



**Progetto per la realizzazione di un impianto geotermico  
pilota nell'area del Permesso di Ricerca "Lucignano"**

Studio di impatto ambientale – Allegato I

Doc.LUC-SIA-D-A01-00

Redatto da

Pagina

Acc. 2015/0020/OF



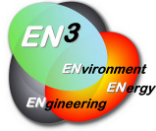
EN3 -  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

1 / 25

## ALLEGATO I

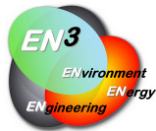
### Studio acustico

+



## INDICE

Premessa .....	2
1. Normativa di riferimento .....	3
2. Scenari operativi .....	3
3. Classificazione acustica dell'area .....	4
4. Strumentazione e software utilizzati .....	4
5. Metodologia di lavoro .....	5
5.1. Monitoraggio acustico .....	5
5.1.1. Dettaglio monitoraggio acustico stazione 01 .....	10
5.1.2. Dettaglio monitoraggio acustico stazione 02 .....	11
5.2. Simulazioni .....	12
5.2.1. Fase di perforazione dei pozzi .....	12
5.2.2. Fase di esercizio della centrale .....	15
6. Conclusioni .....	16
APPENDICE A: Certificati di taratura strumenti .....	17
APPENDICE B: Emissione sorgenti .....	21
APPENDICE C: Parametri di calcolo simulazione .....	22



## **Premessa**

Il presente documento contiene la descrizione delle attività condotte per caratterizzare il clima acustico attuale nell'area del progetto di realizzazione dell'impianto geotermico pilota denominato "Lucignano" e valutare in senso quantitativo gli impatti che si potranno produrre a seguito della realizzazione e dell'esercizio delle relative opere.

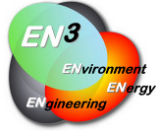
Tenuto conto degli eventi che hanno condotto alla attuale versione del presente studio, lo stesso è stato redatto quale compendio delle attività di misura e simulazione che sono state condotte nel tempo.

Infatti, nell'ambito di successive varianti ed eventi intervenuti nel corso della fase di sviluppo del progetto e dei relativi studi ambientali, si è reso necessario di volta in volta valutare, modificare e integrare gli studi già condotti, lungo un periodo che si estende dal settembre 2012 al giugno 2015.

Di seguito si riporta una breve sintesi dei passi principali, precisando che le misure, gli studi e i modelli di simulazione presenti in questo documento sono stati sviluppati da Andrea Cerniglia, c/o Accon Italia s.r.l., Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2, commi 6,7,8 della Legge 447/95, nominato con delibera della Regione Lombardia n.6446/09. Viceversa, il quadro riepilogativo qui descritto è stato sviluppato direttamente da EN3 srl, nella sua veste di coordinatore dell'attività di predisposizione dei documenti per la procedura di VIA. EN3 ha altresì curato la predisposizione di alcuni elaborati che non è stato possibile utilizzare direttamente nella loro veste originaria e/o che si è reso necessario integrare per dare conto dei risultati ottenuti.

Ciò premesso, i principali eventi che hanno determinato l'attuale assetto di questo studio sono stati i seguenti:

- 1) Nel mese di settembre 2012 è stata effettuata una prima campagna di misure del clima acustico nelle aree di progetto. Tali misure hanno riguardato tre punti individuati sulla base dei ricettori sensibili presenti in tali aree;
- 2) Successivamente, sulla base dei dati progettuali sono state effettuate le simulazioni relative alle emissioni sonore nelle diverse fasi previste, e in particolare la perforazione dei pozzi e l'esercizio della centrale. Tali simulazioni sono state ultimate nel mese di ottobre 2012 e hanno formato oggetto della relazione tecnica n.112/2012, redatta dal Tecnico incaricato.
- 3) Nell'agosto del 2013 è entrata in vigore la L.98/2013, che ha trasferito la competenza dei progetti pilota allo Stato, e quindi, per quanto riguarda la VIA, al MATTM. Pertanto si è reso necessario adeguare la documentazione già predisposta per la VIA presso la Regione Toscana;
- 4) Nelle more della suddetta riorganizzazione e dell'adeguamento alle diverse procedure sono intervenute alcune modifiche del progetto, soprattutto in merito al posizionamento delle aree (perforazione e centrale), senza alterare i dati "minerari", come il numero e il tipo dei pozzi, le piazzole, ecc. A seguito di ciò sono state valutate diverse opzioni, per le quali sono state sviluppate le necessarie analisi;



5) Infine, nel corso del 2015 è stata individuata la soluzione finale, che è stata recentemente oggetto di ulteriori simulazioni, ma non di altre misure in sito. Si è ritenuto infatti che, dato che l'area maggiormente impattata è rimasta la medesima, e tenuto conto che si tratta di un ambito rurale soggetto a ben poche trasformazioni e variazioni di livelli sonori (quanto meno, dal punto di vista acustico) le misure effettuate a fine 2012 fossero da ritenersi ancora valide. Sono state invece integrate le simulazioni con quanto relativo alle aree che sono state oggetto di modifica (aree pozzi e centrale, che è a sua volta cambiata anche dal punto di vista impiantistico).

In definitiva, quindi, il presente studio contiene:

- La caratterizzazione del clima acustico a mezzo delle misure effettuate nel settembre del 2012
- Le simulazioni effettuate per le due aree di perforazione Lucignano 1 e 2 e per la centrale nel 2015

Tutte le altre attività di valutazione effettuate nel frattempo non sono qui ricomprese, essendo riferite a configurazioni intermedie ormai superate.

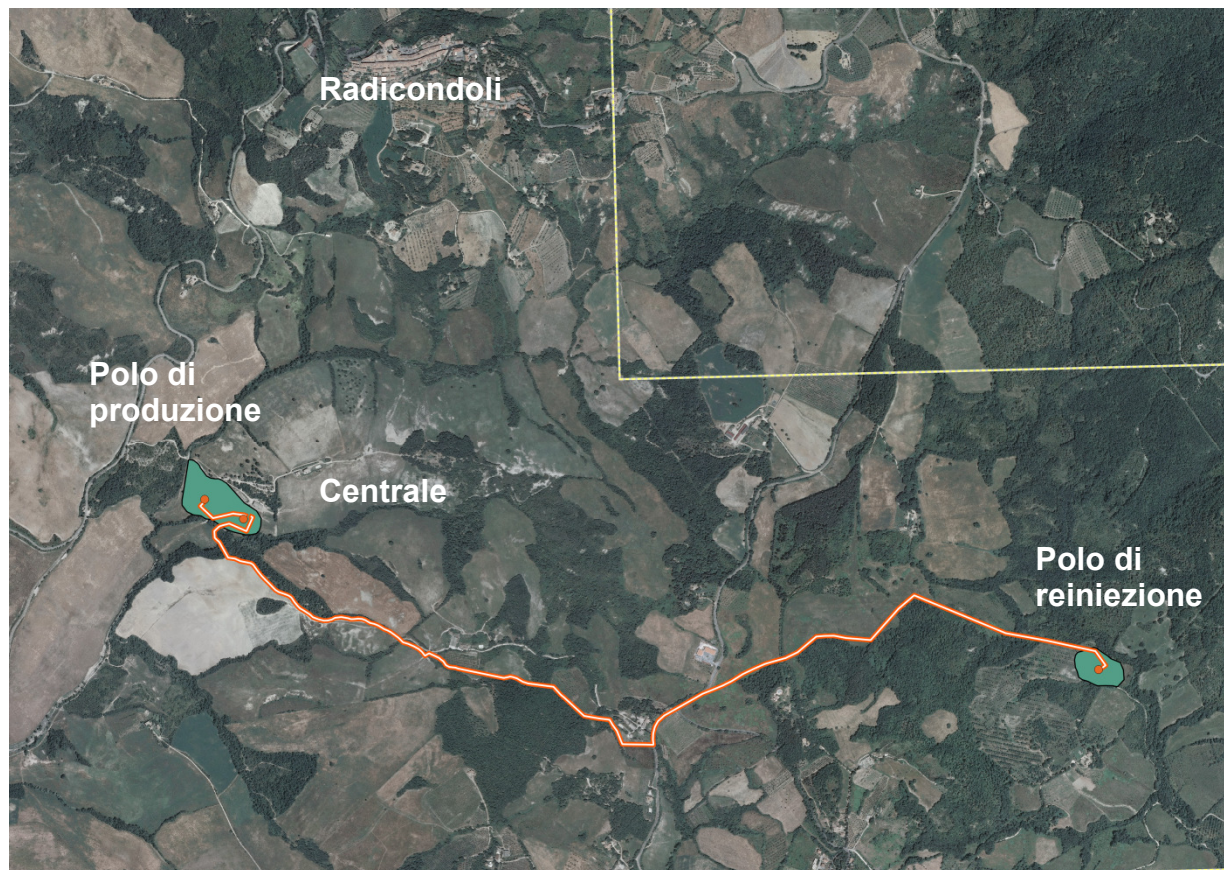
Infine, relativamente alla simulazione degli scenari relativi alla fase di perforazione si osserva che, essendo stata confermata la scelta della macchina Drillmec HH220, il presente studio continua a fare riferimento ai risultati dell'attività di caratterizzazione delle emissioni sonore della macchina i cui esiti sono descritti in uno studio separato (anch'esso allegato al SIA del progetto "Lucignano" — Allegato II).

## **1. Normativa di riferimento**

- Legge 26/10/1995 n°447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31/3/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica"
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002 n. 262 "Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"
- UNI ISO 9613-1: 2006 Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto

## **2. Scenari operativi**

La centrale geotermica oggetto dello studio verrà realizzata nel Comune di Radicondoli (PI), a circa 2 km dall'abitato. Il progetto prevede due aree pozzi ed una centrale geotermoelettrica. Sia le attività di perforazione, sia il funzionamento dell'impianto in esercizio saranno a ciclo continuo. La figura che segue mostra un'immagine aerea dell'area oggetto di studio, su cui sono state riportate le posizioni delle aree pozzi e della centrale geotermoelettrica.



Vista aerea della zona oggetto di studio (ortofoto AGEA)

### 3. Classificazione acustica dell'area

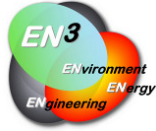
Con delibera di Consiglio Comunale n.43 del 24/11/2008 il Comune di Radicondoli ha approvato il Piano di Classificazione Acustica del proprio territorio, ai sensi della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/1995.

Per quanto riguarda le aree di interesse del progetto "Lucignano" si osserva che esse ricadono integralmente in Classe III. Per questo motivo si omette, ovviamente, di riportarne la rappresentazione planimetrica.

### 4. Strumentazione e software utilizzati

Per le verifiche fonometriche è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- fonometro di precisione in classe 1 ed analizzatore di spettro acustico in tempo reale Larson & Davis mod. 824, s/n 4097 dotato di filtri passabanda da 1/3 d'ottava e di filtri di ponderazione normalizzati con microfono Larson&Davis mod. 2541 s/n 8661;



- fonometro di precisione in classe 1 ed analizzatore di spettro acustico in tempo reale 01dB mod. Solo, s/n 61853 dotato di filtri passabanda da 1/3 d'ottava e di filtri di ponderazione normalizzati con microfono 01dB mod. MCE212 s/n 101081;
- fonometro di precisione in classe 1 ed analizzatore di spettro acustico in tempo reale 01dB mod. Solo, s/n 60284 dotato di filtri passabanda da 1/3 d'ottava e di filtri di ponderazione normalizzati con microfono 01dB mod. MCE212 s/n 65539;

Tutta la strumentazione impiegata è dotata di certificato di taratura con data non antecedente i due anni, ed è stata verificata con calibratore acustico anch'esso dotato di certificato di taratura, prima e dopo ogni misurazione. I certificati di taratura sono riportati in Appendice A.

Tutti i dati acquisiti sono stati elaborati per mezzo del software NoiseDataView.

Per la generazione delle mappe acustiche è stato impiegato il software previsionale CadnaA 4.2.142 e successive revisioni, con modello di propagazione ISO 9613 e tecnica ray tracing.

## **5. Metodologia di lavoro**

Lo studio si è articolato in due parti principali: l'esecuzione di misure sul campo, e la realizzazione di un modello matematico che ha consentito di mappare il rumore che verrà generato dalle operazioni di cantiere, di perforazione dei pozzi e dal normale funzionamento della centrale geotermica a regime.

### **5.1. Monitoraggio acustico**

Il clima acustico delle aree interessate dallo studio è legato essenzialmente alla presenza di avifauna ed entomofauna, in un contesto di traffico veicolare molto scarso o quasi assente. In considerazione di quanto sopra si è ritenuto di eseguire misure limitate nel tempo, che tenessero però in considerazione le possibili variazioni di livello sonoro giorno-notte dovute all'ecosistema di cui sopra.

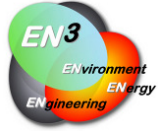
Il monitoraggio acustico è stato quindi eseguito su un periodo pari a circa 24 ore a cavallo tra il 5 ed il 6 settembre 2012, in tre postazioni di misura ubicate in prossimità dei ricettori acustici più vicini alle aree pozzi e denominate con i numeri 01 e 02 (si omettono qui le altre misure effettuate nel 2012 in quanto relative a siti non più di interesse del progetto). Tali punti, di cui più sotto si riporta una scheda descrittiva, sono i seguenti:

- Punto di misura 01

Abitazione privata ubicata nel Podere Serraia, a circa 800 m di distanza, in direzione sud-ovest, e in posizione sopraelevata;

- Punto di misura 02

Abitazione privata ubicata nel Podere Le Costaglie, a circa 300 m di distanza dal sito di centrale, in direzione NE, e in posizione sopraelevata. A tale edificio è annesso anche un capannone agricolo, ubicato quasi in adiacenza dell'area di perforazione, a circa 70 m dalla centrale stessa;

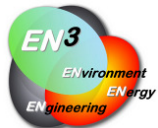


**Punto di misura 1 del rumore**

**Ricettore: Edificio residenziale**  
(in rosso il punto di rilevamento fonometrico)

Distanza dalla centrale: ca.800 m





EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

Pag. 7 / 24



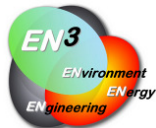
**Punto di misura 2  
del rumore**

**Ricettore: edificio  
residenziale**  
(in rosso il punto di  
rilevamento  
fonometrico)

Distanza dalla  
centrale: ca.  
300 m







Tenuto conto che in prossimità dell'area pozzi 2 l'ambito di riferimento resta immutato, non sono state previste misure ad hoc, dovendosi ritenere che i livelli sonori siano del tutto assimilabili a quelli degli altri punti di misura.

Entrambi i ricettori individuati corrispondono a proprietà private. Conseguentemente, le situazioni incontrate in sede di misura sono state diverse tra loro. In particolare, per quanto riguarda il ricettore 1 è stato possibile posizionare il fonometro nelle immediate vicinanze del ricettore stesso, mentre nel caso del ricettore 2 lo strumento si è dovuto posizionare fuori della proprietà, in corrispondenza del cancello di accesso alla stessa (v. figure sotto). Al riguardo va comunque ribadito quanto già evidenziato riguardo la sostanziale invarianza del clima acustico locale.

Per tutte le postazioni di misura l'altezza del microfono è stata pari a 4 metri. Il monitoraggio è stato eseguito in conformità con quanto richiesto dalle normative, sia per quanto riguarda la strumentazione impiegata, sia per quanto riguarda il suo utilizzo.

Le figure sotto riportate mostrano invece, rispettivamente, le tre stazioni di monitoraggio collocate nei punti di misura (nelle immagini il microfono non è ancora stato posizionato all'altezza prevista di 4 metri).

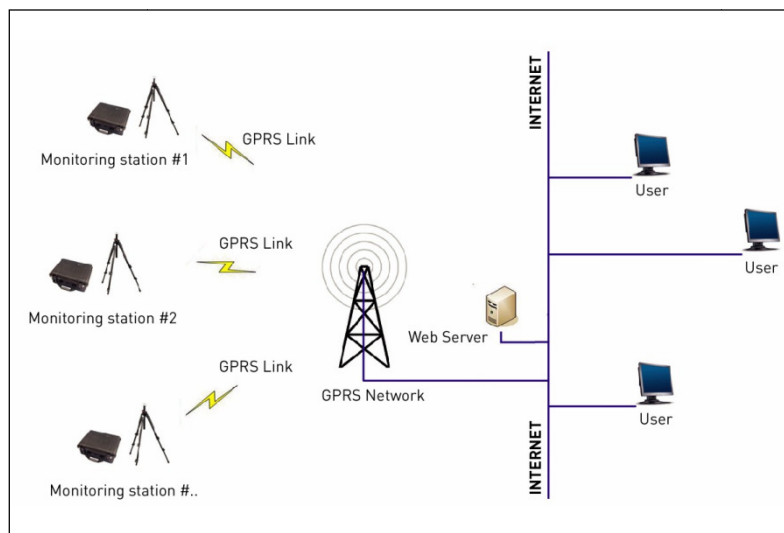


Stazione di misura 01  
(43°14'22" N. 11°01'51" E)



Stazione di misura 02  
(43°14'54" N. 11°01'57" E)

Le misure di monitoraggio acustico hanno consentito di verificare il clima acustico della zona. Tali misure sono state eseguite con apposite centraline per monitoraggi 'live'. La tecnologia di monitoraggio 'live' consente di acquisire informazioni acustiche dettagliate e di trasmettere le stesse in tempo reale ad un server web per la visualizzazione da parte delle persone autorizzate. La figura seguente mostra il principio di funzionamento del sistema di monitoraggio impiegato.



**Principio di funzionamento del sistema 'live'**

Nel caso specifico l'acquisizione dei dati acustici è stata in ragione di un campione ogni secondo. Per le operazioni di elaborazione dei dati, e calcolo dei livelli equivalenti orari e dei livelli statistici, è stato impiegato il software NoiseDataView.

La tabella seguente mostra rispettivamente, per i due punti di misura considerati, il periodo di tempo in cui è stato effettuato il monitoraggio, il livello equivalente diurno del 06/09 (tra l'inizio misura e le ore 22:00), il livello equivalente notturno tra le 22:00 del 06/09 e le 06:00 del 07/09 ed il livello equivalente diurno del 07/09 (tra le ore 06:00 ed il termine della misura).

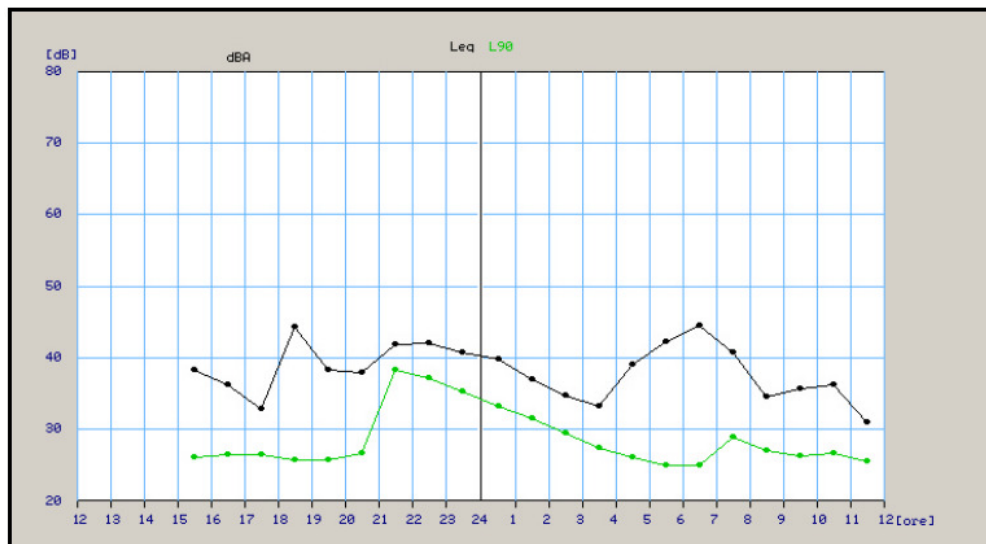
La differenza del livello diurno nel punto 1, tra il primo ed il secondo giorno, è da attribuirsi principalmente al canto di uccelli alla mattina (la misura del primo giorno inizia solo intorno alle 11:30); la media, riportata nella tabella riassuntiva, tiene quindi conto di questa situazione.

			Gio 6/9		Ven 7/9
01	15:44 – 11:38	LA <sub>eq</sub>	<b>40,1</b>	<b>39,6</b>	<b>39,7</b>
02	14:50 – 11:21	LA <sub>eq</sub>	<b>44,2</b>	<b>39,7</b>	<b>44,4</b>

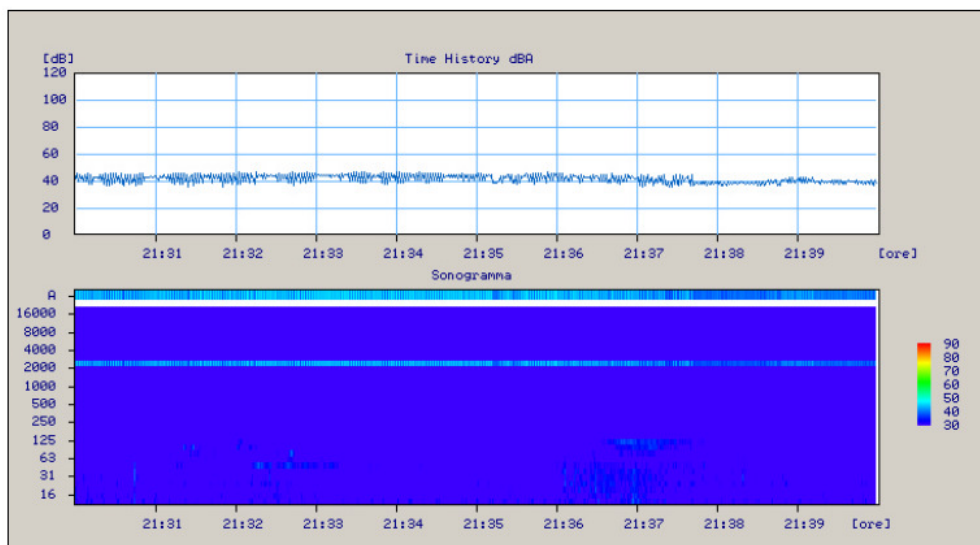
**Risultati delle misure**

### 5.1.1. Dettaglio monitoraggio acustico stazione 01

La figura seguente mostra il tracciato temporale relativo alla stazione 01. Il tracciato evidenzia una tipica situazione di misura in ambiente di campagna, con scarso traffico veicolare e presenza di entomofauna. La figura successiva mostra un sonogramma relativo ad una parte di acquisizione, dal quale si evince la presenza di ortotteri (grilli). Per tutta la durata delle misurazioni non vi è stata presenza di vento superiore a 5 m/s, né presenza di precipitazioni atmosferiche.



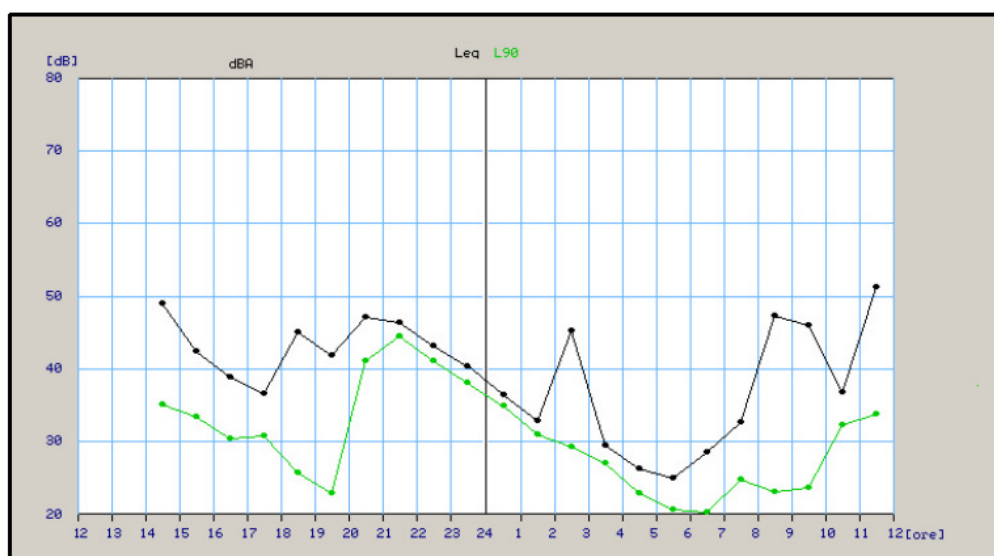
Stazione 01 - Andamento  $LA_{eq}$  e  $LA_{90}$



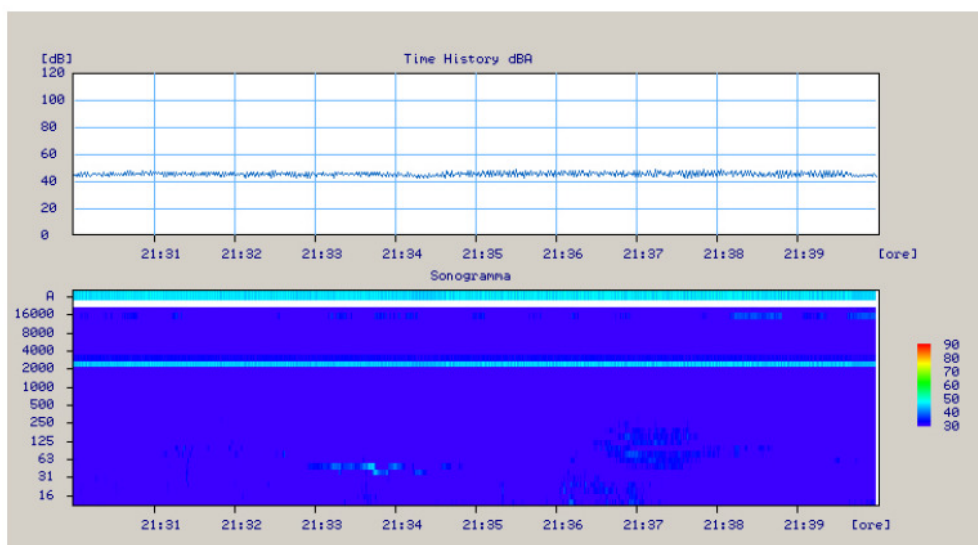
Stazione 01 - Canto di grilli

### 5.1.2. Dettaglio monitoraggio acustico stazione 02

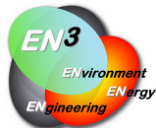
La figura seguente mostra il tracciato temporale orario di  $LA_{eq}$  ed  $LA_{90}$  relativo alla stazione 02. Anche in questo caso il tracciato evidenzia una tipica situazione di misura in ambiente di campagna, con scarso traffico veicolare e presenza di entomofauna. La figura successiva mostra un sonogramma relativo ad una parte di acquisizione, dal quale si evince la presenza di ortoteri. Per tutta la durata delle misurazioni non vi è stata presenza di vento superiore a 5 m/s, né presenza di precipitazioni atmosferiche.



Stazione 02 - Andamento  $LA_{eq}$  e  $LA_{90}$



Stazione 02 - Canto di grilli



## **5.2. Simulazioni**

Per mezzo del software di simulazione CadnaA sono state eseguite le simulazioni della propagazione del rumore per le fasi operative di perforazione dei pozzi e funzionamento a regime della nuova centrale. Nelle simulazioni, e nelle successive considerazioni, tutte le fasi di perforazione dei pozzi sono state assunte temporalmente differite tra loro. Le mappe sono state calcolate ad un'altezza dal terreno pari a 4 metri, con una maglia di calcolo pari a 10x10 metri.

Nell'Appendice B sono riportati i dati di emissione delle sorgenti (per la caratterizzazione della macchina HH220 si è fatto riferimento all'Allegato II al SIA) mentre nell'Appendice C sono riportate le impostazioni utilizzate per il calcolo delle mappe.

### **5.2.1. Fase di perforazione dei pozzi**

Le simulazioni relative a questa fase, così come quelle relative alla fase di esercizio, sono state aggiornate nel luglio 2015, per tener conto del mutato assetto progettuale. Pertanto, i risultati qui riportati sono relativi a tale aggiornamento, ma i riferimenti al clima acustico utilizzano i dati acquisiti nel settembre 2012.

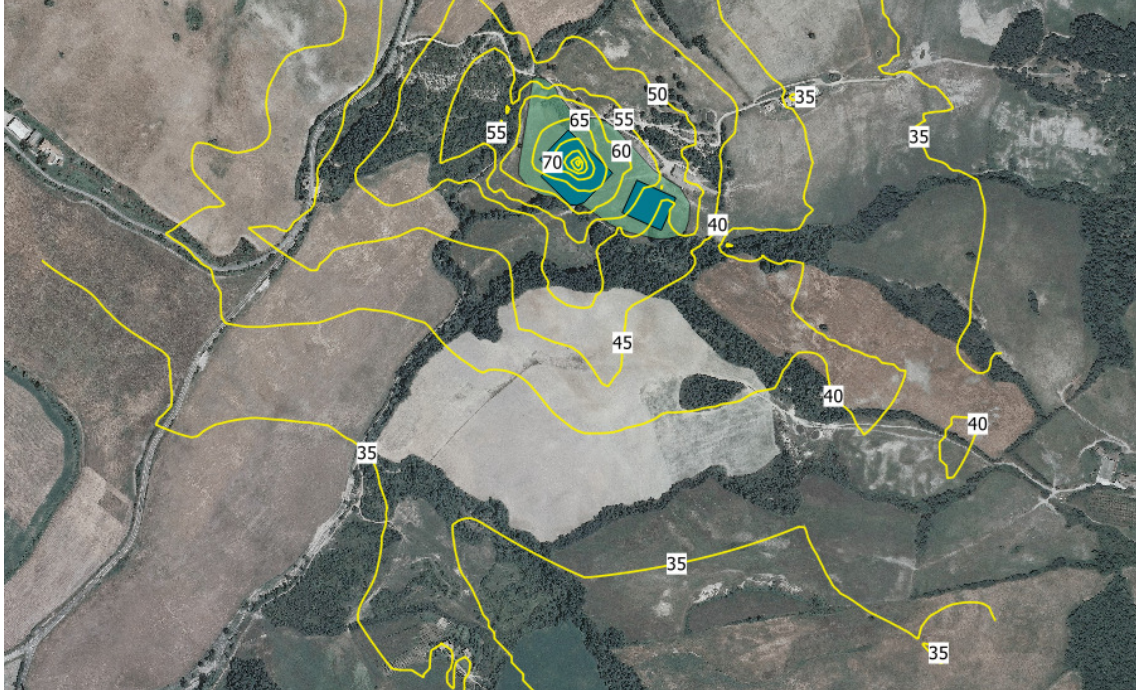
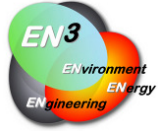
Come si vede, i risultati sono riportati sotto in forma di mappe acustiche, sovrapposte direttamente alle ortofoto dell'area, per consentire una visualizzazione più diretta e a diversi livelli di dettaglio.

E' da notare che nel caso della perforazione, al contrario dei cantieri "ordinari", l'attività è estesa all'intero arco delle 24 ore, e dunque è necessario il confronto sia con lo scenario diurno sia con quello notturno.

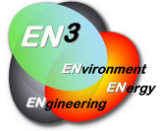
Come si vede, in entrambe le aree sono presenti ricettori a distanze dell'ordine di alcune centinaia di metri. Nel caso dell'Area pozzi Lucignano 1 il contributo massimo della perforazione è pari ai ricettori già visti ai fini della misura è pari, rispettivamente, a circa 35 e 40 dBA, che, considerando il valore di fondo di 40 dBA (anche notturno) dà luogo a valori massimi di 43 dBA, non superando, quindi, né il limite di immissione assoluto né quello differenziale.

Quasi analoga situazione si ha nel sito di perforazione Lucignano 2, dove però il contributo al ricettore ubicato a sud-ovest è di poco superiore (circa 45 dBA), il che, pur non dando luogo a superamenti dei limiti assoluti di immissione, potrebbe dar luogo ad un superamento del limite differenziale notturno. Data la ridotta entità di tale superamento, ulteriori approfondimenti saranno demandati alla fase esecutiva.

Resta ferma, comunque, la temporaneità dell'impatto e quindi anche la possibilità di operare in deroga. Infatti, al momento di avviare i lavori verrà prodotta una stima più precisa e, se ne ricorreranno le condizioni, si formalizzerà una richiesta di deroga al Comune di Radicondoli, ai sensi della D.C.R. 77/2000, con eventuale richiesta contestuale alla ASL, in caso di durata prevista superiore ai 20 gg della fase rumorosa.



**Mappa acustica perforazione Area Lucignano 1**



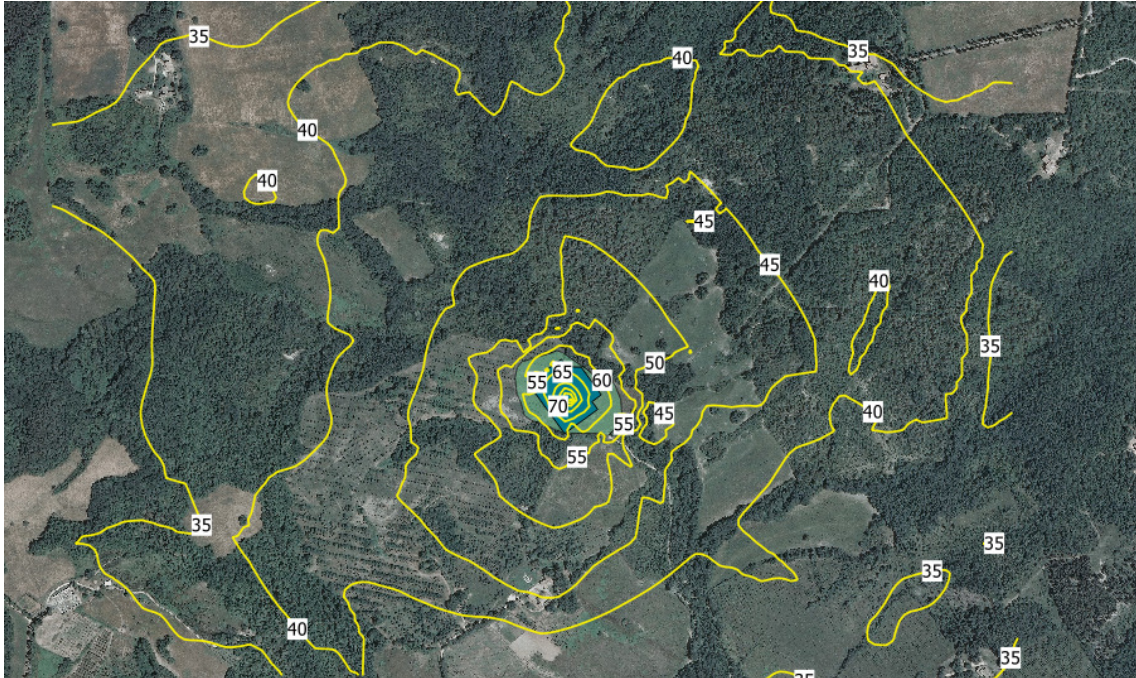
EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

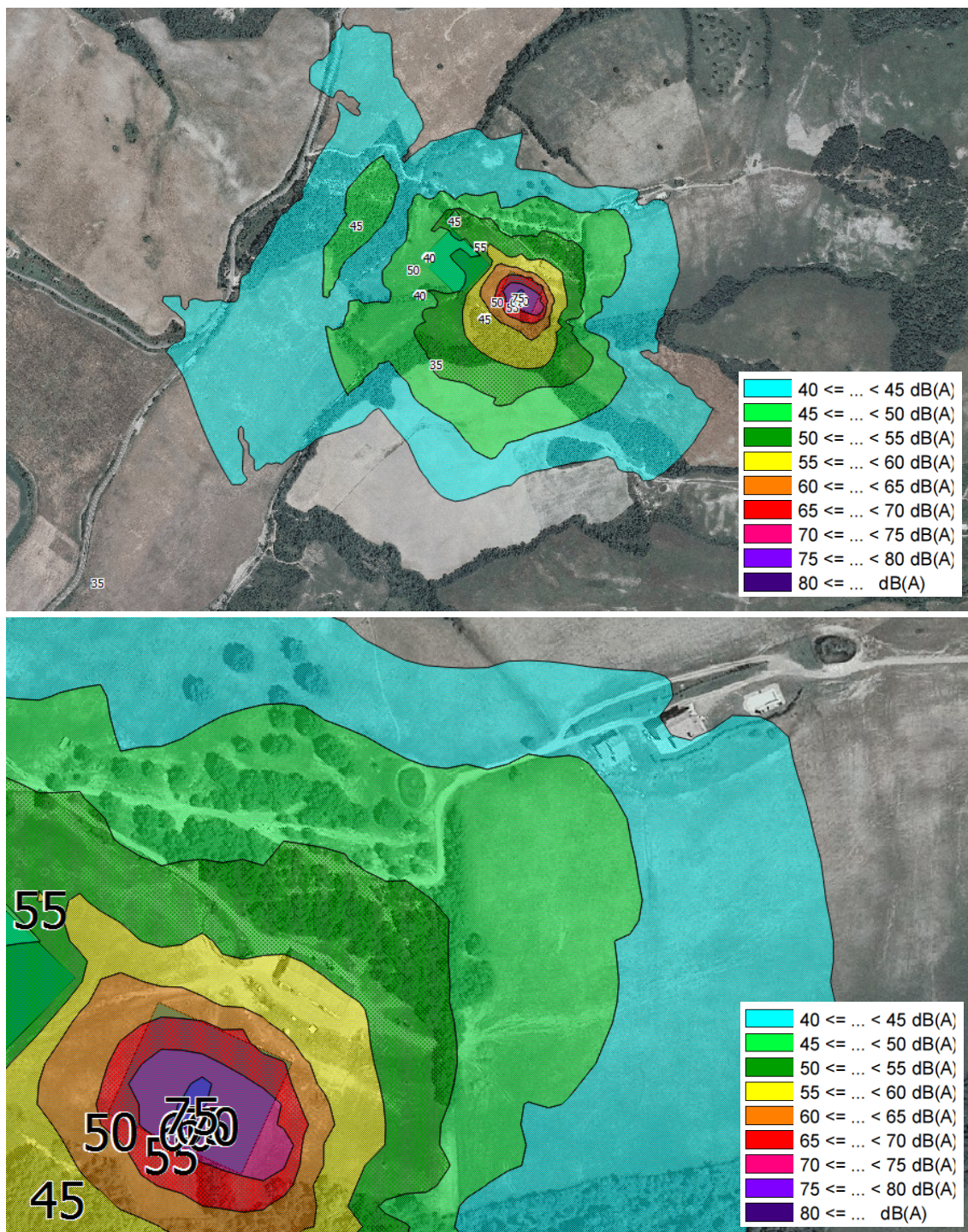
Pag. 14 / 24



**Mappa acustica perforazione Area Lucignano 2**

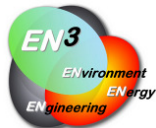
### 5.2.2. Fase di esercizio della centrale

La figura seguente mostra la mappa 2D relativa all'impatto prodotto dal funzionamento a regime della centrale, anch'essa sovrapposta alle ortofoto.



**Mappa acustica della centrale in esercizio**

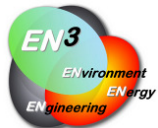




## 6. Conclusioni

Tenuto conto della attuale classificazione acustica dell'area in esame e del confronto dei livelli ottenuti dal modello previsionale con i limiti assoluti di immissione è emerso quanto di seguito riportato:

- In tutte le fasi e in tutti i siti le simulazioni mostrano che non ci sono superamenti dei limiti di immissione, né assoluto né differenziale;
- Soltanto in vicinanza del sito di perforazione 2 è possibile che si verifichino differenziali notturni intorno ai 3 dB, e quindi prossimi ai limiti di legge. Considerando quindi i limiti dell'analisi teorica, si ritiene che il tema potrà essere investigato solo in fase esecutiva, tenendo comunque conto anche della temporaneità dell'impatto e della possibilità di deroga.



EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

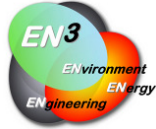
## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

Pag. 17 / 24

### APPENDICE A: Certificati di taratura strumenti



EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

Pag. 18 / 24



## Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2010-135016

Instrument Model 824, Serial Number 4097, was calibrated on 11OCT2010. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8046, IEC 61672-1:2002 Class 1; IEC 60651-2001, 60804-2000 and ANSI S1.4-1983 Type 1 1/3, 1/1 Oct. Filters; S1.11-1986 Type 1C; IEC61260-am1-2001 Class 1.

**New Instrument**  
**Date Calibrated: 11OCT2010**  
**Calibration due:**

### Calibration Standards Used

MANUFACTURER	MODEL	SERIAL NUMBER	INTERVAL	CAL. DUE	TRACEABILITY NO.
Larson Davis	2900 / 2239	0276 / 0105	12 Months	09NOV2010	2009-123745

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Temperature: 23 ° Centigrade

Relative Humidity: 32 %

### Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturers' specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

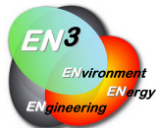
This calibration complies with the requirements of ISO 17025 and ANSI Z540. The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval assignment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Tested with PRM902-4699

Signed:

*Shawna Strand*  
Technician: Shawna Strand



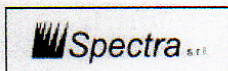
EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

Pag. 19 / 24



Spectra Srl  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42  
Arcore (MB)  
Tel-039 613321 Fax-039 6133235  
Website-www.spectra.it spectra@spectra.it

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 163**  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/8167

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2012/04/22  
*date of Issue*

- destinatario: Alter Eco Sas  
*addressee*  
Via Francana, 29/B  
Pavia (PV)

- richiesta: Off.253/12  
*application*

- in data: 2012/04/19  
*date*

**- Si riferisce a:**

*Referring to*

- oggetto: Fonometro  
*Item*

- costruttore: 01 dB  
*manufacturer*

- modello: 01dB SOLO  
*model*

- matricola: 60284  
*serial number*

- data delle misure: 2012/04/22  
*date of measurements*

- registro di laboratorio: 206/12  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 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 ed 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 No. 163 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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.

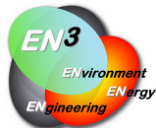
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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*

Emilio Caglio



EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

Pag. 20 / 24

# SIT

## SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA Calibration Service in Italy



Il SIT è uno dei firmatari degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA-MLA ed ILAC-MRA dei certificati di taratura.  
SIT is one of the signatories to the Mutual Recognition Agreement EA-MLA and ILAC-MRA for the calibration certificates

### CENTRO DI TARATURA Calibration Centre



**L.C.E. S.r.l.**

Via dei Platani, 7/9 - 20090 Opera (MI)

Telefono: 02-57602858, Fax: 02-57607234

<http://www.lce.it> - Email: [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

### CERTIFICATO DI TARATURA N. 27693-A Certificate of Calibration No. 27693-A

- <u>Data di emissione</u> date of issue	2011-03-08
- destinatario addressee	ALTER ECO SAS DI QUATRINI SILVIA & C.
- richiesta application	11-00084-T
- in data date	2011-03-03
<u>Si riferisce a</u> referring to	Calibratore
- oggetto item	Quest
- costruttore manufacturer	Quest
- modello model	QC-10
- matricola serial number	QIE010259
- data delle misure date of measurements	2011-03-08
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, 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 SIT No. 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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.

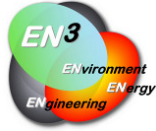
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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  
Sergenti Marco



## APPENDICE B: Emissione sorgenti

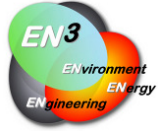
### Centrale

L'impianto è stato schematizzato come segue:

- un parallelepipedo posizionato a 5,2 m da terra (luce libera), con 6 sorgenti areali (facce). Le dimensioni del parallelepipedo sono pari a 70 L x 20,2 W x 3 H metri. Si assume che le facce omologhe (ad es., superiore/inferiore) abbiano le stesse emissioni.
- tre parallelepipedi in sequenza (turbina-generatore-turbina) posizionati al di sotto del primo

Di seguito sono riportati i livelli di potenza sonora utilizzati per la simulazione.

Nome	ID	Tipo	dB Pond.									A	lin
				63	125	250	500	1k	2k	4k	8k		
condensatori	CONDENS	Lw/ m <sup>2</sup>	Lin.	83,6	77,9	71,5	66,1	63,7	62,3	60,5	59,6	71	85
generatore (faccia orizzontale)	GEN_OR	Lw	Lin.	95	84,9	78,2	75,2	71,2	70	67,8	66,7	78,9	95,6
generatore (facce laterali lunghe)	GEN_LLU	Lw	Lin.	97,8	87,7	81	78	74	72,8	70,6	69,5	81,7	98,4
generatore (facce laterali corte)	GEN_LCO	Lw	Lin.	95	84,9	78,2	75,2	71,2	70	67,8	66,7	78,9	95,6
turbina (faccia orizzontale)	TU_OR	Lw	Lin.	87,1	83,3	78	73,8	70,8	69,7	68	66,5	78	89,3
turbina (facce laterali lunghe)	TU_LLU	Lw	Lin.	87,3	83,3	77,7	73,8	70,8	69,7	68	66,4	77,9	89,4
turbina (facce laterali corte)	TU_LCO	Lw	Lin.	84,2	80,1	74,9	70,5	68	66,9	65	63,2	74,9	86,3



## APPENDICE C: Parametri di calcolo simulazione

CadnaA-Version 4.2.142 (32 Bit)  
Modello utilizzato: ISO 9613-2

### Parametri di calcolo:

#### Generali

Massimo raggio di ricerca (m) 3500.00  
Minima distanza sorgente-ricettore 0.00

#### Partizione

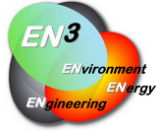
Raster Factor" 0.50  
Max. Length of Section (m) 1000.00  
Min. Length of Section (m) 1.00  
Min. Length of Section (%) 0.00  
Proj. Line Sources On  
Proj. Area Sources On

#### Periodo di riferimento

Reference Time Day (min) 960.00  
Reference Time Night (min) 480.00  
Daytime Penalty (dB) 0.00  
Recr. Time Penalty (dB) 0.00  
Night-time Penalty (dB) 0.00

#### DTM

Standard Height (m) 0.00  
Model of Terrain Triangulation



### Riflessione

max. Order of Reflection	2
Search Radius Src	3500.00
Search Radius Rcvr	3500.00
Max. Distance Source - Rcvr	1000.00 3500.00
Min. Distance Rcvr - Reflector	1.00 1.00
Min. Distance Source - Reflector	0.10

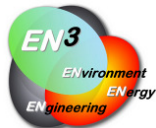
### ISO 9613

Lateral Diffraction	some Obj
Obst. within Area Src do not shield" On	
Screening	Excl. Ground Att. over Barrier
Dz with limit (20/25)	-
Barrier Coefficients C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperature (°C)	10
rel. Humidity (%)	70
Ground Absorption G	0.50
SCC_C0	0.0 0.0

### Alcune note sui parametri meteo:

Non avendo a disposizione indicazioni sulle condizioni meteo del sito, il fattore di correzione meteorologica C0 è stato posto pari a 0, ipotizzando cautelativamente le condizioni peggiori ovvero favorevoli alla propagazione del suono.





EN3 –  
ENvironment  
ENergy  
ENgineering s.r.l.

## Studio acustico del progetto "Lucignano"

Doc.n. LUC-SIA-D-A01-00

Data 24/07/2015

Pag. 24 / 24

*I dati, le misure e gli elaborati riportati nella presente relazione sono stati estratti e riprodotti fedelmente nei contenuti, fatti salvi gli aggiornamenti sopra descritti e quanto precisato in premessa, da quanto contenuto nella relazione tecnica n.112/2012 rev B del 19/11/2012 di cui si riporta qui sotto la pagina conclusiva, timbrata e firmata dal Tecnico Competente (si sono omesse le frasi conclusive, in quanto riferite alla precedente configurazione di progetto, non più attuale).*

-----  
RELAZIONE TECNICA COSTITUITA DA 47 PAGINE compresi gli allegati A, B, C, e D  
-----

Pavia, 19/11/2012

Il Tecnico Competente

