

ACUSTICA
Di Lukanina Oxana
Piazza Papa Giovanni XXIII, 4
25017 LONATO d/Garda (Brescia)
Partita I.V.A. 01637590199
☎ +39 345 3437783 ✉ acustica.spaziale@gmail.com

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO
ACUSTICO

L. 447/95 – D.P.C.M. 14/11/97 – D.M. 16/3/98

L.R. Lombardia 13/8/01 – DGR 8313/02



Committente: Caseificio S. Antonio S.r.l.
Via Dugali Mattina, 2
25018 Montichiari (Bs)

Data misure: 04 - 17 / 05 / 2022
24 – 25 / 05 / 2023

Data relazione: 25 / 05 / 2022

Revisione ARPA: 26 / 05 / 2023

INDICE

1. PREMESSA	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
3. Normativa di Riferimento	5
4. DEFINIZIONI.....	7
5. MODALITA' E CRITERI DI CARATTERE GENERALE	10
6. CRITERI DI VALUTAZIONE.....	11
6.1 I limiti assoluti di zona	11
6.2 IL CRITERIO DIFFERENZIALE	13
6.3 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.....	14
7. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME	15
7.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO E LIMITI ASSOLUTI	16
8. DATI GENERALI DEL COMMITTENTE	17
8.1 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE IN ESAME.....	24
8.2 ORARIO DI LAVORO E DI FUNZIONAMENTO DELLE SORGENTI	25
8.3 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	26
9. DATI AMBIENTALI PER LE MISURE	27
9.1 RISULTATI DELLE MISURE	28
9.2 ANALISI DELL'INDAGINE FONOMETRICA	32
9.3 MAPPATURA ACUSTICA DEL SITO IN ESAME.....	35
9.4 VERIFICA DEL RISPETTO DEL LIMITE DI EMISSIONE	40
9.5 VERIFICA DEL RISPETTO DEL LIMITE DI IMMISSIONE.....	41
9.6 VERIFICA DEL VALORE LIMITE DI IMMISSIONE – DIFFERENZIALE.....	42
10. CONCLUSIONI	43

1. PREMESSA

In seguito alla richiesta del caseificio S. Antonio S.r.l., al fine della valutazione previsionale dell'impatto acustico in rispetto alla legge n. 447/95 e relativi decreti attuativi, si è proceduto alla stesura della presente relazione inerente ad opere di ampliamento per la produzione di formaggio, situato in via Dugali Mattina n. 2 nel Comune di Montichiari (BS).

Nello specifico il progetto riguarderà la costruzione di nuova infrastruttura agroalimentare (caseificio per produzione formaggio "Grana Padano" con annessi locali accessori).

Scopo della valutazione è caratterizzare il rumore previsto dal nuovo progetto summenzionato e valutarne l'impatto acustico nell'area circostante sia nel periodo diurno che in quello notturno, verificandone il rispetto dei limiti imposti sia dalla vigente classificazione acustica Comunale.

A seguito alle osservazioni da parte dell'ARPA Lombardia dipartimento di Brescia fascicolo n. 2023.3.43.20, con richiesta di adeguare la presente relazione, valutando il clima acustico presso tutti e 4 i ricettori individuati ed influenzati dall'attività in argomento secondo le modalità previste dal D.M. 16 marzo 1998. Rivalutando inoltre l'incertezza della misurazione e del progetto in esame.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il codice penale all'art. 659 punisce chiunque disturbi l'occupazione e il riposo delle persone ed è prevista una pena differente per il privato e l'attività professionale o il mestiere rumoroso. Per i primi è competente il giudice di pace; diversamente si ricorre alla magistratura ordinaria in simbiosi con l'intervento ispettivo e di controllo dell'ATS, dell'ARPA, della Provincia e del Comune (legge n.447/1995).

Una tutela generale viene anche dall'art. 844 c.c. ("immissioni") che prevede che "il proprietario di un fondo non può impedire le immissioni di fumo o di calore, le esalazioni, i rumori, gli scuotimenti e simili propagazioni derivanti dal fondo del vicino, se non superano la normale tollerabilità, avuto riguardo alla condizione dei luoghi".

L'autorità giudiziaria deve, inoltre, tenere conto delle esigenze di produzione secondo quanto disposto dall'art. 844, comma 2 del c.c. che prevede la probabile tutela da ulteriori richieste ed eventuali punizioni per chi, benché causa di rumore, adotti le migliori tecnologie disponibili.

Ovviamente lo Stato, su iniziativa propria o in previsione delle direttive CEE, ha emanato specifiche leggi e regolamenti per ridurre l'inquinamento acustico che genera non pochi problemi a livello di ecosistema e, in maniera diretta, sugli individui esposti. La legge base per la tutela dall'inquinamento acustico è la legge n. 447/1995 con i relativi decreti attuativi. Una breve, seppur non esaustiva, panoramica legislativa sulle norme vigenti in tema di inquinamento acustico è riportata di seguito. Viene escluso il D.Lgs. n. 277/1991 che al Capo IV riporta misure per la tutela dei lavoratori subordinati (art.3, D.P.R. n. 303/1956).

3. Normativa di Riferimento

La normativa sulle problematiche di inquinamento acustico è in rapida evoluzione e attualmente possiamo considerare queste le leggi di riferimento.

Legge quadro

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95

Limiti massimi di esposizione al rumore

- D.P.C.M. 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

Valori limite delle sorgenti sonore

- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

Impianti a ciclo continuo

- D.P.C.M. 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo"

Luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo

- D.P.C.M. 18/9/97 " Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante"
- D.P.C.M. 19/12/97 "Proroga dei termini per l'acquisizione delle apparecchiature di controllo e registrazione nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 18 settembre 1997"
- D.P.C.M. 16/4/99 n. 215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi"

Rumore aeroportuale

- D.M. 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"
- D.M. 20/05/99 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"

Rumore da traffico ferroviario

- D.P.C.M. 18/11/98 n. 459 “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

Rumore da traffico stradale

- D.P.R. 30/03/04 n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”

Requisiti acustici passivi degli edifici

- D.P.C.M. 5/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”

Risanamento acustico

- D.M. 29/11/2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”

Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico

- D.M. 16/3/98 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”

Tecnico competente in acustica

- D.P.C.M. 31/03/98 “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 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”

4. DEFINIZIONI

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo a lungo termine (TL): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. 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): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAI max. Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

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

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2 ; pA (t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p0 = 20 mu Pa è la pressione sonora di riferimento.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL (L_{Aeq,TL}): il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine (L_{Aeq,TL}) può essere riferito:

a) al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

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

essendo N i tempi di riferimento considerati;

b) al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. (L_{Aeq,TL}) rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

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

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL): è dato dalla formula:

$$\text{SEL} = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{P_A^2(t)}{P_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove

t₂-t₁ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

t₀ è la durata di riferimento (1 s).

Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e 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 TM;
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di rumore residuo (LR): 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 (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale. (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

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:

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

5. MODALITA' E CRITERI DI CARATTERE GENERALE

La documentazione di impatto acustico e la documentazione di valutazione previsionale del clima acustico, da redigere in attuazione della L. n.447/95 e relativi decreti attuativi deve consentire:

- a) Per la previsione di impatto acustico , la valutazione comparativa tra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere ed attività;
- b) Per la valutazione revisionale del clima acustico, la valutazione dell'esposizione dei recettori nelle aree interessate alla realizzazione di scuole ed asili nido, ospedali, case di cura e di riposo, parchi pubblici urbani ed extraurbani, nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere indicate dalla L.447/95.

Per i nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività artigianali, le strade di tipo E ed F, i nuovi circoli privati e pubblici esercizi, possono essere fornite, per la descrizione della situazione acustica preesistente alla realizzazione dell'opera o attività, solo informazioni di carattere qualitativo e descrittivo.

Per quanto concerne gli aspetti di carattere tecnico, riguardanti in particolare:

- La programmazione, l'esecuzione, le valutazioni connesse alle rilevazioni fonometriche;
- La caratterizzazione o la descrizione acustica delle sorgenti sonore, i calcoli relativi alla propagazione del suono, la caratterizzazione acustica di ambienti esterni o abitativi, le caratteristiche acustiche degli edifici e dei materiali impiegati;
- Le valutazioni di conformità alla normativa dei livelli di pressione sonora dedotti da misure o calcoli revisionali;

devono essere oggetto di una specifica relazione redatta da un tecnico competente in acustica ambientale, riconosciuto dalla Regione ai sensi della L.447/95.

6. CRITERI DI VALUTAZIONE

6.1 I limiti assoluti di zona

Il D.P.C.M. 1/3/91 e il successivo D.P.C.M. 14/11/97 prevedono la classificazione del territorio comunale in zone di sei classi:

Classe I - Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

Classe III - Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV - Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V - Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.

Classe VI - Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Viene poi fissata una suddivisione dei livelli massimi in relazione al periodo di emissione del rumore, definito dal decreto come "Tempo di riferimento":

- *periodo diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00;*
- *periodo notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.*

I limiti massimi di immissione prescritti nel D.P.C.M. 14/11/97, fissati per le varie aree, sono rappresentati nella tabella seguente

<i>Classe di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Periodo diurno (6-22)</i>	<i>Periodo notturno (22-6)</i>
<i>Classe I - Aree particolarmente protette</i>	50 dBA	40 dBA
<i>Classe II - Aree destinate ad uso residenziale</i>	55 dBA	45 dBA
<i>Classe III - Aree di tipo misto</i>	60 dBA	50 dBA
<i>Classe IV - Aree di intensa attività umana</i>	65 dBA	55 dBA
<i>Classe V - Aree prevalentemente industriali</i>	70 dBA	60 dBA
<i>Classe VI - Aree esclusivamente industriali</i>	70 dBA	70 dBA

Tabella 1 - Limiti massimi di immissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)

Mentre, per quel che riguarda i limiti di emissione (misurati in prossimità della sorgente sonora) abbiamo i seguenti limiti.

<i>Classe di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Periodo diurno (6-22)</i>	<i>Periodo notturno (22-6)</i>
<i>Classe I - Aree particolarmente protette</i>	45 dBA	35 dBA
<i>Classe II - Aree destinate ad uso residenziale</i>	50 dBA	40 dBA
<i>Classe III - Aree di tipo misto</i>	55 dBA	45 dBA
<i>Classe IV - Aree di intensa attività umana</i>	60 dBA	50 dBA
<i>Classe V - Aree prevalentemente industriali</i>	65 dBA	55 dBA
<i>Classe VI - Aree esclusivamente industriali</i>	65 dBA	65 dBA

Tabella 2 - Limiti massimi di emissione per le diverse aree (D.P.C.M. 14/11/97)

I livelli di pressione sonora, ponderati con la curva di pesatura A, devono essere mediati attraverso il Livello Equivalente (Leq).

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella precedente, si applicano per le sorgenti fisse i limiti di accettabilità (art. 6 D.P.C.M. 1/3/91)

6.2 IL CRITERIO DIFFERENZIALE

Questo tipo di criterio è un ulteriore parametro di valutazione che si applica alle zone non esclusivamente industriali che si basa sulla differenza di livello tra il “rumore ambientale” e il “rumore residuo”.

Il “rumore ambientale” viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell’ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all’emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con “rumore residuo” s’intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- Se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del “rumore ambientale” e quello del “rumore residuo” misurati nello stesso modo non devono superare i 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

La misura deve essere eseguita nel “tempo di osservazione” del fenomeno acustico.

Con il termine “tempo di osservazione” viene inteso il periodo, compreso entro uno dei tempi di riferimento (diurno, notturno), durante il quale l’operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.

Nella misura del “rumore ambientale” ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente e comunque la misura dovrà essere eseguita nel periodo di massimo disturbo.

6.3 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo

Secondo l'articolo 2 del decreto 11.12.1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo", s'intende per **impianto a ciclo produttivo continuo**:

- a) Quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- b) Quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Inoltre s'intende per **impianto a ciclo produttivo continuo esistente** quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto (15 giorni dopo la pubblicazione del decreto nella Gazzetta Ufficiale, avvenuta il 4 marzo 1997).

Secondo l'articolo 3 dello stesso decreto, gli **impianti a ciclo produttivo continuo esistenti** hanno l'obbligo del rispetto del criterio differenziale solo quando non siano rispettati i valori limite assoluti di zona.

Se i valori limite assoluti di zona sono rispettati, questi impianti non devono rispettare il criterio differenziale; se invece i valori limite assoluti non sono rispettati, dovranno realizzare di un piano di risanamento acustico finalizzato anche al rispetto dei valori limite differenziali.

7. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA IN ESAME

L'attività in esame si trova in un'area pianeggiante prettamente rurale adibita ad attività di allevamento e coltivazione campi, in località Sant'Antonio nel Comune di Montichiari (BS) e distante circa 1 Km SP 668 Lenese che mette in comunicazione la Bassa Bresciana con il lago di Garda, particolarmente trafficata da mezzi pesanti.

L'area perimetrale del nuovo progetto confina:

- A Nord con il fabbricato esistente adibito a magazzino stagionatura e reparto salina di proprietà del committente oltre a circa 275 mt è presente un ricettore (cascina);
- Ad Est con aperta campagna, il primo ricettore (cascina) dista circa 750 metri;
- A Sud un campo agricolo che separa i ricettori (abitazioni con annesse attività di allevamento) a ridosso di via Bornate distanti circa 350 metri;
- Ad Ovest con una serie di stalle suinicole di proprietà del committente, oltre terreno per la coltivazione campi ed un ricettore (abitazione) a circa 400 mt.

Per dettagli vedere i riferimenti cartografici e la foto satellitare pubblicata a pag.19 utili anche per verificare l'esatta ubicazione dell'attività, dei ricettori summenzionati e relativi punti di misura.

7.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO E LIMITI ASSOLUTI

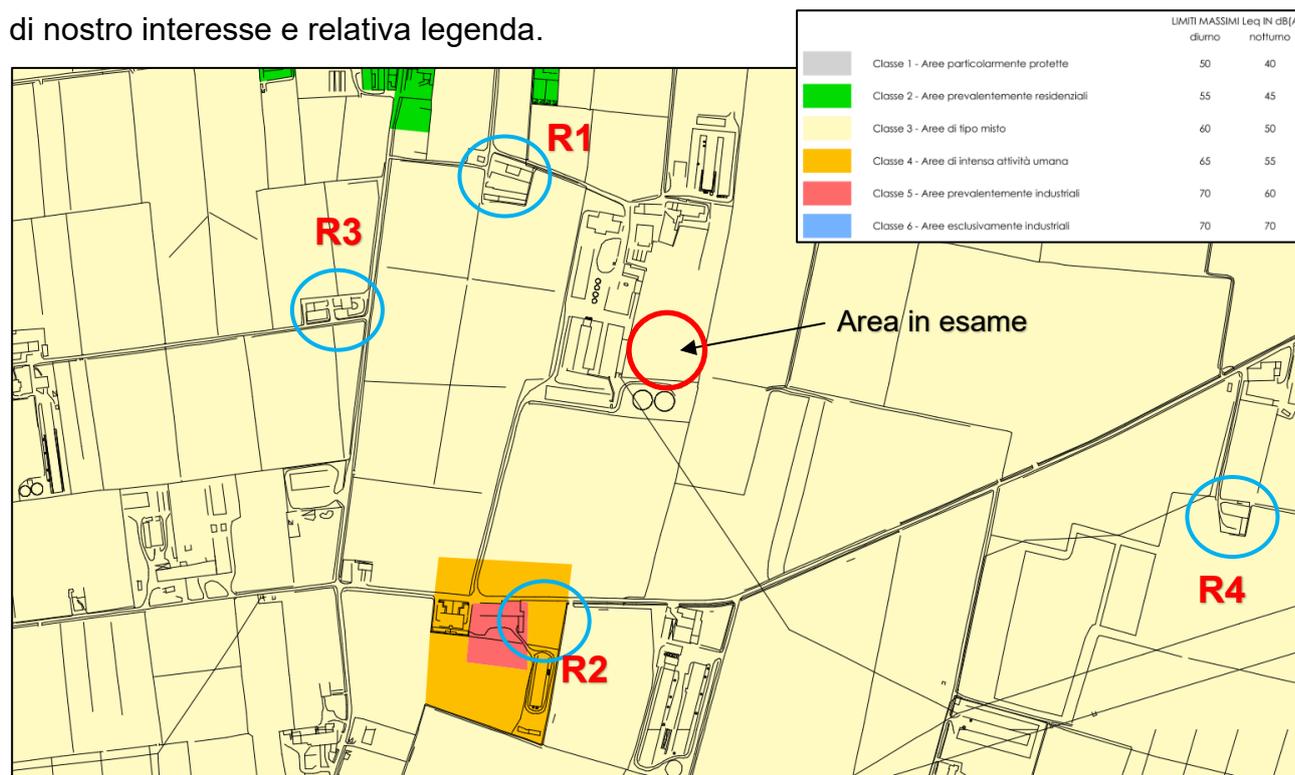
Il comune di Montichiari (BS) ha approvato il Piano di Classificazione Acustica.

L'area dove è ubicato il progetto del caseificio S. Antonio S.r.l. ed i ricettori limitrofi menzionati, si trovano in **Classe III [Aree di tipo misto]**.

Segue tabella riepilogativa dei limiti previsti dalla normativa:

L'area in esame	Classi acustiche	Limiti di immissione		Limite di emissione	
		diurno	notturno	diurno	notturno
Caseificio S. Antonio S.r.l.	III	60	50	55	45
Ricettori più prossimi R1-R3-R4		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Ricettori più prossimi R2	IV	65	55	60	50
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)

Riportiamo nella pagina seguente la classificazione acustica comunale relativa alla zona di nostro interesse e relativa legenda.



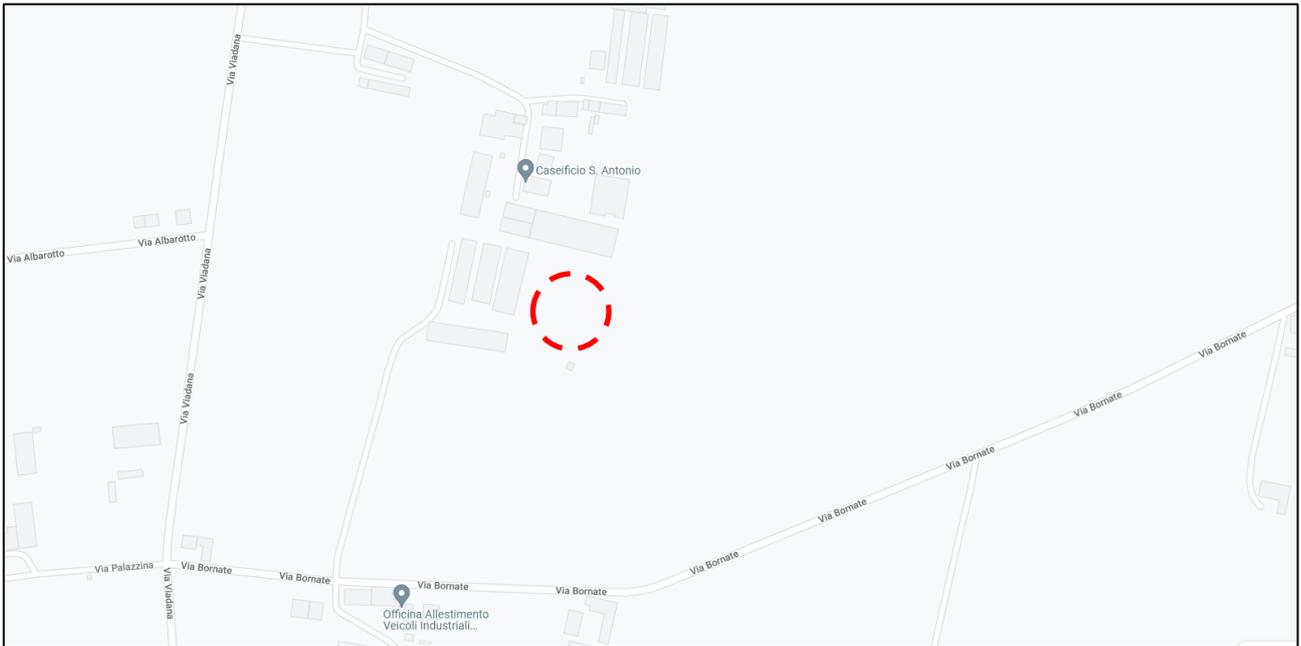
8. DATI GENERALI DEL COMMITTENTE

COMMITTENTE	Caseificio S. Antonio S.r.l.
SEDE DELL'ATTIVITA'	Via Dugali Mattina, 2 – 25018 Montichiari (Bs)
SEDE DEL PROGETTO	Via Dugali Mattina, 2 – 25018 Montichiari (Bs)
TELEFONO	030 / 961572
FAX	030 / 9981473
SITO INTERNET	www.caseificiosantonio.com
E-MAIL	caseificiosantonio@libero.it
ATTIVITA' SVOLTA	Produzione formaggio "Grana Padano"
RESPONSABILE TECNICO	Geom. Valerio Spagnoli

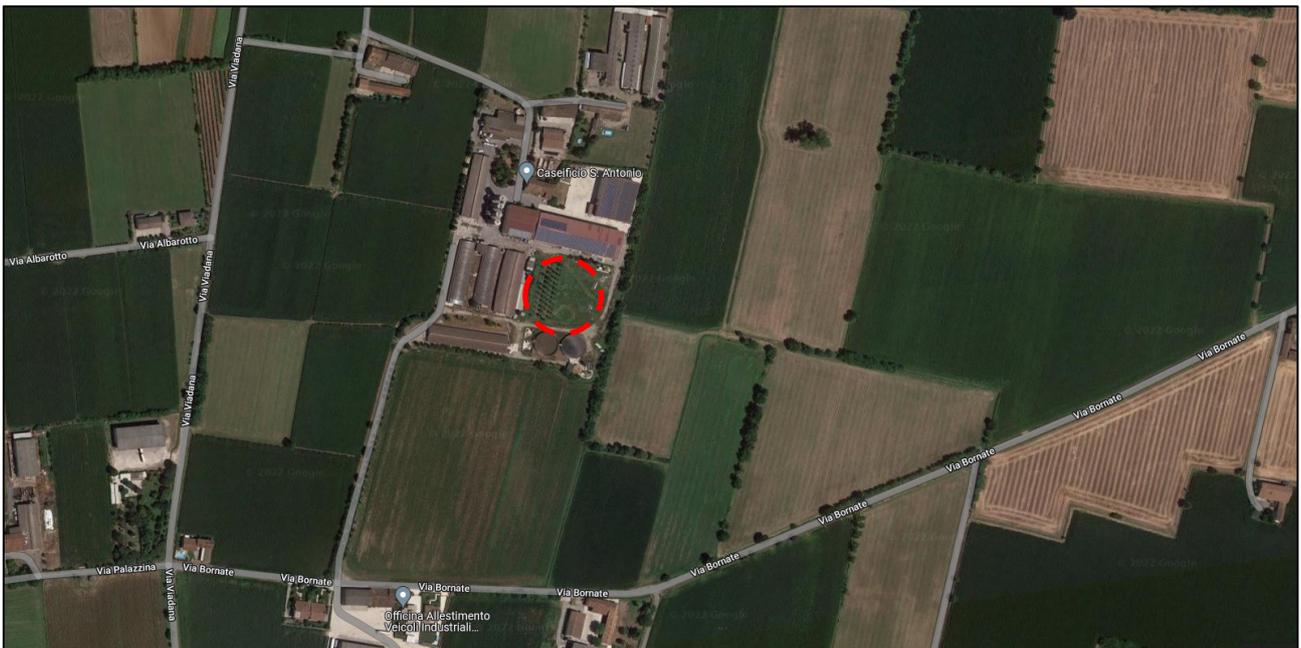
Descrizione del progetto in esame

Il progetto riguarderà la costruzione di una nuova infrastruttura agroalimentare (caseificio per produzione formaggio "Grana Padano" con annessi locali accessori) per ampliamento a quello già esistente, situato in via Dugali Mattina n. 2 nel Comune di Montichiari (BS).

Ubicazione dell'attività in esame



Area in esame



Vista satellitare generale del sito

Rilievi fotografici e direzione foto

 N. foto e direzione

 N. rilievo acustico



Mostriamo nella pagina seguente le fotografie a confine di proprietà.

Fotografie presso i ricettori analizzati



Foto 1: Amb.le area R1 – rilievo P1



Foto 2: Vista verso il caseificio da R3



Foto 3: Amb.le area R3 lato Ovest



Foto 4: Vista verso il caseificio in prossimità da R2

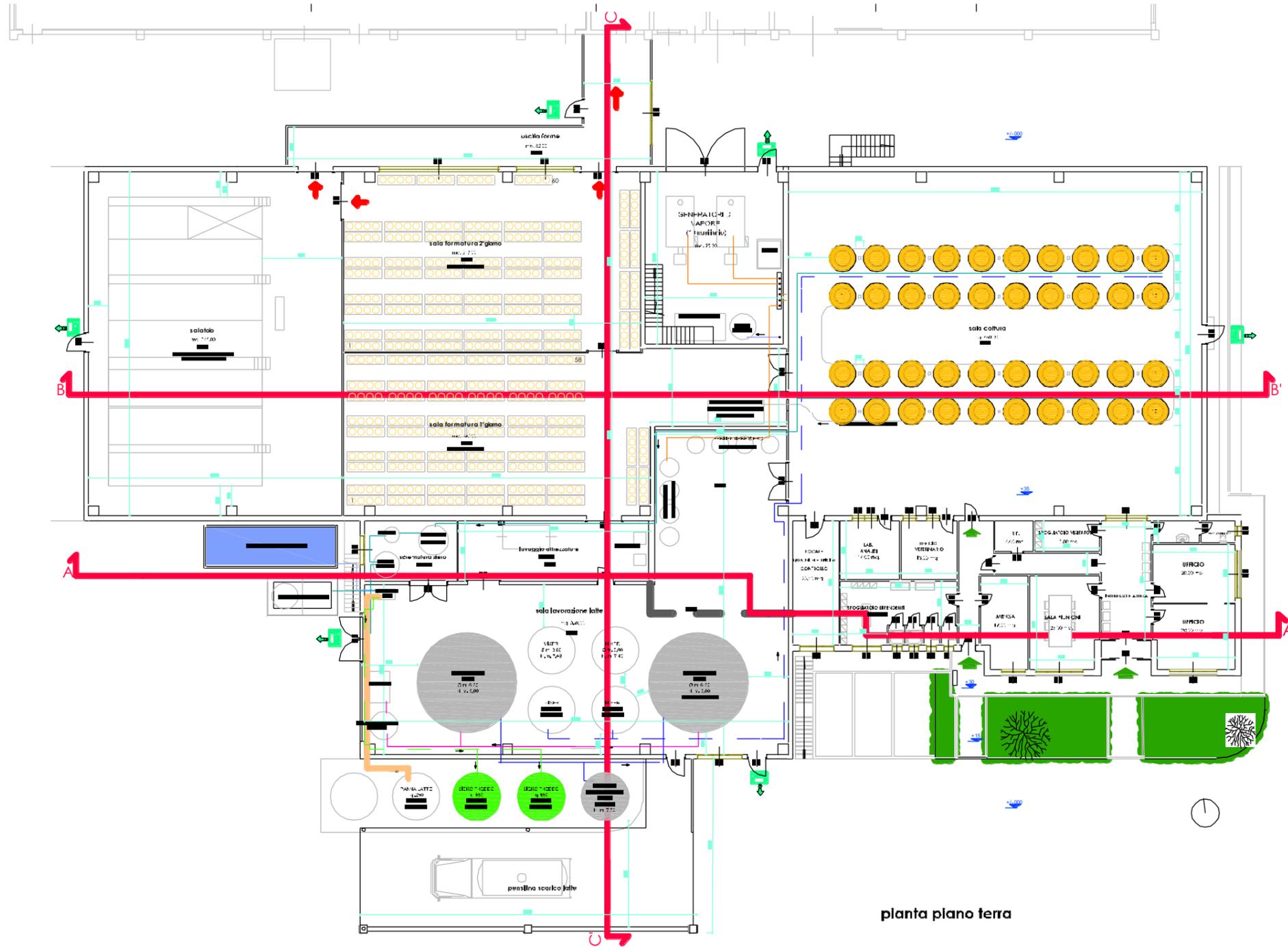


Foto 5: Prospetto Sud locali del committente area rappresentativa per R2

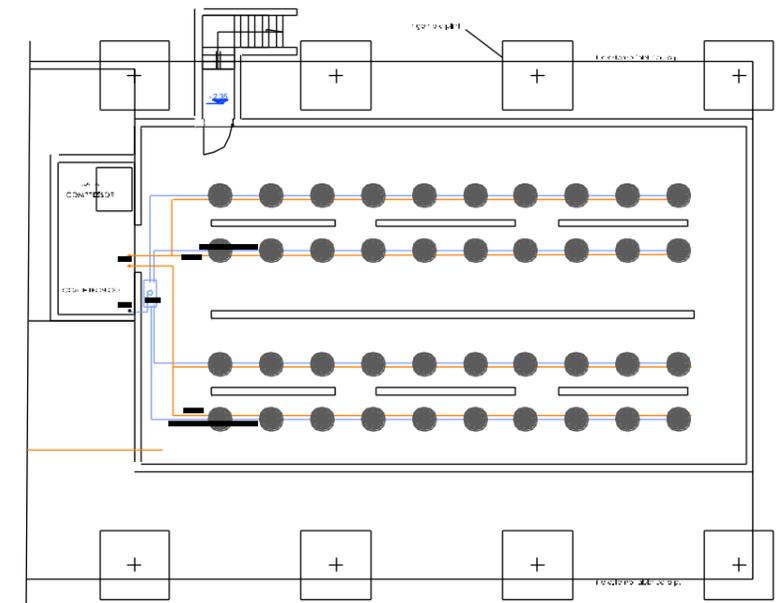


Foto 6: Prospetto Est in direzione del ricettore R4

LAY-OUT NUOVO PROGETTO



pianta piano terra



pianta piano interrato

8.1 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE IN ESAME

L'emissione sonora da individuare per il nuovo progetto di ampliamento, è generata da sorgenti sonore fisse interne ed esterne.

Sorgenti interne (operative nel diurno e notturno):

Nel Lay-Out della pagina precedente è possibile notare il:

- Reparto sala cottura da 460 mq, la cui rumorosità ambientale interna da precedenti rilievi, viene quantificata in 83.2 dBA come livello medio equivalente sull'intero processo di produzione;
- Sala lavorazione latte formata da affioratori e mixer ed accessori, come campione rappresentativo è stato eseguito un rilievo nel reparto esistente del committente, il livello ambientale è di circa 80 dBA;
- Locale ricevimento latte nel lato Sud formato da alcuni silos di stoccaggio e da una pompa per lo scarico del latte dalla cisterna del camion, il livello rilevato dal comparto produttivo esistente è di 74.5 dBA a circa 10 mt di distanza (quest'ultima operativa solamente nel diurno);
- Centrale termica nel lato Nord con l'inserimento di n. 2 generatori di vapore, la cui rumorosità nel locale interno può essere equiparata al locale tecnico esistente in quanto rappresentativo. Il livello ambientale rilevato all'interno del locale tecnico è di circa 78.5 dBA, avendo la porta di entrata del progetto delle griglia di aerazione di mandata dell'aria, considereremo un isolamento massimo di 6 dBA ad 1 metro di distanza.

I restanti locali quali Uffici, Lab. Analisi, Spogliatoi, Sala formatura, Salatoio e Scrematura si considerano non oggetto di studio in quanto o non impattanti dal punto di vista acustico oppure inserite in un contesto planimetrico isolato, da non comportare emissioni sonore esterne significative per l'oggetto di studio.

Sorgenti esterne (operative nel diurno e notturno):

- Centrale acqua gelida formato da motori e ventole di raffreddamento la cui attivazione è solitamente ciclica, anche in questo caso è stato utile rilevare l'impianto esistente in quanto dichiarato simile dal committente. Il livello generato è stato di 65.5 dBA a circa 10 mt di distanza;
- N. 2 torri di raffreddamento in prossimità dell'impianto acqua gelida, il rilievo campione è stato eseguito presso la singola torre evaporativa già esistente, il livello è di circa 68 dBA a 10 mt di distanza.

Si premette che le sorgenti esterne da installare menzionate, oltre ad essere nuove saranno tecnologicamente più avanzate e probabilmente meno rumorose rispetto a quelle rilevate in loco, in quanto quest'ultime erano piuttosto obsolete e soggette a imminente manutenzione.

8.2 ORARIO DI LAVORO E DI FUNZIONAMENTO DELLE SORGENTI

L'attività con le sorgenti precedentemente menzionate inizia intorno alle 04 del mattino e prosegue fin verso le ore 14 del pomeriggio, ad esclusione della torre di raffreddamento che viene azionata solamente nel periodo diurno e mai in periodo notturno perché non previsto dal ciclo produttivo.

L'emissione sonora pertanto può essere sintetizzata in n. 2 ore notturne e circa n. 8 ore in quello diurno.

Tutte le informazioni relative alla tipologia di sorgenti sonore installate, agli orari di lavorazione riportati nel presente lavoro sono state fornite dal committente.

8.1 TIPOLOGIE COSTRUTTIVE

L'edificio in progetto verrà realizzato mediante ricorso all'utilizzo di elementi prefabbricati in c.a.p. e c.a.v..

I tamponamenti perimetrali opachi dei locali adibiti produzione o accessori, saranno realizzati in cls eventuale uno spessore minimo di 200 mm, garantendo alla struttura una buona massa lineare, l'isolamento acustico previsto sarà di almeno 50 dBA.

I restanti e non oggetto di analisi acustica in quanto non significativi dal punto di vista acustico, avranno facciate con infissi a una doppia lastra di vetro con intercapedine d'aria come ad es. 4/12/4, tale configurazione in base alle superfici in esame solitamente garantiscono un isolamento acustico complessivo attorno ai 30 dBA.

8.2 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

E' stata utilizzata la seguente strumentazione:

Tipo	Marca e modello	N° matricola	Tarato il	Certificato taratura n°
Fonometro analizzatore in tempo reale	Svantek SVAN 977A	46075	22/07/2021	LAT 068 47528-A (analizzatore)
Preamplificatore	Svantek SV 12L	87405		LAT 068 47529-A (filtri)
Microfono	ACO PACIFIC 7052E	74719		L.C.E. Srl (Opera - MI)
Calibratore	Quest CA 22	J 2020044		LAT 068 47526-A L.C.E. Srl (Opera - MI)
Cavalletto	Stativo in alluminio Manfrotto Mod. 052 a 5 manicotti			
Misuratore di distanza a Laser	LEICA DISTO 810 touch			
Stazione barometrica portatile	KESTREL 4000			

Tale strumentazione è conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/94 e EN 60804/94.

I risultati delle misure sono stati analizzati con il software **SvanPc++ ver. 3.4.9** società Svantek.

9. DATI AMBIENTALI PER LE MISURE

Condizioni meteorologiche:

Durante i rilievi del 04 e 17/05/2022 periodo diurno il tempo era sereno, la temperatura esterna diurna era di circa 21°C con pressione atmosferica s.l.m. di 1017 hPa, umidità relativa media 50% e velocità media del vento di circa 0.5 m/s.

Durante i rilievi del periodo notturno il tempo era sereno, la temperatura esterna notturna era di circa 19°C con pressione atmosferica s.l.m. di 1017 hPa, umidità relativa media 75% e velocità media del vento di circa 2.5 m/s.

Al microfono è stata comunque apposta la cuffia antivento.

Durante i rilievi del 24 e 25/05/2023 periodo diurno il tempo era sereno, la temperatura esterna diurna era di circa 24°C con pressione atmosferica s.l.m. di 1013 hPa, umidità relativa media 67% e velocità media del vento nei rilievi di circa 0.5 m/s, nell'ultima posizione R4 si è innalzato a 1,5 m/s.

Durante i rilievi del periodo notturno il tempo era sereno, la temperatura esterna notturna era di circa 18°C con pressione atmosferica s.l.m. di 1017 hPa, umidità relativa media 78% e velocità media del vento praticamente assente.

Al microfono è stata comunque apposta la cuffia antivento.

Posizione del microfono:

Per le misure il microfono è stato collocato su un cavalletto a non meno di 1 m da superfici riflettenti e le misure del rumore sono state effettuate a circa 4 mt di altezza dal terreno.

Calibrazione:

La calibrazione degli strumenti è stata effettuata all'inizio e alla fine delle misurazioni e la differenza era inferiore a 0.1 dB.

Rilevatore:

- Simone Mutti, "Tecnico Competente in Acustica Ambientale" iscritto all'ENTECA al n. 1980

Data delle osservazioni e delle misurazioni: (identificate da 1,2 a pag. 19)

- Mercoledì 04 Maggio 2022 dalle ore 09:30 alle ore 11:30;
- Martedì 17 Maggio 2022 dalle ore 22:30 alle ore 23:30.
- Mercoledì 24 Maggio 2023 dalle ore 09:15 alle ore 11:45;
- Giovedì 25 Maggio 2023 dalle ore 22:10 alle ore 00:00

9.1 RISULTATI DELLE MISURE

Per la caratterizzazione acustica dell'area sono stati effettuati dei rilievi fonometrici finalizzati alla determinazione del livello di rumore Ambientale (LA), con riferimento ad aree circostanti al progetto in esame nel periodo diurno e notturno.

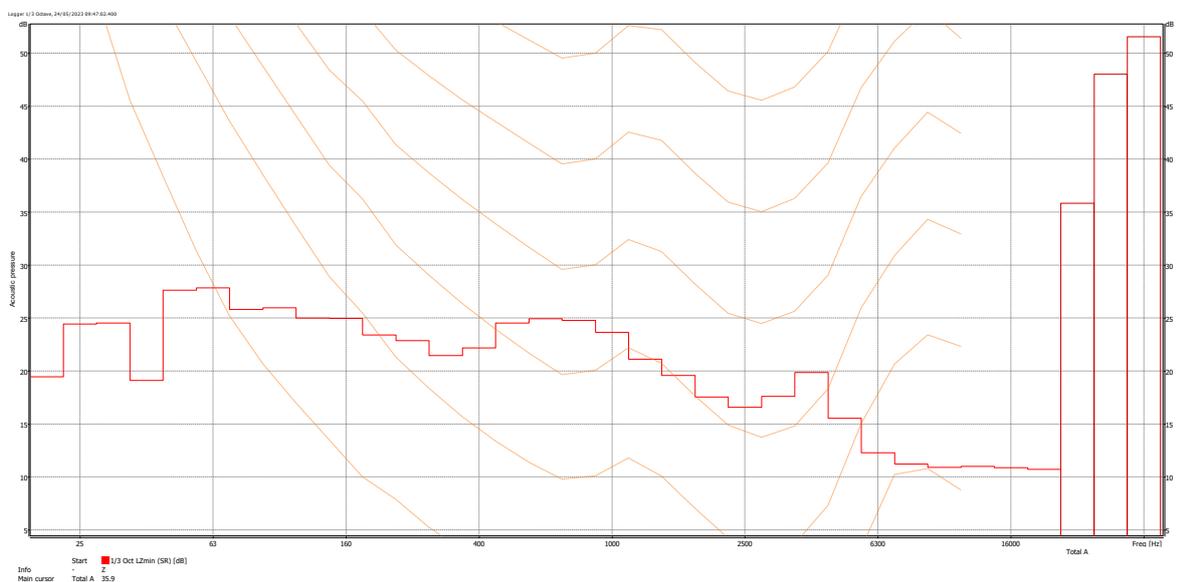
La ricerca di eventuali componenti impulsive o tonali è stata eseguita secondo l'allegato B (punti 8-9-10-11) del DM 16/3/98.

I rumori rilevati sono essenzialmente privi di caratteristiche tonali, impulsive frequenti e/o costanti ai fini dell'adozione dei coefficienti correttivi K previsti dal DM 1 marzo 1998.

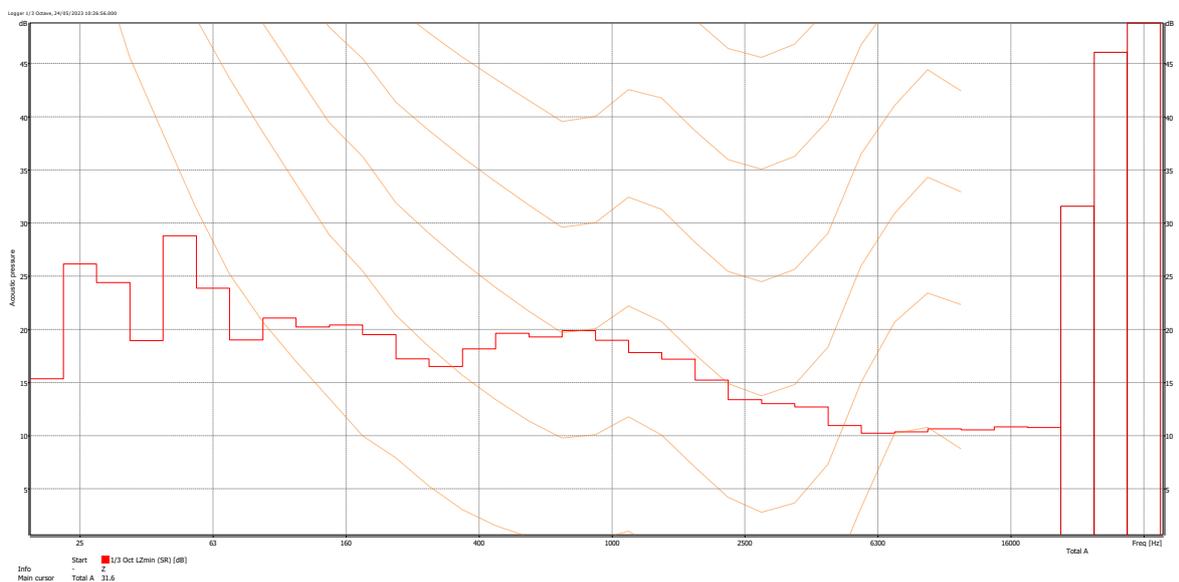
Solamente presso la posizione P4 (R4) nel periodo notturno è stata rilevata una componente tonale originata dal rumore residuo dell'entomofauna a 4 KHz.

Mostriamo i rilievi diurni e notturni in prossimità dei ricettori

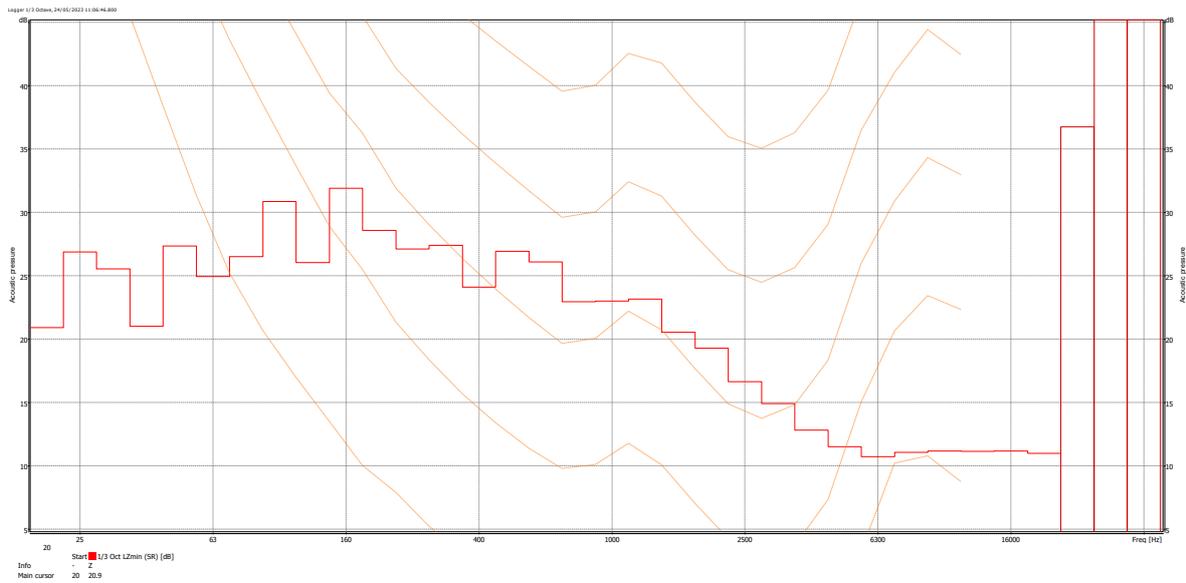
Misura P1 in prossimità di R1 lato Nord ISO 226:2003- Diurno



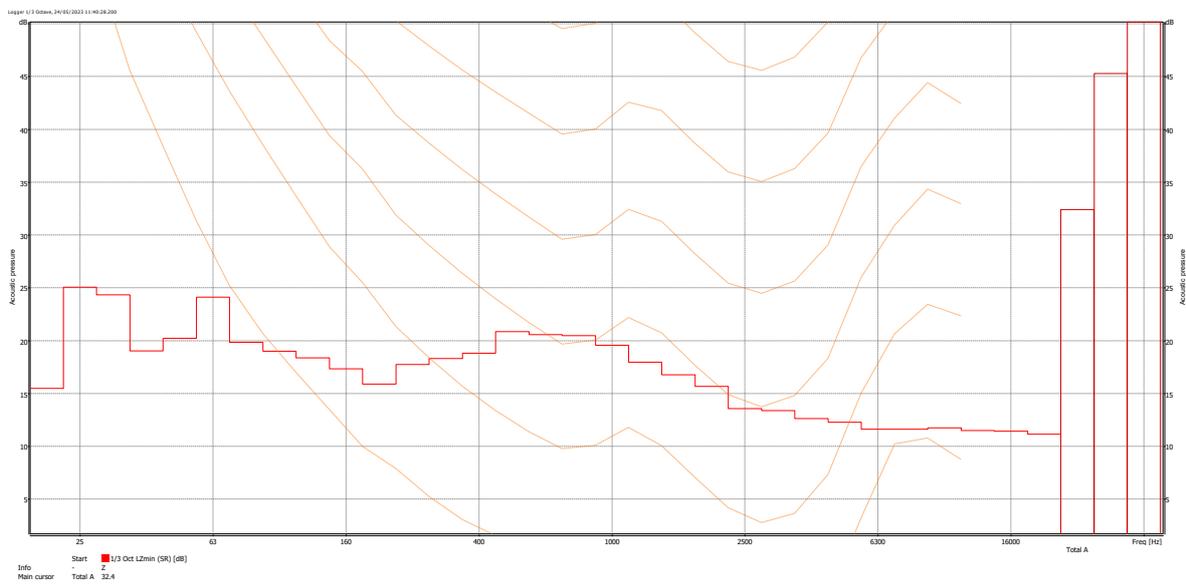
Misura P2 in prossimità di R3 lato Ovest ISO 226:2003- Diurno



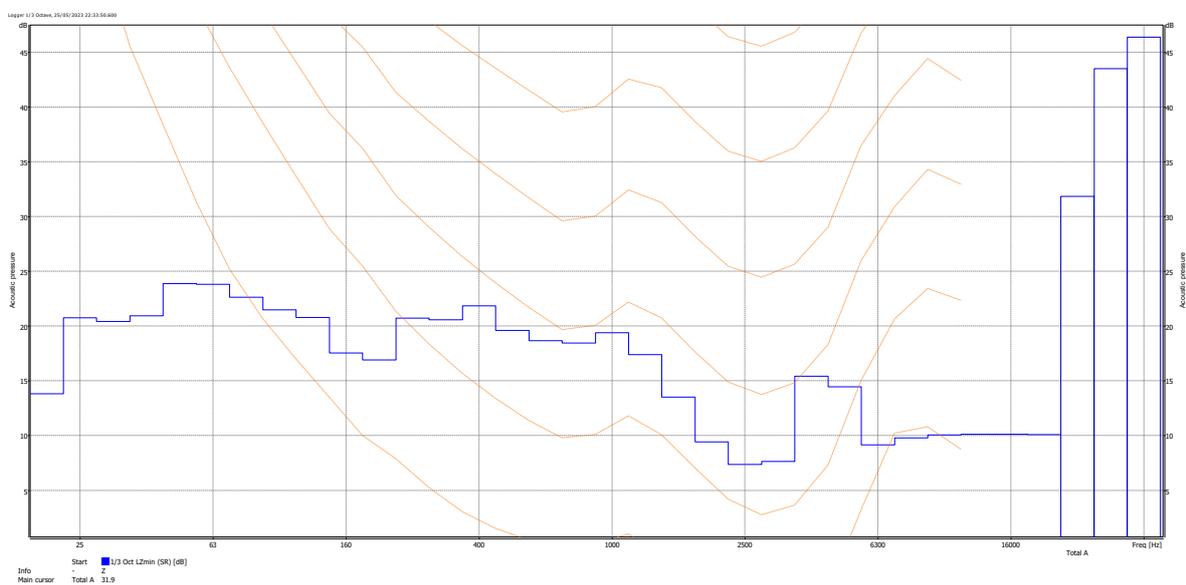
Misura P3 in prossimità di R2 lato Sud ISO 226:2003- Diurno



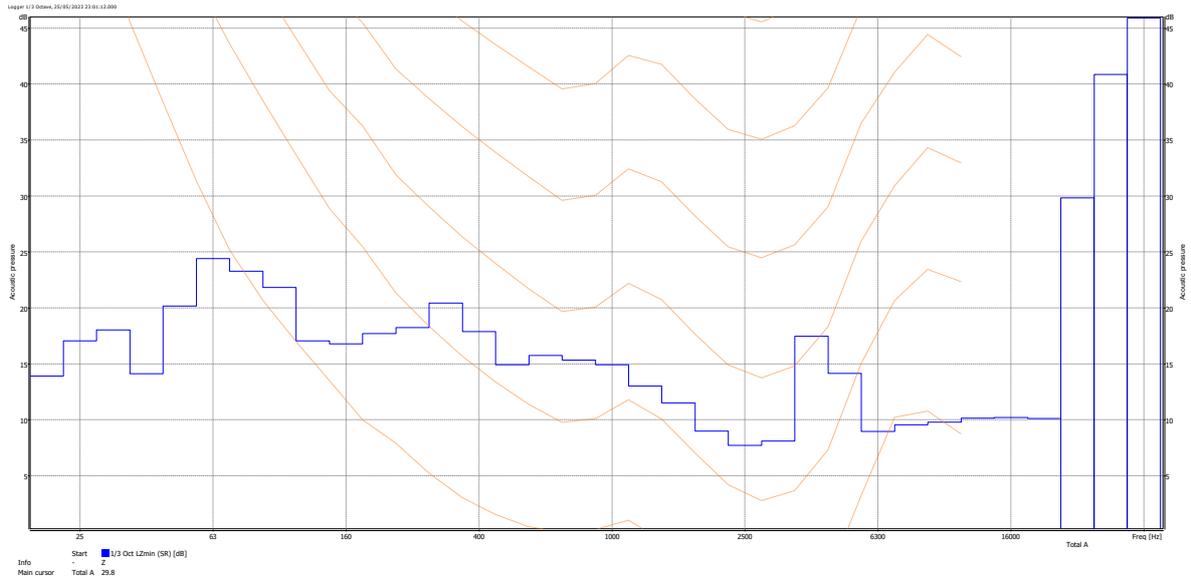
Misura P4 in prossimità di R4 lato Est ISO 226:2003- Diurno



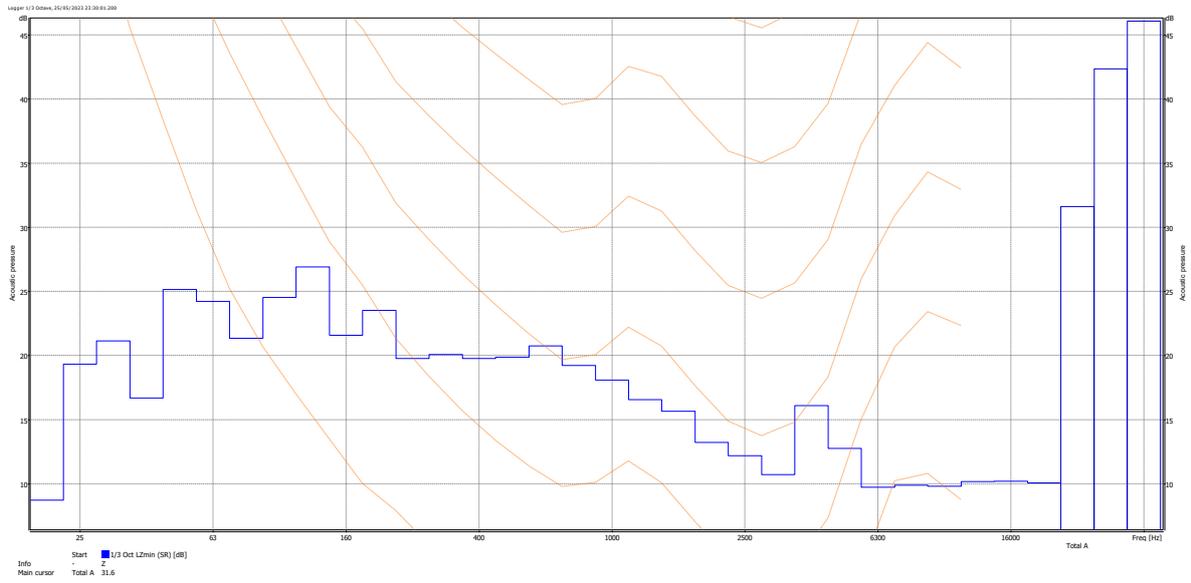
Misura P1 in prossimità di R1 lato Nord ISO 226:2003- Notturmo



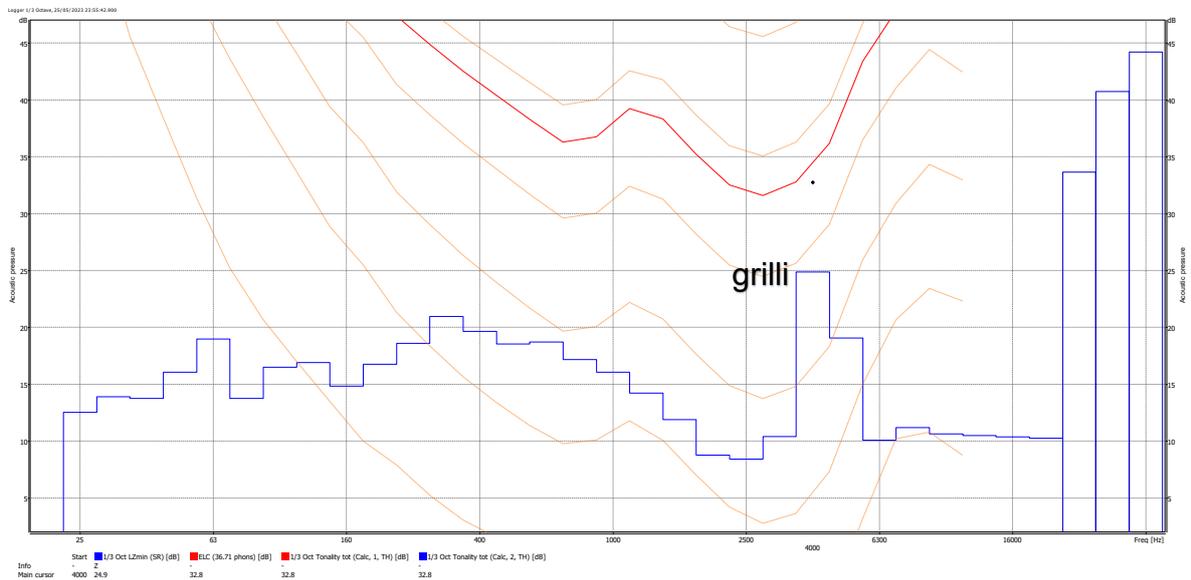
Misura P2 in prossimità di R3 lato Ovest ISO 226:2003- Notturmo



Misura P3 in prossimità di R2 lato Sud ISO 226:2003- Notturmo



Misura P4 in prossimità di R4 lato Est ISO 226:2003- Notturmo



Posizione (Pag. 19)	Identificazione	Sorgenti presenti e chiaramente identificabili (dBA)	Orario (O) hh:mm	Misura Leq dB(A)	Percentile L ₉₀ dB(A)
			Durata (D) h:mm		
PERIODO DIURNO					
1	In prossimità di R1	Traffico veicolare/aereo (52.4) Ornitofauna (40.8) Attività caseificio (39.0)	(O) 09:16	52.9	39.0
			(D) 0:30		
2	In prossimità di R3	Traffico veicolare/aereo (61.1) Ornitofauna (35.8) Attività caseificio (34.2)	(O) 09:57	61.1	34.2
			(D) 0:30		
3	In prossimità di R2	Traffico veicolare (61.4) Ornitofauna (43.5)	(O) 10:37	61.4	39.2
			(D) 0:30		
4	In prossimità di R4	Traffico veicolare/aereo (48.3) Ornitofauna (38.0)	(O) 11:10	48.7	34.8
			(D) 0:30		
PERIODO NOTTURNO					
1	In prossimità di R1	Traffico veicolare/aereo (48.0) Entomofauna (36.1) Attività caseificio (35.9)	(O) 22:11	48.5	35.9
			(D) 0:22		
2	In prossimità di R3	Traffico veicolare (50.2) Entomofauna (33.4) Attività caseificio (33.6)	(O) 22:40	50.2	33.6
			(D) 0:22		
3	In prossimità di R2	Traffico veicolare (57.0) Entomofauna (36.1) Attività caseificio (34.6)	(O) 23:07	57.0	34.6
			(D) 0:23		
4	In prossimità di R4	Traffico veicolare (43.8) Entomofauna (38.7)	(O) 23:34	45.0	38.1
			(D) 0:22		

Campione rilevato	Sorgente in esame	Distanza (mt)	Misura Leq dB(A)
In sede	Impianto acqua gelida	10	65.5
	Pompa scarico latte		74.5
	N. 1 Torre di raffreddamento		68.1*
	Locale sala pompe (Lav.ne latte)	Amb.le interno	80.1
	Centrale termica n. 2 caldaie		78.3
Rilievi precedenti altri caseifici	Reparto sala cottura		83.2

* Nel nostro caso essendoci n. 2 torri di raffreddamento nel progetto, inseriremo nel modello matematico n. 2 torri da 68 dBA cad.

9.2 ANALISI DELL'INDAGINE FONOMETRICA

Rilievo P1

Misura effettuata in prossimità del ricettore R1, nel periodo diurno il livello di rumorosità di circa 53 dBA è stato caratterizzato principalmente dal traffico veicolare / aereo.

Il traffico veicolare rilevato non era legato all'attività del caseificio ma dei ricettori posti in tale area. L'attività del caseificio prettamente originata dagli impianti esterni in funzione è stata cautelativamente stimata in 39 dBA in quanto in tale livello è presente anche il contributo del rumore di fondo del traffico stradale.

Nel periodo notturno, durante il rilievo vi è stata una sensibile presenza di traffico aereo per la presenza dell'aeroporto civile Montichiari/Brescia e militare Ghedi distanti pochi Km.

Il livello risultante è stato pari a 48.5 dBA, ma se consideriamo un clima acustico tipico dell'ora notturna inoltrata, è possibile che la rumorosità si atteni a quella della presenza dell'entomofauna ovvero 36 dBA. Al fine di dare un valore di emissione sonora, per semplicità abbiamo inserito quella del caseificio pari al livello percentile L_{90} a circa 36 dBA (visto che gli impianti se funzionanti, sono costanti), ma esso è influenzato pesantemente dal rumore di fondo presente e proveniente dal flusso stradale della SP 668.

Rilievo P2

Misura effettuata in prossimità del ricettore R3, nel periodo diurno il livello di rumorosità di circa 61 dBA è stato caratterizzato principalmente dal traffico veicolare / aereo.

Il traffico veicolare rilevato non era legato all'attività del caseificio ma dei ricettori prossimi all'area in esame.

L'attività del caseificio prettamente originata dagli impianti esterni in funzione era poco percepibile, tuttavia è stata cautelativamente stimata in 34.2 dBA in quanto in tale livello è presente anche il contributo del rumore di fondo del traffico stradale.

Nel periodo notturno, durante il rilievo il livello risultante è stato pari a 50.2 dBA dato dal passaggio del traffico veicolare, ma se consideriamo un clima acustico tipico dell'ora notturna inoltrata, è possibile che la rumorosità si atteni a quella della presenza dell'entomofauna di circa 33.5 dBA. Come precedentemente anche in questo caso, al fine di dare un valore di emissione sonora, per semplicità abbiamo inserito quella del caseificio pari al livello percentile L_{90} a circa 33.5 dBA (visto che gli impianti se funzionanti, sono costanti), ma esso è influenzato pesantemente dal rumore di fondo presente e proveniente dal flusso stradale della SP 668.

Rilievo P3

Misura effettuata in linea con il ricettore R2 e non troppo vicino per la presenza dei cani nel cortile, nel periodo diurno il livello di rumorosità di 61.4 dBA è stato caratterizzato principalmente dal traffico veicolare poco distante.

Il traffico veicolare rilevato non era legato all'attività del caseificio ma del flusso originato dalla strada secondaria di via Bornate.

L'attività del caseificio prettamente originata dagli impianti esterni in funzione non era percepibile. Nel periodo notturno, durante il rilievo il livello risultante è stato pari a 57 dBA dato dal passaggio del traffico veicolare, ma se consideriamo un clima acustico tipico dell'ora notturna inoltrata, è possibile che la rumorosità si atteni a quella della presenza dell'entomofauna di circa 36 dBA. Come precedentemente anche in questo caso, al fine di dare un valore di emissione sonora, per semplicità abbiamo inserito quella del caseificio pari al livello percentile L_{90} a circa 34.5 dBA (visto che gli impianti se funzionanti, sono costanti), ma esso è influenzato pesantemente dal rumore di fondo presente e proveniente dal flusso stradale posto nelle vicinanze.

Rilievo P4

Misura effettuata in linea con il ricettore R4 ma distante almeno 150 m per la presenza dei cani nel cortile, nel periodo diurno il livello di rumorosità di 48.7 dBA è stato caratterizzato principalmente dal traffico veicolare/aereo.

L'attività del caseificio prettamente originata dagli impianti esterni in funzione non era percepibile. Nel periodo notturno, durante il rilievo il livello risultante è stato pari a 45 dBA dato per la maggior parte dal passaggio del traffico veicolare, ma se consideriamo come nei punti precedenti un clima acustico tipico dell'ora notturna inoltrata, è possibile che la rumorosità si atteni a quella della presenza dell'entomofauna di circa 38.7 dBA. Come in quello diurno anche in quello notturno l'attività del committente non è qui percepibile per la sensibile distanza del fabbricato.

9.3 EMISSIONE SONORA DA PROGETTO

Come già specificato nelle pagine precedenti, l'emissione sonora può essere individuata sia nella struttura interna del fabbricato, che esternamente in prossimità della facciata perimetrale.

E' facilmente presumibile che le sorgenti poste internamente dal punto di vista acustico, non avranno un peso determinante presso i ricettori, sia per la loro sensibile distanza, sia per il fatto che l'onda sonora verrà perimetrata dai locali del fabbricato.

Inoltre i locali adibiti a produzione più rumorosi sono generalmente con parete opaca senza o con poca superficie adibita ad infisso.

Per questi locali è possibile stimare un livello emissivo prossimo alla parete inferiore ai 30 dBA, sensibilmente inferiore al rumore di fondo già a confine di proprietà.

Per quanto concerne le sorgenti sonore poste all'esterno o presso la pensilina semichiusa del nuovo fabbricato (nella mappatura si considererà una condizione cautelativa a portoni aperti), la mappatura acustica ci aiuta a capire la propagazione sonora in campo libero comprendendo le riflessioni multiple di secondo e terzo grado in direzione del vicinato.

Dall'elaborazione evidenziata nelle pagine successive, si può notare per tutti i ricettori menzionati, un livello emissivo nel periodo diurno non superiore ai 46.5 dBA, mentre in quello notturno non superiore ai 35.5 dBA, quindi inferiore al clima acustico già presente nell'area in esame.

Nel periodo notturno si ricorda che l'operatività delle torri evaporative e la fase di scarico latte non saranno attive.

Come descritto precedentemente, i livelli di rumorosità applicati per le nuove sorgenti sonore da installare, sono da considerarsi cautelativi in quanto rilevati da quelle attualmente installate e tecnologicamente piuttosto obsolete.

Pertanto considerando gli attuali livelli emissivi inseriti in modo prudenziale e sommando quelli in fase di progetto, avremo presso R1 un livello pari 44.5 dBA di giorno mentre la notte rimarrà invariato a 35.9 dBA. Presso R3 un livello pari a 46.7 dBA di giorno e 37.7 dBA la notte, presso R2 un massimo di 46.5 considerando sempre come prima con porte aperte, mentre nel notturno un livello massimo di 37.5 dBA.

Presso il ricettore R4 il più distante, l'emissione sonora non sarà percepibile con un livello emissivo massimo di 36 dBA il giorno e meno di 30 dBA la notte.

9.4 MAPPATURA ACUSTICA DEL SITO IN ESAME

Modello utilizzato

Per modellizzare la propagazione acustica inerente alle sorgenti emissive summenzionate nella presente relazione tecnica, si è optato per l'utilizzo del software "MITHRA-SIG" vers. 5.3 per generare una mappatura acustica in scala. E' un potente programma che tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo, secondo e terzo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore ecc..).

Algoritmo di calcolo del programma MITHRA-SIG

Il motore di simulazione MITHRA, sviluppato dal CSTB, si basa su un potente algoritmo di ricerca dei percorsi tra sorgenti e ricevitori in un ambiente urbano complesso. I percorsi sono costituiti da raggi diretti, diffratti e riflessi. A causa del loro design, gli algoritmi utilizzati sono adatti per la previsione sia in un ambiente chiuso come un centro città con un'alta densità di costruzione, in un ambiente aperto con ampi spazi tra gli edifici e anche in aree montuose dove i contorni del terreno influenzano la propagazione. Il motore è stato completamente rivisto e ottimizzato nella versione 3 di MITHRA-SIG.

La simulazione della propagazione delle onde acustiche utilizza potenti algoritmi basati su metodi asintotici come la propagazione del fascio adattivo. Un motore di simulazione geometrica calcola l'intero contributo tra le fonti (strada, ferrovia e industria) e i punti di osservazione (una mesh di ricevitori sulla zona interessata). Un motore di simulazione fisica calcola le funzioni di trasferimento associate al contributo geometrico, tenendo conto dello spettro di emissione delle fonti.

Il motore geometrico tiene conto dei riflessi speculari delle superfici verticali e del terreno e delle diffrazioni (secondo la teoria uniforme della diffrazione) dai bordi orizzontali (ad es. Tetti degli edifici) e, eventualmente, anche dai bordi verticali.

Al fine di gestire gli elevati volumi di dati simulati (ad esempio sulla scala di una città), la modellazione geometrica utilizzata è di tipo 2.5D (dei contorni e delle quote). Il motore geometrico è principalmente configurato dalla massima distanza di propagazione e dall'ordine di riflessione verticale e diffrazione. I contributi geometrici calcolati in 2.5D vengono convertiti dal motore geometrico in una serie di contributi 3D, messi attraverso il motore di simulazione fisica.

Il motore di simulazione fisica calcola la propagazione del rumore secondo i requisiti delle normative vigenti, tenendo conto dell'effetto delle condizioni meteorologiche. I metodi di simulazione nel software sono NMPB-2008, NMPB-96, Harmonoise, ISO9613 e CNOSSOS-EU.

9.5 ERRORE ASSOCIATO ALLE VALUTAZIONI

Per quanto concerne la valutazione e definizione dell'incertezza associata alle misure ed alle stime condotte dal tecnico si descrive quanto segue:

Vi è da considerare l'accuratezza delle stime, ovvero:

- l'incertezza dello strumento di misura;
- la variabilità dell'emissione sonora;
- il campo sonoro nel punto di misurazione;
- l'eventuale utilizzo di un software di propagazione acustica.

Per il primo punto essendo lo strumento di Classe I tarato presso un centro Accredia, è possibile assumere un errore non superiore a 0,5 dBA.

Per il secondo punto, visto che non vi sono certificati di rumorosità dichiarati ma solamente campioni rappresentativi, precedentemente veniva stimato un errore di circa 2.0 dBA.

Ma se effettivamente consideriamo che i livelli misurati in loco come precedentemente espresso, sono originati da sorgenti piuttosto obsolete rispetto a quelle in fase di acquisto e soggette a manutenzione, l'errore non può che essere uguale o inferiore ai 0,5 dBA.

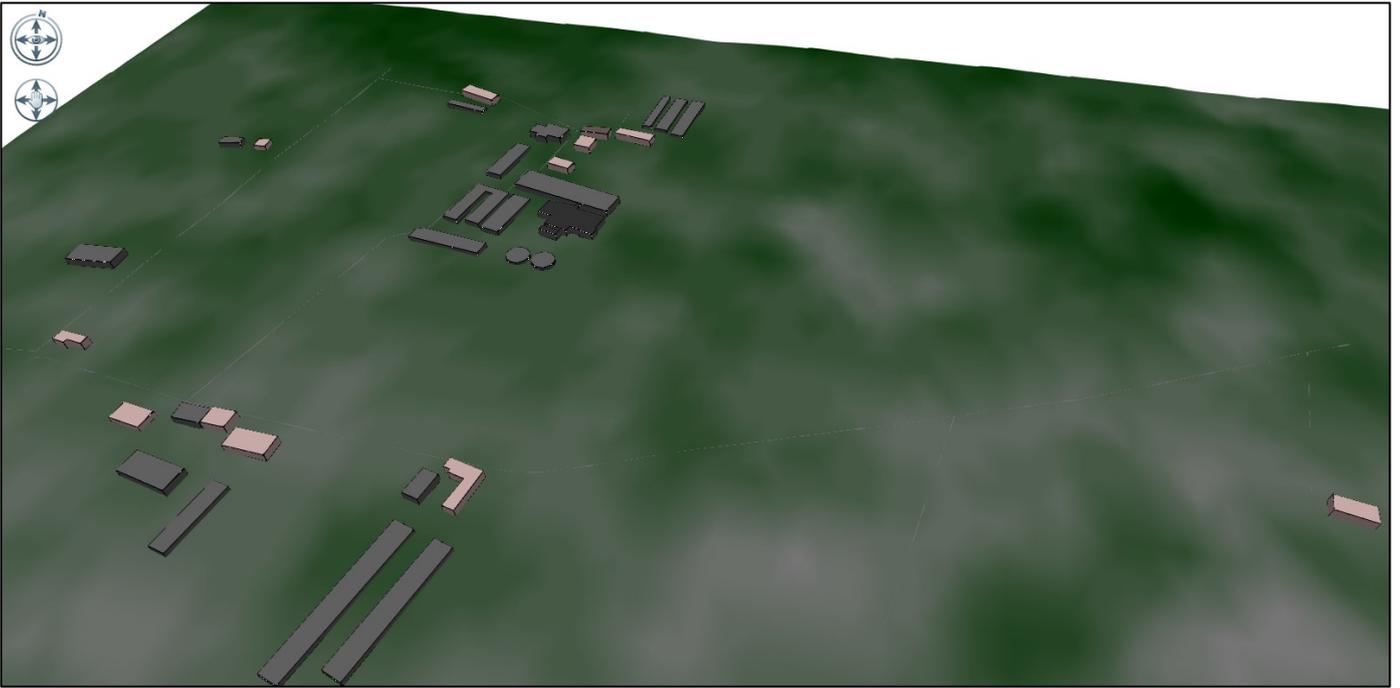
Per il terzo punto il campo sonoro può risultare sensibilmente variabile per la presenza di superfici riflettenti, dell'assorbimento acustico del terreno in grandi distanze rispetto al punto di misurazione, nel nostro caso, visto che il rilievo è stato effettuato in prossimità del ricettore, si ritiene non superiore a 0,5 dBA.

Per quanto riguarda l'uso del software di modellizzazione acustica, tale strumento può ritenersi piuttosto preciso, ma è importante che lo sviluppo del modello sia eseguito con un certo grado di precisione, l'inserimento dei dati dipende sia dall'esperienza del tecnico, sia dagli algoritmi di scelta derivanti dalla normativa esistente.

Nel complesso si può stimare un errore associato all'utilizzo del software di modellizzazione acustica non superiore a 1 dBA.

Dalla formula proposta dalla normativa per il calcolo delle incertezze associate alle misure, in condizioni meteo standard e considerando un fattore di confidenza pari a 2, se ne ricava un'incertezza totale sulle stime pari a **2.5 dBA**

Modellizzazione del sito in esame



Per quanto concerne l'orografia della zona in esame durante la digitalizzazione dei diversi elementi, è stato utilizzato il DTM (Digital Terrain model), un modello digitale di elevazione del terreno mediante la cartografia a contenuto libero ricavata in OpenStreetMap.

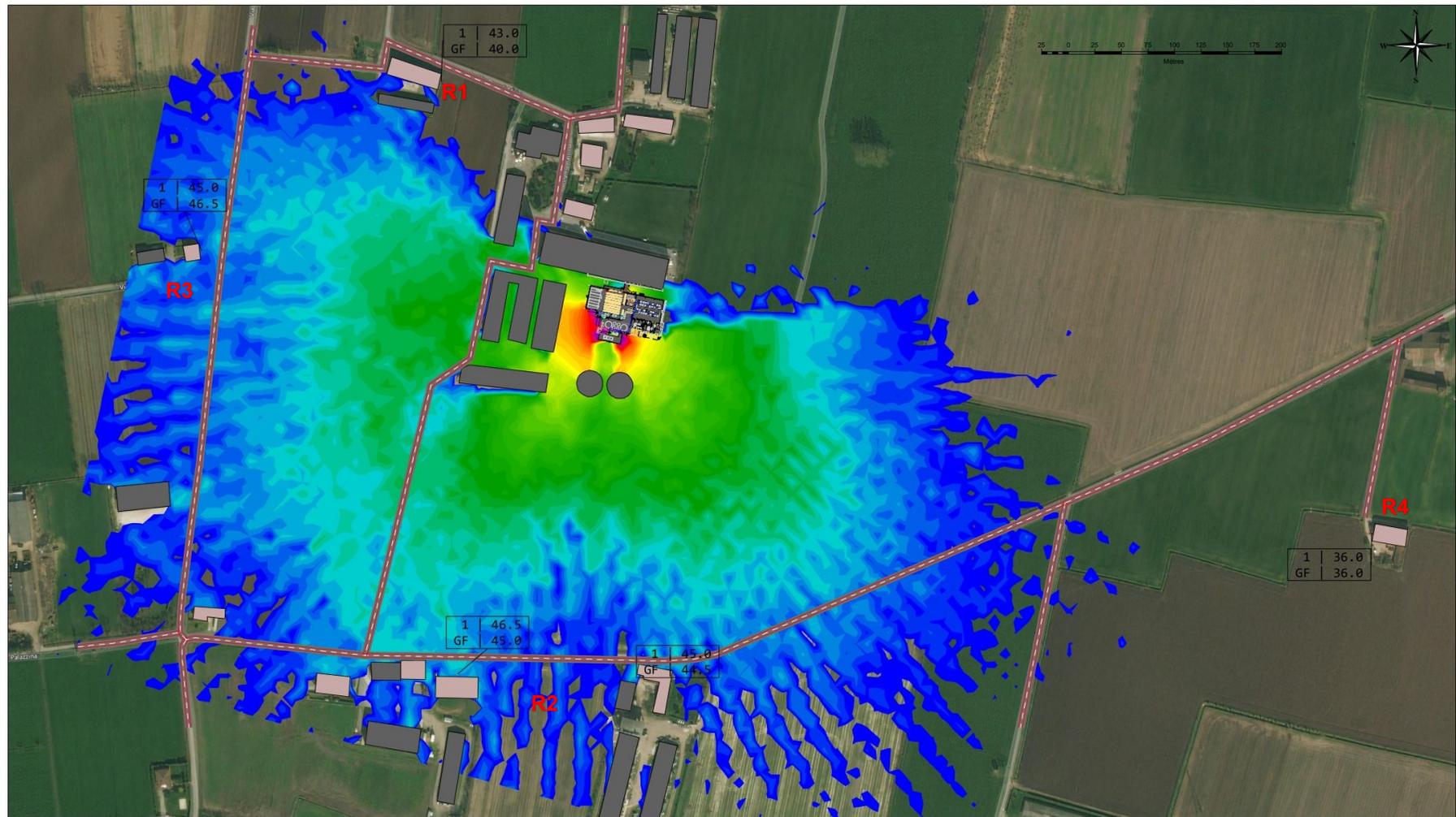
Le isolinee ottenute dalle elaborazioni matematiche si riferiscono ad un piano di sezione orizzontale, parallelo a quello del terreno ed ubicato a 4 metri di altezza.

Generazione curve isolivello e sorgenti sonore in esame

Completata la definizione della geometria dell'area interessata e delle sorgenti di rumore, si è ritenuto opportuno utilizzare il modello matematico per la descrizione dei diversi scenari cui si accennava in precedenza, in funzione del periodo di riferimento diurno e notturno.

Per quanto concerne la rumorosità delle sorgenti sonore da inserire nel nuovo ampliamento, sono stati inseriti i livelli di potenza sonora in modo tale che possano coincidere con i livelli rilevati in situ oppure presso impianti simili in condizione di massima emissione sonora.

MAPPATURA ACUSTICA – Curve di isolivello 4 m di altezza – Periodo Diurno



Emissione sonora DIURNO
Nuovo progetto di ampliamento

Caseificio S. Antonio S.r.l.

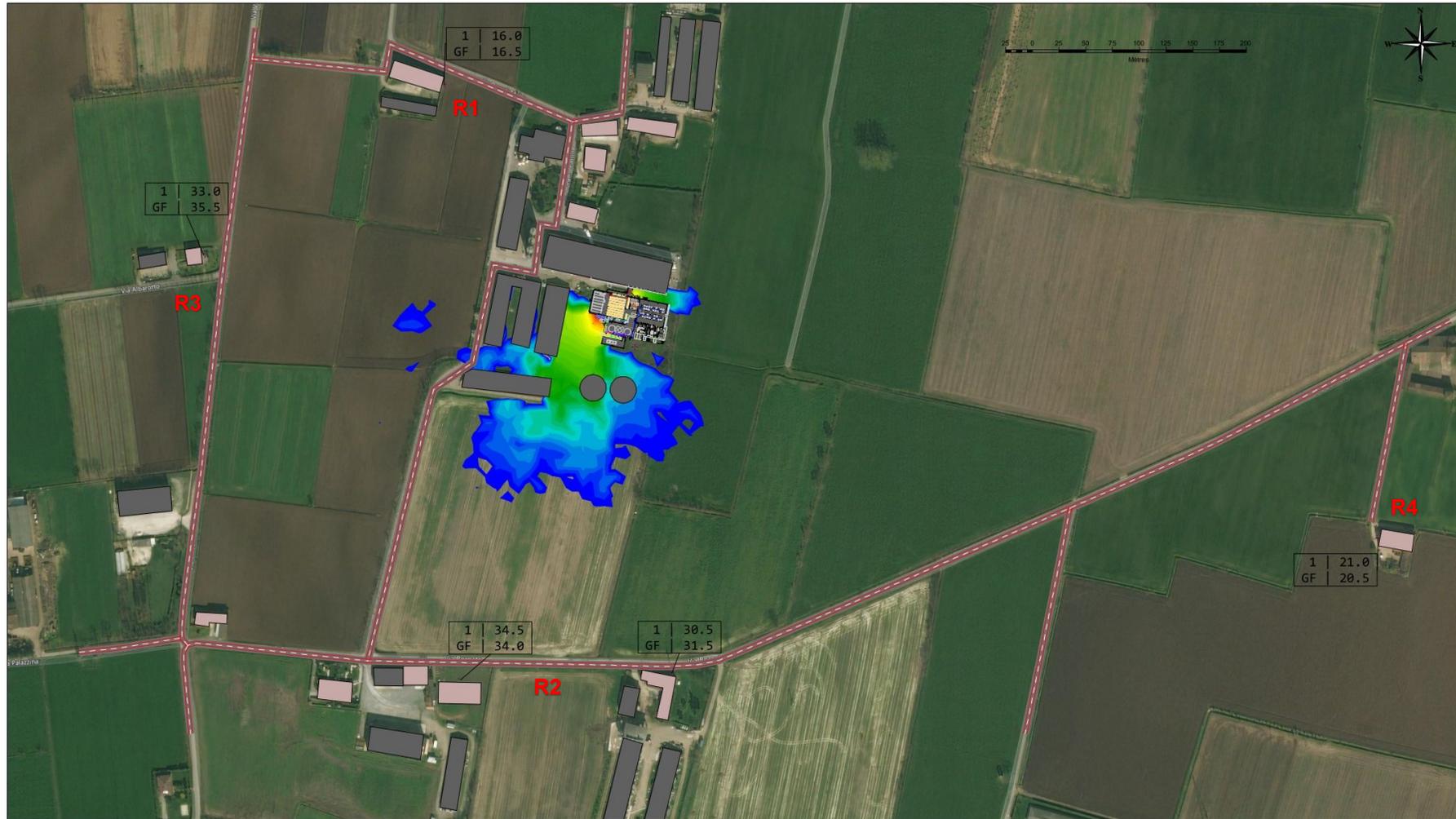
Noise levels
Standard NFS 31.130 (dB(A))

- < 45
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- > 75

District:	Montichiari S. Antonio
Created by:	Simone Mutti n. 1980
Simulation:	Mappa Isolivello
Date: 01/06/2022	Scale: 1:5000

GEOMOD
89, rue de la Vilette | 69003 | LYON
Tel: +33 (0) 437 561 099 | www.geomod.fr
E-mail: mithrasig@geomod.fr

MAPPATURA ACUSTICA – Curve di isolivello 4 m di altezza – Periodo Notturno



Emissione sonora NOTTURNO
Nuovo progetto di ampliamento

Caseificio S. Antonio S.r.l.

Noise levels
 Standard NFS 31.130 (dB(A))

- <math>< 45</math>
- 45 à 50
- 50 à 55
- 55 à 60
- 60 à 65
- 65 à 70
- 70 à 75
- > 75

District:	Montichiari S. Antonio
Created by:	Simone Mutti n. 1980
Simulation:	Mappa Isolivello
Date: 01/06/2022	Scale: 1:5000

GEOMOD
 89, rue de la Villette | 69003 | LYON
 Tel: +33 (0) 437 561 099 | www.geomod.fr
 E-mail: mlthrasig@geomod.fr

9.6 VERIFICA DEL RISPETTO DEL LIMITE DI EMISSIONE

Si riportano i limiti analizzati nel periodo diurno e notturno presso i ricettori, considerando l'emissione sonora del futuro progetto. I risultati sono riportati nella tabella seguente.

PERIODO DIURNO

<i>Prospetto</i>	<i>Classe Acustica</i>	<i>Liv. Emissivo dB(A)</i>	T_o (h)	$L_{Aeq,TR}$ dB(A)*	<i>Limite diurno Leq (A)</i>	<i>Rispetto del limite</i>
Presso R1 (lato Nord)	III	44.5	8	41.5	55.0	SI
Presso R2 (lato Sud)		46.5		43.5		SI
Presso R3 (lato Ovest)		46.7		SI		
Presso R4 (lato Est)		36.0		33.0		SI

Il limite di emissione diurno sarà ampiamente rispettato.

* arrotondato a 0.5

PERIODO NOTTURNO

<i>Prospetto</i>	<i>Classe Acustica</i>	<i>Liv. Emissivo dB(A)</i>	T_o (h)	$L_{Aeq,TR}$ dB(A)*	<i>Limite notturno Leq (A)</i>	<i>Rispetto del limite</i>
Presso R1 (lato Nord)	III	35.9	2	30.0	45.0	SI
Presso R2 (lato Sud)		37.5		28.5		SI
Presso R3 (lato Ovest)		35.5		31.5		SI
Presso R4 (lato Est)		< 30		< 30		SI

Il limite di emissione notturno sarà ampiamente rispettato.

* arrotondato a 0.5

9.7 VERIFICA DEL RISPETTO DEL LIMITE DI IMMISSIONE

Si riportano i limiti di immissione sonora analizzati nel periodo diurno e notturno per il progetto in esame escludendo il traffico veicolare/aereo in quanto esso porta già a saturare i limiti di immissione nei rispettivi periodi di riferimento per i ricettori prossimi alla strada. I risultati sono riportati nella tabella seguente.

PERIODO DIURNO

Prospetto	Classe Acustica	Liv. Emissivo dB(A)	T_0 (h)	Liv. Residuo dB(A)	Liv. Ambientale dB(A)	T_0 (h)	$L_{Aeq,TR}$ dB(A)*	Limite diurno Leq (A)	Rispetto del limite
Presso R1 (lato Nord)	III	44.5	8	40.8	46.0	8/16	44.0	60.0	SI
Presso R2 (lato Sud)		46.5		43.5	48.3		46.5		SI
Presso R3 (lato Ovest)		46.7		35.8	47.0		44.5		SI
Presso R4 (lato Est)		36.0		38.0	40.1		39.0		SI

Il limite di immissione diurno sarà ampiamente rispettato.

* arrotondato a 0.5

PERIODO NOTTURNO

Prospetto	Classe Acustica	Liv. Emissivo dB(A)	T_0 (h)	Liv. Residuo dB(A)	Liv. Ambientale dB(A)	T_0 (h)	$L_{Aeq,TR}$ dB(A)*	Limite notturno Leq (A)	Rispetto del limite
Presso R1 (lato Nord)	III	35.9	2	36.1	39.0	2/8	37.0	50.0	SI
Presso R2 (lato Sud)		37.5			39.9		37.5		SI
Presso R3 (lato Ovest)		35.5		33.4	37.6		35.0		SI
Presso R4 (lato Est)		< 30		38.7	38.7		38.7		SI

Il limite di immissione notturno sarà rispettato.

* arrotondato a 0.5

9.8 VERIFICA DEL VALORE LIMITE DI IMMISSIONE – DIFFERENZIALE

Si verifica il valore limite di immissione differenziale presso i ricettori limitrofi **cautelativamente non applicando il traffico veicolare/aereo del rumore residuo e di fondo.**

<p align="center">Presenza di rumore a tempo parziale: <i>esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore del rumore ambientale misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A), se inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).</i></p>				
Posizione e periodo di riferimento	Livello di rumore ambientale previsto al ricettore (dBA)	Livello di rumore residuo previsto al ricettore (dBA)	Limite differenziale (dBA)	Probabile rispetto del limite all'interno
PERIODO DIURNO				
Presso R1 (lato Nord)	46.0	40.8	≤ 5	SI (Non applicabile)
Presso R2 (lato Sud)	48.3	43.5		SI (Non applicabile)
Presso R3 (lato Ovest)	47.0	35.8		SI (Non applicabile)
Presso R4 (lato Est)	40.1	38.0		SI (Non applicabile)
PERIODO NOTTURNO				
Presso R1 (lato Nord)	39.0	36.1	≤ 3	SI (Non applicabile)
Presso R2 (lato Sud)	39.9	36.1		SI (Non applicabile)
Presso R3 (lato Ovest)	37.6	33.4		SI (Non applicabile)
Presso R4 (lato Est)	38.7	38.7		SI (Non applicabile)

10. CONCLUSIONI

Dopo aver valutato:

- i livelli di rumore di fondo attualmente presenti;
- i contributi delle sorgenti sonore dell'attività in esame, la loro caratterizzazione acustica e la loro sommatoria nelle fasi di contemporaneità di esercizio delle sorgenti stesse;
- la classificazione acustica dell'area del comune di Montichiari (BS);

risulta che il rumore previsto dal nuovo progetto consistente in opere di ampliamento per la produzione di formaggio, chiesto dal Caseificio S. Antonio S.r.l., oggetto della presente documentazione di valutazione previsionale di impatto acustico (L. 447/95, D.P.C.M. 14/11/97, D.M. 16/03/98, L.R. 13/01, DGR 8313/02) rispetterà:

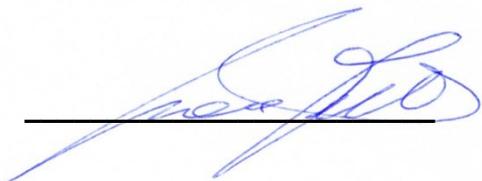
- i limiti assoluti di zona, nonché di emissione vigente nell'area interessata nel periodo di riferimento diurno e notturno;
- Il limite di immissione differenziale presso i ricettori limitrofi (abitazioni) in entrambi i periodi di riferimento.

A lavori ultimati e con l'attività a regime verranno effettuati ulteriori controlli strumentali al fine di verificare la compatibilità con quanto esposto in fase predittiva.

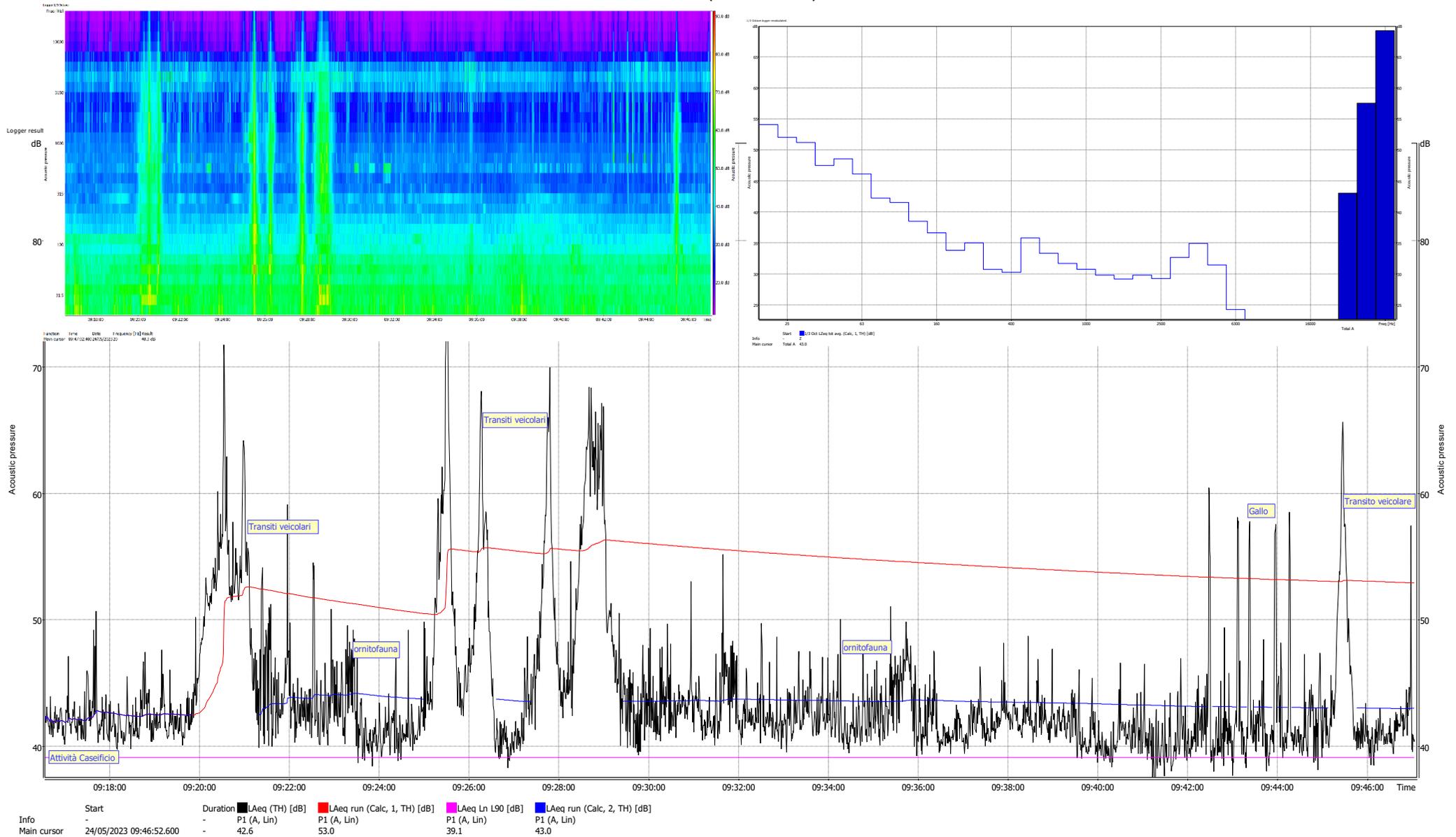
Lonato del Garda, 29 Maggio 2023

Il Tecnico:

Simone Mutti – Tecnico Competente in Acustica iscrizione all'ENTECA al n. 1980

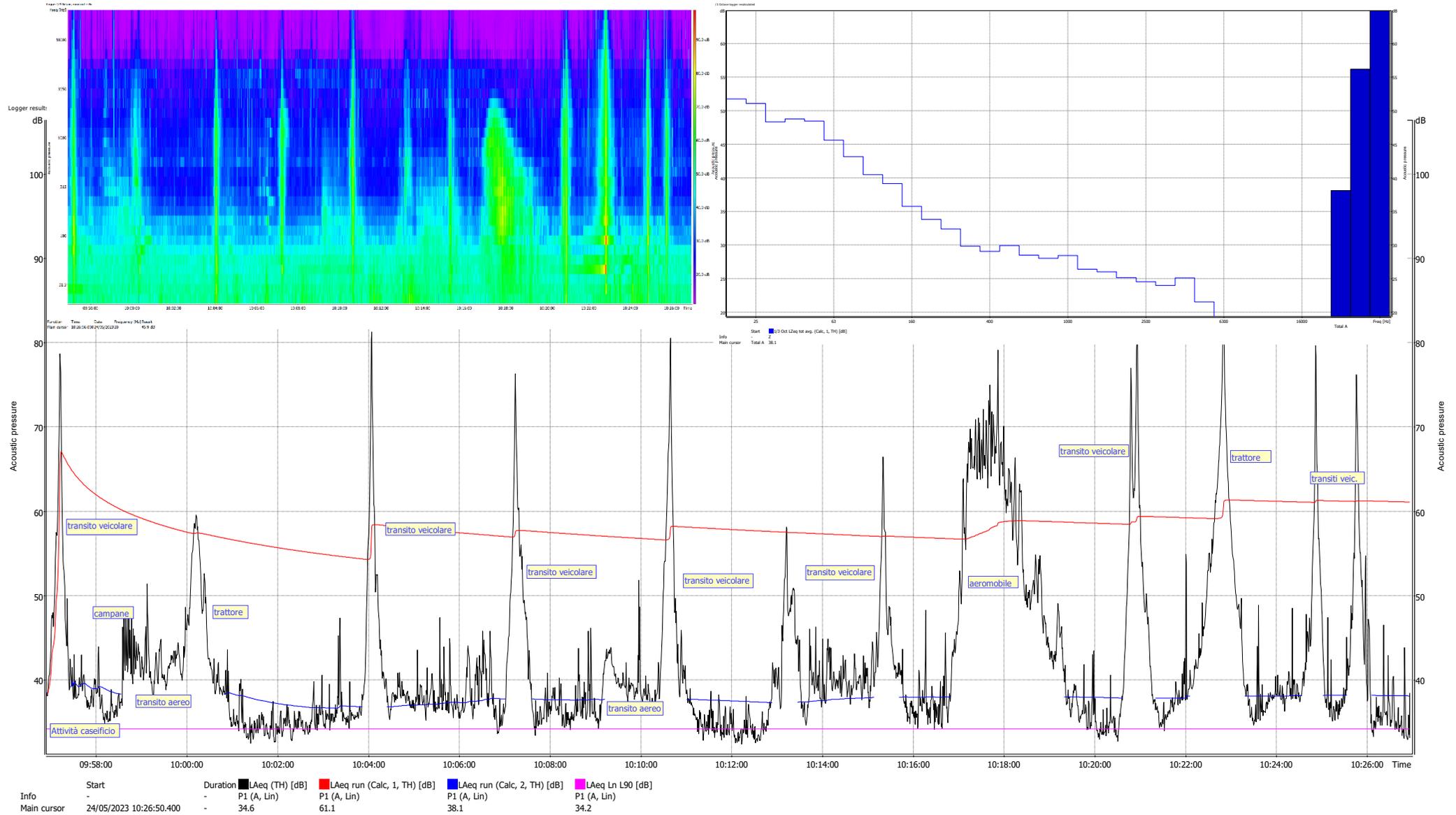


P1 – Presso R1 (lato Nord) - Diurno



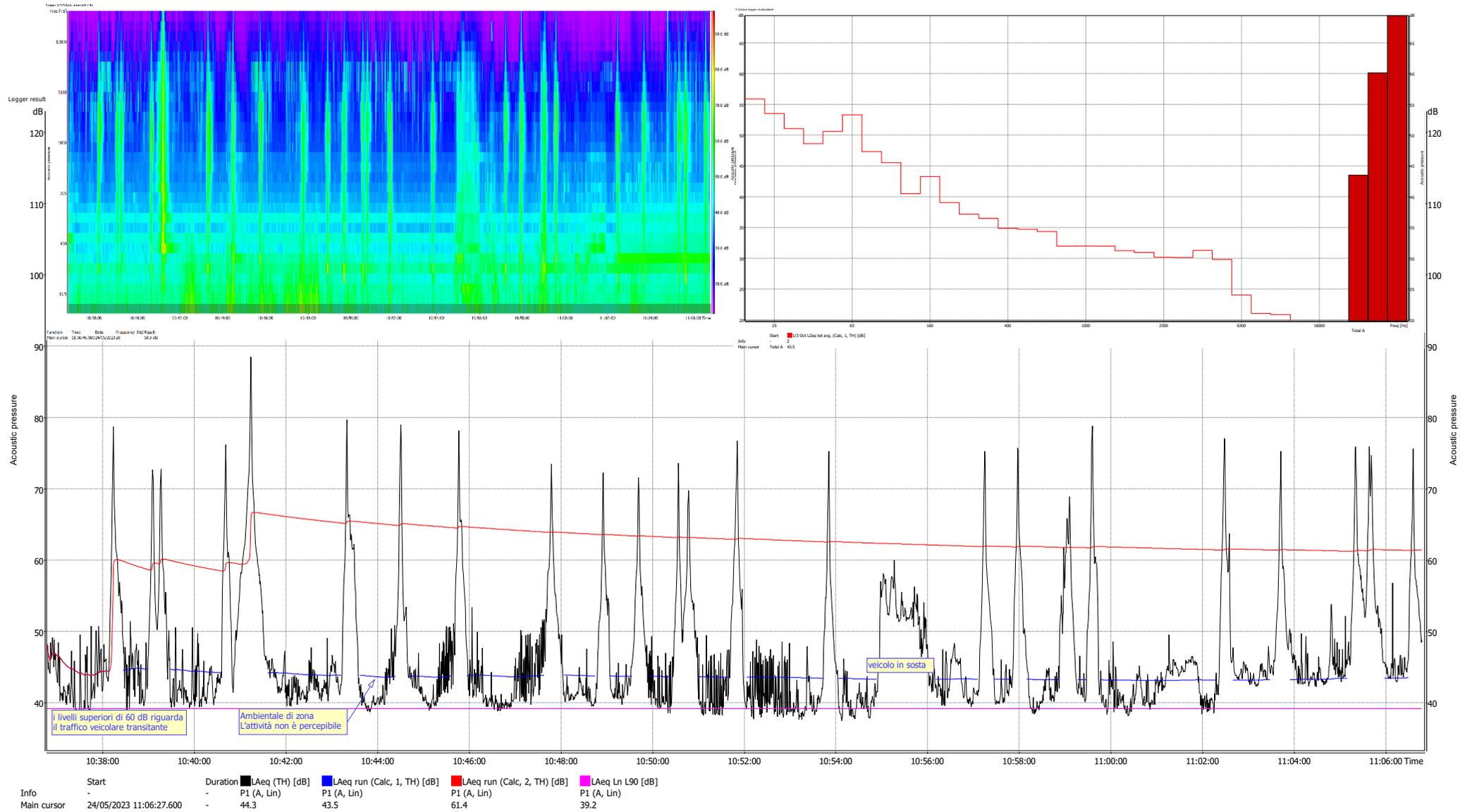
Nota: Traffico veicolare/aereo (52.4) - Ornitofauna (40.8) - Attività caseificio (39.0)

P2 – Presso R3 (lato Ovest) – Diurno



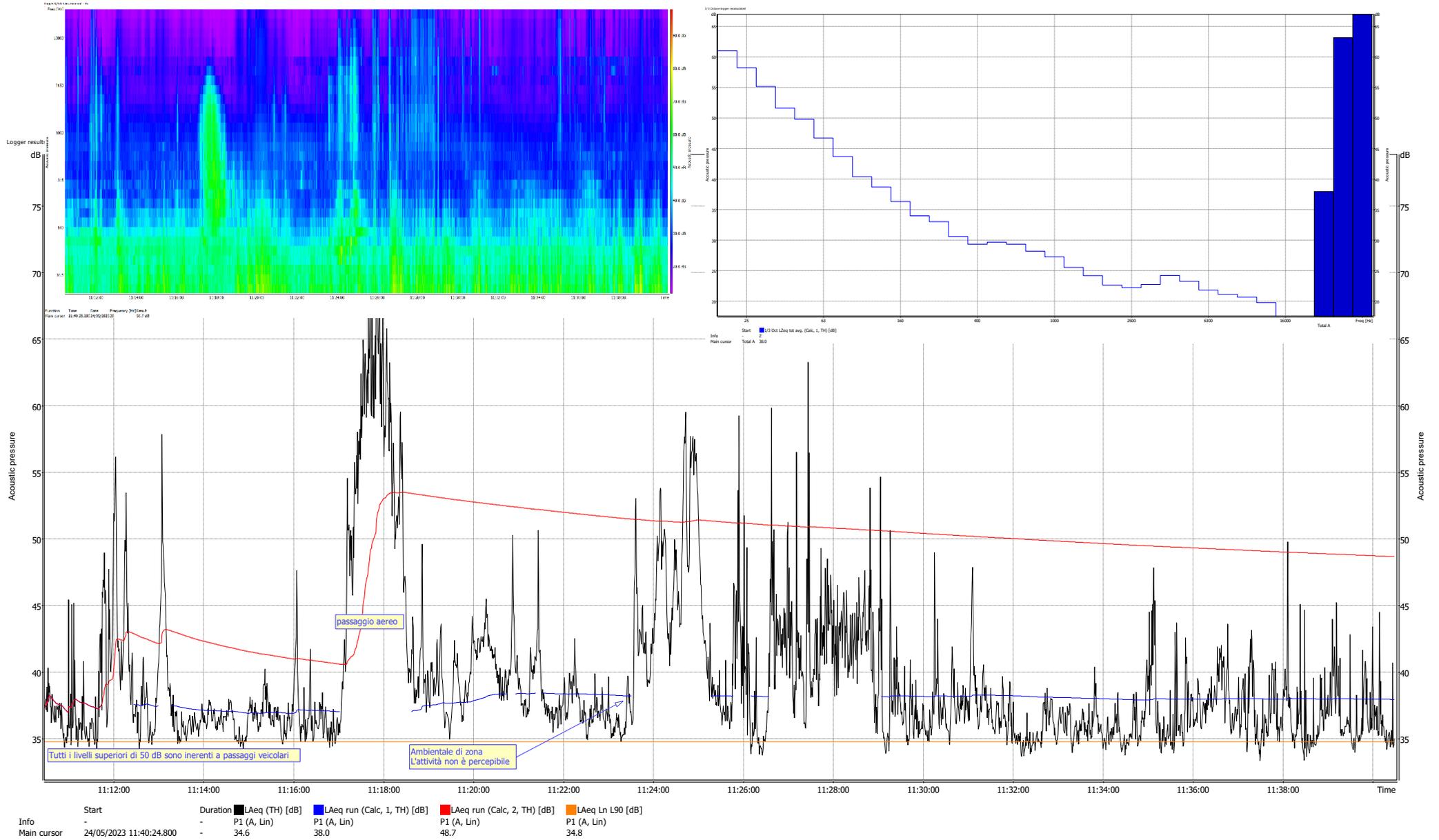
Nota: Traffico veicolare/aereo (61.1) - Ornitofauna (35.8) - Attività caseificio (34.2)

P3 – Presso R2 (lato Sud) – Diurno



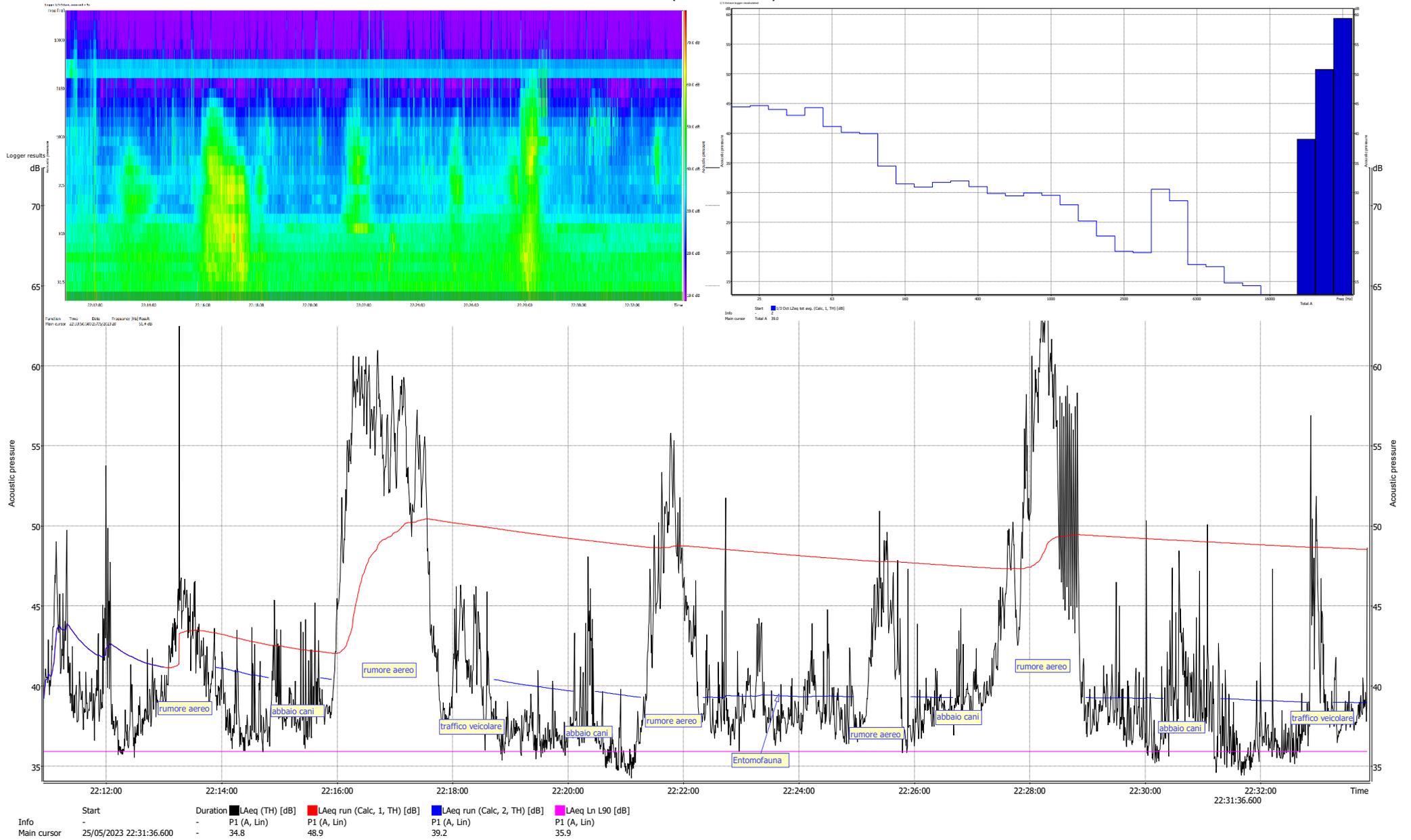
Nota: Traffico veicolare (61.4) - Ornitofauna (43.5)

P4 – Presso R4 (lato Est) – Diurno



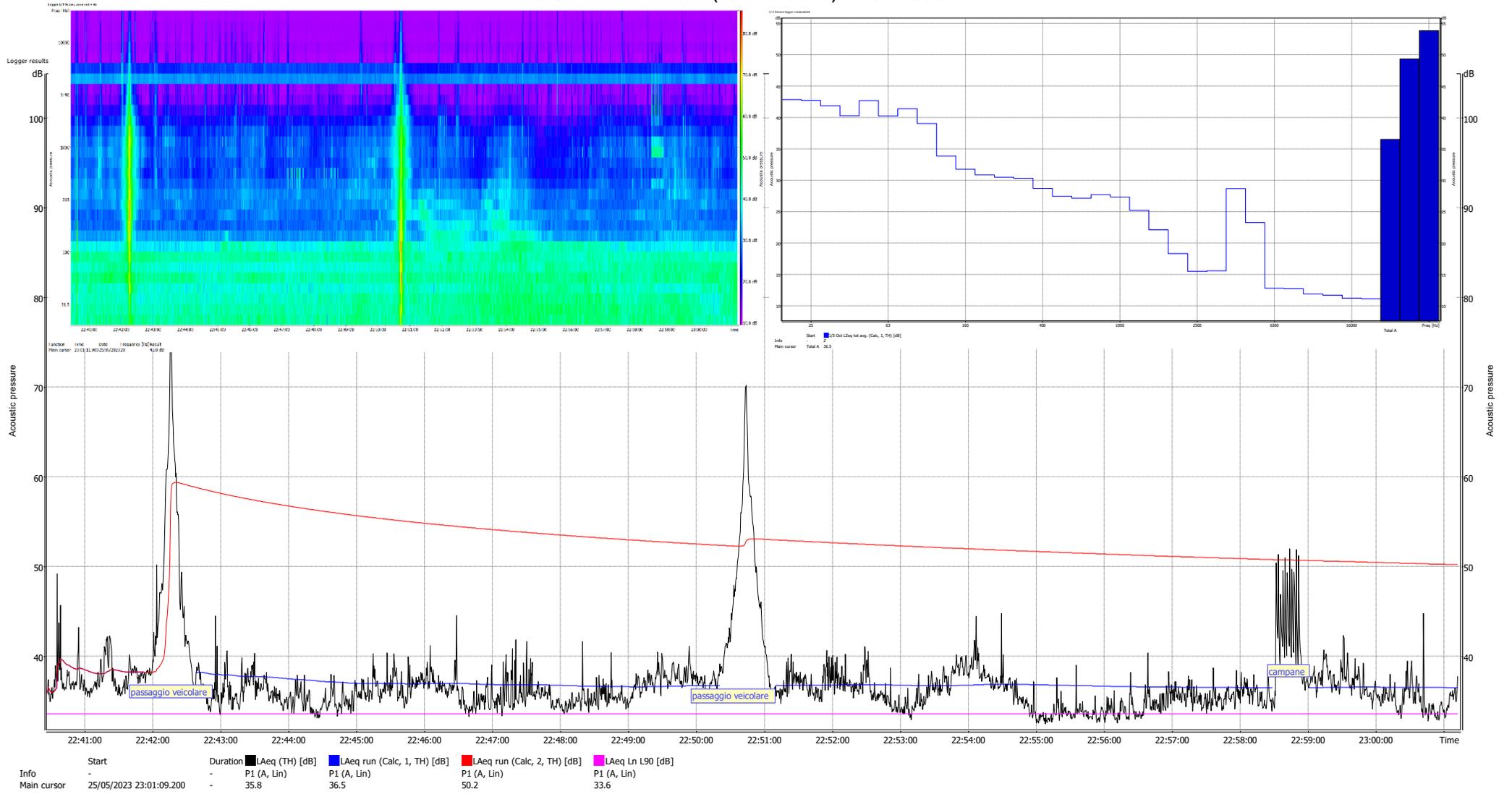
Nota: Traffico veicolare/aereo (48.3) - Ornitofauna (38.0)

P1 – Presso R1 (lato Nord) – Notturmo



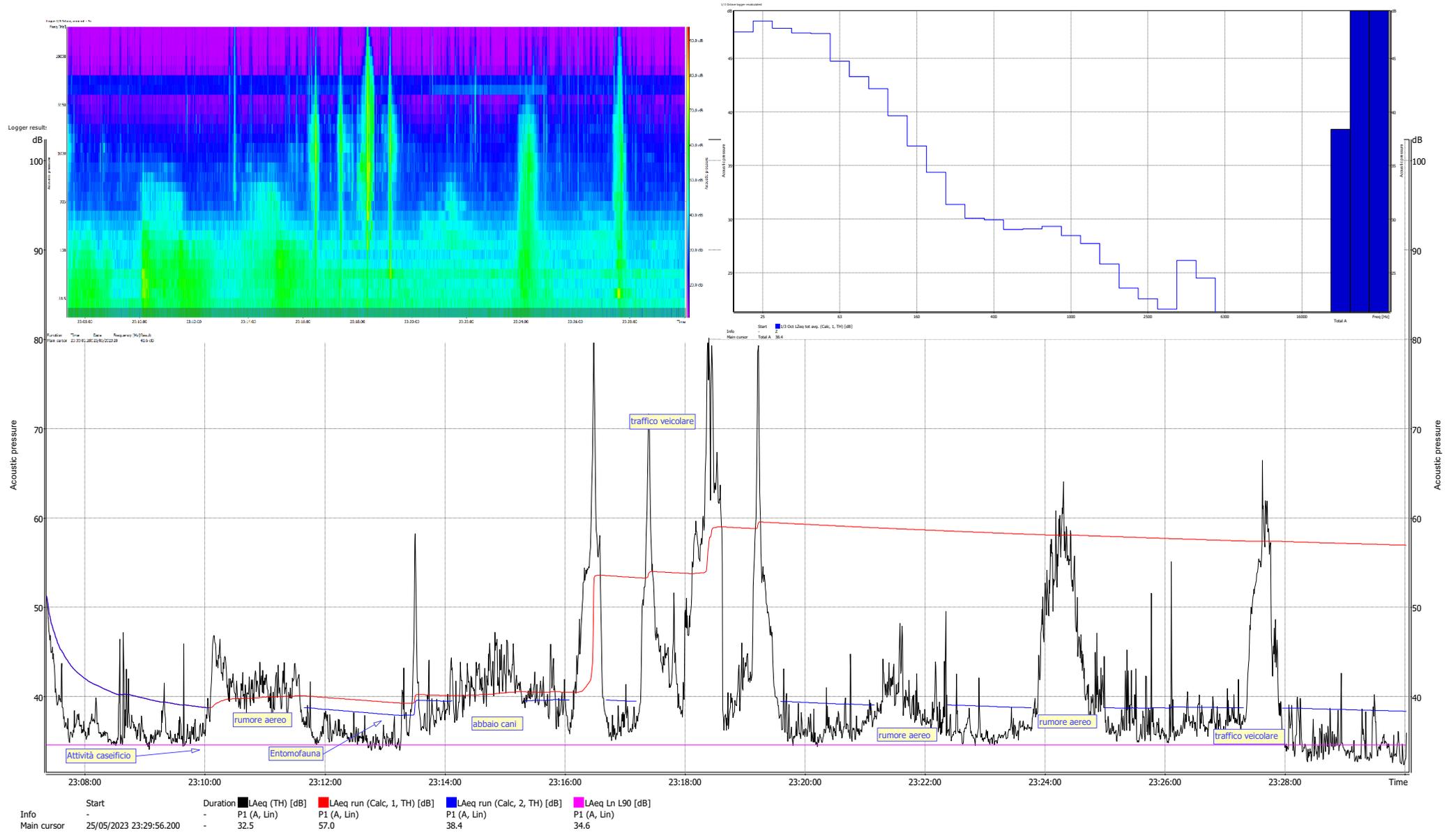
Nota: Traffico veicolare/aereo (48.0) - Entomofauna (36.1) - Attività caseificio (35.9)

P2 – Presso R3 (lato Ovest) – Notturmo



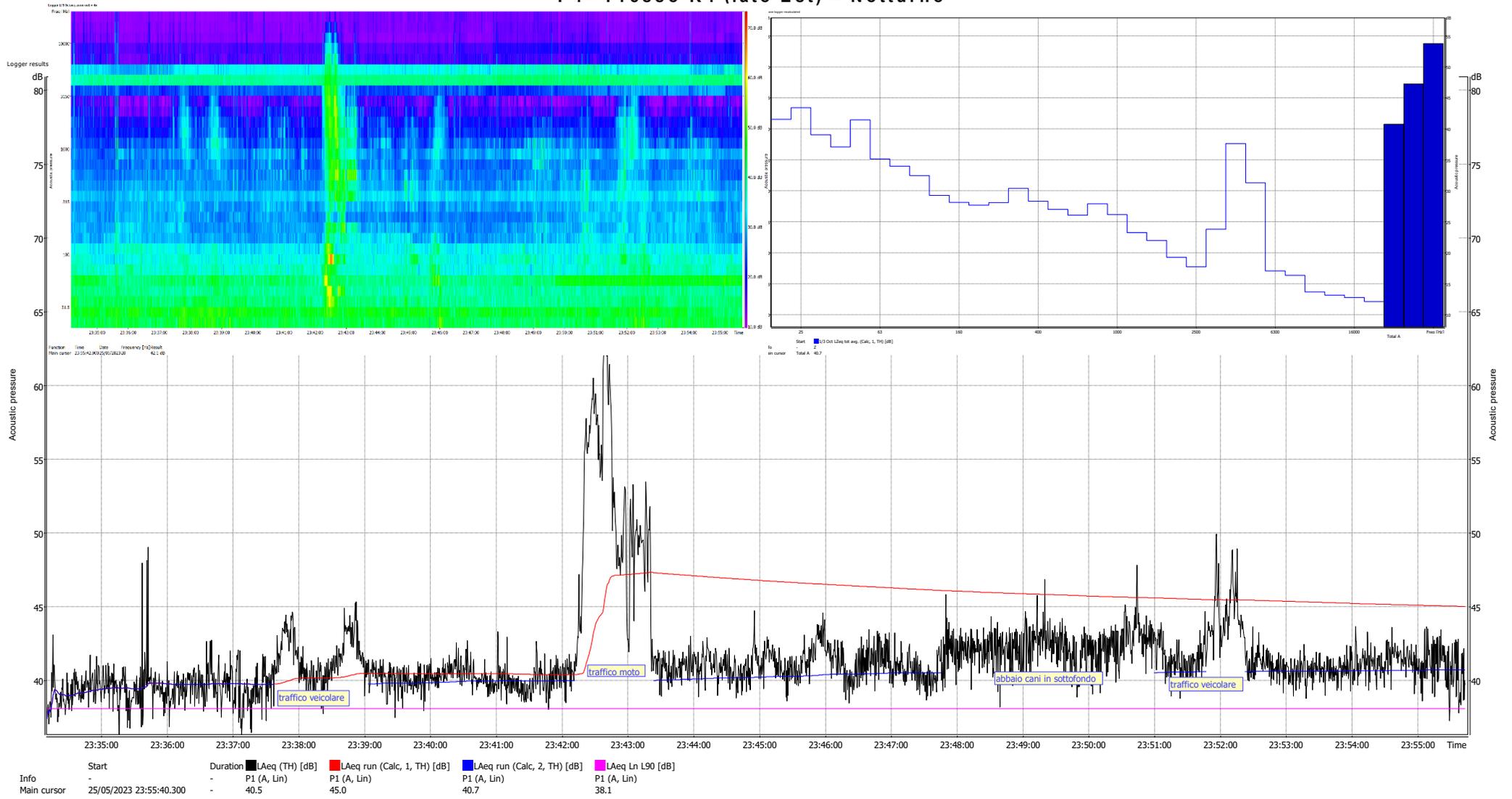
Nota: Traffico veicolare (50.2) - Entomofauna (33.4) - Attività caseificio (33.6)

P3 – Presso R2 (lato Sud) – Notturmo



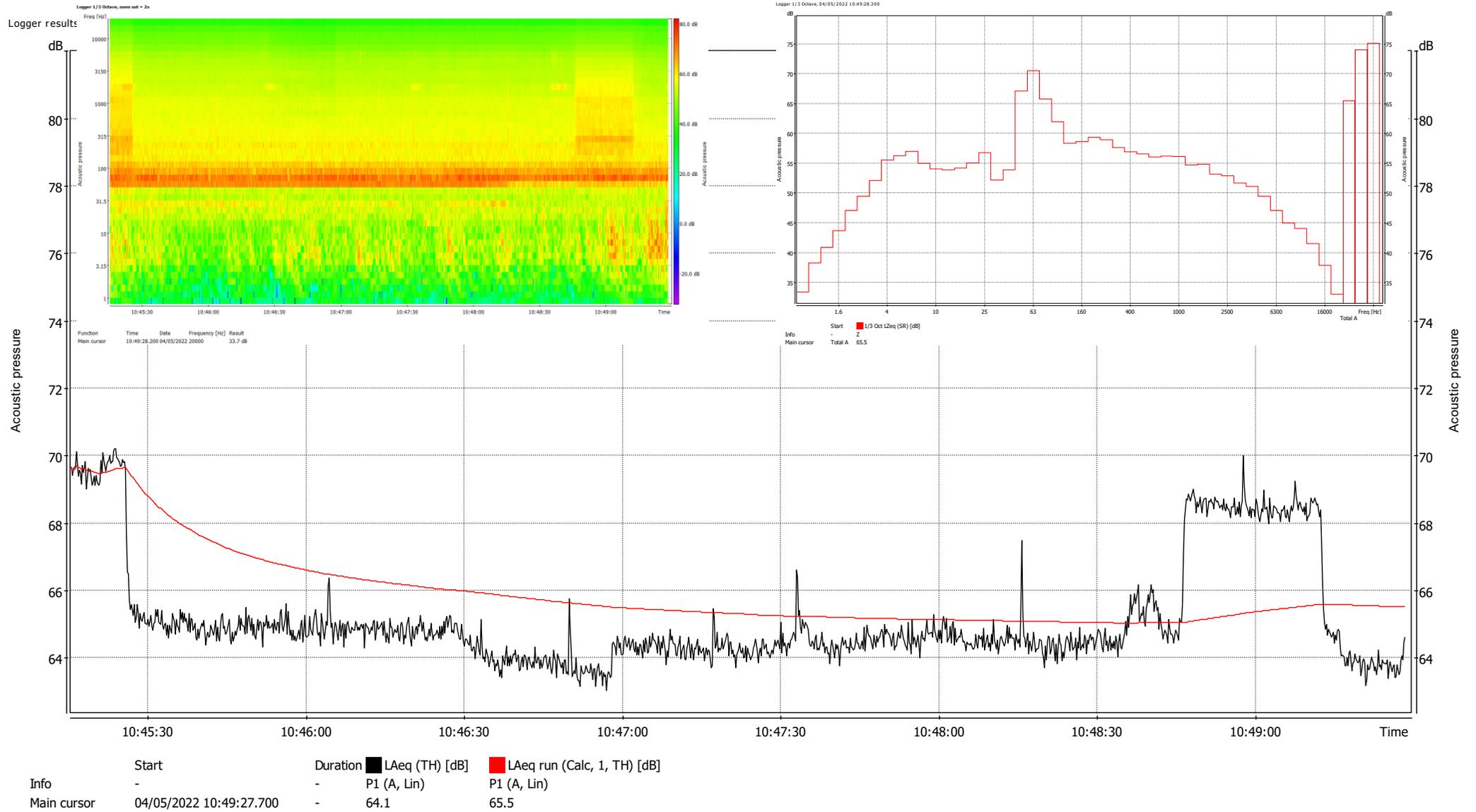
Nota: Traffico veicolare (57.0) - Entomofauna (36.1) - Attività caseificio (34.6)

P4- Presso R4 (lato Est) – Notturmo



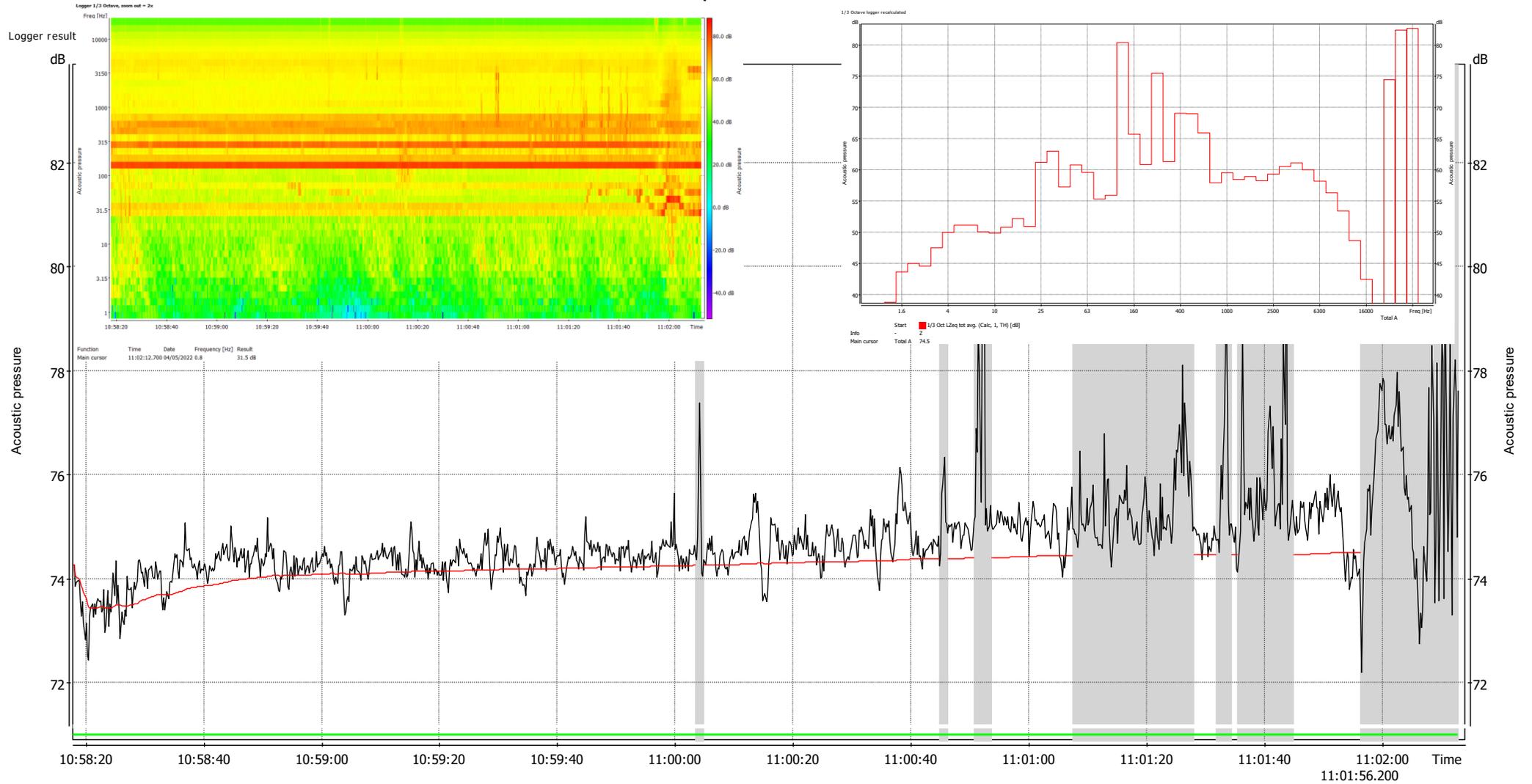
Nota: Traffico veicolare (43.8) - Entomofauna (38.7)

Impianto acqua gelida



Nota: Rilievo a 10 mt

Pompa scarico latte



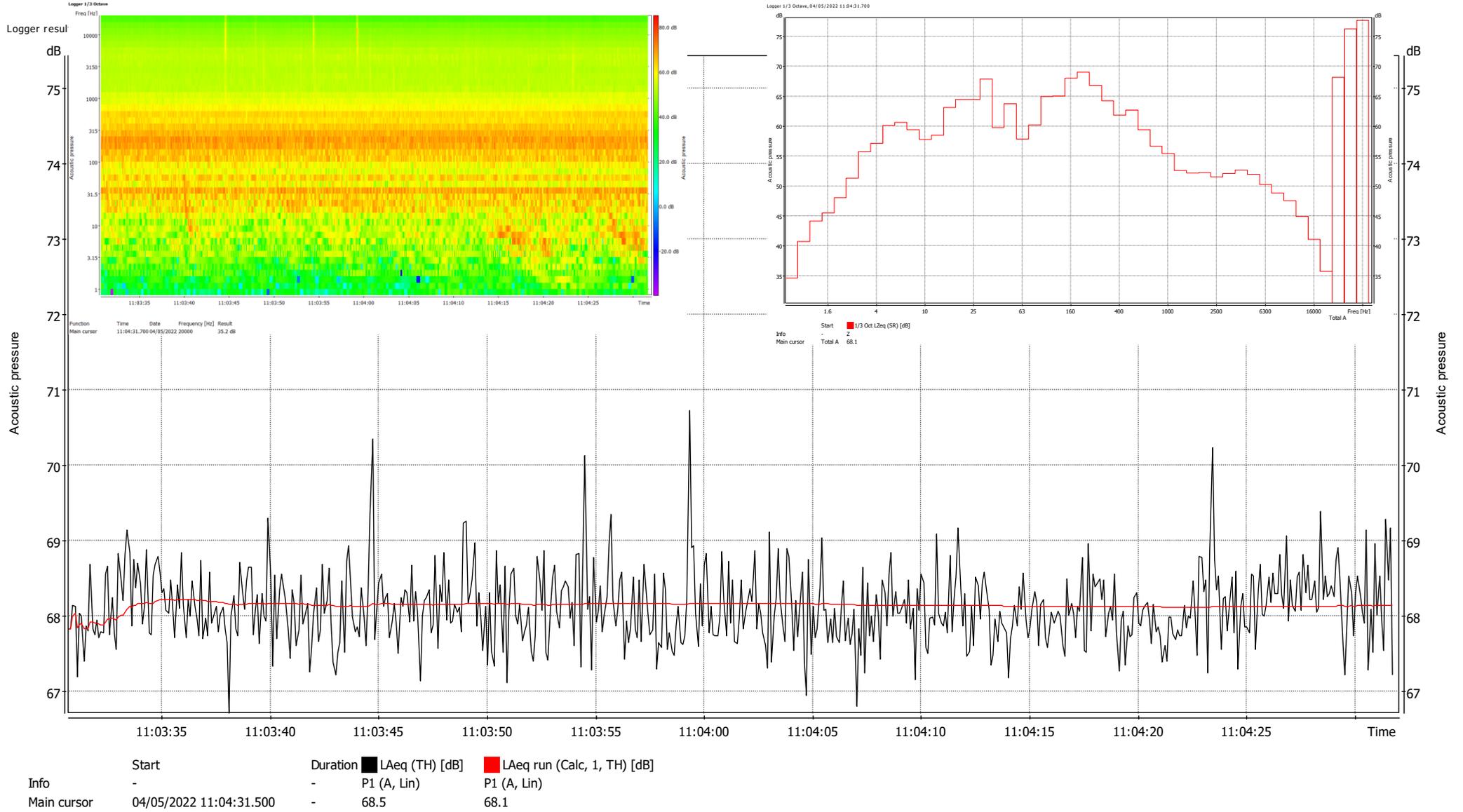
Function	Time	Date	Frequency [Hz]	Result
Main cursor	11:02:12.700	04/05/2022	9.9	31.5 dB

Start	Z	1/3 Oct LAeq tot avg. (Calc, 1, TH) [dB]
-	-	74.5
Main cursor	-	74.5
Total A	-	74.5

	Start	Duration	LAeq (TH) [dB]	LAeq run (Calc, 1, TH) [dB]
Info	-	-	P1 (A, Lin)	P1 (A, Lin)
Main cursor	04/05/2022 11:01:56.200	-	73.4	74.5
Inside blocks	04/05/2022 11:00:03.400	00:00:55.000	75.9	-
Wave	04/05/2022 10:58:17.800	00:03:55.000	-	-

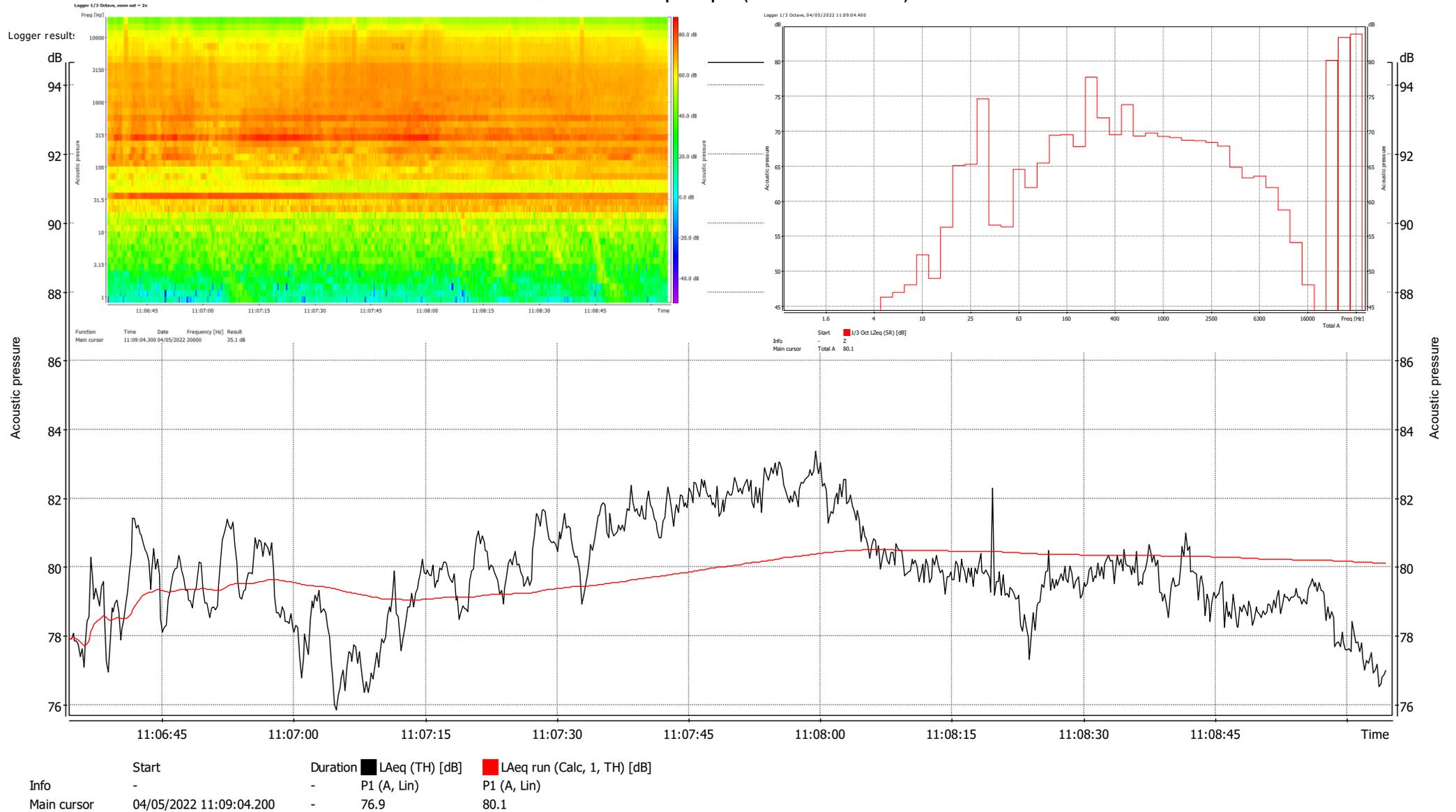
Nota: Rilievo a 10 mt

Torre di raffreddamento



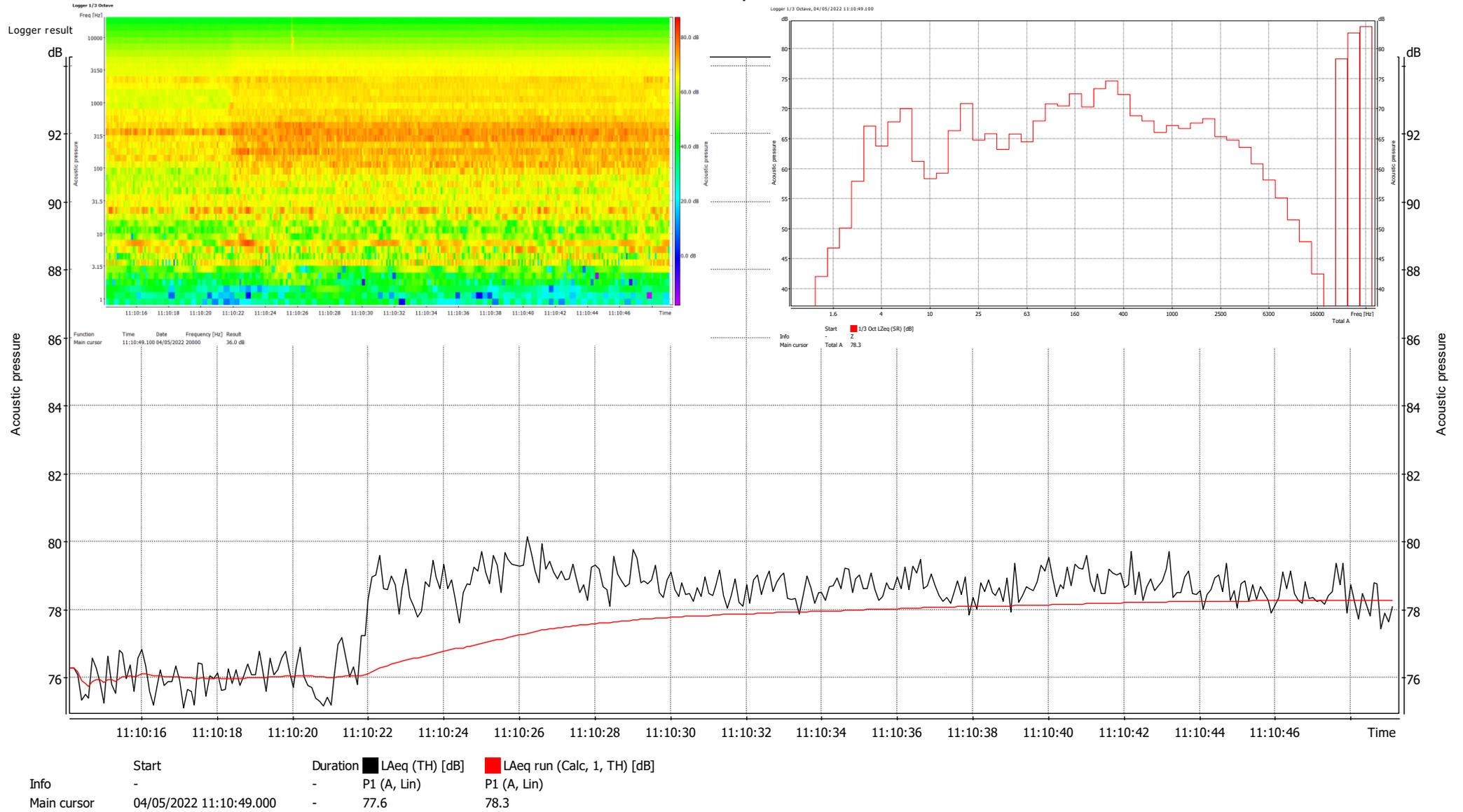
Nota: Rilievo a 10 mt

Locale sala pompe (lav.ne del latte)



Nota: Ambientale interno

Centrale Termica per n. 2 caldaie



Nota: Ambientale interno