

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge 26.10.1995, n° 447

Legge Regione Toscana 1/12/1998, n° 89

D.G.R.T. 857/2013

Comune di Borgo San Lorenzo
Provincia di Firenze

Impianto di Compostaggio di Faltona



Committente:

PUBLIAMBIENTE S.p.A.
Via Garigliano 1, 50053 Empoli (FI)



Tecnico incaricato:

Dott. Ing. Filippo Ciolli
Albo dei Tecnici Competenti in Acustica
Ambientale della Provincia di Firenze, n° 122

Data:

4 Settembre 2014

Sommario

1	PREMESSA, QUADRO NORMATIVO, DEFINIZIONI	3
1.1	Normativa nazionale e regionale di riferimento	3
1.2	Norme tecniche.....	3
1.3	Definizioni	4
2	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'	7
3	INQUADRAMENTO URBANISTICO	10
4	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	12
4.1	Individuazione dei recettori	13
4.2	Sorgenti di rumore	13
4.3	Metodo e strumentazione di misura	15
4.4	Punti di misura	16
4.5	Risultati delle sessioni di misura	17
4.6	Valori assoluti di emissione	18
4.7	Stima del valore assoluto di immissione	19
4.8	Stima del valore differenziale di immissione.....	20
5	DICHIARAZIONE DEL RISPETTO DEI LIMITI	21
6	ALLEGATI	21

1 PREMESSA, QUADRO NORMATIVO, DEFINIZIONI

La presente relazione tecnica ha per oggetto la valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'impianto di compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani e assimilati di proprietà di PUBLIAMBIENTE S.p.A. situato in località Faltona in Comune di Borgo San Lorenzo.

1.1 Normativa nazionale e regionale di riferimento

La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge 26 ottobre 1995, n° 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14.11.1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- Legge Regione Toscana 1 dicembre 1998, n° 89 Norme in materia di inquinamento acustico
- Delibera Giunta Regionale Toscana 21 Ottobre 2013, n° 857 Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98.
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana 8 gennaio 2014, n. 2/R Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico).
- Decreto legislativo 04.09.2002, n. 262 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

1.2 Norme tecniche

- UNI 11143:2005 – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti
- UNI 9884:1997 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
- UNI EN 12354 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti
- UNI 8297:2006 - Determinazione dei livelli di potenza sonora di insediamenti industriali multisorgente per la valutazione dei livelli di pressione sonora immessi nell'ambiente circostante

- UNI ISO 9613:2006 – Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto
- UNI 10855:1999 – Misura e valutazione del contributo di singole sorgenti

1.3 Definizioni

In conformità al D.M. 16.3.98 ed alle norme tecniche di riferimento si adottano le seguenti definizioni:

tempo a lungo termine, (TL): Il tempo a lungo termine (TL), è stabilito in relazione agli scopi che si prefigge l'indagine acustica, e rappresenta il tempo a cui riferire la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale. La lunghezza di questo intervallo di tempo è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano tale rumorosità nel lungo periodo. Il valore di TL può essere un anno, alcuni mesi o riguardare solo alcuni periodi, come per esempio, il periodo estivo per le zone di villeggiatura, o escluderne altri, come per esempio i giorni festivi o di mercato e fiere.

tempo di riferimento, (TR): All'interno del TL si individua il tempo di riferimento, di norma stabilito dalle autorità che si colloca nell'arco delle 24 h. Esso rappresenta l'intervallo di tempo all'interno del quale si determina la rumorosità ambientale ed al quale vanno riferiti i dati rilevati. È scelto, in relazione agli scopi che si prefigge l'indagine, tenendo conto delle attività, abitudini ed esigenze umane, e delle variazioni nel funzionamento delle sorgenti di rumore. Si può definire, per esempio, un tempo di riferimento per l'intero periodo diurno ed uno per quello notturno. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

tempo di osservazione, (TO): All'interno del tempo di riferimento si individuano uno o più tempi di osservazione, (TO) in ciascuno dei quali il livello del rumore presenta omogenee caratteristiche di variabilità. L'insieme dei tempi di osservazione costituisce il tempo di riferimento.

tempo di misurazione, (TM): All'interno di ciascun tempo di osservazione si individua un tempo di misurazione di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che il valore di $L_{Aeq, TM}$ sia statisticamente rappresentativo di $L_{Aeq, TO}$

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo di misurazione, ($L_{Aeq, TM}$): Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo di

misurazione è definito dalla relazione

$$L_{Aeq, TM} = 10 \lg \left\{ 1/TM \int_0^{TM} [p_A(t)/p_0]^2 dt \right\} \quad \text{dB (A) dove:}$$

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A, in pascal;

p_0 è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa ;

TM è il tempo di misurazione, in secondi.

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo di osservazione, ($L_{Aeq,TO}$): Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo di osservazione è definito dalla relazione

$$L_{Aeq,TO} = 10 \lg \left\{ 1/TO \int_0^{TO} [p_A(t)/p_0]^2 dt \right\} \text{ dB (A)}$$

dove:

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A, in pascal;

p_0 è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa ;

TO è il tempo di osservazione, in secondi.

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo di riferimento, ($L_{Aeq,TR}$): Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nel tempo di riferimento è definito dalla relazione

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left\{ 1/TR \int_0^{TR} [p_A(t)/p_0]^2 dt \right\} \text{ dB (A)}$$

dove:

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata A, in pascal;

p_0 è il valore di riferimento della pressione sonora pari a 20 μPa ;

TR è il tempo di riferimento, in secondi.

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine, ($L_{Aeq,TL}$): Il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine ed a uno specifico tempo di riferimento è ottenuto dalla media dei valori dei livelli ($L_{Aeq,TR}$)_i, secondo la relazione seguente:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \lg \left[1/N \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right] \text{ dB (A)}$$

dove:

N è il numero di campioni di $L_{Aeq,TR}$ utilizzati per il calcolo di $L_{Aeq,TL}$.

livello sonoro di un singolo evento L_{AE} , (SEL): è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento; t_0 è la durata di riferimento (1 s).

livello di rumore ambientale (L_A): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M ;

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R .

livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra il livello di rumore ambientale. (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Livello di rumore della sorgente specifica (L_s): livello di pressione sonora equivalente ponderato A dovuto alla sorgente specifica di rumore che si manifesta in un determinato luogo e durante un determinato tempo

livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

fattore correttivo (K_i): è la correzione in db(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $K_i = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB.

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

2 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

L'impianto di compostaggio di Faltona sorge nel Comune di Borgo San Lorenzo in località Faltona in via Faentina 31/A.

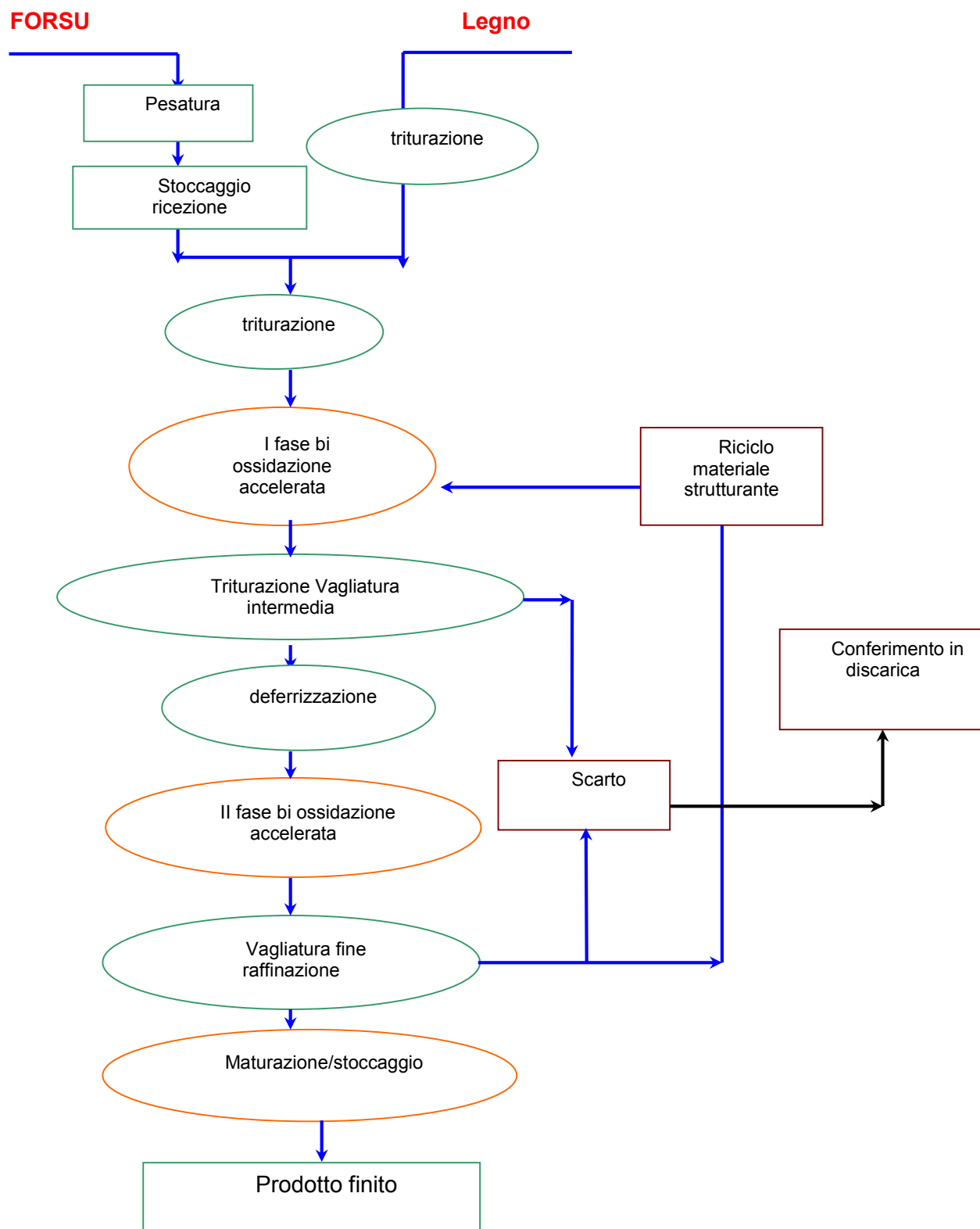
L'impianto di compostaggio di Faltona tratta la FORSU (Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano), proveniente da raccolta differenziata, unitamente ai rifiuti verdi provenienti dalla manutenzione del verde pubblico e privato, e ad altri rifiuti ligneocellulosici, per la produzione di ammendante compostato misto, un fertilizzante consentito in agricoltura.

L'impianto di compostaggio tratta la F.O.R.S.U. unitamente ai rifiuti verdi provenienti da sfalci e potature per la produzione di ammendante compostato misto (compost di qualità) da utilizzare in agricoltura.

La potenzialità dell'impianto è di 35.000 t/anno, per un quantitativo settimanale medio di circa 670 tonnellate. Il conferimento giornaliero varia in funzione dell'organizzazione della raccolta, ma in linea di massima è stato stimato che possa variare da un minimo di 80 t/g ad un massimo di 180 t/g.

L'impianto di compostaggio è, ad oggi, aperto almeno 12 ore al giorno, indicativamente dalle 7.00 alle 19.00, salvo futura necessità di altri turni, che potrebbero essere effettuati anche in orari notturni.

Si riporta di seguito lo schema a blocchi del processo produttivo caratteristico dell'impianto gestito da Publiambiente.



I rifiuti sono scaricati nel locale ricezione, dove sono movimentati, mediante pala gommata, e avviati alla fase di triturazione e miscelazione. La miscela legno - F.O.R.S.U. dopo la fase di triturazione viene trasferita alla prima fase di trattamento biologico in tunnel. Attraverso la prima fase di trattamento

biologico, che ha una durata di 10-14 giorni, è possibile ottenere la trasformazione delle componenti organiche maggiormente degradabili e l'igienizzazione, per pastorizzazione, del prodotto.

Le operazioni di trattamento meccanico dei materiali avvengono in orario diurno, dalle ore 7.00 alle 19.00. dal lunedì al sabato.

A termine della prima fase di trattamento biologico, il materiale contenuto in due celle, che ha avuto una perdita di processo significativa, viene estratto dai tunnel e avviato ad una fase di triturazione e vagliatura grossolana, per la rimozione dei materiali non compostabili di maggiore dimensione. Le operazioni di trattamento meccanico intermedio sono svolte nel locale ricezione. Il materiale di sottovaglio viene avviato alla seconda fase del processo biologico, mentre i sovvalli sono avviati a trattamento esterno, presso impianto autorizzati allo smaltimento di rifiuti. La seconda fase di trattamento biologico ha una durata di 13-15 giorni. Al termine della fase di trattamento biologico, il materiale viene trasferito in aia insufflata, per essere quindi avviato alla fase di raffinazione finale, costituita da vagliatura a maglia fine

Il compost prodotto viene stoccato in aia insufflata, in attesa della cessione. Il materiale viene ceduto sfuso, tramite carico di scarrabili o bilici.

I sovvalli ottenuti dalla fase di raffinazione finale sono riciclati in impianto o avviati, come rifiuti, a trattamento esterno in impianti autorizzati.

Tutto il processo di compostaggio è svolto in locale chiuso e confinato, dotato di un sistema di aspirazione e trattamento dell'aria. Tutte le sezioni impiantistiche (ricevimento, stoccaggio, pretrattamento e miscelazione nonché raffinazione) sono svolte al chiuso su pavimentazione dotata di rete di regimentazione delle acque che si dovessero formare durante le varie fasi di movimentazione/trattamento del rifiuto.

Tutti i piazzali esterni interessati dal passaggio dei mezzi di movimentazione sono impermeabilizzati (in quanto dotati di adeguato spessore e effetto impermeabilizzante derivante dall'essere costituiti da conglomerato cementizio armato) e dotati di rete di regimazione, per l'allontanamento delle acque meteoriche e convogliamento ad opportuno impianto di trattamento acque di prima pioggia.

3 INQUADRAMENTO URBANISTICO

L'impianto di compostaggio è situato in un'area valliva in prossimità del Torrente Faltona, in Comune di Borgo San Lorenzo (FI). Nelle immediate vicinanze dell'impianto non sono presenti centri abitati né altri insediamenti ad eccezione di una abitazione privata di seguito identificata come R1.

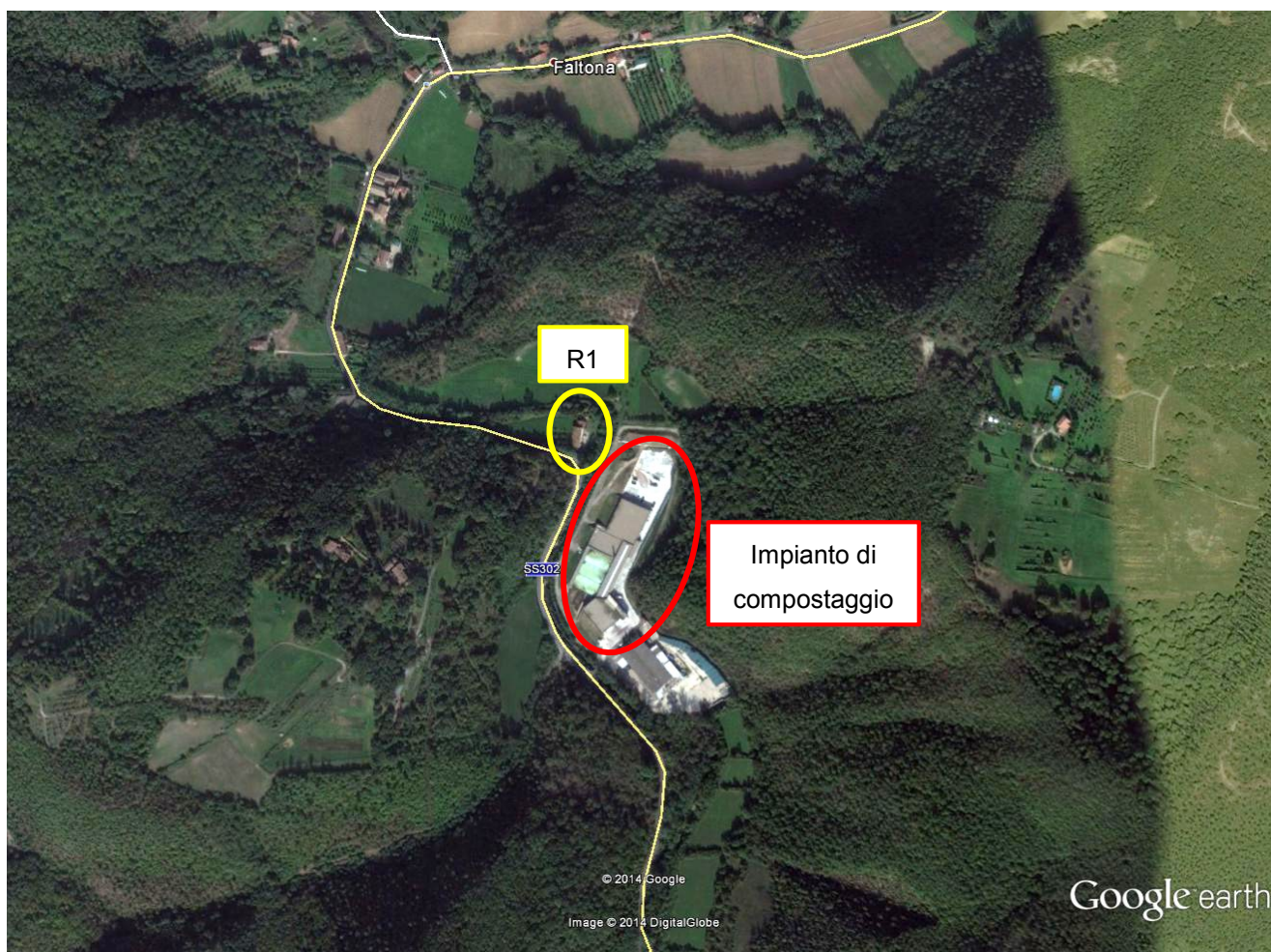


Figura 3-1 - Inquadramento dell'area

L'area su cui sono situati sia l'impianto che il recettore R1 risulta classificata al Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Borgo San Lorenzo come Classe III – *aree di tipo misto* - con limiti di emissione e di immissione di:

CLASSE 3 – Aree di tipo misto	Diurno	Notturmo
Valori limite assoluti di immissione dB(A)	60	50
Valori limite di emissione dB(A)	55	45

Tabella 3-1 - Limiti vigenti in funzione della classificazione acustica

Inoltre trattandosi di aree con classificazione diversa dalla VI classe, trova applicazione il criterio di immissione differenziale di cui all'art. 2 comma 3 lett. B Legge 26 ottobre 1995 n° 447, i cui valori limite sono stabiliti come segue:

	Diurno (06-22)	Notturmo (22-06)
Valore limite di immissione differenziale (dB)	5	3

Tabella 3-2 - Limiti differenziali di immissione

I sudetti limiti differenziali non trovano applicazione, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4 c. 2 D.P.C.M. 14/11/1997):

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.

La figura seguente rappresenta l'estratto del P.C.C.A. relativo all'area di interesse:

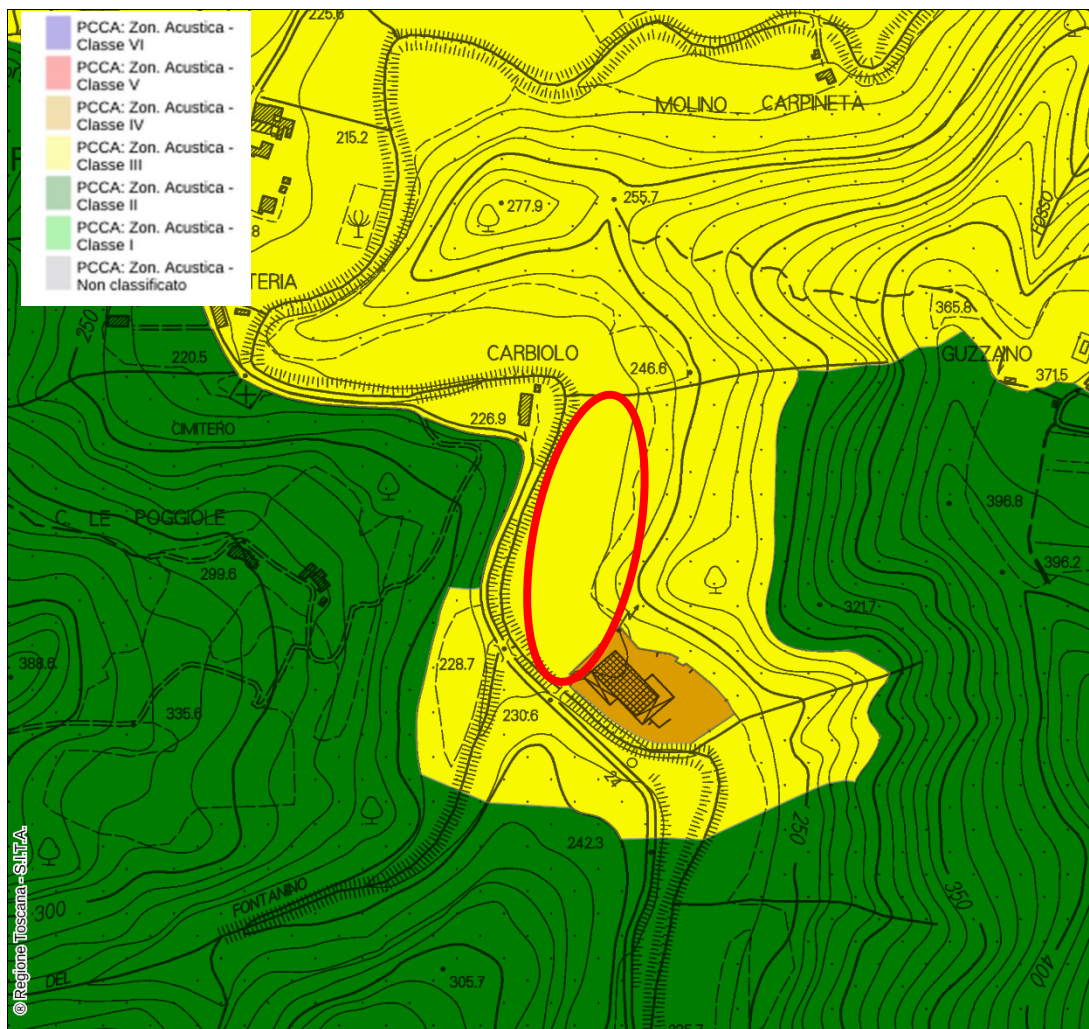


Figura 3-2 - Estratto di mappa del P.C.C.A. di Borgo San Lorenzo (Fonte: Regione Toscana –S.I.T.A)

4 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'impianto è stata condotta mediante misure fonometriche in opera in prossimità dell'impianto e del recettore R1. Nelle diverse condizioni di esercizio diurno e notturno sono stati rilevati i livelli di pressione sonora presso il confine dell'area di pertinenza dell'impianto di compostaggio in corrispondenza della congiungente tra il recettore R1 e la sorgente maggiormente significativa, ovvero il camino di estrazione dell'aria di processo.

Sulla base delle rilevazioni effettuate in ciascun scenario si sono quindi stimati i livelli di pressione sonora attesi in corrispondenza del recettore applicando i fattori di attenuazione calcolati secondo i criteri dettati dalla norma UNI 9613.

4.1 Individuazione dei recettori

Sono stati classificati come potenziali recettori gli edifici (o gli agglomerati di edifici aventi caratteristiche omogenee rispetto al potenziale impatto in fase di valutazione) destinati alla permanenza di persone, anche se non attualmente adibiti a tale funzione. Nel caso di più recettori posti sulla stessa direttrice rispetto alle sorgenti si è preso in considerazione il più vicino alle sorgenti o quello che presentava comunque la caratteristiche di maggiore esposizione rispetto a queste.

In prossimità dell'impianto è possibile individuare come recettore un solo fabbricato destinato ad abitazioni e situato a circa 160 m in direzione NORD dal camino di espulsione dell'impianto. Tale fabbricato è denominato di seguito recettore R1 ed è situato in are avente la stessa classificazione acustica in cui si trova l'impianto (CLASSE TERZA).

4.2 Sorgenti di rumore

Presso l'impianto di compostaggio di Faltona sono individuabili le seguenti sorgenti di rumore il cui impatto può risultare apprezzabile all'esterno della sua area di pertinenza:

- Soffianti di immissione aria nelle celle di biostabilizzazione
- Estrattore d'aria di processo dal biofiltro ed espulsione mediante camino
- Operazioni di carico, scarico e movimentazione del materiale lavorato

Le arie esauste è gestito tramite software di controllo e regolazione dell'intero processo di compostaggio (sistema Girasole); tutti i motori dei ventilatori sono dotati di inverter, il cui regime di funzionamento è gestito dallo stesso sistema di controllo.

L'estrazione dell'aria dai locali, e quindi il mantenimento delle corrette condizioni di depressione degli stessi, avviene tramite un ventilatore assiale, dotato di motore da 55 kW.

L'aria estratta viene utilizzata per l'insufflazione forzata del materiale in compostaggio. L'impianto è dotato di 9 celle di trattamento, per ciascuna delle quali è presente uno specifico ventilatore adibito all'immissione forzata di aria tramite pavimento insufflante e sistema a spiket; ogni ventilatore è dotato di un motore da 37 kW, il cui funzionamento è regolato da inverter, comandato dal sistema di regolazione e controllo del processo, sulla base dei dati di temperatura e tenore di ossigeno registrati all'interno di ogni singola cella.

L'aria esausta è immessa, tramite 4 ventilatori dotati di motori da 45 kW, all'interno del sistema di abbattimento, costituito da scrubber e biofiltro chiuso. L'aria trattata viene, infine, emessa in atmosfera, tramite camino di emissione e tramite un ventilatore assiale, dotato di motore da 55 kW, che provvede a mantenere in corretta depressione il locale biofiltro.

Complessivamente, è prevista l'emissione massima di 95.000 mc/h di aria trattata, nelle fasi di massima estrazione di aria dai locali di lavorazione.

Le condizioni di lavoro del ventilatore di emissioni (e quindi di tutto il sistema di gestione delle arie esauste) sono diverse per le ore diurne e notturne, in funzione della presenza o meno di personale operativo nei locali e quindi del numero massimo di ricambi aria da garantire all'interno degli stessi.

Le condizioni attualmente impostate sono le seguenti:

Intervallo orario	Regime di funzionamento massimo dell'emissione
6.00 ÷ 18.30	100%
18.30 ÷ 21.30	65%
21.30 ÷ 6.00	50%

Il numero medio di accesso di mezzi all'impianto è il seguente:

- 14 mezzi/giorno per attività di conferimento rifiuti in orario diurno e 1 mezzo /giorno in orario notturno
- 2 mezzi/giorno per attività di scarico in uscita rifiuti (sovvalli) esclusivamente in orario diurno
- 1 mezzo/giorno per attività di trasporto compost esclusivamente in orario diurno

Ciascun accesso di mezzi adibiti al conferimento o al trasporto in uscita del materiale comporta una serie di attività (accesso, avvicinamento alla piattaforma, apertura dei portali della piattaforma, carico/scarico, chiusura dei portali, manovra di uscita) per una durata complessiva media di 10 minuti circa. In totale quindi si avranno in media attività di carico/scarico in corso per 170 minuti/giorno e per 10 minuti/notte.

Si sono quindi identificati i seguenti scenari ed i relativi tempi di funzionamento al fine della successiva valutazione dell'impatto complessivo:

SCENARIO	DESCRIZIONE	TEMPO DI FUNZIONAMENTO MEDIO IN ORARIO DIURNO (minuti)	TEMPO DI FUNZIONAMENTO MEDIO IN ORARIO NOTTURNO (minuti)
1	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo in marcia al 100% della potenza, attività di carico/scarico mezzi in corso	170	--
2	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo in marcia al 100% della potenza, nessuna attività di carico/scarico mezzi in corso	580	--
3	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo in marcia al 65% della potenza, nessuna attività di carico/scarico mezzi in corso	180	--
4	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo in marcia al 50% della potenza, nessuna attività di carico/scarico mezzi in corso	30	470
5	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo in marcia al 50% della potenza, attività di carico/scarico mezzi in corso	--	10
Totale minuti		960	480

Tabella 4-1 - Tempi di funzionamento nei diversi scenari

4.3 Metodo e strumentazione di misura

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite dalla scrivente Ing. Filippo Ciolli tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95, iscritto all'albo provinciale di Firenze con il n° 122.

Le misure sono state eseguite tra le ore 10.00 e le ore 12.00 del giorno 28/08/2014, tra le ore 21:30 e le ore 23:00 del giorno 01/09/2014 e tra le ore 12:00 e le ore 13:00 del giorno 02/09/2014.

Per effettuare la campagna di misure si è utilizzato un sistema di misura che soddisfa le specifiche di classe 1 delle norme IEC 61672-, IEC 60651 e IEC 60804, costituito da:

- Fonometro Marca Delta OHM HD2110 KIT 05111430514_3789 con microfono mod.MK221 matr. 35086
- Calibratore acustico Marca Delta Ohm HD9101 matr. 05023610

La strumentazione utilizzata, calibrata all'inizio ed al termine della sessione di rilievi, non ha rilevato scostamenti superiori a 0,5 dB dalla frequenza campione del calibratore, avendo lo scrivente tecnico provveduto ad effettuare le consuete verifiche della strumentazione, in conformità al D.M. 16.03.1998.

La catena di misura utilizzata è stata oggetto di taratura in data 18/10/2013 presso centro accreditato LAT n° 224 come da certificati allegati (all. 1).

Durante le sessioni di misura le condizioni atmosferiche erano buone in assenza di precipitazioni atmosferiche, vento di intensità al suolo superiore a 5 m/s, nebbia o neve al suolo. Non erano riscontrabili durante le misure situazioni acusticamente anomale. I profili temporali del parametro $L_{aeq\text{Short}}$ hanno confermato che la scelta del tempo di integrazione è risultata adeguata per compensare le fluttuazioni del livello misurato. Durante le misure gli operatori presenti si mantenevano ad una distanza non inferiore a 3 m dal microfono del fonometro.

4.4 Punti di misura

La caratterizzazione acustica è stata eseguita effettuando misure con la tecnica del campionamento presso due punti di misura. I punti di misura sono rappresentati nella figura seguente:

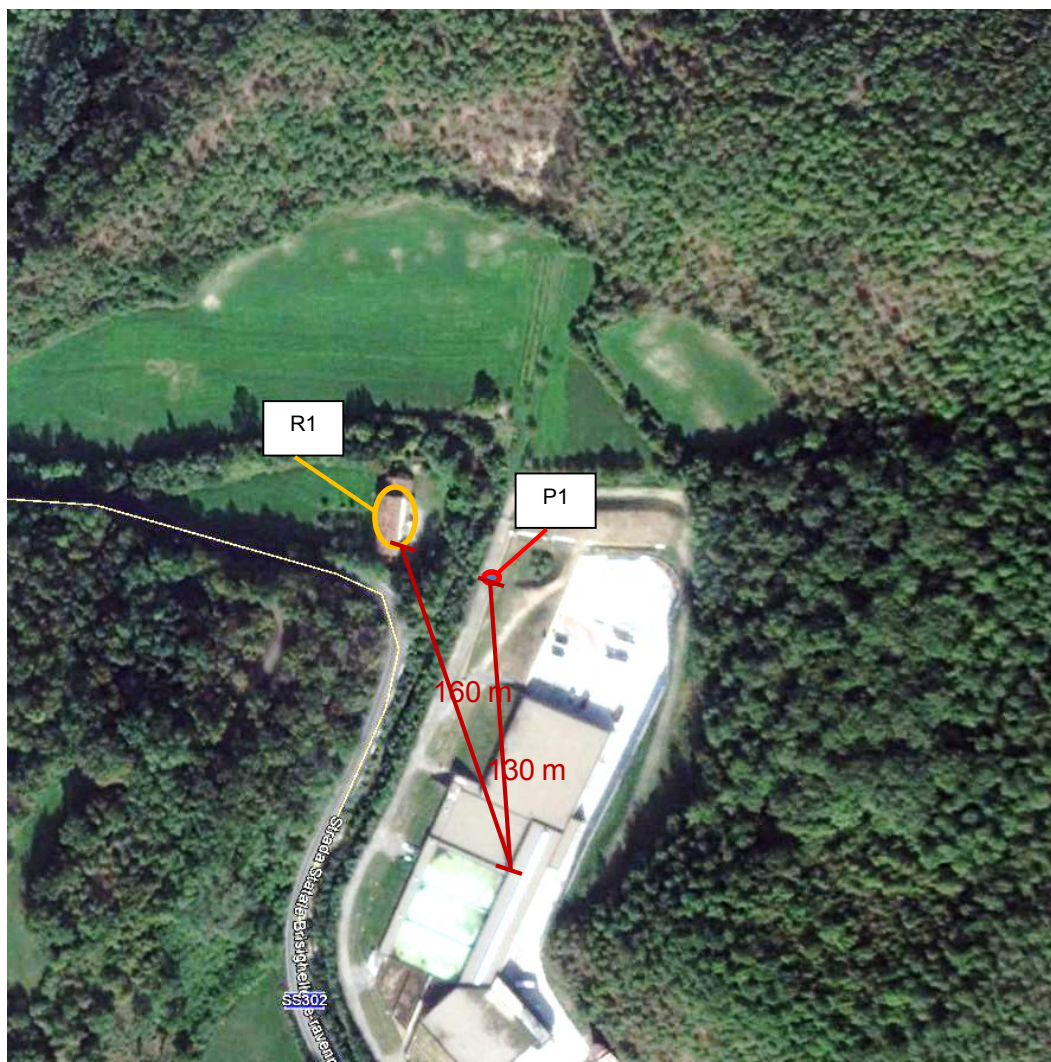


Figura 4-1 - Individuazione dei recettori e dei punti di misura



Figura 4-2 - Ripresa fotografica del punto di misura P1

Le misure sono state effettuate installando il fonometro su apposito cavalletto a circa 2 metri di altezza in campo aperto con una distanza da facciate, murature o altri elementi non inferiore a 3 m.

Il punto di misura P1 è situato a circa 130 m dalla sorgente principale costituita dal camino di espulsione dell'aria di processo.

4.5 Risultati delle sessioni di misura

Le misure sono state eseguite durante in orario diurno e in orario notturno, nelle diverse condizioni operative che possono succedersi nella normale operatività dell'impianto, nonché nella condizione di impianto fermo al fine di determinare il livello di rumore residuo nell'area.

In allegato 2 sono riportati in dettaglio i risultati di ciascuna sessione di misura effettuata, i risultati sono riportati in sintesi nella tabella che segue (tutti i valori sono approssimati di 0,5 dB(A) come prescritto dal D.M. 16.3.98):

Scenario	Livello di rumore ambientale/residuo corretto al punto di misura – DIURNO dB(A)	Livello di rumore ambientale/residuo corretto al punto di misura – NOTTURNO dB(A)
1	53,5	n.r.*
2	52,0	n.r.*
3	45,5	45,5
4	n.r.**	44,0
5	n.r.**	n.r.**
RESIDUO	42,5	42,0

* - Valori non rilevati in quanto relativi a scenari mai presenti nella conduzione dell'impianto

** - Valori che non è stato possibile rilevare nel corso dell'indagine ma che possono essere stimati per via analitica

4.6 Valori assoluti di emissione

Il valore di emissione rappresenta il valore specifico della sorgente considerata e si confronta con i valori limite stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97, tabella B.

La stima del valore di emissione riferito al periodo di riferimento ore è effettuata, in conformità al DM 16.3.98, applicando la seguente formula:

$$L_{Aeq,e} = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \left(\sum_{i=1}^n \left(T_{fi} 10^{\frac{L_{C,e,i}}{10}} \right) \right) \right]$$

Dove:

$L_{C,e,i}$: Contributo al livello di pressione sonora nello scenario i-esimo. Nel caso in esame il contributo emissivo può essere stimato seguendo la procedura statistica descritta nella norma UNI 10855:1999 per differenza tra i livelli di pressione del rumore ambientale corretto (L_c) e del residuo (L_r), o dei corrispondenti livelli statistici utili a rappresentare una sorgente di rumore stazionario come quelle considerate, assumendo per ciascuno di essi quello dove il risultato è più elevato.

T_f : Tempo di funzionamento: diverso per ciascuno scenario considerato (si veda tabella 4-1)

T_r : Tempo di riferimento → 16 ore diurno, 8 ore notturno

Si ottiene pertanto che i contributi emissivi nei diversi scenari considerati sono pari a :

SCENARIO	Contributo emissivo al punto di misura dB(A)
1	53,0
2	51,5
3	42,5
4	39,5
5	47,5*

* - valore stimato per differenza tra i livelli rilevati negli scenari 1 e 2

Si ottiene quindi che i livelli di emissione diurno e notturno sono pari a :

- Livello di emissione diurno: 51,0 dB(A)
- Livello di emissione notturno: 40,0 dB(A)

4.7 Stima del valore assoluto di immissione

Rappresenta il valore che si confronta con i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97 tabella C.

La stima del valore di immissione riferito al periodo di riferimento è effettuata, in conformità al DM 16.3.98, applicando la seguente formula:

$$L_{Aeq,imm} = 10 \log \left[\frac{1}{T_r} \left(\sum_{i=1}^n \left(T_{fi} 10^{\frac{L_{C,i}}{10}} \right) + \left((T_r - \sum T_{fi}) 10^{\frac{L_R}{10}} \right) \right) \right]$$

Dove:

$L_{C,i}$: Livello di pressione del rumore ambientale corretto (L_c) calcolato presso i recettori con la sorgente considerata in funzione. La stima è effettuata applicando la sola attenuazione per divergenza geometrica di sorgenti puntiformi ($A_d = 20 \log \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$). Poichè la distanza tra sorgente e recettore è pari a 160 m e la distanza tra sorgente e punto di misura è pari a 130 m, A_d risulta pari a -1,8 dB. Al livello così ottenuto sono quindi sommati + 3 dB quale contributo massimo della componente riflessa del rumore sulla facciata del fabbricato nell'ipotesi, cautelativa, che questa sia perfettamente riflettente.

$L_{C,i}$ è quindi calcolato come segue:

$$L_{C,i} = L_{A,i} - A_d + 3$$

Dove:

$L_{Aeq,res}$: Livello di pressione sonora misurato presso il recettore i con la sorgente considerata non funzionante (rumore residuo diurno o notturno)

T_f : Tempo di funzionamento: diverso per ciascuno scenario considerato (si veda tabella 4-1)

T_r : Tempo di riferimento → 16 ore diurno, 8 ore notturno

Si ottiene pertanto che al recettore R1 si avranno i seguenti livelli di immissione:

- Livello di immissione diurno: 52,5 dB(A)
- Livello di immissione notturno: 45,5 dB(A)

4.8 Stima del valore differenziale di immissione

Il valore limite di immissione differenziale è stabilito in 5 dB per il periodo diurno e in 3 dB per il periodo notturno (art. 4 D.P.C.M. 14/11/1997). E' utile ricordare che il valore differenziale di immissione è definito come differenza tra il livello di rumore ambientale. (LA) e quello di rumore residuo (LR) all'interno dell'ambiente abitativo. Poiché il limite è posto con riferimento al tempo di misura e non al periodo di riferimento occorre cautelativamente riferirsi al massimo valore del rumore ambientale atteso all'interno dell'ambiente abitativo considerato. Secondo la norma UNI 11143-1 (par. 5.2.3) nell'impossibilità di effettuare misure direttamente all'interno dell'ambiente abitativo da valutare è *necessario effettuare una valutazione dell'attenuazione globalmente prodotta dalla parete esterna, tenendo conto delle caratteristiche fonoisolanti dei singoli elementi che compongono la parete (vedere UNI EN 12354-3).*

Nel caso in esame, non potendo disporre di rilevazioni dirette effettuate presso il recettore né informazioni specifiche riguardanti le caratteristiche degli elementi di facciata dei recettori, si ritiene, in via cautelativa, di stimare in soli 5 dB l'attenuazione prodotta dalla parete esterna a finestre aperte e di stimare il livello differenziale di immissione per differenza tra il livelli di rumore residuo ed il livello di pressione sonora (L_C) stimato presso il recettore in assenza di componenti riflesse del suono sulla facciata del fabbricato.

Si ottiene pertanto che:

- In orario diurno il differenziale di immissione massimo si avrà nello scenario 1 e vale:

$$L_D = L_{C,D} - L_{R,D} = 47,0 - 42,5 = \mathbf{4,5 \text{ dBA}} \quad \text{LIVELLO DIFFERENZIALE DIURNO}$$

- In orario notturno il differenziale di immissione massimo si avrà nello scenario 5 e vale:

$$L_D = L_{C,D} - L_{R,D} = 44,5 - 42,0 = \mathbf{2,5 \text{ dBA}} \quad \text{LIVELLO DIFFERENZIALE NOTTURNO}$$

5 DICHIARAZIONE DEL RISPETTO DEI LIMITI

In base alle misure in opera eseguite ed alla valutazione di impatto il sottoscritto Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Ing. Filippo Ciolli, con Studio in Firenze, Viale del Poggio imperiale 4, nato a Firenze il 19/06/1976, C.F. CLLFPP76H19D612Z, consapevole delle sanzioni penali richiamate dall'art.76 del D.P.R. 28.12.2000 n.445, in caso di dichiarazioni mendaci e di formazione o uso di atti falsi, dichiara che nelle condizioni operative descritte nella presente relazione tecnica di valutazione l'impianto di compostaggio di Faltona in Comune di Borgo San Lorenzo, rispetta i vigenti limiti in materia di inquinamento acustico prescritti in base alla classificazione acustica del territorio adottata dall'amministrazione comunale.

6 ALLEGATI

Si allegano alla presente relazione:

All. 1 - Certificati di taratura SIT dell'analizzatore e del calibratore

All. 2 - Risultati di dettaglio delle sessioni di misura

Il Tecnico Competente

Dott. Ing. Filippo Ciolli

(Albo dei T.C.C.A. della Provincia di Firenze n° 122)

DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON

Certificate of Calibration

- Data di emissione
date of issue

2013/10/21

- Cliente
Customer

Ciolfi ing. Filippo

**Viale del Poggio Imperiale, 4
Firenze - FI**

- destinatario
addressee

Ciolfi ing. Filippo

**Viale del Poggio Imperiale, 4
Firenze - FI**

- richiesta
application

1

- in data
date

2013/10/16

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 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.

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item

**Misuratore di livello di
pressione sonora**

- costruttore
manufacturer

Delta Ohm

- modello
model

HD2110

- matricola
serial number

05111430514

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item

2013/10/18

- data delle misure
date of measurements

2013/10/21

- registro di laboratorio
laboratory reference

1347

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

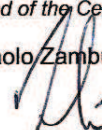
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paolo Zambusi



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Oggetto in taratura

Item to be calibrated

Misuratore di livello di pressione sonora: Delta Ohm modello HD2110, matricola n. 05111430514, classe 1

Software di programmazione interno caricato nel fonometro: 304V6

Preamplificatore microfonico: Delta Ohm modello: HD2110P, matricola n. n.d.

Microfono Microtech Gefell modello MK221, matricola n.

Manuale operativo di riferimento: "HD2110_M_17-10-2008_3.4" del 2008/10/17.

Calibratore acustico di riferimento: Bruel Kjaer modello 4226, matricola n. 2576007, classe 1

Procedure utilizzate **PT010 rev. 0.5**

Procedures used

Norme di riferimento

Reference normative

CEI EN 61672-1 :2002 ; CEI EN 61672-2 :2003 ; EA-4/02

Per l'esecuzione della verifica periodica sono state applicate le procedure previste dalla norma CEI EN 61672-3 :2006

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità e certificati di taratura relativi

Reference standards from which traceability chain is originated and relevant calibration certificates

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Matricola Serial Number	Num. Identificativo Asset Number	Certificato Certificate	Emesso da Issued by
Multimetro numerale	Keithley	2015	1064674	ID001	LAT019 36459	AVIATRONIK
Calibratore multi freq.	Bruel Kjaer	4226	2576007	ID022	LAT 224 13-929-CMF	ACERT
Termo- igrometro	Delta Ohm	HD206-1	6022714	ID017	LAT124 13001620	DELTA OHM
Barometro numerale	DRUCK	DPI 142	2236531	ID009	LAT024 0753P13	EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura

Calibration and environmental conditions

Allo scopo di favorirne la stabilizzazione termica, l'oggetto da tarare è stato mantenuto in laboratorio per almeno 2 ore prima della taratura, alle condizioni ambientali standard.

In order to allow thermal stabilisation, the object under calibration has been kept in the laboratory for at least 2 hours before calibration, with standard environmental conditions.

Temperatura ambiente: $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$ Umidità Relativa: $(50 \pm 20) \%$ Pressione statica: 1013 hPa

Ambient Temperature Relative Humidity Static Air Pressure

Durante la calibrazione, le condizioni ambientali erano le seguenti:

During calibration, the environmental condition were as follows:

Temperatura ambiente [$^\circ\text{C}$] Ambient Temperature
Inizio: 23.7 Fine: 23.8

Umidità Relativa [%] Relative Humidity
Inizio: 56.5 Fine: 56.2

Pressione Atmosferica [hPa] Static Air Pressure
Inizio: 1021.81 Fine: 1022.25

Nota: per i valori numerici riportati in questo documento il separatore decimale è il punto "."

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Sullo strumento in esame sono state eseguite:

- verifiche acustiche
- verifiche elettriche

Prima e dopo l'esecuzione delle verifiche acustiche, e prima e dopo l'esecuzione delle verifiche elettriche, è stato verificato che la sorgente di alimentazione fosse conforme a quanto specificato nel manuale di istruzioni.

Durante tutte le verifiche, lo strumento è alimentato per mezzo degli accumulatori interni

Durante le verifiche elettriche, il microfono viene sostituito da un dispositivo per segnali di ingresso elettrici, secondo quanto riportato nel manuale di istruzioni.

I risultati delle misure, aumentati dell'incertezza estesa U, devono rientrare nei limiti di tolleranza (ove indicati).

VERIFICHE ESEGUITE

Dal manuale di istruzioni dello strumento risulta che:

- Il campo di misura di riferimento è 25 - 130 dB
- La frequenza di riferimento è 1000 Hz
- Il livello di pressione sonora di riferimento è 94 dB
- Il limite superiore del campo di misura del livello di picco a 500 Hz è 143 dB e a 8 kHz è 139 dB.

VERIFICHE ACUSTICHE

Durante le verifiche acustiche, la configurazione del fonometro è la seguente:

- Il microfono è montato sul preamplificatore
- Il preamplificatore è montato sul fonometro

Regolazione della sensibilità (messa in punto)

Si applica alla catena microfonica dello strumento in prova la pressione sonora generata dal calibratore multifrequenza BK 4226 alla frequenza nominale di 1000 Hz, e si registra l'indicazione dello strumento in prova; quindi si regola la sensibilità fino ad ottenere, sull'indicatore dello strumento, il valore relativo al livello di pressione sonora nominale generata dal calibratore.

La prova viene eseguita nel campo di misura di riferimento e con ponderazione di frequenza lineare.

Livello del segnale di prova: 94.00 dB

Indicazione prima della messa in punto: 93.9 dB

Indicazione dopo la messa in punto: 94.0 dB

Rumore autogenerato

Si misura il livello del rumore autogenerato. Lo strumento in prova, ovvero il microfono, viene rinchiuso all'interno di un involucro ermetico acusticamente isolante.

La prova, eseguita nel campo di misura più sensibile, con media temporale di 30 s e ponderazione di frequenza A, ha dato i seguenti risultati:

Rumore autogenerato [dB]	Incertezza estesa U [dB]
10.1	3

Durante la verifica del rumore autogenerato, non sono stati registrati livelli di rumore più elevati di quelli specificati nel manuale di istruzioni.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Ponderazione di frequenza

La prova viene effettuata inviando al microfono segnali sinusoidali in pressione, di frequenza pari a 125 Hz, 1 kHz, e 8 kHz mediante calibratore multifrequenza. Lo strumento in prova viene impostato con ponderazione C (se disponibile; in alternativa, ponderazione A); indicazione Lp (se disponibile; in alternativa, Leq); costante di tempo FAST oppure SLOW; campo di misura di riferimento.

Si riporta la deviazione fra il livello acustico misurato e quello atteso, normalizzata alla frequenza di 1 kHz. Si riporta anche la risposta in campo libero o diffuso del microfono in prova. I dati di correzione per la risposta in campo libero o diffuso sono quelli forniti dal costruttore (o da altra fonte qualificata) per il modello di microfono sottoposto a prova.

Frequenza [Hz]	Deviazione [dB]	Risposta in campo libero [dB]	Tolleranza Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
31.5	-0.02	-0.02	± 2.0	0.34
63	0.05	0.05	± 1.5	0.32
125	0.09	0.09	± 1.5	0.32
250	-0.01	-0.01	± 1.4	0.32
500	-0.01	-0.01	± 1.4	0.32
1000	0.00	0.00	± 1.1	0.32
2000	-0.09	0.11	± 1.6	0.32
4000	-0.57	0.53	± 1.6	0.34
8000	-2.64	0.66	+ 2.1; - 3	0.6
12500	-5.04	0.96	+3.0; -6.0	0.7
16000	-7.49	0.51	+3.5; -17.0	0.7

L'incertezza di misura, richiesta in 11.7 della IEC 61672-3:2006, relativa ai dati di correzione, è stata pubblicata nel manuale di istruzioni o resa disponibile dal costruttore del fonometro; pertanto, l'incertezza di misura dei dati di regolazione è stata considerata ai fini di questa prova periodica.

VERIFICHE ELETTRICHE

Le prove specificate nel seguito sono eseguite inviando un segnale elettrico in ingresso in sostituzione del segnale microfonico attraverso un dispositivo per segnali di ingresso elettrici. Le prove vengono effettuate nel campo di misura principale dove non diversamente indicato.

Rumore autogenerato

Si misura il livello del rumore elettrico generato dalla strumentazione in prova terminando opportunamente l'ingresso del dispositivo per segnali di ingresso elettrici.

La prova, eseguita nel campo di misura più sensibile per tutte le ponderazioni di frequenza disponibili, ha dato i seguenti risultati:

Ponderazione A	Ponderazione C	Ponderazione Z	Incertezza estesa U [dB]
17.5	20.8	24.1	2

Durante la verifica del rumore autogenerato, non sono stati registrati livelli di rumore più elevati di quelli specificati nel manuale di istruzioni.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Ponderazioni di frequenza

Si applica alla strumentazione in prova un segnale la cui ampiezza vari in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo che l'indicazione dello strumento sia costante. La prova è effettuata da 31.5 Hz a 16000 Hz con passi d'ottava. Il livello del segnale sinusoidale stazionario di riferimento a 1000 Hz viene impostato per un'indicazione di 45 dB inferiore rispetto al limite superiore del campo di misura con ponderazione di frequenza A, C e Z.

Livello del segnale di ingresso: 85.22 dBuV

Nella seguente tabella sono riportate le deviazioni tra i valori indicati dallo strumento in prova e il valore di riferimento a 1 kHz.

Frequenza di prova [Hz]	Ponder. A [dB]	Ponder. C [dB]	Ponder. Z [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
63	0.2	0.0	-0.2	± 1.5	0.15
125	0.1	0.0	0.0	± 1.5	0.15
250	0.0	0.0	0.0	± 1.4	0.15
500	0.0	0.0	0.0	± 1.4	0.15
1000	0.0	0.0	0.0	± 1.4	0.15
2000	0.0	0.0	0.0	± 1.6	0.15
4000	0.0	0.1	0.0	± 1.6	0.15
8000	0.0	0.1	0.0	+2.1; - 3.1	0.15
16000	0.2	0.2	-0.1	+3.5; - 17.0	0.15

Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale stazionario a 1000 Hz, il cui livello viene regolato per un'indicazione dello strumento in prova pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A e ponderazione temporale F o media temporale nel campo di misura di riferimento. Si rileva quindi l'indicazione per le ponderazioni di frequenza C e Z. Successivamente, con la ponderazione di frequenza A, si rileva l'indicazione per le ponderazioni temporali F, S e per la media temporale.

Nella seguente tabella sono riportate le deviazioni tra i valori indicati dallo strumento in prova e il valore di riferimento a 1 kHz.

Prova re. pond. A e F	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
Pond. C	0.0	± 0.4	0.15
Pond. Z	0.0	± 0.4	0.15
Pond. S	0.0	± 0.3	0.15
LAeq	0.0	± 0.3	0.15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Si applica alla strumentazione in prova, impostata con ponderazione di frequenza A e ponderazione temporale F oppure media temporale, un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5dB del campo di linearità di livello a 8 kHz, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB.

Il livello del segnale di prova che per primo produce un'indicazione di sovraccarico, ovvero di misura fuori campo scala, viene escluso.

Le deviazioni tra i valori indicati dallo strumento in prova e il valore atteso sono riportate nelle tabelle seguenti:

Livello indicato LFp o Leq [dB]	Livello atteso [dB]	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
128.0	128.0	0.0	± 1.1	0.15
127.0	127.0	0.0	± 1.1	0.15
126.0	126.0	0.0	± 1.1	0.15
125.0	125.0	0.0	± 1.1	0.15
124.0	124.0	0.0	± 1.1	0.15
123.0	123.0	0.0	± 1.1	0.15
122.9	122.9	0.0	± 1.1	0.15
117.9	117.9	0.0	± 1.1	0.15
112.9	112.9	0.0	± 1.1	0.15
107.9	107.9	0.0	± 1.1	0.15
102.9	102.9	0.0	± 1.1	0.15
97.9	97.9	0.0	± 1.1	0.15
92.9	92.9	0.0	± 1.1	0.15

Livello indicato LFp o Leq [dB]	Livello atteso [dB]	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
92.9	92.9	0.0	± 1.1	0.15
87.8	87.9	-0.1	± 1.1	0.15
82.9	82.9	0.0	± 1.1	0.15
77.9	77.9	0.0	± 1.1	0.15
72.9	72.9	0.0	± 1.1	0.15
67.9	67.9	0.0	± 1.1	0.15
62.9	62.9	0.0	± 1.1	0.15
57.9	57.9	0.0	± 1.1	0.15
52.9	52.9	0.0	± 1.1	0.15
47.9	47.9	0.0	± 1.1	0.15
42.9	42.9	0.0	± 1.1	0.15
38.0	37.9	0.1	± 1.1	0.15
33.1	32.9	0.2	± 1.1	0.15
30.3	30.0	0.3	± 1.1	0.20
29.4	29.0	0.4	± 1.1	0.20
28.5	28.0	0.5	± 1.1	0.20
27.6	27.0	0.6	± 1.1	0.20
26.6	26.0	0.6	± 1.1	0.20
25.8	25.0	0.8	± 1.1	0.20

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Si applica alla strumentazione in prova un segnale continuo sinusoidale con frequenza di 1000 Hz e di ampiezza corrispondente al livello di pressione acustica di riferimento. Si registra l'indicazione dello strumento in prova con ponderazione di frequenza A e ponderazione temporale F oppure media temporale, per tutti i campi di misura comprendenti il livello del segnale applicato.

Livello del segnale di ingresso: 94.22 dBuV

Le deviazioni tra il valore indicato ed il valore atteso sono riportate nella tabella seguente:

Campo di misura [dB]	Livello indicato [dB]	Livello atteso [dB]	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
25 - 130	94.0	94.0	0.0	± 1.1	0.15

Si riduce quindi di 5 dB il livello del segnale di ingresso rispetto al limite superiore dei campi di misura secondari, e si registra l'indicazione dello strumento in prova.

Le deviazioni tra il valore indicato ed il valore atteso sono riportate nella tabella seguente:

Campo di misura [dB]	Livello indicato [dB]	Livello atteso [dB]	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
25 - 130	125.1	125.0	0.1	± 1.1	0.15

Risposta a treni d'onda

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale stazionario alla frequenza di 4 kHz, la cui ampiezza sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento con ponderazione di frequenza A.

Successivamente si inviano segnali di prova costituiti da treni d'onda a 4 kHz sinusoidali che iniziano e terminano al passaggio per lo zero.

Per la ponderazione temporale F e per la misura di esposizione sonora, la durata dei treni d'onda è pari a: 200 ms; 2 ms; 0.25 ms.

Per la ponderazione temporale S, la durata dei treni d'onda è pari a: 200 ms; 2 ms.

Viene rilevata l'indicazione del livello massimo per le ponderazioni temporali F e S, e l'indicazione della media temporale per una durata che comprenda i treni d'onda e per il livello di esposizione sonora.

Le deviazioni delle indicazioni rilevate rispetto ai valori sono riportate nella seguente tabella:

Caratteristica dinamica	Durata dei treni d'onda [ms]	Risposta riferita al segnale continuo [dB]	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
F	200	-1.0	-0.1	0.8	0.15
	2	-18.0	-0.2	+1.3; -1.8	0.15
	0.25	-27.0	-0.3	+1.3; -3.3	0.15
S	200	-7.4	-0.1	± 0.8	0.15
	2	-27.0	-0.4	+1.3; -3.3	0.15
SEL o Laeq(1s)	200	-7.0	-0.1	± 0.8	0.15
	2	-27.0	-0.1	+1.3; -1.8	0.15
	0.25	-36.0	-0.2	+1.3; -3.3	0.15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

Livello sonoro di picco C

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz, la cui ampiezza sia 8 dB inferiore al limite superiore nel campo di misura meno sensibile per la misura di picco, con ponderazione di frequenza C e ponderazione temporale F oppure media temporale.

Successivamente si invia un segnale di prova costituito da un ciclo singolo a 8 kHz sinusoidale che inizia e termina al passaggio per lo zero, e si rileva l'indicazione del livello sonoro di picco C.

Quindi si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz, la cui ampiezza sia 8 dB inferiore al limite superiore nel campo di misura meno sensibile per la misura di picco, con ponderazione di frequenza C e ponderazione temporale F oppure media temporale.

Successivamente si inviano segnali di prova costituiti da mezzi cicli positivi e negativi a 500 Hz sinusoidali che iniziano e terminano al passaggio per lo zero.

Le deviazioni delle differenze fra le risposte al segnale impulsivo e le risposte al segnale stazionario rispetto al valore atteso sono riportate nella seguente tabella:

Frequenza del segnale di prova [Hz]	Livello di Riferimento LCp [dB]	Livello di picco C LCpk [dB]	Differenza teorica LCpk - LCp [dB]	Deviazione [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
8000 (1 ciclo)	131.0	134.3	3.40	-0.1	± 2.4	0.25
500 (½ ciclo positivo)	135.0	137.2	2.40	-0.2	± 1.4	0.25
500 (½ ciclo negativo)	135.0	137.2	2.40	-0.2	± 1.4	0.25

L'applicazione dei segnali di prova sopra descritti non ha provocato una condizione di sovraccarico.

Indicazione di sovraccarico

Si applica alla strumentazione in prova un segnale di riferimento sinusoidale stazionario alla frequenza di 4 kHz, la cui ampiezza sia 1 dB inferiore al limite superiore nel campo di misura meno sensibile, con ponderazione di frequenza A e media temporale.

Successivamente si invia un segnale di prova costituito da mezzo ciclo positivo a 4 kHz sinusoidale che inizia e termina al passaggio per lo zero, aumentandone via via l'ampiezza fino ad ottenere la prima indicazione di sovraccarico a meno di 0.1 dB.

La prova viene ripetuta per il segnale di mezzo ciclo negativo.

La differenza fra i livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo positivo e negativo che per primi hanno provocato l'indicazione di sovraccarico viene riportata nella tabella seguente:

Livello di sovraccarico positivo [dBμV]	Livello di sovraccarico negativo [dBμV]	Differenza [dB]	Toll. Cl. 1 [dB]	Incertezza estesa U [dB]
140.3	140.4	0.1	± 1.8	0.15

L'indicazione di sovraccarico rimane memorizzata fino all'azzeramento dei risultati di misura.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1347-FON
Certificate of Calibration

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, 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 IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL

Certificate of Calibration

- Data di emissione

date of issue

2013/10/21

- Cliente

Customer

Ciolfi ing. Filippo

Viale del Poggio Imperiale, 4

Firenze - FI

- destinatario

addressee

Ciolfi ing. Filippo

Viale del Poggio Imperiale, 4

Firenze - FI

- richiesta

application

1

- in data

date

2013/10/16

Si riferisce a

referring to

- oggetto

item

FILTRI in banda di

1/3 di ottava

Delta Ohm

- costruttore

manufacturer

- modello

model

HD2110

- matricola

serial number

05111430514

- data di ricevimento oggetto

date of receipt of item

2013/10/18

- data delle misure

date of measurements

2013/10/21

- registro di laboratorio

laboratory reference

1348

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre

Paolo Zambusi

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
Certificate of Calibration

Oggetto in taratura
Item to be calibrated

**FILTRI in banda di 1/3 di ottava associati al fonometro Delta Ohm tipo HD2110 matricola n. 05111430514
corredato di Certificato di Taratura LAT224 13-1347-FON emesso il 2013/10/21.**

Il presente Certificato di Taratura costituisce un'estensione del documento sopra citato.

Procedure utilizzate **PT004 rev. 0.3**
Procedures used

Norme di riferimento **CEI EN 61260; EA-4/20**
Reference normatives

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità e certificati di taratura relativi
Reference standards from which traceability chain is originated and relevant calibration certificates

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Matricola <i>Serial Number</i>	Num. Identificativo <i>Asset Number</i>	Certificato <i>Certificate</i>	Emesso da <i>Issued by</i>
Multimetro numerale	Keithley	2015	1064674	ID001	LAT019 36459	AVIATRONIK
Termo- igrometro	Delta Ohm	HD206-1	6022714	ID017	LAT124 13001620	DELTA OHM
Barometro numerale	DRUCK	DPI 142	2236531	ID009	LAT024 0753P13	EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Allo scopo di favorirne la stabilizzazione termica, l'oggetto da tarare è stato mantenuto in laboratorio per almeno 2 ore prima della taratura, alle condizioni ambientali standard.

In order to allow thermal stabilisation, the object under calibration has been kept in the laboratory for at least 2 hours before calibration, with standard environmental conditions.

Temperatura ambiente: (23 ± 3) °C Umidità Relativa: (50 ± 20) % Pressione statica: 1013 hPa
Ambient Temperature Relative Humidity Static Air Pressure

Durante la calibrazione, le condizioni ambientali erano le seguenti:
During calibration, the environmental condition were as follows:

Temperatura ambiente [°C] <i>Ambient Temperature</i>
23.7

Umidità Relativa [%] <i>Relative Humidity</i>
57.0

Pressione Atmosferica [hPa] <i>Static Air Pressure</i>
1022.35

Nota: per i valori numerici riportati in questo documento il separatore decimale è il punto “.”

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
Certificate of Calibration

Caratteristiche dello strumento

Tipo di filtri: **Digitale**
Sistema a base: **2**
Larghezza di banda: **1/3 ottava**
Frequenza di campionamento: **48000 Hz**
Il campo di misura di riferimento: **25 - 130 dB**
Attenuazione di riferimento: **0 dB**

Ove non diversamente indicato, l'incertezza estesa associata alle misura di livello, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di confidenza del 95%, è pari a **0.15 dB** per frequenze di prova fino a **100 kHz**, e a **0.5 dB** per frequenze di prova fino a **300 kHz**.

Metodo di misura

Vengono sottoposti a prova i filtri con larghezza di banda di 1/3 di ottava presenti all'interno di strumenti di misura del livello acustico (fonometri). Per l'esecuzione delle prove, un segnale elettrico di prova viene inviato al posto del segnale acustico, per mezzo di un adattatore di impedenza capacitivo.

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche:

Attenuazione Relativa

In questa prova si verifica che la caratteristica di attenuazione relativa del filtro con centro banda assegnato sia compresa entro i limiti di tolleranza previsti dalla norma per la classe di appartenenza dello strumento.

Numero di bande su cui la viene effettuata la prova: **5**
Numero di punti in esame su ciascuna banda: **17**
Livello del segnale di prova: **129.0 dB**

Frequenza centrale [Hz]	Coefficiente f/f_m	Frequenza di misura [Hz]	Attenuazione misurata [dB]	Incetezza di misura U [dB]	Limiti di tolleranza (Cl. 1) [dB]	
19.6863	0.184001	3.6223	70.2	2	70	∞
	0.325781	6.4134	63.8	0.7	61	∞
	0.529956	10.433	52.5	0.15	42	∞
	0.771814	15.194	22.9	0.15	17.5	∞
	0.890899	17.538	2.5	0.15	2	5
	0.91932	18.098	1.2	0.15	-0.3	1.3
	0.947024	18.643	0.5	0.15	-0.3	0.6
	0.973939	19.173	0.1	0.15	-0.3	0.4
	1	19.686	0.0	0.15	-0.3	0.3
	1.026759	20.213	0.0	0.15	-0.3	0.4
	1.055939	20.787	0.4	0.15	-0.3	0.6
	1.087760	21.414	1.3	0.15	-0.3	1.3
	1.122462	22.097	2.7	0.15	2	5
	1.295650	25.507	24.7	0.15	17.5	∞
	1.886949	37.147	68.5	0.15	42	∞
	3.069547	60.428	92.7	0.7	61	∞
	5.434743	106.99	105.8	2	70	∞

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
Certificate of Calibration

Frequenza centrale [Hz]	Coefficiente f/f_m	Frequenza di misura [Hz]	Attenuazione misurata [dB]	Incertezza di misura U [dB]	Limiti di tolleranza (Cl. 1) [dB]	
62.500	0.184001	11.500	85.8	2	70	∞
	0.325781	20.361	80.2	0.7	61	∞
	0.529956	33.122	75.4	0.15	42	∞
	0.771814	48.238	52.4	0.15	17.5	∞
	0.890899	55.681	3.1	0.15	2	5
	0.91932	57.458	1.0	0.15	-0.3	1.3
	0.947024	59.189	0.3	0.15	-0.3	0.6
	0.973939	60.871	0.1	0.15	-0.3	0.4
	1	62.500	0.0	0.15	-0.3	0.3
	1.026759	64.172	0.0	0.15	-0.3	0.4
	1.055939	65.996	0.2	0.15	-0.3	0.6
	1.087760	67.985	0.9	0.15	-0.3	1.3
	1.122462	70.154	3.1	0.15	2	5
	1.295650	80.978	56.7	0.15	17.5	∞
	1.886949	117.93	92.4	0.15	42	∞
	3.069547	191.85	106.0	0.7	61	∞
	5.434743	339.67	111.2	2	70	∞

Frequenza centrale [Hz]	Coefficiente f/f_m	Frequenza di misura [Hz]	Attenuazione misurata [dB]	Incertezza di misura U [dB]	Limiti di tolleranza (Cl. 1) [dB]	
629.961	0.184001	115.91	81.7	2	70	∞
	0.325781	205.23	74.5	0.7	61	∞
	0.529956	333.85	85.4	0.15	42	∞
	0.771814	486.21	50.6	0.15	17.5	∞
	0.890899	561.23	3.2	0.15	2	5
	0.91932	579.14	0.9	0.15	-0.3	1.3
	0.947024	596.59	0.2	0.15	-0.3	0.6
	0.973939	613.54	0.1	0.15	-0.3	0.4
	1	629.96	0.0	0.15	-0.3	0.3
	1.026759	646.82	0.0	0.15	-0.3	0.4
	1.055939	665.20	0.2	0.15	-0.3	0.6
	1.087760	685.25	0.9	0.15	-0.3	1.3
	1.122462	707.11	3.2	0.15	2	5
	1.295650	816.21	59.3	0.15	17.5	∞
	1.886949	1188.7	97.2	0.15	42	∞
	3.069547	1933.7	103.5	0.7	61	∞
	5.434743	3423.7	105.7	2	70	∞

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
Certificate of Calibration

Frequenza centrale [Hz]	Coefficiente f/f_m	Frequenza di misura [Hz]	Attenuazione misurata [dB]	Incertezza di misura U [dB]	Limiti di tolleranza (Cl. 1) [dB]	
6349.60	0.184001	1168.3	87.4	2	70	∞
	0.325781	2068.6	81.5	0.7	61	∞
	0.529956	3365.0	85.5	0.15	42	∞
	0.771814	4900.7	54.5	0.15	17.5	∞
	0.890899	5656.8	3.0	0.15	2	5
	0.91932	5837.3	0.7	0.15	-0.3	1.3
	0.947024	6013.2	0.1	0.15	-0.3	0.6
	0.973939	6184.1	0.0	0.15	-0.3	0.4
	1	6349.6	0.0	0.15	-0.3	0.3
	1.026759	6519.5	0.1	0.15	-0.3	0.4
	1.055939	6704.8	0.2	0.15	-0.3	0.6
	1.087760	6906.8	0.8	0.15	-0.3	1.3
	1.122462	7127.2	3.2	0.15	2	5
	1.295650	8226.9	63.1	0.15	17.5	∞
	1.886949	11981	93.7	0.15	42	∞
	3.069547	19490	95.6	0.7	61	∞
	5.434743	34508	96.2	2	70	∞

Frequenza centrale [Hz]	Coefficiente f/f_m	Frequenza di misura [Hz]	Attenuazione misurata [dB]	Incertezza di misura U [dB]	Limiti di tolleranza (Cl. 1) [dB]	
20158.7	0.184001	3709.2	78.1	2	70	∞
	0.325781	6567.3	72.3	0.7	61	∞
	0.529956	10683	89.3	0.15	42	∞
	0.771814	15559	79.7	0.15	17.5	∞
	0.890899	17959	3.2	0.15	2	5
	0.91932	18532	0.6	0.15	-0.3	1.3
	0.947024	19091	0.1	0.15	-0.3	0.6
	0.973939	19633	0.1	0.15	-0.3	0.4
	1	20159	0.0	0.15	-0.3	0.3
	1.026759	20698	0.1	0.15	-0.3	0.4
	1.055939	21286	0.2	0.15	-0.3	0.6
	1.08776	21928	0.8	0.15	-0.3	1.3
	1.122462	22628	3.0	0.15	2	5
	1.29565	26119	50.9	0.15	17.5	∞
	1.886949	38039	89.5	0.15	42	∞
	3.069547	61878	89.8	0.7	61	∞
	5.434743	109558	89.5	2	70	∞

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
Certificate of Calibration

Funzionamento lineare del campo primario

In questa prova si verifica che la deviazione dal funzionamento lineare del campo di misura di riferimento sia compresa entro i limiti di tolleranza previsti dalla norma per la classe di appartenenza dello strumento.

La prova è stata effettuata alle frequenze nominali di 20 Hz e 20000 Hz.

Limiti di tolleranza (Cl.1) [dB]	
-0.4	0.4

Frequenza di misura [Hz]	Segnale inviato [dB]	Deviazione misurata [dB]
19.6863	80	-0.1
	81	-0.1
	82	-0.1
	83	-0.1
	84	-0.1
	85	-0.1
	90	-0.1
	95	0.0
	100	0.0
	105	0.0
	110	0.0
	115	0.0
	120	0.0
	125	0.0
	126	0.0
	127	0.0
	128	0.0
	129	0.0
	130	0.0

Frequenza di misura [Hz]	Segnale inviato [dB]	Deviazione misurata [dB]
20158.7	80	0.0
	81	0.0
	82	0.0
	83	0.0
	84	0.0
	85	0.0
	90	0.0
	95	0.0
	100	0.0
	105	0.0
	110	0.0
	115	0.0
	120	0.0
	125	0.0
	126	0.0
	127	0.0
	128	0.0
	129	0.0
	130	0.0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
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 scansione in frequenza, con frequenza di avvio **9.4831** Hz una frequenza di fine scansione **40317** Hz ed una velocità non superiore a **1.6** ottave/s.

Vengono letti i valori di picco memorizzati dallo strumento in prova per ciascuna delle bande sottoposte alla scansione: la deviazione deve essere compresa entro i limiti di tolleranza previsti dalla norma per la classe di appartenenza dello strumento.

Livello del segnale di prova: **127.0 dB**

Limiti di tolleranza (Cl.1) [dB]	
-0.3	0.3

Frequenza nominale [Hz]	Deviazione misurata [dB]
20	0.2
25	0.2
31.5	0.2
40	0.2
50	0.1
63	0.0
80	0.0
100	0.1
125	0.1
160	0.0
200	0.1
250	0.0
315	0.2
400	0.1
500	0.1
630	0.0
800	0.0
1000	0.0
1250	0.1
1600	0.0
2000	0.0
2500	0.2
3150	0.1
4000	0.1
5000	0.0
6300	0.1
8000	0.0
10000	0.0
12500	0.0
16000	0.0
20000	-0.2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1348-FIL
Certificate of Calibration

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento.
Per effettuare ciò viene inviato un segnale a tre frequenze diverse calcolate come segue:

F_c - f₁
F_c - f₂
F_c - f₃

essendo **F_c** la frequenza di campionamento, e con **f₁**, **f₂** ed **f₃** frequenze nominali scelte rispettivamente negli intervalli **20-200 Hz**, **200-2000 Hz**, **2000-20000 Hz**.

I valori di attenuazione devono essere compresi entro i limiti di tolleranza previsti dalla norma per la classe di appartenenza dello strumento.

Livello del segnale di prova: **130.0 dB**

Limiti di tolleranza (Cl.1)	
[dB]	
≥ 70	

Frequenza nominale [Hz]	Freq. punto di prova [Hz]	Attenuazione misurata [dB]
63	47937	90.6
630	47370	90.9
6300	41700	90.7

Somma dei segnali di uscita

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. I valori di deviazione devono essere compresi entro i limiti di tolleranza previsti dalla norma per la classe di appartenenza dello strumento.

Livello del segnale di prova: **129.0 dB**

Limiti di tolleranza (Cl.1)	
-2	1

Frequenza centrale [Hz]	Freq. punto di prova [Hz]	Deviazione misurata [dB]
62.500	58	0.0
	63	0.0
	67	-0.4
629.96	584	-0.4
	639	0.0
	682	-0.5
6349.6	6057	-0.1
	6551	0.1
	7060	0.1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1349-CAL
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue
2013/10/21

- cliente
customer
**Ciolfi ing. Filippo
Viale del Poggio Imperiale, 4
Firenze - FI**

- destinatario
addressee
**Ciolfi ing. Filippo
Viale del Poggio Imperiale, 4
Firenze - FI**

- richiesta
application
1

- in data
date
2013/10/16

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item
Calibratore acustico

- costruttore
manufacturer
Delta Ohm

- modello
model
HD9101

- matricola
serial number
05023610

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item
2013/10/18

- data delle misure
date of measurements
2013/10/21

- registro di laboratorio
laboratory reference
1349

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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° 224 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paolo Zambusi



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1349-CAL
Certificate of Calibration

Oggetto in taratura
Item to be calibrated

Calibratore acustico Delta Ohm tipo HD9101 matricola n. 05023610

Procedure utilizzate
Procedures used

PT003 rev. 0.4

Norme di riferimento
Reference normatives

CEI EN 60942 all. B

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità e certificati di taratura relativi
Reference standards from which traceability chain is originated and relevant calibration certificates

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Matricola <i>Serial Number</i>	Identificativo <i>Asset Number</i>	Certificato <i>Certificate</i>	Emesso da <i>Issued by</i>
Microfono LS2P	Gras	40AU	74132	ID040	13-0441-01	INRIM
Multimetro numerale	Keithley	2015	1064674	ID001	LAT019 36459	AVIATRONIK
Termo- igrometro	Delta Ohm	HD206-1	6022714	ID017	LAT124 13001620	DELTA OHM
Barometro numerale	DRUCK	DPI 142	2236531	ID009	LAT024 0753P13	EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Allo scopo di favorirne la stabilizzazione termica, l'oggetto da tarare è stato mantenuto in laboratorio per almeno 2 ore prima della taratura, alle condizioni ambientali standard.

In order to allow thermal stabilisation, the object under calibration has been kept in the laboratory for at least 2 hours before calibration, with standard environmental conditions.

Temperatura ambiente: $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Ambient Temperature

Umidità Relativa: $(50 \pm 20) \%$
Relative Humidity

Pressione statica: 1013 hPa
Static Air Pressure

Durante la calibrazione, le condizioni ambientali erano le seguenti:
During calibration, the environmental condition were as follows:

Temperatura ambiente [$^\circ\text{C}$] <i>Ambient Temperature</i>	Umidità Relativa [%] <i>Relative Humidity</i>	Pressione Statica [hPa] <i>Static Air Pressure</i>
24.0	56.2	1022.14

Nota: per i valori numerici riportati in questo documento il separatore decimale è il punto “.”

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 13-1349-CAL
Certificate of Calibration

Risultati della taratura e incertezza estesa
Calibration results and expanded uncertainty

Misura della frequenza del segnale generato

La frequenza generata dal calibratore in prova viene misurata analizzando il segnale rilevato tramite il microfono campione e con il multimetro campione.

Il valore della frequenza misurata risulta pari a: **1001.85 Hz**. (Toll. Cl. 1: $\pm 1\%$)

L'incertezza estesa associata alla misura di frequenza, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di fiducia del 95%, è pari a **0.01 %**.

Misura del fattore di distorsione totale del segnale generato

La distorsione totale del segnale di pressione acustica generato dal calibratore in prova viene misurata analizzando il segnale rilevato tramite il microfono campione e il distorsimetro.

Il valore della distorsione totale risulta pari a **0.07 %**. (Toll. Cl. 1: 3%)

L'incertezza estesa associata alla misura di distorsione, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di fiducia del 95%, è pari a **0.3 %**.

Misura del livello di pressione acustica del segnale generato

Il livello di pressione acustica generato dal calibratore in prova viene misurato analizzando il segnale rilevato tramite il microfono campione e il voltmetro campione, con il metodo della tensione inserita.

La misura è ripetuta per tre diverse posizioni angolari relative fra microfono campione e calibratore in prova, e viene calcolata la media di risultati

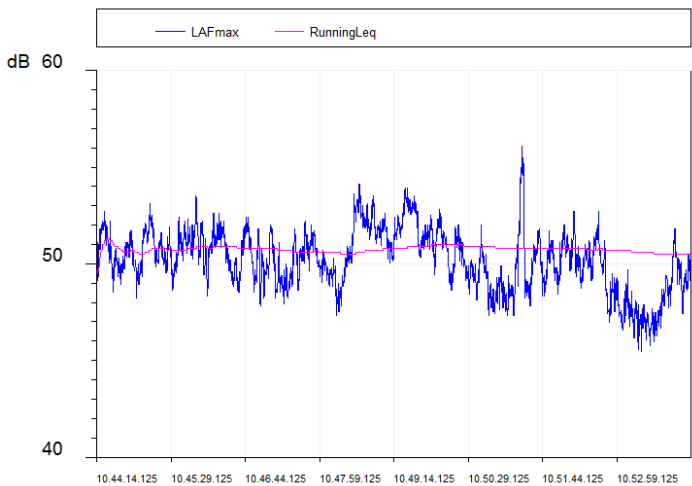
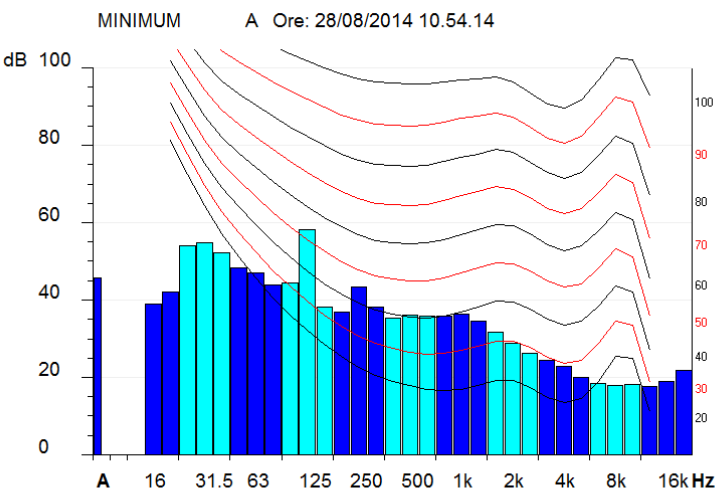
Ripetizione	Livello principale [dB]
SPL (posiz. 1)	94.00
SPL (posiz. 2)	93.94
SPL (posiz. 3)	94.00
SPL (Media)	93.98

(Toll. Cl. 1: ± 0.40 dB)

L'incertezza estesa associata alla misura di livello, calcolata con fattore di copertura $K=2$ per un livello di fiducia del 95%, è pari a **0.12 dB**.

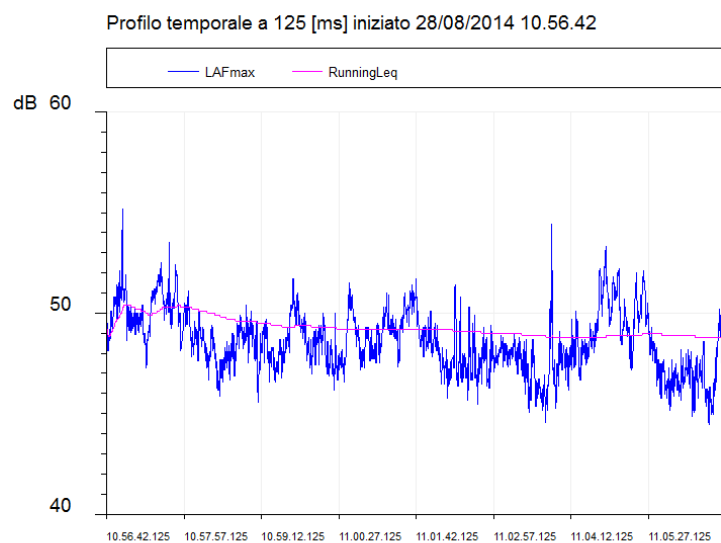
ALLEGATO 2

Risultati delle misurazioni fonometriche

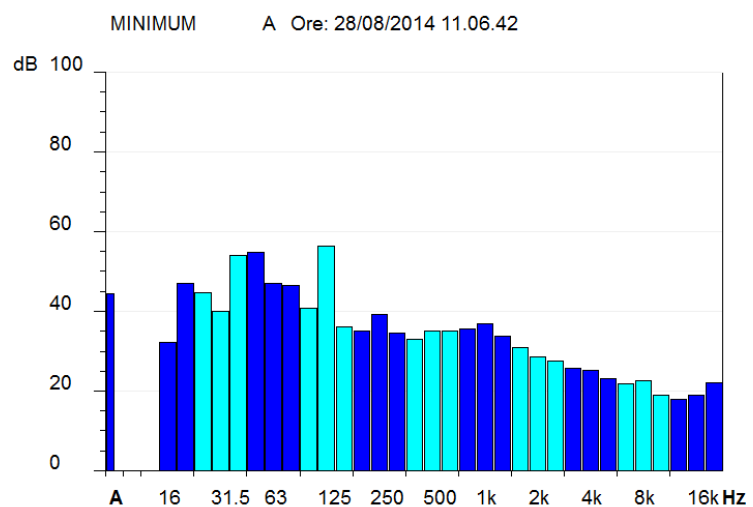
Misura	M1
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	28/08/2014 – 10:44:14
Data e ora di fine misura:	28/08/2014 – 11:54:14
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: in marcia al 100% della potenza Altre sorgenti attive: scarico in corso automezzo conferimento FORSU
Scenario:	1
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	50,5 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	SI (125 Hz) - $K_t = +3$ dB
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore ambientale corretto (LC):	53,5 dBA
Profilo temporale del livello di pressione sonora Profilo temporale a 125 [ms] iniziato 28/08/2014 10.44.14	
Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava MINIMUM A Ore: 28/08/2014 10.54.14	

Misura	M2
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	28/08/2014 – 10:56:42
Data e ora di fine misura:	28/08/2014 – 11:06:42
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: in marcia al 100% della potenza Altre sorgenti attive: nessuna
Scenario:	2
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	48,8 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	SI (125 Hz)
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore ambientale corretto (LC):	51,8 dBA

Profilo temporale del livello di pressione sonora

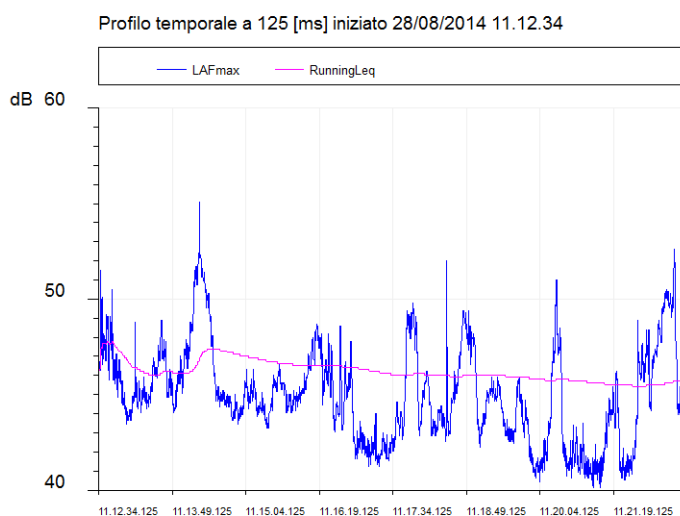


Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava

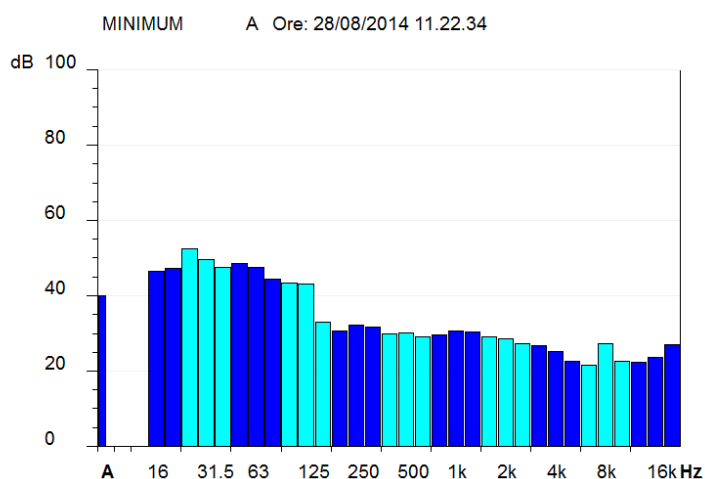


Misura	M3
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	28/08/2014 – 11:12:34
Data e ora di fine misura:	28/08/2014 – 11:22:34
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: in marcia al 65% della potenza Altre sorgenti attive: nessuna
Scenario:	3
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	45,7 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	NO
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore ambientale corretto (LC):	45,7 dBA

Profilo temporale del livello di pressione sonora

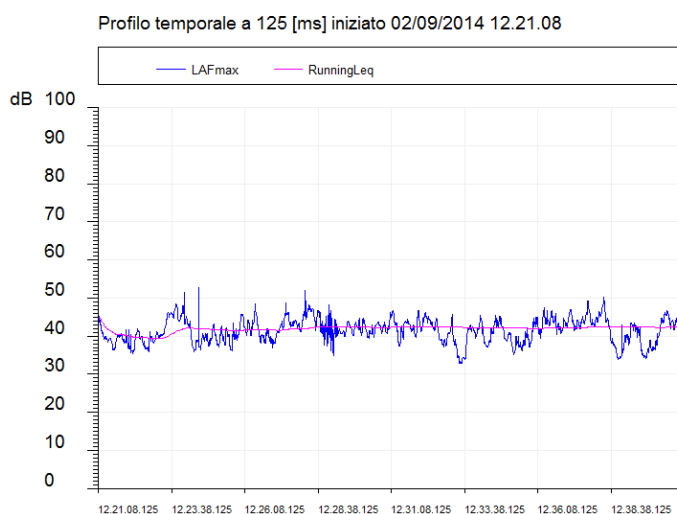


Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava

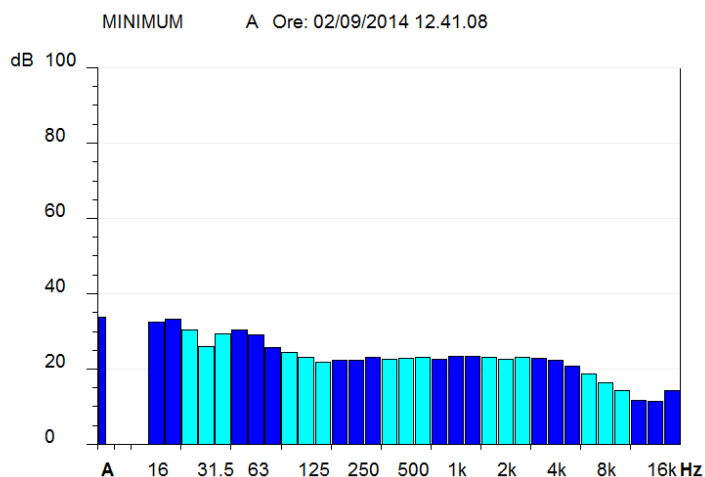


Misura	M4
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	02/09/2014 – 12:21:08
Data e ora di fine misura:	02/09/2014 – 12:41:08
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: fermo Altre sorgenti attive: nessuna
Scenario:	RESIDUO
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	42,3 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	NO
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore residuo corretto (LC):	42,3 dBA

Profilo temporale del livello di pressione sonora

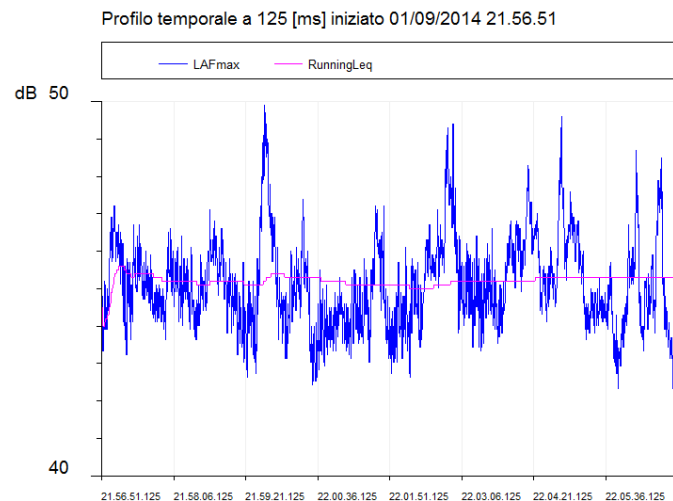


Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava

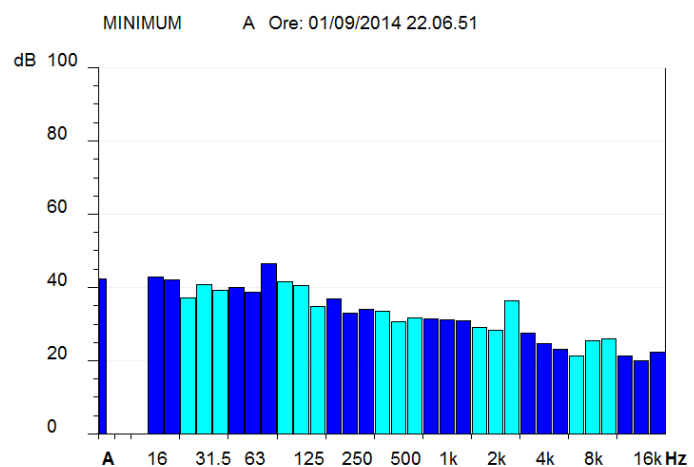


Misura	M5
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	01/09/2014 – 21:56:51
Data e ora di fine misura:	01/09/2014 – 22:06:51
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: in marcia al 65% della potenza Altre sorgenti attive: nessuna
Scenario:	3
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	45,3 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	NO
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore residuo corretto (LC):	45,3 dBA

Profilo temporale del livello di pressione sonora

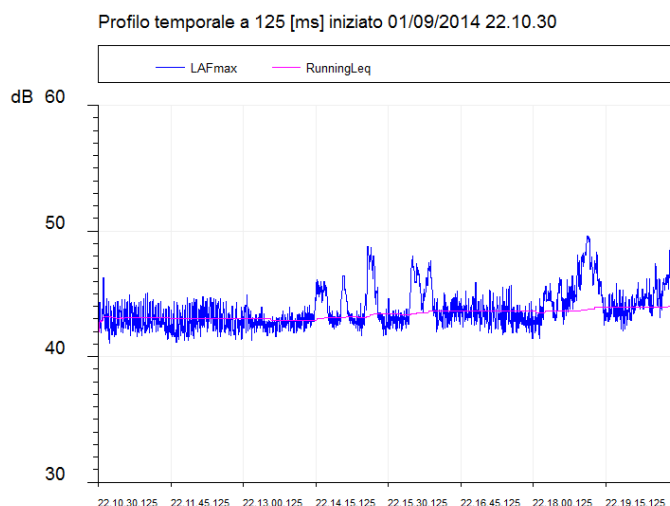


Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava

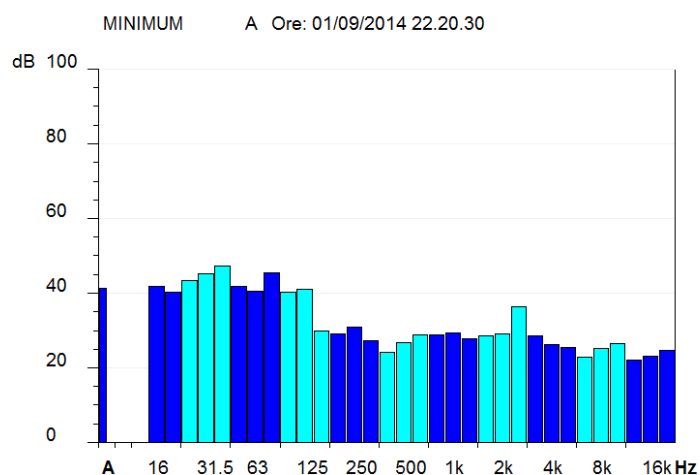


Misura	M6
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	01/09/2014 – 22:10:30
Data e ora di fine misura:	01/09/2014 – 22:20:30
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: in marcia al 50% della potenza Altre sorgenti attive: nessuna
Scenario:	4
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	44,1 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	NO
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore residuo corretto (LC):	44,1 dBA

Profilo temporale del livello di pressione sonora

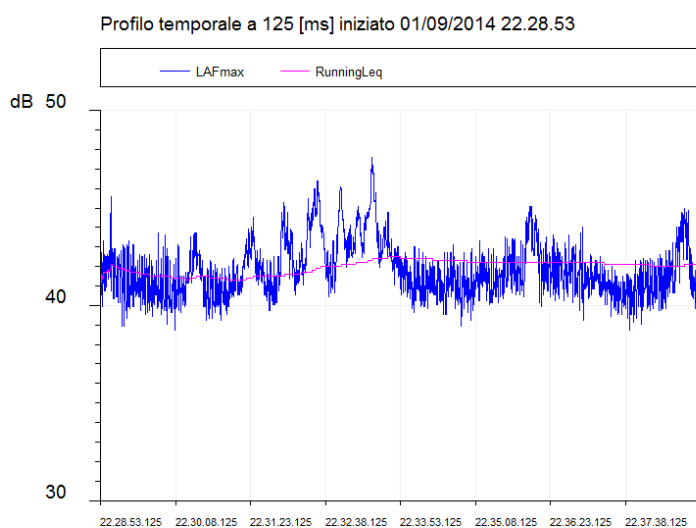


Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava



Misura	M7
Punto di misura:	P1 – Presso confine area di pertinenza impianto in prossimità del recettore R1
Data e ore di inizio misura:	01/09/2014 – 22:28:53
Data e ora di fine misura:	01/09/2014 – 22:38:53
Condizione delle sorgenti:	Impianto ventilazione/estrazione aria di processo: fermo Altre sorgenti attive: nessuna
Scenario:	RESIDUO
Livello equivalente ponderato A (L_{Aeq})	42,1 dBA
Classe PCCA del punto di misura:	TERZA
Presenza di componenti tonali di rumore:	NO
Presenza di componenti impulsive:	NO
Livello di rumore residuo corretto (LC):	42,1 dBA

Profilo temporale del livello di pressione sonora



Spettro del livello minimo di pressione sonora per bande di ottava

