



Irminio SRL

Rilievo geofisico 3D

Permesso di ricerca "Santa Croce"

Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale

Procedura di V.I.A.

ALLEGATO N. 2

**Relazione di Valutazione previsionale dell'impatto
acustico e delle vibrazioni**

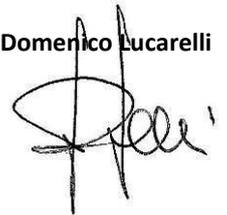
IRMINIO Srl

**Progetto per il permesso di ricerca Scicli
Sismica 3D**

Relazione di Valutazione previsionale dell'impatto acustico e delle vibrazioni

Data: **28 novembre 2016**

dott. Domenico Lucarelli



dott. Domenico LUCARELLI
*Tecnico Competente in
Acustica Ambientale*
Elenco Regione Molise n. 11
(Decreto Regione Molise n. 164 del 02.11.98)

dott. Domenico LUCARELLI

Via L. Pirandello n. 45/D 86100 CAMPOBASSO Tel 3408307352 Fax 08741861568 e-mail studiochimicolucarelli@gmail.com

Indice

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ATTREZZATURE	5
3. IMPATTO ACUSTICO	7
4. IMPATTO DA VIBRAZIONI	9
5. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE	12
6. STRUMENTAZIONE	12
7. METODOLOGIA	14
8. RISULTATI	17
8.1 Rumore	17
8.2 Modello previsionale "Impatto su ricettore"	22
8.2 Vibrazioni	27
8.2.1 Misurazione diretta delle vibrazioni	27
8.2.2 Misure delle vibrazioni stesse formazioni geologiche	31
9. CONCLUSIONI	40
ALLEGATI	40

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica viene redatta al fine di valutare, in via previsionale, l'impatto acustico e vibrazionale della sorgente sismica, del tipo vibroseis, da impiegare nel progetto di ricerca denominato Scicli, in provincia di Ragusa, per l'acquisizione di dati geofisici con utilizzo della tecnica sismica 3D.

PARTICOLARI COSTRUTTIVI DELLA SORGENTE SISMICA, DEL TIPO VIBROSEIS



La previsione di impatto acustico è definita dal comma 4, dell'art. 8, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 ("Legge Quadro sull'inquinamento acustico").

Le fonti di letteratura tecnica specifica utilizzate sono le seguenti:

- "Compendio di acustica" - K. Anthony Hoover

Le norme di riferimento sono:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";

- LEGGE n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

- D.M. 11 dicembre 1996 "Criterio differenziale per impianti produttivi a ciclo continuo";

- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";

- Norma Tecnica ISO 9613-2:1996 "*Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Metodo generale di calcolo*".

L'attività che verrà svolta si configura come attività di cantiere temporaneo mobile, non prevede movimentazione o scavi di terreno e utilizzerà la rete stradale e le strade rurali presenti all'interno del permesso di ricerca.

Nei paragrafi successivi si riporta la proposta di definizione di un'area di competenza del cantiere di svolgimento dell'attività di ricerca tale da non comportare disturbo sonoro e vibratorio per la popolazione.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE ATTREZZATURE

La campagna di acquisizione dei dati geofisici si svolge utilizzando squadre di personale specializzato, organizzato come un piccolo cantiere itinerante che si muove lungo tracciati programmati e definiti, che hanno il compito di coordinare, controllare e garantire il buon esito delle operazioni di acquisizione e il corretto funzionamento delle sorgenti sismiche e degli impianti di registrazione attraverso una sequenza di operazioni che si compone di varie fasi.

Le attività iniziali del lavoro, comportano l'instaurazione dei contatti con le autorità locali, la creazione di un database dei proprietari delle aree interessate e il reperimento delle anagrafiche, le valutazioni preliminari per individuare la posizione delle linee di geofoni e i punti di energizzazione, la campagna di rilievo topografico per l'esatta determinazione dei punti di energizzazione e ricezione, la stesura dei cavi e il posizionamento dei geofoni per la ricezione del segnale sismico, non comportano impatti di tipo acustico e/o vibrazionale.

Le fasi in cui si potranno avere tali impatti sono quelle della cosiddetta "energizzazione" propedeutica alla "registrazione dei dati sismici".

La fase di energizzazione consiste nella genesi di onde elastiche che propagandosi nel terreno, portano informazioni dei terreni attraversati ai sensori, geofoni, collocati sul piano campagna.

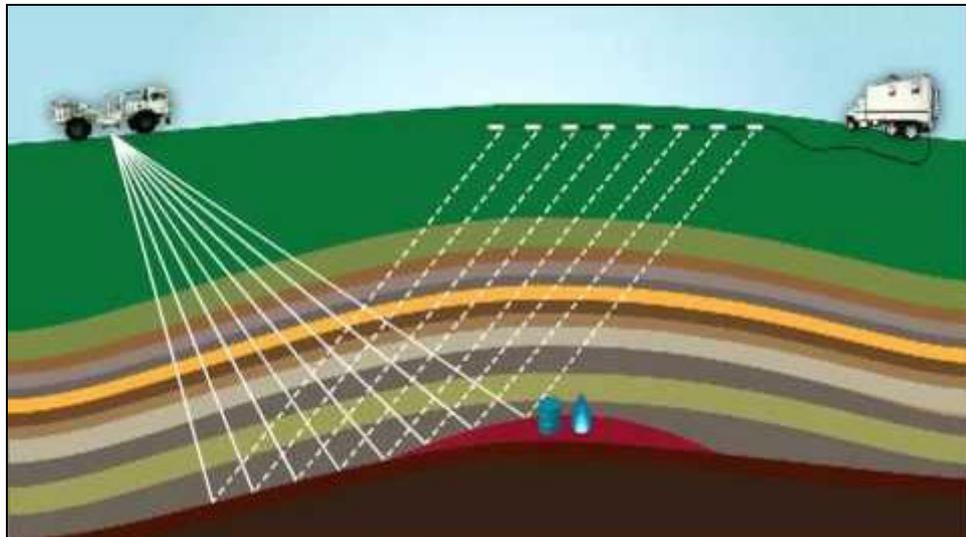


Figura 1. Sorgente vibroseis e propagazione onde sismiche

Nel progetto Scicli, la fase di energizzazione, prevede l'utilizzo della sola sorgente sismica.

Di seguito si descrive sinteticamente la tipologia della sorgente.

- **SORGENTE VIBROSEIS:** tale sorgente consiste nell'impiego di un numero di macchine operatrici, generalmente in numero di tre o quattro, che si muovono in convoglio all'interno dell'area del permesso. I vibratorii sono dotati di una piastra che, appoggiata al terreno, trasmette un impulso di breve durata, difficilmente superiore ai 22/24 secondi, utilizzando un range di frequenze ricompreso da circa 1 Hz fino a circa 80 Hz. In relazione alla necessità di posizionare gli autoveicoli in una configurazione geometrica precisa (pattern di vibrata), e di realizzare la sincronizzazione radio con le apparecchiature di registrazione, per ogni singolo punto di stazionamento è previsto un tempo operativo nell'ordine di qualche minuto.

Le linee di energizzazione non necessitano di un posizionamento rigido ma possono essere effettuate anche con scostamenti consistenti rispetto alla direzione di avanzamento. Tale opportunità consente di servirsi della viabilità esistente (strade, piste, sentieri), consentendo di mantenere idonee distanze dalle infrastrutture e dagli immobili presenti lungo il tracciato.

Inoltre, non sono previsti lavori di movimento di terra per l'apertura di piste per l'accesso di personale e mezzi. Le onde elastiche prodotte dall'energizzazione del terreno vengono captate dai geofoni e, dopo essere state trasformate in impulso, vengono registrate sul computer installato sull'automezzo di "registrazione dei dati".

Anche le successive fasi di rimozione di tutto il materiale utilizzato quali cavi, raccordi, sensori, segnali di riferimento, e di stima e compensazione degli eventuali danni arrecati dall'attività non comporteranno impatti significativi di rumore e vibrazioni.

I tempi di realizzazione di un rilievo sismico dipendono sostanzialmente dal tipo di sorgente d'energia utilizzata, dal numero e dalla lunghezza delle linee sismiche da registrare e dalla morfologia del territorio dove si effettua il rilievo sismico.

L'attività si configura come attività di cantiere temporaneo mobile. Al fine di creare il minor disagio possibile alla viabilità ed alla popolazione è previsto il coordinamento del traffico veicolare che vedrà presente personale tecnico equipaggiato con indumenti ad alta visibilità, ad inizio e fine convoglio, che si occuperà della segnalazione della presenza dei mezzi e della regolamentazione del traffico veicolare. Anche il posizionamento di cavi e geofoni avverrà producendo il minor impatto possibile per la vegetazione utilizzando pali di dimensione tale da consentire il mantenimento dei cavi sollevati da terra per non danneggiare la vegetazione.

L'attività si svolgerà solo nel periodo diurno dalle ore 8,00 alle ore 17,00.

3. IMPATTO ACUSTICO

Si riporta di seguito la definizione di livelli di emissione, immissione e differenziale, come stabilita dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore":

Art. 2. Valori limite di emissione

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26/10/1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26/10/1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.
3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26/10/1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

Art. 3. Valori limite assoluti di immissione

1. I valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26/10/1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto.
2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26/10/1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.
3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

Art. 4. Valori limite differenziali di immissione

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26/10/1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.
3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Le norme vigenti in materia di rumore prevedono che i Comuni predispongano una Zonizzazione acustica del territorio suddividendolo in classi. A ogni classe è associato un campo di valori limite d'immissione ed emissione che consentono d'individuare quale clima acustico debba corrispondere ad ogni area. Se un Comune ha predisposto la zonizzazione definitiva del proprio territorio, si applica quanto previsto dalla Legge 447/95 e dai relativi decreti attuativi, altrimenti si procede con una fase transitoria in riferimento al D.P.C.M. del 1 marzo 1991.

Nel caso in esame, mancando la Zonizzazione Acustica dei comuni interessati dal progetto, si applicano i limiti di accettabilità stabiliti all'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991, in cui si considerano in via transitoria quelli per "Tutto il territorio nazionale" e cioè 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) nel periodo notturno.

Art. 6.

1. In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

4. IMPATTO DA VIBRAZIONI

Mentre il rumore ambientale è regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, per l'esposizione alle vibrazioni al momento non sono presenti leggi che disciplinino il problema delle vibrazioni.

In ambito nazionale ed internazionale le norme che regolamentano i valori limite di esposizione delle strutture alle vibrazioni sono le seguenti:

- ISO 4688: 2009
- DIN 4150-3: Le Vibrazioni nelle Costruzioni: effetti sui manufatti
- UNI 9916: "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici"
- UNI 9614: "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"

Altre norme legate ai fenomeni delle vibrazioni sono:

- UNI 10985 Relativa a Ponti e Viadotti
- UNI 9942 Relativa a Gallerie e Ferrotranviarie

Lo scopo della norma ISO 4688 non è quello di stabilire dei valori limite di soglia, ma bensì di delineare una metodologia di prova e di analisi del segnale. Inoltre nella stessa norma viene riportata una classificazione delle diverse tipologie di edifici in considerazione della struttura, delle fondazioni e del terreno, definendo il "grado di tollerabilità" alle vibrazioni della struttura.

La norma DIN 4150-3 è il riferimento per quanto riguarda i limiti - soglia di vibrazioni a cui può essere sottoposto un edificio. La norma infatti stabilisce una procedura per la determinazione e la valutazione degli effetti indotti dalle vibrazioni sui manufatti. La norma indica i valori a cui fare riferimento per evitare l'insorgenza di danni nei manufatti, danni intesi come una riduzione del valore d'uso.

La norma UNI 9916 non fornisce limiti ben definiti ma una guida relativa ai metodi di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratorii in modo da permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici. La norma classifica le definizioni di danno secondo la seguente terminologia: Danno di soglia, Danno minore, Danno maggiore e ad ognuno è legato un fenomeno più o meno intenso di dissesto del manufatto.

La norma di riferimento per l'esecuzione delle misure in sito che permette di ottenere informazioni dirette e rapide sul manifestarsi di possibili fenomeni di danno alla struttura è la DIN 4150-3 "Vibrazioni nell'edilizia - Parte 3: effetti sugli edifici", ritenuta maggiormente rappresentativa in quanto più restrittiva tra le norme internazionali vigenti:

- per valori di frequenza minimi nell'ordine di 12 Hz ai fini della tutela assoluta di edifici anche con caratteristiche di particolare sensibilità o valenza artistica o storica, sono ammissibili valori massimi di velocità di oscillazione nell'ordine dei 3-4 mm/s;
- il decremento della velocità di oscillazione è caratterizzato da variazione esponenziale correlabile con la distanza, secondo regole tali da garantire, nell'arco di uno scostamento di 50 metri dal punto sorgente, un decremento dell'ordine dell'80% per le onde nel terreno e del 60% delle onde lungo la superficie.

Da valutazioni già eseguite e da dati bibliografici si evince che alla distanza di 45-50 metri dal punto sorgente i valori di ampiezza registrabili raggiungono valori massimi dell'ordine di 3 mm/sec e sono, pertanto, compatibili con i valori di tutela assoluti previsti dalla norma.

La Norma UNI 9614 "*Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo*", disciplina le condizioni di benessere fisico degli occupanti delle abitazioni soggette a vibrazioni. La norma prescrive la valutazione delle accelerazioni rispetto ad un valore di riferimento secondo i tre assi di propagazione. Al fine della valutazione del superamento dei limiti di soglia indicati si considerano livelli di vibrazione continui, non continui o impulsivi. La norma divide l'intera giornata in due periodi, ossia giorno e notte. Questa norma è in accordo con la norma internazionale ISO 2631 "*Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings" (1 to 80 Hz)*".

Nella UNI 9614, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (giorno, dalle 7:00 alle 22:00 e notte, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici.

Generalmente, tra le due norme, la UNI 9614 si configura come più restrittiva.

Dato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente, a_w e L_w . Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come $L_w = 20 \log_{10} (a_w / 10^{-6} \text{ ms}^{-2})$.

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo l'asse z prevede una attenuazione di 3 dB per ottava tra 4 e 1 Hz, una attenuazione nulla tra 4 e 8 Hz ed una attenuazione di 6 dB per ottava tra 8 e 80 Hz. Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo gli assi x e y prevede una attenuazione nulla tra 1 e 2 Hz e una attenuazione di 6 dB per ottava tra 2 e 80 Hz. La banda di frequenza 1-80 Hz deve essere limitata da un filtro passabanda con una pendenza asintotica di 12 dB per ottava.

Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota o vari nel tempo, va impiegato il filtro definito nel *prospetto I* della norma, ottenuto considerando per ogni banda il valore minimo tra i due filtri suddetti. In alternativa, i rilievi su ogni asse vanno effettuati utilizzando in successione i filtri sopraindicati; ai fini della valutazione del disturbo verrà considerato il livello dell'accelerazione complessiva, ponderata in frequenza, più elevato.

Nell'Appendice della norma UNI 9614, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite.

Nel caso di vibrazioni di tipo impulsivo è necessario misurare il livello di picco dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza; tale livello deve essere successivamente diminuito di 3 dB al fine di stimare il corrispondente livello efficace. I limiti possono essere adottati se il numero di eventi impulsivi giornalieri non è superiore a 3.

Nel caso si manifestino più di 3 eventi impulsivi giornalieri i limiti fissati per le abitazioni, gli uffici e le fabbriche vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata, moltiplicandoli per un fattore correttivo F. Nessuna riduzione può essere applicata per le aree critiche.

Nel caso di impulsi di durata inferiore a 1 s si deve porre

$$F = 1.7 \cdot N^{-0.5}$$

Per impulsi di durata maggiore si deve porre

$$F = 1.7 \cdot N^{-0.5} \cdot t^{-k} \quad \text{con} \quad k = 1.22 \text{ per pavimenti in calcestruzzo}$$

$$k = 0.32 \text{ per pavimenti in legno.}$$

Qualora i limiti così calcolati risultassero inferiori ai limiti previsti per le vibrazioni di livello stazionario, dovranno essere adottati questi ultimi valori.

Tabella 3.2/1 - Limite UNI 9614 delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, di livello costante e non costante, validi per l'asse Z

DESTINAZIONE D'USO	a_w [m/s^2]	L_w [dB]
Aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (Notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
Abitazioni (Giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80
Uffici	$20.0 \cdot 10^{-3}$	86
Fabbriche	$40.0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 3.2.3/2 - Limite UNI 9614 delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, di livello costante e non costante, validi per gli assi X,Y

DESTINAZIONE D'USO	a_w [m/s^2]	L_w [dB]
Aree critiche	$3.6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (Notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (Giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

Tabella 3.2/3 - Limiti delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza in presenza di vibrazioni impulsive

DESTINAZIONE D'USO	a_w (Z) [m/s^2]	a_w (XY) [m/s^2]
Aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	$3.6 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	$5.0 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Giorno)	0.30	0.22
Uffici	0.64	0.46
Fabbriche	0.64	0.46

5. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

Per consentire di svolgere l'attività di acquisizione dei dati geofisici con la tecnica della Sismica 3D si è proceduto in questa fase a definire il limite minimo del confine di cantiere tale da non comportare disturbo acustico e vibrazionale presso i ricettori che sono dislocati lungo tutto il percorso di svolgimento dell'attività. La definizione del limite è stato valutato tenendo presente i seguenti criteri:

- Impatto acustico: il limite di riferimento è stato stabilito come "distanza in metri dal punto di ubicazione dei mezzi vibratorii oltre la quale il valore del Livello equivalente di rumore risulta inferiore a 60,0 dBA". Tale limite risulterebbe ampiamente cautelativo rispetto al limite normativo che impone un Livello di accettabilità di 70,0 dB in periodo diurno per la zona definita "Tutto il territorio nazionale".
- Impatto vibrazioni: il limite di riferimento è stato stabilito in $a_w = 5.0 \text{ mm/s}^2$, riferendosi alla norma UNI 9614 per il disturbo da vibrazione.

6. STRUMENTAZIONE

Per l'acquisizione dei dati di rumore sono stati utilizzati contemporaneamente due fonometri:

- NORSONIC modello 118, matricola n. 31748, con capsula microfonica NORSONIC 1225, matricola 69929, dotato di preamplificatore NORSONIC 1206, matricola 30851, di classe I come definito negli standard IEC 651 (EN 60651/94), IEC 804 (EN 60804/94) e IEC 225 (filtri a terze di ottave), con grado di precisione pari a 0,1 dB in ponderazione di frequenza A.
- BRUEL & KJAER modello 2250 light, matricola n. 2774001, con capsula microfonica BRUEL & KJAER 4950, matricola 2755105, dotato di preamplificatore BRUEL & KJAER ZC 0032, matricola 14998, di classe I come definito negli standard IEC 651 (EN 60651/94), IEC 804 (EN 60804/94) e IEC 225 (filtri a terze di ottave), con grado di precisione pari a 0,1 dB in ponderazione di frequenza A.

Le prove di calibrazione sono state effettuate con calibratore QUEST QC-20, matricola n. QOF030028, e calibratore BRUEL & KJAER, matricola 3001180, entrambe di classe 1 secondo la norma IEC 942/88 (SPL 94 dB) con grado di precisione 0.1 dB; la differenza tra la calibrazione effettuata prima e dopo il ciclo di misure è stata di 0,01 dB. La certificazione relativa alla taratura periodica obbligatoria degli strumenti di misura è riportata in allegato alla presente relazione tecnica.

I rilievi e le misurazioni per la determinazione delle vibrazioni sono state effettuate utilizzando:

- un Acquisitore sismico di tipo stand alone 3 canali SISMALOG, della ditta M.A.E. Srl, matricola: M045229 conforme alle direttive 2004/108/CE "compatibilità elettromagnetica"; 2006/95/CE "direttiva bassa tensione".
- un Sensore geofono S3S2-S della ditta M.A.E. Srl, con frequenza $2 \pm 0,75 \text{ Hz}$, una componente verticale e due componenti orizzontali, matricola: M045230.

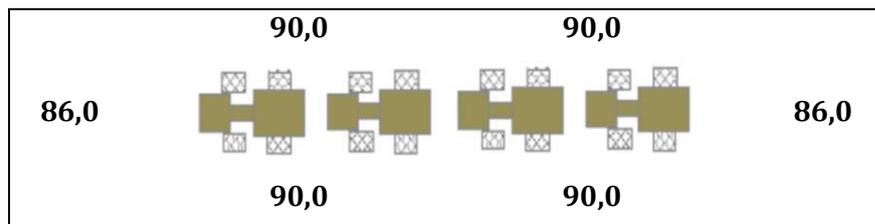
Per maggiore sicurezza non sono stati adottati criteri di attenuazione in funzione della frequenza ma le misure sono state utilizzate direttamente per il confronto con i limiti imposti e con le simulazioni effettuate. Tutte le misurazioni sono state effettuate ponendo lo strumento in collegamento meccanico con le opere di fondazione dei recettori.

7. METODOLOGIA

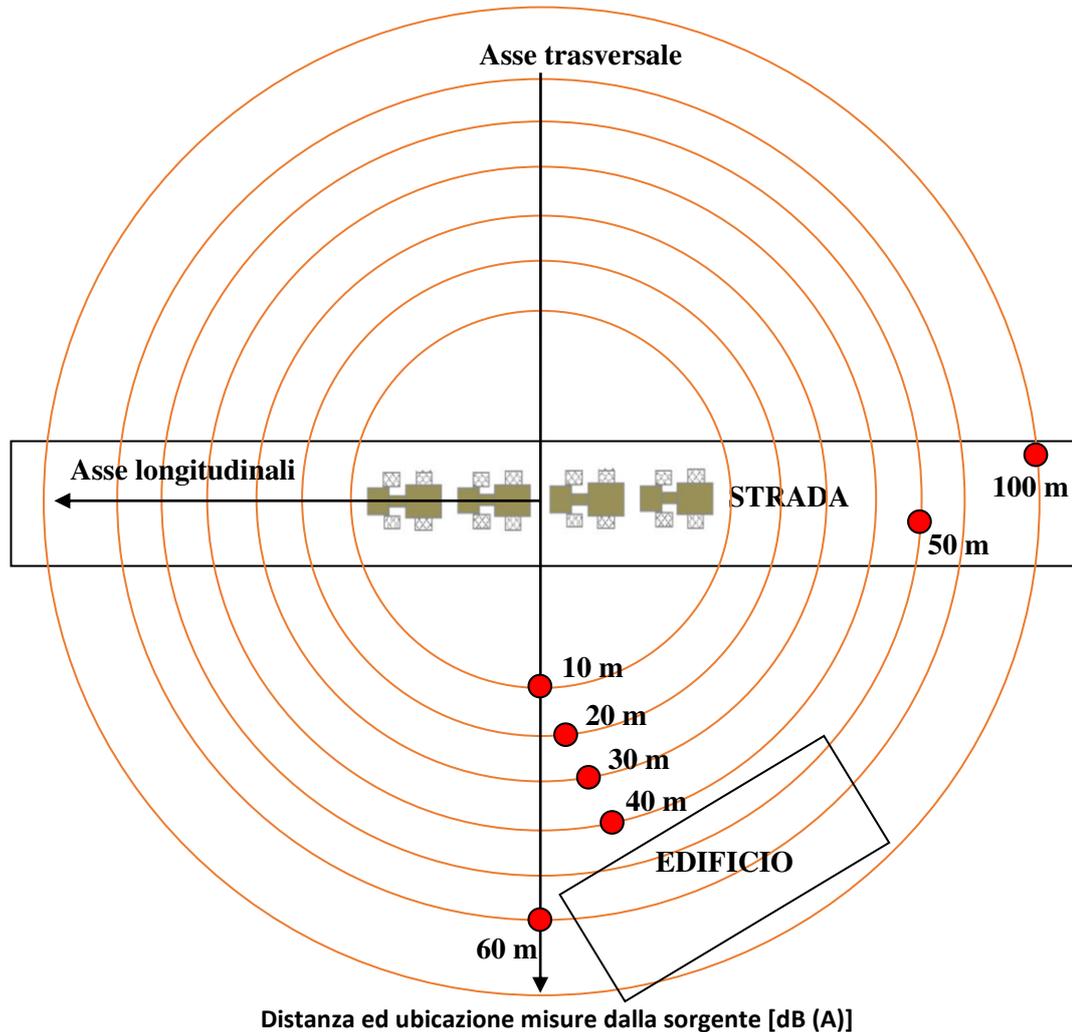
Per valutare l'impatto acustico e l'impatto da vibrazioni è stata condotta una campagna di misura strumentale effettuata in data 10 novembre 2016 presso la sede amministrativa della Geotec SpA, sita in Campobasso alla Via Giuseppe Barbato n. 20.

Nel corso di tale campagna sono stati posizionati numero quattro vibrator in formazione di "energizzazione" e un automezzo attrezzato con i sistemi di registrazione e sono state eseguite registrazioni attraverso l'invio di impulsi e svolgendo la fase di rilevamento dei dati.

Durante tale attività, svolta più volte nell'arco di circa tre ore, dalle 15.00 alle 18.00, sono state eseguite misure fonometriche e di vibrazione, finalizzate a determinare i livelli sonori e vibratori presso ricettori posti a distanze progressivamente più elevate dal punto di ubicazione della sorgente. La misurazione del rumore è stata effettuata ponendo il fonometro lateralmente al gruppo di vibrator in quanto è risultata la zona di massima intensità di emissione sonora.



Livelli sonori misurati a 10 m di distanza dalla sorgente [dB (A)]



Distanza ed ubicazione misure dalla sorgente [dB (A)]



Area interessata dalle misure fonometriche



Ubicazione misure fonometriche realizzate

Le misure sono state effettuate in presenza di condizioni meteorologiche buone con la velocità del vento inferiore a 5 m/s e con microfono fonometrico munito di cuffia antivento.

Il microfono fonometrico è stato posto ad un'altezza di 1,5 m dal piano di campagna.

Il sensore geofono è stato posizionato a terra in varie postazioni, a varie distanze e su varie tipologie di fondo (asfalto, pavimento industriale, pavimento piastrellato, terreno).

Dati meteorologici durante le fasi di misurazione					
Temperatura (°C)			Pressione atmosferica (hPa)	Umidità relativa (%)	Velocità media del vento (m/sec)
Media	Minima	Massima			
19,0	17,0	20,0	1009	52	< 2

8. RISULTATI

8.1 Rumore

<i>Distanza dalla sorgente</i>	10 m (campo aperto – trasversale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 18.00
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	85.0 dB(A)

<i>Distanza dalla sorgente</i>	20 m (campo aperto – trasversale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 18.00
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	77,9 dB(A)

<i>Distanza dalla sorgente</i>	30 m (campo aperto – trasversale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 18.00
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	75.8 dB(A)

<i>Distanza dalla sorgente</i>	40 m (campo aperto – trasversale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 18.00
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	73,0 dB(A)

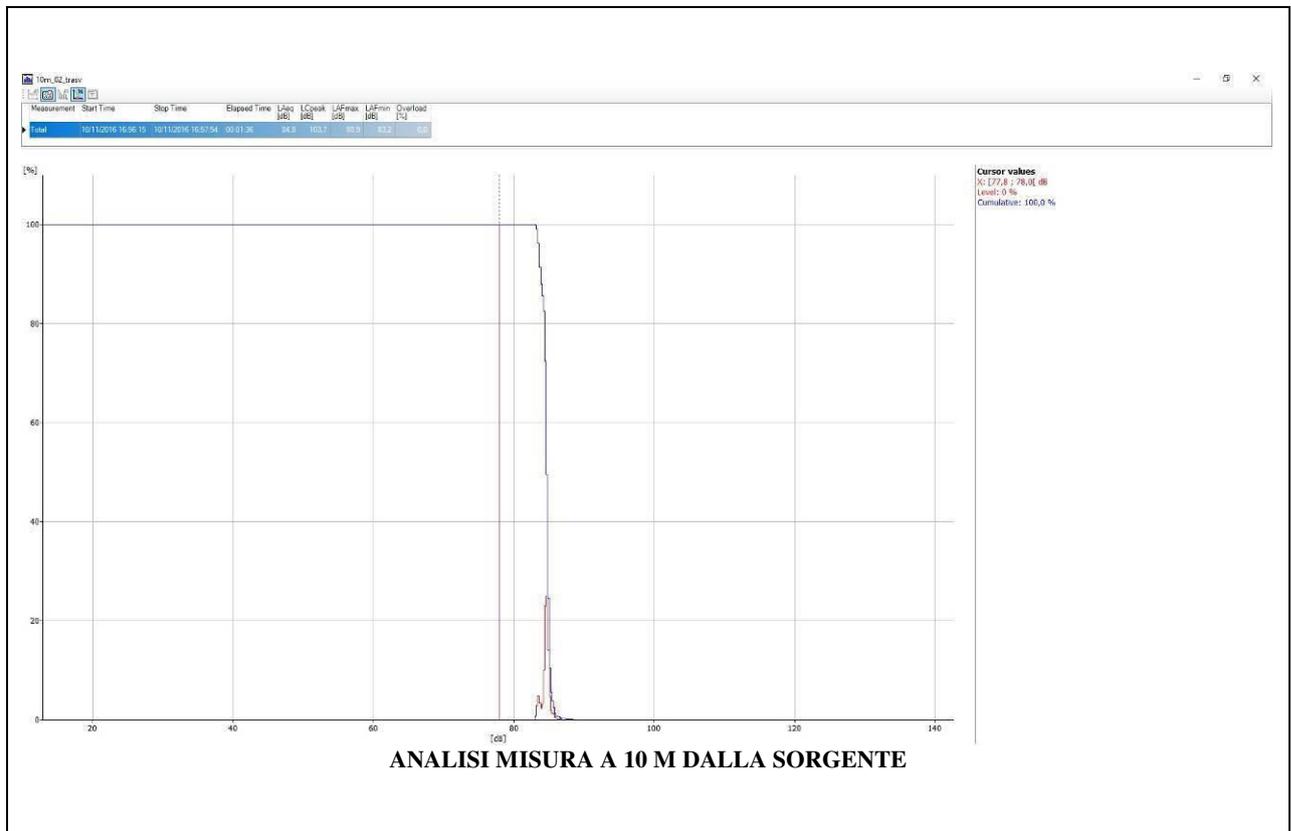
<i>Distanza dalla sorgente</i>	50 m (campo aperto – longitudinale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 18.00
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	69.8 dB(A)

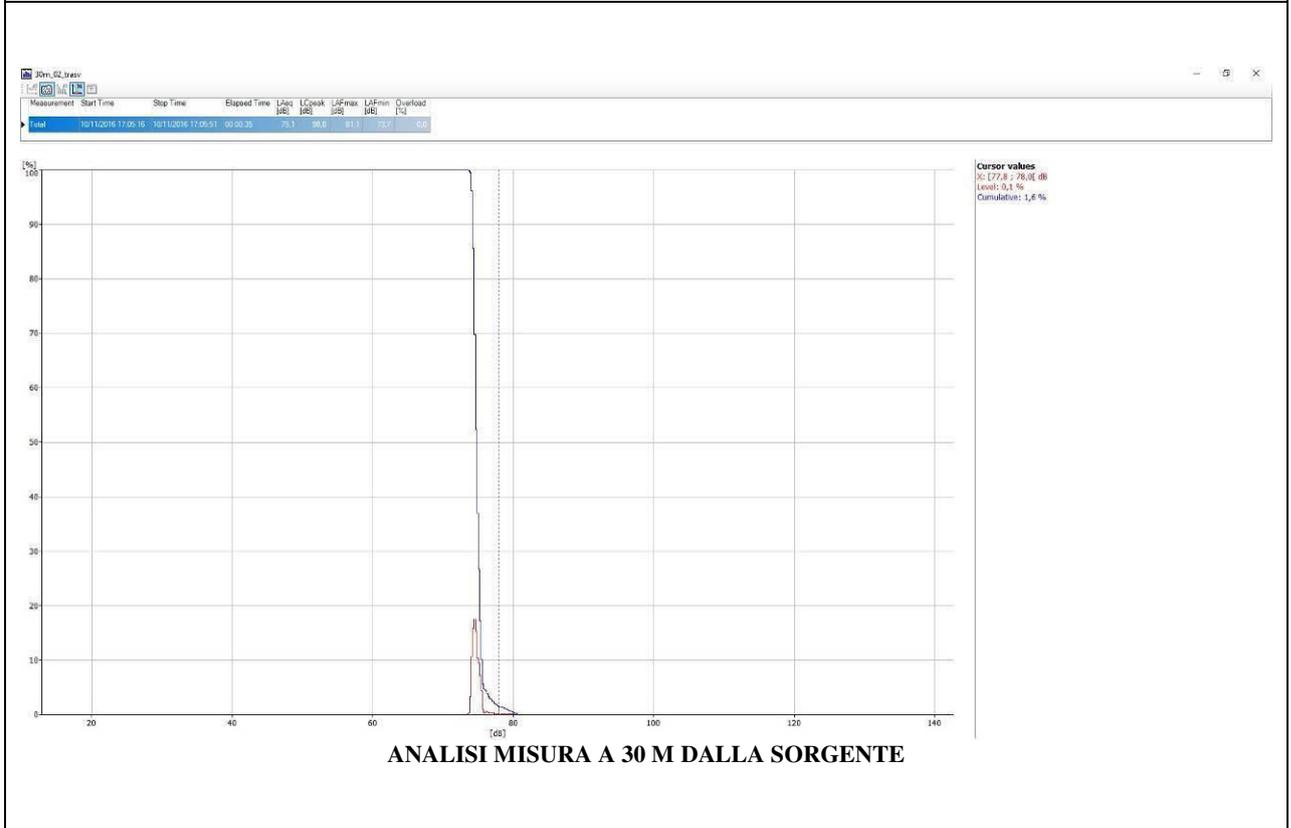
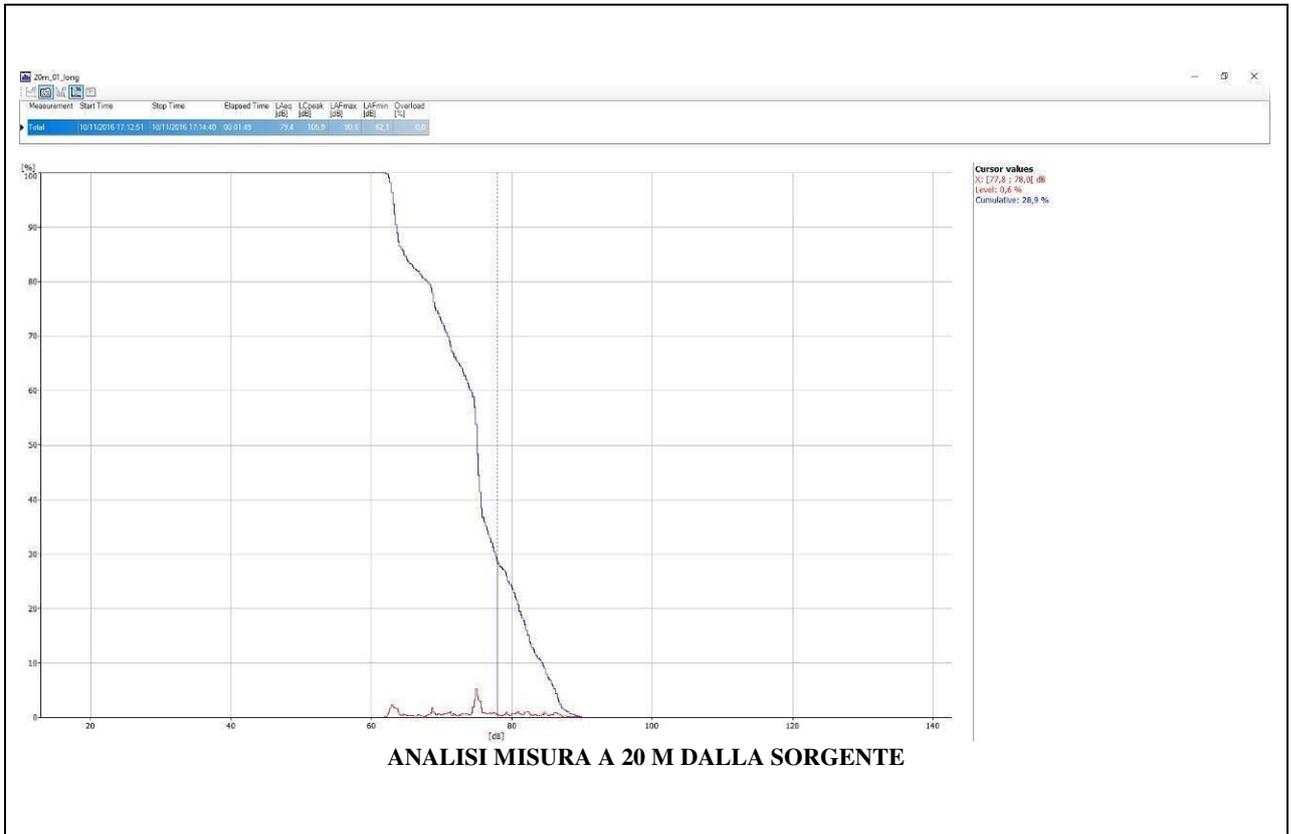
<i>Distanza dalla sorgente</i>	60 m (campo aperto – trasversale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 18.00
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	68,3 dB(A)

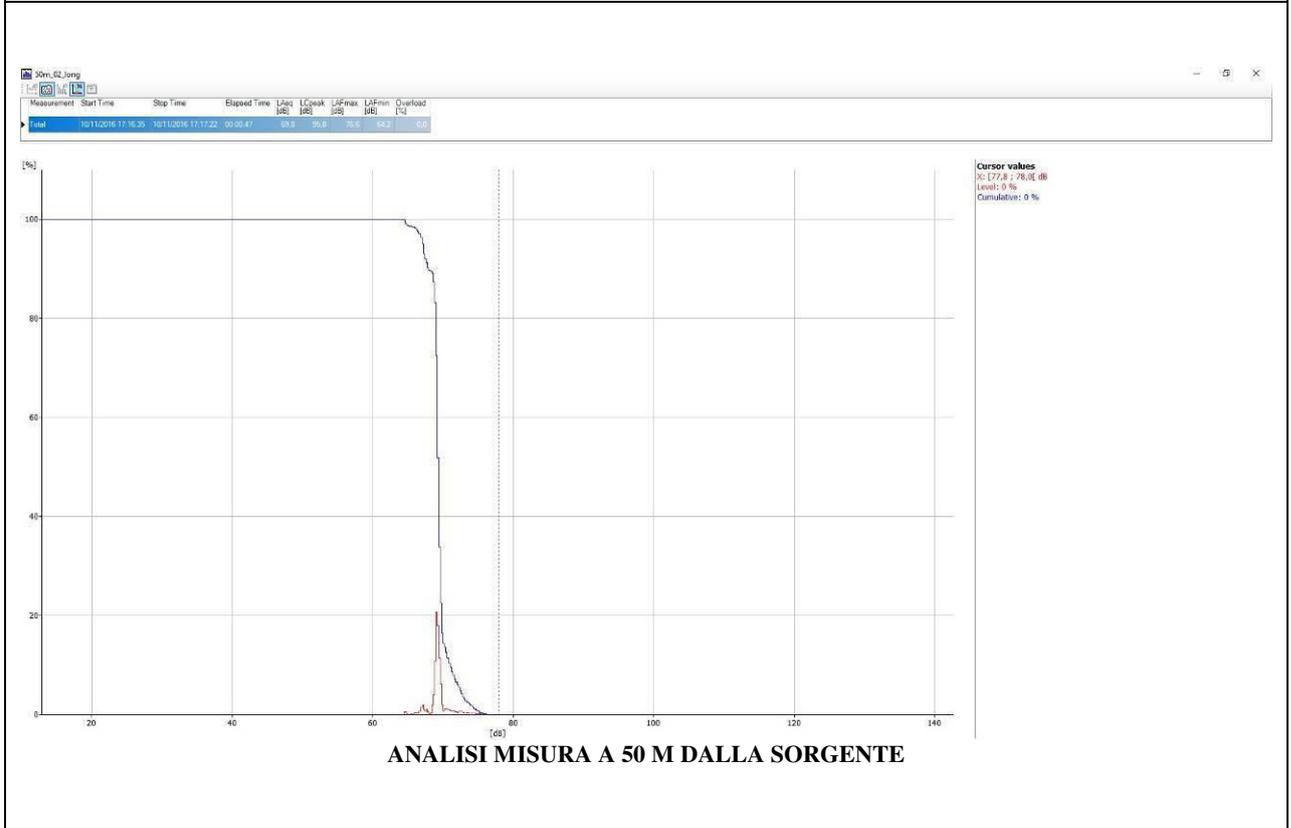
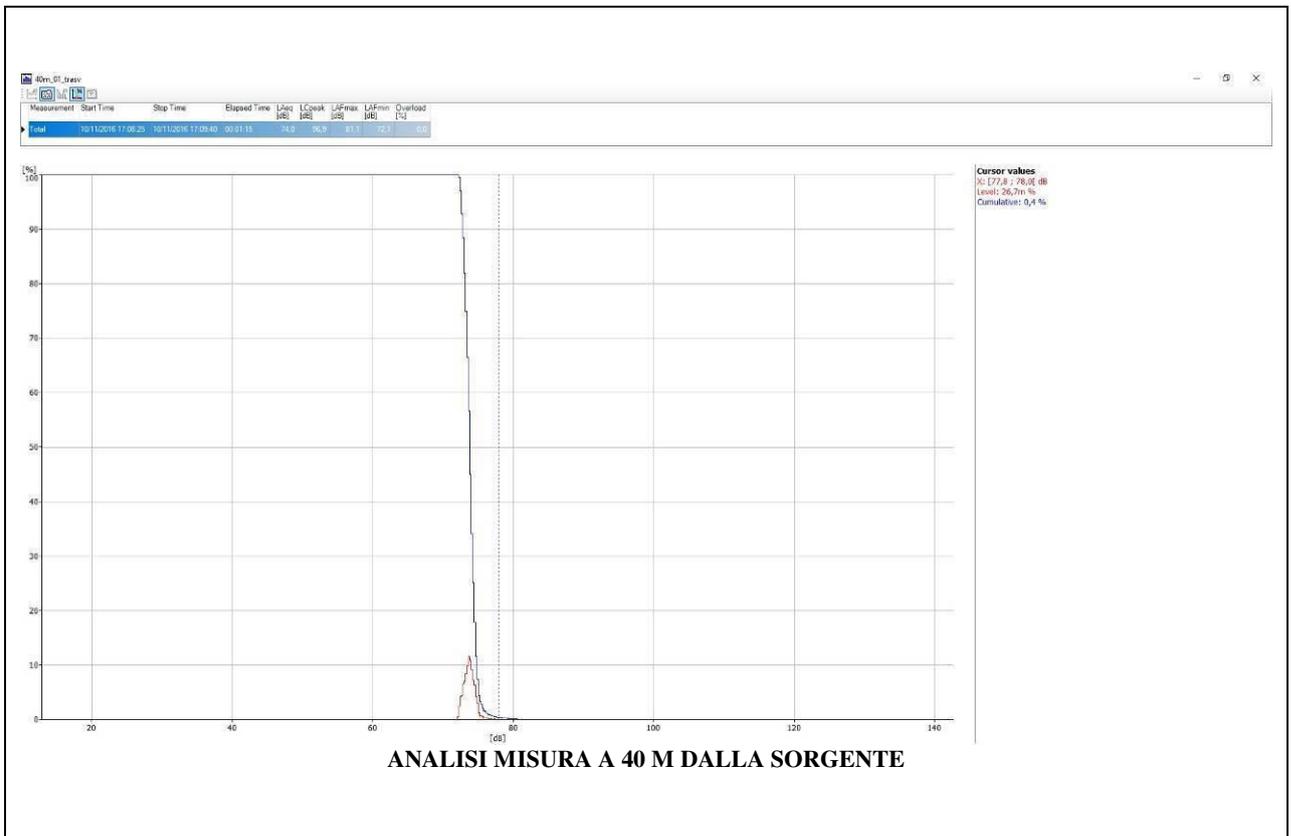
<i>Distanza dalla sorgente</i>	100 m (campo aperto – longitudinale pattern vibroseis)
<i>Attenuazioni</i>	nessuna
<i>Tempo di osservazione</i>	Dalle ore 15,00 alle ore 15,30
<i>Tempo di misura</i>	3 minuti
<i>Livello sonoro equivalente misurato</i>	59.6 dB(A)

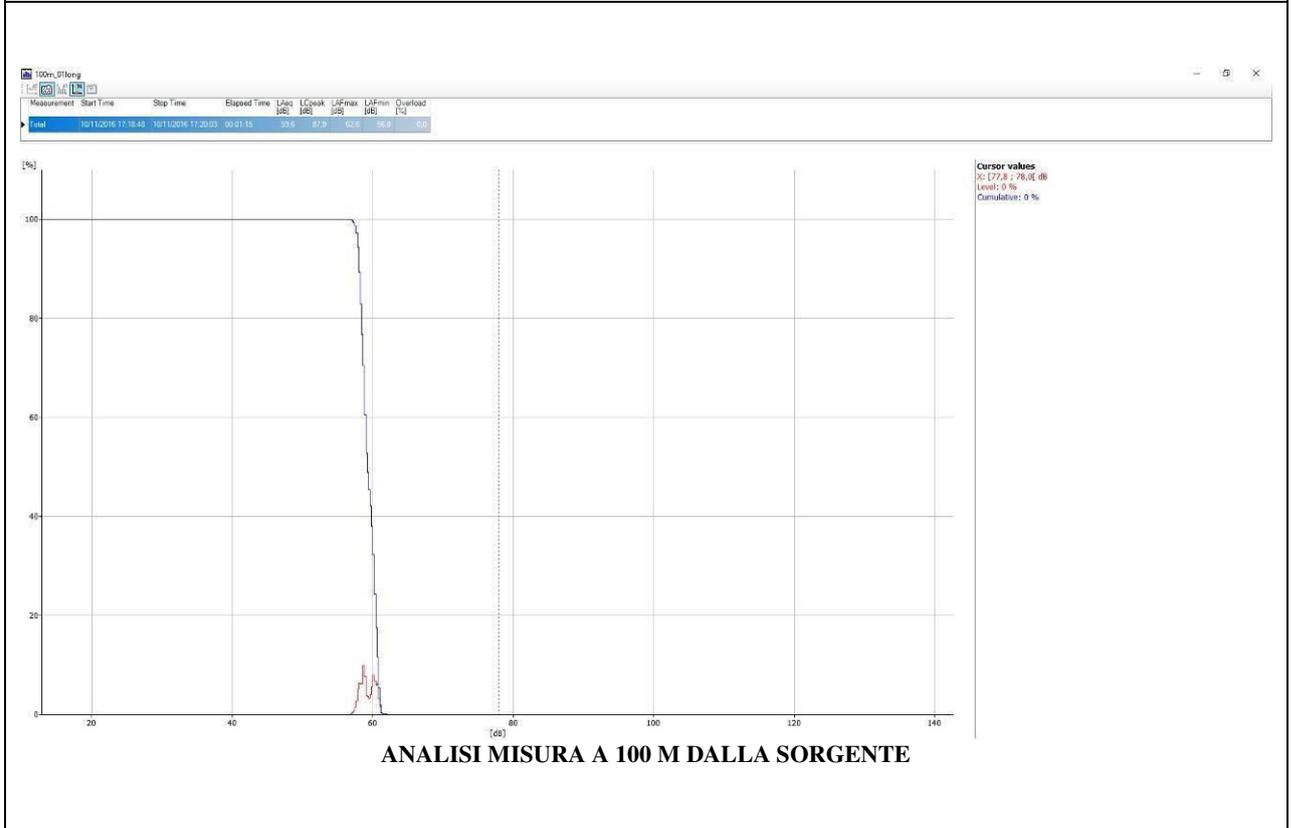
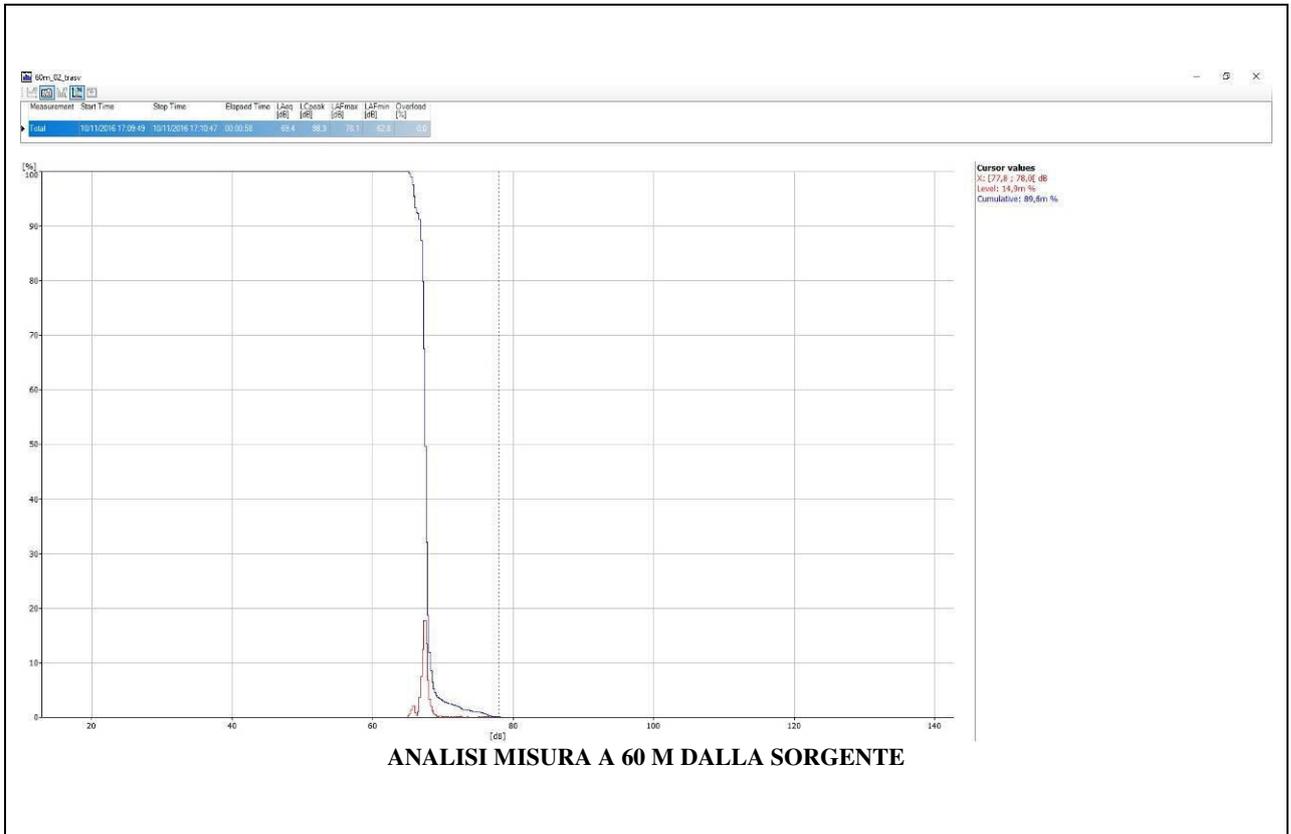
TABELLA RIEPILOGATIVA VALORI-DISTANZE

DISTANZA (m)	POSIZIONE MISURA (rispetto il pattern di vibrata)	<i>L_{eq}</i> (dB)	<i>L_{peak}</i> (dB)
10	<i>trasversale</i>	84.8	103.7
20	<i>trasversale</i>	77.7	100.8
30	<i>trasversale</i>	75.1	98.8
40	<i>trasversale</i>	73.0	96.9
50	<i>longitudinale</i>	69.8	95.8
60	<i>trasversale</i>	69.4	98.3
100	<i>longitudinale</i>	59.6	87.9









8.2 Modello previsionale "Impatto su ricettore"

Al seguente paragrafo, viene descritto il modello previsionale adottato per valutare il disturbo del rumore su un "ricettore", così come richiesto nella comunicazione di richiesta integrazione inerente l'Istruttoria VIA, per il Progetto Scicli, inviata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare, Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale.

Nell'ambito della presente relazione, si è descritto, al par. 2, il processo di impiego della sorgente vibrante.

Per la definizione del modello previsionale inerente l'utilizzo della sorgente *vibroreisis*, pertanto, ci si è attenuti ai seguenti presupposti:

1. Impiego di un numero di macchine operatrici, generalmente in numero di tre o quattro, che si muovono in convoglio lungo tracciati prestabiliti.
2. Sulla scorta dei parametri del Progetto, i mezzi vibrano ogni circa 40 metri stazionando sulla singola postazione per circa $1 \pm 1,5$ min.
3. Sono state considerate n. 9 (nove) posizioni di vibrata, la centrale più a ridosso del ricettore alla distanza minima di 100m, e rispetto a tale posizione mediana, n.4 (quattro) in avanzamento e n. 4 (quattro) in avvicinamento, con una distanza finale dal ricettore di circa 200 m: prima e ultima posizione di vibrata. In tale configurazione, il percorso totale del convoglio risulta in linea di circa 400m.
4. L'attività di monitoraggio fonometrico effettuata sulla *sorgente sismica vibroseis*, oggetto della presente relazione, ha evidenziato come già alla distanza di 100 m dalla sorgente non siano presenti effetti potenzialmente disturbanti della componente acustica.
5. Tale distanza di 100m (L_{eq} 59,6 e L_{peak} 87,9), viene assunta dalla società Irminio S.r.l., società in possesso del Titolo Minerario e Committente del Progetto di ricerca Scicli 3D, come distanza limite minima di sicurezza da mantenere rispetto i ricettori presenti nell'area dei lavori.
6. I valori di L_{eq} alle distanze superiori dei 100m sono state valutate con la seguente relazione:

$$L_{eq}(P1) = LdB(P_0) + 20\log(d_0/d_1)$$

dove,

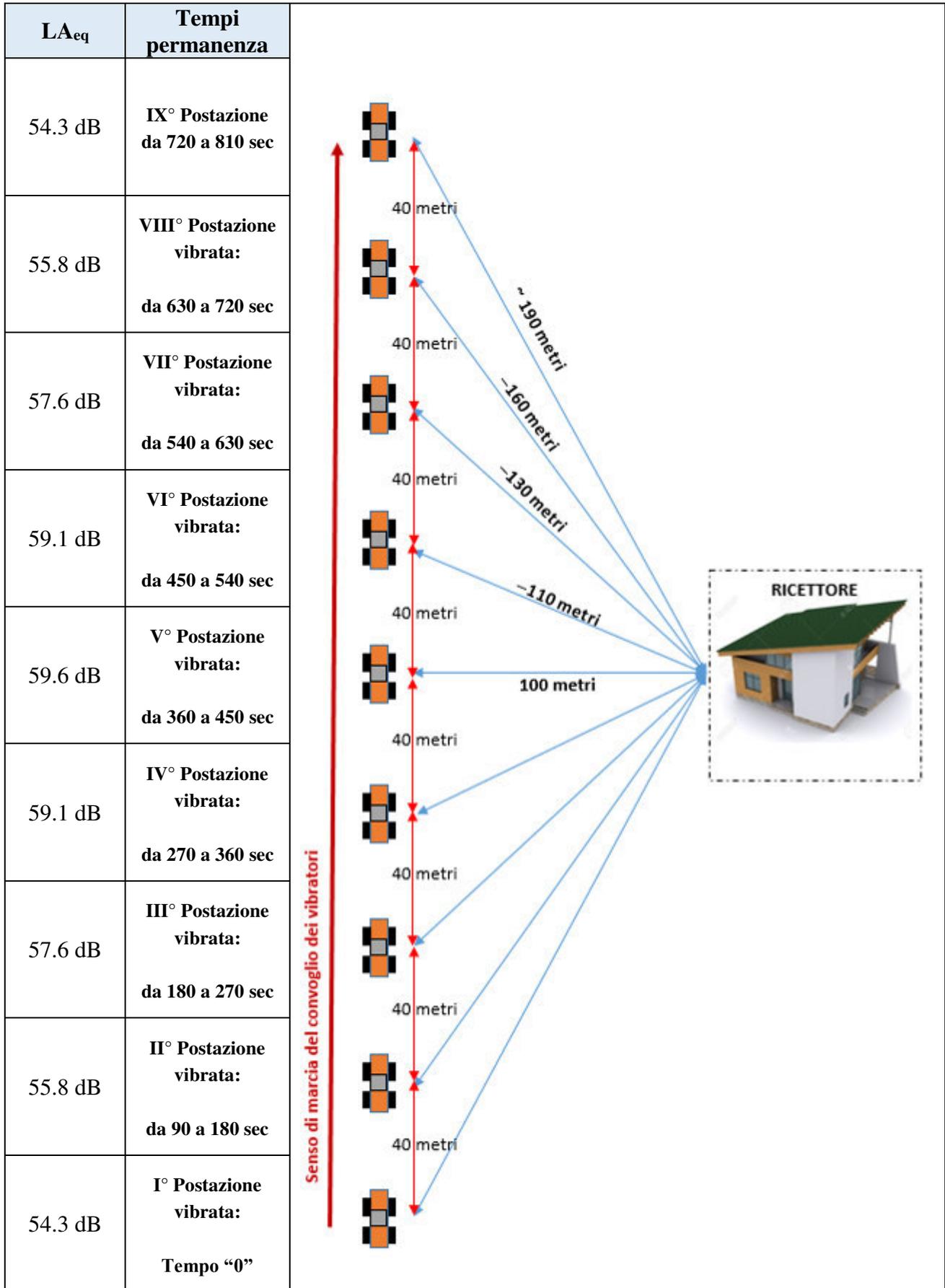
P1: rappresenta il punto in cui si vuole stimare il livello sonoro prodotto dalla sorgente;

P0: rappresenta il punto in cui è stata realizzata la misura diretta con fonometro;

d1: la distanza dalla sorgente alla quale si vuole stimare il livello sonoro prodotto;

d0: la distanza dalla sorgente in cui è stata realizzata la misura diretta con il fonometro.

MODELLO PREVISIONALE IMPATTO RUMORE-RICETTORE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA MISURE FONOMETRICHE**Rilievo GPS coordinate****Rilievo GPS coordinate****Pattern geometrico vibratori****Pattern geometrico vibratori****Panoramica misure fonometriche e vibrometriche****Panoramica misure fonometriche e vibrometriche**



Misura trasversale allineamento vibratori: 10 m – 85.0 dB



Misura trasversale allineamento vibratori: 20 m - 77.9 dB



Misura trasversale allineamento vibratori: 30 m - 75.8 dB



Misura trasversale allineamento vibratori: 40 m - 73.0 dB



Misura trasversale allineamento vibratori: 60 m - 68.3 dB



Misura longitudinale allineamento vibratori: 50 m – 69.9 dB



8.2 Vibrazioni

8.2.1 Misurazione diretta delle vibrazioni

Distanza dalla sorgente	10 m			
Tipologia del fondo	ASFALTO			
Tempo di misura	12 sec	12 sec	24 sec	24 sec
Fase di misura	1^ fase LF	2^ fase LF	1^ fase HF	2^ fase HF
Picco massimo di vibrazione - mm/s²	x) -20,03297013 y) 5,342747122 z) 5,765296161	x) 20,463705271 y) 5,091726154 z) 5,414580166	x) 15,26170063 y) 3,574344456 z) -3,613696218	x) 14,136550158 y) 3,512100846 z) 3,915032476

Distanza dalla sorgente	30 m			
Tipologia del fondo	TERRENO			
Tempo di misura	12 sec	12 sec	24 sec	24 sec
Fase di misura	1^ fase LF	2^ fase LF	1^ fase HF	2^ fase HF
Picco massimo di vibrazione - mm/s²	x) 6,717164397 y) -0,915557027 z) -1,631811708	x) -7,888390929 y) -3,102152556 z) -5,976292938	x) 4,769690752 y) -2,038368613 z) -3,957483262	x) -4,671837598 y) -2,003665388 z) -3,917809904

Distanza dalla sorgente	45 m			
Tipologia del fondo	PAVIMENTO INDUSTRIALE			
Tempo di misura	12 sec	12 sec	24 sec	24 sec
Fase di misura	1^ fase LF	2^ fase LF	1^ fase HF	2^ fase HF
Picco massimo di vibrazione - mm/s²	x) -1,151287526 y) 0,56843707 z) 0,457223028	x) 1,009200186 y) -0,519671291 z) 0,453510046	x) -1,495513111 y) -0,669096887 z) 0,54838112	x) -1,646663636 y) -0,565571934 z) -0,474004537

Distanza dalla sorgente	50 m			
Tipologia del fondo	1^ PIANO EDIFICIO (PAVIMENTO PIASTRELLATO)			
Tempo di misura	12 sec	12 sec	24 sec	24 sec
Fase di misura	1^ fase LF	2^ fase LF	1^ fase HF	2^ fase HF
Picco massimo di vibrazione - mm/s²	x) -0,356475502 y) -0,19956547 z) -0,496808678	x) -1,07275942 y) -1,076413929 z) -0,730785012	x) 1,602634102 y) -1,744926095 z) -1,087085098	x) -1,550155342 y) -1,962764114 z) -1,166607231

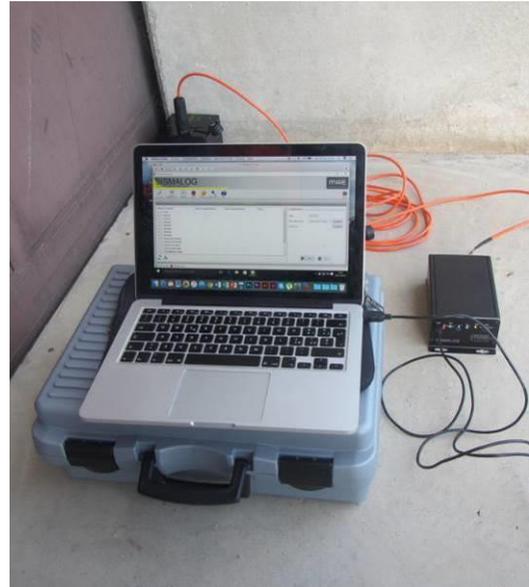
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA MISURE VIBROMETRICHE**REALIZZAZIONE MISURE VIBROMETRICHE (RIQUADRO GIALLO)****Misura trasversale allineamento vibratori: 10 m - ASFALTO****Misura trasversale allineamento vibratori: 10 m - ASFALTO**



Misura longitudinale allineamento vibratori: 30 m - TERRENO



Misura trasversale allineamento vibratori: 45 m –
PAVIMENTO INDUSTRIALE



Misura trasversale allineamento vibratori: 10 m - PAVIMENTO
INDUSTRIALE



Misura trasversale allineamento vibratori: 10 m –
1^ PIANO EDIFICIO (PAVIMENTO PIASTRELLATO)



Misura trasversale allineamento vibratori: 10 m –
1^ PIANO EDIFICIO (PAVIMENTO PIASTRELLATO)

8.2.2 Misure delle vibrazioni stesse formazioni geologiche

Per la definizione delle sollecitazioni vibrazionali indotte dalla sorgente vibroseis, la Irminio S.r.l., Committente del presente lavoro di caratterizzazione della sorgente sismica vibroseis, ha messo a disposizione le misure realizzate nel 2006 durante lo svolgimento della prospezione geofisica sul permesso di ricerca attiguo a quello oggetto della nuova prospezione, denominato Irminio 3D (dettaglio nell'immagine di seguito).

Tali misure rappresentano un valido strumento di confronto con quanto misurato direttamente presso la sede Geotec Spa di Campobasso, ma rappresentano soprattutto il dato diretto della propagazione delle vibrazioni sulla stessa tipologia di terreno. Si ricorda infatti che la propagazione delle vibrazioni nel terreno dipendono dalle caratteristiche di impedenza acustica definita come il prodotto della densità del mezzo moltiplicato per la velocità di propagazione delle onde elastico (primarie/compressione " V_P ", secondarie/taglio " V_S "), del mezzo stesso (a titolo di esempio: argille, $V_P = 1800-2900$ m/s - $V_S = 300-800$ m/s; calcare, $V_P = 3500-5000$ m/s - $V_S = 600-2500$ m/s; sabbie, $V_P = 500-1800$ - $V_S = 250-550$ m/s).



Nelle tabelle di seguito, si riportano i valori misurati in campo delle vibrazioni e i sismogrammi registrati a diverse distanze; da 15 a 70 m.

<i>Distanza dalla sorgente</i>	15 m		
	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Input	Geo	Geo	Geo
Unit	mm/s	mm/s	mm/s
Trig Level	1.3	1.3	1.3
Pk	1.75	1.80	0.05
Diff. (m/s ²)	0.6	0.775	0.05
Integ. (µm)	9.54	9.87	1.12
Frq Hz	47.6	57.1	500
Note	Modalità vibrata: High Force		

<i>Distanza dalla sorgente</i>	20 m		
	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Input	Geo	Geo	Geo
Unit	mm/s	mm/s	mm/s
Trig Level	1.3	1.3	1.3
Pk	0.35	0.30	1.75
Diff. (m/s ²)	0.15	0.10	0.50
Integ. (µm)	2.62	3.10	8.59
Frq Hz	47.6	45.5	43.0
Note	Modalità vibrata: High Force		

<i>Distanza dalla sorgente</i>	30 m		
	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Input	Geo	Geo	Geo
Unit	mm/s	mm/s	mm/s
Trig Level	1.3	1.3	1.3
Pk	2.70	2.10	2.65
Diff. (m/s ²)	2.38	1.95	2.52
Integ. (µm)	10.8	6.48	7.88
Frq Hz	55.2	57.1	55.2
Note	Modalità vibrata: High Force		

<i>Distanza dalla sorgente</i>	50 m		
	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Input	Geo	Geo	Geo
Unit	mm/s	mm/s	mm/s
Trig Level	1.3	1.3	1.3
Pk	1.75	0.50	0.85
Diff. (m/s ²)	0.475	0.20	0.40
Integ. (µm)	14.5	7.72	13.8
Frq Hz	42.9	62.5	47.6
Note	Modalità vibrata: High Force		

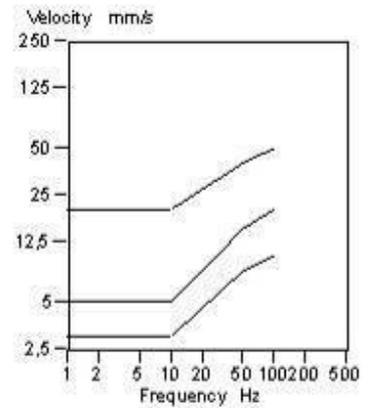
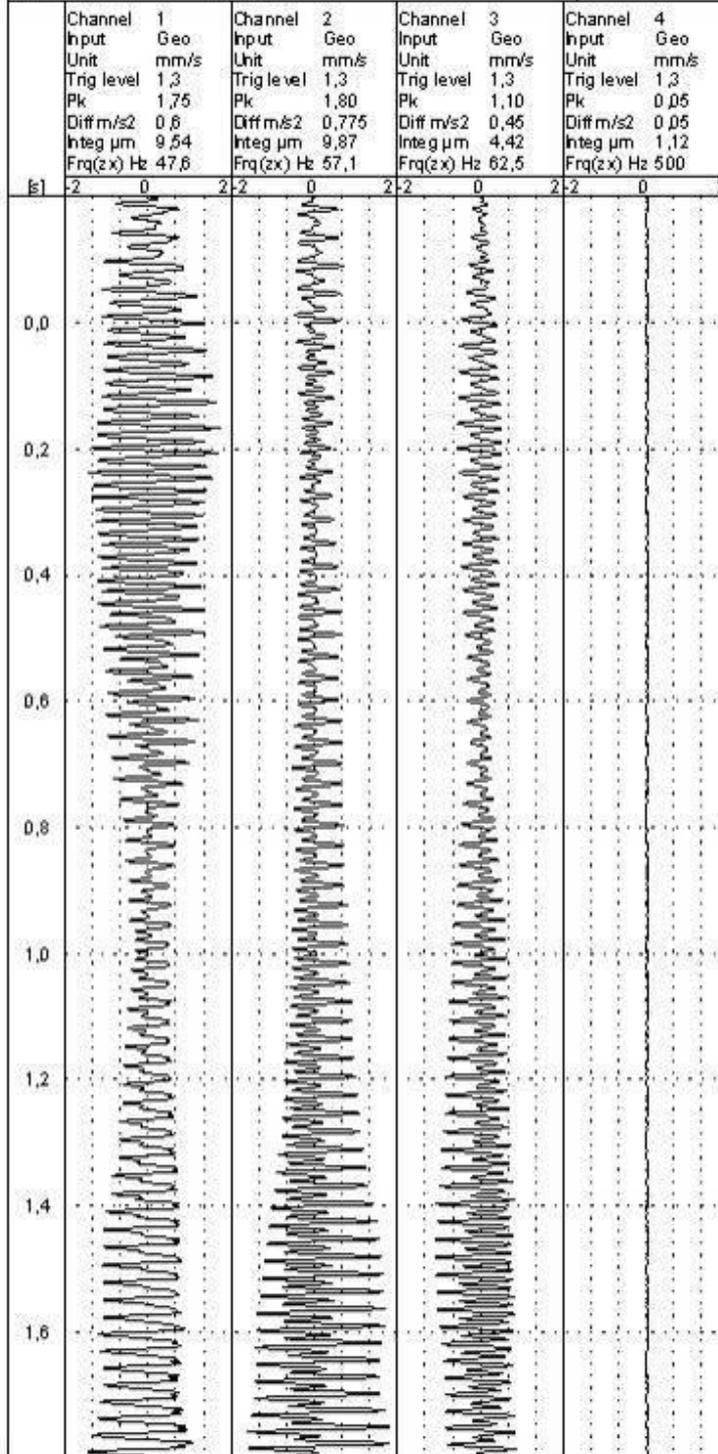
<i>Distanza dalla sorgente</i>	60 m		
	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Input	Geo	Geo	Geo
Unit	mm/s	mm/s	mm/s
Trig Level	1.3	1.3	1.3
Pk	1.30	0.60	0.85
Diff. (m/s ²)	0.80	0.325	0.425
Integ. (μm)	6.82	2.68	3.5
Frq Hz	43.5	45.5	47.6
Note	Modalità vibrata: High Force		

<i>Distanza dalla sorgente</i>	70 m		
	Channel 1	Channel 2	Channel 3
Input	Geo	Geo	Geo
Unit	mm/s	mm/s	mm/s
Trig Level	1.3	1.3	1.3
Pk	1.45	0.35	0.75
Diff. (m/s ²)	0.35	0.15	0.175
Integ. (μm)	6.03	2.36	4.8
Frq Hz	35.7	27.0	34.5
Note	Modalità vibrata: High Force		

Dai valori di picco riportati in tabella alle diverse distanze, si vede che tutti i valori di picco risultano inferiori rispetto al limite più restrittivo di 3.0 mm/s riportato nella norma DIN 4150/3, norma recepita dalla UNI 9916 e che regola la “salvaguardia delle strutture interessate da sollecitazioni vibrazionali”.

Gedtec S.p.A. - DG S1 Crew

Instrument S/N	747	Client:	Iminio S.r.l.
Event number	173	Operation:	Iminio 3D
Date & time	mar 3 ott 2006 09:58:22	Location:	5159/1172
Reg Length	2 s	Operator:	E. Testa
Vector max (ch 1-3)	2,18 mm/s at 1,777 s	Notes:	Magazine at 15 m - High Force
Timescale	0,2 s/div		

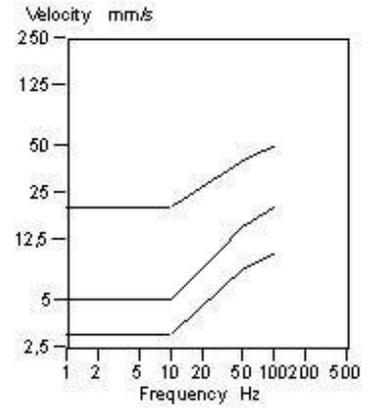
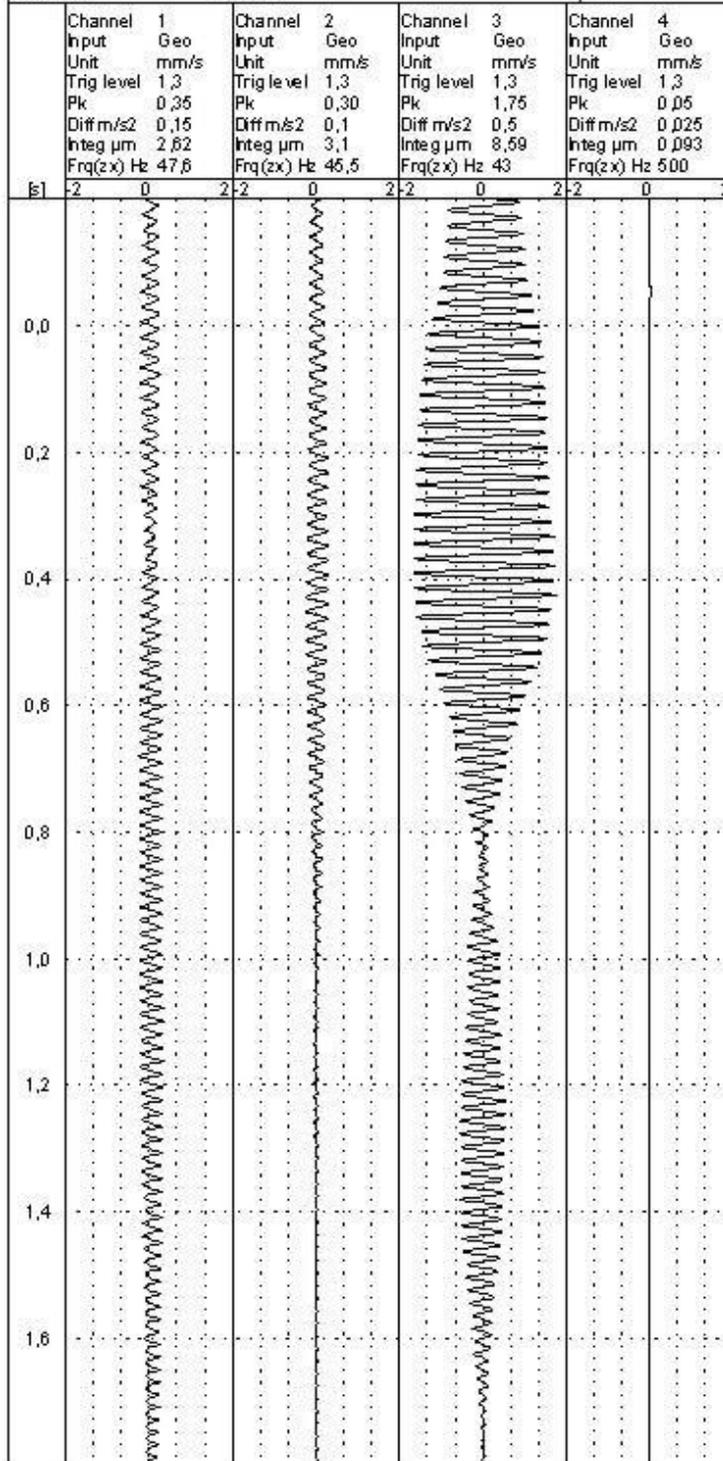


version 2.9.2

MISURA A 15 M DALLA SORGENTE

Gectec S.p.A. - DGS1 Crew

Instrument S/N	747	Client:	IRMINIO srl
Event number	168	Operation:	IRMINIO 3 D
Date & time	mar 19 set 2006 14:24:45	Location:	5151/1045
Reg Length	2 s	Operator:	Enzo Testa
Vector max (ch 1-3)	1,76 mm/s at 0,426 s	Notes:	Home at 20m High Force
Timescale	0,2 s/div		

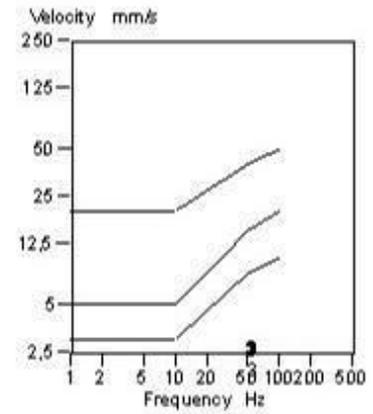
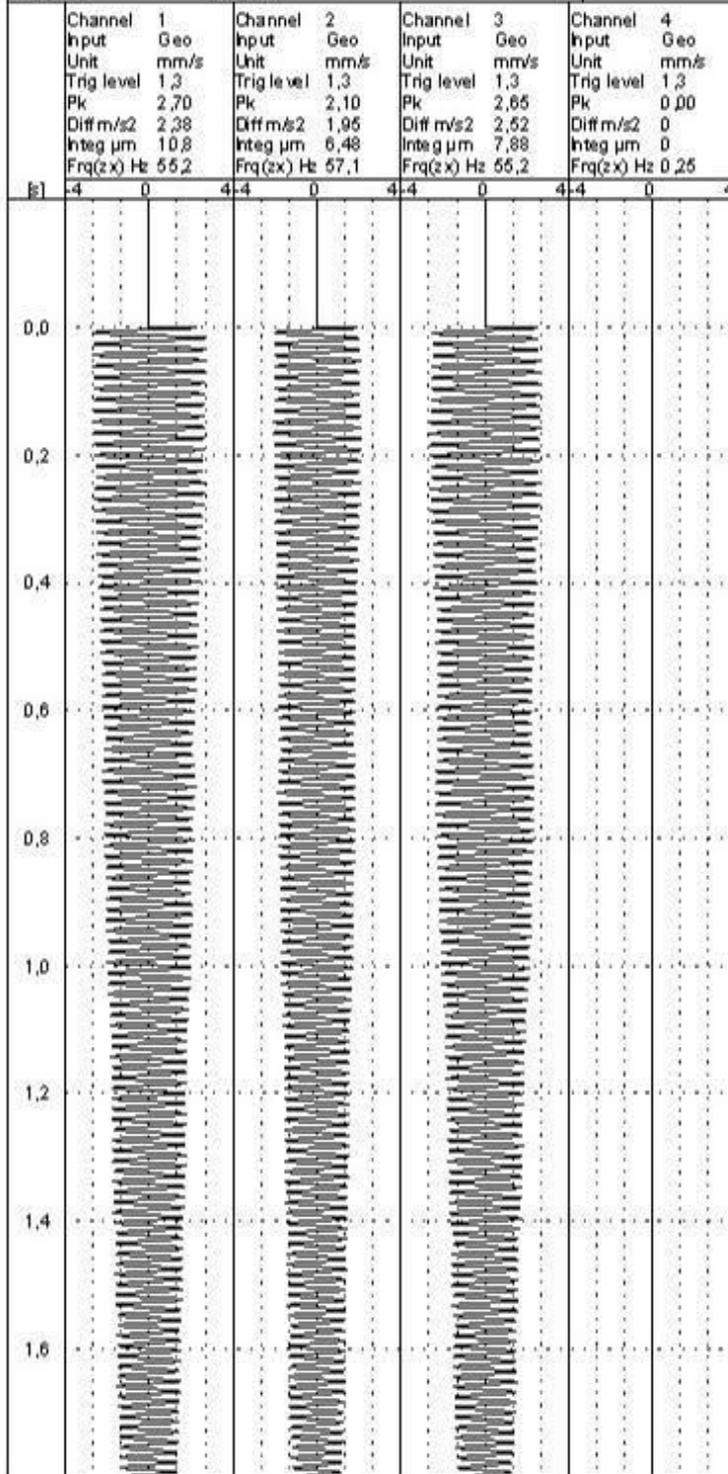


version 2.9.2

ANALISI MISURA A 20 M DALLA SORGENTE

Gectec S.p.A. - DG S1 Crew

Instrument S/N	747	Client:	Iminio S.r.l.
Event number	187	Operation:	Iminio 3D
Date & time	sab 14 ott 2006 13:55:56	Location:	5159/1201
Reg Length	2 s	Operator:	Enzo Testa
Vector max (ch 1-3)	4,23 mm/s at 0,148 s	Notes:	Home at 30 m High Force
Timescale	0,2 s/div		

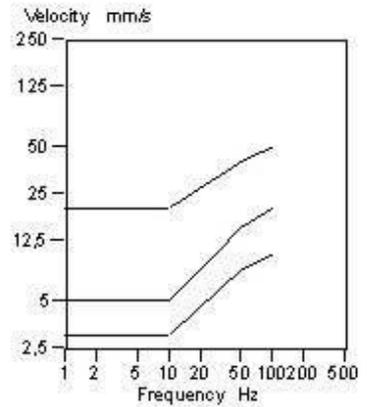
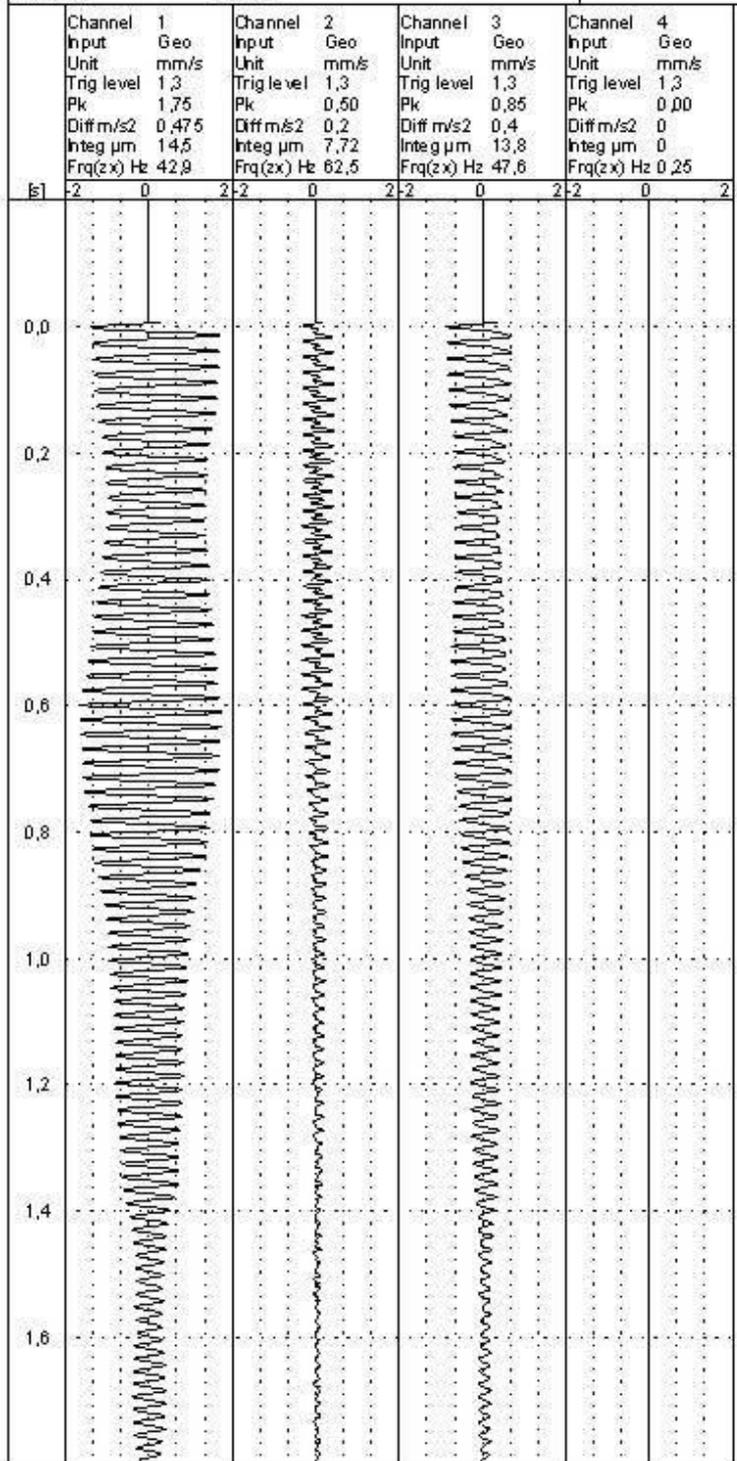


version 2.9.2

MISURA A 30 M DALLA SORGENTE

Gectec S.p.A. - DG S1 Crew

Instrument S/N	747	Client:	Irminio S.r.l.
Event number	181	Operation:	Irminio 3D
Date & time	sab 14 ott 2008 13:47:46	Location:	5159/1184
Reg Length	2 s	Operator:	Enzo Testa
Vector max (ch 1-3)	1,91 mm/s at 0,634 s	Notes:	Home at 50 m - High Force
Timescale	0,2 s/div		

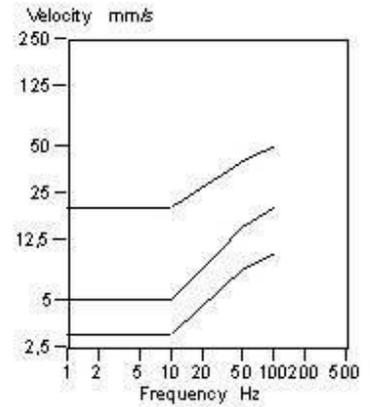
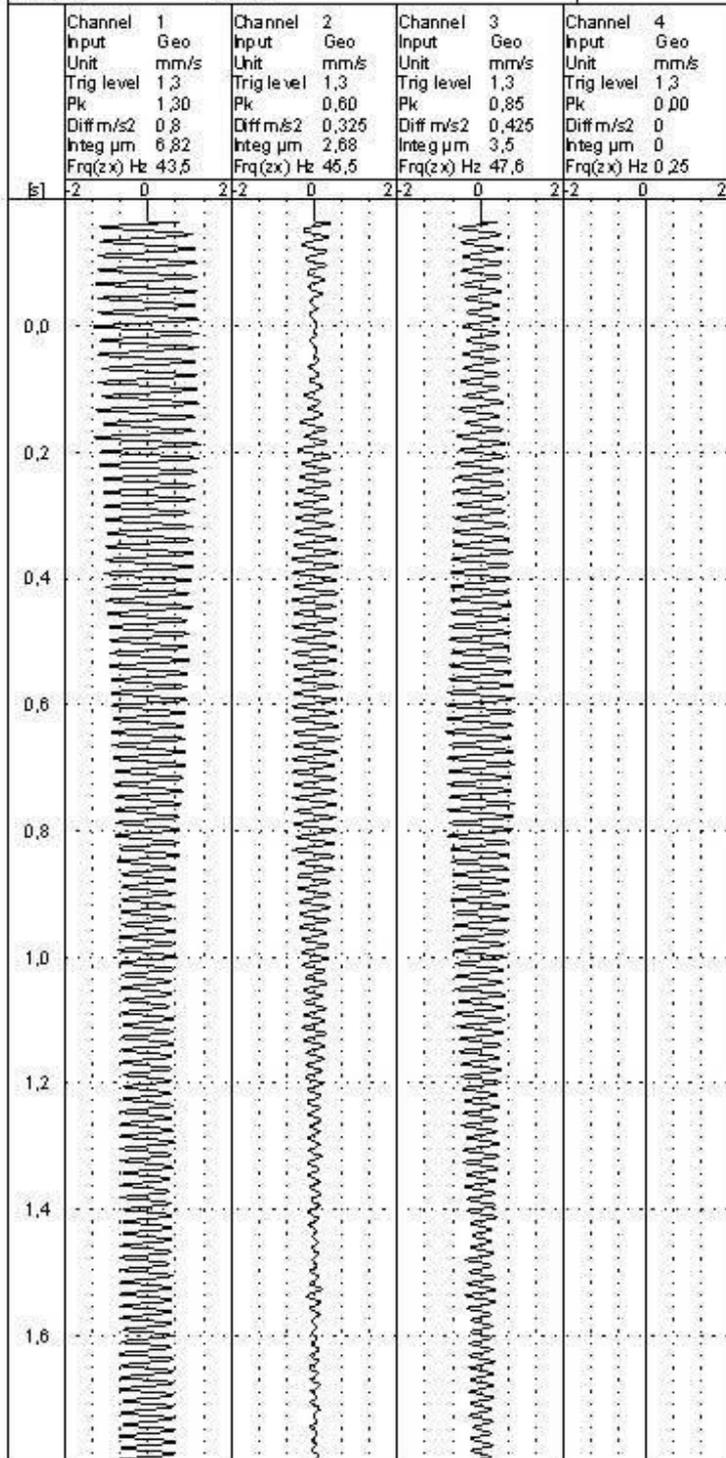


version 2.9.2

MISURA A 50 M DALLA SORGENTE

Gedtec S.p.A. - DG S1 Crew

Instrument S/N	747	Client:	IRMINIO srl
Event number	164	Operation:	IRMINIO 3 D
Date & time	lun 18 gen 2006 15:40:16	Location:	5135/1007
Reg Length	2 s	Operator:	Enzo Testa
Vector max (ch 1-3)	1,41 mm/s at 0,381 s	Notes:	Home at 60m High Force
Timescale	0,2 s/div		

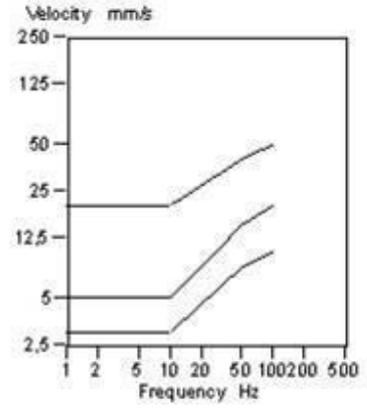
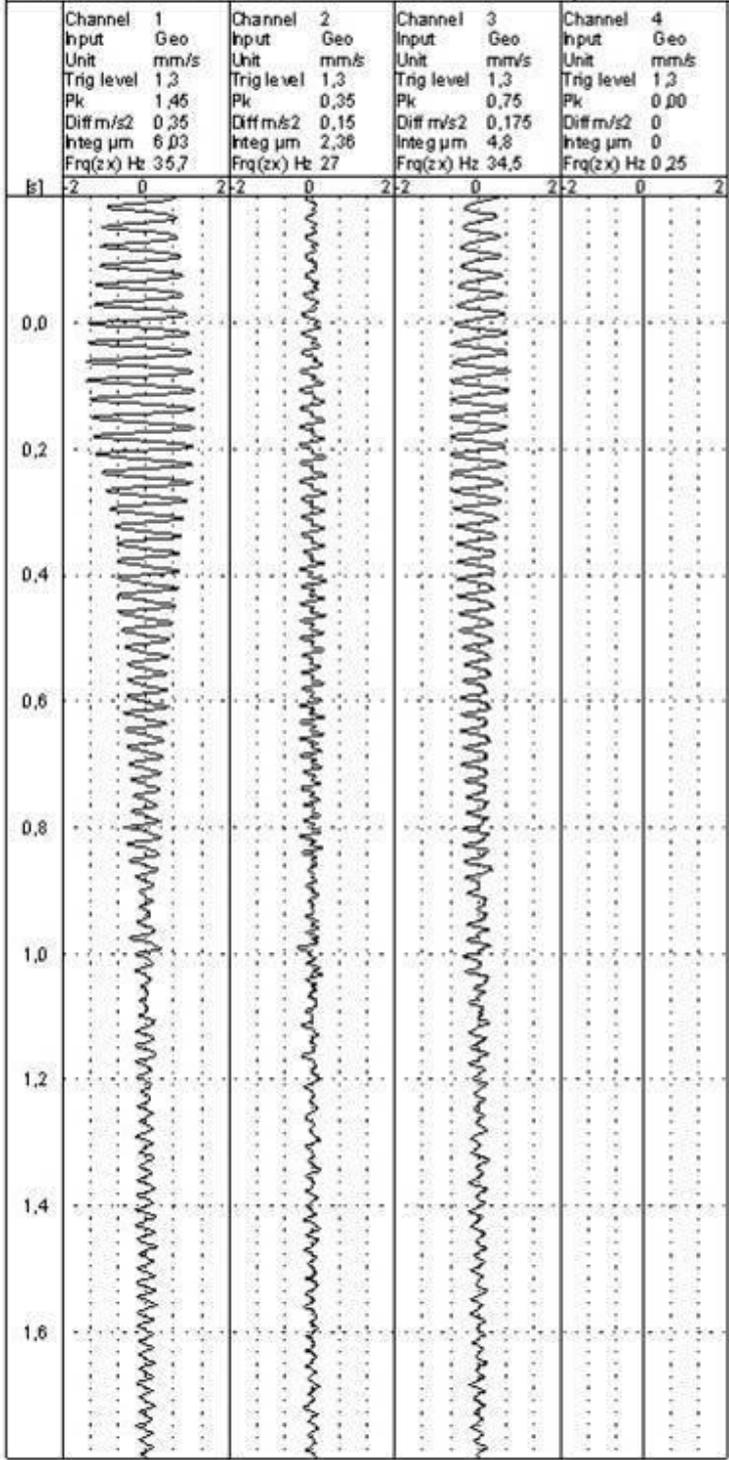


version 2.9.2

MISURA A 60 M DALLA SORGENTE

Gectec S.p.A. - DG S1 Crew

Instrument S/N	747	Client:	IRMINIO srl
Event number	160	Operation:	IRMINIO 3 D
Date & time	Jun 18 set 2006 14:38:17	Location:	5127/1043
Reg Length	2 s	Operator:	Enzo Testa
Vector max (ch 1-3)	1.57 mm/s at 0.062 s	Notes:	Home at 70m - Hgth Force
Timescale	0.2 s/div		



version 2.9.2

MISURA A 70 M DALLA SORGENTE

9. CONCLUSIONI

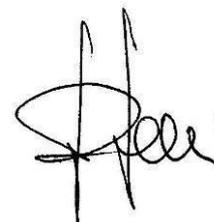
La presente relazione è redatta a titolo previsionale e si pone l'obiettivo di verificare i limiti minimi del cantiere per lo svolgimento dell'attività di acquisizione di dati geofisici con tecnica sismica 3D entro i quali siano rispettati i limiti acustici vigenti e il disturbo da vibrazioni. Come si deduce dall'attività di monitoraggio effettuata, alla distanza di 100 m dalla sorgente non sono previsti effetti potenzialmente disturbanti della componente acustica e alla distanza di 50 m dalla sorgente risultano già trascurabili gli effetti dovuti alla componente vibrazionale.

Pertanto, sulla scorta delle misure dirette realizzate e per quanto analizzato ed elaborato con il modello previsionale per il rumore, viene assunta, dalla società Irminio S.r.l., società in possesso del Titolo Minerario e Committente del Progetto di ricerca Scicli 3D, come distanza limite minima di sicurezza, rumore e vibrazione, da mantenere rispetto i ricettori presenti nell'area dei lavori, la distanza di 100m.

28 novembre 2016

dr. Domenico Lucarelli

dott. Domenico LUCARELLI
Tecnico Competente in
Acustica Ambientale
Elenco Regione Molise n. 11
(Decreto Regione Molise n. 164 del 02.11.98)



ALLEGATI

- Certificazione di taratura degli strumenti
- Decreto di iscrizione nell'elenco regionale dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale

CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO: NORSONIC 118

ISOAMBIENTE
 Servizi per l'ingegneria e l'Ambiente
Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014/12/16
- cliente <i>customer</i>	Isoambiente S.r.l. Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Isoambiente S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	INT/14
- in cata <i>date</i>	2014/12/16
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	NORSONIC
- modello <i>model</i>	118
- matricola <i>serial number</i>	31748
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014/12/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/12/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON07309

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 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 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 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

Ing. **Aziano Muchetti**



Isoambiente S.r.l.
 Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 8
 Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

Fonometro NORSONIC tipo 118 matricola n° 31748
Preamplificatore NORSONIC tipo 1206 matricola n° 30851
Capsula Microfonica NORSONIC tipo 1225 matricola n° 69929

ESITO DELLA TARATURA

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della CEI EN 61672-3, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la CEI EN 61672-2, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 61672-1, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della CEI EN 61672-1.

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR010 rev. 02 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

"La Norma Europea EN 61672-1 unitamente alla EN 61672-2 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

n° Id.	Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
CPL 01	Multimetro	Keithley 2000	0787157	2013-10-18	046 344375	ARO
CPL 02	Pistonofono	B&K 4228	1793028	2013-10-18	13-0749-02	I.N.RI.M.
CPL 03	Capsula Microfonica	B&K 4180	2412885	2013-10-18	13-0749-01	I.N.RI.M.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	20,0 ± 1,0	60,8 ± 3	1008,01 ± 0,5
Fine	20,0 ± 1,0	60,1 ± 3	1007,95 ± 0,5

Lo Sporzionatore
 ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Muchetti



ISOambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 38/a - 86030 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 3 di 8
 Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

PROVA	INCERTEZZA ESTESA	
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1k Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato	2,82 dB	
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici	2,50 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	16000 Hz	0,60 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	16000 Hz	0,70 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	0,16 dB	
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	0,16 dB	
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento	0,16 dB	
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura	0,16 dB	
Risposta a treni d'onda	0,20 dB	
Livello sonoro di picco C	0,20 dB	
Indicazione di sovraccarico	0,20 dB	

Lo Spennatore
 Ing. *Umberto* Muchetti

Il Responsabile del Centro
 Ing. *Umberto* Muchetti



isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 4 di 8
 Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

CONDIZIONI PER LA VERIFICA

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE

INDICAZIONE ALLA FREQUENZA DI VERIFICA DELLA TARATURA
 Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

LIVELLO PRIMA DELLA REGOLAZIONE /dB	LIVELLO DOPO LA REGOLAZIONE /dB
124	124,1

RUMORE AUTOGENERATO CON MICROFONO INSTALLATO

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

PONDERAZIONE DI FREQUENZA	Leq o Lp /dB
A	24,1

RUMORE AUTOGENERATO CON ADATTATORE CAPACITIVO

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

PONDERAZIONI DI FREQUENZA	Leq o Lp /dB
A	11,6
C	13,1
Z	17,3

Lo Spedimentatore
 ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Muchetti



ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 39/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

PROVE DI PONDERAZIONE DI FREQUENZA

CON SEGNALI ACUSTICI

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16k Hz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

FREQ. /Hz	RISPOSTA IN FREQUENZA /dB	TOLL. /dB
31,5	0,0	(-2;2)
63	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,0	(-1,5;1,5)
250	0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	(-1,6;1,6)
4k	-0,8	(-1,6;1,6)
8k	-1,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-3,2	(-6;3)
16k	-4,8	(-17;3,5)

PROVE DI PONDERAZIONE DI FREQUENZA

CON SEGNALI ELETTRICI

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1k Hz.

FREQ. /Hz	DEVIAZIONE Lp /dB			TOLL. /dB
	POND. A	POND. C	POND. Z	
31,5	-0,1	-0,2	-0,1	(-2;2)
63	-0,2	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
125	0,0	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	0,0	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	0,0	0,0	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	0,0	-0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,1	-0,1	0,0	(-6;3)
16k	-0,1	0,0	-0,2	(-17;3,5)

Lo ~~Spettrometro~~
ing. Enrico Muchetti

Il ~~Responsabile~~ del Centro
ing. Enrico Muchetti



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel.& Fax +39 0875 702542
Web - www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

PONDERAZIONI DI FREQUENZA E TEMPORALI A 1 KHZ

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F.

Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^A PROVA

INDICAZIONE	DEV. /dB	TOLL. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^A PROVA

INDICAZIONE	DEV. /dB	TOLL. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

LINEARITÀ DI LIVELLO NEL CAMPO DI MISURA DI RIFERIMENTO

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8k Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

LIVELLO /dB	DEV. Lp /dB	TOLL. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
130	0,0	(-1,1;1,1)
131	0,0	(-1,1;1,1)
132	0,0	(-1,1;1,1)
133	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
136	0,1	(-1,1;1,1)
137	-0,9	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
33	0,0	(-1,1;1,1)
32	0,0	(-1,1;1,1)

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
ing. Tiziano Mucchetti



ISOAMBIENTE S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 7 di 8
 Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
Certificate of Calibration

31	0,0	(-1,1;1,1)
30	0,1	(-1,1;1,1)
29	0,1	(-1,1;1,1)
28	0,1	(-1,1;1,1)
27	0,1	(-1,1;1,1)
26	0,2	(-1,1;1,1)
25	0,2	(-1,1;1,1)

LINEARITÀ DI LIVELLO DEL SELETTORE DEL CAMPO DI MISURA

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1k Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato.

Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

RISPOSTA A TRENI D'ONDA

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4k Hz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4k Hz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

INDICAZIONE	DURATA TRENO D'ONDA / ms	DEV. /dB	TOLL. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	0,0	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	0,0	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	0,0	(-3,3;1,3)
SEL	200	-0,1	(-0,8;0,8)
SEL	2	0,0	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,1	(-3,3;1,3)

Lo Sperimentatore
 ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Muchetti



isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura



LAT N° 146

Pagina 8 di 8
 Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07309
 Certificate of Calibration

LIVELLO SONORO DI PICCO C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8k Hz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° CICLI	FREQ. / Hz	DEV. /dB	TOLL. /dB
Uno	8k	0,1	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	0,1	(-1,4;1,4)

INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4k Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4k Hz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° CICLI	INDICAZIONE DI SOVRACCARICO / dB
Mezzo +	136
Mezzo -	136

DEV. /dB	TOLL. /dB
0,0	(-1,8;1,8)

Termoli, 2014/12/16

Lo Sperimentatore
 Ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 Ing. Tiziano Muchetti

CERTIFICATO TARATURA FILTRO: NORSONIC 118

Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07310
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014/12/16
- cliente <i>customer</i>	Isoambiente S.r.l. Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	Isoambiente S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	INT/14
- in data <i>date</i>	2014/12/16
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro
- costruttore <i>manufacturer</i>	NORSONIC
- modello <i>model</i>	118
- matricola <i>serial number</i>	31748
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014/12/16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/12/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FLT07310

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 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 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 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

ing.  Muchetti



Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web: www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 6
 Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07310
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

Filtro NORSONIC tipo 118 matricola n° 31748

Larghezza Banda: 1/3 OTTAVA

Frequenza di Campionamento: 48000 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

n° id.	Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
CPL 01	Multimetro	Keithley 2000	0787157	2013-10-18	046 344375	ARO
CPL 02	Pistonofono	B&K 4228	1793028	2013-10-18	13-0749-02	I.N.R.I.M.
CPL 03	Capsula Microfonica	B&K 4180	2412885	2013-10-18	13-0749-01	I.N.R.I.M.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	20,0 ± 1,0	57,4 ± 3	1006,80 ± 0,5
Fine	20,0 ± 1,0	57,2 ± 3	1006,75 ± 0,5

PROVA	INCERTEZZA ESTESA
Attenuazione relativa	punti 1-17 2,50 dB punti 2-16 0,45 dB punti 3-15 0,35 dB altri punti 0,20 dB
Campo di funzionamento lineare	0,20 dB
Funzionamento in tempo reale	0,20 dB
Filtri anti-ribaltamento	0,20 dB
Somma dei segnali d'uscita	0,20 dB

Lo Sportellatore
 Ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
 Ing. Tiziano Mucchetti



ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 3 di 6
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07310
Certificate of Calibration

MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
20 Hz, 125 Hz, 1000 Hz, 8000 Hz, 20000Hz.

ATTENUAZIONE RELATIVA

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 136 dB.

FREQ. /Hz	PUNTO MISURA /N	FREQUENZA /Hz	SCARTO /dB
20	1	3,7	80,5
20	2	6,534	63,5
20	3	10,603	46,0
20	4	15,415	22,7
20	5	17,783	3,8
20	6	18,348	0,7
20	7	18,899	0,0
20	8	19,434	0,0
20	9	19,953	0,0
20	10	20,485	0,0
20	11	21,065	0,0
20	12	21,698	0,6
20	13	22,387	3,5
20	14	25,826	22,9
20	15	37,545	47,6
20	16	60,928	66,0
20	17	107,584	83,6
125	1	23,348	81,1
125	2	41,227	64,0
125	3	66,903	46,3
125	4	97,261	22,3
125	5	112,202	3,7
125	6	115,768	0,8
125	7	119,244	0,1

125	8	122,622	0,0
125	9	125,893	0,0
125	10	129,251	0,0
125	11	132,912	0,1
125	12	136,903	0,7
125	13	141,254	3,7
125	14	162,952	23,6
125	15	236,895	51,5
125	16	384,432	85,9
125	17	678,806	118,6
1000	1	185,462	87,4
1000	2	327,477	68,1
1000	3	531,427	48,0
1000	4	772,574	22,1
1000	5	891,251	3,5
1000	6	919,577	0,7
1000	7	947,19	0,0
1000	8	974,019	0,0
1000	9	1000	0,0
1000	10	1026,674	0,0
1000	11	1055,754	0,0
1000	12	1087,457	0,5
1000	13	1122,018	3,5
1000	14	1294,374	44,4
1000	15	1881,728	109,9
1000	16	3053,652	115,3
1000	17	5391,949	116,0
8000	1	1473,175	89,6
8000	2	2601,24	69,8
8000	3	4221,271	48,0
8000	4	6136,775	22,1
8000	5	7079,458	3,6
8000	6	7304,458	0,7
8000	7	7523,798	0,1
8000	8	7736,905	0,0
8000	9	7943,282	0,0
8000	10	8155,164	0,0
8000	11	8386,155	0,0
8000	12	8637,977	0,5
8000	13	8912,509	3,5

Lo Sperimentatore
Ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
Ing. Tiziano Muchetti



ISOAMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente

ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 4 di 6
Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07310
Certificate of Calibration

8000	14	10281,58	42,8
8000	15	14947,09	105,1
8000	16	24256,02	84,2
8000	17	42829,77	89,4
20000	1	3700,448	85,2
20000	2	6534,02	67,6
20000	3	10603,35	45,6
20000	4	15414,88	20,2
20000	5	17782,79	3,4
20000	6	18347,97	0,8
20000	7	18898,93	0,0
20000	8	19434,23	0,0
20000	9	19952,62	0,0
20000	10	20484,85	0,0
20000	11	21065,07	0,0
20000	12	21697,62	0,2
20000	13	22387,21	3,5
20000	14	25826,16	76,4
20000	15	37545,4	80,8
20000	16	60928,37	84,8
20000	17	107583,5	119,2

CAMPO DI FUNZIONAMENTO LINEARE

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

SEGNALE /dB	SCARTO /dB				
	20 Hz	125 Hz	1000 Hz	8000 Hz	20000 Hz
87	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
88	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
89	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
91	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
97	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
102	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
107	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
112	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
117	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
122	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
127	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
132	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
133	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
134	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
136	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
137	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Lo Sportellista
ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
ing. Tiziano Muchetti



Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via Inda, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 5 di 6
 Page 5 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07310
Certificate of Calibration

FUNZIONAMENTO IN TEMPO REALE

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una modulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine modulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 134 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla modulazione.

FREQUENZA /Hz	SCARTO /dB
20	-0,1
25	-0,1
31,5	-0,1
40	-0,1
50	-0,1
63	-0,1
80	-0,1
100	-0,1
125	-0,1
160	-0,1
200	-0,1
250	-0,1
315	-0,1
400	-0,1
500	-0,1
630	-0,1
800	-0,1
1000	0,0
1250	0,0
1600	0,0
2000	0,0
2500	-0,1
3150	0,0
4000	0,0

5000	-0,1
6300	0,0
8000	0,0
10000	-0,1
12500	-0,1
16000	-0,1
20000	-0,1

FILTRI ANTI-RIBALTAMENTO

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

FREQUENZA /Hz	SCARTO /dB
47875	124,4
47000	105,8
40000	90,5

Lo Sperimentatore
 ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Muchetti



ISOAMBIENTE
 Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 6 di 6
 Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07310
Certificate of Calibration

SOMMA DEI SEGNALI IN USCITA

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

FREQUENZA DI PROVA 125 Hz	
FREQUENZA INVIATA /Hz	SCARTO /dB
118,32	0,1
123,17	0,1
137,64	0,0

FREQUENZA DI PROVA 1000 Hz	
FREQUENZA INVIATA /Hz	SCARTO /dB
929,62	0,2
994,18	0,1
1055,61	0,2

FREQUENZA DI PROVA 8000 Hz	
FREQUENZA INVIATA /Hz	SCARTO /dB
7396,06	-0,4
7740,17	0,2
8342,30	0,2

Termoli, 2014/12/16

Lo Spornatore
 ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Muchetti

CERTIFICATO TARATURA CALIBRATORE: BRUEL & KJAER 4231

Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86035 Termoli (CB)
 Tel & Fax +39 0875 702542
 Web www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
 Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07773
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015/09/24
- cliente <i>customer</i>	GEOTEC S.p.A. Val G. Barabato, 20 - 86100 Campobasso (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	GEOTEC S.p.A.
- richiesta <i>application</i>	T219/15
- in data <i>date</i>	2015/09/17
Si riferisce a <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>	3001180
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015/09/18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015/09/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CAL07773

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 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

ing. Tiziano Muchetti



isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel & Fax +39 0875 702542
Web www.isoambiente.com
e-mail info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07773
Certificate of Calibration

MISURE ESEGUITE

MISURA DELLA FREQUENZA

Frequenza Centrale Esatta / Hz	Livello di Pressione Specificato / dB	Frequenza / Hz	Deviazione Frequenza / %	Deviazione con Incertezza / %	Toll. Classe 1 / % ⁽²⁾
1000	94	999,96	0,00	0,04	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Centrale Nominale / Hz	Livello di Pressione Specificato / dB	Livello / dB	Deviazione Livello / dB	Deviazione con Incertezza / %	Toll. Classe 1 / dB ⁽¹⁾
1000	94	94,12	0,12	0,27	0,40
1000	114	114,12	0,12	0,27	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Centrale Esatta / Hz	Livello di Pressione Specificato / dB	Distorsione totale / %	Distorsione con Incertezza / %	Toll. Classe 1 / % ⁽³⁾
1000	94	0,56	0,82	3,00
1000	114	0,60	0,86	3,00

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

Termoli, 2015/09/24

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
ing. Tiziano Mucchetti



ISOambiente S.r.l.
 Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel & Fax +39 0875 702542
 Web: www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 3
 Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07773
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

Calibratore BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n° 3001180

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 60942

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2015-03-10	046 348140	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2015-03-03	15-0162-01	I.N.R.I.M.
Capsula Microfonica	B&K 4180	2412885	2015-03-05	15-0162-02	I.N.R.I.M.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	24,6 ± 1,0	57,4 ± 3	1005,70 ± 0,5
Fine	24,6 ± 1,0	57,4 ± 3	1005,70 ± 0,5

PROVA

INCERTEZZA ESTESA

Frequenza		0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz	0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1k Hz	0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	31,5 Hz a 63 Hz	0,20 dB
	125 Hz	0,18 dB
	da 250 a 1k Hz	0,15 dB
	da 2k Hz a 4k Hz	0,18 dB
	8k Hz	0,26 dB
	12,5k Hz	0,30 dB
	16k Hz	0,34 dB
Distorsione totale		0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)		0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)		0,12 dB

Lo Sperimentatore
 ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Mucchetti

CERTIFICATO TARATURA FONOMETRO: BRUEL & KJAER 2250 LIGHT

isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web www.isoambiente.com
 e-mail info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2015/09/24
- cliente <i>customer</i>	GEOTEC S.p.A. Val G. Barabato, 20 - 86100 Campobasso (CB)
- destinatario <i>receiver</i>	GEOTEC S.p.A.
- richiesta <i>application</i>	T219/15
- in data <i>date</i>	2015/09/17
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2250 Light
- matricola <i>serial number</i>	2774001
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2015/09/18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2015/09/24
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	FON07772

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 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

ing. Tiziano Muchetti



ISOambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web: www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 2 di 8
 Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

Fonometro BRUEL & KJAER tipo 2250 Light matricola n° 2774001
Preamplificatore BRUEL & KJAER tipo ZC 0032 matricola n° 14998
Capsula Microfonica BRUEL & KJAER tipo 4950 matricola n° 2755105

ESITO DELLA TARATURA

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della CEI EN 61672-3, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la CEI EN 61672-2, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 61672-1, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della CEI EN 61672-1.

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR010 rev. 02 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

"La Norma Europea EN 61672-1 unitamente alla EN 61672-2 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

CAMPIONI DI PRIMA LINEA

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0641058	2015-03-10	046 348140	ARO
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2015-03-03	15-0162-01	I.N.R.I.M.
Capsula Microfonica	B&K 4180	2412885	2015-03-05	15-0162-02	I.N.R.I.M.

CONDIZIONI AMBIENTALI

Fase Prova	Temperatura /°C	Umidità relativa /%	Pressione /hPa
Inizio	24,3 ± 1,0	58,3 ± 3	1005,42 ± 0,5
Fine	24,5 ± 1,0	57,7 ± 3	1005,68 ± 0,5

Lo Sperimentatore
 ing. Tiziano Marchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Marchetti



ISOambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web: www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 3 di 8
 Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

PROVA	INCERTEZZA ESTESA	
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1k Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato	2,82 dB	
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici	2,50 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	16000 Hz	0,66 dB
	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
12500 Hz	0,64 dB	
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	0,16 dB	
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	0,16 dB	
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento	0,16 dB	
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura	0,16 dB	
Risposta a treni d'onda	0,20 dB	
Livello sonoro di picco C	0,20 dB	
Indicazione di sovraccarico	0,20 dB	

Lo Sperimentatore
 Ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 Ing. Tiziano Muchetti



Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel & Fax +39 0875 702542
 Web: www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 4 di 8
 Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

CONDIZIONI PER LA VERIFICA

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE

INDICAZIONE ALLA FREQUENZA DI VERIFICA DELLA TARATURA

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

LIVELLO PRIMA DELLA REGOLAZIONE /dB	LIVELLO DOPO LA REGOLAZIONE /dB
93,8	94,1

RUMORE AUTOGENERATO CON MICROFONO INSTALLATO

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

PONDERAZIONE DI FREQUENZA	Leq o Lp /dB
A	25,8

RUMORE AUTOGENERATO CON ADATTATORE CAPACITIVO

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

PONDERAZIONI DI FREQUENZA	Leq o Lp /dB
A	13,5
C	14,6
Z	19,3

Lo Sperimentatore
 Ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
 Ing. Tiziano Mucchetti



ISO AMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

PROVE DI PONDERAZIONE DI FREQUENZA

CON SEGNALI ACUSTICI

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16k Hz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

FREQ. /Hz	RISPOSTA IN FREQUENZA /dB	TOLL. /dB
31,5	0,5	(-2;2)
63	0,2	(-1,5;1,5)
125	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	(-1,6;1,6)
4k	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	1,6	(-3,1;2,1)
12,5k	1,2	(-6;3)

PROVE DI PONDERAZIONE DI FREQUENZA

CON SEGNALI ELETTRICI

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1k Hz.

FREQ. /Hz	DEVIAZIONE Lp /dB			TOLL. /dB
	POND. A	POND. C	POND. Z	
31,5	0,0	0,0	0,1	(-2;2)
63	0,1	0,0	0,1	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	-0,1	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	-0,2	-0,1	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,4	-0,4	-0,3	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,3	-0,3	-0,4	(-6;3)
16k	0,5	0,4	0,6	(-17;3,5)

Lo Sperimentatore
ing. Tiziano Michetti

Il Responsabile del Centro
ing. Tiziano Michetti



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel & Fax +39 0875 702542
Web www.isoambiente.com
e-mail info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

PONDERAZIONI DI FREQUENZA E TEMPORALI A 1 KHZ

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F.

Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^A PROVA

INDICAZIONE	DEV. /dB	TOLL. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^A PROVA

INDICAZIONE	DEV. /dB	TOLL. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

LINEARITÀ DI LIVELLO NEL CAMPO DI MISURA DI RIFERIMENTO

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8k Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

LIVELLO /dB	DEV. Lp /dB	TOLL. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,1	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,1	(-1,1;1,1)
129	0,1	(-1,1;1,1)
134	0,1	(-1,1;1,1)
135	0,1	(-1,1;1,1)
136	0,1	(-1,1;1,1)
137	0,1	(-1,1;1,1)
138	0,0	(-1,1;1,1)
139	0,0	(-1,1;1,1)
140	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,0	(-1,1;1,1)
33	0,0	(-1,1;1,1)
32	0,0	(-1,1;1,1)
31	0,0	(-1,1;1,1)

Lo Sperimentatore
Ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
Ing. Tiziano Mucchetti



Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web www.isoambiente.com
 e-mail info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 7 di 8
 Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

30	0,0	(-1,1;1,1)
29	0,1	(-1,1;1,1)
28	0,1	(-1,1;1,1)
27	0,2	(-1,1;1,1)
26	0,2	(-1,1;1,1)
25	0,3	(-1,1;1,1)

RISPOSTA A TRENI D'ONDA

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4k Hz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4k Hz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

INDICAZIONE	DURATA TRENO D'ONDA /ms	DEV. /dB	TOLL. /dB
Lp FastMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	-0,1	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

Lo Spettatore
 ing. Tiziano Muchetti

Il Responsabile del Centro
 ing. Tiziano Muchetti



isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
 Tel & Fax +39 0875 702542
 Web www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



Pagina 8 di 8
 Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 07772
Certificate of Calibration

LIVELLO SONORO DI PICCO C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8k Hz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un'indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° CICLI	FREQ. / Hz	DEV. /dB	TOLL. /dB
Uno	8k	0,2	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,4	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,4	(-1,4;1,4)

INDICAZIONE DI SOVRACCARICO

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4k Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4k Hz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un'indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° CICLI	INDICAZIONE DI SOVRACCARICO / dB
Mezzo +	142
Mezzo -	141,9

DEV. /dB	TOLL. /dB
0,1	(-1,8;1,8)

Termoli, 2015/09/24

Lo Sperimentatore
 Ing. Tiziano Mucchetti

Il Responsabile del Centro
 Ing. Tiziano Mucchetti



M.A.E. Molisana Apparecchiature Elettroniche srl
Zona Industriale Fresilia, 86095 Frosolone (IS) - Italia
tel 0039 0874890571 - fax 0039 0874899328
email: sales@mae-srl.it pec: sales.mae@pec.it
web: www.mae-srl.it
Capitale Sociale € 72.300,00 i.v. - Trib. Isernia N. 739 - CCIAA 19877
P.IVA e C.F. : 00231680943

Data 05/08/2016
Prot. N. 4012

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

La Ditta M.A.E. srl, Molisana Apparecchiature Elettroniche, con sede sociale, Laboratori e Uffici in zona industriale Fresilia 86095 Frosolone (IS), nella persona del Direttore Tecnico dott. Domenico Mainella, dichiara sotto la propria responsabilità che il prodotto:

**SISMALOG: acquirettore sismico di tipo stand alone 3 canali
S/N:M045229
al quale questa dichiarazione si riferisce è conforme alle seguenti norme:
Direttive
Compatibilità elettromagnetica :2004/108/CE
Direttiva bassa tensione : 2006/95/CE**

L'apparecchiatura possiede la marcatura CE



Molisana Apparecchiature Elettroniche srl
dott. Domenico Mainella



M.A.E. Molisana Apparecchiature Elettroniche srl
Zona Industriale Fresilia, 86095 Frosolone (IS) - Italia
tel 0039 0874890571 - fax 0039 0874899328
email: sales@mae-srl.it pec: sales.mae@pec.it
web: www.mae-srl.it
Capitale Sociale € 72.300,00 i.v. - Trib. Isernia N. 739 - CCIAA 19877
P.IVA e C.F. : 00231680943

Data 05/08/2016
Prot. N. 4010

CERTIFICATO DI COLLAUDO SISMALOG

La Ditta M.A.E. srl, Molisana Apparecchiature Elettroniche, con sede sociale, Laboratori e Uffici in zona industriale Fresilia 86095 Frosolone (IS) certifica che, a seguito delle verifiche e delle misurazioni effettuate nel rispetto della procedura interna PO02, rev.0 mediante l'ausilio dello strumento oscilloscopio AGILENT MSO-X3024A matricola MY51250104 fornito di adeguato certificato di Taratura LAT n.01944476 del 29/10/2015, l'apparecchiatura M.A.E.

**SISMALOG: acquirente sismico di tipo stand alone 3 canali S/N: M045229
risulta collaudata con esito positivo in data 05/08/2016**



Molisana Apparecchiature Elettroniche srl
dott. Domenico Mainella



Molisana Apparecchiature Elettroniche s.r.l.
For assistance: www.support.mae-srl.it or support@mae-srl.it

COMPONENTS CONNECTION

Product	S3S2-S	
Date	NOVEMBRE-2015	Rev. 1.0

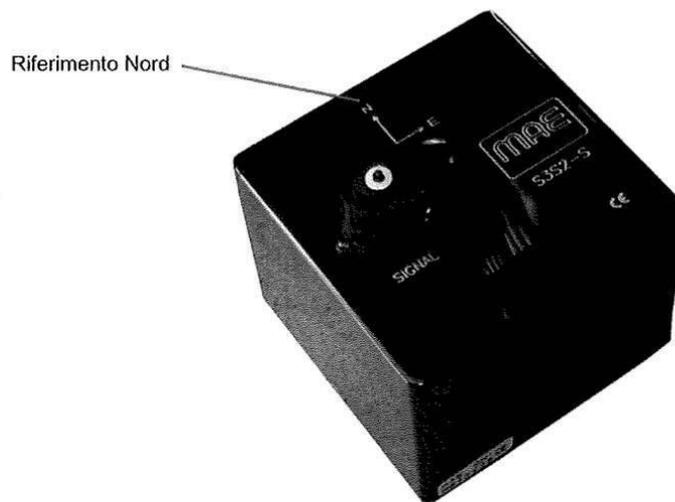
S3S2-S Terne da superficie

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Geofoni con frequenza di 2Hz,
- Componente verticale n.1
- Componenti orizzontali n.2
- Sfasamento delle componenti orizzontali: 90 gradi
- Contenitore: alluminio
- Dimensioni: lunghezza 114 mm, larghezza 64 mm, altezza 64 mm
- Peso: 1,10 Kg

Specifiche geofoni S3S2-S

- Frequenza naturale: $2 \pm 0,75$ Hz
- Resistenza della bobina a $25^\circ\text{C} \pm 5\%$: 3810 Ohm
- Sensibilità tensione a 3810 Ohm $\pm 10\%$: 2 V / in / sec
- Massa $\pm 5\%$: 23 g



SISMALOG	S3S2-S
CH1	GEOF. VERTICALE
CH2	EST
CH3	NORD

M.A.E. Molisana Apparecchiature Elettroniche s.r.l. - www.mae-srl.it



Regione Molise

ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

Decreto n. 164

Oggetto: Art. 2 legge 26 ottobre 1995, n. 447. Riconoscimento figura " tecnico competente " in acustica ambientale.

L'ASSESSORE REGIONALE ALL'AMBIENTE

Vista la legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995;

Visto, in particolare, il comma 6 e 7 dell'art. 2 della suddetta legge, che istituisce la figura del " tecnico competente " in materia di acustica ambientale;

Vista, altresì, la delibera di Giunta regionale n. 883 del 18 marzo 1996, che ha fissato le modalità di presentazione della domanda per il riconoscimento della figura di tecnico competente ed ha, inoltre, delegato il Responsabile pro-tempore dell'Assessorato all'ambiente ad iscrivere, in un apposito elenco, i nominativi dei tecnici riconosciuti tali, previo esame e verifica della documentazione da parte di una apposita Commissione Regionale, istituita con designazione del Responsabile del Settore Ambiente n. 3643 del 5 novembre 1996;

Visto il DPCM 31 marzo 1998 ;

Vista l'istanza del Dr. Domenico LUCARELLI di Colle D'Anchise (CB) intesa ad ottenere il riconoscimento della figura di che trattasi;

Visto, inoltre, il verbale n. 6 della suddetta Commissione regionale da cui risulta che la documentazione prodotta dal Dr. Domenico LUCARELLI è conforme a quanto stabilito dalla normativa vigente in materia e comprova che l'attività di che trattasi è stata svolta dal suddetto in modo non occasionale e per almeno due anni;

Visti gli atti di Ufficio;

DATO ATTO che, ai sensi dell'art. 3 della legge n.



Regione Molise

241\1990, contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione;

D E C R E T A

L'iscrizione al n. 11 dell'elenco regionale dei tecnici competenti in materia di acustica ambientale del sig.

- Dr. DOMENICO LUCARELLI nato a Colle D'Anchise il 12.03.1958 e residente a Ferrazzano (CB) in via Roma, 36.

Il presente decreto sarà pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Molise.

Campobasso, 02 NOV. 1998.

LV

L'Assessore
Alfredo D'Ambrosio