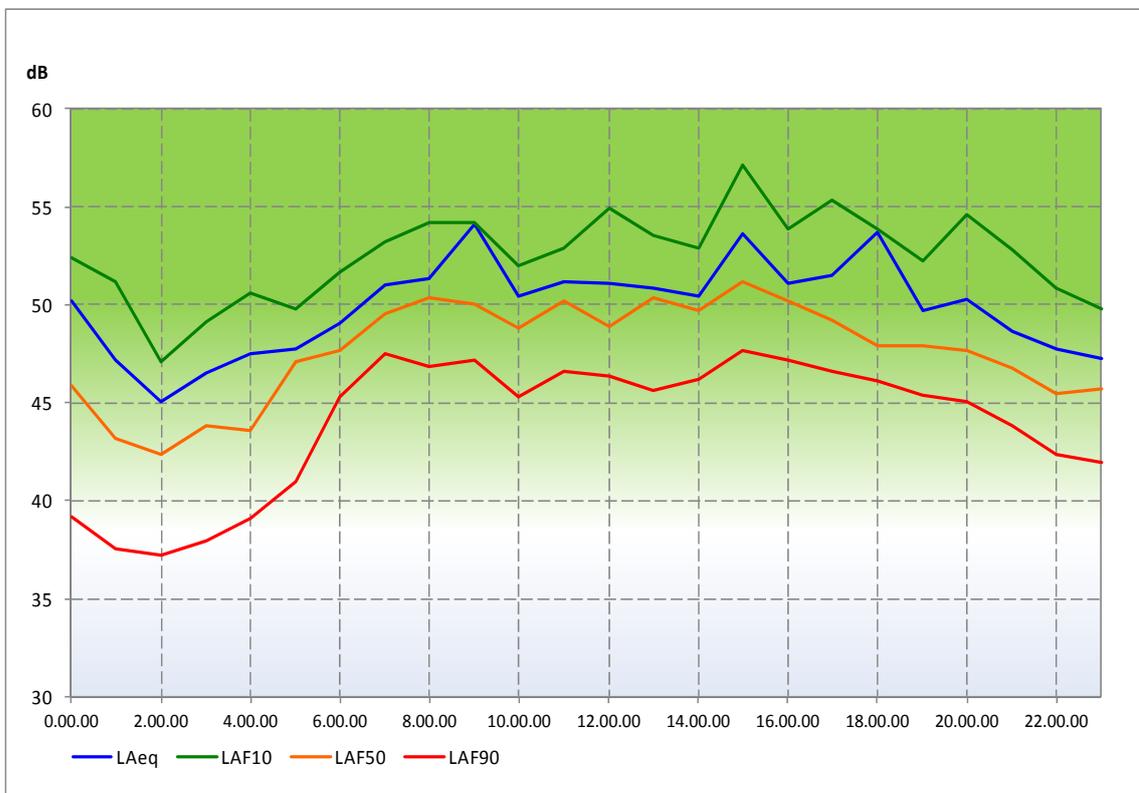
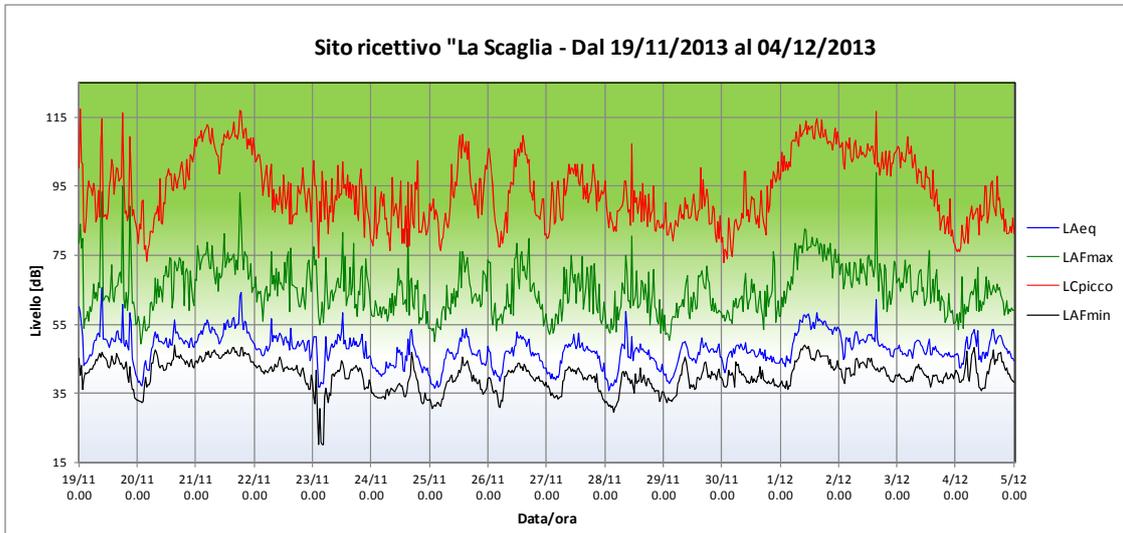
La posizione dello strumento è scarsamente influenzata dalla incidenza del traffico sulla statale Aurelia posizionata a sud a circa 150 m di distanza.

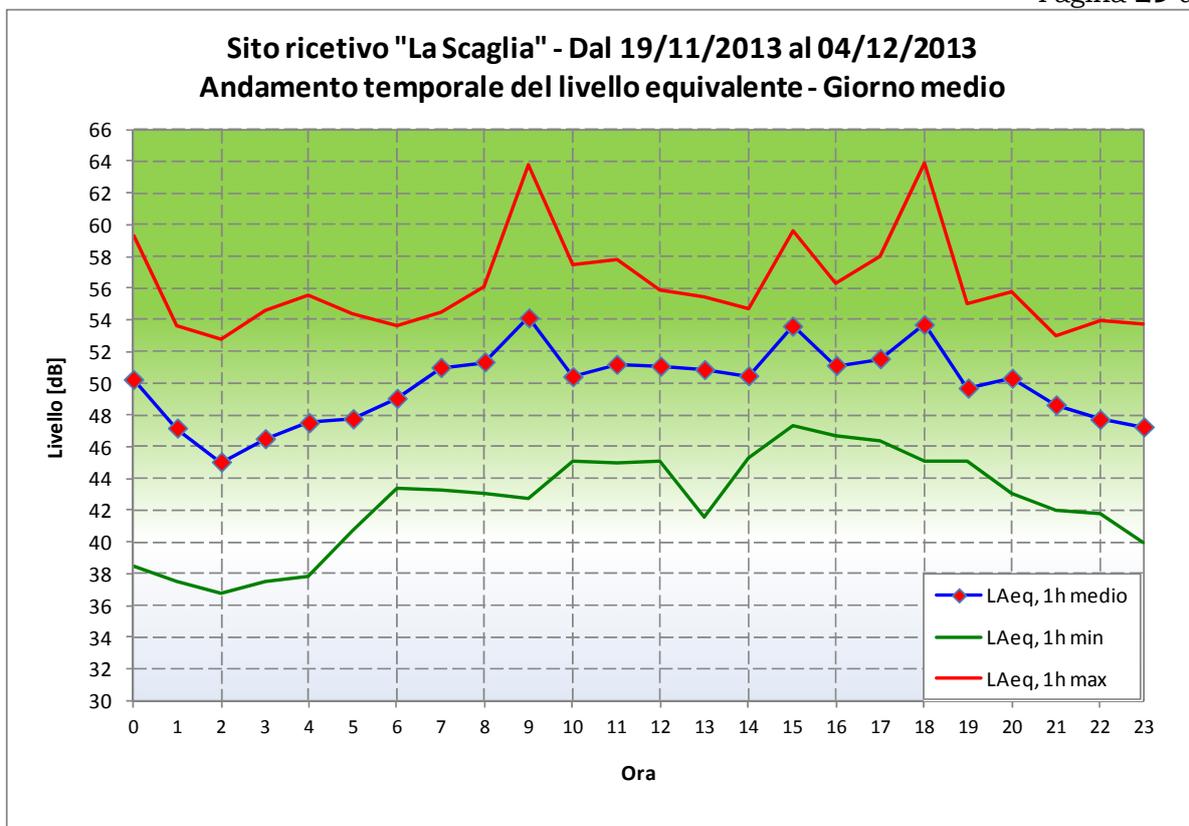
Come può rilevarsi dalla analisi dei risultati in termini di LAeq e di valori statistici le misurazioni il livello acustico danno per l’intero periodo valori di 51,5 dB per il range diurno e 47,2 dB per quello notturno.

Sempre analizzando l’intero periodo, la variazione giornaliera del LAeq varia da un minimo di 46,9 a 56,1 dB orari diurni, a 41,4 e 53,1 negli orari notturni.

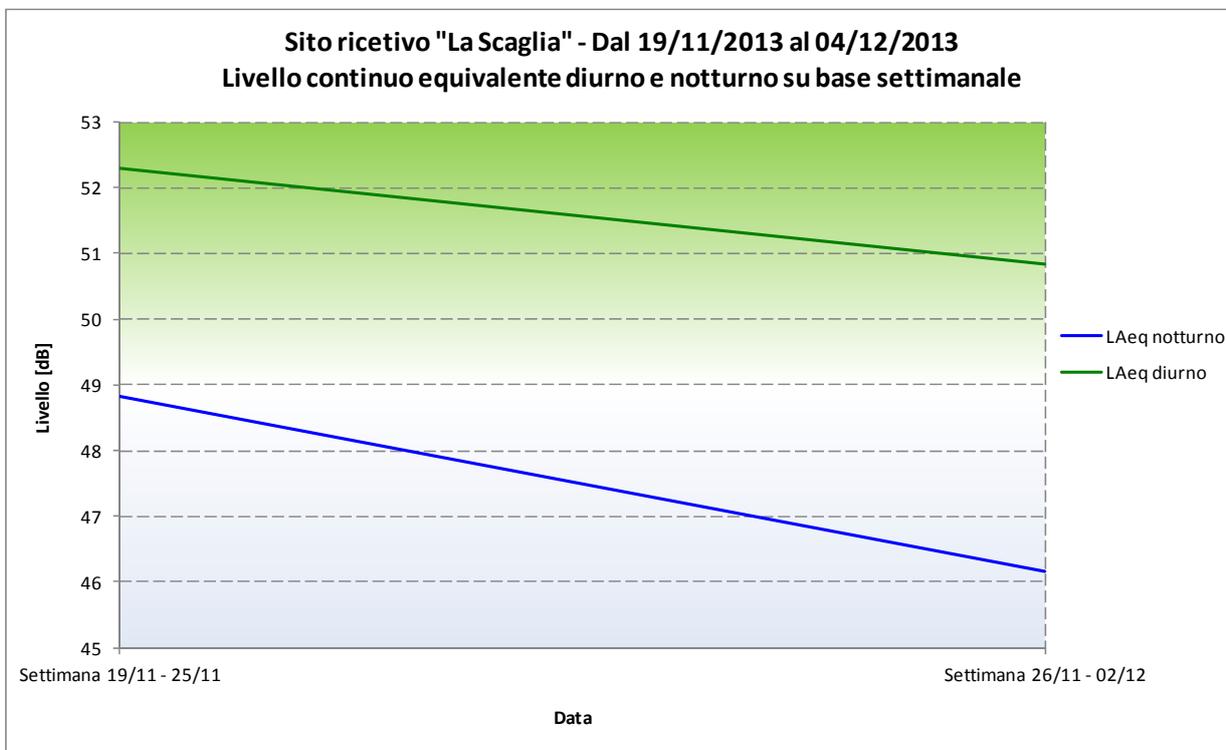
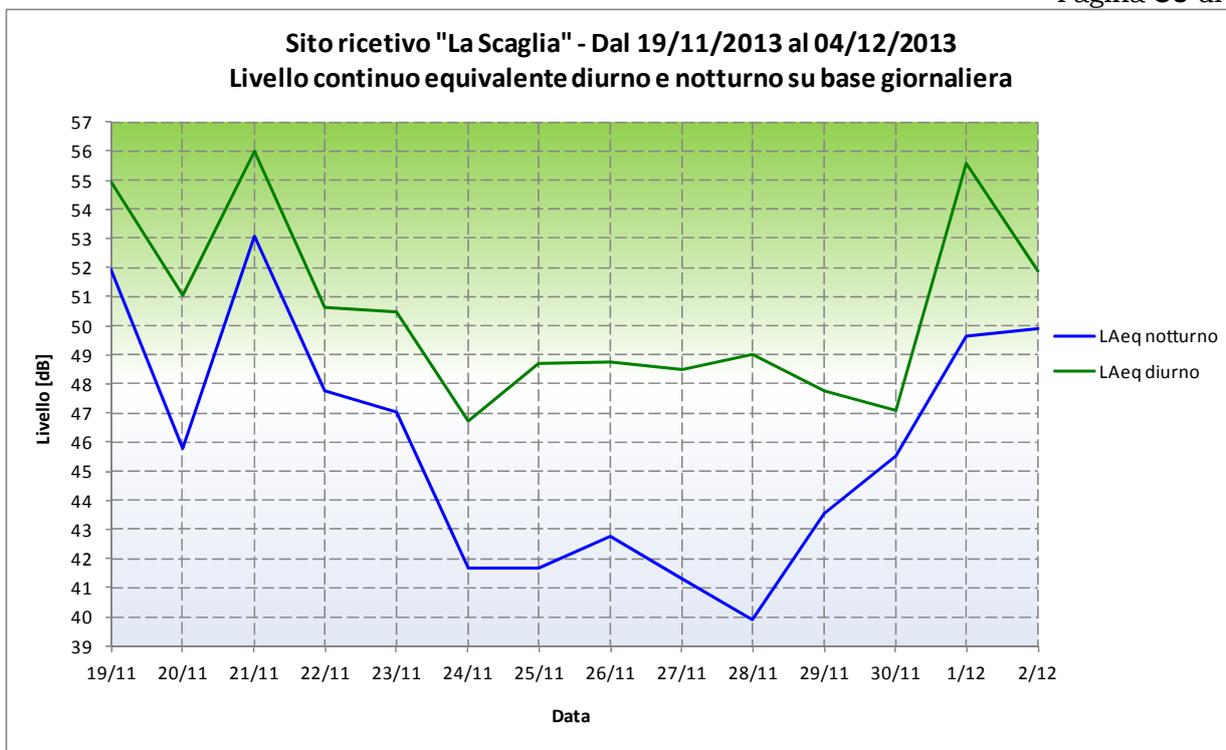
Non si presenterebbero quindi alte variazioni tra i rilievi diurni e quelli notturni, restando questi ultimi, per circa il 50 % delle giornate di misura al di sotto dei livelli acustici della caratterizzazione comunale per la classe III (aree di tipo misto con valori diurni 55 dB e notturni 45 dB) e 13 giorni su 16 nel periodo diurno.

Le basse variazioni tra i rilievi diurni e quelli notturni, indicano la presenza un rumore di fondo costante, dovuto alla discreta vicinanza delle centrali termoelettriche in attività (Tirreno Power e Tore Valdaliga Nord) al quale si sovrappone la rumorosità delle attività del centro commerciale e del traffico associato al quale va aggiunto quello sulla Statale Aurelia, seppure abbastanza lontana.





L'andamento del valore del LAeq,1h medio resta costantemente sotto il livello di 50 dB stabilito per il periodo notturno dalla Tab.C del DPCM 14.11.1997, per la classe III (aree di tipo misto).



	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Pagina **31** di **38**

### **Strumentazione impiegata**

Per l'esecuzione della campagna di rilevamenti è stata utilizzata la seguente strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del DMA 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

<b>Tipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Modello</b>	<b>Matricola</b>	<b>Certificato calibrazione</b>
Fonometro Classe 1 integratore	Bruel & Kjaer	B&K 2238	2255666	Allegato
Preamplificatore	Bruel & Kjaer	ZC 0030	-----	Allegato
Microfono	Bruel & Kjaer	B&K 4188	2250409	Allegato
Calibratore Classe 1	Bruel & Kjaer	B&K 4231	2263378	Allegato

### **NORME DI RIFERIMENTO e di conformità della Strumentazione**

- IEC 60651:2001 , Classe 1
- IEC 60804:2000 , Classe 1
- IEC 61672-1:2002, Classe 1 Gruppo X
- ANSI S1.4-1983, Classe 1

I tempi di misura sono stati scelti per ogni postazione per essere rappresentativi dei relativi fenomeni in esame e del livello acustico ambientale

Dati tecnici e caratteristici della strumentazione sono riportati in appendice 1 al presente documento

La catena di misura soddisfa al seguente campo di applicazione:

- Risposta in frequenza: 20 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 80 dB min., in grado di coprire il range 20÷139dB;
- Risposta acustica in frequenza MF
- Range di temperatura: - 10 ÷ 50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C

Le condizioni meteorologiche del periodo in cui si sono effettuate le misurazioni sono state compatibili con il campo di applicazione della strumentazione utilizzata.

Le postazioni con strumentazione fissa per rilievi tecnica LT sono composte da:

- fonometro analizzatore integratore real time con memoria e funzioni statistiche,
- microfono di precisione di classe 1, equipaggiato con cuffia antivento;
- preamplificatore microfonico;
- cavo di connessione tra il fonometro e il microfono su postazione fissa.

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

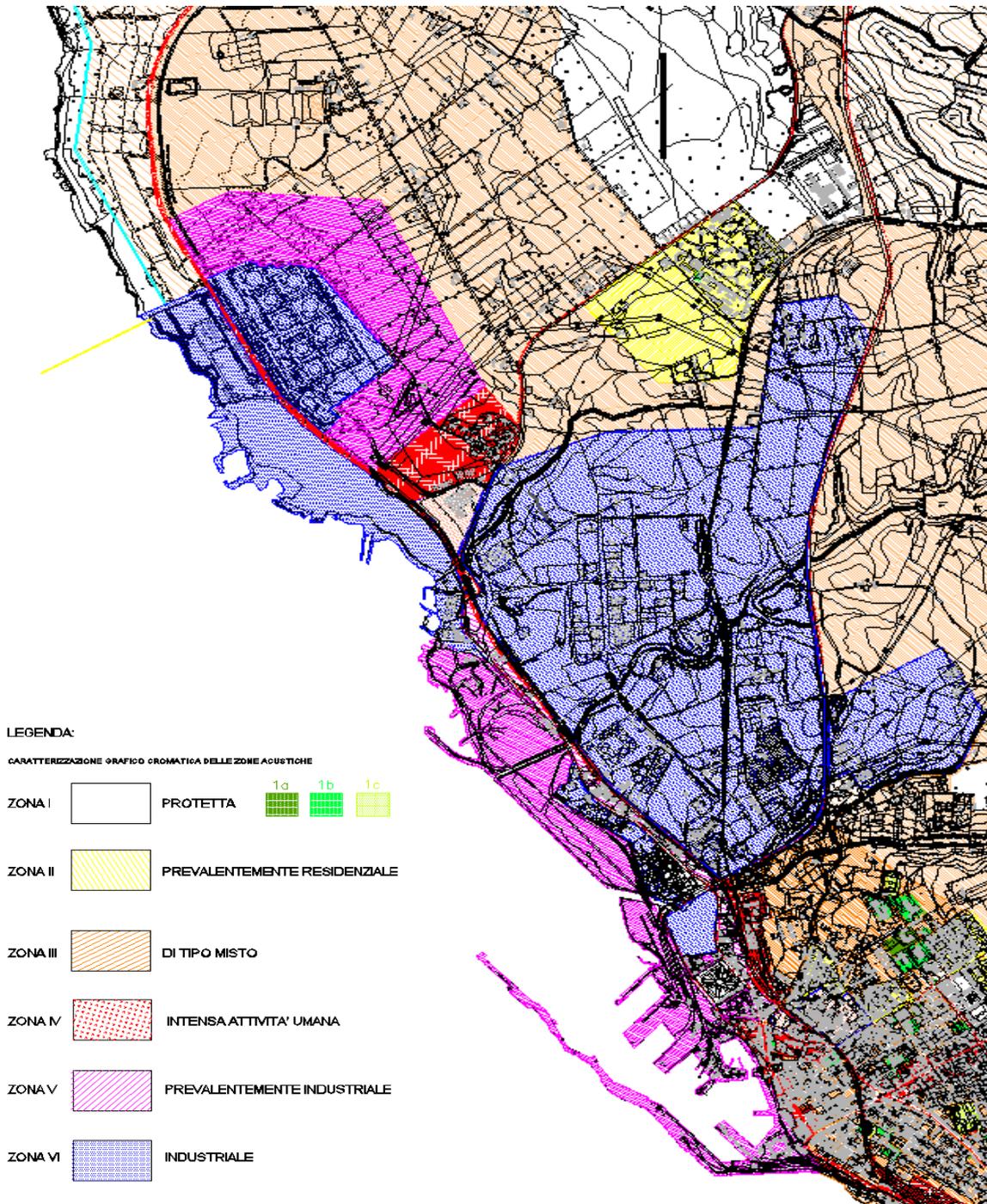
Pagina **32** di **38**

Ulteriori dati tecnici e caratteristici della strumentazione sono riportati in appendice 1 al presente documento

La catena di misura soddisfa al seguente campo di applicazione:

- Risposta in frequenza: 20 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 80 dB min., in grado di coprire il range 20÷139dB;
- Range di temperatura: - 10 ÷ 50°C
- Umidità relativa massima: 90% a 40°C

## 5. Classificazione acustica del Comune di Civitavecchia



	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA 1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

### ***Criteri specifici sulla zonizzazione acustica comunale***

Dalla lettura dei criteri adottati in considerazione delle caratteristiche specifiche del territorio del comune di Civitavecchia emerge che nella classificazione del centro abitato si sia dovuto necessariamente tenere conto della presenza dell'attraversamento della Città dalla S.S. Aurelia, che determina un impatto – anche – acustico considerevole nella parte a Nord del centro storico ed in particolare a partire da porta Tarquinia dove c'è l'accesso centrale all'area portuale.

L'importanza e la composizione dei flussi veicolari (analizzati nella relazione sull'impatto sulla qualità dell'aria) su questa direttrice conferisce caratteristiche tali da farla ricadere nella definizione delle zone di Classe IV (zone di intensa attività umana), anche in assenza di insediamenti produttivi, commerciali e/o distributivi di particolare rilevanza nella parte più interna dell'abitato.

Nel caso specifico della Strada Statale Aurelia uscente sul lato Nord e la fascia di territorio immediatamente vicina che scorre, in particolare dopo il vecchio cimitero, quasi parallelamente al confine con le zone demaniali e portuali sono state inserite in questa classe V.

La situazione della Casa di Riposo Santa Rita (sempre inclusa nella classe V) è da considerarsi "singolare", poichè istituita in tempi relativamente recenti attraverso l'ampliamento di una costruzione preesistente che allora era proprio in riva al mare (zona Mattonara) e poi è diventata area di espansione portuale con riempimenti, bonifiche e infrastrutture.

La Casa di Riposo è stata inserita in Classe V (non ci sono notizie di una eventuale deroga alle distanze stabilite per la fascia di spettanza, normalmente Classe III) anche perché sul lato est confina con la Strada Statale Aurelia.

Sul lato portuale la struttura si affaccia, fatta salva una ventina di metri sove è rimasta una fascia di rispetto, proprio sul cantiere Privilege yard dove si costruiscono grandi Yacht

### **6. Andamento meteo climatico del periodo d'indagine**

Gli andamenti meteo climatici durante il periodo dei rilievi strumentali e i parametri meteorologici rilevati per ogni stazione sono mostrati in forma grafica e in dettaglio nella relazione associata alle indagini sull'inquinamento atmosferico.

### **7. Attività di cantiere**

	<b>OPERE STRATEGICHE PER IL PORTO DI CIVITAVECCHIA</b> <b>1° Lotto Funzionale</b>	
	<b>RELAZIONE CAMPAGNA SPERIMENTALE ESTIVA</b> <b>MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL RUMORE</b>	

Durante le attività realizzative che si sono svolte nel periodo delle campagne estive sono stati impiegati nell'area di cantiere mezzi operativi quali escavatori cingolati e gommati, ruspe e draghe.

Sono state realizzati cumuli di inerti e piste sterrate per la circolazione ed attività di carico e scarico dei materiali, inoltre la costruzione delle strutture in calcestruzzo *antifer* ha comportato un notevole traffico in entrata ed in uscita di autobetoniere.

L'attività di cantiere è stata continua con orari diurni normali salvo nel periodo di fermo estivo dal 09 agosto al 26 agosto.

Le attività di cantiere comportano oltre ad un consistente traffico di mezzi pesanti con relativo contributo quale inquinamento da traffico veicolare, anche la risospensione ed il trasporto di polveri dalle piste sterrate e dall'erosione eolica dei cumuli. In questo primo monitoraggio estivo non è stato possibile quantificare l'effettivo traffico veicolare dovuto all'esclusiva attività di cantiere in quanto i dati degli ingressi forniti dalla direzione cantiere sono risultati incompleti a causa della contemporanea realizzazione di sistemi di controllo accessi ai varchi. Tuttavia nei pressi strada litoranea di accesso al cantiere (foto sotto) durante tutto il periodo delle campagne estive sono stati rilevati i dati di traffico veicolare.

### **8. Altre sorgenti emissive presenti nell'area di interesse**

La complessità della situazione del territorio osservato è caratterizzata da una elevata varietà di soggetti che possono potenzialmente contribuire a modificare lo stato della qualità dell'aria.

Le altre sorgenti presenti sul territorio che sono ritenute significative per la loro entità sono riportate in tabella, per ogni fonte viene indicato lo stato di operatività sia nella fase degli attuali monitoraggi che hanno caratterizzato la fase *ante operam*.

<b>Sorgente di emissioni sonore</b>	<b>Operatività nel corso della 1^ campagna estiva</b>	<b>Operatività nel corso dell'ante operam</b>
Centrale termoelettrica ENEL TV Nord	operativa	ferma
Centrale termoelettrica Tirreno Power TV Sud	operativa	operativa
Porto di Civitavecchia; ingresso, stazionamento ed uscita dallo scalo	operativo	operativo
Cantiere Navale Privilege Yard	operativo	non presente
Emissioni lineari da traffico veicolare S.S. Aurelia e strade di accesso al porto	operativo	operativo
Depositi merci sfuse e polverulente in area portuale	operativo	operativo

### 9. Considerazioni Conclusive

Nel corso delle campagne di caratterizzazione acustica i lavori di ampliamento dell'area a nord del porto sono proseguite normalmente con orari diurni standard salvo nel periodo di fermo estivo dal 09 agosto al 26 agosto.

Le attività di cantiere comportano, su questa tipologia di interventi un consistente traffico di mezzi pesanti con alternanza di ingressi e uscite dal varco nord e quindi in con relativo flusso da traffico veicolare che è stato anche determinato numericamente.

Il confine delle aree demaniali, in corrispondenza del quale sono state effettuate quasi tutte le determinazioni strumentali (fuori dal varco nord, presso le palazzine Ex Enel, casa Cantoniera, abitazione Izzo e, ancor più lontana, la postazione in loc. La Scaglia), risente in massima parte delle "pressioni" acustiche esercitate dal traffico stradale, essendo i grossi movimenti di terra, materiale lapideo e tetrapodi, con macchine dedicate, sufficientemente lontani per contribuire sensibilmente alle emissioni acustiche registrate.

Nei periodi notturni poi, essendo praticamente nullo il contributo del cantiere portuale, le differenze sensibili di livello acustico presso le postazioni analizzate, dipende quasi esclusivamente dal traffico veicolare sulla SS Aurelia.

### Metodica BT

Postazione	LAeq,30' dB (A) Diurno medio	DPCM 14-11-1997 Limite assoluto di immissione Diurno		DPCM 14-11-1997 Limite assoluto di immiss. Notturmo	
		Classe	dB(A)	Classe	dB(A)
Palazzine Ex ENEL	49,0	V	70	V	60
Casa Cantoniera	62,5	V	70	V	60
Abitazione Izzo	63,8	V	70	V	60
Casa. Rip. S. Rita	54,1	V	70	V	60
Loc. La Scaglia	53,0	IV	65	IV	55

**Metodica LT**

<b>Postazione Varco nord/Molinari</b>	<b>Periodo Estate 2013</b>	<b>LAeq dB(A)</b>	<b>Classe</b>	<b>DPCM 14-11-1997 Limiti assoluti di immissione</b>
TR Diurni (TL) intero periodo	27/08 ÷ 11/09	<b>57,9</b>	<b>V</b>	70 dB
TR Notturni (TL) intero periodo		<b>57,3</b>	<b>V</b>	60 dB
Postazione S.Rita				
TR Diurni (TL) intero periodo	19/11 ÷ 04/12	<b>51,5</b>	<b>V</b>	70 dB
TR Notturni (TL) intero periodo		<b>47,2</b>	<b>V</b>	60 dB
Postazione Scaglia				
TR Diurni (TL) intero periodo	17/09 ÷ 01/10	<b>46,5</b>	<b>IV</b>	65 dB
TR Notturni (TL) intero periodo		<b>43,8</b>	<b>IV</b>	55 dB

Come già trascritto nelle note a commento delle tabelle di sintesi dei rilievi eseguiti, i livelli acustici rappresentati non superano quelli stabiliti per la classe IV (Tab. C del DPCM 14.11.97). Le verifiche potranno venire dalla campagne che dovranno essere eseguite nelle prossime stagioni estive ed invernali.