

COMMITTENTE:

Sila Argille s.r.l.

TITOLO:

**CAVA DI ARGILLA IN LOCALITA' BUONRIPOSO
COMUNE DI EMPOLI**
**Richiesta di Autorizzazione alla Coltivazione ai sensi
dell'art. 17 della L.R. 35/2015 in proseguimento
dell'Autorizzazione Unica SUAP n. 16/2004 del 28/02/2014**
VERIFICA DI ASSOGETTABILITA' A VIA

ELABORATO:

IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE

DIRETTORE TECNICO:

GEOL. FABIO MONTAGNANI



PROGETTISTA:

ING. LETIZIA MORANDI



indaoo S.r.l.
società di geologia e ingegneria

DATA:

Maggio 2018

REV:

0

POSIZIONE ARCHIVIO:

1003/P/SLA/2018

RESPONSABILE DELLA COMMESSA:

Dott. Geol. Fabio Montagnani

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. GENERALITA'	3
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI	3
RICETTORI PIÙ ESPOSTI	4
MODALITÀ E ORARI DI FUNZIONAMENTO DELLE SORGENTI SONORE	4
4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL SITO	4
5. CRITERIO ADOTTATO PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	6
6. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	7
7. RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI	7
8. CALCOLI DI STIMA DELLA RUMOROSITÀ MASSIMA PRODOTTA DALL'ATTIVITÀ ($L_{P_{MAX}}$)	9
STIMA DEL RUMORE AMBIENTALE AI RICETTORI IN ESTERNO	9
STIMA DEL RUMORE AMBIENTALE AI RICETTORI IN AMBIENTE ABITATIVO	11
VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO ALLA RUMOROSITÀ DOVUTA ALL'INCREMENTO DI TRAFFICO VEICOLARE	13
9. VALUTAZIONE DEI RISULTATI	14
LIVELLO DI EMISSIONE (L_{EM})	14
VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE (L_I)	15
VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE	15
10. CONCLUSIONI	17
ALLEGATI	
1. Attestato di qualifica del tecnico competente in acustica ambientale	
2. Certificati di taratura della strumentazione	

1. PREMESSA

La presente relazione di VIAC ha lo scopo di determinare l'impatto acustico derivante dalla coltivazione e ripristino della cava di argilla di Buonriposo – Empoli (Fi).

La presente relazione di valutazione di previsione di impatto acustico risulta obbligatoria in ottemperanza a quanto disposto dalla L. 447/95 all'Art. 8 comma 4 e successive integrazioni *ai fini dell'autorizzazione all'esercizio per impianti adibiti ad attività produttive* e dalla L.R. 89/98 ed è redatta secondo le modalità definite dalla Del G.R.T. 788/99.

L'indagine è stata commissionata dalla ditta Sila Argille Srl.

L'indagine è stata eseguita dalla società Indago col seguente personale:

Geol. Fabio Montagnani: Tecnico competente in acustica ambientale della Provincia di Firenze n°118.

La metodologia di lavoro utilizzata è consistita nell'analisi preliminare dell'ambiente acustico in relazione alla tipologia dei ricevitori ed alla tipologia delle sorgenti di emissione.

Acquisiti poi i dati sulla zonizzazione acustica del territorio in esame sono stati eseguiti i rilievi fonometrici e successivamente sono state eseguite le valutazioni analitiche di impatto.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento risulta la seguente:

- D.P.C.M. 01.03.1991, " Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno "
- Legge n.447/95 " legge quadro sull'inquinamento acustico "
- D.P.C.M. 14.11.1997 " determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore "
- D.M. 16.03.1998 " tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico "
- L.R. n. 89 del 01.12.1998 " Norme in materia di inquinamento acustico"
- Deliberazione Giunta Regionale n. 788 del 13.07.1999, "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione revisionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98
- Norma UNI 12354-3: 2002 "Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno".

3. GENERALITA'

Inquadramento territoriale

L'area in esame è situata nel Comune di Empoli in loc. Buonriposo. Nel dettaglio l'area estrattiva è situata sul versante sinistro del T. Orme e ricomprende una piccola dorsale collinare orientata in direzione NS

Per quanto concerne la viabilità principale di collegamento tra l'area estrattiva e l'impianto di destinazione delle argille è rappresentata da un tratto di viabilità comunale che si immette sulla SP 51 per Montespertoli.

Dal punto di vista della circolazione veicolare occorre rilevare che le arterie su cui andranno a concentrarsi i maggiori impatti generati dall'intervento risultano interessate da un livello di traffico che può essere definito basso, per quanto riguarda la viabilità comunale di accesso all'impianto, e medio per quanto riguarda la SP 51. Occorre inoltre ribadire che trattandosi di un progetto che riguarda una cava già concessionata, non si produrrà nessun aumento del traffico pesante rispetto a quello attuale, stimabile in un numero di 1 o 2 viaggi giornalieri.

Descrizione delle lavorazioni

Trattasi di una cava di argilla per la produzione di materie ceramiche.

Le operazioni che si svolgeranno nella cava si articoleranno essenzialmente in tre fasi:

1. escavazione e movimentazione del materiale con escavatore JBC 200
2. spostamento del materiale con pala cingolata KATERPILLAR 955 K;
3. carico e trasporto del materiale verso l'impianto di lavorazione (per la produzione di argille filtrate e degassate per ceramiche artistiche) situato a limite presso la sede della medesima ditta con autocarro IVECO 420.

Ricettori più esposti

Nell'intorno dell'area d'intervento non sono presenti agglomerati urbani ma solamente case sparse. Quelli più vicini risultano: quali il P.re Gozzana (ca. 400 m a NordOvest) R1, il Pod. Buonriposo, (ca. 300 m a Sud.ovest)R2. Pre sant' Angiolino (c.a300 m a sud) R3.

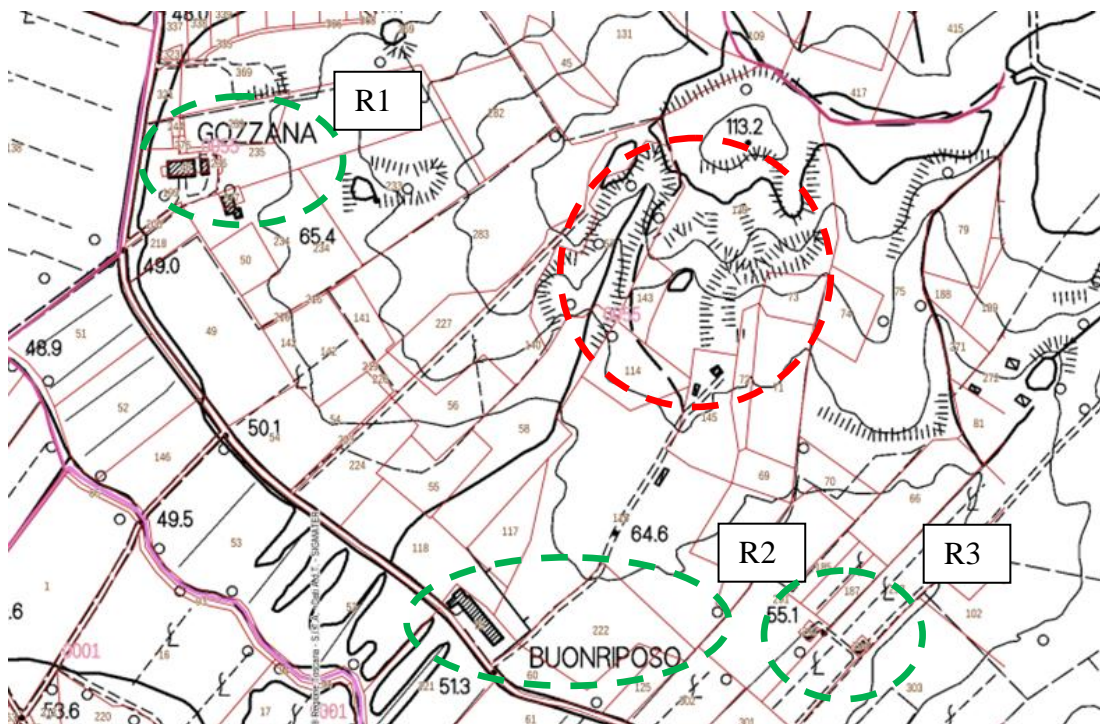


Fig. 1 . Planimetria dell'area con individuazione delle sorgenti e dei ricettori

Modalità e orari di funzionamento delle sorgenti sonore

Le operazioni di escavazione, movimentazione e trasporto del materiale verranno effettuate dal lunedì al venerdì nella fascia oraria diurna 7.30-12.30 e 14.30-17.30.

Sulla cava sarà di norma presente un operatore che provvederà alternativamente e secondo necessità alle operazioni di coltivazione (punti 1. E 2.). Per il trasporto sarà operativo un autocarro che effettuerà il carico e la movimentazione del materiale verso l'impianto di lavorazione.

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL SITO

Il Comune di Empoli ha approvato e adottato il Piano di Classificazione Acustica Comunale.

All'area della cava è stata attribuita in base al DPCM 14/11/97, come classe di destinazione d'uso del territorio, la **CLASSE VI** – con zoning ad areali concentrici in diminuzione in funzione della distanza dall'area industriale.

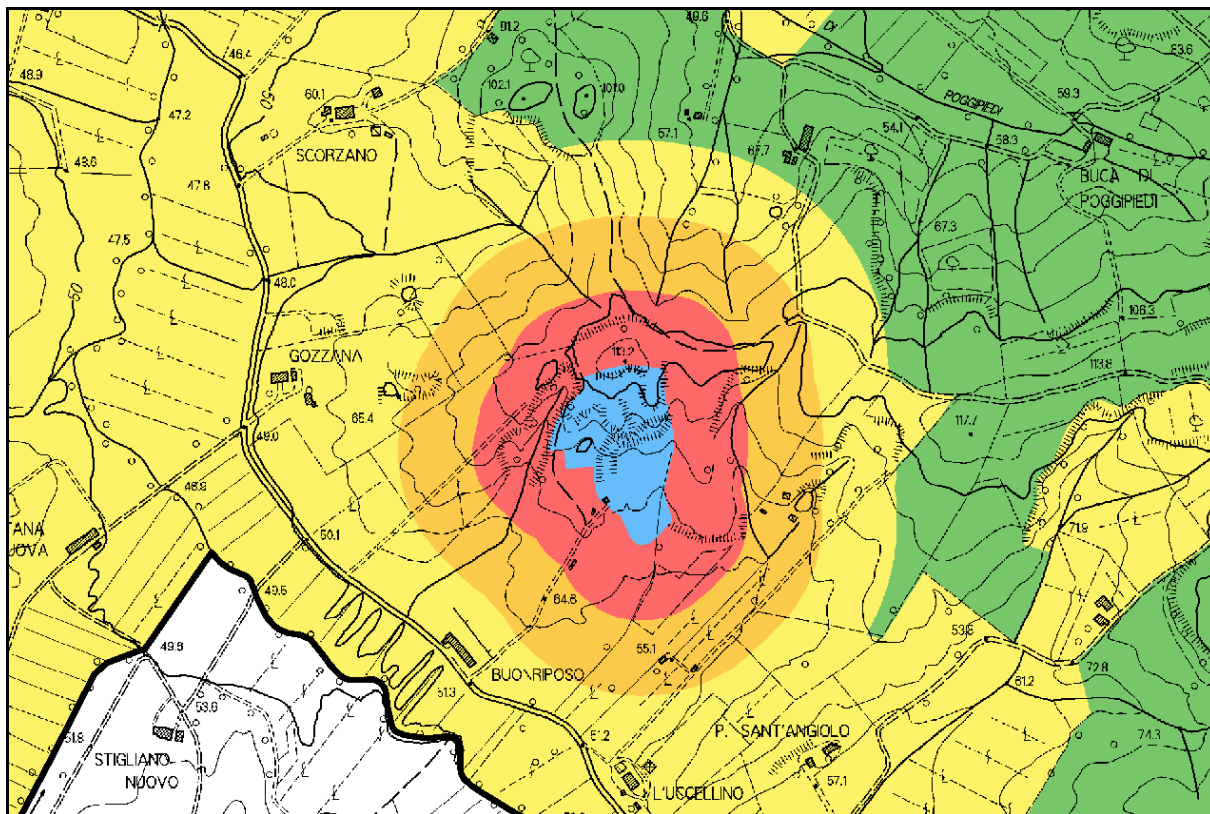


Fig. 2 – Estratto dal PCA del Comune di Empoli

Tutte le sorgenti sonore rientrano quindi in classe VI mentre i ricevitori più vicini rientrano in classe III.

Il Decreto fissa, in attuazione della Legge quadro sull'inquinamento acustico, i limiti massimi del livello sonoro equivalente ponderato in "A" (Leq (A)) relativi alle varie classi di destinazione d'uso del territorio così come dalle sottoelencate tabelle:

Tab. B – Valori limite di emissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturno (22.00-6.00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50

V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora misurato in prossimità della sorgente stessa

Tab. C – Valori limite di immissione

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Valore massimo di rumore che può essere immesso dal complesso di più Sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori

Tab. 1 Valori di qualità

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
I – Aree particolarmente protette	47	37
II – Aree prevalentemente residenziali	52	42
III – Aree di tipo misto	57	47
IV – Aree di intensa attività umana	62	52
V – Aree prevalentemente industriali	67	57
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecniche e le metodologie di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla L. 447/95

5. CRITERIO ADOTTATO PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita, relativamente al periodo diurno, con l'ausilio di un algoritmo di calcolo, piuttosto che con rilievi fonometrici in quanto, al momento del

sopralluogo, le postazioni di lavoro delle macchine più rappresentative della condizione di massimo disturbo ai ricettori non erano in funzione.

E' stata preliminarmente valutata la situazione acustica caratteristica dell'area circostante l'attività e tramite sopralluogo sono state acquisite tutte le necessarie informazioni (sulla base di colloqui con la direzione aziendale) in termini di contemporaneità di funzionamento delle sorgenti di rumore e di tempi di utilizzazione.

Successivamente si è proceduto all'effettuazione delle misure di emissione sonora delle macchine sulla base dei criteri stabiliti dal Decreto del 1998.

La valutazione di impatto acustico è stata condotta simulando diversi scenari ritenuti più gravosi della rumorosità prodotta ai ricettori dalle lavorazioni eseguite nella cava. In particolare, all'interno dell'area della cava, la rumorosità ai ricettori è stata calcolata simulando una posizione di prossimità o di massima esposizione delle attrezzature al servizio dell'attività. L'influenza ai ricettori dell'aumento del traffico veicolare dovuto al trasporto del materiale è stata valutata separatamente.

6. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Fonometro Svantek, mod. SVAN 948 Can.4 tarato (Matricola N° 9373) - Certificato di taratura n°LAT164FA1221_18 del 09/03/2018

Preamplificatore BSWA, modello MA231 (Matricola N° 470458)

Microfono BSWA, modello MA201 (Matricola N° 060904)

Calibratore Delta Ohm, modello HD 9101 (Matricola N° 07012962) - Certificato di taratura N. LAT164 C0921_18 del 09/03/2018

La calibrazione dello strumento è stata effettuata prima della realizzazione delle misure e ripetuta al termine delle stesse.

7. RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI

Le misure fonometriche sono state eseguite in data 14/05/2018, nel Tempo di riferimento diurno, nella fascia oraria dalle 10.00 alle 10.45 (Tempo di osservazione) in condizioni di:

Cielo	Poco nuvoloso e calma di vento
Temperatura	16 °C
Umidità	60.6 %
Pressione atmosferica	1017 mbar

Al momento dei rilievi:

- il fonometro era munito di schermo controvento,
- Per i valori di rumore ambientale alle sorgenti, non essendo attivo nessun mezzo in cava sono stati utilizzati valori bibliografici
- le misure di rumore residuo sono state eseguite in esterno in prossimità delle aree di pertinenza di due dei ricettori citati;
- la durata dei rilievi è stata valutata in funzione della variabilità del rumore residuo presente risultando comunque sufficiente a ricomprendere il fenomeno rumoroso oggetto di rilevazione fino ad una stabilizzazione dei valori del L_{Aeq} .

SORGENTI	Distanza	Leq (dB(A))
Escavatore idraulico JBC 200	5 m	76.5
Pala cingolata CATERPILLAR 995 K	5 m	74
Camion IVECO Eurotech 420	5 m	78.5

Tabella 1 (valori di emissione considerati da bibliografia)

RUMORE RESIDUO AI RICEVITORI	Distanza dalla sorgente	Leq (dB(A))
R1 P.re Gozzana	400 m	47.6
R2 P.re Buonriposo	300 m	44.7
R3 P.re l'Uccellino	350 m	35.4

Tabella 2 (valori di rumore residuo misurati)

Dall'analisi dello spettro in frequenza dei minimi in bande di 1/3 di ottava non sono state rilevate componenti tonali che comportino la penalizzazione del livello di rumore residuo.

8. CALCOLI DI STIMA DELLA RUMOROSITÀ MASSIMA PRODotta DALL'ATTIVITÀ ($L_{P_{MAX}}$)

Il calcolo di stima dell'impatto acustico prodotto dall'attività è stato effettuato adottando l'algoritmo proposto di seguito:

1. stima del livello di pressione sonora in esterno fino alla partizione di facciata dei ricettori (lato rivolto verso l'esterno),
2. valutazione dell'incremento della rumorosità dovuta all'aumento del traffico veicolare per il trasporto del materiale dalla cava all'impianto di lavorazione.

Stima del rumore ambientale ai ricettori in esterno

Ai fini della stima del livello di massima rumorosità prodotta dall'attività nel periodo di riferimento diurno è stato sommato al livello di rumore residuo misurato ad uno dei ricettori il contributo derivante dalle operazioni di coltivazione della cava.

Il contributo di rumore dovuto alla i -esima attrezzatura (L_{piR}), di cui è stato misurato il livello di pressione sonora ad una distanza nota, al ricettore considerato è stato valutato in prima approssimazione considerando un irraggiamento di una sorgente puntiforme:

$$L_{piR} = L_{pi} + 20 \log \frac{r_i}{r_{iR}} \quad dB(A) \quad (1)$$

dove:

L_{pi} e r_i sono rispettivamente il livello di pressione sonora misurati per l' i -esima attrezzatura e la distanza del punto di misura dalla sorgente sonora;

L_{piR} e r_{iR} sono rispettivamente:

- il contributo della rumorosità prodotta dall' i -esima attrezzatura al livello di pressione sonora, calcolato alla facciata dei ricettori;
- la distanza dei punti di ricezione dalla sorgente sonora.

Per valutare il contributo complessivo alla rumorosità dovuto all'attivazione contemporanea delle attrezzature in diversi scenari costituenti le operazioni di coltivazione nella cava, si sommano i contributi delle singole attrezzature:

$$L_{pMAX}(R) = 10 \log \left[\sum_i 10^{L_{piR}/10} \right]$$

RICETTORI R1 E R2

Abitazioni situate lungo via dell'Ormicello.

Tali ricettori risultano parzialmente schermati dalla presenza di rilievi per cui risultano solo influenzate dalle attività di movimento terra che avvengono sui gradoni e non risultano invece influenzate dal rumore del camion che opera solo sul piazzale di base. Inoltre per come sono organizzate le lavorazioni opererà solo l'escavatore o la pala e mai in contemporanea.

MEZZO	Leq (dB(A) (5 m)	RICETTORE R1 (400 M)	RICETTORE R2 (300 M)
Escavatore	76.5	39.7	40.1
Pala	74	37.1	37.6

Effettuando la correzione relativamente alla fascia oraria diurna otteniamo:

MEZZO	RICETTORE R1	RICETTORE R2
Escavatore	34.5	34.9
Pala	32.1	32.6

Sommando poi il valore del rumore residuo visto che la differenza risulta molto alta otteniamo che il livello di immissione risulta circa pari al livello di rumore residuo misurato per entrambi i ricettori. In particolare il rumore residuo ad R1 risulta incrementati a seconda della sorgente di 0.1-0.2 dB(A) con valore massimo pari a **47.8 dB(A)** mentre il rumore residuo al ricettore R2 risulta incrementato di 0.3-0.4 dB(A) con valore massimo pari a **45.1 dB(A)**

RICETTORI R3

Vista la posizione del ricevitore questo risente del contributo di tutte le lavorazioni. La situazione più peggiorativa da un punto di vista acustico risulta quella con attività simultanea di sbancamento e carico sul camion (operando sul cantiere al massimo due addetti).

MEZZO	Leq (dB(A) (5 m)	RICETTORE R3 (350 M)
Escavatore	76.5	39.7
Camion	78.5	41.7
	somma	43.8

Correggendo tale valore in riferimento al periodo di lavorazione otteniamo **38.7 dB (A)** che sommato al valore di rumore residuo da il valore di immissione pari a **40.4 dB (A)**

Stima del rumore ambientale ai ricettori in ambiente abitativo

Nei diversi scenari di attivazione delle attrezzature occorre valutare l'applicabilità del criterio differenziale, con un algoritmo di calcolo della propagazione del rumore stimato in esterno verso l'ambiente abitativo.

Per la propagazione del rumore in ambiente abitativo si ricorre al modello proposto dalla Norma UNI-EN 12354-3:2002 – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti – *Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea*, secondo il quale si calcola anzitutto l'isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione, $D_{2m,nT}$:

$$D_{2m,nT} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \log \frac{V}{6T_0 S} \quad (2)$$

dove R' è il potere fonoisolante apparente della facciata (dB)

ΔL_{fs} è un termine di correzione per la forma della facciata, nel caso in esame pari a 0 dB,

V (m^3) il volume dell'ambiente abitativo, considerato come una stanza di $3 \times 4 = 12 m^2$ di altezza 2,70 m e caratterizzato da un coefficiente di assorbimento acustico medio $a_m = 0,1$.

T_0 (sec) il tempo di riverberazione di riferimento, pari a 0,5 sec per ambienti abitativi,

S (m^2) è l'area totale della facciata vista dall'interno della stanza dell'appartamento considerato, $3 \times 3 = 9 m^2$.

Con questi dati si ricava L_{p3} , il livello di pressione sonora nell'ambiente abitativo:

$$D_{2m,n} = D_{2m,nT} - 10 \log(0,32V)$$

$$L_{p3} = L_{pMAX} - D_{2m,n} - 10 \log \frac{A}{A_0} \quad (3)$$

L_{pMAX} : livello di pressione sonora valutato in esterno a 2 metri dalla facciata,

A : Area di assorbimento equivalente nell'ambiente ricevente [m^2]

A_0 : Area di assorbimento equivalente di riferimento; per le abitazioni = 10 m²

Il livello di pressione sonora all'interno dell'abitazione ponderato A può anche essere determinato direttamente dal livello di pressione sonora ponderato A all'esterno [Norma UNI-EN 12354-3:2002 (Appendice E)] a condizione che l'isolamento acustico della facciata sia espresso sotto forma di indice di valutazione per il corrispondente spettro acustico all'esterno, in conformità alla EN ISO 717-1, ossia utilizzando l'indice corretto ($D_{2m,nT,w} + C_{tr}$) anziché $D_{2m,nT}$, espresso in bande di frequenza.

STIMA DEL POTERE FONOIOLANTE DELLA FACCIATA (R')

Si riporta di seguito una stima della costituzione della finestra dell'appartamento e la stratigrafia della parete di facciata in muratura, dati necessari ai fini della stima del potere fonoisolante della struttura composta:

SUPERFICIE VETRATA

La superficie finestrata di dimensioni stimate 1,4x1,4 = 1,96 m², è stata considerata costituita da vetro camera di spessore 4/6/4 e telaio in legno. L'indice di fonoisolamento ($R_w = 29$ dB) è stato reperito nella Norma UNI-EN 12354-3:2002 (Appendice B2). Come ammesso dalla stessa norma si può trascurare il contributo al fonoisolamento dovuto al telaio della finestra.

TAMPONAMENTO ESTERNO IN MURATURA (MASSA FRONTALE $M=235$ KG/M²)

Descrizione componente dall'interno verso l'esterno		Spessore [mm]
1	Intonaco	15
2	Mattone forato	80
3	Intercapedine d'aria	30
4	Mattone pieno faccia a vista	120

L'indice di fonoisolamento del tamponamento in muratura ipotizzato, calcolato con uno dei metodi proposti dal Rapporto Tecnico UNI TR 11175:2005 è pari a $R_w = 53$ dB.

Con il metodo proposto nella UNI-EN 12354-3:2002 (Appendice B) è stato calcolato l'indice di fonoisolamento del tamponamento di facciata (R'_w), composto da muratura e infisso, che risulta pari a 35,1 dB (contributo per la trasmissione diretta). Considerando un contributo di globale di 2 dB dovuto alla trasmissione laterale, ipotizzando che gli elementi laterali siano collegati rigidamente, come ammesso dalla stessa Norma (al Paragrafo 4.3) si ottiene un indice $R'_w = 33,1$ dB e $R'_{w,tr} = 29,1$.

Nella Tabella che segue si riassumono i dati necessari utilizzati ai fini del calcolo di R'_w :

	Sup. (m ²)	l	h	R_w	C _{tr}	$R_w - C_{tr}$
Muratura	7.04	3.0	2.7	53.0	-3.0	50.0
Finestra	1.96	1.4	1.4	29.0	-4.0	25.0
Totale	9					
Diff. forma facc.	0					

K (correzione contributo di fiancheggiamento)	2				
R'w finestre chiuse [dB]				33.1	29.1
R'w finestre aperte [dB]				4.2	4.2

Nella Tabella che segue si riassumono i dati relativi all'ambiente abitativo utilizzati ai fini del calcolo degli indici $D_{2m,nT,w}$ e $D_{2m,nT,w,tr}$:

l (m)	3
h (m)	3
p (m)	4
α_m	0.1
V (m ³)	32.4
S _{tot} (m ²)	61.8
A (m ²)	6.2

Con i dati sopra riportati si può infine calcolare L_{p3} [dB(A)], il livello di pressione sonora nell'ambiente abitativo propagando all'interno dell'appartamento, con l'algoritmo descritto, il rumore ambientale L_{pMAX} calcolato a partire dai livelli di rumore ambientale stimati in prossimità della facciata dei ricettori:

Finestre	Rumore ambientale in ambiente abitativo [dB(A)]		
	R1	R2	R3
Aperte	32.6	32.2	31.2
Chiuse	25.8	25.4	22.3

Valutazione del contributo alla rumorosità dovuta all'incremento di traffico veicolare

L'incremento di traffico veicolare dovuto al trasporto del materiale dalla cava all'impianto di lavorazione è quantificato al più in n. 2 veicoli pesanti all'ora nella condizione peggiorativa e cautelativa del giorno e dell'ora dove avviene il maggiore trasporto, considerando un tempo di andata e ritorno dalla cava all'impianto di 40 minuti. Il quantitativo medio calcolato sull'anno solare dei viaggi giornalieri (dato fornito dall'azienda) risulta pari a 1 o 2. Le abitazioni potenzialmente interessate a questa sorgente sonora sono quelle prospicienti la strada di v. dell'ormicello nel percorso dalla cava all'impianto di lavorazione a limite. Il livello di emissione è stato ricavato utilizzando la formula di Burgess data dalla:

$$Leq \text{ (dBA)} = 0,13 \cdot v + 10,2 \text{ Log}(n_i + 6 \cdot n_p) - 17,5 \text{ Log}(d) + 49,5$$

Con:

v =velocità media veicoli (Km/h), posta pari a 40

n_l =numero di veicoli leggeri all'ora

n_p =numero di veicoli pesanti all'ora, posto pari a n. 2

d =distanza tra l'asse della carreggiata ed il ricettore (m), posto cautelativamente pari a 5.

Con i dati suddetti l'incremento del traffico dovuto al passaggio dei mezzi trasporto comporta un contributo massimo al livello di pressione sonora alla distanza di 5 m dalla carreggiata stradale pari a 54,8 dB(A).

Tutti gli abitati considerati sono situati ad una distanza considerevolmente superiore a quella ipotizzata, pertanto si esclude che possano essere esposti in modo significativo alla rumorosità dovuta al traffico veicolare suddetto.

9. VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Nei paragrafi che seguono è riportata una valutazione dei livelli di emissione e dei livelli assoluti e differenziali di immissione, secondo le prescrizioni delle attuali normative di riferimento, nella fattispecie la L. 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore ", il D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Livello di emissione (L_{em})

È il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderato A dovuto alla sorgente specifica e si confronta con i limiti di emissione (D.P.C.M. del 14.11.1997, Tab. B).

Nel caso in esame è ottenuto con la legge di propagazione in esterno. Il livello di emissione è inteso come il livello della sorgente specifica (fissa o mobile) che si deve confrontare con i valori limite della tabella B del D.P.C.M. 14/11/97.

La legge 447/95 (art.2, punto e) lo definisce come il rumore massimo che può essere emesso da una sorgente sonora. Per quanto riguarda le modalità di misura, la stessa legge (art.2. punto f) dice solo "misurato in prossimità della sorgente stessa". Invece il D.P.C.M. 14/11/97 (art.2 comma 3) dice che "i rilevamenti vanno effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità"; da queste indicazioni prendiamo come limite il "limite di cava" a cui potrebbero avere accesso persone non autorizzate all'accesso all'interno del sito estrattivo.

Prendiamo pertanto i valori limite ottenuti dalla bibliografia a 5 m di distanza e propagati ad una distanza di 15 m corrispondente alla fascia di rispetto esterna all'area di cava, otteniamo :

SORGENTI	
Escavatore idraulico JBC 200.....	56 dB (A)
Pala cingolata CATERPILLAR 995 K.....	54 dB (A)
Camion IVECO Eurotech 420.....	58.8 dB (A)

Relativamente al contributo alla rumorosità dovuto all'aumento del traffico veicolare dei mezzi pesanti di trasporto il livello equivalente calcolato ad una distanza di 5 m dell'asse della carreggiata dalla facciata è di 54.8 dB(A).

I livelli di emissione sono pertanto conformi al limite massimo stabilito dalla classificazione acustica nel periodo di riferimento diurno di 65 dB(A) in classe VI

Valore assoluto di immissione (Li)

Il livello di immissione (Li) assoluto deve essere calcolato per il tempo di riferimento diurno e si confronta con i valori limite assoluti di immissione (D.P.C.M. del 14.11.1997, Tab. C).

In questo caso il livello di pressione sonora stimato in prossimità delle facciate dei ricettori ($L_{p,MAX}$) rappresenta il livello di rumore ambientale dovuto alla sorgente sonora.

	R1	R2	R3
Lamb	49.5	49.5	41.6

I valori sono tutti di per sé ampiamente al disotto del limite massimo consentito di 60 dB(A), da ciò emerge la conformità al limite assoluto di immissione per il periodo di riferimento diurno.

Valore differenziale di immissione

In questo caso deve essere valutata la conformità dei livelli di immissione differenziali, solo per rumore trasmesso in ambienti abitativi, se i livelli calcolati di rumore ambientale superano nel periodo di riferimento diurno:

- a finestre chiuse: 35 dB(A);
- a finestre aperte: 50 dB(A).

Nel periodo di riferimento diurno, il livello di immissione differenziale deve essere inferiore a 5 dB

Finestre	Rumore ambientale in ambiente abitativo [dB(A)]		
	R1	R2	R3
Aperte	32.6	32.2	31.2
Chiuse	25.8	25.4	22.3

I livelli di rumore ambientale calcolati in ambiente abitativo sono inferiori ai limiti di applicabilità del metodo sia a finestre aperte che a finestre chiuse pertanto il livello di immissione differenziale è conforme al limite massimo consentito.

10. CONCLUSIONI

Sulla base degli studi, delle verifiche e dei rilievi eseguiti si può concludere che i lavori di coltivazione che saranno svolti nell'area di cava produrranno livelli di rumorosità conformi ai limiti massimi consentiti dalla vigente normativa in materia di impatto acustico ambientale.

Geol. Fabio Montagnani

Tecnico comp. In acustica Ambientale

N° 118 Provincia di Firenze

ALLEGATI



PROVINCIA
DI
FIRENZE

DIREZIONE CENTRALE TERRITORIO
DIREZIONE TUTELA AMBIENTALE
PO VIA, AIA, ARIA E ACUSTICA AMBIENTALE



08 GENAIO 2007

PROT. N° 9553
CLASSIFICA: 12.03.04

Fabio Montagnani
Via il Pino 415/B
50052 – Certaldo (FI)

OGGETTO: Esame della domanda di inserimento nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale di cui all'art.2 commi 6 e 7 L.447/95.

Visti:

- la L.447/95 che all'art.2 definisce la figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale;
- il Decreto Dirigenziale 11/03/1996, n.1536 R.T., "Modalità di presentazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il D.P.C.M. 31/03/1998, Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale;
- la L.R. 89/98 Norme in materia di inquinamento acustico;
- la Deliberazione della Giunta Provinciale n.566 del 2/12/1999 "Applicazione della L.R. 89/98";
- la Deliberazione della Giunta Provinciale n.223 del 13/06/2006 "Approvazione criteri per il riconoscimento della qualifica e l'iscrizione all'albo dei tecnici competenti in acustica ex L.447/1995 e L.R.T. 89/1998";

Tutto ciò premesso, la Commissione operante in base ai criteri della Deliberazione della Giunta Provinciale n.223 del 13/06/2006 "Approvazione criteri per il riconoscimento della qualifica e l'iscrizione all'albo dei tecnici competenti in acustica ex L.447/1995 e L.R.T. 89/1998", riunita in data 21.12.2007 ha esaminato la sua domanda presentata in **data 02.10.2006 prot. N. 223476** esprimendo la seguente valutazione:

La Commissione di Valutazione ha accolto la sua domanda, pertanto si dà atto che è stato iscritto all'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale tenuto dalla Provincia di Firenze al numero **118**, con decorrenza dalla data di presentazione della domanda suddetta.

Il verbale della Commissione è stato approvato con atto dirigenziale disponibile su internet all'indirizzo <http://attionline.provincia.fi.it/determina.asp>

L'elenco on-line dell'Albo Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica è pubblicato sulle pagine web della Provincia di Firenze alla voce: servizi, acustica ambientale, o direttamente all'indirizzo <http://www.provincia.fi.it/acp1/documenti/AlboProvTCAA.xls>

Per eventuali informazioni e/o chiarimenti può telefonare al n. 0552760036 o all'indirizzo e-mail: acustica@provincia.fi.it

Distinti saluti.

Il Responsabile della
P.O. VIA, AIA, ARIA e Acustica Ambientale
Ing. Alessio *Went*



ANENTI

L:\DIREZIONE TUTELA AMBIENTALE\02_VIA-AIA-ARIA-ACUSTICA\021_ACUSTICA\TECNICI COMPETENTI\COMUNICAZIONI TECNICI\LETTERE ESITO\21-12-06\MONTAGNANI.DOC

ORARIO AL PUBBLICO: MARTEDÌ-VENERDÌ 8:30-12:30 / GIOVEDÌ 15:00 -17:00

ASSISTENZA TELEFONICA: ☎ 055-2760.843 / .844

MARTEDÌ-VENERDÌ 8:30-10:00 / 12:30-13:30 / GIOVEDÌ 16:00 -17:00

VIA MERCADANTE, 42 - 50144 FIRENZE - ☎ 055/2760.1 - FAX 055368092 - 0552760807

INTERNET: <http://www.provincia.fi.it/ambiente> - E-MAIL: ambiente@provincia.fi.it

CODICE FISCALE 80016450480 - PARTITA IVA 01709770489



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Dipartimento di Prevenzione
Laboratorio di Sanità' Pubblica
Arca Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale - Laboratorio
Agenti Fisici
☐ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF adl ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C0921_18
Certificate of Calibration

data di emissione 09/03/2018
date of issue

- cliente Sistema srl
Address Sicurezza Industriale ed Igiene Ambientale
Via De Amicis, 14
50052 Certaldo (FI)

destinatario come sopra
receiver

- richiesta 1150
application

- in data 08/03/2018

Si riferisce a
Referring to

- oggetto Calibratore
item

- costruttore Delta Ohm
manufacturer

- modello HD 9101
model

- matricola 07012962
serial number

- data di ricevimento oggetto 08/03/2018
date of receipt of item

- data delle misure 09/03/2018
date of measurements

- registro di laboratorio 1150
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità 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° 164, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

I. G. P. C.



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Dipartimento di Prevenzione
Laboratorio di Sanità Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C0921_18
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena di riferibilità del Centro;
Instruments or measurements standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory);
- le condizioni ambientali di taratura;
calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;
calibration results and their expanded uncertainty.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure PR003_REV8

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures PR003_REV8

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea PL_1 Keysight 34401A sn.SG53001544 - PL_2 B&K4228 sn.1798921 - PL_3 B&K4180 sn. 1863691

Traceability is through first line standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 - PL_2 B&K4228 sn.1798921 - PL_3 B&K4180 sn. 1863691

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. N. PL_1 1-9554929715-1 - PL_2 17-0198-03 - PL_3 17-0198-03

validated by certificates of calibration No. N. PL_1 1-9554929715-1 - PL_2 17-0198-03 - PL_3 17-0198-03

VERIFICA DELLA TARATURA DEL CALIBRATORE

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI EN 60942 (2004)

Condizioni Ambientali

Temperatura: 24,4 °C
Umidità: 37,2 %
Pressione: 990,20 hPa

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Calibratore di precisione Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 1798921
- Microfoni di taratura Brüel & Kjær tipo 4180 sn. 1863691
- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Scheda National tipo PCI 4451 sn. HA1878581
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn.1899881
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn. 14100966

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C0921_18
Certificate of Calibration

Misure eseguite:

1. Misura della frequenza del segnale generato

La frequenza generata dal calibratore in prova è stata misurata con la capsula microfonica campione tipo B&K 4180; e il segnale microfonico preamplificato, misurato con il multimetro campione 34401A, è risultato essere di frequenza pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati Hz	Differenza Hz	Tolleranze Tipo 1 %	Incertezza %
94,0	1000	1002,96	0,296	2,0	0,01
114,0	1000	1003,02	0,302	2,0	0,01

2. Misura del fattore di distorsione armonica del segnale generato

La distorsione armonica della pressione acustica generata dal calibratore in prova è stata misurata con la capsula microfonica campione tipo B&K 4180, ed inviando il segnale microfonico preamplificato ad una scheda National PCI 4451, la distorsione armonica totale è risultata essere pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati %	Tolleranze Tipo 1 %	Incertezza %
94,0	1000	2,03	3,0	0,3
114,0	1000	0,44	3,0	0,3

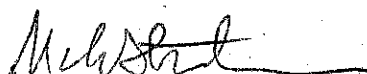
3. Misura del livello di pressione acustica del segnale generato

Il livello di pressione acustica del segnale generato dal calibratore in prova è stato misurato con il metodo dell'insertion voltage, che consente una valutazione dell'effettivo livello generato, indipendentemente dalla catena di misura.

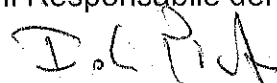
Il rilievo del livello della pressione acustica è stato eseguito con la capsula microfonica campione B&K tipo 4180, ed è risultato pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati dB	Differenza dB	Tolleranze Tipo 1 dB	Incertezza dB
94,0	1000	94,10	0,10	0,3	0,13
114,0	1000	114,08	0,08	0,3	0,13

Lo Sperimentatore



Il Responsabile del Centro





Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

data di emissione 09/03/2018
date of issue

cliente Sistema srl
Addresssee Sicurezza Industriale ed Igiene Ambientale
Via De Amicis, 14
50052. Certaldo (FI)

destinatario come sopra
receiver

richiesta 1150
application

in data 08/03/2018

Si riferisce a
Referring to

oggetto Fonometro
item

costruttore Svantek
manufacturer

modello SVAN 948
model

matricola 9373
serial number

data di ricevimento oggetto 08/03/2018
date of receipt of item

data delle misure 09/03/2018
date of measurements

registro di laboratorio 1150
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità 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° 164, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

I. L. Picci



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF adl ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la catena di riferibilità del Centro;
Instruments or measurements standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
site of calibration (if different from the Laboratory);
- le condizioni ambientali di taratura;
calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa;
calibration results and their expanded uncertainty;

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.PROA1_0_rev4

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N.PROA1_0_rev4

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea PL_1 Keysight 34401A sn.SG53001544 - PL_2 B&K4228 sn.1798921 - PL_3 B&K4180 sn. 1863691

Traceability is through first line standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 - PL_2 B&K4228 sn.1798921 - PL_3 B&K4180 sn. 1863691

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. N. PL_1 1-9554929715-1 - PL_2 17-0198-03 - PL_3 17-0198-03

validated by certificates of calibration No. N. PL_1 1-9554929715-1 - PL_2 17-0198-03 - PL_3 17-0198-03

Oggetto in prova:

Oggetto:	Fonometro			Costruttore:	Svantek		
Modello:	SVAN 948			N. Serie:	9373		
Canale oggetto del Test:	4			Versione del Firmware:	Ver 2.19.0		
Oggetto:	Microfono			Costruttore:	BWSA		
Modello:	201			N. Serie:	460904		
Preamplificatore	Costruttore:	BWSA		Modello:	MA231	Matricola:	470458
Manuale di Istruzioni: <input type="checkbox"/> a corredo strumento ed				Data Pubblicazione:			
<input checked="" type="checkbox"/> da sito web: www.svantek.com				Data Download: sp Z00 Giu 2004			
Calibratore utilizzato:	Costruttore:	Delta Ohm	Modello:	HD9101	Matricola:	07012962	
Estremi certificato di taratura n.			LAT164 C0921_18			Data: 09/03/2018	



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 3 di 10
Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL MISURATORE DI LIVELLO SONORO

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI EN 60651 2002 misuratori di livello sonoro;

Condizioni Ambientali

Temperatura: 24,4 °C
Umidità: 37,2 %
Pressione: 990,20 h Pa

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Calibratore di precisione Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 1798921
- Microfoni di taratura Brüel & Kjær tipi 4180 sn. 1863691
- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Scheda National tipo PCI 4451 sn. HA1878581
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn.1899881
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn. 14100966

Misure eseguite

Il campo scala di riferimento, rilevato dal manuale dello strumento, risulta essere di **44,0 – 137,0 dB**, con una dinamica aggiuntiva di dB.

Sul fonometro in esame sono state eseguite misure:

- per via acustica,
- per via elettrica.

Prove Acustiche

1. Taratura per via acustica del fonometro in prova

Il calibratore è stato accoppiato alla catena fonometrica in prova. La sensibilità del fonometro è stata regolata in accordo alle istruzioni fornite dal costruttore. Nel caso di impiego del calibratore B&K 4228 il valore relativo al



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 4 di 10
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

livello di pressione sonora nominale generata del calibratore stesso sarà opportunamente corretto in funzione della pressione barometrica locale, del volume di accoppiamento e dell'umidità relativa.

Valore rilevato sul fonometro	114,3 dB	Valore livello di pressione dopo la regolazione	114,0 dB
-------------------------------	-----------------	---	-----------------

2. Verifica acustica del microfono in dotazione al fonometro in prova

La verifica è stata eseguita inviando al microfono segnali sinusoidali di frequenza variabile ad ottave tra 31,5 Hz e 16 kHz e di ampiezza tale da produrre l'indicazione del livello di 104 dB. I segnali vengono generati dal calibratore multifunzione Bruel & Kjaer 4226.

In tabella 1 è riportata la risposta del microfono in dotazione al fonometro in prova.

Tabella 1

Frequenza Hz	Valore misurato dB	Scarto dB	Massima tolleranza ammessa dB cl.1	Incertezza dB
31,5	104,03	0,13	1,5	0,5
63	103,96	0,06	1,5	0,5
125	103,99	0,09	1,0	0,5
250	103,91	0,01	1,0	0,5
500	103,93	0,03	1,0	0,5
1000	103,90	0,00	1,0	0,5
2000	103,95	0,05	1,0	0,5
4000	103,94	0,04	1,0	0,7
8000	103,00	-0,90	1,5; - 3	1,2
12500	101,32	-2,58	3,0; - 6	1,5
16000	100,91	-2,99	5,0; - ∞	1,5

Misure per via elettrica del fonometro in prova

Le misure per via elettrica, effettuate sostituendo la capsula microfonica del fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente a quella della capsula microfonica, sono state le seguenti:

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

3. Rumore Autogenerato con microfono installato

Viene misurato il livello del rumore di fondo generato dal fonometro in prova, con il microfono installato ponendo il sistema all'interno di un box insonorizzato; la prova, è eseguita nel fondo scala più sensibile per la pesatura 'A', ha dato i seguenti risultati:

Livello di rumore autogenerato dichiarato	Pesatura 'A': dB(A)	Incertezza
n.d.	21,2	2,0

Prove elettriche del fonometro in prova

Le misure per via elettrica, effettuate sostituendo la capsula microfonica del fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente a quella della capsula microfonica, sono state le seguenti:

4. Rumore autogenerato per via elettronica

Viene misurato il livello del rumore elettrico generato dal fonometro in prova, con il microfono sostituito da una impedenza equivalente (adattatore capacitivo posto in cortocircuito); la prova, eseguita per le due pesature 'A', 'C' e 'Lin', ha dato i seguenti risultati:

Pesatura 'A': dB(A)	Pesatura 'C': dB(C)	Pesatura 'Lin': dB	Incertezza
10,6	12,1	17,5	1,0

5. Ponderazioni in frequenza

Scopo della prova è la verifica delle risposte in frequenza delle curve di ponderazione "A", "C" (se disponibile) e Lin (se disponibile). La prova è effettuata applicando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere una lettura costante; è stato assunto come livello di riferimento il valore di 40 dB meno il campo di lavoro superiore primario; gli scarti rispetto a tale valore, per le varie frequenze di centro ottava tra 63 Hz e 12,5 kHz, sono riportati in Tabella 2; i segnali di prova sono continui e con una incertezza di livello minore di 0,15 dB.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

Tabella 2

Frequenza	Curva A Scarto rispetto ad 1 kHz dB	Curva C Scarto rispetto ad 1 kHz dB	Curva Lin Scarto rispetto ad 1kHz dB	Scarto max ammesso dB	Incertezza dB
63	0,0	0,0	0,0	1,5	0,29
125	0,0	0,0	0,0	1,5	0,29
250	-0,1	0,0	0,0	1,4	0,29
500	-0,1	0,0	0,0	1,4	0,29
1000	0,0	0,0	0,0	1,1	0,29
2000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,35
4000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,35
8000	0,0	0,0	0,0	2,1; - 3,1	0,45
12500	-0,2	-0,2	0,0	3; - 6	0,45
16000	-0,4	-0,4	0,0	3,5; - 17,0	0,45

6. Ponderazioni in frequenza e temporali a 1 KHz

Viene applicato al fonometro un segnale continuo sinusoidale a 1 KHz nell'intervallo di riferimento e di ampiezza pari al livello di riferimento con ponderazione in frequenza A. Si esaminano le risposte A, Lin, Flat e C.

	Scarto LC - LA	Scarto LZ - LA	Scarto LFlat - LA
Scarto Rilevato	0,0	0,0	NON DISPONIBILE
Tolleranza	0,3 dB	0,3 dB	0,3 dB
Incertezza	0,12 dB	0,12 dB	0,12 dB

	Scarto LASlow-LAFast	Scarto Leq - LAFast
Scarto Rilevato	0,0	0,0
Tolleranza	0,3dB	0,3 dB
Incertezza	0,12 dB	0,12 dB

7. Verifica della linearità di livello nel fondo scala di riferimento

Scopo della prova è la verifica la linearità di risposta del fonometro nel range di riferimento.

Il fonometro in prova è verificato per la linearità differenziale ed assoluta riferita al livello di pressione sonora di riferimento, nel range di riferimento. La linearità è verificata inviando segnali sinusoidali costanti di frequenza 8000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione del primo e dell'ultimo passo di 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. Lo scarto massimo ammesso è di $\pm 1,1$ dB per il campo di indicazione primario.



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 7 di 10
Page 7 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

Valore di misura iniziale dichiarato dal produttore	94 dB
---	--------------

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
94,0	0,0	1,1	0,14
99,0	0,0	1,1	0,14
104,0	0,0	1,1	0,14
109,0	0,0	1,1	0,14
114,0	0,0	1,1	0,14
119,0	0,0	1,1	0,14
124,0	0,0	1,1	0,14
129,0	0,0	1,1	0,14
130,0	0,0	1,1	0,14
131,0	0,0	1,1	0,14
132,0	0,0	1,1	0,14
133,0	0,0	1,1	0,14
134,0	0,0	1,1	0,14
135,0	-0,1	1,1	0,14
136,0	-0,2	1,1	0,14
137,0	-0,4 [Overload]	1,1	0,14
94,0	0,0	1,1	0,14
89,0	0,0	1,1	0,14
84,0	0,0	1,1	0,14
79,0	0,0	1,1	0,14
74,0	0,0	1,1	0,14
69,0	0,0	1,1	0,14
64,0	0,0	1,1	0,14
59,0	0,0	1,1	0,14
54,0	0,1	1,1	0,14
49,0	0,2	1,1	0,14
48,0	0,2	1,1	0,14
47,0	0,2	1,1	0,14
46,0	0,3	1,1	0,14
45,0	0,3	1,1	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
44,0	0,3	1,1	0,14
43,0	0,4 [Underange]	1,1	0,14

8. Verifica della linearità con differenti campi di misura

Prova del selettore campo di misura

Questa prova è effettuata per fonometri che hanno più di un campo di misura.

Scopo della prova è la verifica della linearità della risposta del fonometro al livello di pressione sonora di riferimento, con differenti fondo scala. Il livello inviato è pari a 94 dB alla frequenza di 1 kHz. Lo scarto tra l'indicazione del fonometro e il valore nominale in tutti i campi di misura che comprendono tale valore è riportato in tabella 4, insieme alle tolleranze ammesse per la prova.

Tabella 4

Fondo scala nominale del campo di indicazione dB	Scarto rilevato Lq dB	Tolleranza ammessa cl. 1 dB	Incertezza dB
24-115	0,0	1,1	0,18

9. Risposta ai treni d'onda (Burst)

Scopo della prova è determinare la risposta del fonometro in regime impulsivo per segnali di breve durata.

Per ciascuna impostazione del fonometro (Ponderazione A, LASmax, LaFmax, SEL), il segnale di riferimento è una sinusoide continua di frequenza pari a 4000 Hz. L'ampiezza è tale da produrre un'indicazione sullo strumento di 3 dB inferiore al limite superiore indicato nel manuale di istruzioni per il range lineare a 4000Hz, nel range di riferimento. I segnali di test sono costituiti da singoli bursts formati da sinusoidi a 4000 Hz, di ampiezza uguale al segnale di riferimento e le cui durate sono rappresentate nella tabella che segue (Tabella 6).

Nella terza colonna della Tabella 6 sono date per ogni segnale di riferimento utilizzato, le differenze fra il valore ottenuto con il segnale di riferimento e quello ottenuto con il segnale di prova.

Gli scarti da queste differenze devono essere contenuti entro le tolleranze date nella quinta colonna di Tabella 6.

Tabella 6

Caratteristica dinamica	Durata del segnale di prova treni d'onda sinusoidale ms	Risposta massima riferita al segnale continuo dB	Scarto rilevato dB	Tolleranza della risposta massima classe 1 dB	Incertezza dB
F	200	- 1,0	0,0	0,8	0,18
F	2	-18,0	0,0	1,2 ; -1,8	0,18
F	0,25	-27,0	- 0,2	1,3 ; -3,3	0,18
S	200	- 7,4	0,0	0,8	0,18
S	2	-27,0	0,0	1,3 ; -3,3	0,18

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

Tabella 6

Caratteristica dinamica	Durata del segnale di prova treni d'onda sinusoidale ms	Risposta massima riferita al segnale continuo dB	Scarto rilevato dB	Tolleranza della risposta massima classe 1 dB	Incertezza dB
LAE	200	-7,0	0,0	0,8	0,18
LAE	2	-27	-0,1	1,3 ; -1,8	0,18
LAE	0,25	-36	-0,2	1,3; -3,3	0,18

10. Livello di Picco C

Scopo della prova è la verifica della accuratezza della misura del Livello di Picco (Peak) con ponderazione C con segnali impulsivi.

La prova è divisa in 3 parti.

Il primo segnale di riferimento è un segnale continuo costituito da una sinusoide a 8 KHz di ampiezza tale che lo strumento con pesatura C e costante di tempo Fast indichi un livello di 8 dB inferiore al limite superiore dichiarato nel manuale di istruzioni per l'intervallo del picco a 8 KHz nella scala meno sensibile. Il segnale di prova è costituito da un singolo ciclo completo di una sinusoide a 8 KHz che parte e finisce per il livello 0 ed ampiezza pari al segnale di riferimento. Nella misura dell'impulso non si deve verificare la condizione di OVERLOAD.

Il secondo segnale di riferimento è costituito da una sinusoide di frequenza pari a 500Hz di ampiezza tale che lo strumento con pesatura C e costante di tempo Fast indichi un livello di 8 dB inferiore al limite superiore dichiarato nel manuale di istruzioni per l'intervallo del picco nella scala meno sensibile. Da questo segnale di riferimento vengono estratti i due segnali di prova: una semionda positiva ed una semionda negativa che iniziano e terminano entrambi nel livello 0. Durante la misura di ciascun segnale di prova; non si deve verificare la condizione di OVERLOAD. Per ogni prova gli scarti dalle differenze fra le indicazioni di picco ponderato con la curva C e le corrispondenti risposte ai segnali continui, riportate nella terza colonna della tabella 7, devono essere entro le tolleranze riportate nella quinta colonna della stessa tabella.

Valore di fondo scala superiori di Picco dichiarato dal produttore	140,0 dB
--	-----------------

Tabella 7

Numero di cicli nel segnale di prova	Frequenza del segnale di prova Hz	Differenza teorica fra segnale continuo e impulso dB	Differenza rilevata dB	Tolleranza dB	Incertezza dB
1 ciclo	8000	3,4	0,0	2,4	0,18
Mezzo ciclo positivo	500	2,4	-0,1	1,4	0,18
Mezzo ciclo negativo	500	2,4	-0,1	1,4	0,18



Centro di Taratura LAT N° 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT N° 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1221_18
Certificate of Calibration

11. Indicatore di sovraccarico

La prova di indicazione di sovraccarico viene eseguita con lo strumento configurato nella scala meno sensibile, lettura LAeq. I segnali di prova sono costituiti da semionde positive e negative estratte da una sinusoide con frequenza pari a 4000 Hz.

Il segnale di prova di partenza è una sinusoide continua a 4000 Hz ed ampiezza tale da fornire un'indicazione sullo strumento inferiore di 1 dB al limite superiore specificato per il range lineare a 4KHz. Il livello della semionda positiva deve essere incrementato a passi di 0,5dB fino al livello precedente alla prima indicazione di OVERLOAD. Il livello del segnale viene quindi incrementato a passi di 0,1 dB fino al livello corrispondente alla prima indicazione di OVERLOAD. La stessa procedura viene seguita sostituendo alla semionda positiva una semionda negativa. La differenza fra i livelli di OVERLOAD ottenuti con le semionde positive e negativa aumentati di 0,2dB per tener conto dell'incertezza estesa non deve superare 1,8dB.

Si verifica che l'indicazione di sovraccarico permanga fino a quando i risultati della misura non sono azzerati

Differenza tra i livelli di OVERLOAD con semionda positiva e negativa dB	Tolleranza dB	Incetezza dB
0,0	1,8	0,18

Lo Sperimentatore

Il Responsabile del Centro