

Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica

*Assistenza Specialistica*

*UNITA' MACCHINARIO MECCANICO*

***UB PIOMBINO***

***CENTRALE TERMoeLETTRICA LIVORNO***

***RILIEVI ACUSTICI AI SENSI DELLA LEGGE***

***447/95 E DI CAMPO ELETTROMAGNETICO A***

***FREQUENZA INDUSTRIALE AI SENSI DLGS***

***257/07***

**RAPPORTO DI PROVA**

**ASP-VE-RP-152/08  
PB-AS-08-8202-002**

VENEZIA, MAGGIO/ 2008

**UB Piombino Centrale termoelettrica di Livorno – valutazione e analisi dei parametri  
rumore e campo elettromagnetico a frequenza industriale****SOMMARIO**

Su richiesta dell'UB Piombino, pervenuta con e – mail nel mese di Maggio 2008, sono state condotte nei giorni 26÷28/05/08, nell'arco temporale di funzionamento dell'impianto, diurno e notturno, una serie di indagini acustiche e di campo elettromagnetico a frequenza industriale, presso la centrale termoelettrica di Livorno situata nel comune di (LI), nelle condizioni di esercizio concesse dalla rete.

Le valutazioni sono state effettuate, per i rilievi acustici, ai sensi della normativa vigente (L 447/95) e relativi decreti attuativi, mentre per la valutazione dei campi elettromagnetici a bassa frequenza con riferimento all' esposizione umana, ai sensi DLgs 257 del 19 novembre 2007 e secondo la norma CEI 211-6.

In base ai risultati, non sono superati i valori di emissione ed assoluti di immissione della classe considerata imposti dalla legislazione vigente.

Data Emissione Documento: Maggio 2008

Destinatari	Numero Copie
Direttore UB Piombino	1
Capo impianto Livorno	1
Capo sezione EAS	1

<b>REDATTO</b> Andrea Zanotti Alessio Cesca	<b>VERIFICATO</b> Silvano Sarti	<b>APPROVATO</b> Vincenzo Cenci
---	------------------------------------	------------------------------------

## INDICE

- 1. LEGISLAZIONE VIGENTE**
- 2. SCOPO E CIRCOSTANZE DELLE PROVE**
- 3. MISURE EFFETTUATE**
- 4. CERTIFICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA**
- 5. TECNICI ADDETTI ALLE MISURE E FIRMA DEL TECNICO COMPETENTE**
- 6. ELENCO E DESCRIZIONE DEGLI ALLEGATI**

## 1. LEGISLAZIONE VIGENTE

### • LEGGE 447/95

Il quadro normativo di riferimento per le valutazioni di adeguatezza degli impianti in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo comprende:

- Legge 447 del 26/10/1995 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 1/03/1991 Limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi;
- DPCM 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 11/12/96 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo;
- D.M. 16/3/98 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- UNI 9884 Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
- UNI 9433 Descrizione e misura del rumore immesso negli ambienti abitativi.

**Legge 447 del 26/10/1995** Legge quadro sull'inquinamento acustico

### ***Tabelle***

#### ***Valori limite di emissione – Leq dB(A)***

<b><i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i></b>		<b><i>ore diurne (6.00 – 22.00)</i></b>	<b><i>ore notturne (22.00 – 06.00)</i></b>
I	Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II	Aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III	Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV	Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

Valore limite di emissione: Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

**Valori limite di immissione – Leq dB(A)**

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio</b>		<b>ore diurne (6.00 – 22.00)</b>	<b>ore notturne (22.00 – 06.00)</b>
I	Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II	Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)
III	Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV	Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Valore limite di immissione: Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

**DPCM 1/03/1991** *Limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi*

Tutto il territorio nazionale (DPCM 01MAR91)		
Limite diurno	(6,00÷22,00)	70 dB(A)
Limite notturno	(22,00÷6,00)	60 dB(A)

**DLgs 257 del 19 novembre 2007**

• CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il quadro normativo di riferimento per le valutazioni dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza ( ELF ), con riferimento all'esposizione umana è rappresentato dal DLgs 257 del 19 novembre 2007 e dalla norma CEI 211-6.

I limiti indicati dalle raccomandazioni ICNIRP del 98 (elaborate in sintonia con OMS), per i lavoratori, sono pari rispettivamente a: 500  $\mu$ T (5000 per brevi periodi) e 10 kV/m (30 per brevi periodi).

L'ACGIH ( American Conference Governmental of Industrial Hygienist ) prevede valori di TLV - ceiling ( Threshold Limit Values ) pari rispettivamente a 1200  $\mu$ T e 25 kV/m.

In particolare l'ACGIH consiglia anche TLV inferiori o uguali rispettivamente a **100  $\mu$ T e a 1 kV/m per quei lavoratori portatori di pace-maker e/o di apparecchi medicali simili.**

Segue tabella con inseriti i valori di azione ai sensi Dlgs 257 2007:

**Tabella – Valori di azione ( art-49-quindecies, comma 2)**  
**valori efficaci (rsm) imperturbati**

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B (μT)	Densità di potenza di onda piana equivalente $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )	Corrente di contatto $I_c$ (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti $I_i$ (mA)
0 – 1 Hz	-	$1,63 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	-	1,0	-
1 – 8 Hz	2.000	$1,63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	-	1,0	-
8 – 25 Hz	2.000	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^4/f$	-	1,0	-
<b>0,025 – 0,82 KHz</b>	<b>500/f</b>	<b>20/f</b>	<b>25/f</b>	-	<b>1,0</b>	-
0,82 – 2,5 KHz	610	24,4	30,7	-	1,0	-
2,5 – 65 KHz	610	24,4	30,7	-	$0,4f$	-
65 – 100 KHz	610	$1600/f$	$2000/f$	-	$0,4f$	-
0,1 – 1 MHz	610	$1,6/f$	$2/f$	-	40	-
1 – 10 MHz	$610/f$	$1,6/f$	$2/f$	-	40	-
10 – 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 – 400 MHz	61	0,16	0,2	10	-	-
400 – 2000 MHz	$3 f^{1/2}$	$0,008 f^{1/2}$	$0,01 f^{1/2}$	$f/40$	-	-
2 – 3000 GHz	137	0,36	0,45	50	-	-

**Per quanto riguarda i limiti imposti dal DPCM 8/7/2003 ( popolazione civile) i livelli imposti sono di seguito indicati:**

Frequenza	Intensità di campo elettrico KV/m	Induzione magnetica μT
50 Hz	5,0	100

 <p>Divisione Generazione ed Energy Management Area di Business Termoelettrica ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO</p>	<p><b>UB Piombino CTE di Livorno</b> <b>Misure e valutazione del</b> <b>rumore ai sensi del DL 195/06,</b> <b>L447/95, e CEM ai sensi DLgs</b> <b>257/07</b></p>	<p><b>ASP-VE-RP-152/08</b> <b>PB-AS-08-8202-002</b></p> <p>Pag. 7 di 11</p>
--	--	---

Le misure sono state effettuate nei giorni 26÷28/05/08, in condizioni meteo-climatiche favorevoli: giornata mediamente serena, praticamente in assenza di vento (0,3 m/s), temperatura media dell'aria 24÷30 °C, umidità relativa media 70 %.

Tutti i parametri sono stati misurati con uno strumento digitale della TESTOTERM.

## 2. SCOPO E CIRCOSTANZE DELLE PROVE

Su richiesta dell'UB PB, pervenuta con e – mail nel mese di Maggio 2008, sono state condotte, nei giorni 26÷28/05/08, una serie di indagini acustiche e di campo elettromagnetico a frequenza industriale presso la centrale termoelettrica di Livorno situata nel comune di (LI), nelle condizioni di esercizio più gravose.

Le valutazioni sono state effettuate, per i rilievi acustici, applicando le leggi 447/95 e relativi decreti attuativi e per la valutazione dei campi elettromagnetici a bassa frequenza con riferimento all' esposizione umana ai sensi del DLgs 257 del 19 novembre 2007 e secondo la norma CEI 211-6.

Le prove sono state fatte nelle seguenti condizioni di esercizio:

Periodo diurno:

- Gr1 = 125 MW
- Gr 2 = 110 MW

Periodo notturno:

- Gr1 = 50 MW
- Gr 2 = 50 MW

## 3. MISURE EFFETTUATE E LORO MODALITA'

### 3.1 RILIEVI IN AMBIENTE ESTERNO LEGGE 447/95

#### **DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'AMBIENTE ACUSTICO**

La sorgente acustica considerata è la centrale Termoelettrica di Livorno (LI).

L'unità produttiva è situata nella zona industriale di Livorno, confina da un lato con un

canale navigabile e dall'altro con la via S. Orlando, non vi sono abitazioni ad uso residenziale nelle sue vicinanze ma solo attività produttive, la centrale è completamente recintata.

Le sorgenti specifiche riscontrate all'interno della proprietà sono i gruppi termoelettrici i relativi trasformatori e lo scarico. L' esercizio è da considerarsi continuo per le definizioni incluse nel DM del 11/12/1996.

## MISURE EFFETTUATE

I punti di misura sono stati individuati:

- sulla base di preliminari indagini in loco, tenendo conto delle finalità di tale indagine ed includendo tutte le aree ove si aveva interesse a determinare l'entità dei livelli di pressione sonora (recettori sensibili);
- verificando le possibilità di accesso alle proprietà delle abitazioni più vicine alla stazione ed al perimetro esterno dell'impianto (confine).

Sono stati individuati e monitorati n° 13 punti di misura, riportati nella planimetria in allegato 2 e nelle tabelle presenti negli allegati 3 ÷ 7, considerati come sorgente, luoghi di emissione e aree di immissione.

I valori di emissione ed immissione sono stati rilevati utilizzando il metodo per campionamento temporale dato che la sorgente specifica mantiene costanti sia l'ampiezza che la caratteristica spettrale.

Le emissioni sono riportate al tempo di riferimento  $T_R$ , mentre le immissioni al tempo a lungo termine  $T_L$ .

Le rilevazioni effettuate per campionamento temporale nel tempo di misurazione  $T_M$  sono risultate rappresentative sia per il tempo di osservazione  $T_O$  che per il tempo di riferimento  $T_R$  e il tempo a lungo termine  $T_L$ ; essendo l'integrazione nel tempo di un valore costante uguale a zero, il dato determinato nel tempo di misura è lo stesso valore che rappresenta il livello di pressione sonora anche per gli altri tempi considerati e uguale quello ottenibile con il rilevamento continuo nel tempo.

TR (tempo di riferimento) = 6.00 ÷ 22.00 e 22.00 ÷ 6.00

TO (tempo di osservazione) = 10.00 ÷ 17.00 e 22.00 ÷ 24.00

TM (tempo di misura) = 11.00 ÷ 16.00 e 22.30 ÷ 24.00

Non sono state evidenziate presenze tonali nei rilievi presso i recettori sensibili.

## **CONCLUSIONI**

La zonizzazione acustica del comune di Livorno ha previsto l'inserimento dell'impianto ENEL in classe V<sup>a</sup>.

E' stato scelto di rappresentare l'agente fisico rumore con l'indice statistico L<sub>95</sub> (percentile) per meglio caratterizzare la sorgente in esame rispetto alla rumorosità ambientale dovuta ad attività di vita.

L'emissione massima diurna misurata sull' angolo di confine lato via Orlando risulta essere pari a L<sub>95</sub> 56,5 dB(A) (Leq = 61,0 dB(A) (All. 4 punto 8).

Il valore assoluto di immissione diurna misurato in Via Orlando fronte azienda privata risulta essere di L<sub>95</sub> 57,5 dB(A) (Leq = 71,5 dB(A) (All. 5 punto 10) con un livello residuo L<sub>R</sub> di 71,0 dB(A). Il valore più elevato (Leq) tiene conto dell'attività antropica presente nell'area in esame oltre che all'attività di produzione del sito ENEL.

L'emissione massima notturna misurata sull' angolo di confine Enel-canale-Enel ricerca risulta essere pari a L<sub>95</sub> 55,0 dB(A) (Leq = 55,5 dB(A) (All. 6 punto 7).

Il valore assoluto di immissione notturna misurato in via Orlando fronte locale pubblico risulta essere di L<sub>95</sub> 55,0 dB(A) (Leq = 58,0 dB(A) (All. 7 punto 9) con un livello residuo L<sub>R</sub> di 55,0 dB(A). Il valore più elevato (Leq) tiene conto dell'attività antropica presente nell'area in esame oltre che all'attività di produzione del sito ENEL.

In base ai risultati, non sono superati i valori di emissione ed assoluti di immissione della classe considerata imposti dalla legislazione vigente.

### **3.2 RILIEVI DEI CEM AI SENSI DLgs 257 del 19 novembre 2007**

I risultati in dettaglio dei rilievi sono riportati negli allegati 16÷19.

#### **4. CERTIFICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA**

##### **Misure acustiche**

Le misure sono state effettuate mediante:

- Fonometro Larson Davis tipo 824
- Certificato di taratura n° 18/07 del 21/06/2007 centro SIT n° 76
- Filtri Larson Davis 824
- Certificato di taratura n° 19/07 del 21/06/2007 centro SIT n° 76
- Calibratore Cal 200
- Certificato di taratura n° 20/07 del 26/06/2007 centro SIT n° 76

L'incertezza di misura relativa a tale catena (considerando anche gli errori di tipo casuale) risulta essere di  $\pm 0,5$  dB.

##### **Misure campi elettromagnetici**

Per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza ( ELF ), con riferimento all'esposizione umana, si è operato secondo la norma CEI 211-6.

Le misure sono state effettuate per punti, a 1,5 m di altezza dal suolo, con tempo di campionamento di un minuto.

Sono stati usati due strumenti portatili, con sensori triassiali, della WANDEL & GOLTERMANN:

- Un analizzatore di campo elettromagnetico mod. EFA 300 (nr C-0039)
- Un sensore di campo elettrico per mod. EFA 300 (nr C-0031)

Il campo di misura dello strumento è compreso tra 5 Hz e 32 KHz con filtri selezionabili di bande passanti da 15 Hz a 2 KHz ed una risoluzione di 0,1 Hz.

L'incertezza di misura è pari a  $\pm 3\%$  per i valori di campo elettrico e di  $\pm 5\%$  per i valori di campo magnetico.

Range di misura campi magnetici: 5 nT , 10 mT (RMS)

Range di misura campi elettrici: 0,5 V/m , 100 KV/m (RMS)

 <p><b>Enel</b> L'energia che ti ascolta.</p> <p>Divisione Generazione ed Energy Management Area di Business Termoelettrica ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO</p>	<p><b>UB Piombino CTE di Livorno</b> <b>Misure e valutazione del</b> <b>rumore ai sensi del DL 195/06,</b> <b>L447/95, e CEM ai sensi DLgs</b> <b>257/07</b></p>	<p><b>ASP-VE-RP-152/08</b> <b>PB-AS-08-8202-002</b></p> <p>Pag. 11 di 11</p>
---	--	--

## 5. TECNICI ADDETTI ALLE MISURE E FIRMA DEL TECNICO COMPETENTE

Responsabile delle prove : Alessio Cesca\*\*

Esecutore/i delle prove : Andrea Zanotti\*, Alessio Cesca\*\*

(\*) Tecnico competente in acustica ambientale ARPA Veneto n° 285

(\*\*) Tecnico competente in acustica ambientale ARPA Veneto n° 493

## 6. ELENCO E DESCRIZIONE DEGLI ALLEGATI

Allegati	1 ÷ 15	- Misure relative alla Legge 447/95 e spettri caratteristici
Allegati	16 ÷ 19	- Misure campi elettromagnetici
Allegati	20 ÷ 22	- Certificati strumentazione di misura
Allegati	23 - 24	- Attestati tecnici competenti



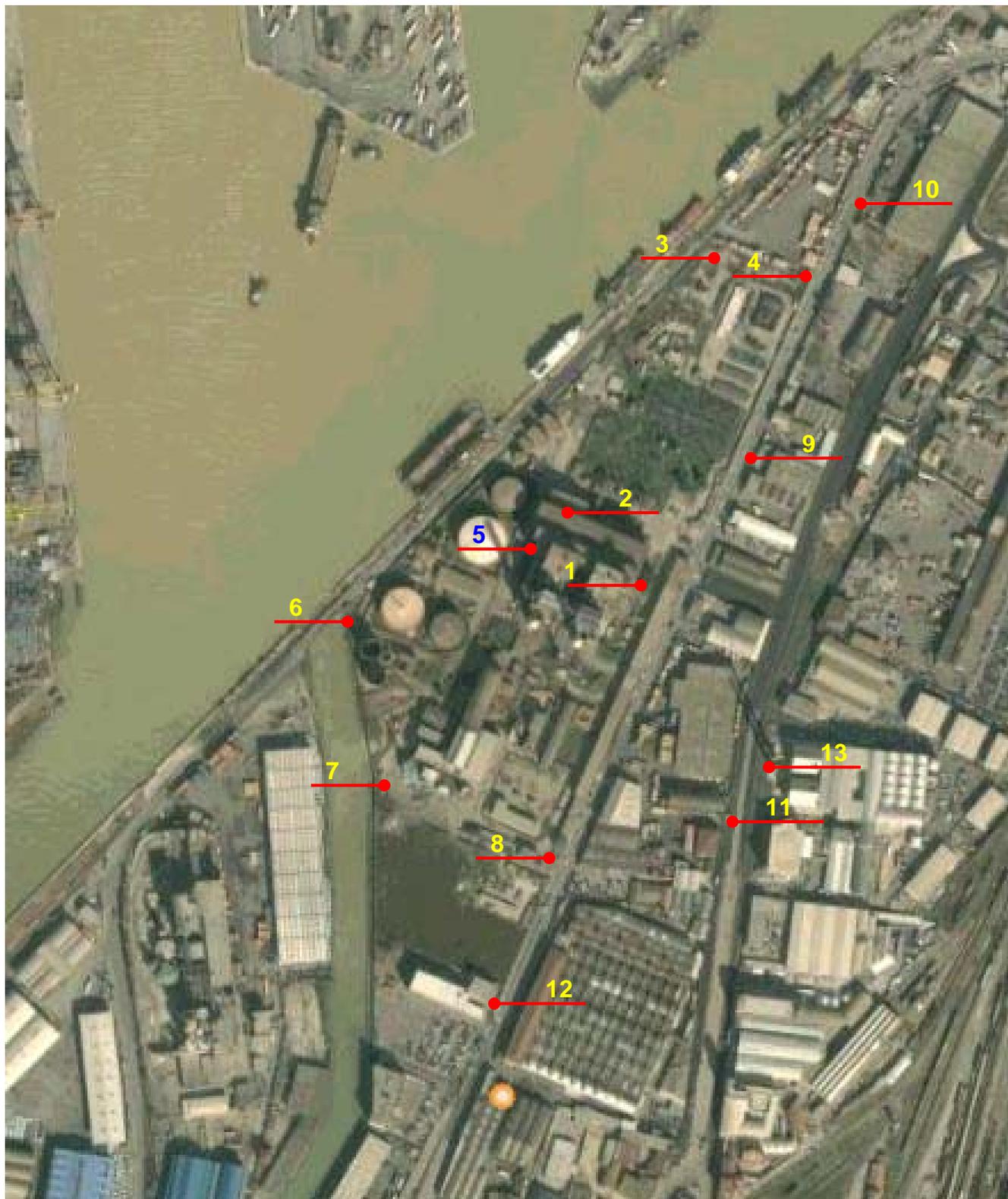
Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno  
Misure e valutazione del  
rumore ai sensi del L447/95, e  
CEM ai sensi DLgs 257/07  
ALLEGATO 1**

**ASP-VE-RP-152 /08  
PB-AS-08-8202 -002**

# LEGGE 447/1995

**Punti di misura per verifica dei limiti di rumore ammissibili nell'ambiente esterno**





Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 3**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

### Posizioni di misura

<b>Punto di misura:</b>	<b>coordinate GPS</b>	<b>Altitudine</b>
<b>Punto 1)</b> Sulla strada tra uffici e Gruppo 2	N43 34.042 E10 18.703	4 m
<b>Punto 2)</b> Sulla strada fronte TR 1	N43 34.095 E10 18.676	8 m
<b>Punto 3)</b> Angolo confine lato canale	N43 34.218 E10 18.764	8 m
<b>Punto 4)</b> Angolo confine lato via Orlando	N43 34.203 E10 18.817	9 m
<b>Punto 5)</b> Sulla strada tra serbatoi olio combustibile e Gruppo 1	N43 34.059 E10 18.607	9 m
<b>Punto 6)</b> Angolo confine serbatoi - canale	N43 34.027 E10 18.507	9 m
<b>Punto 7)</b> Angolo confine Enel-canale-Enel ricerca	N43 33.966 E10 18.527	9 m
<b>Punto 8)</b> Sul cancello angolo confine Enel-via Orlando-Enel ricerca	N43 33.918 E10 18.640	9 m
<b>Punto 9)</b> Via Orlando fronte locale pubblico	N43 34.116 E10 18.782	7 m
<b>Punto 10)</b> Via Orlando fronte azienda privata	N43 34.248 E10 18.859	7 m
<b>Punto 11)</b> Sulla strada fronte uffici Liburinia servizi	N43 33.925 E10 18.765	7 m
<b>Punto 12)</b> Via Orlando fronte Bar	N43 33.846 E10 18.617	5 m
<b>Punto 13)</b> Sulla strada fronte edificio commerciale	N43 33.962 E10 18.790	7 m



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 4**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**Tabella contenente i valori diurni rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nell'allegato 1 (sorgente)**

Condizioni di esercizio:

Gr1 = 125 MW

Gr2 = 110 MW

<b>Posizione:</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>L<sub>95</sub> dB(A)</b>	<b>note</b>
<b>Punto 1)</b> Sulla strada tra uffici e Gruppo 2	65,5		
<b>Punto 2)</b> Sulla strada fronte TR 1	72,0		
<b>Punto 5)</b> Sulla strada tra serbatoi olio combustibile e Gruppo 1	73,5		

**Tabella contenente i valori rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nell'allegato 1 (EMISSIONI) DIURNE**

<b>Posizione:</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>L<sub>95</sub> dB(A)</b>	<b>note</b>
<b>Punto 3)</b> Angolo confine lato canale	55,5	54,5	
<b>Punto 4)</b> Angolo confine lato via Orlando	60,0	52,0	
<b>Punto 6)</b> Angolo confine serbatoi - canale	51,0	50,5	
<b>Punto 7)</b> Angolo confine Enel-canale-Enel ricerca	58,5	58,0	
<b>Punto 8)</b> Sul cancello angolo confine Enel-via Orlando-Enel ricerca	61,0	56,5	



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 5**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**Tabella contenente i valori rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nell'allegato 1 (IMMISSIONI) DIURNE**

<b>Posizione:</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>L<sub>95</sub> dB(A)</b>	<b>L<sub>R</sub> dB(A)</b>
<b>Punto 9)</b> Via Orlando fronte locale pubblico	68,5	57,5	68,0
<b>Punto 10)</b> Via Orlando fronte azienda privata	71,5	57,5	71,0
<b>Punto 11)</b> Via Varese fronte uffici Liburinia servizi	67,0	57,0	66,5
<b>Punto 12)</b> Via Orlando fronte Bar	71,0	58,0	71,0
<b>Punto 13)</b> Via Varese fronte edificio commerciale	71,0	56,0	71,0



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 6**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**Tabella contenente i valori notturni rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nell'allegato 1 (sorgente)**

Condizioni di esercizio:

Gr1 = 50 MW

Gr2 = 50 MW

<b>Posizione:</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>L<sub>95</sub> dB(A)</b>	<b>note</b>
<b>Punto 1)</b> Sulla strada tra uffici e Gruppo 2	64,0		
<b>Punto 2)</b> Sulla strada fronte TR 1	71,0		
<b>Punto 5)</b> Sulla strada tra serbatoi olio combustibile e Gruppo 1	72,5		

**Tabella contenente i valori rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nell'allegato 1 (EMISSIONI) NOTTURNE**

<b>Posizione:</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>L<sub>95</sub> dB(A)</b>	<b>note</b>
<b>Punto 3)</b> Angolo confine lato canale	54,5	53,0	
<b>Punto 4)</b> Angolo confine lato via Orlando	51,0	50,0	
<b>Punto 6)</b> Angolo confine serbatoi - canale	49,0	48,5	
<b>Punto 7)</b> Angolo confine Enel-canale-Enel ricerca	55,5	55,0	
<b>Punto 8)</b> Sul cancello angolo confine Enel-via Orlando-Enel ricerca	54,5	52,5	



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 7**

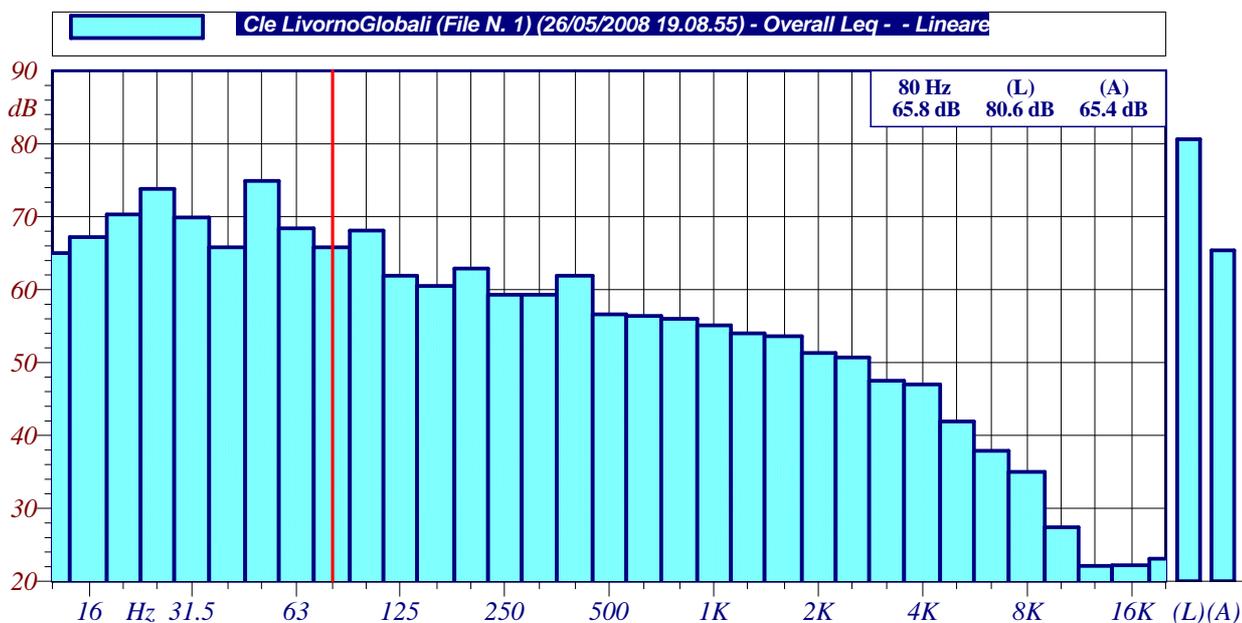
**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**Tabella contenente i valori rilevati, in Leq dB(A), nelle posizioni di misura indicate nell'allegato 1 (IMMISSIONI) NOTTURNE**

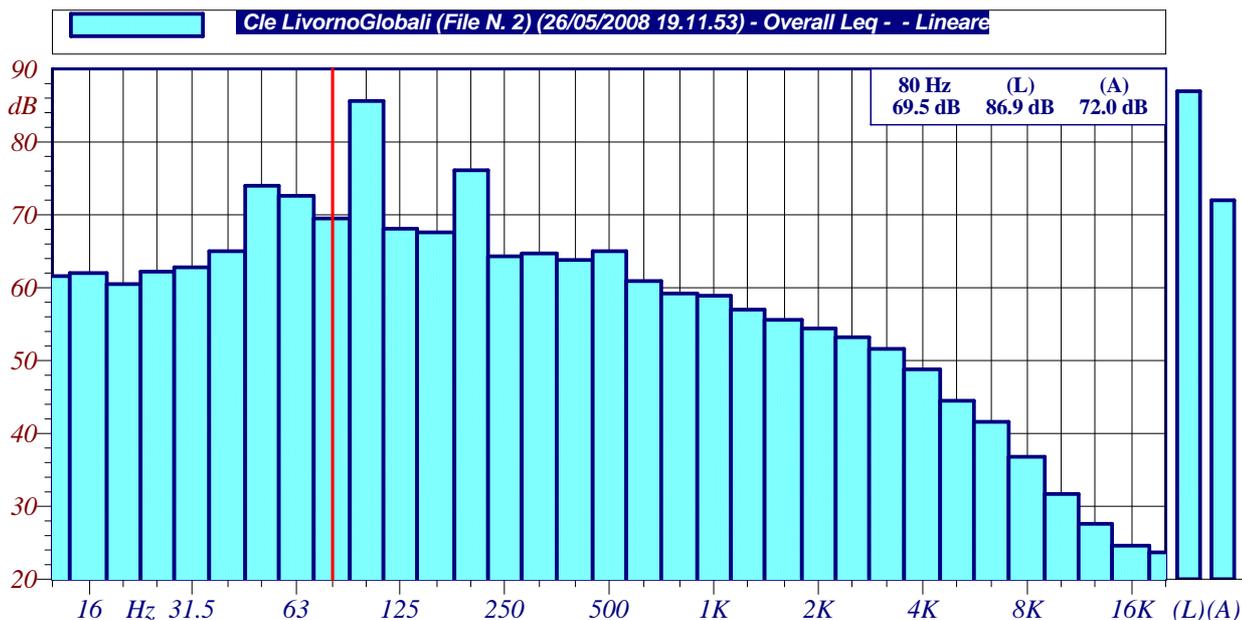
<b>Posizione:</b>	<b>Leq dB(A)</b>	<b>L<sub>95</sub> dB(A)</b>	<b>L<sub>R</sub> dB(A)</b>
<b>Punto 9)</b> Via Orlando fronte locale pubblico	58,0	55,0	55,0
<b>Punto 10)</b> Via Orlando fronte azienda privata	51,5	48,5	48,5
<b>Punto 12)</b> Via Orlando fronte Bar	53,5	50,0	50,0

## SPETTRI DEL RUMORE DIURNI

**Sorgente:**



**Punto 1) Sulla strada tra uffici e Gruppo 2**



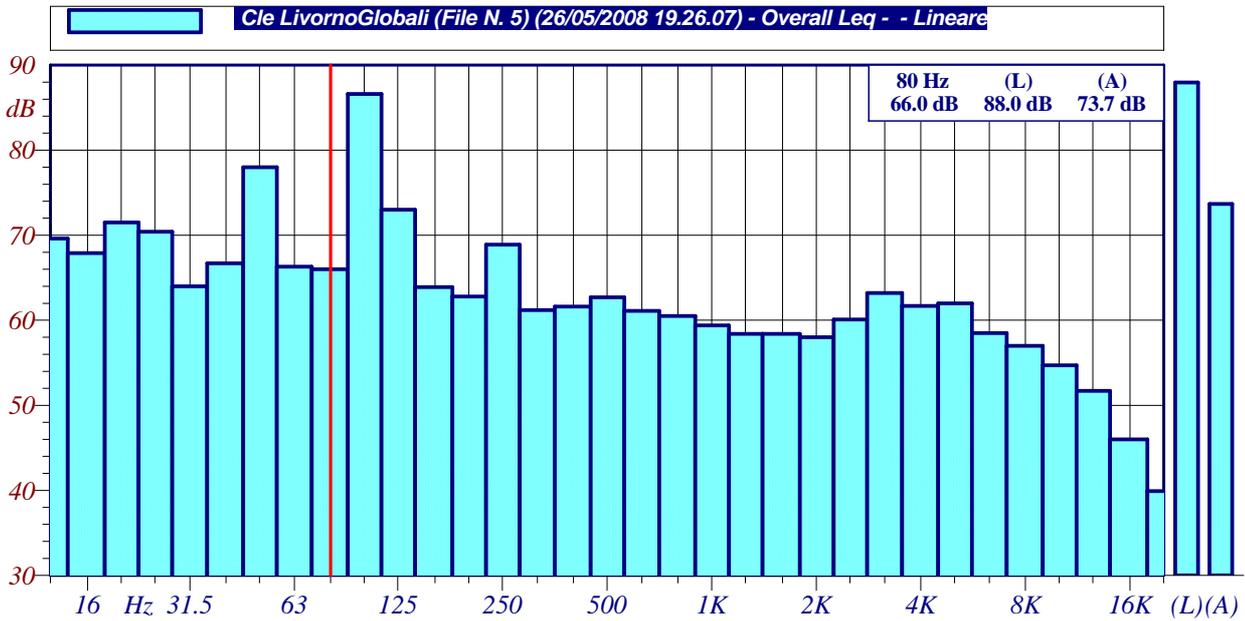
**Punto 2) Sulla strada fronte TR**



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

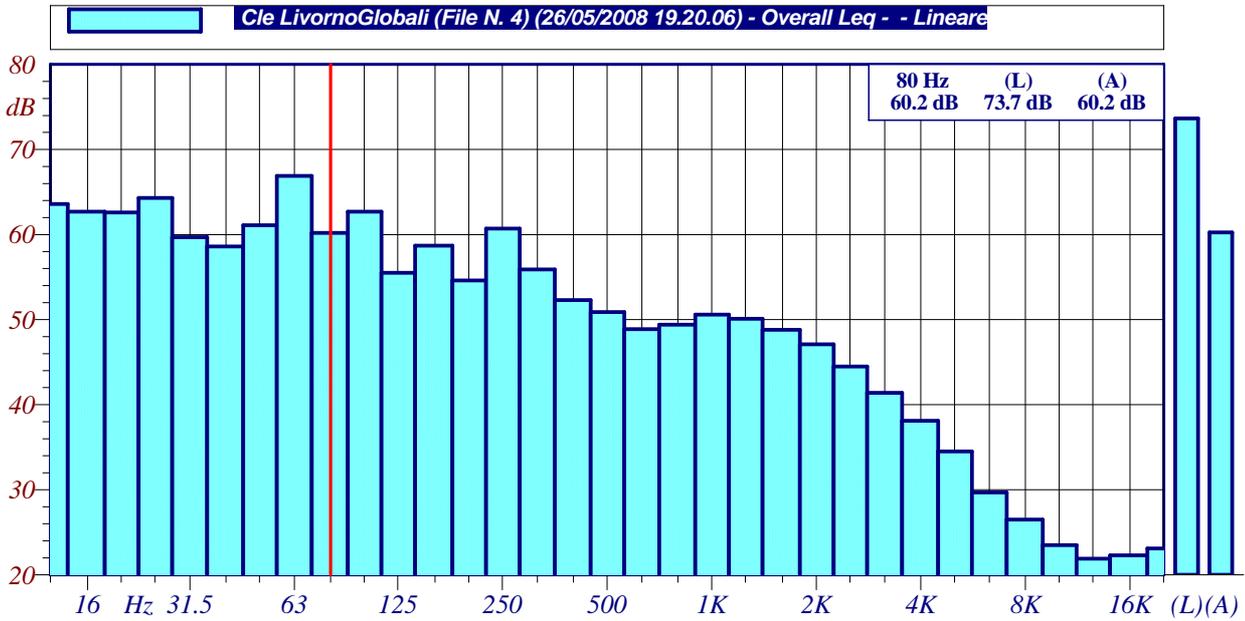
**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 9**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

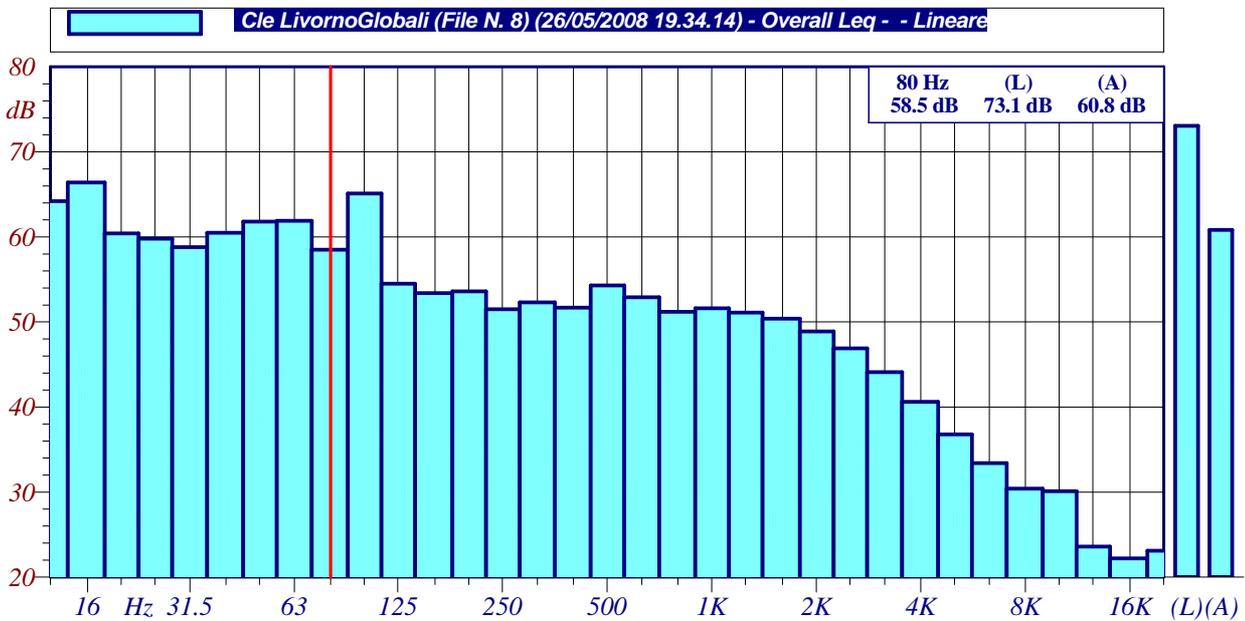


**Punto 5)** Sulla strada tra serbatoi olio combustibile e Gruppo 1

### Emissioni diurne



**Punto 4)** Angolo confine lato via Orlando



**Punto 8)** Sul cancello angolo confine Enel-via Orlando-Enel ricerca

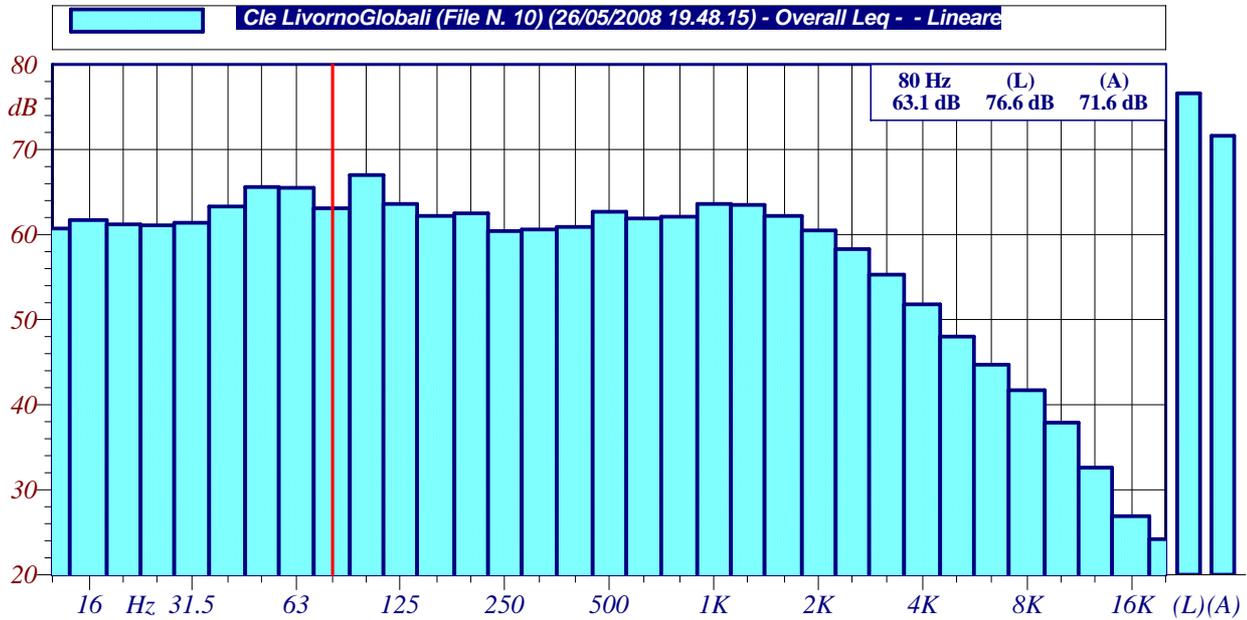


Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

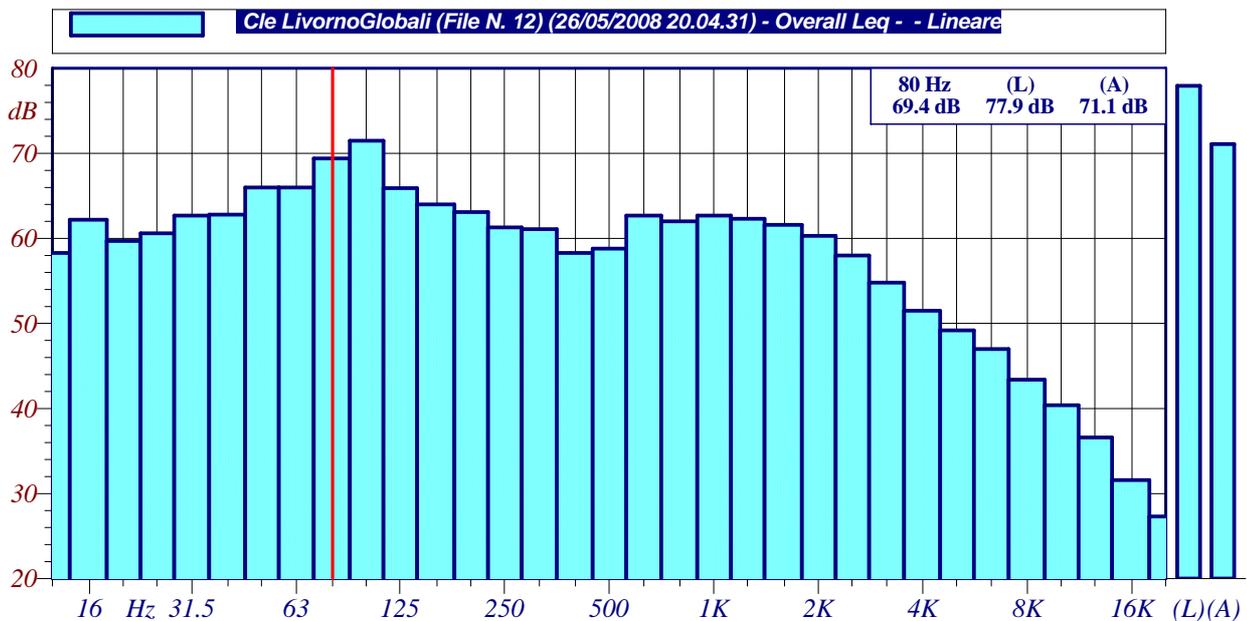
**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 11**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**Immissioni diurne**



**Punto 10)** Via Orlando fronte azienda privata



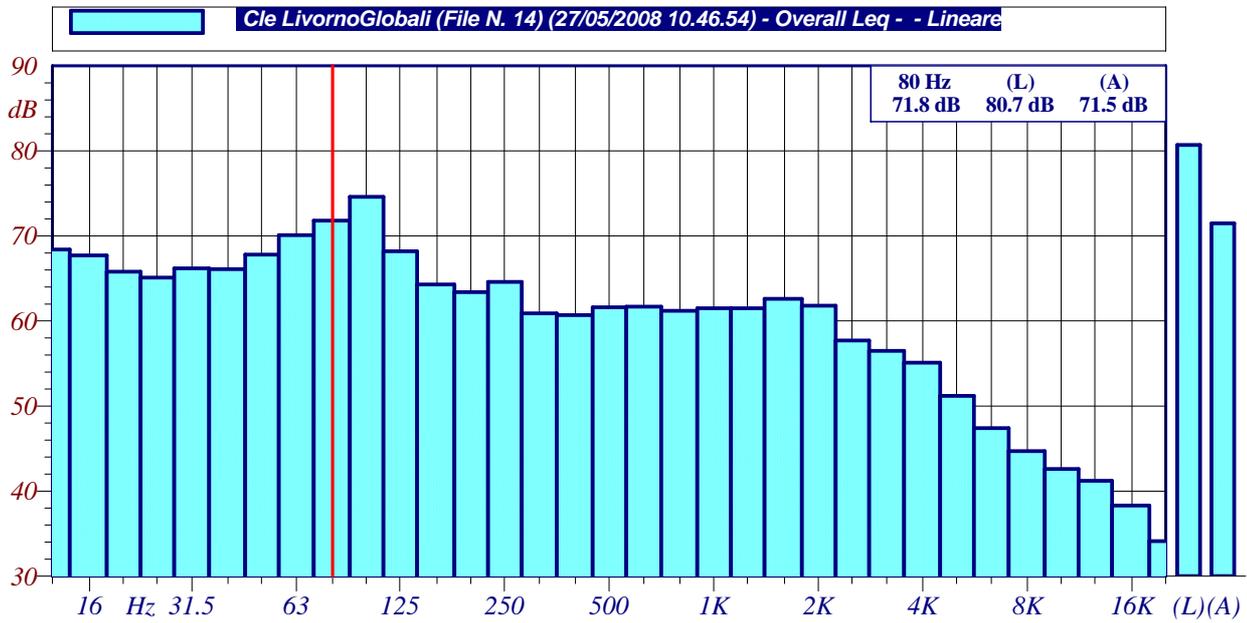
**Punto 12)** Via Orlando fronte Bar



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 12**

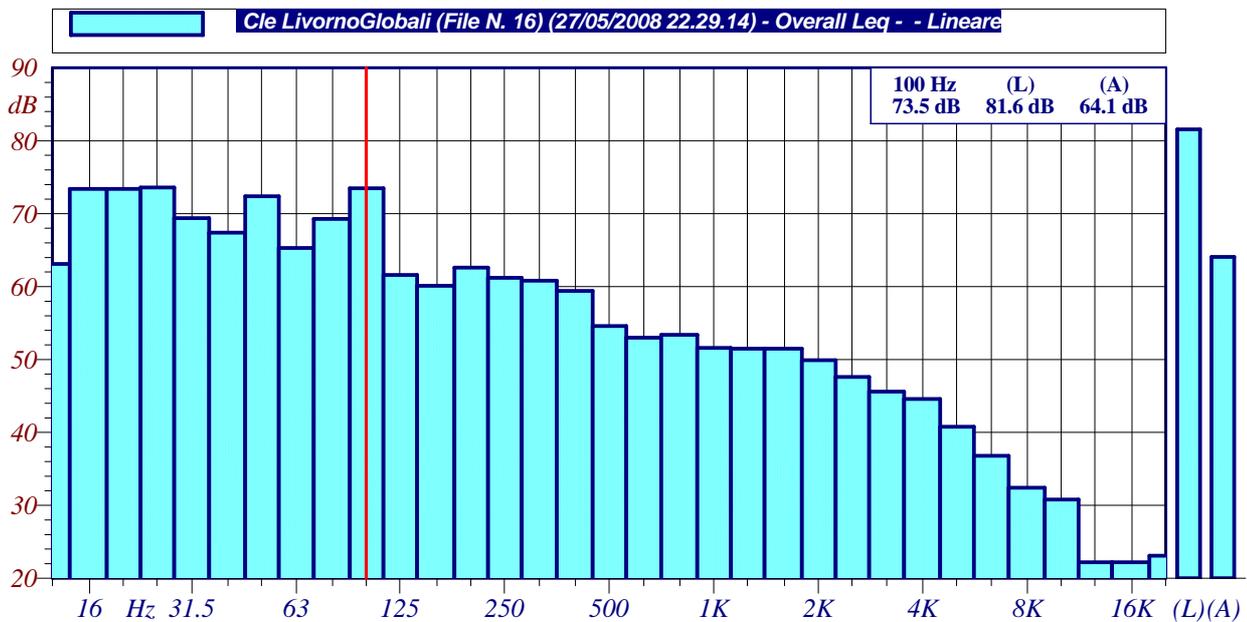
**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**



**Punto 13) Via Varese fronte edificio commerciale**

## SPETTRI DEL RUMORE NOTTURNI

### Sorgente



**Punto 1)** Sulla strada tra uffici e Gruppo 2

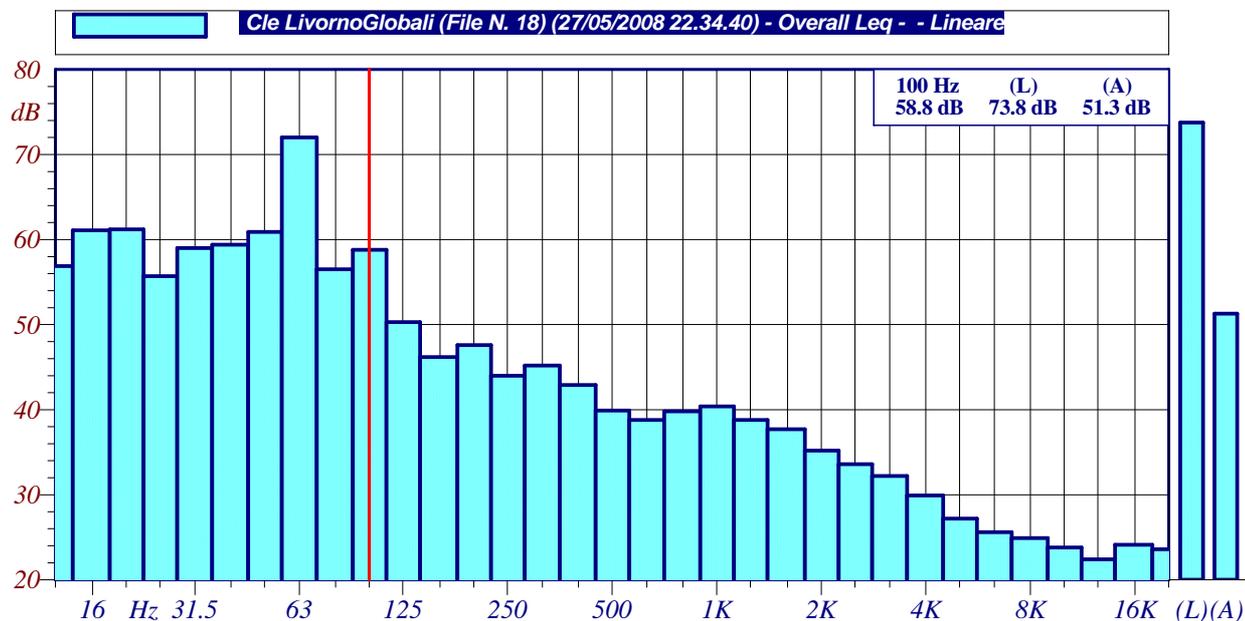


Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

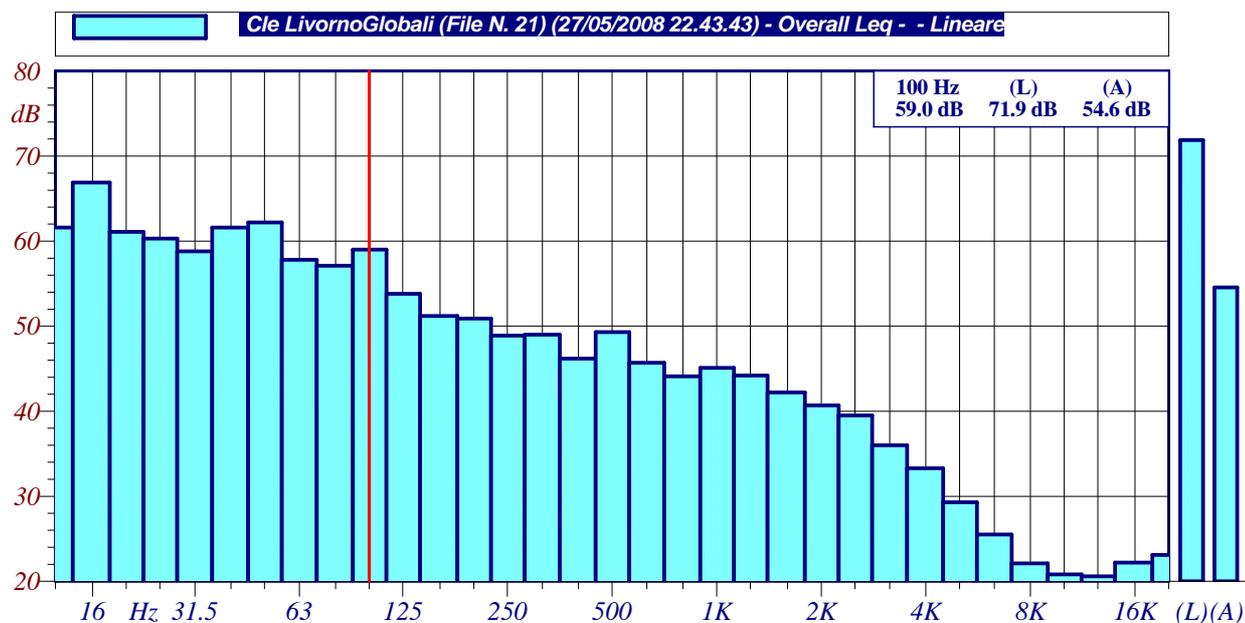
UB-Piombino CTE di Livorno  
Misure e valutazione del  
rumore ai sensi del L447/95, e  
CEM ai sensi DLgs 257/07  
ALLEGATO 14

ASP-VE-RP-152 /08  
PB-AS-08-8202 -002

## Emissioni notturne

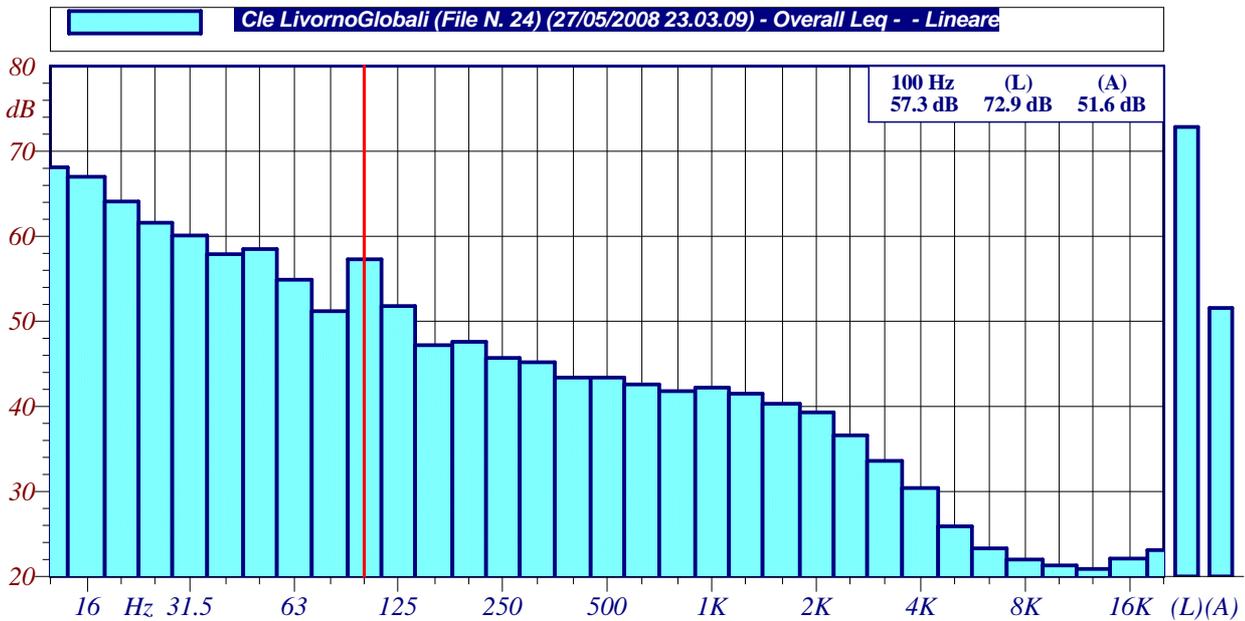


Punto 4) Angolo confine lato via Orlando

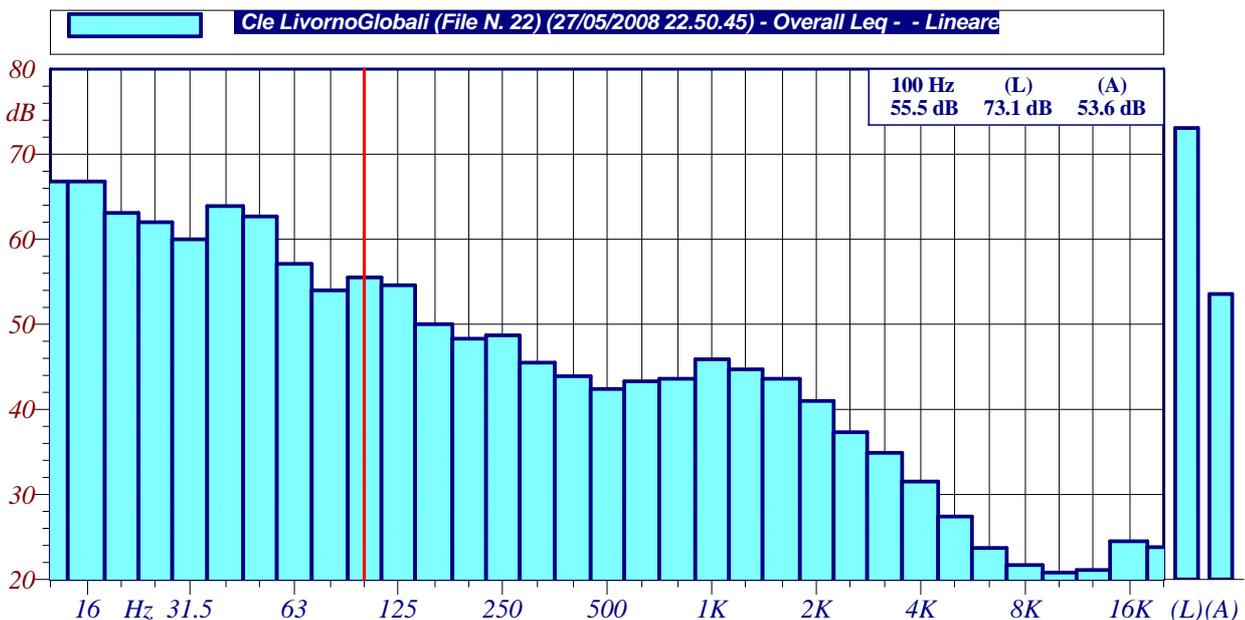


Punto 8) Sul cancello angolo confine Enel-via Orlando-Enel ricerca

### Immissioni notturne



#### Punto 10) Via Orlando fronte azienda privata



#### Punto 12) Via Orlando fronte Bar



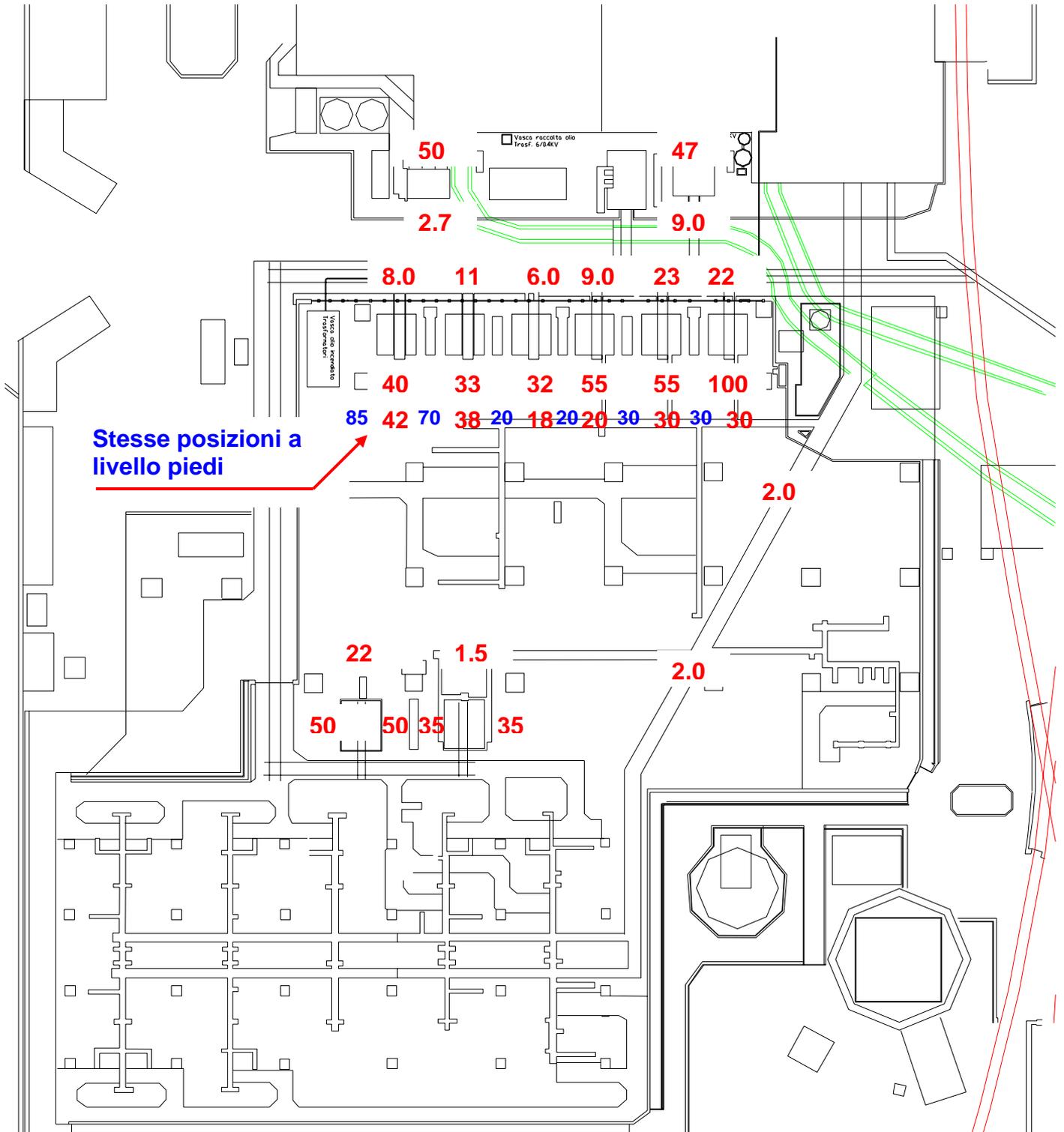
Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP – UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 16**

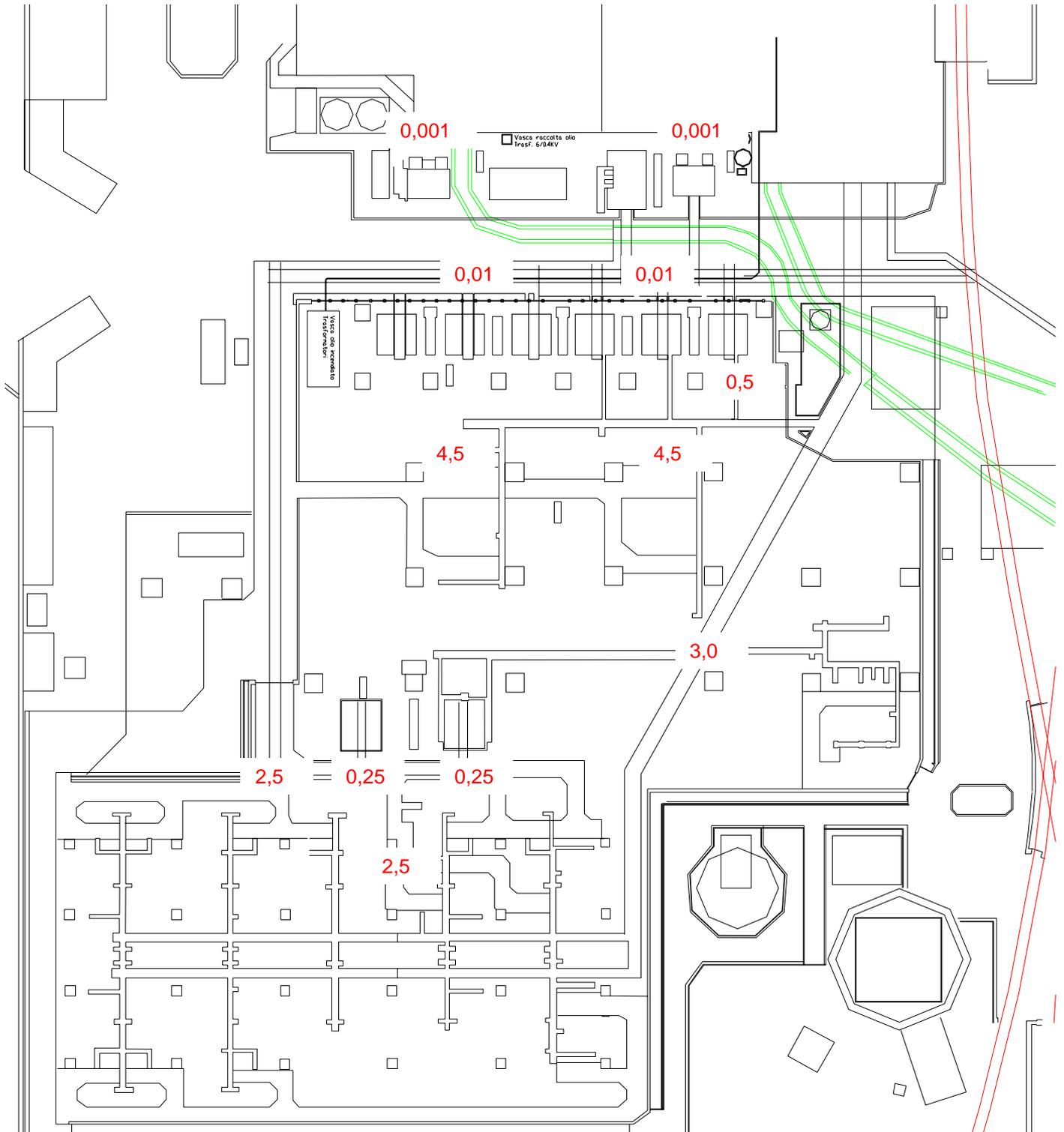
**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

# **CAMPI ELETTROMAGNETICI A BASSA FREQUENZA 50 HZ**

**Punti di misura per verifica dei valori di campo magnetico  $\mu T$  dei Tr e della stazione elettrica effettuate a 1,5 m da terra**



## Punti di misura per verifica dei valori di campo elettrico KV/m dei Tr e della stazione elettrica



## Tabella valori di campo elettromagnetico area di centrale

Posizioni di misura	Campo elettrico KV/m	Campo magnetico $\mu$ T
Sotto la campata della linea elettrica 286 Marginone <b>valore max</b>	0,5	0,5
Sotto la campata della linea elettrica Terna 130 KV <b>valore max</b>	0,25	0,5

## Tabella valori di campo elettromagnetico massimi trovati sui piani sala macchine

Posizioni di misura	Campo elettrico KV/m	Campo magnetico $\mu$ T
<b>Piano sala Macchine:</b>		
Attorno alternatore Gr 1	< 0,001	10
Attorno turbina Gr 1	< 0,001	2,0
Attorno alternatore Gr 2	< 0,001	10
Attorno turbina Gr 2	< 0,001	2,0
<b>Piano 3:</b>		
Locale eccitatrice statica Gr1	< 0,001	100
Corridoio locale ex uffici	< 0,001	10
Locale eccitatrice statica Gr2	< 0,001	45
<b>Piano 2:</b>		
Locale centro stella Gr1	< 0,001	450
Sotto le sbarre in uscita di macchina Gr1	< 0,001	400
Locale eccitatrice statica Gr2	< 0,001	450
Sotto le sbarre in uscita di macchina Gr2	< 0,001	280



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 20**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**

*Calibration Service in Italy*



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

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

**CENTRO DI TARATURA 76**  
*Calibration Centre*

istituito da  
*established by*



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
Assistenza Specialistica  
Unità Macchinario Meccanico  
Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO  
tel. (011) 278-3809 fax (011) 278-3035

Pagina 1 di 13  
*Page 1 of 13*

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 18/07**

*Certificate of Calibration No.*

- <u>Data di emissione</u> <i>date of issue</i>	<b>21/06/2007</b>
- destinatario <i>addressee</i>	<b>AdB-PT/ ASP-Venezia</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>Enel S.p.a. GEM</b>
- in data <i>date</i>	<b>19/04/2007</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>ANALIZZATORE</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- modello <i>model</i>	<b>824</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>824A1238</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>21/06/2007</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>11/07</b>

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

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

*This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:*

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

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*  
(Silvano Sarti)

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

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



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 21**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
*Calibration Service in Italy*



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

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

**CENTRO DI TARATURA 76**  
*Calibration Centre*

istituito da  
*established by*



*Divisione Generazione ed Energy Management*  
*Area di Business Termoelettrica*  
*Assistenza Specialistica*  
*Unità Macchinario Meccanico*  
*Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO*  
*tel. (011) 278-3809 fax (011) 278-3035*

Pagina 1 di 15  
*Page 1 of 15*

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 19/07**  
*Certificate of Calibration No.*

- **Data di emissione** **22/06/2007**  
*date of issue*  
- **destinatario** **AdB-PT/ASP - VE**  
*addressee*  
- **richiesta** **Enel S.p.a. GEM**  
*application*  
- **in data** **19/04/2007**  
*date*

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

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

**Si riferisce a**  
*referring to*  
- **oggetto** **FILTRO**  
*item*  
- **costruttore** **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*  
- **modello** **824**  
*model*  
- **matricola** **824A1238**  
*serial number*  
- **data delle misure** **21/06/2007**  
*date of measurements*  
- **registro di laboratorio** **11/07**  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:*

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).  
*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*  
(Silvano Sarti)

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

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



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 22**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**

**SIT**

**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**  
Calibration Service in Italy



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

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

**CENTRO DI TARATURA 76**  
Calibration Centre

istituito da  
established by



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
Assistenza Specialistica  
Unità Macchinaro Meccanico  
Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO  
tel. (011) 278-3809 fax (011) 278-3035

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 20/07**  
Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>date of issue</i>	<b>27/06/2007</b>
- destinatario <i>addressee</i>	<b>AdB-PT/ ASP-Venezia</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>Enel S.p.a. GEM</b>
- in data <i>date</i>	<b>19/04/2007</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	<b>CALIBRATORE</b>
- oggetto <i>item</i>	<b>LARSON DAVIS</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>CAL 200</b>
- modello <i>model</i>	<b>3409</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>26/06/2007</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>12/07</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

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

*This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:*

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).  
*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
(Silvano Sarti)

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

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



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

**UB-Piombino CTE di Livorno**  
**Misure e valutazione del**  
**rumore ai sensi del L447/95, e**  
**CEM ai sensi DLgs 257/07**  
**ALLEGATO 23**

**ASP-VE-RP-152 /08**  
**PB-AS-08-8202 -002**



REGIONE DEL VENETO  
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica  
Ambientale, art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

*Si attesta che Alessio Cesca, nato a Marghera (VE) il 06/09/1950 è stato riconosciuto  
Tecnico Competente in Acustica Ambientale per l'iscrizione nell'elenco ufficiale della  
Regione del Veneto ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 447/95 con il numero  
494.*

*Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici  
(dr. Flavio Trotti)*

*Flavio Trotti*

*Il Responsabile del Procedimento  
(dr. Tommaso Gabrieli)*

*Tommaso Gabrieli*

*Verona,*



Divisione Generazione ed Energy Management  
Area di Business Termoelettrica  
ASP - UNITA' MACCHINARIO MECCANICO

UB-Piombino CTE di Livorno  
Misure e valutazione del  
rumore ai sensi del L447/95, e  
CEM ai sensi DLgs 257/07  
ALLEGATO 24

ASP-VE-RP-152 /08  
PB-AS-08-8202 -002



REGIONE DEL VENETO  
A.R.P.A.V.



AGENZIA REGIONALE PER LA PREVENZIONE E PROTEZIONE AMBIENTALE DEL VENETO

*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica  
Ambientale, artt. 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

*Si attesta che Andrea Zanotti, nato/a a Dolo (VE) il 24/05/60 è stato/a  
inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei  
Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della  
Legge 447/95 con il numero 285.*

A.R.P.A.V.

*Il Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici*

*Trovis Troth*

A.R.P.A.V.

Piazzale Stazione, 1 - 35131 Padova  
Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302  
Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 049/8239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304  
Fax 049/660966