

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 Sud - Caratterizzazione del rumore ambientale nell'intorno del sito di impianto
Campagna n° 4 Corso d'opera - Maggio 2014

Ordine Lettera di attivazione n°4000048352 del 14/06/2013
Scheda ING101, acr. CEMRUM UDINE2013

Note AT13ESS001 - Lettera di trasmissione B4021367

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

N. pagine 18 **N. pagine fuori testo** -

Data 30/05/2014

Elaborato ESC - Lamberti Marco, ESC - Ziliani Roberto
B4016463 3728 AUT B4016463 3754 AUT

Verificato ESC - Pertot Cesare
B4016463 3840 VER

Approvato ESC - Capra Davide (Project Manager)
B4016463 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 2014 by CESI. All rights reserved

Pag. 1/18

Indice

1	PREMESSA E SCOPI	3
2	APPROCCIO METODOLOGICO	3
2.1	Metodica di misura	4
2.2	Parametri di misura.....	4
2.3	Stato di attuazione della zonizzazione acustica presso i comuni interessati	5
3	CAMPAGNA DI MISURA	5
3.1	Punti di misura	5
3.2	Attività di misura	7
3.3	Circostanze di misura e condizioni al contorno.....	7
3.3.1	Fasi realizzative monitorate	8
3.4	Risultati dei rilievi sperimentali ed elaborazioni	9
4	CONCLUSIONI	11
	APPENDICE	12
	Strumentazione utilizzata per le misure di rumore	12
	Coordinate delle postazioni di misura.....	12
	Risultati dei rilievi	12
	PM1.....	13
	PM2.....	14
	PM3.....	15
	Frontespizi dei certificati di taratura	16

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	30/05/2014	B4016463	Prima emissione

1 PREMESSA E SCOPI

Nell'ambito dell'iter autorizzativo per la nuova stazione elettrica di Udine Sud, prevista dal progetto del nuovo elettrodotto a 380 kV Udine Ovest – Redipuglia, tra le prescrizioni riportate ai punti A10, A37, A38 del Decreto del M.A.T.T.M. n. DVA-DEC-2011-000411 del 21/07/2011, vi è la caratterizzazione acustica in Corso d'Opera, da eseguire mediante rilievi nell'intorno dell'area della nuova S.E..

Le modalità di esecuzione delle campagne Ante, Post e Corso d'Opera sono state condivise con ARPA Friuli Venezia Giulia e sono riportate nel piano di monitoraggio¹⁾ (PdM nel seguito).

Il presente documento riporta i risultati del terzo monitoraggio in Corso d'Opera, eseguito da CESI nel Maggio 2014 durante la fase di cantiere n°2; la campagna di caratterizzazione del clima acustico Ante Operam è riportata nel rapporto CESI n° B3031681²⁾.

Secondo il PdM, le campagne sono numerate progressivamente partendo dalla campagna Ante Operam (n°1); quindi la presente campagna, la terza del Corso d'Opera, è la n°4.

2 APPROCCIO METODOLOGICO

La campagna sperimentale è stata svolta presso postazioni rappresentative dei ricettori potenzialmente più impattati dalla rumorosità prodotta dalla futura Stazione Elettrica (S.E. nel seguito) di Udine Sud. Nel corso di un sopralluogo operativo sul sito, svolto congiuntamente tra ARPA, Terna e CESI in data 13/11/2013, sono state definite le postazioni di misura, sulla base dei criteri di scelta dei ricettori esplicitati nel PdM. Tali postazioni sono state monitorate in condizioni Ante Operam e saranno ribattute in occasione di tutte le campagne Corso d'Opera e della campagna Post Operam finale previste dal PdM stesso.

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 447/95³⁾.

¹ Rapporto CESI n° B3021012 "Nuova Stazione Elettrica Terna di Udine Sud - Piano di Monitoraggio per la componente Rumore" del 22/10/2013, allegato al Piano di Monitoraggio Ambientale Terna codifica RECR10001CASA00240

² Rapporto CESI n° B3031681 "Stazione Elettrica Terna di Udine Sud - Caratterizzazione del rumore ambientale nell'intorno del sito di impianto Campagna Ante Operam - Novembre 2013" del 13/12/2013

³ 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-rumore-elettrosmog/temi/inquinamento-acustico>.

2.1 Metodica di misura

In accordo con il PdM precedentemente redatto, per la caratterizzazione del livello di rumore ambientale nell'intorno dell'area della futura S.E. durante le attività di cantiere, si prevede l'effettuazione di misure del livello sonoro in accordo con le indicazioni del DMA 16/03/1998, con la contestuale acquisizione dei principali parametri meteorologici.

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

Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi di durata pari ad 1 ora per ogni misura, con più ripetizioni della misurazione, generalmente non consecutive presso ciascun punto⁴⁾ all'interno dei tempi di riferimento diurno e/o notturno. In fase di cantiere, visto lo svolgersi delle attività esclusivamente in periodo diurno, si prevedono solo n° 2 campioni diurni, indicati con il suffisso D1 e D2. 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.

2.2 Parametri di misura

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 è 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" (in un solo caso $T_M=1'$). 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.

⁴ 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.

2.3 Stato di attuazione della zonizzazione acustica presso i comuni interessati

La futura S.E. di Udine Sud sorgerà su una porzione di territorio appartenente ai due comuni contermini di Santa Maria La Longa, ad Est, e Pavia di Udine, ad Ovest, entrambi in provincia di Udine.

Il comune di Santa Maria la Longa dispone del piano di classificazione acustica, approvato con Delibera di Consiglio n. 7 del 29/01/2013. Secondo tale piano, descritto con maggiore dettaglio nel PdM, l'area dove sarà realizzata la S.E. ricade in classe II "Aree prevalentemente residenziali", con limiti assoluti di immissione pari a 55 dB(A) nel periodo diurno (ore 06:00÷22:00) e 45 dB(A) in periodo notturno (ore 06:00÷22:00). I nuclei abitati lungo la SR 352 sono inseriti in classe IV "Aree di intensa attività umana", con l'interposizione di una fascia di rispetto in classe III.

Il provvedimento di zonizzazione tiene conto anche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali secondo il D.P.R. 142/2004; alla SR 352 è assegnata la categoria C_b – Strada extraurbana secondaria, con due fasce di rispetto contigue per lato, la prima, più interna di ampiezza pari a 100 m, la seconda più esterna di ampiezza 50 m.

Alla data di redazione del presente documento, il comune di Pavia di Udine non ha ancora provveduto alla predisposizione del piano di zonizzazione acustica del proprio territorio ai sensi del DPCM 14/11/97. In carenza di una zonizzazione acustica, come stabilito dalla Legge Quadro, 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 l'impianto, ad oggi area agricola classificata dal PRG come E6 – Zona agricola, 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). Per l'assegnazione dei limiti transitori all'abitato di Persereano occorre fare riferimento alle destinazioni territoriali del DM citato (zona A e zona B), che si desumono dal PRG. Per il ricettore indagato, afferente alla zona B3, si applicano i limiti di accettabilità transitori che valgono, secondo il decreto ministeriale n. 1444/68, 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni.

3 CAMPAGNA DI MISURA

3.1 Punti di misura

Sulla base degli accordi intercorsi con ARPA, Terna e CESI relativamente alla localizzazione dei punti di misura, una volta verificata la fattibilità delle attività sperimentali in relazione alle condizioni al contorno in essere al momento dei rilievi⁵, sono stati ribattuti i punti di misura di cui alle campagne precedenti.

In Tabella 1 sono elencati e descritti brevemente i punti di misura.

Presso i punti PM1, PM2, PM3, situati in prossimità degli ambienti abitativi potenzialmente più impattati, è stato condotto il monitoraggio con metodica BT (§ 2.1).

⁵ Si intende a tale proposito: 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 parco eolico, l'assenza di elementi di disturbo, quali animali da cortile, che possono insorgere in presenza del personale addetto ai rilievi.

In Figura 1 si riportano, sulla cartografia del sito, l'ubicazione delle postazioni di misura di cui alla Tabella 1 e l'area della futura S.E. di Udine Sud. Di seguito si riportano le immagini fotografiche delle postazioni PM1÷PM3.

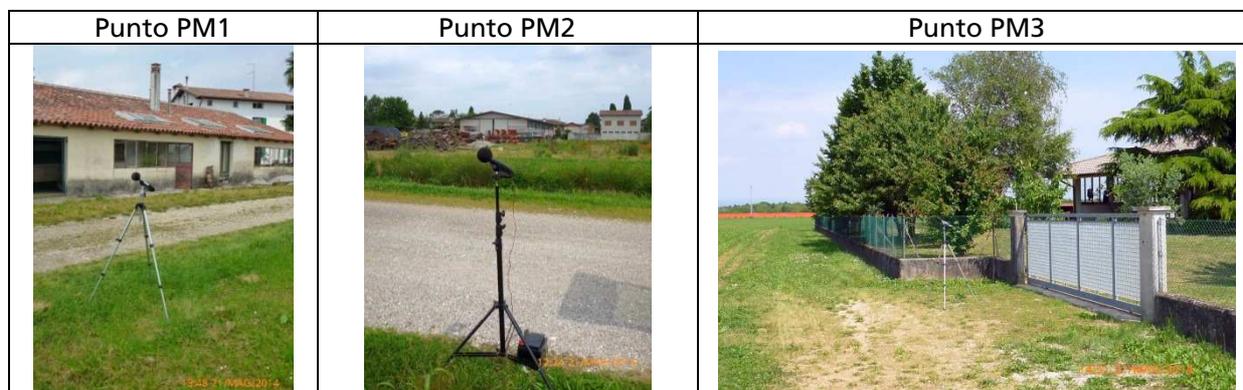


Tabella 1 - Descrizione dei punti di misura e dei ricettori di riferimento

Punto di misura / Ricettore di riferimento	Distanza approssimativa dal centro della futura S.E.	Note / Ubicazione del punto di misura
PM1 – Persereano N	700 m	Postazione ubicata lungo la carrareccia laterale ad una abitazione sita presso la frazione di Persereano, in Via Manzoni, n°5. Tale abitazione è quella più Nord dell'abitato. Il punto di misura si trova a circa 60 m dalla strada.
PM2 – Persereano S	650 m	Postazione ubicata in corrispondenza di una strada sterrata al margine Ovest dell'abitato; essa può essere considerata rappresentativa di una vasta porzione del primo fronte abitato di Persereano, che si trova a circa un centinaio di metri. Tale fronte è peraltro costituito in gran parte da fabbricati rurali non destinati ad uso abitativo.
PM3 – SR352	360 m	La postazione è ubicata in corrispondenza del cancello di ingresso di una casa privata sita lungo Via Gregorutti al n° 8, ove insiste una attività di lavorazione marmi. La via coincide, di fatto, con il tracciato della SR 352. L'abitazione si trova a circa 15-20 m più lontana dalla strada rispetto al punto di misura.

Le coordinate delle postazioni di misura sono riportate in Appendice, a pag. 12.

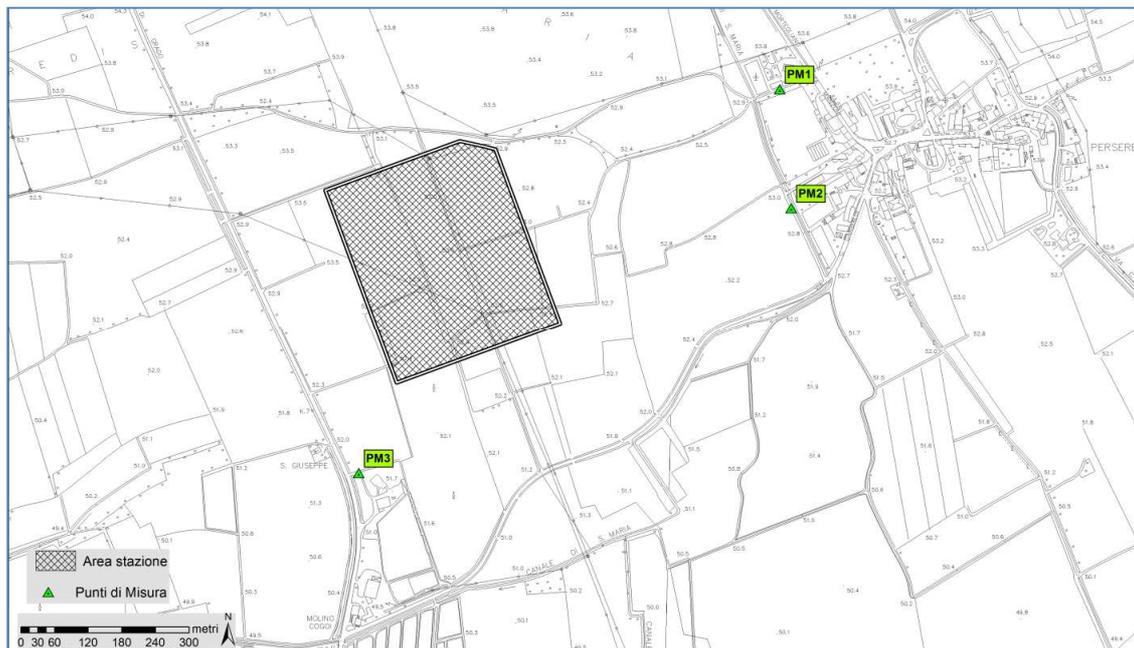


Figura 1 – S.E. di Udine Sud: ubicazione delle postazioni di misura

3.2 Attività di misura

Si sono svolte le attività di misura di seguito descritte.

- **Punti PM1, PM2, PM3: rilievo a breve termine (metodica BT);**

I rilievi sono stati eseguiti su sessioni di misura distinte collocate nell'ambito del solo 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 almeno un'ora. Contestualmente ai rilievi a breve termine sono state monitorate le condizioni anemometriche mediante un misuratore meccanico portatile a coppette SIAP.

I risultati dettagliati dei rilievi sono riportati in appendice al presente rapporto, da pag. 12. Gli spettri acustici e le distribuzioni statistiche complete dei livelli sonori rilevati sono disponibili a richiesta presso CESI.

Le catene strumentali utilizzate sono riportate Tabella 4 in Appendice; strumenti di misura e campioni di riferimento sono provvisti di certificato di taratura presso centro SIT o equivalente, 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.

I frontespizi dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata sono riportati in Appendice a pag. 16.

3.3 Circostanze di misura e condizioni al contorno

La scansione temporale di esecuzione dei rilievi è la seguente:

- campione D1: dalle ore 13:10 circa alle ore 15:44 circa del 21/05/14;
- campione D2: dalle ore 15:55 circa alle ore 18:10 circa del 21/05/14.

Come stabilito dal DMA 16.03.1998, eventuali 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. Nel corso delle misure, il cielo è risultato soleggiato, non

si sono avute precipitazioni. Il vento è stato presente a tratti, ma sempre compatibile con l'esecuzione dei rilievi. La temperatura media è risultata compresa tra 20 e 25°C, l'umidità attorno al 60%.

La rumorosità ambientale, rilevata nel corso della campagna, è stata determinata dai seguenti contributi principali di seguito riportati, sulla base delle segnalazioni degli operatori.

- **Punto PM1:** assenza di attività agricole rumorose presso casine e fondi circostanti, abbaio di cani e altri rumori di origine naturale, transiti veicolari su Via Manzoni e su strada per S. Stefano Udinese, limitata attività antropica presso il centro abitato, in lontananza traffico su SR 352. Attività di movimento mezzi dal cantiere (rumore poco percepibile rispetto al residuo diurno, erano percepibili a tratti solo le sirene di segnalazione movimento mezzi).
- **Punto PM2:** (analogo a PM1) limitate attività presso deposito mezzi agricoli nei pressi del punto (sosta di trattori con motore acceso), abbaio di cani e altri rumori di origine naturale. Sono percepibili i transiti veicolari su strada per S. Stefano e su Via Manzoni, limitata attività antropica presso il centro abitato, in lontananza traffico su SR 352. Attività di movimento terra dal cantiere (rumore poco percepibile rispetto al residuo diurno, erano percepibili a tratti solo le sirene di segnalazione movimento mezzi).
- **Punto PM3:** la rumorosità del punto è determinata soprattutto dai transiti veicolari lungo SR 352, si segnala l'abbaio sporadico del cane da guardia. Attività di movimento terra dal cantiere (rumore poco percepibile rispetto al residuo diurno, solo le sirene di segnalazione movimento mezzi erano percepibili a tratti).

Per un maggiore dettaglio sulle condizioni al contorno di ciascun rilievo si vedano le note alle misure, riportate a partire da pag. 12.

3.3.1 Fasi realizzative monitorate

Le attività in corso presso la S.E. riguardavano:

- realizzazione, mediante moduli prefabbricati, dell'edificio Enel Distribuzione, del magazzino e del fabbricato servizi ausiliari;
- posa lamiera di copertura sul fabbricato comandi;
- realizzazione del terrapieno e del mascheramento sul lato 380 kV;
- armatura delle vasche degli ATR e dei muri tagliafiamma.

I macchinari presenti nel cantiere durante le misure strumentali erano rappresentati da:

- n° 3 escavatori (non contemporaneamente in servizio);
- n° 1 ruspa (non continuativamente in servizio);
- n° 1 camion;
- n° 2 betoniere;
- n° 1 gru;
- n°1 sollevatore telescopico tipo "Merlo".

Le lavorazioni in atto riguardavano la Fase 2 di cui al cronoprogramma.

Il personale presente in cantiere nel periodo si aggirava sulle 40 unità circa, più 3÷5 unità alla guida dei camion.

In Figura 2 sono riportate alcune immagini fotografiche delle lavorazioni di cantiere in essere al momento dei rilievi.



**Figura 2 – S.E. di Udine Sud: campagna n° 4 del Maggio 2014 -
 Immagini fotografiche delle lavorazioni in corso presso il cantiere**

3.4 Risultati dei rilievi sperimentali ed elaborazioni

La Tabella 2 riporta i risultati delle misure sperimentali, espressi attraverso i valori di L_{Aeq} e dei principali livelli percentili. Da pag. 13, in Appendice, si riportano, nel dettaglio, per

ogni punto e per ogni campione, i profili temporali di $L_{Aeq,1''}$, lo spettro di L_{eq} e di L_{min} , il tabulato riassuntivo di L_{Aeq} e dei principali percentili. Ulteriori dati sono a disposizione, a richiesta, presso CESI.

Sono stati operati mascheramenti per i transiti dei mezzi in prossimità di PM2 e per l'abbaio di cani, indotto involontariamente dai tecnici CESI che controllavano periodicamente la strumentazione, per il punto PM3.

L'analisi degli spettri di L_{min} riportati in Appendice, esclude la presenza di componenti tonali penalizzabili nel rumore misurato. Si esclude pure la presenza componenti impulsive legate al cantiere, dove erano in corso essenzialmente attività di movimentazione terra, montaggio prefabbricati e gettata di calcestruzzo.

Pertanto i termini correttivi K_T , K_B e K_I , sono tutti nulli.

I risultati sono presentati per ciascun campione (D1, D2) relativo ai tre punti (PM1, PM2 e PM3).

Tabella 2 – S.E. di Udine Sud – Campagna n°4 – Corso d'Opera del Maggio 2014 - Risultati dei rilievi- Valori in dB(A)

Punto	Camp.	Cat. strum.le / File n°	Data / Ora d'inizio misura	Tempo trascorso [hh:mm:ss]	L_{Aeq}	L_{A5}	L_{A10}	L_{A50}	L_{A90}	L_{A95}
PM1	D1	N°8 PM1-D1-8File001	21/05/2014 13:31	01:00:00	43.8	48.9	46.8	40.3	35.7	35.0
	D2	N°8 PM1-D2-8File003	21/05/2014 15:56	01:00:14	44.4	49.3	47.3	41.4	37.0	36.1
PM2	D1	N°3 PM2-D1-file0002-3	21/05/2014 13:16	01:15:16	44.5	45.0	43.4	40.3	35.4	34.7
	D2	N°3 PM2-D2-file0004	21/05/2014 15:53	01:04:16	43.8	45.1	43.2	38.6	35.7	35.0
PM3	D1	N°8 PM3-D1-8File002	21/05/2014 14:43	01:03:11	57.5	63.3	60.8	49.7	37.3	35.8
	D2	N°8 PM3-D2-8File004	21/05/2014 17:04	01:01:56	57.9	62.8	61.4	54.0	40.4	38.4

I rilievi mostrano valori di L_{Aeq} minori di 45 dB(A) presso le postazioni PM1 e PM2, rappresentative del fronte abitato di Persereano; i livelli sono assai simili. I valori di L_{A90} risultano compresi tra 35 e 37 dB(A).

Si evidenzia il notevole contributo apportato dal traffico veicolare su PM3; i livelli rilevati sono determinati solo in minima parte dalle attività di cantiere, che si svolgono ad una significativa distanza dal punto. Si osserva come il livello L_{A90} , che consente di epurare la misura dal contributo di tipo discontinuo apportato dal traffico veicolare, si mantenga compreso tra 37 e 41 dB circa.

4 CONCLUSIONI

La terza campagna di caratterizzazione del Corso d'Opera (indicata nel PDM con il n° 4) condotta nell'intorno del cantiere di realizzazione della nuova S.E. Terna di Udine Sud ha permesso di caratterizzare il livello di rumore ambientale presente presso i ricettori più prossimi nel corso dello svolgimento delle attività di cui alla Fase 2 del cronoprogramma. Le attività in corso presso la S.E. riguardavano: la realizzazione, mediante moduli prefabbricati, dell'edificio Enel Distribuzione, del magazzino e del fabbricato servizi ausiliari, la posa di lamiera di copertura sul fabbricato comandi, la realizzazione del terrapieno e del mascheramento sul lato 380 kV, l'armatura delle vasche degli ATR e dei muri tagliafiamma e la gettata di calcestruzzo.

I rilievi sperimentali e le successive elaborazioni hanno condotto ai valori finali per il livello di rumore in Corso d'Opera, di cui alla seguente tabella, calcolato come dato medio energetico dei due campioni diurni, da utilizzare per confronto con successive analisi. Si riporta anche il limite di zona diurno, secondo i piani di classificazione comunali (§ 2.3). In particolare, per i punti PM1 e PM2 risultano applicabili i limiti transitori della zona B (DPCM 01/03/1991), mentre il punto PM3 ricade in classe IV (DPCM 14/11/1997).

Tabella 3 – Risultati dei rilievi – Campagna n°4, Corso d'Opera, Maggio 2014 – Valori in dB(A)

Punto	TR	L _{Aeq,TR}	Limite diurno
PM1	Diurno	44.1	60
PM2	Diurno	44.2	60 (assimilato al fronte degli edifici retrostanti)
PM3	Diurno	57.7	65

I livelli rilevati presso PM1 e PM2 risultano sostanzialmente identici e si collocano molto al di sotto del limite diurno. Il livello relativo al punto PM3 è determinato solo in minima parte dalle attività di cantiere, quanto piuttosto dal traffico molto intenso veicolare sulla SR 352. Il del traffico sulla SP 78 di Mortelegiano, che attraversa l'abitato di Persereano, è contribuisce al rumore rilevato anche per PM1. Altri contributi sono dovuti alle attività lavorative e antropiche presso le aree adiacenti ai punti di misura.

Le postazioni PM1 e PM3 rientrano nelle fasce di rispetto delle infrastrutture stradali SR 352 e SP 78; pertanto, secondo quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997, il rumore prodotto da tali infrastrutture non concorre al raggiungimento dei limiti di zona.

Tuttavia, la Tabella 3 mostra come già il livello misurato, comprensivo del contributo del traffico sulle infrastrutture citate, risulti inferiore al limite diurno della zona di appartenenza del punto.

Quindi, a seguito delle attività di monitoraggio non emergono situazioni di criticità rispetto all'inquinamento acustico per le attività di cantiere monitorate, comprese nella Fase 2 del cronoprogramma.

APPENDICE

Strumentazione utilizzata per le misure di rumore

Tabella 4 - Catene strumentali utilizzate

Punto	Strumenti		N° di matr.	Estremi dei certificati di taratura SIT
PM2	Fonometro	Brüel & Kjær 2260	2234581	Certif. LAT 062 M1.13.FON.371 del 31/10/2013 (prot. CESI B3032632)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2199238	
PM1 PM3	Fonometro	Brüel & Kjær 2250	2505987	Certif. LAT 062 M1.14.FON.107 del 20/03/2014 (prot. CESI B4019940)
	Microfono	Brüel & Kjær 4189	2508899	
	Preamplificatore	Brüel & Kjær ZC0032	ID n° 3570	
-	Calibratore	Brüel & Kjær 4231	2606226	Certif. LAT 062 M1.12.CAL.529 del 16/11/2012 (prot. CESI B2037162)

Moduli applicativi installati:

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

BZ 7206 "Analisi sonora estesa 20 kHz", versione 2.0 per il fonometro Brüel & Kjær 2260.

Coordinate delle postazioni di misura

**Tabella 5 - Coordinate dei punti di misura
(Sistema Roma40, proiezione Gauss-Boaga, Fuso EST)**

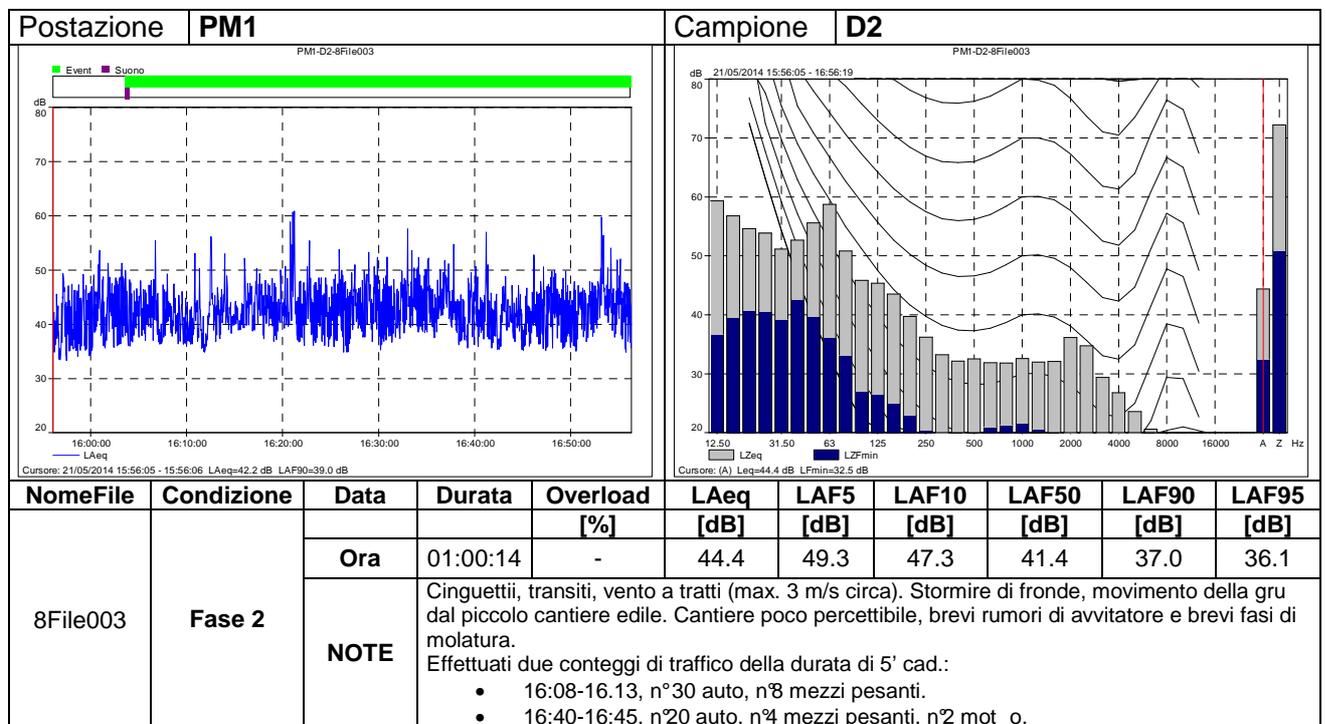
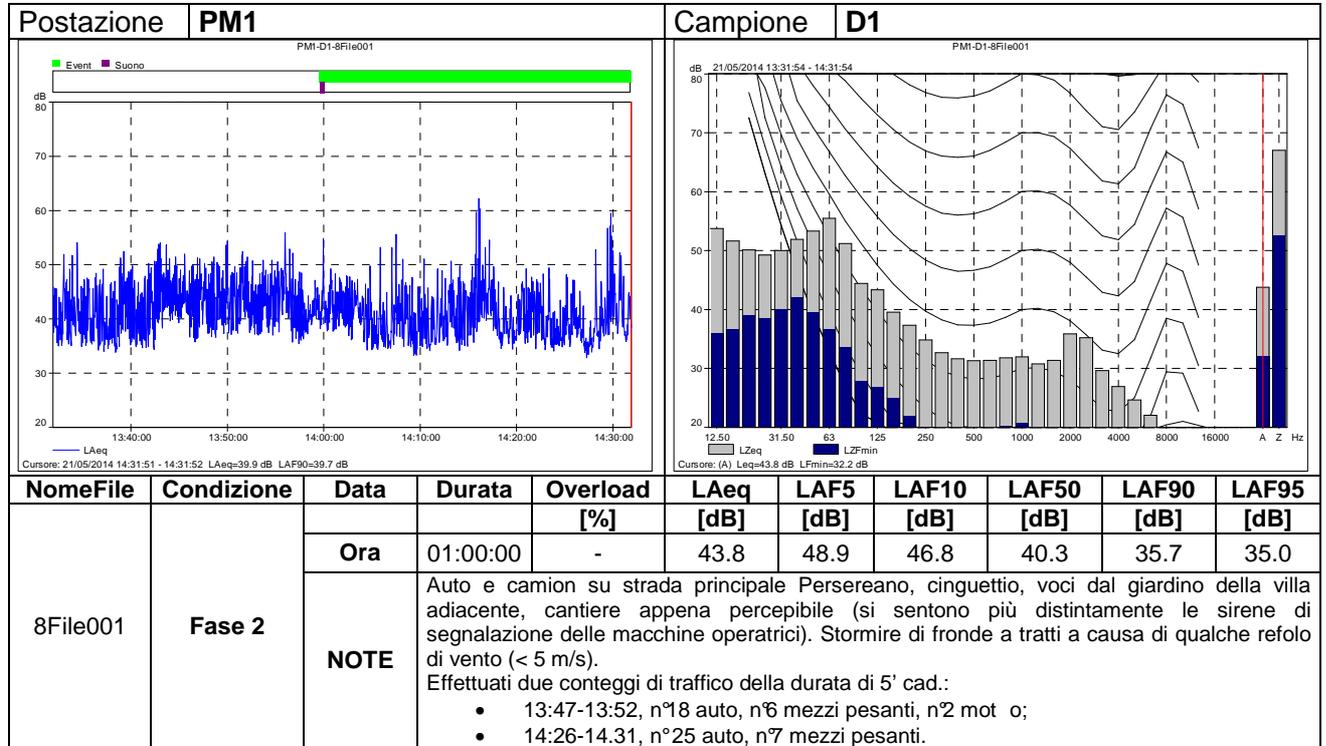
Punto	Nord [m]	Est [m]
PM1	5091714	2387752
PM2	5091500	2387772
PM3	5091023	2387001

Risultati dei rilievi

Nelle pagine seguenti si riportano i risultati dei rilievi acustici per ciascun punto di misura e per ciascun campione, espressi attraverso:

- andamento temporale in forma grafica del livello equivalente $L_{Aeq,1''}$ con eventuale indicazione del marcatore "Escludi", di colore rosso sul profilo, ad indicare eventuali dati invalidati per avverse condizioni atmosferiche o eventi anomali;
- grafici degli spettri acustici del livello equivalente L_{eq} e di L_{min} .
- tabulato riassuntivo dei valori dei parametri L_{Aeq} , L_{A5} , L_{A10} , L_{A50} , L_{A90} , L_{A95} ;
- annotazioni riportate dagli operatori.

PM1

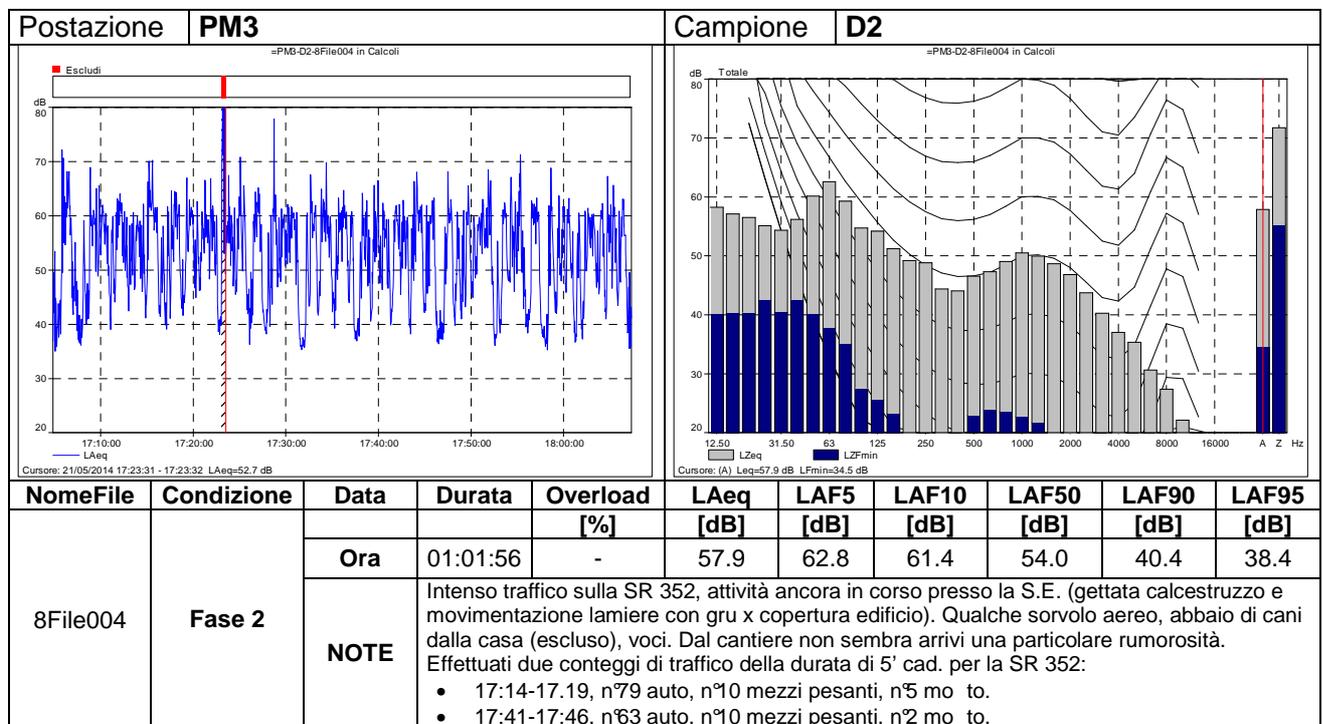
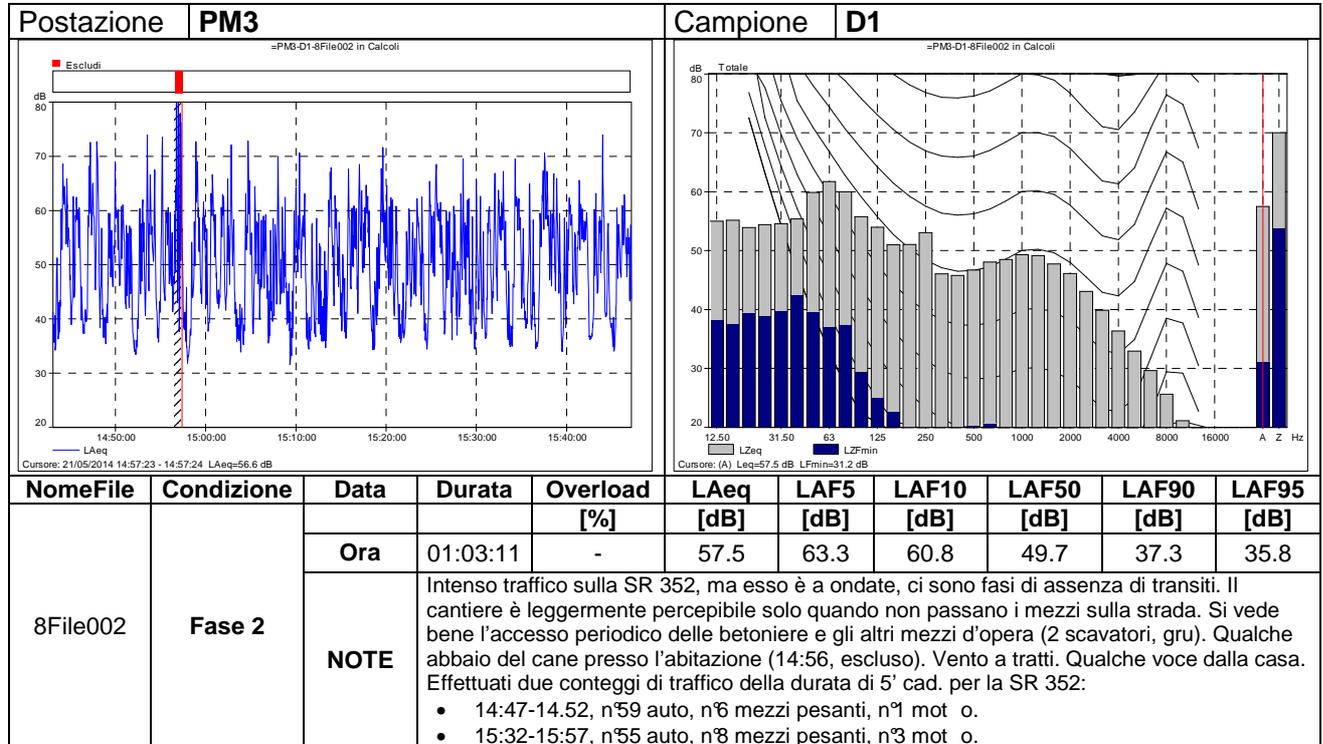


PM2

Postazione PM2					Campione D1					
NomeFile	Condizione	Data	Durata	Overload	L_Aeq	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95
0002.S3D 0003.S3D	Fase 2			[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
		Or	01:15:16	-	44.5	45.0	43.4	40.3	35.4	34.7
		NOTE	Leggera brezza laterale rispetto congiungente punto-cantiere. Cantiere appena percettibile, transito trattore (escluso); il trattore staziona con motore acceso nei pressi del capannone, poi transita nuovamente vicino al punto (eliminato). Dalle 14:02 fase esente da disturbi locali. Livello indisturbato < 40 dB. Qualche rumore da un piccolo cantiere edile lungo Via per Persereano. Misura riavviata al termine del primo file. Transito di un pick-up nei pressi del punto.							

Postazione PM2					Campione D2					
NomeFile	Condizione	Data	Durata	Overload	L_Aeq	LAF5	LAF10	LAF50	LAF90	LAF95
0004.S3D	Fase 2			[%]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
		Or	01:04:16	-	43.8	45.1	43.2	38.6	35.7	35.0
		NOTE	Qualche refole di vento, cantiere appena percettibile. Transiti auto su Via per Persereano.							

PM3



Frontespizi dei certificati di taratura

B303 C63C

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

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 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.13.FON.371
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2013/10/31	<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. 4500000885	
- in data <i>date</i>	2013/10/28	
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>		
- oggetto <i>Item</i>	fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjær	
- modello <i>model</i>	2260 / 4189	
- matricola <i>serial number</i>	2234581 / 2199238	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2013/10/30	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2013/10/31	
- 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

Eurofins - Modulo Uno SpA
10156 Torino – Italia
Via Cuornè, 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
- 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>	/

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

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

TECH


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 7

Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 M1.14.FON.108
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014/03/20
- cliente <i>customer</i>	CESI S.p.A. Via Rubattino, 54 20134 – Milano (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	CESI S.p.A. Via Nino Bixio, 39 29121 – Piacenza (PC)
- richiesta <i>application</i>	Ordine N. 4500000885
- in data <i>date</i>	2013/10/28
<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 / 2508899
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014/03/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/03/20
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	/

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accredimento 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