

**Cliente** Terna Rete Italia S.p.A.  
Area Progettazione e Realizzazione Impianti Nord Est  
Direzione Ingegneria  
Via S. Crispino, 22 - 35129 Padova

**Oggetto** Stazione Elettrica Terna di Udine Ovest - Caratterizzazione del rumore ambientale nell'intorno del sito di impianto  
Campagna in Corso d'Opera – Gennaio 2014

**Ordine** Lettera di attivazione n°4000050663 del 10/01/2014 -  
Scheda ING207, acr. UDINE OVEST RUM

**Note** Inviato con lettera prot. n° B4001589  
Co.In. AT13ESS043

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

**N. pagine** 18 **N. pagine fuori testo** 7

**Data** 13/03/2014

**Elaborato** ESS - Lamberti Marco, ESS - Ziliani Roberto  
B4001587 3728 AUT B4001587 3754 AUT

**Verificato** ESS - Sala Maurizio  
B4001587 3741 VER

**Approvato** ESS - Capra Davide (Project Manager)  
B4001587 3293 APP

**CESI S.p.A.**

Via Rubattino 54  
I-20134 Milano - Italy  
Tel: +39 02 21251  
Fax: +39 02 21255440  
e-mail: info@cesi.it  
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato  
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150  
P.I. IT00793580150  
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2013 by CESI. All rights reserved

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA E SCOPI</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>APPROCCIO METODOLOGICO</b> .....	<b>4</b>
2.1	Descrizione del sito e dei ricettori.....	4
2.2	Piani di classificazione acustica.....	5
2.3	Descrizione e degli interventi previsti e programma delle attività.....	5
2.4	Metodica e parametri di misura .....	7
<b>3</b>	<b>CAMPAGNA DI MISURA</b> .....	<b>8</b>
3.1	Punti di misura .....	8
3.2	Attività di misura .....	9
3.3	Circostanze di misura e condizioni al contorno .....	10
3.4	Risultati dei rilievi sperimentali ed elaborazioni .....	10
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>13</b>
	<b>APPENDICE</b> .....	<b>14</b>
	Quadro di riferimento normativo.....	14
	Strumentazione utilizzata per le misure di rumore .....	16
	Coordinate geografiche delle postazioni di misura .....	16
	Frontespizi dei certificati di taratura .....	17

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	13/03/2014	B4001587	Prima emissione

## 1 PREMESSA E SCOPI

L'adeguamento della stazione elettrica 380/132 kV di Udine Ovest rientra nel programma Terna di sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale e fa parte della realizzazione dell'elettrodotto a 380 kV in doppia terna "Udine Ovest - S.E. Redipuglia" la cui costruzione ed esercizio è autorizzata con Decreto Ministeriale n° 239/EL-146/181/2013 del 12 marzo 2013. Nell'ambito dell'iter autorizzativo, la prescrizione riportata al punto A37 del Decreto del M.A.T.T.M. n. DVA-DEC-2011-000411 del 21/07/2011, impone la caratterizzazione acustica in Corso d'Opera, da eseguire mediante rilievi nell'intorno dell'area della S.E. di Udine Ovest.

Il presente documento riporta i risultati del monitoraggio, eseguito da CESI nel Gennaio 2014 durante lo svolgimento delle attività di cantiere.

La SE di Udine Ovest possiede attualmente n°2 autotrasformatori da 250 MVA; gli interventi di adeguamento prevedono la realizzazione di due nuovi stalli per l'ingresso della nuova linea 380 kV doppia terna "Udine Ovest - Udine Sud" (facente parte dell'elettrodotto "Udine Ovest - Redipuglia") nell'esistente stazione elettrica di Udine Ovest.

Tali attività saranno svolte nell'ambito del cantiere già presente nella stazione, relativo all'installazione di un banco reattori tri-monofase 380 kV – 285 MVA (DIA Ministeriale prot. TRISPA/P20130002383 del 08/03/2013 ed Comunicazione di Inizio Lavori prot. TRISPA/P20130005189 del 31/05/2013). Per la stesura della presente relazione si è fatto riferimento alla documentazione progettuale ed al Piano di Cantierizzazione<sup>1</sup>.

Le condizioni di cantiere oggetto dei rilievi hanno avuto luogo nel periodo 07÷08/01/2014.

Il presente studio è stato condotto da personale in possesso del riconoscimento di *"Tecnico competente in acustica ambientale"*, ai sensi dell'art.2 comma 7 della Legge 447/95<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Doc. Terna Elettrodotto a 380 kV in doppia terna Udine Ovest – Redipuglia; Stazione Elettrica 380/132 kV di Udine Ovest (UD) - PIANO DI CANTIERIZZAZIONE" Cod. RU31655ACCR10500, Rev. 00 del 11/11/2013

<sup>2</sup> Nominativi ed estremi del riconoscimento di Tecnico Competente: Sig. Marco Lamberti (Provincia di Piacenza - Servizio di Valorizzazione e Tutela dell'ambiente, determinazione n° 2329 del 25/11/08), Ing. Roberto Ziliani (Regione Emilia Romagna, Bollettino Ufficiale N. 148 del 2/12/1998. Determinazione del Direttore generale Ambiente del 09/11/1998, n. 11394) <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/aria-umore-elettrosmog/temi/inquinamento-acustico>.

## 2 APPROCCIO METODOLOGICO

La campagna sperimentale è stata svolta presso una postazione rappresentativa del ricettore potenzialmente più impattato dalla rumorosità prodotta dagli interventi presso la Stazione Elettrica (S.E. nel seguito) di Udine Ovest.

Un approfondimento circa la legislazione sull'inquinamento acustico è riportato in Appendice, a pag.14.

### 2.1 Descrizione del sito e dei ricettori

La S.E. di Udine Ovest fa parte del comune di Basiliano (UD) ed è sita in via Damiano Chiesa (S.P. 52). Essa si trova alla periferia Ovest dell'abitato di Colloredo di Prato, una frazione del comune di Pasian di Prato (UD). La stazione sorge in un'area a carattere agricolo; essa è circondata da aree coltivate, tranne nella zona a Sud, che risulta piantumata. Nell'immediato intorno della S.E. non si registra la presenza di alcun ricettore a carattere abitativo. Gli ambienti abitativi più prossimi alla S.E. sono collocati lungo la suddetta S.P., ad una distanza di circa 400 m dall'area di intervento (Figura 1).

Le altre strutture visibili dalla foto aerea sono costituite da fabbricati ad uso deposito attrezzi, in apparente disuso, e da alcune serre adibite a coltivazione ortaggi.

Oltre agli ATR da 250 MVA e all'impiantistica connessa, presso la S.E. sono presenti alcuni edifici di servizio nella parte Nord-Est che contengono i locali gli uffici del personale operativo Terna e magazzini per stoccaggio materiale vario. È presente nella medesima area un fabbricato di grandi dimensioni, alto circa 12 m, destinato, nel passato, ad ospitare gli ATR in caso di interventi di manutenzione.



Fonte: Google Earth

Figura 1 – Vista aerea della SE di Udine Ovest, con indicazione dell'area di intervento, del ricettore più prossimo e del punto di misura

## 2.2 Piani di classificazione acustica

La S.E. di Udine Ovest sorge al margine Est del territorio comunale di Basiliano, che ha provveduto alla predisposizione del piano di zonizzazione acustica del proprio territorio ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera e) della Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" e dagli artt. 17 e 20, comma 5 della Legge Regionale n. 16 del 18 Giugno 2007 "Norme in materia di tutela dall'inquinamento atmosferico e dall'inquinamento acustico". Il piano comunale di classificazione acustica di Basiliano<sup>3</sup> è stato adottato ai sensi della L.R. N. 16/07 in data 16 febbraio 2011. Come si desume dalle tavole del Piano e dalla Relazione Tecnica, l'area della S.E. è inserita in classe IV (id. UT S 42056), mentre al territorio agricolo circostante è assegnata la classe II. Il Piano considera anche le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, in questo caso della S.P. 52.

Al Titolo 3 del Regolamento Acustico Comunale vengono regolamentate le attività relative ai cantieri edili, stradali o industriali anche collegati ad opere per cui è necessaria la valutazione previsionale di impatto acustico. Le generiche attività di qualsiasi durata di cui al Titolo 3 per le quali sia previsto il rispetto dei limiti vigenti per le sorgenti sonore non necessitano di alcuna specifica autorizzazione, ai sensi del Regolamento stesso.

I potenziali ricettori più vicini all'area della S.E. fanno invece parte del comune di Pasiand di Prato che, alla data di redazione del presente documento, non dispone del Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio ai sensi del DPCM 14.11.1997. Pertanto, come stabilito dalla Legge Quadro 447/95, si applicano, ai sensi dell'art.8 del DPCM 14/11/97, i limiti transitori di cui all'art.6, comma 1 del DPCM 01/03/91, che richiamano le destinazioni territoriali di cui al DM n. 1444 del 2 aprile 1968.

L'area circostante la S.E. rientra nella tipologia di zone definita *"Tutto il territorio nazionale"*, con limite di accettabilità diurno di 70 dB(A) e limite notturno di 60 dB(A), mentre l'area della S.E. Terna può essere considerata come *"Zona esclusivamente industriale"*, con limiti di accettabilità diurno e notturno di 70 dB(A).

Le attività di cantiere si configurano come attività rumorose a carattere temporaneo, per le quali l'articolo 6 della Legge Quadro ammette il rilascio dell'autorizzazione comunale, anche in deroga ai limiti.

Le modalità di gestione dell'impatto acustico delle attività di cantiere per le realizzazioni della S.E. sono quelle indicate nelle Linee Guida ARPA Friuli Venezia Giulia<sup>4</sup> *"Linee Guida per il controllo dell'inquinamento acustico ai fini dell'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile"* del Maggio 2008.

## 2.3 Descrizione e degli interventi previsti e programma delle attività

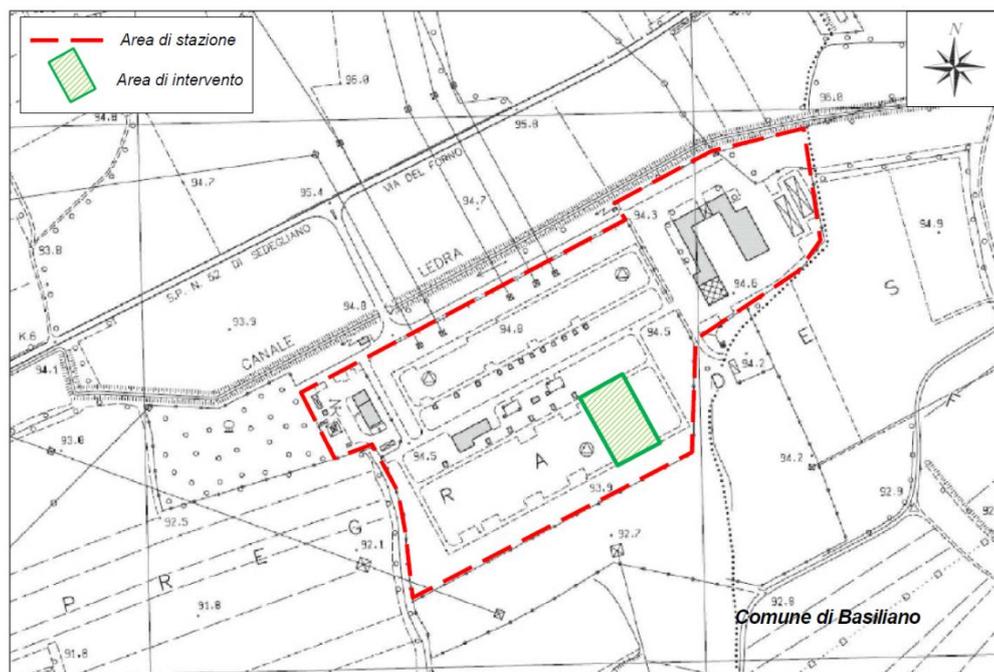
L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di due nuovi stalli per l'ingresso della nuova linea 380 kV doppia terna "Udine Ovest - Udine Sud" (facente parte dell'elettrodotto "Udine Ovest - Redipuglia") nell'esistente stazione elettrica 380/132 kV di Udine Ovest. L'area di intervento presso la S.E. di Udine Ovest è indicata nella Figura 2. La realizzazione dei nuovi stalli comporterà lavori di movimentazione di terreno, nel rispetto della quota attuale; saranno realizzate fondazioni in c.a. e verranno montate strutture metalliche per il sostegno delle apparecchiature AT. All'interno della stazione

<sup>3</sup> <http://www.comune.basiliano.ud.it/Piano-comunale-di-classificazi.25030.0.html>

<sup>4</sup> La linea guida ARPA è reperibile all'indirizzo [www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/rumore/allegati/linee-guida-deroghe-cantieri-e-manifestazioni.pdf](http://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/rumore/allegati/linee-guida-deroghe-cantieri-e-manifestazioni.pdf)

elettrica verranno posizionati i portali, di tipo tralicciato, di amarro per le due nuove linee elettriche afferenti.

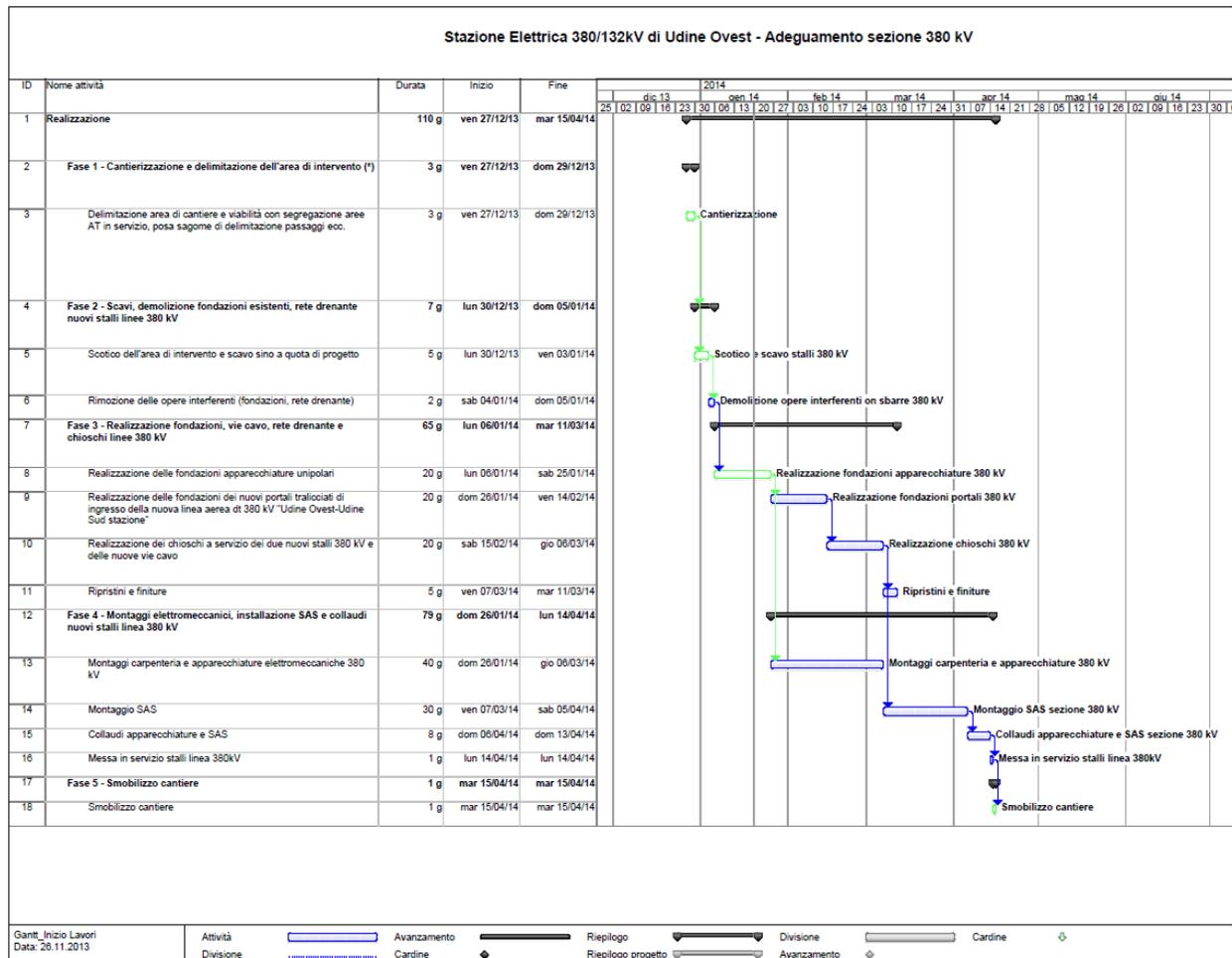
Contestualmente alla realizzazione dei due nuovi stalli linea 380 kV, l'intervento di adeguamento della stazione prevede il prolungamento della sezione a 380 kV per la realizzazione di un ulteriore terzo stallo 380 kV destinato all'installazione di un banco tri-monofase di reattori da 258 MVar - 400 kV e l'ampliamento della sezione 132 kV; questi ulteriori interventi sono oggetto di autorizzazione separata.



**Figura 2 – Inquadramento della S/E di Udine Ovest ed identificazione dell'area di intervento**

Il cronoprogramma delle attività di cantiere è riportato in Figura 3.

I rilievi hanno avuto luogo nel corso delle attività di rimozione delle fondazioni e rete drenante e parziale scotico delle aree, che, rispetto a quanto previsto, hanno subito uno shift di alcuni giorni a causa delle festività.



**Figura 3 – S.E. di Udine Ovest: Cronoprogramma delle attività**

## 2.4 Metodica e parametri di misura

Per la caratterizzazione del livello di rumore in Corso d'Opera nell'intorno dell'area di intervento presso la S.E., sono state effettuate di misure del livello sonoro in accordo con le indicazioni del DMA 16/03/1998. Si è attuata la metodica di misura descritta nel seguito.

- **Rilievo a breve termine (metodica BT)**

Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi, costituiti da singole misure di durata pari ad 1 ora ciascuna (campioni), ripetute, in intervalli generalmente non consecutive presso ciascun punto<sup>5)</sup> all'interno dei tempi di riferimento diurno e/o notturno. Per le misure relative alle attività di cantiere (Corso d'Opera) presso i ricettori esterni si prevedono n° 2 campioni solo in periodo diurno, indicati con il suffisso D1 e D2. Non vi è, infatti, la necessità di effettuare rilievi notturni, poiché il cantiere risulta non operativo in tali fasi. Le misurazioni avvengono con il presidio dell'operatore che provvede a descrivere le circostanze di misura ed identificare tutti gli eventi occorsi durante lo svolgimento dei rilievi.

<sup>5)</sup> Il rilievo a breve termine è assimilabile alla "tecnica di campionamento", descritta dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 b) dell'allegato B. Vedere anche UNI 9884:1997, punto 6.5.

Il parametro indicato dai riferimenti tecnici e legislativi per la caratterizzazione dell'inquinamento acustico è il livello equivalente ponderato 'A'. In particolare, per la caratterizzazione del livello di immissione, si utilizza il livello equivalente ponderato 'A', relativo al tempo di riferimento diurno (ore 06:00÷22:00) e notturno (ore 22:00÷06:00), indicato con  $L_{Aeq,TR}$ . Esso risulta determinato da tutte le sorgenti sonore attive nell'ambito della misura, siano esse di tipo stazionario o variabile nel tempo.

Per una più completa caratterizzazione del rumore sia dal punto di vista della variabilità temporale che del contenuto spettrale, la strumentazione è stata impostata per il rilievo di tutti i principali parametri acustici, tra i quali, in particolare, il livello equivalente ( $L_{eq}$ ) ed i percentili della distribuzione statistica del livello sonoro ( $L_N$ ) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz.

In particolare sono stati acquisiti:

- tutti i principali parametri descrittivi del rumore ambientale su tempi di misura elementari consecutivi  $T_M$  della durata di 1". Su ciascun  $T_M$  saranno acquisiti, in particolare:
  - ✓  $L_{eq}$ ,
  - ✓  $L_{min}$ ,  $L_{max}$ ,
  - ✓ livelli statistici percentili  $L_N$  ( $L_1$ ,  $L_5$ ,  $L_{10}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{99}$ ) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. Sarà impostata la ponderazione temporale Fast;
- andamento temporale di  $L_{Aeq}$  su base temporale di 100 ms.

La strumentazione è stata impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal DMA 16/03/1998.

### 3 CAMPAGNA DI MISURA

#### 3.1 Punti di misura

La definizione finale delle postazioni di misura è avvenuta a valle di un sopralluogo operativo svolto congiuntamente tra Terna e CESI, finalizzato a verificare la fattibilità delle attività sperimentali, in relazione alle condizioni al contorno in essere al momento dei rilievi, quali ad esempio l'assenza di condizioni locali che potevano pregiudicare la rappresentatività dei rilievi (ad esempio lo svolgersi di lavorazioni agricole rumorose, la presenza di cantieri edili o di altre fonti sonore locali di natura estemporanea, ecc.), la possibilità di accesso ad aree private esterne agli edifici residenziali considerati, l'assenza di schermature locali tra punto di misura e stazione elettrica, l'assenza di elementi di disturbo, quali animali da cortile, che possono insorgere in presenza del personale addetto ai rilievi.

Il punto di misura non è stato collocato presso i ricettori più prossimi, lungo la SP 52, all'ingresso dell'abitato di Colloredo di Prato, per le due motivazioni seguenti:

- i flussi del traffico lungo la strada avrebbero comportato di fatto la necessità di mascherare una grande porzione dei rilievi<sup>6</sup>;
- da tali ricettori, l'edificio adibito alla manutenzione degli ATR, per il suo ingombro e la sua altezza (12 m), costituisce una consistente schermatura lungo il percorso di propagazione del rumore tra l'area di intervento ed il ricettore stesso.

<sup>6</sup> Infatti, come stabilito dal DPCM 14.11.1997, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, le infrastrutture stradali non concorrono al raggiungimento dei limiti di immissione.

Per questi motivi, si è scelto di collocare il punto di misura in un'area, lontano dalla strada, libera da schermature rispetto all'area di intervento presso la SE e collocata ad una distanza addirittura minore rispetto a quella del ricettore (circa 320 m dal baricentro dell'area di intervento, rispetto ai circa 430 m del ricettore).

Si ritiene quindi che le valutazioni condotte presso tale punto siano di fatto applicabili agli ambienti abitativi potenzialmente più impattati, con un evidente margine di cautela. Il punto di misura, indicato con PM1, è stato posto ai margini di una carrareccia, in corrispondenza di una siepe alberata, ad Est dell'area di intervento. In Figura 1 si riporta, sulla cartografia del sito, l'ubicazione della postazione di misura.

La rumorosità ambientale presso il punto di misura è influenzata dalle lavorazioni presso la SE, dal transito di veicoli presso la SP52 e lungo la SP98, non visibile dal punto di misura, ma talora percepibile. Risultano pure percepibili i transiti dei convogli lungo la linea ferroviaria che scorre a Sud, ad oltre 2 km dal punto e, con una certa frequenza, alcuni sorvoli aerei.

Di seguito si riporta l'immagine fotografica della postazione PM1 e l'inquadramento da quest'ultima, della SE. Come si nota, la zona ove avvengono le lavorazioni appare ben visibile dal punto di misura e priva di particolari schermature



Figura 4 – Immagini fotografiche del punto di misura e della SE

Presso il punto PM1 è stato condotto il monitoraggio con metodica BT (§ 2.4).

Le coordinate geografiche della postazione di misura sono riportate in Appendice, a pag. 16.

### 3.2 Attività di misura

Si sono svolte le attività di misura di seguito descritte.

- **Punti PM1: rilievo a breve termine** (metodica BT);  
I rilievi sono stati eseguiti su due sessioni di misura, collocate entrambe nell'ambito del TR Diurno (ore 06:00÷22:00) nell'arco di un tempo di osservazione giornaliero. La durata di ciascuna sessione di misura (altrimenti detta "campione") è stata di 1 ora. Contestualmente ai rilievi a breve termine sono state monitorate le condizioni meteo mediante un misuratore portatile Kestrel 4500 Weather Meter.

Gli spettri acustici e le distribuzioni statistiche complete dei livelli sonori rilevati sono disponibili a richiesta presso CESI.

La catena strumentale utilizzata è riportata in Tabella 6 in Appendice; strumenti di misura e campioni di riferimento sono provvisti di certificato di taratura rilasciato da un centro SIT, in accordo con quanto stabilito dal DMA 16/03/1998. La strumentazione utilizzata è di Classe 1, come richiesto dallo stesso decreto. Per tutte le catene strumentali, la verifica iniziale e finale di calibrazione è stata eseguita con un calibratore di livello sonoro esterno anch'esso di Classe 1. In Appendice, a partire da pag. 17, sono riportati i frontespizi dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata.

### 3.3 Circostanze di misura e condizioni al contorno

La scansione temporale di esecuzione dei rilievi è la seguente:

- campione D1: dalle ore 15:46 alle ore 16:46 circa del 07/01/2014;
- campione D2: dalle ore 09:15 alle ore 10:15 circa del 08/01/2014.

Come stabilito dal DMA 16.03.1998, le misurazioni in presenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e con velocità del vento superiore a 5 m/s sono state invalidate ed escluse dal calcolo. Il tempo è risultato variabile, non si sono avuti eventi di pioggia nel corso delle misure: durante il campione D1 il cielo risultava coperto, mentre nel corso dei rilievi del campione D2, il cielo era parzialmente sereno. Il vento è risultato sempre compatibile con la corretta esecuzione delle misure.

I rilievi hanno avuto luogo nel corso delle attività di rimozione delle fondazioni e rete drenante e parziale scotico delle aree. I macchinari coinvolti in tali lavorazioni erano: un dumper BobCat, un miniescavatore gommato da 65 quintali, tre furgoni IVECO con sponda (uno solo era in moto per il trasporto di utensileria nel cantiere), un'autobetoniera ed attività di carpenteria di cantiere.

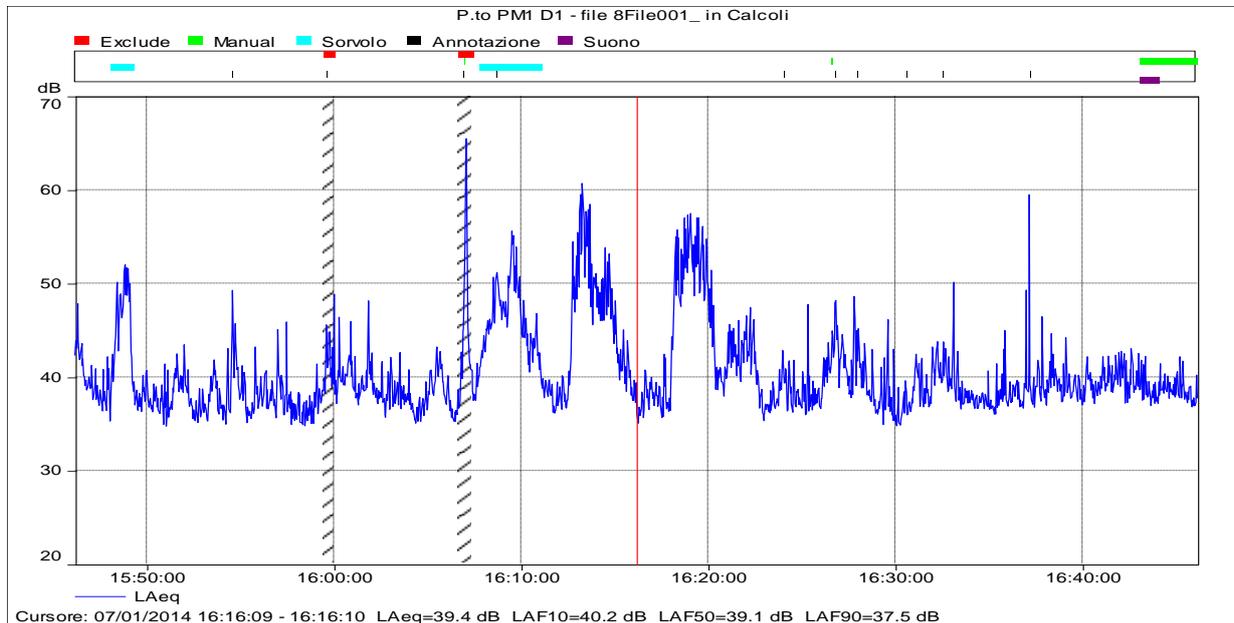
Le attività presso il cantiere per l'installazione di un banco reattori tri-monofase risultavano in corso e si stavano riempiendo le celle dei reattori con i massi rompifiamma, si stava scavando per completare/ripristinare la rete drenante, si stavano gettando alcune fondazioni e si stava operando in stazione per portare avanti il completamento delle opere civili.

La rumorosità ambientale rilevata nel corso della campagna è stata determinata dai seguenti contributi principali, sulla base delle segnalazioni degli operatori: transiti veicolari sulle strade provinciali n° 52 e n° 98, sorvoli aerei, transito di convogli ferroviari (in lontananza), attività di cantiere presso la S.E., limitata attività antropica presso il centro abitato di Colloredo di Prato, attività presso il limitrofo appezzamento di colture orticole (solo per il campione D1).

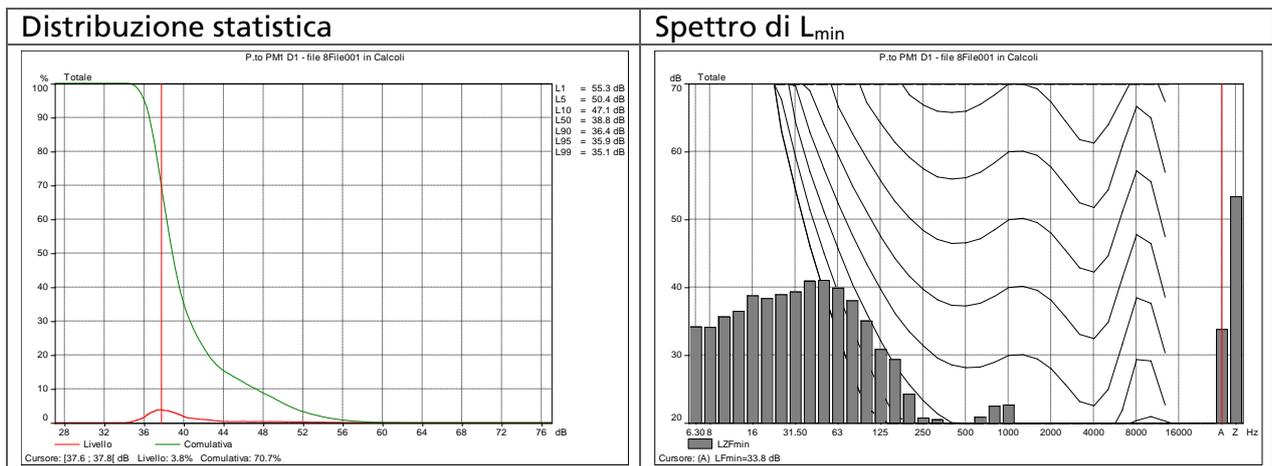
### 3.4 Risultati dei rilievi sperimentali ed elaborazioni

A seguire si riportano, nel dettaglio, i profili temporali del rumore misurati, con l'indicazione dei periodi esclusi dal calcolo per eventi anomali (marcatore "Escludi"). A seguire, dopo la figura, si riportano i dati di  $L_{Aeq}$  e di alcuni livelli percentili. Si riporta, alla riga "Totale" il dato privo dei periodi esclusi e, di seguito, il dettaglio di questi ultimi (riga "Totale periodi esclusi"), espresso come tempo totale e relativo  $L_{Aeq}$ . Si riporta infine la distribuzione statistica del livello sonoro, ottenuta dopo le operazioni di mascheramento e lo spettro del livello minimo con ponderazione Fast. Ulteriori dati sono a disposizione, a richiesta, presso CESI. L'analisi dei dati spettrali esclude la presenza di componenti tonali e impulsive penalizzabili nel rumore rilevato durante le attività di cantiere. I risultati sono presentati per ciascun campione (D1, D2).

### 3.4.1.1 D1



Nome	Ora inizio	Tempo trascorso [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> [dB]	L <sub>A10</sub> [dB]	L <sub>A50</sub> [dB]	L <sub>A90</sub> [dB]
Totale	07/01/2014 15:46	00:58:31	44.1	47.1	38.8	36.4
<i>Totale periodi esclusi</i>	<i>07/01/2014 15:59</i>	<i>00:01:29</i>	<i>51.8</i>	<i>53.4</i>	<i>40.8</i>	<i>37.6</i>

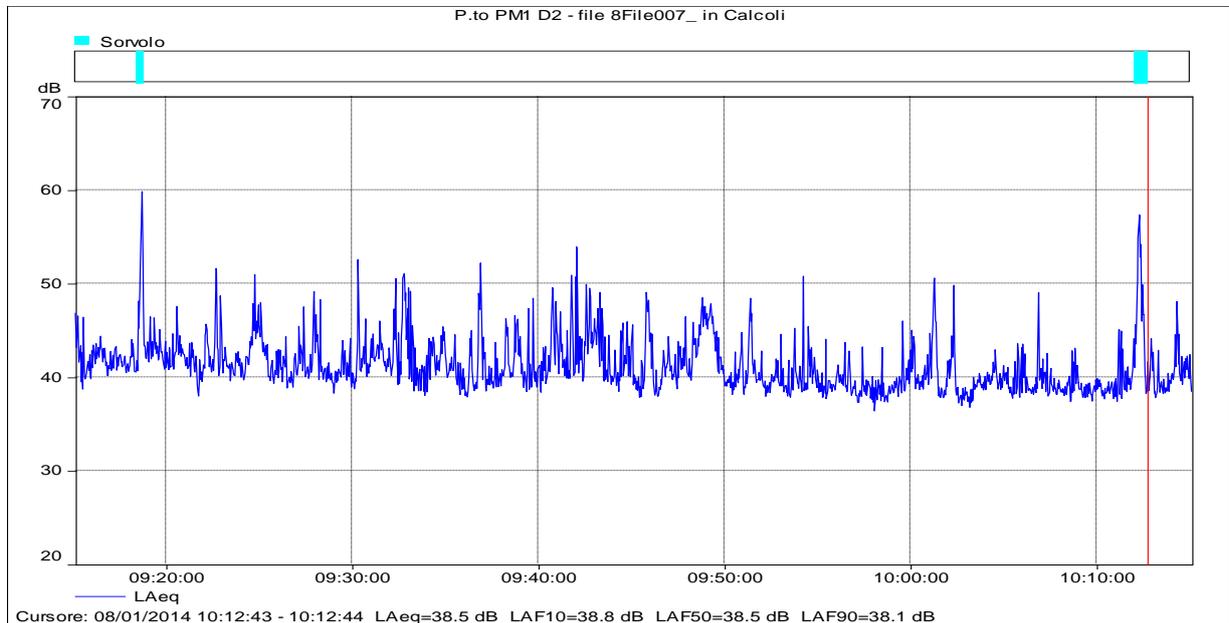


#### Note degli operatori

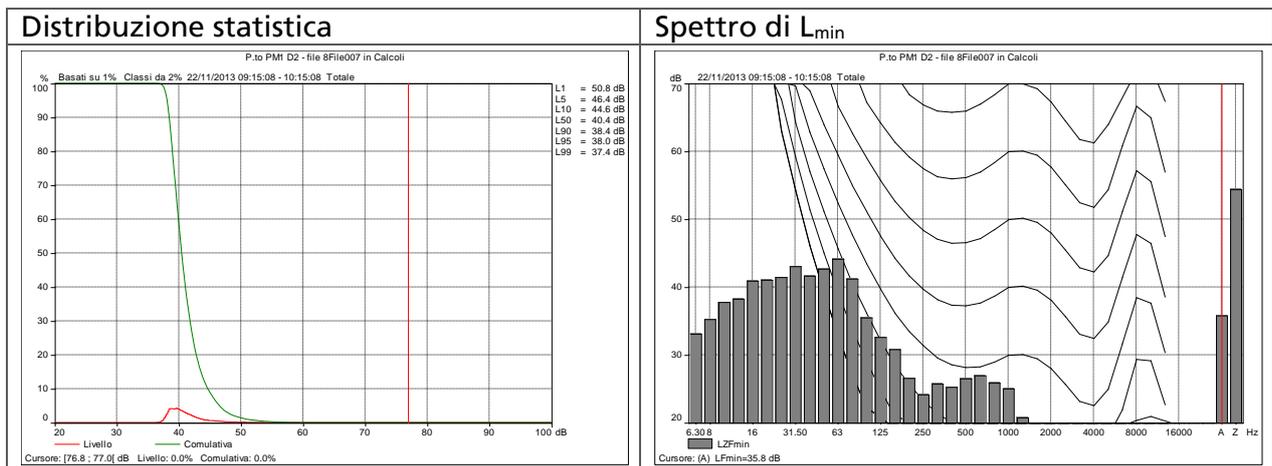
Cielo coperto, poco rumore dalla SE, cani in lontananza, traffico su strada per Bressa, alcuni sorvoli aerei (15:48, 16:08; 16:11, 16:17, 16:21). Livello indisturbato < 40 dB. Auto transita su carrareccia (15:58) e ritorna (16:05). Treno (16:07 e 16:27 circa), dialogo ad alta voce presso orto (16:20 circa), la persona se ne va (16:23), anche la seconda persona se ne va in auto dall'orto (16:28). Campanone, treno (16:32). Rumore stradale, corvi.

Condizioni meteo: vento assente, 11°C circa, ur 85% circa.

### 3.4.1.2 D2



Nome	Ora inizio	Tempo trascorso [hh:mm:ss]	L <sub>Aeq</sub> [dB]	L <sub>A10</sub> [dB]	L <sub>A50</sub> [dB]	L <sub>A90</sub> [dB]
Totale	08/01/2014 09:15	01:00:00	42.4	44.6	40.4	38.4
Totale periodi esclusi	-	-	-	-	-	-



#### Note degli operatori

Contributo del traffico proveniente da Est, qualche colpo di martello dalla SE, uccelli. Sovvoli aerei (ore 09:17, 09:22, 09:29, 09:36, 09:38, 09:45: 10:00). Il contributo del cantiere è poco percepibile, solo qualche colpo come di martello (09:25, 09:31, 09:38, 09:43). Treno (09:50 con fischio). Si percepisce un contributo continuo proveniente dalla parte opposta rispetto alla stazione: il timbro sembra essere quello del rumore stradale. Campana. Sovvolo rumoroso (10:11).

### 3.4.1.3 Sintesi dei risultati

La Tabella 1 riporta i risultati delle misure sperimentali di  $L_{Aeq}$  e di alcuni livelli percentili; non si rendono necessarie operazioni di mascheramento, ad eccezione di un transito di auto lungo la carrareccia prospiciente il punto di misura. Il livello  $L_{Aeq}$  è stato arrotondato allo 0.5 dB più vicino. La stessa tabella riporta anche il dato medio energetico dei due rilievi diurni, considerato rappresentativo dell'intero TR, da utilizzare per confronto con successive analisi.

**Tabella 1 – S.E. di Udine Ovest – Risultati dei rilievi in Corso d'Opera – Valori in dB(A)**

Punto	Campione	Data / Ora d'inizio misura	Tempo trascorso [hh:mm:ss]	$L_{Aeq}$ (medio)	$L_{Aeq}$	$L_{A5}$	$L_{A10}$	$L_{A50}$	$L_{A90}$	$L_{A95}$
PM1	D1	07/01/2014 15:46	00:58:31	43.5	44.0	50.4	47.1	38.8	36.4	35.9
	D2	08/01/2014 09:15	01:00:00		42.5	46.4	44.6	40.4	38.4	38.0

## 4 CONCLUSIONI

Nell'ambito dell'indagine condotta nel corso delle attività di cantiere per l'adeguamento della sezione 380 kV della S.E. Terna di Udine Ovest è stato caratterizzato il livello di rumore ambientale durante le lavorazioni di demolizione delle fondazioni e rete drenante e parziale scotico delle aree, in un punto di misura rappresentativo dei ricettori più prossimi all'area di intervento. Il punto di misura non è stato collocato presso i ricettori più prossimi alla SE, situati a ridosso della SP 52, all'ingresso dell'abitato di Colloredo di Prato, in quanto (a) i flussi del traffico lungo tale strada avrebbero comportato di fatto la necessità di mascherare (escludere) una grande porzione dei rilievi e (b) per la presenza di una consistente schermatura lungo il percorso di propagazione rispetto alle aree di intervento. Per tale motivo, si è scelto di collocare il punto di misura in un'area libera, lontano dalla strada, ad una distanza addirittura minore rispetto a quella del ricettore (circa 320 m dal baricentro dell'area di intervento, rispetto ai circa 430 m del ricettore), in posizione meno schermata rispetto a quella presso il ricettore. Si ritiene quindi che le valutazioni condotte presso il punto di misura siano di fatto applicabili agli ambienti abitativi potenzialmente più impattati, con un evidente margine di cautela. Si sono ottenuti i valori finali per il livello di rumore ambientale in Corso d'Opera di cui alla seguente tabella.

**Tabella 2 – Livello di rumore ambientale in Corso d'Opera Operam – Valori in dB(A)**

Punto	Campione	$L_{Aeq}$	$L_{Aeq}$ (medio)
PM1	D1	44.0	43.5
	D2	42.5	

Il livello di rumore ambientale nel corso delle lavorazioni si mantiene a valori piuttosto bassi: dalla SE non si segnala alcun evento particolarmente rumoroso. Non si registrano componenti tonali o impulsive nei dati registrati. Il livello di rumore ambientale si attesta a valori molto minori del limite transitorio di accettabilità, da applicare in carenza del Piano comunale di Classificazione Acustica, pari a 70 dB diurni per le aree assimilabili a "tutto il territorio nazionale"; si ritiene pertanto che le attività del cantiere di cui al monitoraggio eseguito, possano essere svolte senza la necessità di alcuna richiesta di deroga rispetto ai limiti.

### APPENDICE

#### Quadro di riferimento normativo

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 prevede l'applicazione di limiti massimi assoluti per il rumore nell'ambiente esterno. Detti limiti derivano dalla zonizzazione acustica, cioè dalla suddivisione del territorio in sei classi rappresentative di altrettanti livelli di accettabilità dell'inquinamento acustico, che ogni comune dovrebbe attuare. Nella seguente tabella, tratta dall'allegato al DPCM 14/11/97, è riportata la caratterizzazione in termini descrittivi delle classi acustiche.

I valori dei limiti sono definiti, per ogni classe, nell'Allegato al DPCM 14/11/97: in tabella B sono riportati i valori da non superare per le "emissioni", cioè per il rumore prodotto da ogni singola "sorgente"<sup>7</sup> presente sul territorio, mentre in tabella C sono riportati i valori limite da non superare per le "immissioni", cioè per il rumore determinato dall'insieme di tutte le sorgenti presenti nel sito.

In Tabella 4 e in Tabella 5, anch'esse tratte dal DPCM 14.11.1997, sono ripresi sinteticamente tali valori limite, espressi come livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo di riferimento diurno o notturno ( $L_{Aeq,TR}$ ). La Tabella 4 si riferisce ai limiti di emissione, mentre la Tabella 5 si riferisce ai limiti di immissione.

Il DMA 16/03/98 è il testo legislativo che definisce le tecniche di rilevamento del rumore ambientale; questo testo, tra l'altro stabilisce (all. B c.7) che *"le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere [...] munito di cuffia antivento"*.

**Tabella 3 - DPCM 14.11.97: descrizione delle classi acustiche (tabella A)**

Classe I	<b>Aree particolarmente protette:</b> aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere scolastiche aree destinate al riposo ed allo svago aree residenziali rurali aree di particolare interesse urbanistico parchi pubblici ecc.
Classe II	<b>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	<b>Aree di tipo misto:</b> aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<b>Aree di intensa attività umana:</b> aree urbane interessate da intenso traffico veicolare con alta densità di popolazione con elevata presenza di attività commerciali ed uffici con presenza di attività artigianali le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie le aree portuali le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<b>Aree esclusivamente industriali:</b> aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

<sup>7</sup> Per "sorgente" s'intende anche un insieme di sorgenti acustiche purché appartenenti allo stesso processo produttivo o funzionale

**Tabella 4 - DPCM 14.11.97: valori limite di emissione (tabella B) – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 5 - DPCM 14.11.97: valori limite assoluti di immissione (tabella C) – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00÷22.00)	Notturmo (22.00÷06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Indipendentemente dalla presenza di zonizzazione la legge prevede, inoltre, la verifica del rumore adottando il criterio differenziale; esso si riferisce alla differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo che si instaurano all'interno degli ambienti abitativi tra la condizione in cui la sorgente in esame risulta attiva e quella in cui essa viene disattivata. In altre parole, il livello differenziale di rumore ( $L_D$ ) all'interno degli ambienti abitativi è dato dalla differenza, in termini di livello equivalente, tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ) ossia  $L_D = L_A - L_R$ , dove:

- Livello di rumore ambientale ( $L_A$ ): è il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.
- Livello di rumore residuo ( $L_R$ ): è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, sia essa una singola apparecchiatura o un insieme di macchinari.

I valori limite differenziali sono pari a + 5 dB(A) in periodo diurno e a + 3 dB(A) in periodo notturno. Nel settembre 2004 il Ministero dell'Ambiente ha emanato una circolare che fornisce chiarimenti su alcuni aspetti legati alla applicazione del criterio differenziale in regime transitorio e in relazione alle condizioni di esclusione. Si fa presente che il criterio differenziale va applicato se non è verificata anche una sola delle seguenti condizioni:

- rumore ambientale misurato a finestre aperte inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno
- rumore ambientale misurato a finestre chiuse inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

### Strumentazione utilizzata per le misure di rumore

**Tabella 6 - Catene strumentali utilizzate**

Punto	Strumenti		N° di matr.	Estremi dei certificati di taratura SIT
PM1	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2611598	LAT062M1.12.FON.209 del 04/04/2012 (prot. CESI BB2012846)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2607758	
	Preamplificatore	Brüel & Kjær ZC0032	ID 7587	
-	Calibratore	Brüel & Kjær 4231	2606226	Certif. LAT 062 M1.12.CAL.529 del 16/11/2012 (prot. CESI B2037162)

Modulo applicativo installato:

BZ-7225 "Monitoraggio avanzato" per il fonometro Brüel & Kjær 2250

### Coordinate geografiche delle postazioni di misura

**Tabella 7 - Coordinate geografiche dei punti di misura  
(Sistema WGS84, proiezione UTM, Fuso 33)**

Punto	Nord [m]	Est [m]
PM1	5100780	355768

### Frontespizi dei certificati di taratura

Eurofins - Modulo Uno SpA  
10156 Torino - Italia  
Via Cuorgnè, 21  
Tel. + 39-0112222225  
Fax + 39-0112222226  
www.eurofins-modulouno.it



Centro di Taratura LAT N° 062  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura

Modulo Uno



LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

#### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.12.FON.209 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012/04/04
- cliente <i>customer</i>	CESI S.p.A. Via Rubattino, 54 20134 - Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	CESI S.p.A. Via Rubattino, 54 20134 - Milano (MI)
- richiesta <i>application</i>	Ordine n. ODA1221
- in data <i>date</i>	2012/03/02
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjær
- modello <i>model</i>	2250 / 4189
- matricola <i>serial number</i>	2611598 / 2607758
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012/03/23
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2012/04/04
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	/

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Dott. Claudio Massa

PAD\_B2012846 (1635912) - USO AZIENDALE

Eurofins - Modulo Uno SpA  
10156 Torino – Italia  
Via Cuorgnè, 21  
Tel. + 39-0112222225  
Fax + 39-0112222226  
www.eurofins-modulouno.it



Centro di Taratura LAT N° 062  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura

Modulo Uno

B 2037162



LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.12.CAL.529 Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012/11/16	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	CESI S.p.A. Via Rubattino, 54 20134 – Milano (MI)	
- destinatario <i>receiver</i>	CESI S.p.A. Via Rubattino, 54 20134 – Milano (MI)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine n. ODA12211	
- in data <i>date</i>	2012/03/02	
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Bruel & Kjaer	
- modello <i>model</i>	4231	
- matricola <i>serial number</i>	2606226	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012/11/13	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2012/11/16	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	/	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Dott. Claudio Massa