

Allegato alla delibera di Giunta
Comunale n. 39 del 01.06.2012 con
valenza di Permesso di Costruire e
Permesso di Costruire in sanatoria



Valutazione previsionale di impatto acustico

ai sensi della L.R. 15/2001 e della DGR 673/04

Allevamento avicolo da uova

con caratteristiche biologiche

Località Maiero di Portomaggiore (FE)

REV. 26 Maggio 2011



| Committente | Tecnico Competente |
|---|---|
| Azienda Agricola Fibri di Nicoletti Fabrizio Via Grillo Braglia, 11 44015 Portomaggiore FE P.IVA 01566400386 | Dott. Ing. Michela Battistini Tecnico Competente in Acustica Ambientale iscritto all'Albo dei Tecnici Competenti della Provincia di Ferrara. P.G. 14816 del 19/02/2007 |



Michela Battistini

Indice

| | |
|---|----|
| 1 Riferimenti normativi | 3 |
| 2 Premessa..... | 4 |
| 3 Inquadramento dell'area di studio | 5 |
| 4 Caratterizzazione acustica dell'area..... | 6 |
| 4.1 Definizioni..... | 6 |
| 4.2 Rumore residuo | 7 |
| 4.3 Metodologia di misura | 7 |
| 4.4 Strumenti utilizzati | 11 |
| 4.5 Risultati sperimentali..... | 13 |
| 4.6 Rumore residuo diurno..... | 16 |
| 4.7 Rumore residuo notturno | 16 |
| 5 Impatto acustico previsionale..... | 17 |
| 5.1 Analisi dei dati e modello di calcolo | 17 |
| 5.2 Potenza sonora delle sorgenti | 19 |
| 5.2.1 Impianto di distribuzione alimenti (coclea)..... | 19 |
| 5.2.2 Locali e pertinenze dell'allevamento..... | 19 |
| 5.2.3 Condizionatore con pompa di calore | 20 |
| 5.2.4 Riepilogo sorgenti sonore | 21 |
| 5.3 Modello di analisi e divergenza geometrica | 22 |
| 5.3.1 Correzione per le condizioni meteorologiche | 24 |
| 5.3.2 Attenuazione del suolo | 24 |
| 5.3.3 Riflessioni | 25 |
| 6 Risultati | 26 |
| 6.1 Analisi dei livelli di pressione sonora presso il ricettore | 27 |
| 6.2 Analisi dei livelli di pressione sonora al confine di proprietà | 32 |
| 7 Compatibilità normativa del progetto | 37 |
| 7.1 Valori limite di emissione e immissione | 37 |
| 7.2 Conclusioni | 39 |
| 8 Mitigazioni | 39 |
| 9 Bibliografia | 40 |
| 10 Certificati..... | 41 |
| 11 Allegati | 43 |
| 11.1 Allegato 1 (Rilievi fonometrici)..... | 43 |
| 11.2 Allegato 2 (Certificato di taratura)..... | 51 |

1 Riferimenti normativi

- DPCM 14 novembre 1997. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (in Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 280 del 1/12/97).
- L. 26 ottobre 1995, N. 447. "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 254, 30/10/1995).
- DPCM del 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- D.M. 2 aprile 1968, n. 1444. "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765".
- D.M. Ministero Ambiente del 16 marzo 1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 76, 1/4/1998).
- D.P.R. 30 Marzo 2004 , n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali, (GU n. 217 del 15-9-2004).
- DPCM del 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447" (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 120, 26/5/1998).
- Legge regionale n. 15 del 9/05/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" Pubblicata sul BUR-ER n. 62/2001.
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 673 del 14/04/04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'disposizioni in materia di inquinamento acustico' Pubblicata sul BUR n. 54 del 28.04.2004.

2 Premessa

La presente trattazione, previo verifica strumentale (caratterizzazione acustica) dell'area di intervento è dedicata all'analisi dell'impatto acustico che la realizzazione della nuova attività produttiva potrà avere sull'area di insediamento e in particolare presso i potenziali ricettori. La nuova attività produttiva "Allevamento di avicoli" a conduzione biologica, costituirà fonte di rumore diretta, attraverso l'installazione degli impianti di stoccaggio e distribuzione dei mangimi (silos con coclea), attraverso l'immissione diretta di rumore ad opera degli animali stessi (polli) e dalle strutture accessorie di climatizzazione e riscaldamento dei locali di servizio. Tra le possibili fonti di rumore indirette si segnala un esiguo traffico stradale lungo la strada poderale di accesso all'area.

Su indicazione dall'art. 3 comma c della DGR 673/04, l'indagine condotta nel presente studio considera la caratterizzazione acustica dell'area, inoltre, la redazione della presente relazione segue le indicazioni fornite dalla Delibera della Giunta Regionale n. 673 del 14/04/04, art. 1 comma 6 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico".

Le indagini fonometriche sono state eseguite seguendo le indicazioni fornite dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 76, 1/4/1998). La caratterizzazione del rumore residuo presente nell'area di indagine ha assunto come finalità la metodologia di rilevamento "orientata al ricettore" (R. Spagnolo, 2005).

La relazione previsionale di impatto acustico è redatta secondo quanto esplicitato nella "richiesta di deposito e approvazione di piano urbanistico attuativo (PUA) – (Artt. 31 e 35 L.R. 20/2000 – Titolo IV.VII del RUE – Piano Operativo Comunale" che esplicita la necessità della redazione di una "relazione sul clima acustico ovvero relazione di impatto acustico per gli insediamenti produttivi".

4 Caratterizzazione acustica dell'area

4.1 Definizioni

Livello di rumore ambientale (LA): è il rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

Livello di rumore residuo (LR): è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente di rumore (rumore di fondo).

Livello differenziale di rumore (LD): è la differenza tra il livello di rumore ambientale LA e quello di rumore residuo LR, ovvero $LD=LA-LR$.

Livello di emissione: è il livello di rumore dovuto ad una sorgente specifica oggetto di valutazione.

Valori limite di immissione: è il livello di rumore ammesso in un ambiente (generato da tutte le sorgenti) misurato in prossimità dei ricettori.

I valori limite di immissione si distinguono in assoluti e differenziali, i primi sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, i secondi sono determinati con riferimento al livello differenziale di rumore.

Valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.

Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico

Limiti negli ambienti abitativi e normativa vigente: negli ambienti abitativi viene considerato il livello differenziale di rumore. Esso è la differenza tra il livello di rumore ambientale (cioè quello presente quando è in funzione la sorgente di rumore che causa il disturbo) ed il livello di rumore residuo (cioè il rumore di fondo). Il livello differenziale di rumore non deve superare i seguenti valori limite differenziale di immissione (art 4 comma 1 del DPCM 14/11/97):

5 dB(A) periodo diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00)

3 dB(A) periodo notturno (dalle ore 22.00 alle ore 6.00)

I valori **limite differenziali non si applicano** nei seguenti casi, in quanto ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art 4 comma 1 del DPCM 14/11/97): se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB (A) durante il periodo diurno (dalle ore 6.00 alle ore 22.00) e 40 dB (A) durante il periodo notturno (dalle ore 22.00 alle ore 6.00) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

4.2 Rumore residuo

Il rumore di fondo attualmente presente costituisce per definizione il rumore residuo. Per caratterizzare il rumore residuo effettivamente presente nella situazione ante opera (stato attuale) è stata effettuata una sessione di rilievi sperimentali al fine di determinare i livelli di rumore realmente presenti nell'area indagata. La campagna di misure ha previsto la misura del rumore di fondo dell'area sia durante il periodo di riferimento diurno sia durante il periodo di riferimento notturno. Ai sensi della Zonizzazione Acustica Comunale di Argenta, sia l'area di progetto, sia il potenziale ricettore ricadono nel territorio classificato come "area agricola" (classe III) (Figura 3).

4.3 Metodologia di misura

Durante i rilievi, il microfono è stato posizionato ad un'altezza di 150 cm dal suolo, dotato di microfono omnidirezionale protetto con cuffia antivento. Le condizioni al contorno e le modalità stesse di misurazione hanno rispettato i criteri esposti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, (Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie generale n. 76, 1/4/1998).

Le misurazioni effettuate hanno seguito la tecnica del campionamento spaziale, con i suggerimenti "di buona tecnica" forniti dalla (UNI 9432 del 2002) che, in sintesi, fornisce le seguenti indicazioni:

- le misurazioni eseguite per brevi periodi sono soddisfacenti nel caso di rumori stabili o poco fluttuanti o fluttuanti ciclicamente su tempi più brevi.
- se le fluttuazioni sono estese in ampiezza o si prolungano nel tempo ovvero se il fenomeno sonoro è irregolare occorre prolungare l'osservazione strumentale fino a misurare il livello dell'intera oscillazione (ciclo completo).

I rilievi sono stati effettuati il martedì 10 Maggio 2011, con situazione meteorologica di cielo sereno, temperatura di oltre 20 °C durante la sessione giornaliera e di 13-14 °C durante la sessione notturna. L'umidità media era moderata, circa al 50% (giorno). Durante il periodo di riferimento diurno era presente una ventosità intermittente, con raffiche fino a 3-4 m/s. Durante il periodo di riferimento notturno era presente solo una leggera brezza, rilevata in 1-2 m/s.



Figura 2: CTR della Regione Emilia Romagna, scala 1:5000 con sovrapposizione, mediante sistema GIS, dell'area di progetto. In rosso sono evidenziati i punti di rilievo presso l'area di progetto (P1 e P2) e presso il ricettore (P3).

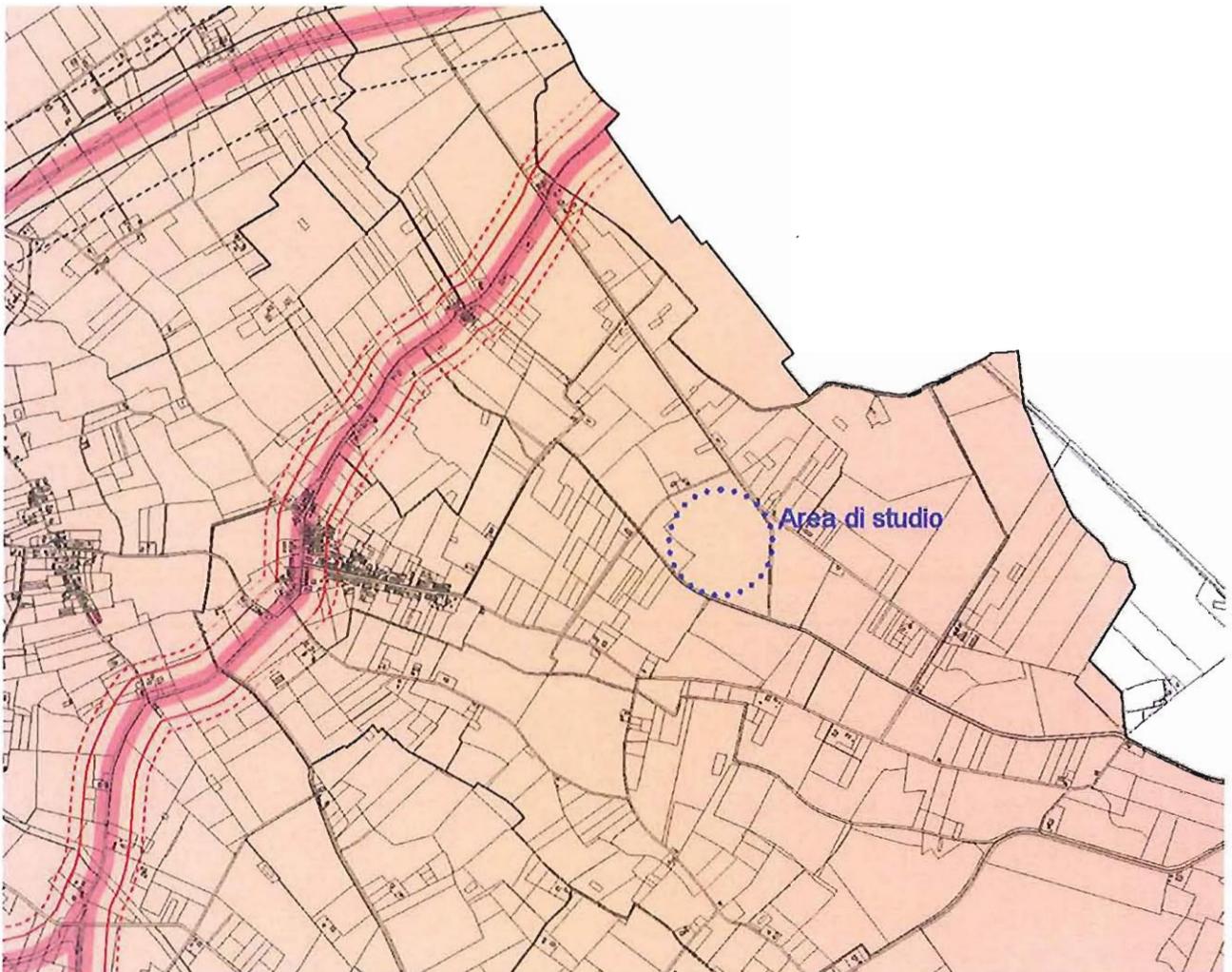


Figura 3: Estratto della Zonizzazione Acustica Comunale e localizzazione dell'area oggetto di indagine. Legenda nella figura successiva. Tutta l'area di studio è classificata come classe III "aree di tipo misto".

Legenda

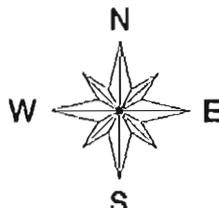
STATO DI FATTO

| | |
|---|--|
|  | Classe I (diurni 50 dB, nott. 40 dB) |
|  | Classe II (diurni 55 dB, nott. 45 dB) |
|  | Classe III (diurni 60 dB, nott. 50 dB) |
|  | Classe IV (diurni 65 dB, nott. 55 dB) |
|  | Classe V (diurni 70 dB, nott. 60 dB) |
|  | Classe VI (diurni 70 dB, nott. 70 dB) |

(I valori indicati si riferiscono ai limiti di immissione)

STATO DI PROGETTO

| | |
|---|--|
|  | Classe I (diurni 50 dB, nott. 40 dB) |
|  | Classe II (diurni 55 dB, nott. 45 dB) |
|  | Classe III (diurni 60 dB, nott. 50 dB) |
|  | Classe IV (diurni 65 dB, nott. 55 dB) |
|  | Classe V (diurni 70 dB, nott. 60 dB) |
|  | Classe VI (diurni 70 dB, nott. 70 dB) |



FASCE DI PERTINENZA FERROVIARIA (DPR 18/12/1998 N. 459)

 Fascia A (100 metri per lato con un limite di immissione pari a 70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni)

 Fascia B (150 metri per lato con un limite di immissione pari a 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni)

 Confine comunale

FASCE DI PERTINENZA STRADALE STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE DI TIPO C_B - ESISTENTI (DPR 30/03/2004 N. 142)

 Fascia A (100 metri per lato con un limite di immissione pari a 70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni)

 Fascia B (50 metri per lato con un limite di immissione pari a 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni)

FASCE DI PERTINENZA STRADALE STRADE EXTRAURBANE PRINCIPALI DI TIPO B e C_A - ESISTENTI (DPR 30/03/2004 N. 142)

 Fascia A (100 metri per lato con un limite di immissione pari a 70 dB(A) diurni, 60 dB(A) notturni)

 Fascia B (150 metri per lato con un limite di immissione pari a 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni)

NB. 1 ALLE ALTRE STRADE PRESENTI SUL TERRITORIO COMUNALE, IN QUANTO DI TIPO E ED P, SI ATRIBUISCE UNA FASCIA DI PERTINENZA A CURVA DI 50 M PER LATO E UN LIVELLO DI RUMORE PARI A 70 dB(A) DIURNO E 55 dB(A) NOTTURNO

NB. 2 QUELLE ALL'INTERNO DELLE FASCE DI PERTINENZA SI INCLUSA INVECE AD OGNI SEGNALE, OGGI ESISTENTE, CURVA DI CURVA E DI RUMORE, IL LIVELLO DI

FASCE DI PERTINENZA STRADALE STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE DI TIPO C - NUOVE (DPR 30/03/2004 N. 142)

 Fascia Tipo C2 (150 metri per lato con un limite di immissione pari a 65 dB(A) diurni, 55 dB(A) notturni)

4.4 Strumenti utilizzati

Indagini acustiche

Fonometro integratore e analizzatore di spettro in bande di 1/3 d'ottava Delta Ohm, modello HD2010 con analizzatore avanzato. L'HD2010 soddisfa le specifiche di classe 1 della norma IEC 61672-1 del 2002 e delle norme IEC 60651 ed IEC 60804.

La conformità alla norma IEC 61672-1 è stata verificata dall'I.N.R.I.M. con certificato di omologazione n. 37312-01C. I filtri a banda percentuale costante sono conformi alle specifiche di classe 1 della norma IEC 61260, il microfono alla IEC 61094-4 ed il calibratore acustico alle specifiche di classe 1 della IEC 60942.

Il fonometro in oggetto è in grado di campionare il segnale sonoro, con ponderazione di frequenza A e costante FAST, 8 volte al secondo e lo analizza in classi da 0,5 dB con 4 livelli percentili da L1 ad L99 programmabili.

Una modalità di acquisizione avanzata (opzione "Analizzatore Avanzato") permette di acquisire, oltre ai profili di livello sonoro anche sequenze di rapporti con parametri dedicati, spettri medi ed analisi statistica completa. Inoltre una versatile funzione di "trigger" è in grado di identificare eventi sonori e di memorizzarne l'analisi con 5 parametri dedicati, spettro medio ed analisi statistica.

Il fonometro integratore in oggetto è uno strumento completamente aggiornabile per via elettronica, in grado di rilevare e analizzare i seguenti parametri:

Livello di pressione sonora, livello equivalente continuo, livelli massimi e minimi

Livelli di picco, indicatori statistici (percentili)

Spettro in bande di 1/1 o 1/3 di ottava (12,5 Hz – 20 kHz)

Il tutto con costanti di tempo S, F, I.

Curve di pesatura A, B, C, Z, con tempi acquisizione dei singoli dati fino a 20 ms.

Il fonometro è dotato di microfono polarizzato a 200 V e di diametro pari a ½ pollice, la cui risposta in frequenza è ottimizzata per le condizioni di campo diffuso. Soddisfa anch'esso le specifiche della classe 1 secondo IEC 61672. Tutta la catena di misura è conforme ai requisiti previsti dal D.M. 16/03/98, ed è stata verificata prima e dopo le misure con il calibratore in dotazione, conforme alle specifiche di classe 1 della IEC 60942, verificando il mantenimento della calibrazione, a norma di legge, entro +/- 0,5 dB(A). La strumentazione è certificata secondo quanto esposto dai relativi certificati rilasciati dal centro SIT n. 124 (vedi allegati).

Misurazione della ventosità dell'area

Anemometro professionale "Lutron LM-81AM", dotato di: ventola a basso attrito per misurazioni di alta precisione sia ad alta che a bassa velocità dell'aria; circuito con microprocessore; memorizzazione della lettura massima e minima visualizzata con richiamo.

Specifiche tecniche:

Display LCD con cifre da 8 mm

Misure in m/s, ft/min, km/h, MPH, knots

Temperatura operativa da 0 a 50°C (da 32 a 122°F)

Umidità operativa 80% RH massimo

Alimentazione: Batteria 9V.

4.5 Risultati sperimentali

Sono stati eseguiti complessivamente 5 rilievi fonometrici, localizzati in 3 differenti posizioni. Le posizioni 1 e 2 presso l'area di progetto, mentre la posizione 3 localizzata nella pertinenza abitativa del ricettore (Figura 2) (a circa 5 metri dalla facciata). I rilievi sono stati eseguiti sia durante il periodo di riferimento diurno sia durante il periodo di riferimento notturno.

Presso l'area di progetto non vi sono strade trafficate mentre presso il potenziale ricettore è presente una strada sterrata (strada bianca) trafficata solo sporadicamente da mezzi agricoli.

Le fonometrie effettuate durante il periodo di riferimento diurno (M1, M2 e M3) (Tabella 1) mostrano una contenuta differenza tra i percentili alti (L90 - valori superati per il 90% del tempo di osservazione) e i percentili bassi (L10); ciò indica una scarsa componente dovuta al disturbo antropico (Spagnolo 2005). Indagini e considerazioni di campo, evidenziano appunto che maggiore è il disturbo antropico (es. traffico stradale), maggiore è la differenza del rapporto "L90-L10". Anche durante il periodo di riferimento notturno (fonometrie M10 e M11) la differenza "L10-L90" si mantiene su livelli contenuti (5-6 dB).

| Periodo | Fon | Pos | Tint | Ora | Leq | L90 | L10 | L10-L90 | Leq* |
|----------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|----------------|-------------|
| Ore 6-22 | M1 | P1 | 20 | 14:10 | 30,9 | 24,4 | 32,5 | 8,1 | 31,0 |
| Ore 6-22 | M2 | P2 | 10 | 14:34 | 29,0 | 25,3 | 30,8 | 5,5 | 29,0 |
| Ore 6-22 | M3 | P3 | 20 | 14:57 | 35,2 | 32,5 | 38,3 | 5,8 | 35,0 |
| Ore 22-6 | M10 | P2 | 20 | 22:54 | 35,1 | 32,2 | 36,4 | 4,2 | 35,0 |
| Ore 22-6 | M11 | P3 | 15 | 23:24 | 37,0 | 35,5 | 40,9 | 5,4 | 37,0 |

Tabella 1: Tabella esplicativa dei risultati sperimentali. La colonna "fon." indica il numero progressivo di misura mentre la colonna "Pos" ne indica la localizzazione. "Tint" indica il tempo di integrazione della misura. Per ciascuna fonometria sono inoltre evidenziati i livelli percentili, il livello sonoro equivalente rilevato ed il livello sonoro equivalente approssimato a 0,5 secondo quanto riportato nell'allegato B comma 3 del DM 16/03/1999; dati in dB(A).



Figura 5: Rilievo diurno presso il potenziale ricettore. Posizione P3.



Figura 6: Rilievo diurno eseguito presso la posizione P3. Sullo sfondo l'area di progetto



Figura 7: Rilievo notturno eseguito presso l'area di progetto (Posizione P2).

4.6 Rumore residuo diurno

I rilievi sperimentali eseguiti presso l'area di progetto hanno considerato due diverse posizioni (P1, P2). Una ulteriore indagine è stata eseguita presso il ricettore più prossimo all'area di progetto (P3) localizzato alcune centinaia di metri a sud. Durante il periodo di riferimento diurno sono stati condotti rilievi fonometrici con tempo di integrazione compreso tra 15 e 20 minuti.

Tutta l'area in esame è adibita a seminativi di tipo estensivo e non sono presenti strade trafficate ma solo strade ponderali scarsamente trafficate dai mezzi agricoli. Nei pressi non sono inoltre presenti abitazioni residenziali o attività industriali/artigianali di sorta. Le uniche attività rumorose presenti nell'area sono imputabili al funzionamento dei mezzi agricoli.

L'indagine evidenzia che il clima acustico presso il layout di progetto è pari a 30,1 dB(A), mentre presso P3 "potenziale ricettore" il clima acustico risulta di 35,0 dB(A) (Tabella 2).

In linea generale si può affermare che l'area presenta un clima acustico ampiamente in linea con quanto definito dalla Zonizzazione Acustica Comunale per le aree in classe III, con un livello ambientale inferiore a 60,0 dB(A).

4.7 Rumore residuo notturno

Anche durante il periodo di riferimento notturno sono stati eseguiti i rilievi sperimentali presso il layout di progetto (P2) e presso il potenziale ricettore (P3). Anche per tale periodo valgono le considerazioni riportate per il periodo di riferimento diurno, ovvero: assenza di sorgenti sonore di origine antropica, assenza di traffico stradale. Al momento del rilievo risultavano inoltre assenti mezzi agricoli in attività nelle campagne circostanti.

I dati rilevati definiscono un clima acustico di 37,0 dB(A) presso il ricettore e 35,0 dB(A) presso l'area di progetto (Tabella 2).

La sessione sperimentale evidenzia che i livelli sonori rilevati durante il periodo di riferimento notturno sono maggiori rispetto a quanto rilevato durante il periodo diurno. Ciò è imputabile al diffuso ed intenso frinire di grilli e cicale diffusi in tutta l'area. Tale "rumorosità" è tipica di contesti ambientali scarsamente antropizzati e piuttosto isolati.

A livello conoscitivo, se si considera che durante la stagione invernale la rumorosità ambientale indotta dal frinire di grilli e cicale non sarà presente, si può definire un ulteriore clima acustico dell'area compreso in un range di 25-30 dB(A).

In linea generale si può affermare che sia l'area di studio, sia l'area di localizzazione del ricettore presentano un clima acustico in linea con quanto definito dalla Zonizzazione Acustica Comunale per le aree in classe III, con un livello ambientale inferiore a 50,0 dB(A).

5 Impatto acustico previsionale

5.1 *Analisi dei dati e modello di calcolo*

L'allevamento oggetto di studio, condotto con metodo biologico, avrà le seguenti caratteristiche:

- specie allevate (galline ovaiole);
- numero massimo complessivo galline 35.000;
- parte scoperta, 1 ettaro ogni 2.500 galline;
- parte coperta, 6 galline per metro quadrato.

A livello acustico presso l'impianto oggetto di studio sono presenti sia sorgenti sonore fisse (sorgenti puntiformi) sia sorgenti di tipo lineare (cfr. par. 5.3). In particolare, presso l'impianto oggetto di studio si identificano le seguenti sorgenti sonore (Figura 8):

- locali e pertinenze dell'allevamento;
- impianti di distribuzione degli alimenti (coclea);
- condizionatore con pompa di calore modello DAIKIN 4MXS68F.

L'analisi in oggetto utilizza i parametri e le procedure di calcolo previsionale indicate nella normativa internazionale di riferimento ISO 9613:1996 parte I e parte II, tradotta dalla ISO UNI 9613:2006 parte I e parte II. L'analisi considera inoltre le indicazioni fornite dalla Norma UNI 11143 parti 1-5.

Il modello utilizzato fornisce valori di impatto acustico per sorgenti di rumore sia puntiformi sia lineari, nelle condizioni di campo libero e con propagazione delle onde sia di tipo sferico sia di tipo emisferico. Di seguito viene esposta una descrizione delle sorgenti rumorose in essere e del periodo di funzionamento di ciascuna.

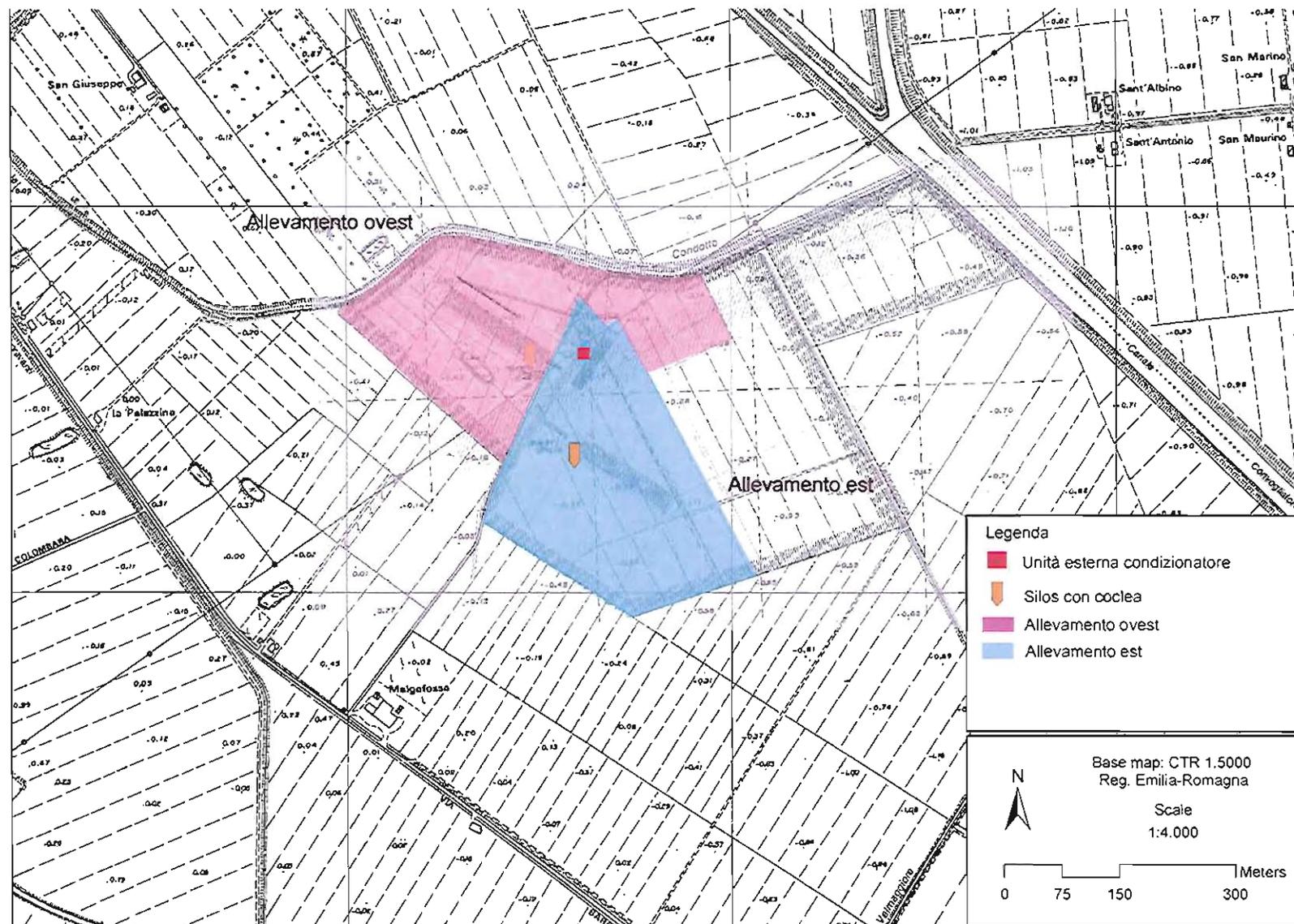


Figura 8: Base cartografica CTR Emilia Romagna scala 1.5000. Sovrapposizione del layout di progetto (con sistema GIS) e schematizzazione delle sorgenti sonore. A sud, presso la località "Malgafossa" è localizzato il potenziale ricettore oggetto di studio.

5.2 Potenza sonora delle sorgenti

5.2.1 Impianto di distribuzione alimenti (coclea)

L'impianto è costituito da un silos metallico bullonato contenente mangime per polli. Alla base del silos è presente una coclea di distribuzione con funzionamento discontinuo. Mediamente, in base al periodo e allo stato dei polli di allevamento funziona per 15 minuti e per 6 periodi al giorno. Il funzionamento è sia di tipo automatico, in base al livello del mangime presente nelle mangiatoie, sia di tipo programmato, in funzione di orari prestabiliti. Nell'impianto sono presenti complessivamente due silos, indipendenti, localizzati al centro del layout di progetto (cfr. Figura 8).

In assenza di dati tecnici relativi all'impianto in oggetto e in assenza di ulteriori indicazioni bibliografiche si è proceduto al rilievo di campo del livello di pressione sonora dei silos. L'indagine è stata eseguita presso un allevamento di avicoli dalle dimensioni analoghe (localizzato a Galliera in Provincia di Bologna) (Figura 9). Anche tale allevamento segue una conduzione di tipo biologico e adotta silos analoghi a quelli di prevista installazione. I rilievi effettuati ad un metro dalla coclea (accesa) si riferiscono alle misure M5 e M6 (Tabella 3). Nel medesimo punto è stato rilevato anche il clima acustico dell'area (coclea spenta) attraverso la fonometria M9.

Dalle indagini di campo, considerato il clima acustico dell'area, ne deriva una potenza sonora di 78,2 dB(A). Ai fini della analisi previsionale in oggetto si assume, a scopo precauzionale, un funzionamento continuo (24 ore su 24).

5.2.2 Locali e pertinenze dell'allevamento

Anche per quanto concerne ai locali e alle pertinenze di un allevamento di avicolo, condotto con metodo biologico, non sono noti dati bibliografici relativi alle emissioni acustiche; è stata pertanto predisposta una sessione di rilievi sperimentale, presso un analogo allevamento, atta a valutarne le reali ed effettive emissioni acustiche.

Va sottolineato che l'allevamento con metodo biologico, a differenza di quella tradizionale, prevede l'allevamento di polli allo stato libero e non in gabbie, in cui gli animali hanno a disposizione diversi ettari di terreno per il libero pascolo. Questo tipo di allevamento garantisce pertanto una libera circolazione dell'animale garantendone una maggiore tranquillità: ciò comporta risvolti positivi anche in termini acustici.

Allo scopo di caratterizzare acusticamente l'allevamento è stato indagato un impianto di proporzioni analoghe a quello di progetto e condotto con la medesima pratica biologica (localizzato a Galliera in Provincia di Bologna) (Figura 9). A livello pratico è bene osservare che

durante la sessione sperimentale si sono riscontrate notevoli difficoltà nel posizionamento del microfono presso prestabilite ed idonee posizioni all'interno dell'allevamento. Il motivo è attribuito alla prassi igienico-sanitaria a cui gli allevamenti sono sottoposti, che ne impediscono la libera circolazione all'interno degli stessi.

Sono comunque state eseguite tre sessioni sperimentali, localizzate in posizioni comunque significative. Per inciso, P4 e P6 in posizioni centrali al layout dell'allevamento mentre P5 al margine esterno del recinto di allevamento (Figura 9).

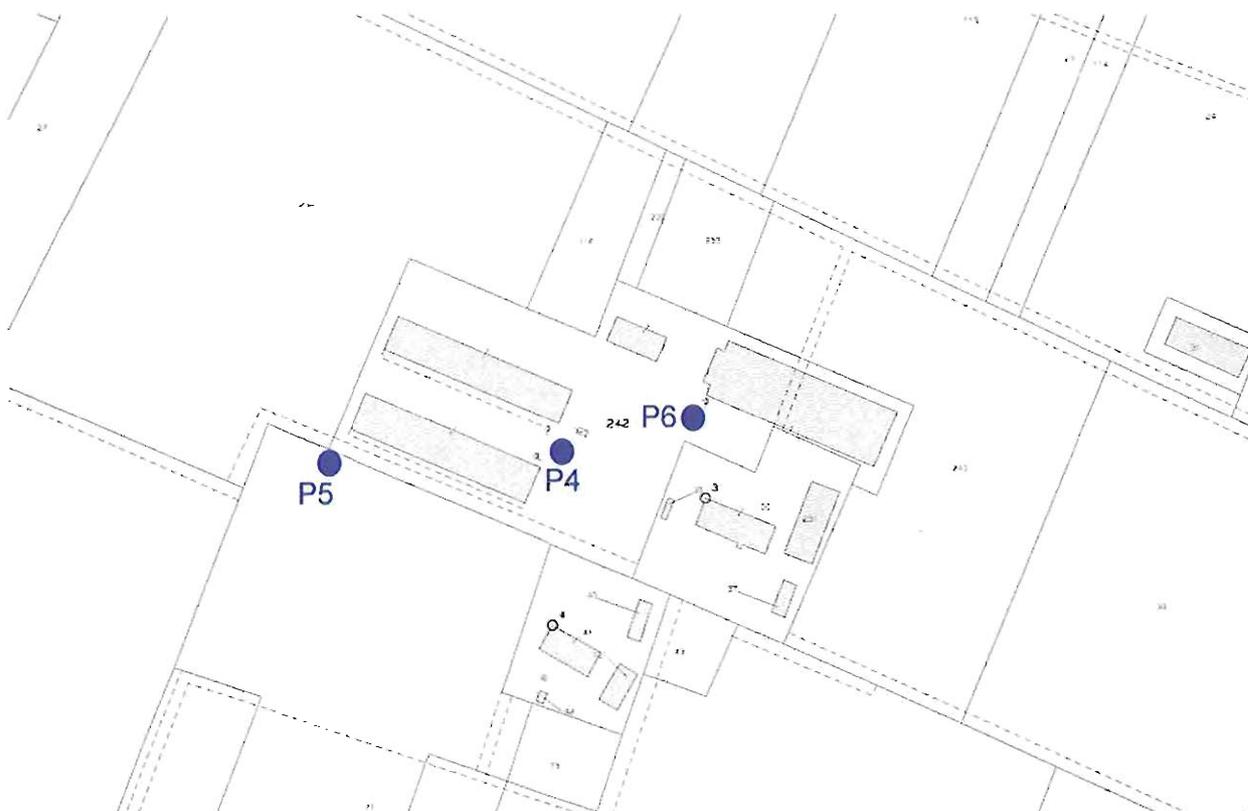


Figura 9: Estratto catastale riportante il layout dell'allevamento di riferimento (Galliera) e localizzazione dei punti di rilievo.

5.2.3 Condizionatore con pompa di calore

Presso i locali adibiti a spogliatoi e ad uffici (sul lato ovest) sarà installata l'unità esterna di un condizionatore con pompa di calore modello DAIKIN 4MXS68F (Figura 8). L'unità servirà tre o quattro unità interne indipendenti (split). Secondo le indicazioni disponibili dalla scheda del costruttore l'unità esterna produrrà una potenza sonora pari a 63,0 dB(A).

Ai fini della analisi previsionale in oggetto si assume una altezza di installazione pari a 2,5 metri dal piano di campagna e, a scopo precauzionale, un funzionamento continuo (24 ore su 24).

5.2.4 Riepilogo sorgenti sonore

La tabella successiva (Tabella 2) riassume le sorgenti sonore oggetto di indagine e i relativi livelli di potenza sonora: fornita dal costruttore nel caso del condizionatore con pompa di calore e rilevata sperimentalmente ad 1 metro sia per i "locali e pertinenze dell'allevamento" sia per "impianto di distribuzione alimenti (coclea)". La Tabella 3 riassume invece i principali dati acustici e statistici (percentili) forniti dai rilievi sperimentali.

| Rif. | Descrizione | Funzionamento (h/giorno) | Lw dB(A) | Lp dB(A) |
|------|---|--------------------------|----------|----------|
| 1 | Locali e pertinenze dell'allevamento | 24 | 64,1 | 50,1*** |
| 2 | Impianto di distribuzione alimenti (coclea) | 6 | 78,2** | - |
| 3 | Condizionatore e pompa di calore | 24 | 63,0* | - |

Tabella 2: Emissione acustica delle sorgenti sonore. * Dato da scheda tecnica del costruttore. ** Dato rilevato sperimentalmente presso impianto analogo. *** Dato rilevato sperimentalmente presso un allevamento analogo.

| Periodo | Fon | Pos | Tint | Ora | Leq | L90 | L10 | L10-L90 | Leq* |
|----------|-----|-----|------|-------|------|------|------|---------|------|
| Ore 6-22 | M5 | P6 | 2 | 16:52 | 64,0 | 63,7 | 66,3 | - | 64,0 |
| Ore 6-22 | M6 | P6 | 2 | 16:54 | 66,3 | 65,9 | 67,1 | - | 66,0 |
| Ore 6-22 | M7 | P4 | 10 | 17:03 | 45,4 | 40,5 | 49,8 | 9,3 | 45,5 |
| Ore 6-22 | M8 | P5 | 10 | 17:17 | 49,7 | 36,0 | 51,5 | 15,5 | 50,0 |
| Ore 6-22 | M9 | P6 | 10 | 17:31 | 48,9 | 41,1 | 52,5 | 11,4 | 49,0 |

Tabella 3: Rilievi sperimentali eseguiti presso un allevamento analogo (M7, M8 e M9) e ad 1 metro da una coclea delle medesime caratteristiche di quelle che si intende dotare l'allevamento di studio (M5 e M6).

5.3 Modello di analisi e divergenza geometrica

Considerate le dimensioni delle sorgenti sonore, la tipologia di emissione acustica e la distanza reciproca sorgenti sonore e ricettore, si denota, per tutte le sorgenti sonore analizzate, una propagazione sonora nelle condizioni di **campo libero**. Tuttavia, le sorgenti sonore trattate nella presente analisi previsionale evidenziano due differenti condizioni di propagazione, a cui si associano due distinti modelli matematici di calcolo.

Come comunemente avviene, le sorgenti sonore identificate nel "condizionatore con pompa di calore" e nei "silos con coclea" hanno dimensioni tali da essere considerate, nei confronti della distanza dal ricettore come puntiformi. Ne conviene una trattazione del campo acustico libero in condizioni di "campo lontano" (far field). La condizione, come evidenziato dalla ISO 9613-2 è garantita dal rapporto $d > 2 H_{max}$.

Dove:

d = distanza sorgente ricettore

H_{max} = è la massima dimensione della sorgente sonora

Nella condizione di **campo lontano (far field)** l'attenuazione sonora per divergenza geometrica considera una attenuazione sonora pari a 6 dB ad ogni raddoppio della distanza (Spagnolo 2005).

Il calcolo contempla l'attenuazione dovuta alla atmosfera tuttavia, non essendo disponibili i dati riferiti allo spettro di emissione sonora per terzi di ottava non è possibile riferire i calcoli alla ISO 9613 parte I bensì è utilizzata l'attenuazione sonora media della gamma di frequenze del "parlato" (4000-8000 Hz), alle condizioni ambientali di 15 °C e con umidità relativa del 50%.

In accordo a quanto definito dalla ISO 9613-parte II, il calcolo generale utilizza la seguente espressione:

$$L_p = L_w - 11 - 20 \log r - 10 \log 400 / R_{oxC} + D + L_{rif} + L_{atm} + L_{Ag} + D_{\omega}$$

dove:

r è la distanza tra la sorgente e il ricevitore

a è l'assorbimento dovuto all'atmosfera e alle condizioni di essa, (dB/m).

$10 \log 400 / R_{oxC}$ è il fattore di attenuazione dovuto alla componente atmosferica.

D rappresenta il fattore di direttività della sorgente sonora.

L_{rif} rappresenta il contributo sonoro al ricettore fornito dalle onde sonore riflesse.

Latm rappresenta la correzione per le condizioni atmosferiche particolari legate al gradiente di temperatura (inversione termica) e ventosità dell'area.

Lag rappresenta il termine correttivo per l'attenuazione da parte del suolo.

Domega è il fattore correttivo applicato alla sorgente sonora. Tale fattore è necessario nel caso in cui si utilizzi il calcolo della attenuazione da parte del suolo con il metodo semplificato (cfr. ISO 9613 parte II – par.7.3.2).

Il calcolo della attenuazione sonora per divergenza geometrica dei locali e delle pertinenze dell'allevamento presenta invece una particolare condizione. I dati di progetto evidenziano una distanza ricettore-pertinenze allevamento di 262 metri. La distanza dal ricettore al locale di stabulazione è invece di 398 metri. Considerato che i polli sono molto numerosi e liberi di pascolare nell'area definita "pertinenza" si considera la condizione maggiormente cautelativa ovvero la presenza di numerosi animali al pascolo presso il confine. Tale confine ha un dimensione perpendicolare alla facciata del ricettore, pari a 225 metri.

A livello acustico ne deriva che una condizione di **campo vicino**, ovvero le dimensioni del fronte d'onda generato dell'allevamento stesso fanno sì che il rapporto $d > 2 H_{max}$, come evidenziato dalla ISO 9613-2 non sia rispettato.

Per tali ragioni, a livello precauzionale, si considera una sorgente sonora di tipo lineare, in cui l'attenuazione sonora per divergenza geometrica è pari a 3 dB ad ogni raddoppio della distanza (e non 6 dB come per le sorgenti puntiformi).

Il calcolo analitico della attenuazione sonora per divergenza geometrica, contempla l'attenuazione dovuta alla atmosfera tuttavia, non essendo disponibili i dati riferiti allo spettro di emissione sonora per terzi di ottava si utilizza l'attenuazione sonora media della gamma di frequenze del "parlato" (4000-8000 Hz), alle condizioni ambientali di 15 °C e con umidità relativa del 50%. In accordo a quanto definito dalla ISO 9613-parte II, il calcolo generale utilizza la seguente espressione:

$$L_p = L_w - 8 - 20 \log r - 10 \log 400 / R_{ox} C + D + L_{rif} + L_{atm} + L_{Ag} + \text{Domega}$$

dove:

r è la distanza tra la sorgente e il ricevitore

a è l'assorbimento dovuto all'atmosfera e alle condizioni di essa, (dB/m).

10log400/RoxC è il fattore di attenuazione dovuto alla componente atmosferica.

D rappresenta il fattore di direttività della sorgente sonora.

L_{rif} rappresenta il contributo sonoro al ricevitore fornito dalle onde sonore riflesse.

L_{atm} rappresenta la correzione per le condizioni atmosferiche particolari legate al gradiente di temperatura (inversione termica) e ventosità dell'area.

L_{ag} rappresenta il termine correttivo per l'attenuazione da parte del suolo.

D_{omega} è il fattore correttivo applicato alla sorgente sonora. Tale fattore è necessario nel caso in cui si utilizzi il calcolo della attenuazione da parte del suolo con il metodo semplificato (cfr. ISO 9613 parte II – par.7.3.2).

5.3.1 Correzione per le condizioni meteorologiche

La norma ISO 9613 parte II definisce i criteri per la stima degli effetti determinati dagli eventi meteorologici "particolari". Tali effetti, sono legati al gradiente di temperatura e alla ventosità dell'area di studio (intensità e direzione) che determino i fenomeni di inversione termica e di propagazione sonora per effetto della ventosità. Secondo la norma di riferimento, il fattore di correzione è il seguente:

$$C_{met} = C_{zero} \times 1 - 10 \times (h_s + h_r / d_p) \text{ dB}$$

Dove:

C₀ fattore di riferimento;

h_s altezza della sorgente sonora;

h_r altezza ricevitore;

d_p distanza lineare sorgente-ricevitore.

Le condizioni di applicabilità di tale modello si limitano ad un territorio pianeggiante con ventosità compresa tra 1 e 5 m/s e misurata tra 3 e 11 metri dal suolo. Il metodo definisce una accuratezza di +/- 1 dB. Al punto 8, nota 22, la ISO definisce il "fattore di riferimento" "C₀" su cui si basa la variabilità di riferimento. Tale fattore corrisponde a 2dB, che sommato alla incertezza di misura di 1 dB fornisce un valore cautelativo pari a 3 dB. Ai fini dell'analisi previsionale, in virtù delle condizioni meteorologiche tipiche dell'area di studio si considera un fattore di riferimento "C₀" pari a 2 dB.

5.3.2 Attenuazione del suolo

Lo studio in esame ha considerato l'attenuazione sonora per effetto dell'assorbimento da parte del suolo, come indicato al par.7.3.2. della ISO 9613 parte II. Non essendo disponibile lo spettro di emissione sonora dell'impianto di cogenerazione è stato utilizzato il metodo semplificato. Il metodo necessita anche del calcolo del fattore di direttività immaginario della sorgente sonora (D_{omega}).

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m/d) [17 + (300/d)]$$

$$D_{\Omega} = 10 \lg \left\{ 1 + \left[d_p^2 + (h_s - h_r)^2 \right] / \left[d_p^2 + (h_s + h_r)^2 \right] \right\}$$

Le espressioni analitiche indicate dalla norma di riferimento sono di seguito evidenziate:

dove:

A_{gr} è l'attenuazione sonora da parte del suolo

D_{Ω} è il fattore di correzione della direttività

h_m è l'altezza media del camino dell'onda diretta tra sorgente-ricettore

d è la distanza reale tra sorgente-ricettore

d_p è la distanza proiettata al suolo tra sorgente-ricettore

h_s e h_r altezza sorgente e ricettore

5.3.3 Riflessioni

Al fine di incrementare il livello di accuratezza dell'analisi previsionale in oggetto, è stato introdotto il calcolo delle principali riflessioni sonore di primo grado. Il calcolo è stato eseguito con le indicazioni fornite dal paragrafo 7.5 "Reflection" della ISO 9613:1996 parte II.

Nella fattispecie, l'analisi delle riflessioni sonore di primo grado considera le reali disposizioni planimetriche della sorgente sonora e dei potenziali ricettori. A tale scopo la sopraccitata norma fornisce i corretti parametri di calcolo per la individuazione delle sorgenti sonore "immaginarie" e la loro potenza sonora.

$$L_{wim} = L_w + 10 \log(p)$$

dove:

L_{wim} è la potenza sonora immaginaria

L_w è la potenza sonora reale

p è il coefficiente di riflessione sonora

6 Risultati

Come già trattato, presso l'impianto oggetto di studio le emissioni acustiche sono determinate dal funzionamento del condizionatore con pompa di calore, dai silos dotati di coclea di distribuzione e dai locali dell'allevamento stesso con le relative pertinenze cortilive.

A livello precauzionale, per il condizionatore, è stato ipotizzato un funzionamento continuo (24 ore su 24) mentre per l'allevamento più vicino al ricettore una propagazione delle onde di tipo semisferico, tipico delle sorgenti lineari. Il funzionamento dei silos dotati di coclea è stato anch'esso considerato continuo.

Come evidenziato nel metodo di calcolo, sono state effettuate simulazione analitiche dell'impatto acustico indotto da ogni sorgente sonora dell'impianto. Le simulazioni hanno considerato le reali distanze e le reali potenze sonore oltre che, in accordo a quanto espresso dalla ISO 9613-2, degli eventuali fenomeni di riflessione, di inversione termica e di attenuazione sonora sia per effetto del suolo sia dell'atmosfera.

Ai sensi dell'art. 2 comma 3 del DPCM 14 novembre 1997, sono stati calcolati i livelli di **emissione**, in corrispondenza dei "luoghi frequentati da persone o comunità". Nella fattispecie tale limite è verificato presso il confine nord dell'area cortiliva del ricettore oggetto di studio (a 10 metri dalla facciata del ricettore). I livelli di **immissione** sono invece calcolati al primo piano (4 metri di altezza) presso la facciata nord del ricettore oggetto di studio. I livelli di emissione e di immissione sono ottenuti dalla somma logaritmica del livello residuo dell'area con i livelli di pressione sonora stimati rispettivamente al confine di proprietà e in facciata al ricettore stesso (Tabella 5). I dettagli analitici dell'analisi previsionale sono illustrati nei seguenti paragrafi (6.1 e 6.2), mentre di seguito si riportano i risultati sintetici (Tabella 4).

| | Lp facciata | Lp confine |
|--|-------------|------------|
| RIF. 1 – Allevamento est | 11,7 | 12,0 |
| RIF. 1 – Allevamento ovest | 9,6 | 9,9 |
| RIF. 2 – Condiz. con pompa di calore DAIKIN | 1,9 | 2,0 |
| RIF. 3 – Alimentatore mangime (coclea) – est | 19,5 | 19,7 |
| RIF. 3 – Alimentatore mangime (coclea) – ovest | 17,9 | 18,1 |
| Totale | 22,5 | 22,7 |

Tabella 4: Tabella riassuntiva dei livelli di pressione sonora stimati presso il confine di proprietà e in facciata al ricettore oggetto di studio (a 4 metri dal suolo); dati in dB(A).

6.1 Analisi dei livelli di pressione sonora presso il ricettore

RIF. 1 – Allevamento est

Dati ingresso

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 64,1 | dB(A) |
| H sorgente | 1,5 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 262 | metri |
| distanza reale | 262,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|------------------|----------|
| Alt. Div dB | sorgenti lineari | Lp dB(A) |
| 48,37 | 8 | 11,68 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1-10x(hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 1,5 | 2,0 | 1,58 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+Domega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^*C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6f | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 4 | 262,0 | -4,2 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Domega=10\text{Log}(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| | | | |
|-----|----|-----------|-------------|
| hs | hr | d (metri) | Domega (dB) |
| 1,5 | 4 | 262,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|------|
| Lp dB(A) | 11,7 |
|----------|------|

RIF. 1 – Allevamento ovest**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 64,1 | dB(A) |
| H sorgente | 1,5 | metri |
| H ricevitore | 4 | metri |
| distanza lineare | 339 | metri |
| distanza reale | 339,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div_{geom} = 20 \log(d) - 11 - D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|------------------|----------|
| Alt. Div dB | sorgenti lineari | Lp dB(A) |
| 50,60 | 8 | 9,61 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$C_{met} = C_{zero} \times (1 - 10 \times (hs + hr / dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 1,5 | 2,0 | 1,68 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$L_w = L_w - 10 \log(r) + \Omega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att_{atm} = 10 \log(400 / Ro \times C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$A_g = 4,8 - 2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 339,0 | -4,2 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$\Omega = 10 \log(1 + (dp^2 + (hs - hr)^2) / (dp^2 + (hs + hr)^2))$$

| | | | |
|-----|----|-----------|------------|
| hs | hr | d (metri) | Omega (dB) |
| 1,5 | 4 | 339,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$L_p = L_w - 20 \log(d) - 11 + D + C_{met} + R_{if}$$

| | |
|----------|-----|
| Lp dB(A) | 9,6 |
|----------|-----|

RIF. 2 – Pompa di calore DAIKIN**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 63 | dB(A) |
| H sorgente | 2,5 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 510 | metri |
| distanza reale | 510,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|---------------|----------|
| Alt. Div dB | onde sferiche | Lp dB(A) |
| 54,15 | 11 | 1,86 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1-10 \times (hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 2,5 | 2,0 | 1,78 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+\Omega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro \times C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6l | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 510,0 | -4,4 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$\Omega=10\log(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| | | | |
|-----|----|-----------|------------|
| hs | hr | d (metri) | Omega (dB) |
| 2,5 | 4 | 510,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|-----|
| Lp dB(A) | 0,0 |
|----------|-----|

RIF. 3 – Alimentatore mangime (coclea) – EST**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 78,2 | dB(A) |
| H sorgente | 1 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 390 | metri |
| distanza reale | 390,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|---------------|----------|
| Alt. Div dB | onde sferiche | Lp dB(A) |
| 51,82 | 11 | 19,45 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1- 10x(hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 1 | 2,0 | 1,72 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+\Omega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza SR | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidità (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^*C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 390,0 | -4,3 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$\Omega=10\log(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| | | | |
|----|----|-----------|------------|
| hs | hr | d (metri) | Omega (dB) |
| 1 | 4 | 390,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|------|
| Lp dB(A) | 19,5 |
|----------|------|

RIF. 3 – Alimentatore mangime (coclea) – OVEST**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 78,2 | dB(A) |
| H sorgente | 1 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 464 | metri |
| distanza reale | 464,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|---------------|----------|
| Alt. Div dB | onde sferiche | Lp dB(A) |
| 53,33 | 11 | 17,90 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1- 10x(hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 1 | 2,0 | 1,76 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+Domega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^*C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 464,0 | -4,3 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Domega=10\log(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| | | | |
|----|----|-----------|-------------|
| hs | hr | d (metri) | Domega (dB) |
| 1 | 4 | 464,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|------|
| Lp dB(A) | 17,9 |
|----------|------|

6.2 Analisi dei livelli di pressione sonora al confine di proprietà

RIF. 1 – Allevamento est

Dati ingresso

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 64,1 | dB(A) |
| H sorgente | 1,5 | metri |
| H ricevitore | 4 | metri |
| distanza lineare | 252 | metri |
| distanza reale | 252,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| Att. Div dB | sorgenti lineari | Lp dB(A) |
|-------------|------------------|----------|
| 48,03 | 8 | 12,02 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1-10x(hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
|--------|--------|-------|-----------|
| 4 | 1,5 | 2,0 | 1,56 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+Domega$$

| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| | | | |

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^*C)$$

| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
|------------|-----------|------|--------------|
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
|------------|-----------|---------|
| 4 | 252,0 | -4,2 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Domega=10\text{Log}(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| hs | hr | d (metri) | Domega (dB) |
|-----|----|-----------|-------------|
| 1,5 | 4 | 252,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|------|
| Lp dB(A) | 12,0 |
|----------|------|

RIF. 1 – Allevamento ovest**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 64,1 | dB(A) |
| H sorgente | 1,5 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 329 | metri |
| distanza reale | 329,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| Alt. Div dB | sorgenti lineari | Lp dB(A) |
|-------------|------------------|----------|
| 50,34 | 8 | 9,88 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1-10x(hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
|--------|--------|-------|-----------|
| 4 | 1,5 | 2,0 | 1,67 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+Domega$$

| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| distanza SR | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| | | | |

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^*C)$$

| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
|------------|-----------|------|--------------|
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
|------------|-----------|---------|
| 6 | 329,0 | -4,1 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Domega=10\text{Log}(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| hs | hr | d (metri) | Domega (dB) |
|-----|----|-----------|-------------|
| 1,5 | 4 | 329,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|-----|
| Lp dB(A) | 9,9 |
|----------|-----|

RIF. 2 – Pompa di calore DAIKIN**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 63 | dB(A) |
| H sorgente | 2,5 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 500 | metri |
| distanza reale | 500,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|---------------|----------|
| Alt. Div dB | onde sferiche | Lp dB(A) |
| 53,98 | 11 | 2,03 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1-10 \times (hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 2,5 | 2,0 | 1,78 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+Domega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidita (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^{\circ}C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 500,0 | -4,4 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Domega=10\log(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| | | | |
|-----|----|-----------|-------------|
| hs | hr | d (metri) | Domega (dB) |
| 2,5 | 4 | 500,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|-----|
| Lp dB(A) | 0,0 |
|----------|-----|

RIF. 3 – Alimentatore mangime (coclea) – EST**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 78,2 | dB(A) |
| H sorgente | 1 | metri |
| H ricelettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 380 | metri |
| distanza reale | 380,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div_{geom} = 20 \log(d) - 11 - D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|---------------|----------|
| Att. Div dB | onde sferiche | Lp dB(A) |
| 51,60 | 11 | 19,69 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$C_{met} = C_{zero} \times (1 - 10 \times (hs + hr / dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 1 | 2,0 | 1,71 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw' = Lw - 10 \log(r) + \Omega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza S'R | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidità (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att_{atm} = 10 \log(400 / Ro \times C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | Att.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$A_g = 4,8 - 2hm/d (17 + 300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 380,0 | -4,2 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$\Omega = 10 \log(1 + (dp^2 + (hs - hr)^2) / (dp^2 + (hs + hr)^2))$$

| | | | |
|----|----|-----------|------------|
| hs | hr | d (metri) | Omega (dB) |
| 1 | 4 | 380,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$L_p = Lw - 20 \log(d) - 11 + D + C_{met} + R_{if}$$

| | |
|----------|------|
| Lp dB(A) | 19,7 |
|----------|------|

RIF. 3 – Alimentatore mangime (coclea) – OVEST**Dati ingresso**

| | | |
|----------------------|-------|-------|
| Lw | 78,2 | dB(A) |
| H sorgente | 1 | metri |
| H ricettore | 4 | metri |
| distanza lineare | 454 | metri |
| distanza reale | 454,0 | metri |
| direttività nominale | 0 | dB |

Divergenza geometrica (ISO 9613 parte II - par.7.1)

$$Div.geom=20\log(d)-11-D \text{ dB(A)}$$

| | | |
|-------------|---------------|----------|
| Att. Div dB | onde sferiche | Lp dB(A) |
| 53,14 | 11 | 18,09 |

Cmet - correzione meteorologica (ISO 9613 parte II - par.8)

$$Cmet=Czero \times (1- 10x(hs+hr/dp)) \text{ dB}$$

| | | | |
|--------|--------|-------|-----------|
| hr (m) | hs (m) | Czero | Cmet (dB) |
| 4 | 1 | 2,0 | 1,76 |

Riflessioni (ISO 9613 parte II - par.7.5)

$$Lw'=Lw-10\log(r)+Domega$$

| | | | | |
|-------------------|-------|------------------|------------------|-----------|
| Sorgente immagine | metri | coeff.ass (alfa) | coeff.rifles (r) | Lpr dB(A) |
| distanza SR | | | | |

Attenuazione atmosferica (ISO 9613 parte II - par.7.2)

non applicabile

| | | | |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| Gamma freq (Hz) | Temp (°C) | Umidità (%) | Attenuazione (dB/m) |
|-----------------|-----------|-------------|---------------------|

Attenuazione atmosferica (UniFe, 2006)

$$Att.atm=10\log(400/Ro^*C)$$

| | | | |
|------------|-----------|------|--------------|
| C=331+0,6t | Temp (°C) | Ro | All.atm (dB) |
| 340,0 | 15 | 1,29 | -0,40 |

Effetti del suolo (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Ag=4,8-2hm/d(17+300/d) \quad \text{metodo semplificato}$$

| | | |
|------------|-----------|---------|
| hm (metri) | d (metri) | Ag (dB) |
| 6 | 454,0 | -4,3 |

Correzione direttività (ISO 9613 parte II - par.7.3.2)

$$Domega=10\log(1+(dp^2+(hs-hr)^2)/(dp^2+(hs+hr)^2))$$

| | | | |
|----|----|-----------|-------------|
| hs | hr | d (metri) | Domega (dB) |
| 1 | 4 | 454,0 | 3,0 |

Pressione sonora stimata

$$Lp=Lw-20\log(d)-11+D+Cmet+Rif$$

| | |
|----------|------|
| Lp dB(A) | 18,1 |
|----------|------|

7 Compatibilità normativa del progetto

Ai sensi dell'art. 2 par. 3 della Legge 447/95 per valori limite di **immissione** si intende:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

7.1 Valori limite di emissione e immissione

Per zonizzazione acustica comunale si intende la suddivisione comunale in aree omogenee appartenenti alle classi acustiche previste dal DPCM 14/11/97. Il DPCM 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", stabilisce che i Comuni devono adottare la classificazione acustica. La legge n. 447/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", all'art. 6, ribadisce l'obbligo della zonizzazione acustica.

Dall'analisi della zonizzazione acustica del Comune di Portomaggiore si evince che sia il ricettore indagato sia l'area di progetto sono classificati come "Aree di tipo misto" (Classe III) (Figura 8), i cui limiti assoluti di immissione e limiti di emissione sono stabiliti dal DPCM 14/11/97 (Tabella 7).

L'analisi dei livelli di **emissione** è ponderata ai confini di proprietà, lato nord-est del ricettore. La verifica è stata effettuata al confine di proprietà, localizzato a 10 metri dalla facciata del ricettore, per ciascuna sorgente sonora. I risultati non evidenziano significative variazioni del livello ambientale ante-operam indagato fonometricamente (rumore residuo) (Tabella 6).

L'analisi dei livelli di **immissione**, ovvero l'analisi congiunta del livello di pressione sonora stimato presso il ricettore (cfr. par. 6.1 e 6.2) e il livello residuo dell'area, rilevato sperimentalmente sia durante il periodo di riferimento diurno sia durante il periodo di riferimento notturno (cfr. par. 4.6 e 4.7), evidenzia l'ampio rispetto dei limiti di zona (Tabella 5).

Per quanto concerne al **criterio differenziale**, applicabile negli ambienti abitativi, comma 2 art. 6 del DPCM 1 marzo 1991, sostituito dall'art. 4 del DPCM 14 novembre 1997, enuncia che devono essere rispettati i limiti differenziali di rumore presenti negli ambienti abitativi, pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Secondo quanto esposto al comma 2, le disposizioni per l'applicabilità del criterio differenziale non si applicano quando ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile. Si presentano pertanto due casistiche:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte è 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 è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Nel caso oggetto di studio si applica quanto esposto dall'art. 4, comma 2 del DPCM 14 novembre 1997 ovvero, per le spiccate caratteristiche di quiete dell'area, non è applicabile la verifica del criterio differenziale.

| | | | | | | |
|-----------|------------|------------|---------------|------------------|-------------|-----------|
| Giorno | Lp residuo | Lp immesso | Lp ambientale | Differenziale | Limite zona | Rispetto |
| Ricettore | 35,0 | 22,5 | 35,2 | non appl. | 60,0 | SI |
| Notte | Lp residuo | Lp immesso | Lp ambientale | Differenziale | | Rispetto |
| Ricettore | 37,0 | 22,5 | 37,2 | non appl. | 50,0 | SI |

Tabella 5: Tabella riepiloga dei limiti assoluti di immissione presso il potenziale ricettore e verifica del criterio differenziale durante il periodo di riferimento sia diurno che notturno. Dati in dB(A).

| | | | | | | |
|------------------------------|------------|-----------|-------------|------------------|-------------|-----------|
| Giorno | Lp residuo | Lp emesso | Lp amb. | Differenziale | Limiti zona | Rispetto |
| Allevamento est | 35,0 | 12,0 | 35,0 | non appl. | 60,0 | SI |
| Allevamento ovest | 35,0 | 9,9 | 35,0 | non appl. | 60,0 | SI |
| Pompa di calore DAIKIN | 35,0 | 2,0 | 35,0 | non appl. | 60,0 | SI |
| Al. mangime (coclea) – est | 35,0 | 19,7 | 35,2 | non appl. | 60,0 | SI |
| Al. mangime (coclea) – ovest | 35,0 | 18,1 | 35,2 | non appl. | 60,0 | SI |
| Notte | Lp residuo | Lp emesso | Lp amb. | Differenziale | Rispetto | Rispetto |
| Allevamento est | 37,0 | 12,0 | 37,0 | non appl. | 50,0 | SI |
| Allevamento ovest | 37,0 | 9,9 | 37,0 | non appl. | 50,0 | SI |
| Pompa di calore DAIKIN | 37,0 | 2,0 | 37,0 | non appl. | 50,0 | SI |
| Al. mangime (coclea) – est | 37,0 | 19,7 | 37,2 | non appl. | 50,0 | SI |
| Al. mangime (coclea) – ovest | 37,0 | 18,1 | 37,1 | non appl. | 50,0 | SI |

Tabella 6: Tabella riepiloga dei limiti assoluti di emissione presso il potenziale ricettore e verifica del criterio differenziale durante il periodo di riferimento sia diurno che notturno. Dati in dB(A).

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Emissione | | Immissione | |
|---|-----------|-----------|------------|-----------|
| | Diurno | Notturmo | Diurno | Notturmo |
| I aree particolarmente protette | 45 | 35 | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 | 55 | 45 |
| <i>III aree di tipo misto</i> | <i>55</i> | <i>45</i> | <i>60</i> | <i>50</i> |
| IV aree di intensa attività umana | 60 | 50 | 65 | 55 |
| V aree prevalentemente industriali | 65 | 55 | 70 | 60 |
| VI aree esclusivamente industriali | 65 | 65 | 70 | 70 |

Tabella 7: Limiti assoluti di emissione e di immissione secondo quanto stabilito dal DPCM 14/11/1997 per i territori

dotati di zonizzazione acustica. Valori in dB(A).

7.2 Conclusioni

L'analisi previsionale di impatto acustico in oggetto, in riferimento alle condizioni maggiormente cautelative non evidenzia alcun impatto significativo verso il ricettore più prossimo all'area di progetto. Si conclude che in riferimento ai limiti di accettabilità per le "Aree di tipo misto" (classe III), presso i ricettori indagati sia durante il periodo di riferimento diurno sia nel periodo di riferimento notturno, saranno rispettati i limiti di legge previsti dal piano di zonizzazione acustica ai sensi del DPCM 14/11/97; non si prevedono pertanto casi di indebita esposizione al rumore indotto dalle opere in esame.

8 Mitigazioni

L'impianto in esame risulta attualmente conforme alla vigente normativa, pertanto non sono previste misure di mitigazione; si consiglia tuttavia una campagna fonometrica post-opera allo scopo di verificare i reali valori di emissione acustica dell'allevamento e del conseguente livello ambientale presso il ricettore coinvolto.

9 Bibliografia

- Luvrano G., Senes F. 2005. Rumore e inquinamento acustico. Principi norme e prassi del contributo ambientale. Sistemi editoriali.
- Filippi P. et al., 1998. Acoustics: Basic Physics, Theory, and Methods Publisher. Academic Press 1st edition, pp.317.
- Peretti A., 2001. Misura e valutazione dell'inquinamento acustico. Seminario presso la Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Università di Padova "Noise Mapping" Bologna, 21-22 giugno 2001.
- Spagnolo R., 2005. Manuale di Acustica applicata, pp.928.
- UNI ISO 9613-1 "Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere".
- UNI ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation".
- UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".
- UNI 10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti".

10 Certificati

Riconoscimento della figura professionale di "Tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'art. 2 della Legge n. 447/95 – L.R. n. 3/99, art. 124.

| | | |
|--|--|--|
|  | PROVINCIA DI FERRARA Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambient |  |
| P.G. n. 14816 Cod. 16.10.01 | | Ferrara, 11 9 FEB 2007 |
| <p>OGGETTO: L. n. 447/95, art. 2 - L.R. n. 3/99, art. 124. Attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per l'abilitazione allo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale da parte di MICHELA BATTISTINI di PORTOMAGGIORE (FE).</p> | | |
| <p>IL DIRIGENTE</p> <ul style="list-style-type: none">- Vista la domanda pervenuta in data 30.08.2006 (essunta al prot. provinciale il 04.09.2006 con il n. 75743) inoltrata da BATTISTINI Ing. MICHELA, C.F. BTMFIIL73D48G916K, nata a Portomaggiore (FE) il 08.04.1973, residente in Portomaggiore (FE), Via L. Pirandello n.14, per il rilascio dell'attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;- Viste:<ul style="list-style-type: none">• la Legge 26.10.1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";• il D.P.C.M. 31.03.1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art.3, comma 1, lettera b) e dell'art.2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26.10.1995 n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico";• la deliberazione della G.R. n. 589 del 04.05.1998 con la quale si è deliberato di dare attuazione alla "Risoluzione contenente indicazioni generali applicative dell'art.2, commi 6, 7, 8 e 9 della L. n.447/95", adottata dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, nella seduta del 25.01.1996;• la L.R. 21.04.1999 n. 3, con riferimento all'art.124, con il quale sono state delegate alle Province le funzioni amministrative previste ai commi 7 e 8 dell'art.2 della L. 26.10.1995 n. 447;• la deliberazione di G.R. della RER n.1203/02 in data 08.07.2002 recante "Direttive per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale"; | | |
| <p>Cassa di Risparmio di Ferrara - Via S. Maria 10 - 44100 Ferrara - Tel. 0532 249665 Fax 0532 267543 Viale Copernico 1 - 44100 Ferrara - Tel. 0532 249665 Cassa di Risparmio di Ferrara - Via S. Maria 10 - 44100 Ferrara - Tel. 0532 249665</p> | | |
|  | FERRARA CITTÀ DEL RINASCIMENTO E IL SUO DELTA DEL PO |  |

- Accertato il possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, sulla base di una verifica documentale;
- Richiamata la delibera di G.P. nn. 260/56187 in data 08.06.2004, con la quale viene individuata la competenza del Dirigente per l'adozione del presente atto;
- Ritenuto, sulla base dell'istruttoria del Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale, che si possa dar luogo al rilascio dell'attestato di riconoscimento dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale;

ATTESTA

1. il possesso da parte di BATTISTINI Ing. MICHELA, C.F. BTMHL73D48G916K, nata a Portomaggiore (FE) il 08.04.1973, residente in Portomaggiore (FE), Via L. Pirandello n.14, dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale.

Il presente atto, predisposto in duplice originale, è rilasciato in originale, in bollo, all'interessato e trasmesso in copia alla Regione Emilia Romagna, al Sindaco del Comune di Portomaggiore (FE), all'A.R.P.A. - Sezione Provinciale di Ferrara, agli Ordini Professionali degli Ingegneri, Architetti, Medici, Farmacisti, Chimici, Agronomi della provincia di Ferrara ed al Collegio dei Periti Industriali e Agrari della provincia di Ferrara.

Ai sensi dell'art. 3 u.c. della L. 241/90, il soggetto destinatario del presente atto può ricorrere nei modi di legge contro l'atto stesso, alternativamente al T. A.R. dell'Emilia-Romagna o al Capo dello Stato, rispettivamente entro 60 ed entro 120 giorni dal ricevimento del presente atto.

Il Dirigente del Servizio Risorse Idriche e
Tutela Ambientale

(Ing. Paola Maggi)



Comune di Portomaggiore (FE) - Via S. Maria 130 - 41013 Portomaggiore (FE)
Tel. 0522/209111 - Fax 0522/209112
Web: www.comuneportomaggiore.fe.it
Codice Fiscale e Partita IVA 0357006036



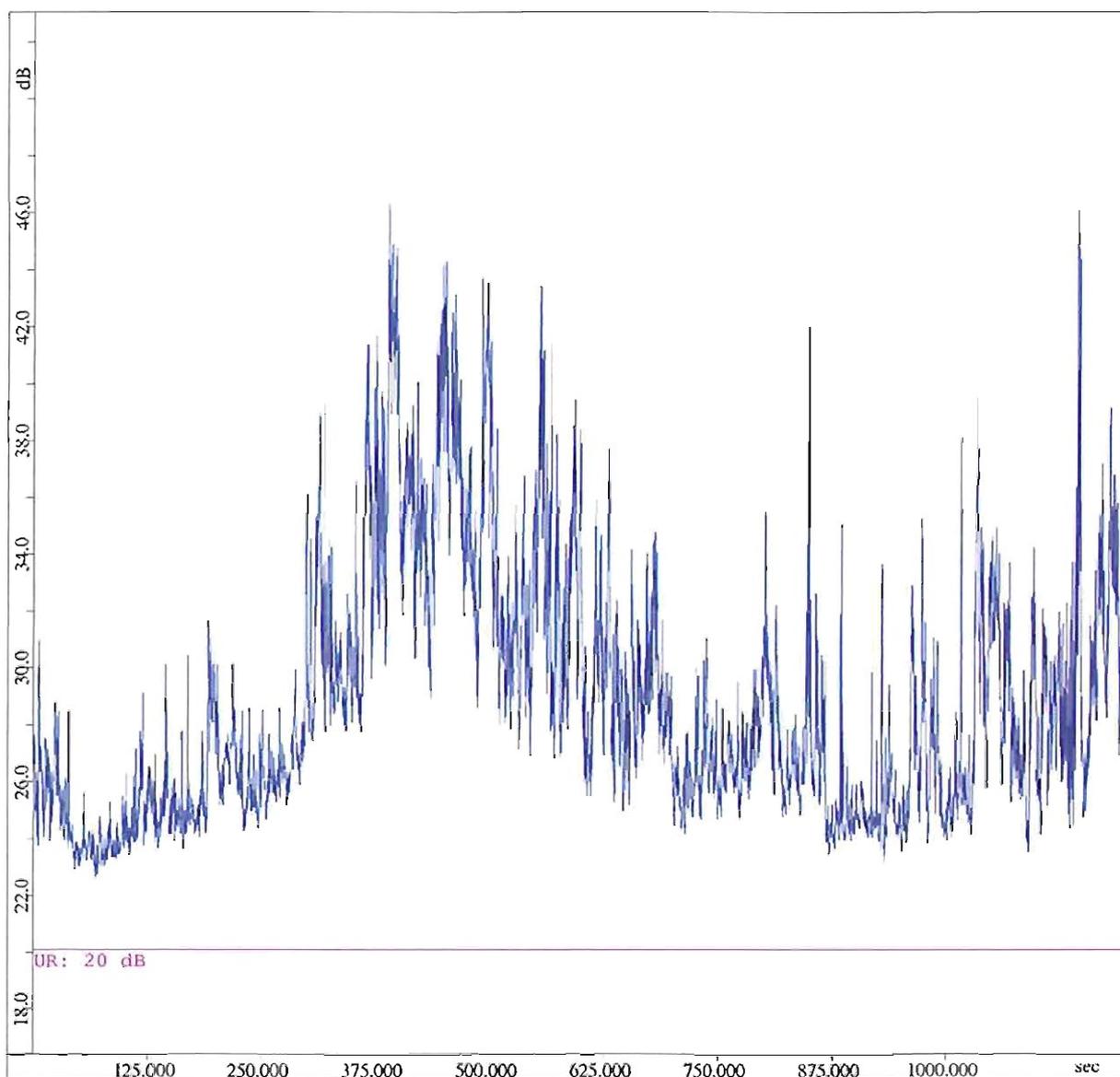
FERRARA CITTÀ DEL RINASCIMENTO E LA GIOIELLA DEL PO



11 Allegati

11.1 Allegato 1 (Rilievi fonometrici)

HD2010_K - Section1 - Registrazione Profilo



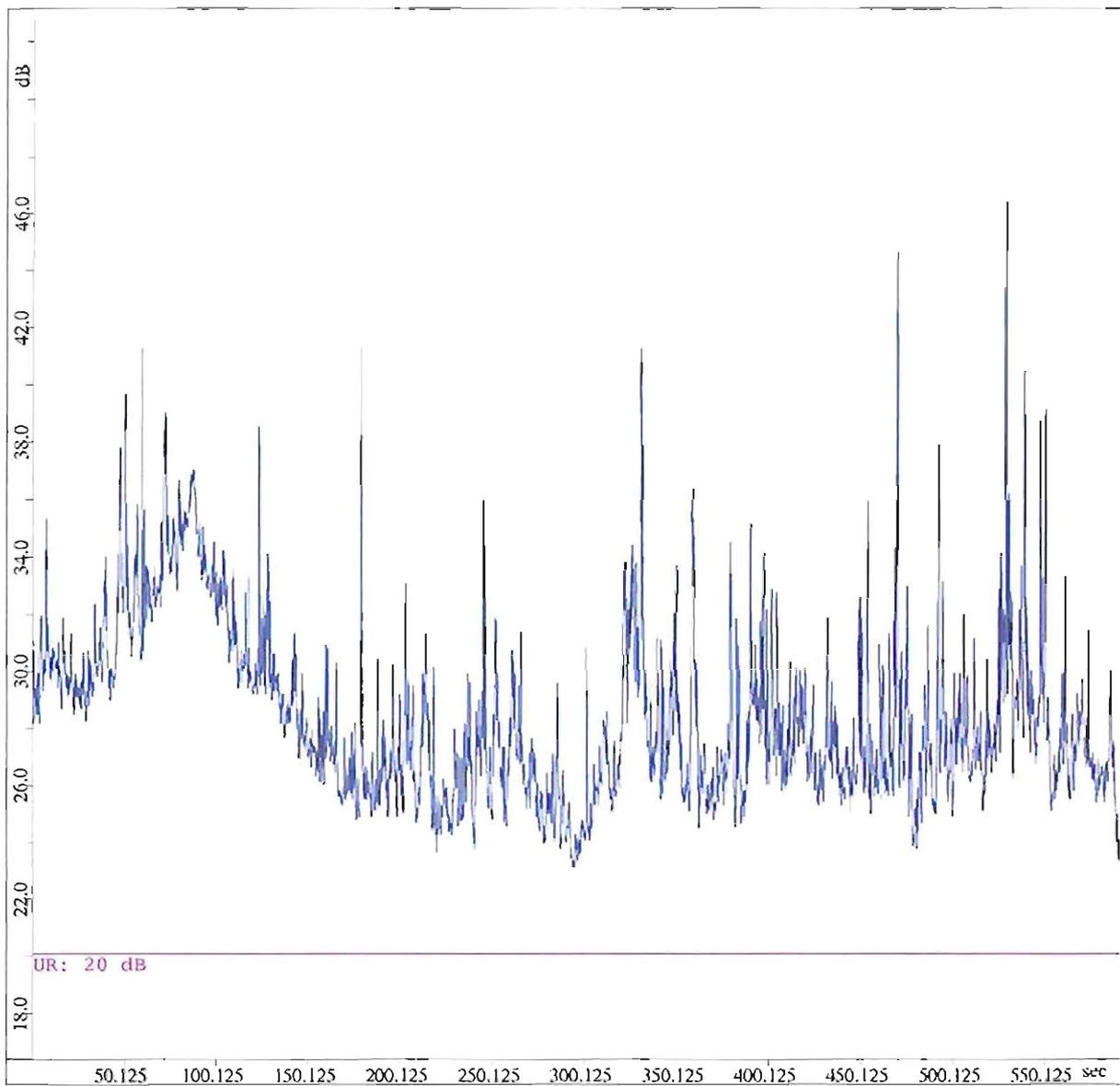
PARAMETER : LFmx

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 10: Profilo della fonometria M1.

HD2010_K - Section2 - Registrazione Profilo



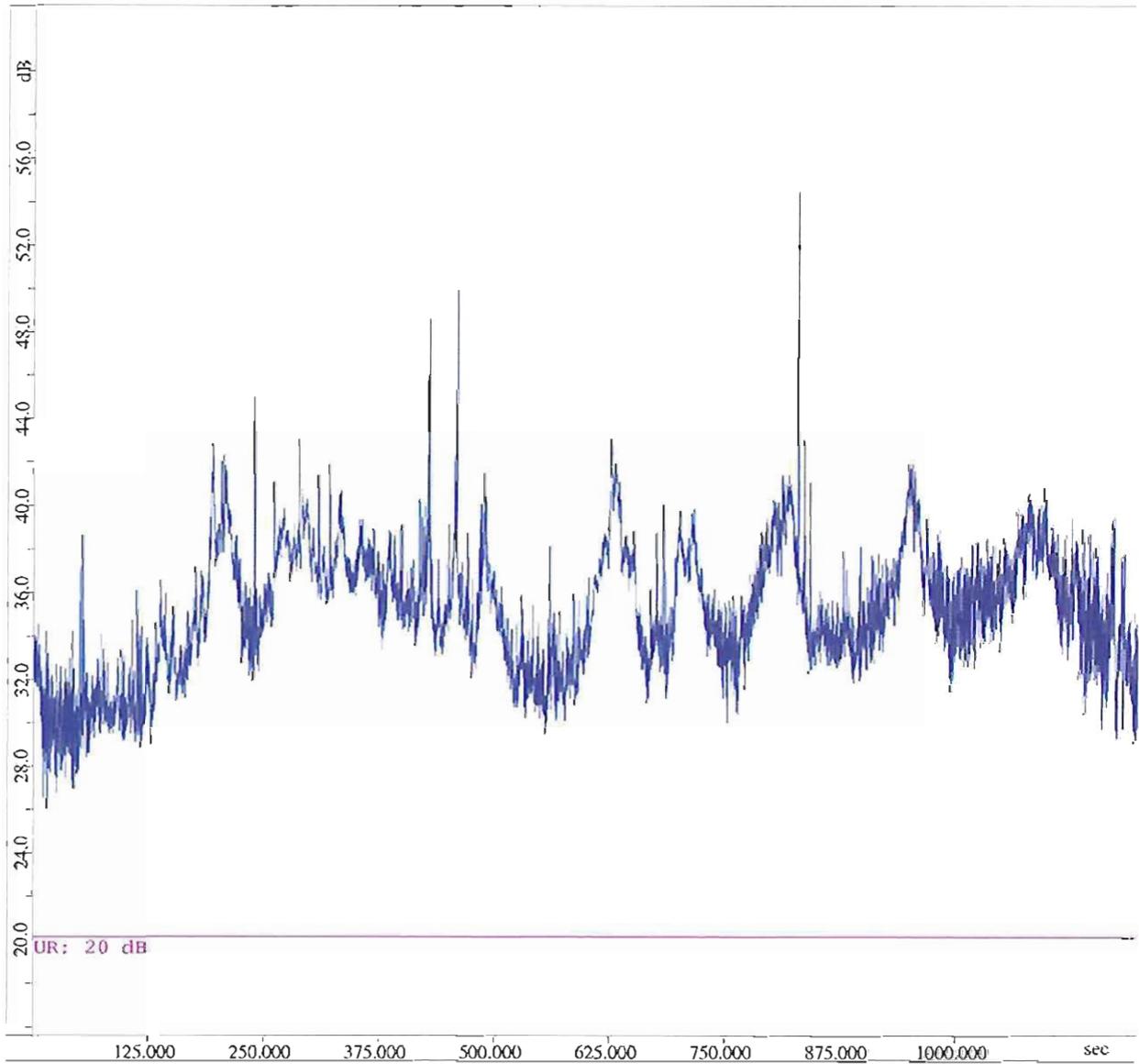
PARAMETER : LFmx

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 11: Profilo della fonometria M2.

HD2010_K - Section3 - Registrazione Profilo



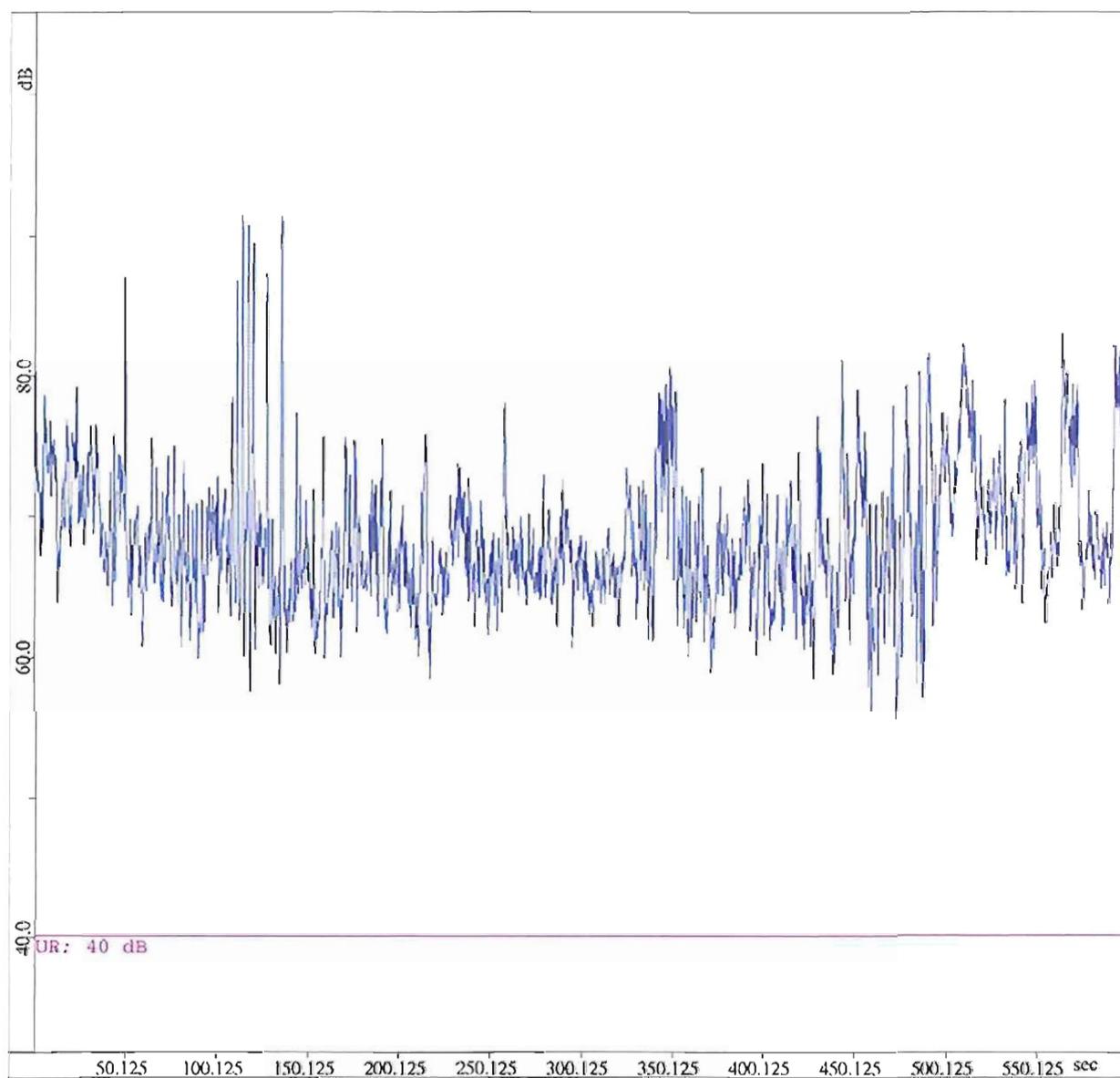
PARAMETER : LFmx

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 12: Profilo della fonometria M3.

HD2010_K - Section4 - Registrazione Profilo



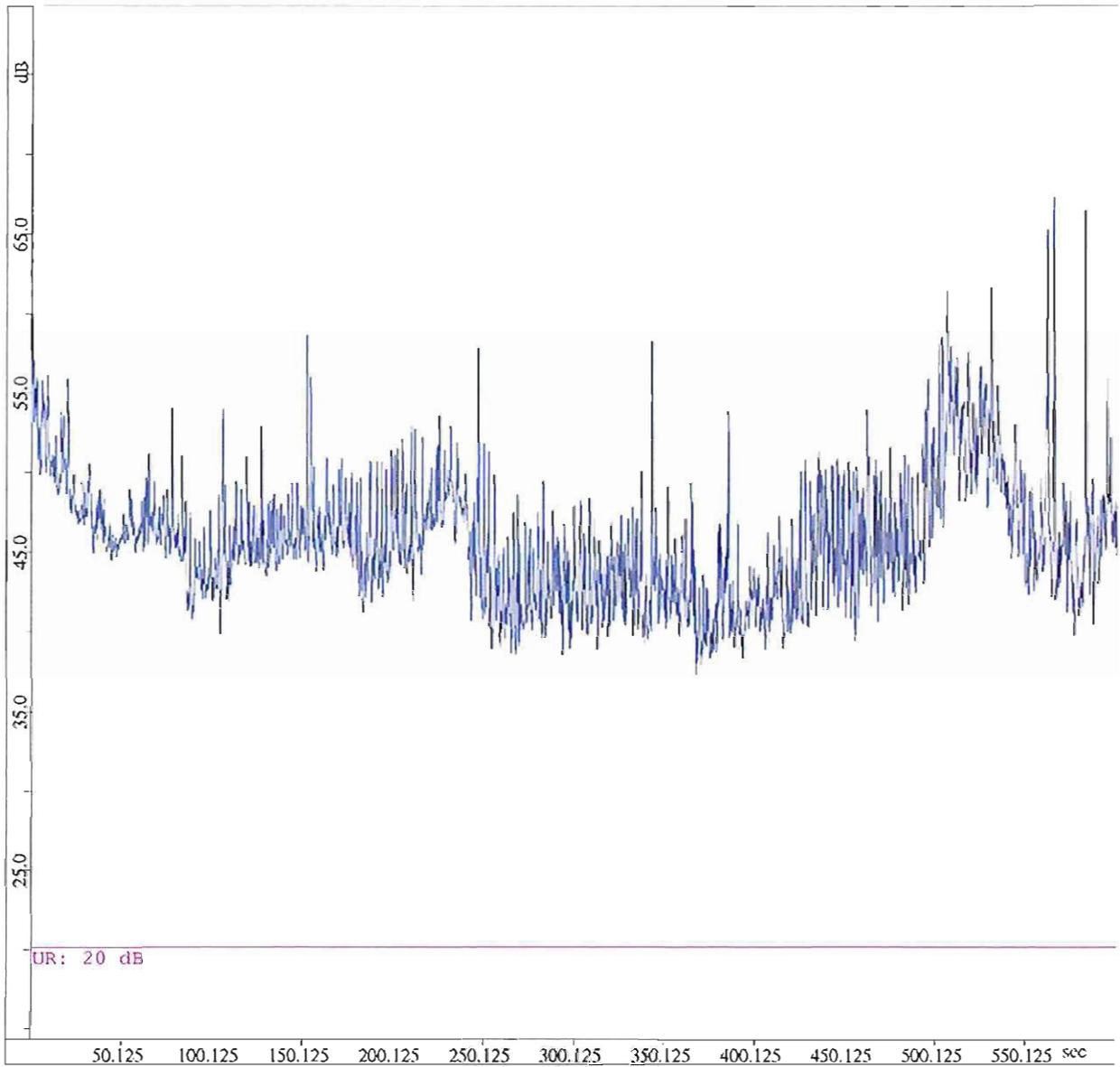
PARAMETER : L_{Fmx}

UNIT : dB A

PROFILE TIME : : 0,125 s

Figura 13: Profilo della fonometria M4.

HD2010_K - Section7 - Registrazione Profilo



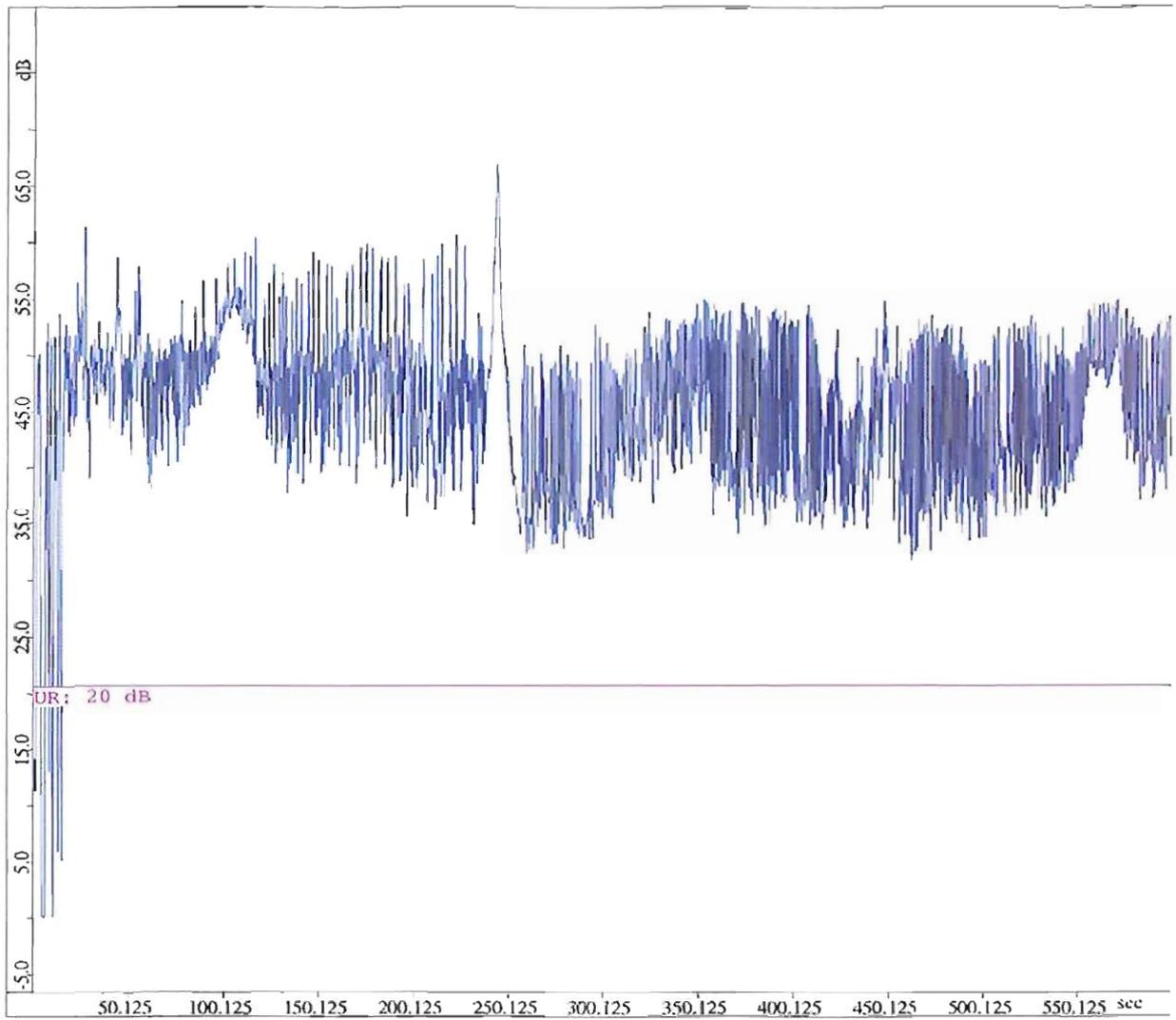
PARAMETER : LFmx

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 14: Profilo della fonometria M7.

HD2010_K - Section8 - Registrazione Profilo



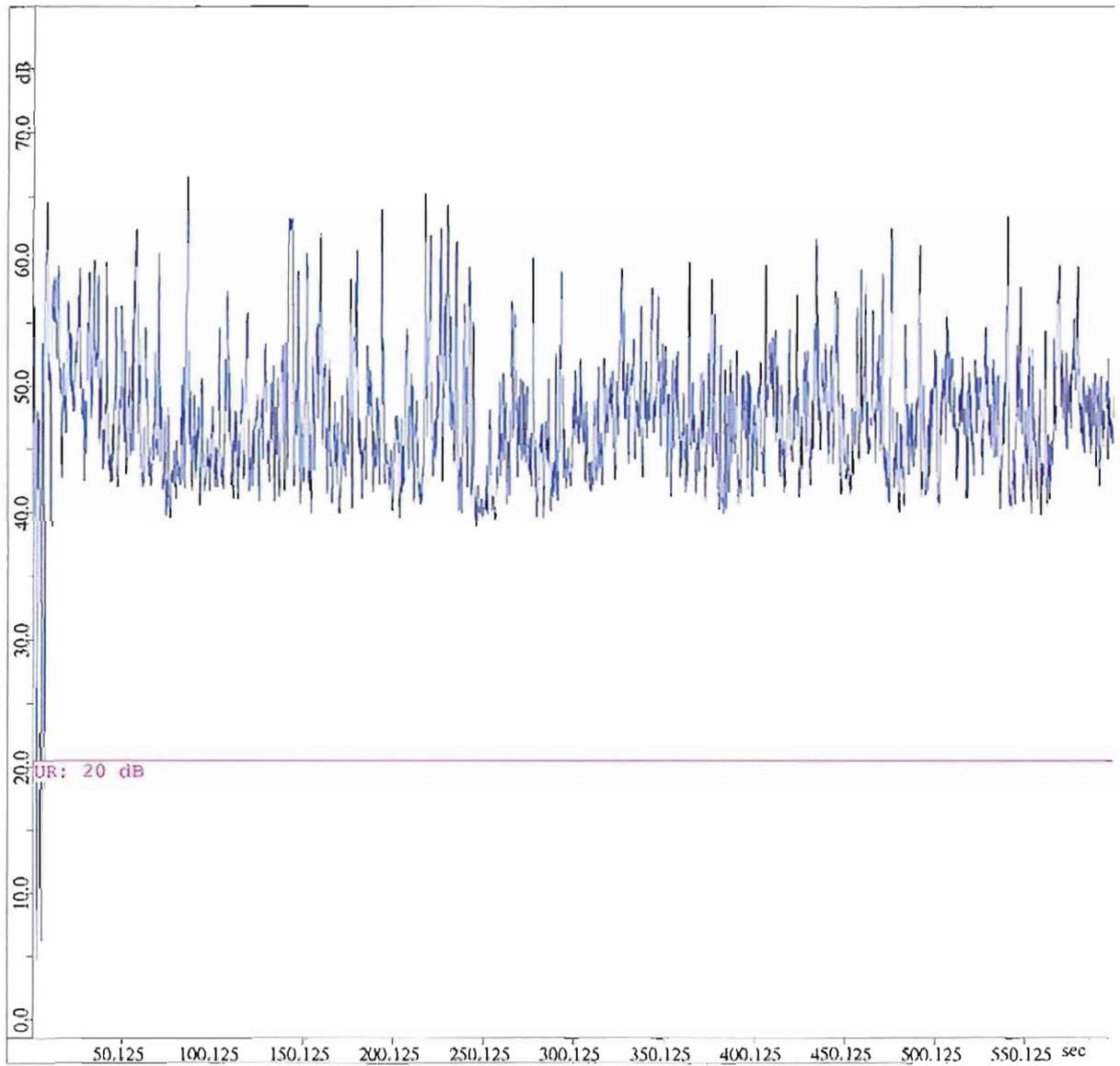
PARAMETER : L_{Fmx}

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 15: Profilo della fonometria M8.

HD2010_K - Section9 - Registrazione Profilo



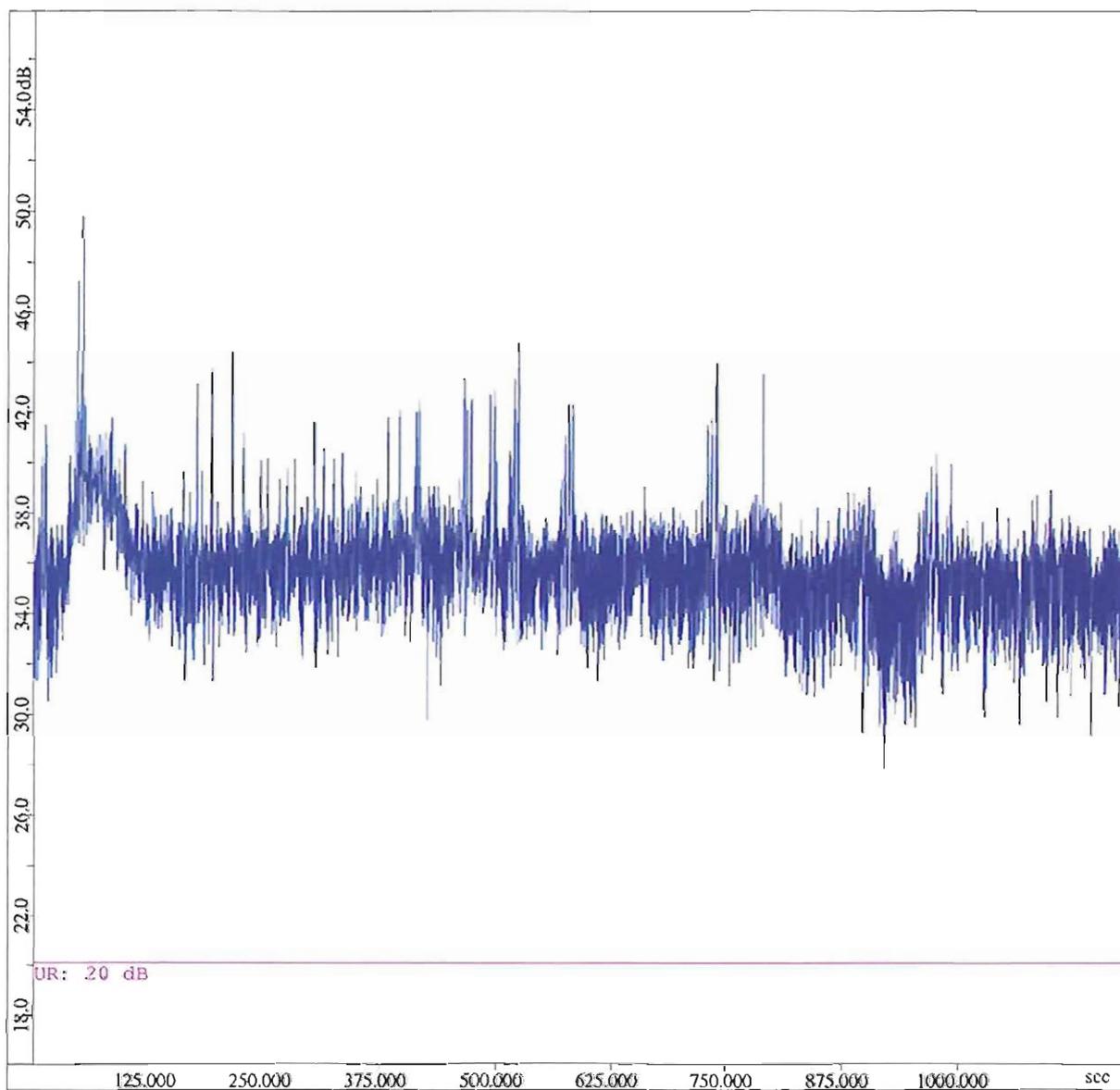
PARAMETER : LFmx

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 16: Profilo della fonometria M9

HD2010_K - Section10 - Registrazione Profilo



PARAMETER : LFmx

UNIT: dB A

PROFILE TIME: : 0,125 s

Figura 17: Profilo della fonometria M10.

11.2 Allegato 2 (Certificato di taratura)

SIT

SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Calibration Service in Italy



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

CENTRO DI TARATURA N° 171
Calibration Centre

istituto da
established by

metrix
engineering
calibration & test
equipment maintenance



METRIX Engineering

Via Boccaccio, 1
92020 Santo Stefano Quisquina (AG)
Tel.: +39.0922.992053 Fax: +39.0922.992156
e-mail: info@metrix.it URL: www.metrix.it

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA N. A0420410 Certificate of Calibration No. A0420410

- **Data di emissione**
date of issue 20-04-2010

- **destinatario**
addressee ISTITUTO DELTA ECOLOGIA
APPLICATA
Via G. Pucchi, 29 - 44100 FERRARA

- **richiesta**
application ORD. 290

- **in data**
date 13-04-2010

Si riferisce a
referring to

- **oggetto**
item CALIBRATORE

- **costruttore**
manufacturer DELTA OHM

- **modello**
model HD 9101

- **matricola**
serial number 07017806

- **data delle misure**
date of measurements 19-04-2010

- **registro di laboratorio**
laboratory reference 0420410

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento SIT N. 171 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT garantisce le capacità di misura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 171 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

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

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-402 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-402. They were entered as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this k is 2.

Il Sostituto del Responsabile del Centro
The Deputy Head of the Centre
Michele Leto