

COMMITTENTE:
ITALCONSULT Spa

LINEA MILANO - MANTOVA
TRATTA CODOGNO-MANTOVA
LOTTO FUNZIONALE PIADENA - MANTOVA

Campo Base CB.01



Elaborato

Scala

/

/

Oggetto:

DOCUMENTO DI IMPATTO ACUSTICO

Società incaricata

Safety Ecotechnic srl
Viale Felsina 7 - 40139 Bologna



TECNICO ESTENSORE:

Ing. Roberto Piva

Iscrizione ENTECA [Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica]:
n° 5109

Ordine ingegneri della provincia di Bologna: n° 7476

Firma e timbro del tecnico



REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
03					
02					
01					
00	Ottobre 2023	Prima Emissione	Ing. Roberto Piva	Ing. Roberto Piva	Ing. Lorenzo Pieri

FILE NAME: ACU_CB01_v0

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	1 di 23
File: ACU CB01_v0				

Sommario

1 PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELLE SORGENTI DI RUMORE	7
3.1 Il progetto del Campo Base	7
3.2 Identificazione delle sorgenti di rumore	9
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	10
4.1 Contesto territoriale	10
4.2 Individuazione dei ricettori	11
5. ELABORAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	13
5.1 Rilievi strumentali	13
6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO	16
6.1 Validazione del modello acustico	17
6.2 Rumore residuo ai ricettori	19
6.3 Calcolo dell'impatto acustico	20
7. CONCLUSIONI.....	23

Allegati

1. Rapporto di prova della misura
2. Certificati di taratura della strumentazione

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	2 di 23
File: ACU CB01_v0				

1 PREMESSA

Oggetto della presente valutazione è la stima dell'impatto acustico generato dal campo base denominato CB01 da realizzare in località Bozzolo (MN).

Il cantiere base funge da supporto per tutte le opere previste dal progetto di raddoppio della linea Codogno – Cremona – Mantova, tratta Piadena – Mantova.

L'area del campo base è situata ad nord dell'abitato di Bozzolo su terreno adibito attualmente a seminativo.



Figura 1 – Localizzazione dell'area su Google Earth

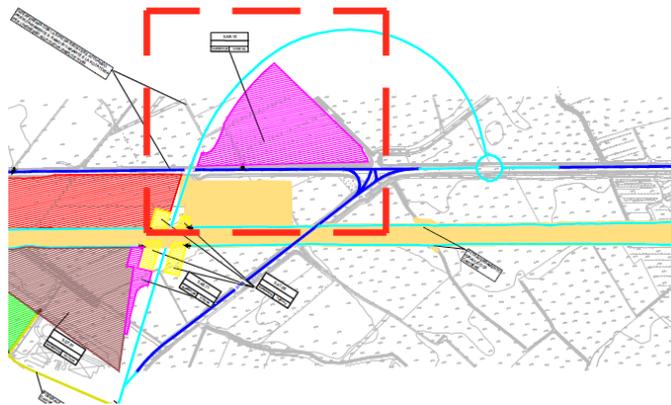


Figura 2 – Localizzazione geografica dell'area

L'obiettivo del presente studio è la verifica dell'impatto acustico determinato dal campo base in fase di esercizio.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	3 di 23
File: ACU CB01_v0				

Lo studio è stato condotto ai sensi delle disposizioni della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995 e decreti attuativi discendenti.

Per le verifiche acustiche è stato utilizzato il software di modellazione acustica Sound Plan Essential 5.1. I livelli sonori sono stati calcolati con i limiti di zona relativi a al periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00) e notturno (22.00 – 6.00).

Le fasi di studio sono esplicitate a seguire:

- Inquadramento normativo generale e locale (classificazione acustica del territorio)
- Descrizione dell'opera
- Analisi territoriale del contesto di studio e dei ricettori esposti
- Descrizione dell'opera e delle sorgenti di rumore
- Indagini strumentali per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area
- Valutazione di impatto acustico previsionale mediante software di modellazione acustica
- Confronto con i limiti normativi.

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	4 di 23
File:	ACU CB01_v0				

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo è la "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (Legge 447/95) che riprende definizioni introdotte dal DPCM 1° marzo 1991:

- **Livello di rumore residuo (Lr):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" [il Leq misurato in dB(A)] che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.
- **Livello di rumore ambientale (La):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" [il Leq misurato in dB(A)] prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. È costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

La normativa definisce inoltre come:

- **valore limite di emissione:** il massimo rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, ma in un'area comunque utilizzata da persone e comunità ed esprime il massimo valore che una determinata attività può emettere in ambiente;
- **valore limite di immissione:** il massimo rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Il rumore viene quantificato sia in termini assoluti che differenziali. Il valore differenziale rappresenta la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale di immissione ed il rumore residuo misurato all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di effettivo disturbo (rappresenta l'aumento di rumore prodotto dalla fonte indagata rispetto al rumore presente in sua assenza).

A seguito della Legge Quadro sono stati emanati decreti attuativi in applicazione dei criteri generali e di principio introdotti dalla stessa, tra questi:

-il **DPCM del 14 novembre 1997** che introduce:

- la suddivisione del territorio comunale in 6 classi, a seconda del tipo di attività e destinazione d'uso, per le quali sono definiti i limiti di emissione e di immissione di rumore (zonizzazione acustica);
- l'indicazione dei limiti di emissione ed immissione per le diverse classi
- il rumore tollerabile: in caso a finestre chiuse il rumore ambientale sia inferiore a 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte, o a finestre aperte il rumore sia inferiore a 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte, ogni altro criterio e ogni altra considerazione va abbandonato e il rumore ambientale si considera tollerabile.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	5 di 23
File: ACU CB01_v0				

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella Tabella a seguire.

Tabella 1: Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		<i>Laeq (dBA) diurno</i>	<i>Laeq (dBA) notturno</i>
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limite differenziali di immissione sono di 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno. Il criterio non si applica in caso di rumore tollerabile (ex DPCM 14/11/97).

-il **D.M. 16 marzo 1998**: "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", in cui si indicano le tecniche di misura dell'inquinamento acustico" e trattamento dei dati rilevati, in particolare vengono definiti alcuni criteri di valutazione:

1) componenti impulsive (Ki): quando nell'analisi del rumore ambientale vi è:

- evento ripetitivo (si ripete con una frequenza superiore a 10 volte all'ora)
- una differenza di più di 6 dB(A) Leq fra la misura massima con costante "slow" e quella con costante "impulse" ($LAI_{max} - LAS_{max} > 6$ dB),
- evento con una durata inferiore al secondo a -10 dB dal valore LAFmax

si riconosce la presenza di una componente impulsiva ed il Leq(A) misurato va incrementato di 3 dB(A).

2) componenti tonali (Kt): quando nell'analisi in bande (ottave o terzi di ottava) si verifica che il livello minimo misurato in modalità "Fast" di una banda in terzi di ottava è superiore di 5 dB(A) rispetto a quello di entrambe le bande adiacenti e tocca l'isofonica superiore dell'intero spettro,

si riconosce la presenza di una componente tonale ("tono puro") e occorre aumentare di 3 dB(A) il valore di Leq (A) misurato.

3) componenti tonali in bassa frequenza (Kb): se l'individuazione delle componenti tonali avviene a frequenze comprese fra 20 e 200 Hz in orario notturno, si riconosce la presenza di una componente tonale in bassa frequenza ("tono puro") e occorre aumentare di 3 dB(A) il valore di Leq(A) misurato.

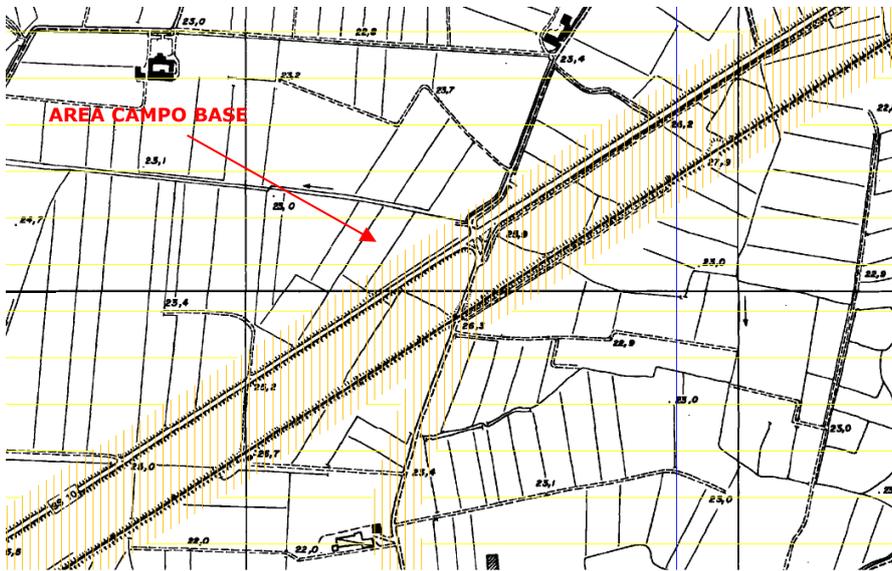
La Regione Lombardia ha conseguentemente provveduto ad emanare la Legge Regionale n.13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico", che definisce le competenze di Regioni e Comuni, demandando a quest'ultimi il rilascio di autorizzazioni per *attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi*.

Si fa infine riferimento alla Norma UNI 11143:2005: "metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti."

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	6 di 23
File: ACU CB01_v0				

Il Comune di Castellucchio ha approvato con DCC n 46 del 08.10.2004 Pubblicato sul BURL n. 47 del 17.11.2004 il Piano di Classificazione Acustica del territorio che fissa i limiti di immissione nell'area oggetto di indagine.

A seguire si riporta lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castellucchio dell'area di interesse.



Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	7 di 23
File: ACU CB01_v0				

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELLE SORGENTI DI RUMORE

3.1 Il progetto del Campo Base

Il Campo Base contiene essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze, comprensiva dei relativi dormitori per il personale trasfertista.

Non sono presenti impianti, depositi di materiali e attrezzature funzionali alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria.

Tenuto conto della durata del cantiere si è deciso di considerare il campo base come insediamento abitativo definitivo, progettandolo come Villaggio Ecosostenibile certificato CasaClima secondo i dettami della Provincia Autonoma di Bolzano.

Si è prevista quindi una progettazione architettonica e paesaggistica dei lay-out del campo base con netta separazione delle varie funzioni richieste:

- guardiania, uffici, infermeria, parcheggi e spogliatoi in prossimità dell'ingresso;
- al centro dell'area, sono stati collocati la mensa, con il suo piazzale di carico/scarico e l'area raccolta rifiuti, ed il pergolato, come elementi di filtro tra area di lavoro e area di riposo ma anche di fulcro di aggregazione;
- sul lato opposto alla zona di lavoro sono stati collocati i dormitori che tra di loro, creano vere e proprie "corti" immerse nel verde in grado di migliorare sensibilmente la vivibilità del sito.

In generale si è dato grande rilievo alla presenza del verde e di aree comuni all'aperto sulle quali affaccino gli edifici residenziali, per ottenere, pur con lo stesso impiego di risorse, dei veri e propri villaggi residenziali, dove la permanenza per i lavoratori sia la più piacevole possibile.

Gli edifici residenziali perimetrano una corte verde con percorsi pedonali di accesso e piazzole di sosta. Anche all'aperto, in corrispondenza della mensa, si è inserita una pergola come spazio comune di aggregazione. La piantumazione degli spazi verdi avverrà con essenze arboree autoctone.

Rispetto al progetto definitivo, che per i campi base prevedeva tutte le pavimentazioni impermeabili, si è scelto di massimizzare, ove possibile, le aree permeabili (a verde) che risultano acusticamente più fonoassorbenti.

L'ingresso è posizionato in corrispondenza dell'angolo est.

Nella pagina seguente si riporta il progetto definitivo del campo base oggetto della presente indagine acustica

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	8 di 35
File:	ACU CB01_v0				



Figura 4 –Campo Base CB 01

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	10 di 23
File: ACU CB01_v0				

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

4.1 Contesto territoriale

L'area in cui verrà realizzato il campo base si colloca ad oltre un kilometro in direzione nord dall'abitato di Bozzolo.

Si sviluppa parallelamente alla SS10 con cui confina sul lato sud. Si inserisce in un ambito agricolo tipico della pianura padana in un contesto territoriale caratterizzato da seminativi.

Dal punto di vista della rete viaria ed infrastrutturale nel contesto si rilevano i seguenti assi:

- Linea ferroviaria Milano Mantova
- La SS10 padana inferiore;
- La SP64 via di accesso preferenziale all'abitato di Bozzolo

La principale sorgente è la SS10, asse viario di rilevanza caratterizzato da traffico sostenuto sia leggero che pesante. La linea ferroviaria Milano Mantova è caratterizzata da un numero di convogli limitato e si colloca in posizione più defilata rispetto al campo base.

Nulla è il traffico su via Tezzoglio, strada sterrata che fornisce esclusivamente l'accesso a due casolari isolati.

L'unico impianto industriale dista 500 metri in direzione sud e l'emissione acustica non è percepibile. Non sono presenti nella zona altre attività che possano rappresentare una sorgente di rumore rilevabile.



Figura 6 – Contesto territoriale

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	11 di 23
File: ACU CB01_v0				

4.2 Individuazione dei ricettori

Si intende per:

- **ricettore**: edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane;
- **ricettore sensibile**: edificio sanitario (ospedale, casa di cura, ecc.) o edificio scolastico e relative aree di pertinenza, se destinate alle attività didattiche;
- **sito**: singola area del territorio comunale interessata da possibili effetti di disturbo prodotti da una o più attività rumorose temporanee ivi esercitate;

Il campo base si inserisce in un contesto prettamente agricolo

Gli edifici più vicini distano oltre 400 metri in linea d'aria.

Si individuano i seguenti edifici:

- R1: casale ubicato a 460 metri dal confine del campo base in direzione nord-est
- R1: casale su via Tezzoglio a 450 metri dal confine nord del campo base.

Ad oltre 1 km in direzione est si cita la presenza di un luogo di culto che viene escluso dal presente studio in considerazione della distanza che lo separa dal campo base.

Tutti i ricettori si inseriscono in classe III della classificazione acustica del comune di Castellucchio.

Nell'immagine satellitare a seguire vengono indicati i ricettori individuati e le relative distanze.

Figura 7 – Ricettori più prossimi all'area di intervento



Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	12 di 23
File:	ACU CB01_v0				

R1



R2 (da Google Street View)



Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	13 di 23
File: ACU CB01_v0				

5. ELABORAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

5.1 Rilievi strumentali

Per la valutazione del rumore residuo della zona è stata realizzata una misura di rumore in periodo diurno in un punto idoneo a caratterizzare al meglio l'emissione delle sorgenti di rumore individuate e finalizzata alla validazione del modello di calcolo.

Per il rilievo è stato utilizzato un fonometro di classe 1 della Bruel & Kjaer, modello 2250 (n° matricola 3029537), predisposto per misure a 4 metri dal suolo mediante cavalletto.

La calibrazione è stata effettuata con un calibratore della Bruel & Kjaer tipo 4231 (n° matricola 3005461).

La strumentazione è stata sottoposta a taratura ed i certificati di taratura sono riportati in allegato. Prima di iniziare le misurazioni e subito dopo la loro effettuazione, lo strumento è stato calibrato e la calibrazione è rientrata nell'intervallo $\pm 0,5$ dB.

La misura è stata eseguita secondo le modalità indicate nel D.M. 16 marzo 1998 e della normativa tecnica di riferimento.

Durante la rilevazione il vento è stato assente e non si sono verificate precipitazioni atmosferiche.

Ha realizzato la misura l'ing Roberto Piva, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna al numero 7476 dal 3 Aprile 2007 e inserito nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica (ENTECA) al n° 5109 ai sensi del D. Lgs 42/2017. (<https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>).

Il rilievo è stato realizzato il 25 ottobre 2023 nella fascia oraria 11:00-12:00.

Sono stati registrati tutti i parametri acustici in banda larga, l'analisi in frequenza dei livelli non ponderati in terze di ottava, il profilo temporale con costante di integrazione di 1 secondo e campionamento in modalità "fast", tutti i principali parametri statistici.

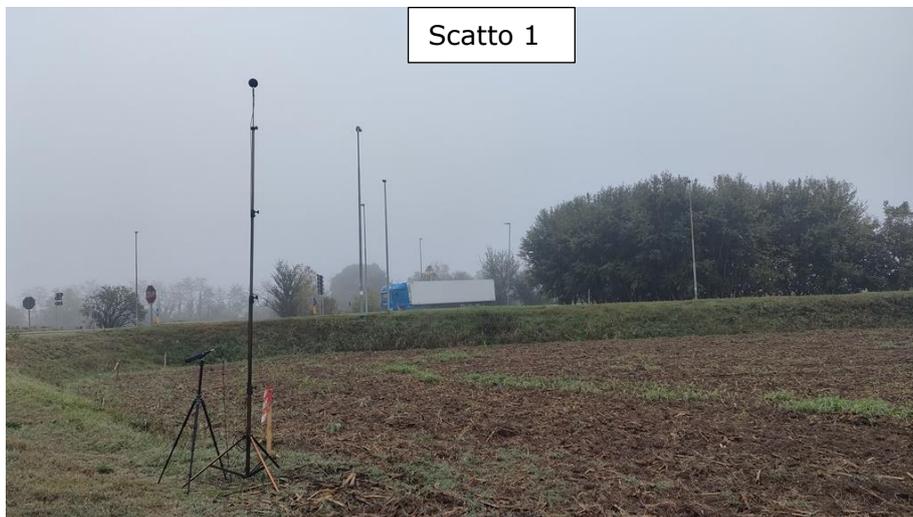
Il punto di misura è stato posizionato a 30 metri dal confine stradale.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata attraverso il software Evaluator 7820 della Bruel & Kjaer.

A seguire si riporta la geolocalizzazione del punto di misura, la documentazione fotografica e i risultati della misura.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	14 di 23
File: ACU CB01_v0				

Figura 8 – geolocalizzazione (google maps) e documentazione fotografica del punto di misura



Si riporta di seguito il profilo temporale della misura e le principali grandezze rilevate. Il dettaglio è riportato nel rapporto di prova in allegato.

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	15 di 23
File:	ACU CB01_v0				

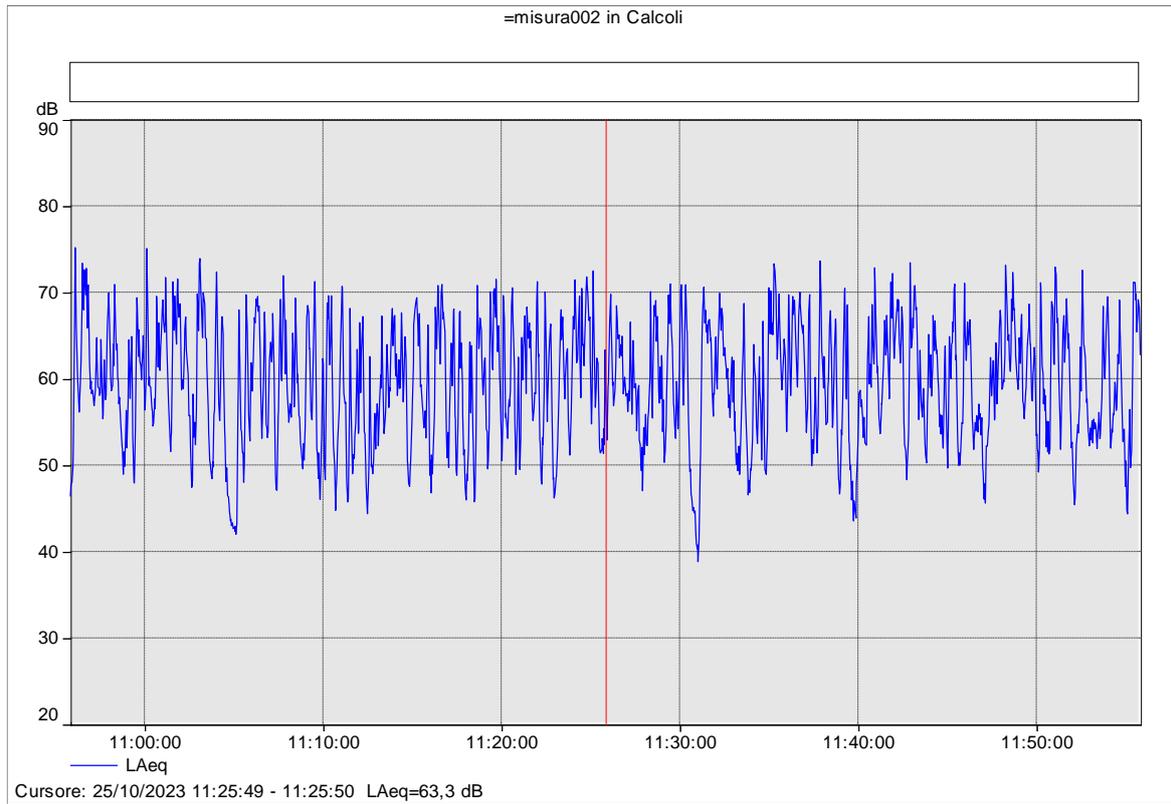


Tabella 2: Livello misurato

	Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LAF90 [dB]	LAF10 [dB]
1	Totale	25/10/2023 10:55:50	1:00:00	63,5	50,3	67,9
2	Senza marcatore	25/10/2023 10:55:50	1:00:00	63,5	50,3	67,9

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	16 di 23
File:	ACU CB01_v0				

6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO

Per la valutazione del clima acustico viene impiegato il software di modellazione acustica SoundPlan Essential 5.1. Il software è validato a livello internazionale e progettato per modellare la propagazione acustica in ambiente esterno sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard internazionali.

Per questa elaborazione è stato utilizzato lo standard di calcolo proposto dalla norma CNOSSOS 2015 per sorgenti stradali e ferroviarie. Lo standard CNOSSOS EU:2015 rappresenta quello più recente per emanazione. Permette di calcolare l'emissione acustica delle sorgenti stradali e ferroviarie a partire dai dati in ingresso del numero di transiti, della velocità, delle caratteristiche dei mezzi e della temperatura dell'aria.

Il software restituisce in base alle sorgenti di rumore inserite, una mappa secondo la tecnica del "ray tracing", che calcola la propagazione del rumore in funzione della distanza, della morfologia del territorio, delle riflessioni dovute ad ostacoli ed al terreno. In questa sede è stata considerata una propagazione del rumore semisferica su superficie parzialmente assorbente per le superfici coltivate e riflettente per le superfici dure. Le mappe acustiche riportano i livelli di rumore calcolati nell'area oggetto di studio mediante curve isofoniche, ed i livelli puntuali calcolati in corrispondenza dei ricettori.

La procedura impiegata per la creazione del modello è riassumibile nei seguenti passi:

1. Costruzione del modello in Soundplan: sulla base cartografica (ortofoto) sono state ricostruite le sorgenti sonore e gli edifici principali in termini di posizionamento ed elevazione.
2. Validazione del modello di calcolo: sono stati inseriti nel modello i dati di traffico veicolare rilevati e validato il modello mediante il confronto tra il rumore misurato sul campo ed il rumore calcolato.
3. Calcolo del rumore residuo a facciata dei ricettori
4. Introduzione delle sorgenti di rumore relative all'intervento
5. Calcolo del rumore presso il ricettore e confronto con i limiti normativi

Dal software SoundPlan è stata importata la mappa dell'area comprensiva delle quote, costruito il DGM (Digital Ground Model) e sul modello importato sono state ricostruite le sorgenti acustiche.

In accordo con l'obiettivo del presente studio, il modello di calcolo del rumore residuo è stato validato considerando il solo rumore da traffico veicolare, escludendo il contributo della ferrovia, al fine di valutare il rumore residuo minimo dell'area. I parametri di input del modello sono

- SS10

veicoli	Giorno veicoli/ora	Velocità Km/h
leggeri	600	80
Medi	90	70
pesanti	90	50

- Asfalto poroso [NL-01]
- Temperatura 15°C

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	17 di 23
File: ACU CB01_v0				

6.1 Validazione del modello acustico

A seguire si riporta una rappresentazione tridimensionale del modello acustico dell'area di interesse con indicazione del punto di misura (giallo) ed una traccia dell'ubicazione del campo base.

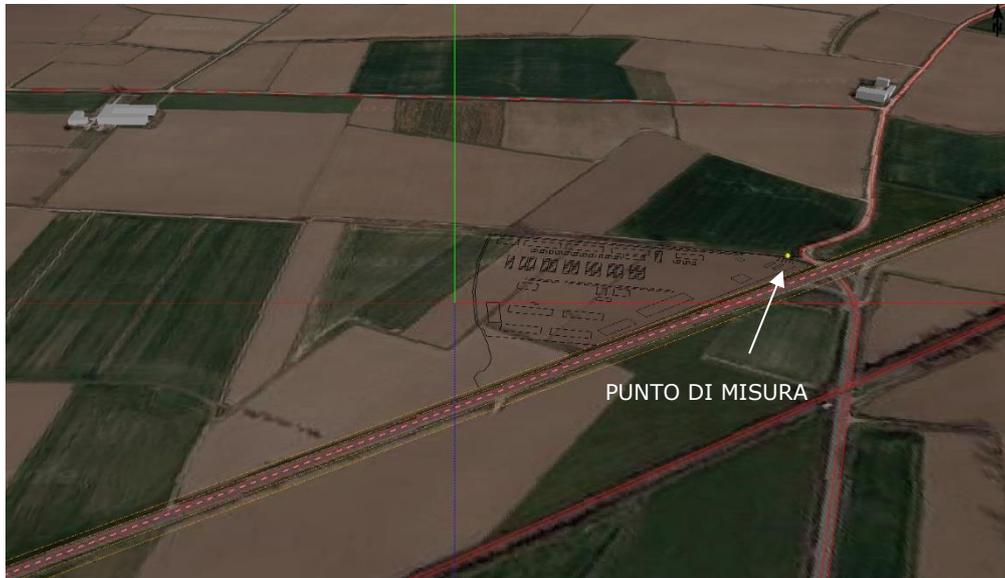


Figura 9 – Modello 3d dell'area di studio

L'indagine fonometrica ha permesso di validare il modello attraverso il confronto tra il rumore misurato sul campo e il valore calcolato dal software una volta introdotte le sorgenti. Sulla base della norma UNI 11143-1:2005 il modello può essere considerato valido quando la differenza tra il valore misurato e quello calcolato è inferiore ai 2 dB(A).

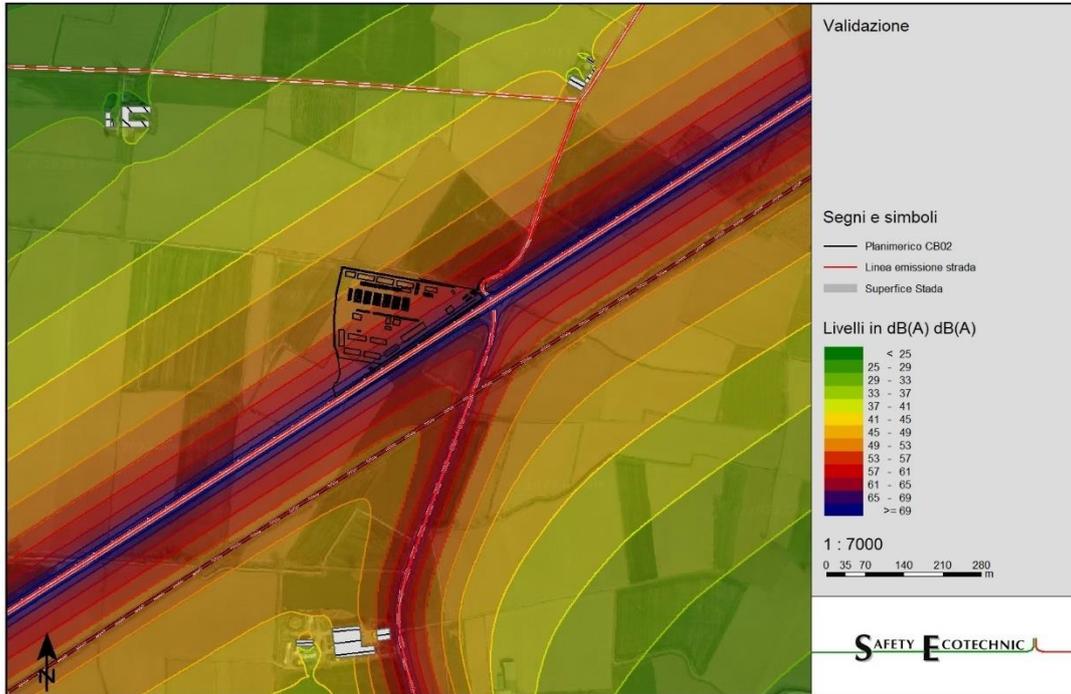
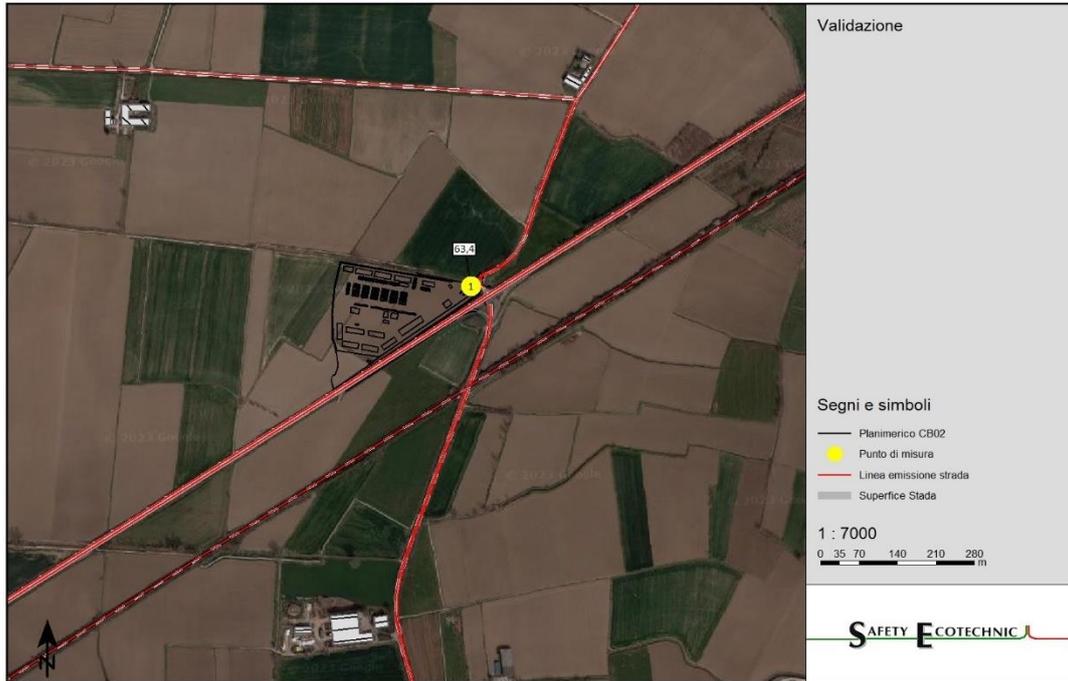
Nella tabella seguente si riporta il livello sonoro di misura e il livello sonoro di simulazione.

Tabella 3: Confronto tra il livello calcolato ed il livello misurato

Tempo di riferimento	Valore misurato [LAeq]	Valore calcolato [LAeq]	scarto
DIURNO	63.5	63.4	0,1

La convergenza dei livelli di calcolo rispetto a quelli di misura è ottima e il modello può essere considerato valido.

Figura 10 – Validazione del modello di calcolo



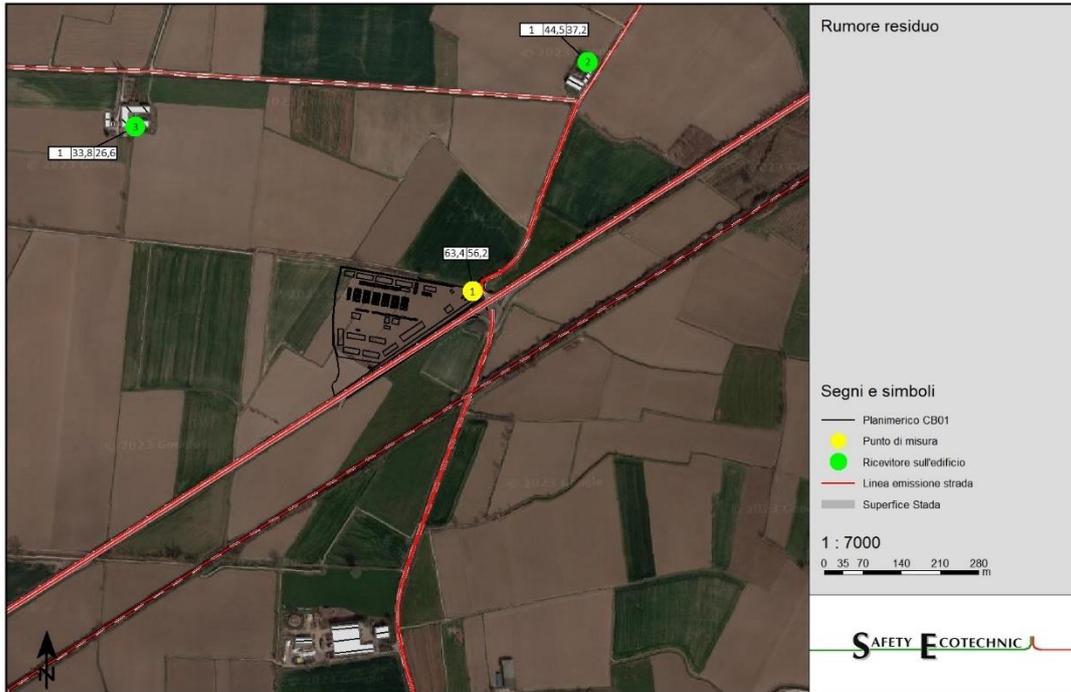
Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	19 di 23
File: ACU CB01_v0				

6.2 Rumore residuo ai ricettori

A seguire si riportano i livelli a facciata dei ricettori. Il calcolo è stato effettuato sul fronte delle facciate maggiormente esposte al rumore in corrispondenza del piano più alto.

In orario notturno si ipotizza un flusso veicolare orario pari al 10 % del flusso diurno.

Figura 11 – Livello residuo a facciata dei ricettori



Nel complesso l'area è caratterizzata da un rumore residuo particolarmente basso in orario diurno e in orario notturno.

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	20 di 23
File:	ACU CB01_v0				

6.3 Calcolo dell'impatto acustico

La previsione del rumore generato dalle lavorazioni si ottiene introducendo nel software di calcolo le sorgenti di rumore previste da progetto.

Come anticipato, in fase preliminare le sorgenti acustiche verranno ipotizzate sulla base dell'esperienza del tecnico acustico maturata in studi simili.

Si introducono le seguenti sorgenti acustiche:

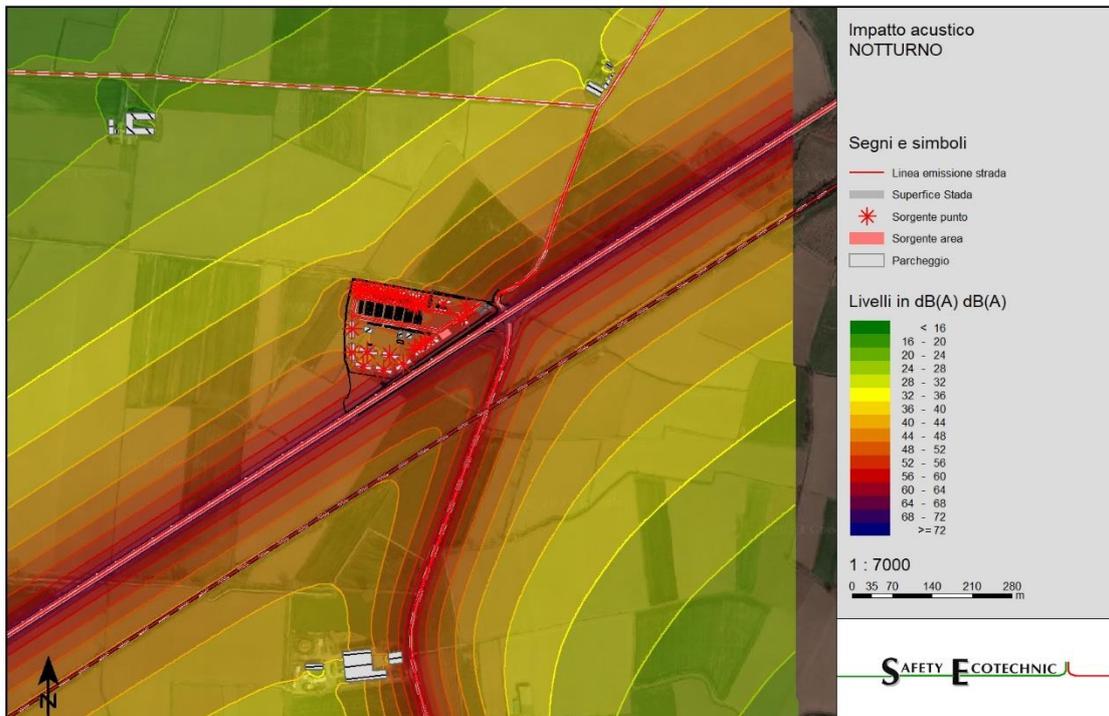
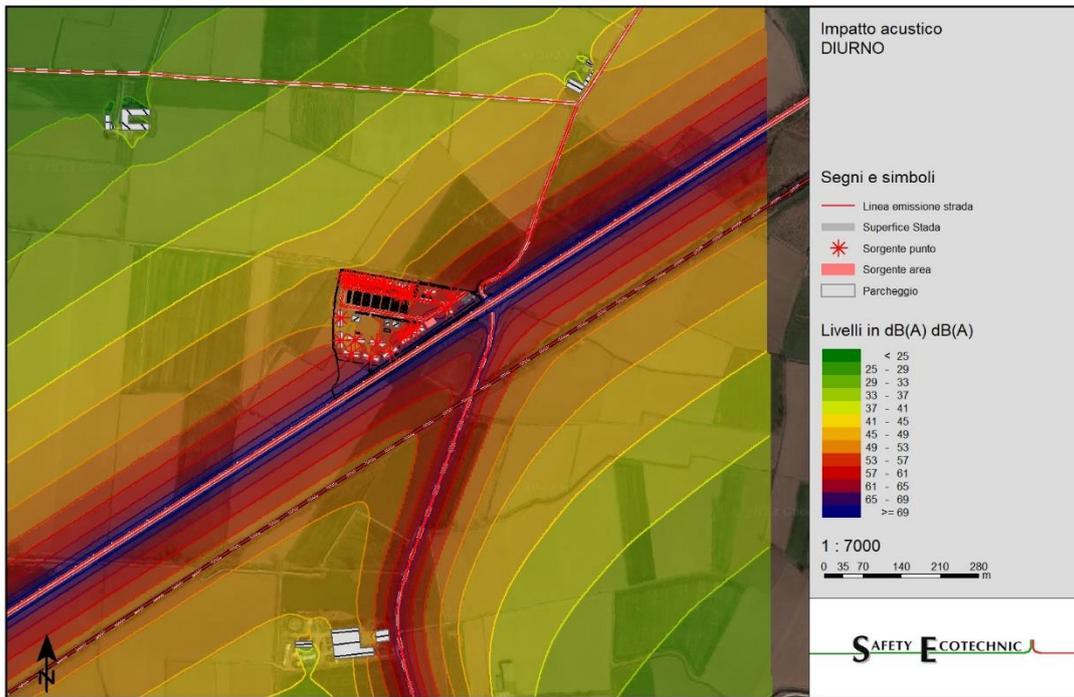
- sistema centralizzato per ciascun dormitorio: si ipotizza una unità esterna di potenza $L_w = 80$ dbA in orario diurno e 75 dbA in orario notturno. L'unità esterna, introdotta come sorgente puntuale, è posizionata cautelativamente a tetto ma ragionevolmente verrà installata a terra.
- Unità esterne mono o multi split a parete di potenza $L_w = 70$ dbA posizionate a 3mt da a terra, tipologia di impianto ipotizzata per le baracche ad uso uffici e servizi. Questi impianti si considerano attivi solo in orario diurno.
- Area di carico/scarico merci per la mensa: sorgente areale $L_w = 90$ dbA totali esclusivamente in orario diurno
- Viabilità interna. Si considera un flusso veicolare leggero medio di 20 auto e 2 furgoni l'ora in orario diurno, 3 veicoli leggeri in orario notturno. La velocità è fissata a 20 km/h.
- L'incremento di traffico sulla SS10 è irrisorio rispetto a quello attuale e si considera nullo.

Il rumore di origine antropica viene considerato trascurabile.

A seguire si riportano le mappe acustiche calcolate e la tabella con i livelli di rumore a facciata.

Figura 12 – Impatto acustico CB01





Data: Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	22 di 23
File: ACU CB01_v0				

Tabella 5: Impatto acustico CB01livelli a facciata dei ricettori

Ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite dB(A)		Livello dB(A)	
			Giorno	Notte	Giorno	Notte
R1	Sud	ultimo	50	40	33,6	26,7
R2	Sud ovest	ultimo	50	40	44,7	37,3

L'attività del campo base determina livelli di rumore a facciata dei ricettori ampiamente inferiori a 50 dBA nel tempo di riferimento diurno e 40 dBA nel tempo di riferimento notturno, di conseguenza in applicazione dell'art 4 comma 2 del DPCM 14/11/97 [cfr pag 4]) non si calcola il valore differenziale in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI BOZZOLO	Campo Base CB01	Documento di impatto acustico	23 di 23
File:	ACU CB01_v0				

7. CONCLUSIONI

La valutazione di impatto acustico previsionale del campo base CB01 è stata condotta attraverso rilievi strumentali sul campo e la successiva elaborazione di un modello acustico con software SoundPlan Essential 5.1.

A conclusione si rileva quanto segue:

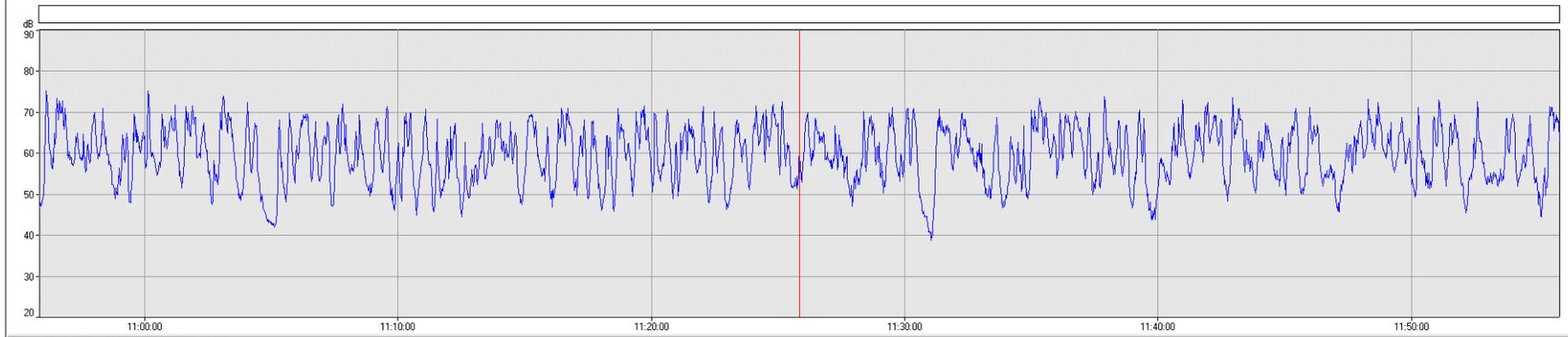
- lo studio ha evidenziato che l'attività rispetta i limiti assoluti di immissione e previsti dalla zonizzazione acustica del comune di Bozzolo e di essere nelle condizioni applicazione del criterio del rumore trascurabile ai fini della valutazione del rumore di immissione differenziale

L'impatto acustico del Campo Base CB.01, ubicato nel comune di Bozzolo (MN), rispetta tutti i livelli di rumore previsti dalla normativa di settore ed il contributo dell'insediamento al rumore ambientale risulta trascurabile nei confronti di tutti ricettori.

ALLEGATO 1.

RAPPORTO DI PROVA DELLA MISURA

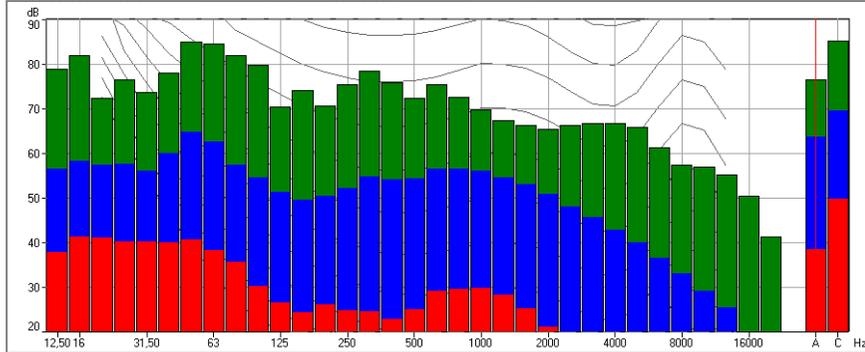
MISURA



Cursore: 25/10/2023 11:25:49 - 11:25:50 LAeq=63.3 dB

LAeq

	Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LAF90 [dB]	LAF10 [dB]
1	Totale	25/10/2023 10:55:50	1:00:00	63,5	50,3	67,9
2	Senza marcatore	25/10/2023 10:55:50	1:00:00	63,5	50,3	67,9

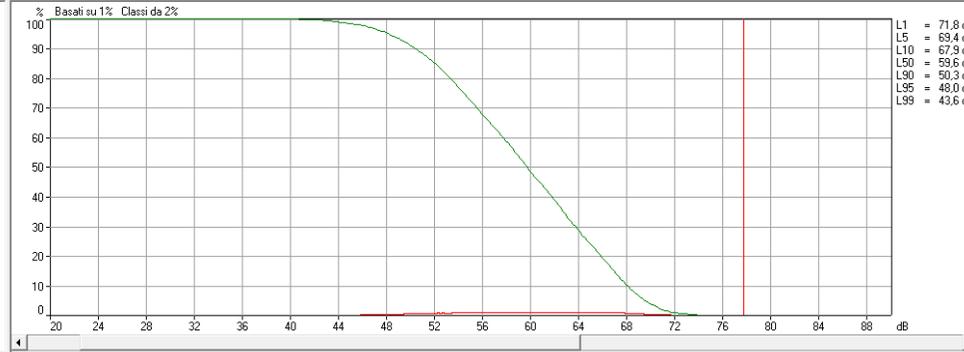


Cursore: (A) Leq=63.5 dB LFmax=76.4 dB LFmin=38.4 dB

LZeq

LZfmax

LZfmin



Cursore: [77,6 : 77,8] dB Livello: 0,0% Cumulativa: 0,0%

Livello

Cumulativa

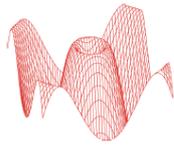
L1 = 71,8 dB
 L5 = 63,4 dB
 L10 = 67,9 dB
 L50 = 59,6 dB
 L90 = 50,3 dB
 L95 = 48,0 dB
 L99 = 43,6 dB

ASSENZA DI TONI PURI

COMPONENTI IMPULSIVE NON RILEVATE

ALLEGATO 2.

***CERTIFICATI DI TARATURA DELLA
STRUMENTAZIONE***



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49893-A
Certificate of Calibration LAT 068 49893-A

- data di emissione
date of issue 2022-10-19
- cliente
customer SAFETY ECOTECHNIC SRL
40139 - BOLOGNA (BO)
- destinatario
receiver SAFETY ECOTECHNIC SRL
40139 - BOLOGNA (BO)

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Analizzatore
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 2250
- matricola
serial number 3002590
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-10-18
- data delle misure
date of measurements 2022-10-19
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

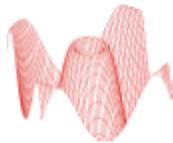
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49890-A
Certificate of Calibration LAT 068 49890-A

- data di emissione date of issue	2022-10-19
- cliente customer	SAFETY ECOTECHNIC SRL 40139 - BOLOGNA (BO)
- destinatario receiver	SAFETY ECOTECHNIC SRL 40139 - BOLOGNA (BO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4231
- matricola serial number	3006083
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2022-10-18
- data delle misure date of measurements	2022-10-19
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)

COMMITTENTE:
ITALCONSULT Spa

LINEA MILANO - MANTOVA
TRATTA CODOGNO-MANTOVA
LOTTO FUNZIONALE PIADENA - MANTOVA

Campo Base CB.02



Elaborato

Scala

/

/

Oggetto:

DOCUMENTO DI IMPATTO ACUSTICO

Società incaricata

Safety Ecotechnic srl
Viale Felsina 7 - 40139 Bologna



TECNICO ESTENSORE:

Ing. Roberto Piva

Iscrizione ENTECA [Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica]:
n° 5109

Ordine ingegneri della provincia di Bologna: n° 7476

Firma e timbro del tecnico



REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
03					
02					
01					
00	Ottobre 2023	Prima Emissione	Ing. Roberto Piva	Ing. Roberto Piva	Ing. Lorenzo Pieri

FILE NAME: ACU_CB02_v0

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	1 di 24
File: ACU CB02_v0				

Sommario

1 PREMESSA	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELLE SORGENTI DI RUMORE	7
3.1 Il progetto del Campo Base	7
3.2 Identificazione delle sorgenti di rumore	9
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	10
4.1 Contesto territoriale	10
4.2 Individuazione dei ricettori	11
5. ELABORAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	14
5.1 Rilievi strumentali	14
6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	17
6.1 Validazione del modello acustico	18
6.2 Rumore residuo ai ricettori	20
6.3 Calcolo dell'impatto acustico	21
7. CONCLUSIONI.....	24

Allegati

1. Rapporto di prova della misura
2. Certificati di taratura della strumentazione

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	2 di 24
File: ACU CB02_v0				

1 PREMESSA

Oggetto della presente valutazione è la stima dell'impatto acustico generato dal campo base denominato CB02 da realizzare in località Castellucchio (MN).

Il cantiere base funge da supporto per tutte le opere previste dal progetto di raddoppio della linea Codogno – Cremona – Mantova, tratta Piadena – Mantova.

L'area del campo base è situata ad ovest dell'abitato di Castellucchio su terreno adibito attualmente a seminativo.



Figura 1 – Localizzazione dell'area su Google Earth

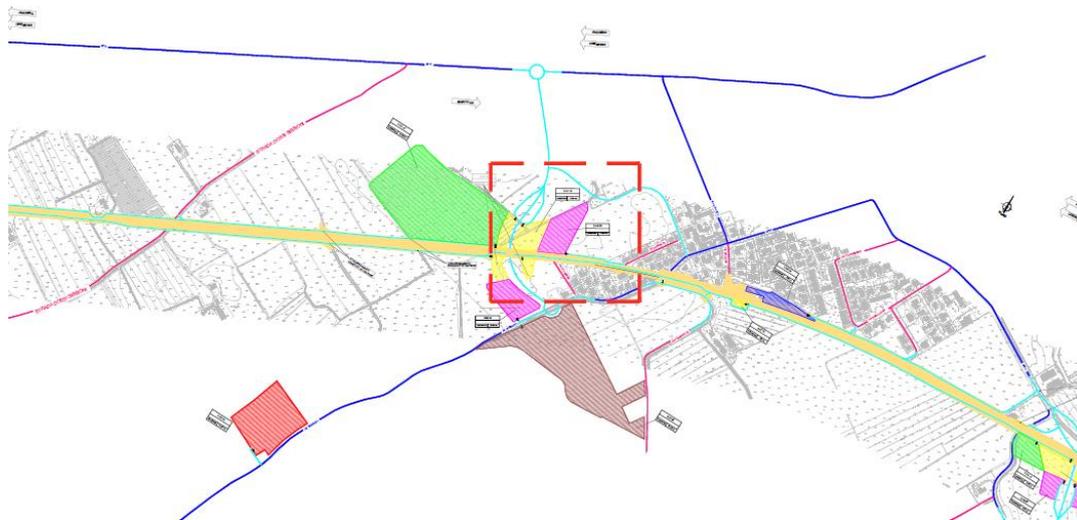


Figura 2 – Localizzazione geografica dell'area

L'obiettivo del presente studio è la verifica dell'impatto acustico determinato dal campo base in fase di esercizio.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	3 di 24
File: ACU CB02_v0				

Lo studio è stato condotto ai sensi delle disposizioni della Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995 e decreti attuativi discendenti.

Per le verifiche acustiche è stato utilizzato il software di modellazione acustica Sound Plan Essential 5.1. I livelli sonori sono stati calcolati con i limiti di zona relativi a al periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00) e notturno (22.00 – 6.00).

Le fasi di studio sono esplicitate a seguire:

- Inquadramento normativo generale e locale (classificazione acustica del territorio)
- Descrizione dell'opera
- Analisi territoriale del contesto di studio e dei ricettori esposti
- Descrizione dell'opera e delle sorgenti di rumore
- Indagini strumentali per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area
- Valutazione di impatto acustico previsionale mediante software di modellazione acustica
- Confronto con i limiti normativi.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	4 di 24
File: ACU CB02_v0				

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il principale riferimento normativo è la "Legge quadro sull'inquinamento acustico" (Legge 447/95) che riprende definizioni introdotte dal DPCM 1° marzo 1991:

- **Livello di rumore residuo (Lr):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" [il Leq misurato in dB(A)] che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.
- **Livello di rumore ambientale (La):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" [il Leq misurato in dB(A)] prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. È costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

La normativa definisce inoltre come:

- **valore limite di emissione:** il massimo rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, ma in un'area comunque utilizzata da persone e comunità ed esprime il massimo valore che una determinata attività può emettere in ambiente;
- **valore limite di immissione:** il massimo rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Il rumore viene quantificato sia in termini assoluti che differenziali. Il valore differenziale rappresenta la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale di immissione ed il rumore residuo misurato all'interno degli ambienti abitativi nel tempo di effettivo disturbo (rappresenta l'aumento di rumore prodotto dalla fonte indagata rispetto al rumore presente in sua assenza).

A seguito della Legge Quadro sono stati emanati decreti attuativi in applicazione dei criteri generali e di principio introdotti dalla stessa, tra questi:

-il **DPCM del 14 novembre 1997** che introduce:

- la suddivisione del territorio comunale in 6 classi, a seconda del tipo di attività e destinazione d'uso, per le quali sono definiti i limiti di emissione e di immissione di rumore (zonizzazione acustica);
- l'indicazione dei limiti di emissione ed immissione per le diverse classi
- il rumore tollerabile: in caso a finestre chiuse il rumore ambientale sia inferiore a 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte, o a finestre aperte il rumore sia inferiore a 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte, ogni altro criterio e ogni altra considerazione va abbandonato e il rumore ambientale si considera tollerabile.

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	5 di 24
File:	ACU CB02_v0				

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella Tabella a seguire.

Tabella 1: Classi acustiche e limiti assoluti del livello equivalente.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		<i>Laeq (dBA) diurno</i>	<i>Laeq (dBA) notturno</i>
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I valori limite differenziali di immissione sono di 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno. Il criterio non si applica in caso di rumore tollerabile (ex DPCM 14/11/97).

-il **D.M. 16 marzo 1998**: "*tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", in cui si indicano le tecniche di misura dell'inquinamento acustico" e trattamento dei dati rilevati, in particolare vengono definiti alcuni criteri di valutazione:

1) componenti impulsive (Ki): quando nell'analisi del rumore ambientale vi è:

- evento ripetitivo (si ripete con una frequenza superiore a 10 volte all'ora)
- una differenza di più di 6 dB(A) Leq fra la misura massima con costante "slow" e quella con costante "impulse" ($LAI_{max} - LA_{Smax} > 6$ dB),
- evento con una durata inferiore al secondo a -10 dB dal valore LAF_{max}

si riconosce la presenza di una componente impulsiva ed il $Leq(A)$ misurato va incrementato di 3 dB(A).

2) componenti tonali (Kt): quando nell'analisi in bande (ottave o terzi di ottava) si verifica che il livello minimo misurato in modalità "Fast" di una banda in terzi di ottava è superiore di 5 dB(A) rispetto a quello di entrambe le bande adiacenti e tocca l'isofonica superiore dell'intero spettro,

si riconosce la presenza di una componente tonale ("tono puro") e occorre aumentare di 3 dB(A) il valore di $Leq(A)$ misurato.

3) componenti tonali in bassa frequenza (Kb): se l'individuazione delle componenti tonali avviene a frequenze comprese fra 20 e 200 Hz in orario notturno, si riconosce la presenza di una componente tonale in bassa frequenza ("tono puro") e occorre aumentare di 3 dB(A) il valore di $Leq(A)$ misurato.

La Regione Lombardia ha conseguentemente provveduto ad emanare la Legge Regionale n.13/2001 "Norme in materia di inquinamento acustico", che definisce le competenze di Regioni e Comuni, demandando a quest'ultimi il rilascio di autorizzazioni per *attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi*.

Si fa infine riferimento alla Norma UNI 11143:2005: "*metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti*."

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	6 di 24
File: ACU CB02_v0				

Il Comune di Castelluccio ha approvato con DCC n 46 del 08.10.2004 Pubblicato sul BURL n. 47 del 17.11.2004 il Piano di Classificazione Acustica del territorio che fissa i limiti di immissione nell'area oggetto di indagine.

A seguire si riporta lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Castelluccio dell'area di interesse.



Figura 3 – Classificazione acustica del Comune di Castelluccio _area di interesse

L'area del campo si colloca sia in classe III che in classe IV, i ricettori sono ubicati in parte in classe III ed in parte in classe IV con i seguenti limiti di immissione (ex DPCM: 14/11/97)

Tipo di valore	Limiti di legge dB(A)			
	CLASSE III		CLASSE IV	
	Diurno (6:00 - 22:00)	Notturno (22:00 - 6:00)	Diurno (6:00 - 22:00)	Notturno (22:00 - 6:00)
valori limite assoluti di immissione	60	50	65	55
Valori limite differenziali [ambientale - residuo]	5	3	5	3

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	7 di 24
File: ACU CB02_v0				

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELLE SORGENTI DI RUMORE

3.1 Il progetto del Campo Base

Il Campo Base contiene essenzialmente la logistica a supporto delle maestranze, comprensiva dei relativi dormitori per il personale trasfertista.

Non sono presenti impianti, depositi di materiali e attrezzature funzionali alla realizzazione dell'infrastruttura ferroviaria.

Tenuto conto della durata del cantiere si è deciso di considerare il campo base come insediamento abitativo definitivo, progettandolo come Villaggio Ecosostenibile certificato CasaClima secondo i dettami della Provincia Autonoma di Bolzano.

Si è prevista quindi una progettazione architettonica e paesaggistica dei lay-out del campo base con netta separazione delle varie funzioni richieste:

- guardiania, uffici, infermeria, parcheggi e spogliatoi in prossimità dell'ingresso;
- al centro dell'area, sono stati collocati la mensa, con il suo piazzale di carico/scarico e l'area raccolta rifiuti, ed il pergolato, come elementi di filtro tra area di lavoro e area di riposo ma anche di fulcro di aggregazione;
- sul lato opposto alla zona di lavoro sono stati collocati i dormitori che tra di loro, creano vere e proprie "corti" immerse nel verde in grado di migliorare sensibilmente la vivibilità del sito.

In generale si è dato grande rilievo alla presenza del verde e di aree comuni all'aperto sulle quali affaccino gli edifici residenziali, per ottenere, pur con lo stesso impiego di risorse, dei veri e propri villaggi residenziali, dove la permanenza per i lavoratori sia la più piacevole possibile.

Gli edifici residenziali perimetrano una corte verde con percorsi pedonali di accesso e piazzole di sosta. Anche all'aperto, in corrispondenza della mensa, si è inserita una pergola come spazio comune di aggregazione. La piantumazione degli spazi verdi avverrà con essenze arboree autoctone.

Rispetto al progetto definitivo, che per i campi base prevedeva tutte le pavimentazioni impermeabili, si è scelto di massimizzare, ove possibile, le aree permeabili (a verde) che risultano acusticamente più fonoassorbenti.

A completamento del campo è prevista la realizzazione di una nuova viabilità di accesso. L'ingresso è posizionato a nord est su strada di nuova realizzazione.

Nella pagina seguente si riporta il progetto definitivo del campo base oggetto della presente indagine acustica



Figura 4 – Campo Base CB 02

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	9 di 35
File:	ACU_CB02_v0				

3.2 Identificazione delle sorgenti di rumore

Le sorgenti di rumore che verranno introdotte sono state limitate il più possibile per migliorare il comfort acustico dei lavoratori e ridurre l'impatto sui ricettori residenziali limitrofi.

La realizzazione del campo base comporterà un impatto acustico dovuto principalmente a:

- Le sorgenti impiantistiche a servizio dei locali
- Il traffico veicolare indotto dagli utenti della struttura
- Rumore antropico

L'alimentazione elettrica è garantita da allaccio alla rete Enel ed il gruppo elettrogeno, posizionato in prossimità dell'ingresso, svolge esclusivamente la funzione di gruppo di emergenza, la cui attivazione prevista solo in caso di mancanza di alimentazione dalla rete fissa.

Il condizionamento dei locali è garantito da climatizzatori con pompa di calore.

In fase preliminare si ipotizza un sistema centralizzato per ciascun dormitorio (sistemi VRV/VRF o similari) e sistemi mono e multi split per uffici e servizi. Tutti gli impianti di condizionamento saranno nuovi e le relative emissioni acustiche in linea con i migliori prodotti esistenti sul mercato.

Gli impianti di condizionamento vengono ipotizzati come sorgenti puntuali la cui potenza acustica viene dedotta cautelativamente tra quelle più elevate fornite dalle schede tecniche dei più noti produttori sul mercato.

Alle sorgenti fisse di rumore, si aggiungono quelle dovute al traffico veicolare interno ed esterno al campo base sulla via di accesso di nuova realizzazione, oltre ad un rumore antropico che si prevede comunque estremamente limitato. A seguire si riporta il progetto della nuova viabilità.



Figura 5 –Nuova viabilità

Il percorso preferenziale sarà da e verso la SS 10 in entrambe le direzioni.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	10 di 24
File: ACU CB02_v0				

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

4.1 Contesto territoriale

L'area in cui verrà realizzato il campo base si colloca al confine sud occidentale dell'abitato di Castellucchio in un'area compresa tra la Strada Statale 10 Padana Inferiore e la linea ferroviaria Milano-Mantova, oggetto dell'opera di potenziamento. Si inserisce in un ambito agricolo tipico della pianura padana in un contesto territoriale caratterizzato da seminativi.

L'area si caratterizza per un clima acustico di rispetto con livelli di rumore ambientale particolarmente bassi.

Dal punto di vista della rete viaria ed infrastrutturale nel contesto si rilevano i seguenti assi:

- Linea ferroviaria Milano Mantova
- La SS10 padana inferiore;
- Via Gabbiana, strada locale a traffico limitato

La principale sorgente è la linea ferroviaria Milano Mantova che, per quanto caratterizzata da un numero di convogli limitato, si colloca in posizione tale da rappresentare il contributo principale al rumore ambientale dell'area.

La SS 10 rappresenta un asse viario di rilevanza caratterizzato da traffico sostenuto sia leggero che pesante ma, collocandosi in posizione delocalizzata rispetto all'area oggetto di intervento (oltre 500 metri), la relativa percezione uditiva risulta trascurabile.

Via Gabbiana rappresenta l'unica sorgente significativa di rumore che si rileva in assenza di convogli ferroviari in transito.

A questi si aggiungono i rumori naturali di origine faunistica. Non sono presenti nella zona impianti industriali o altre attività che possano rappresentare una sorgente di rumore rilevabile.

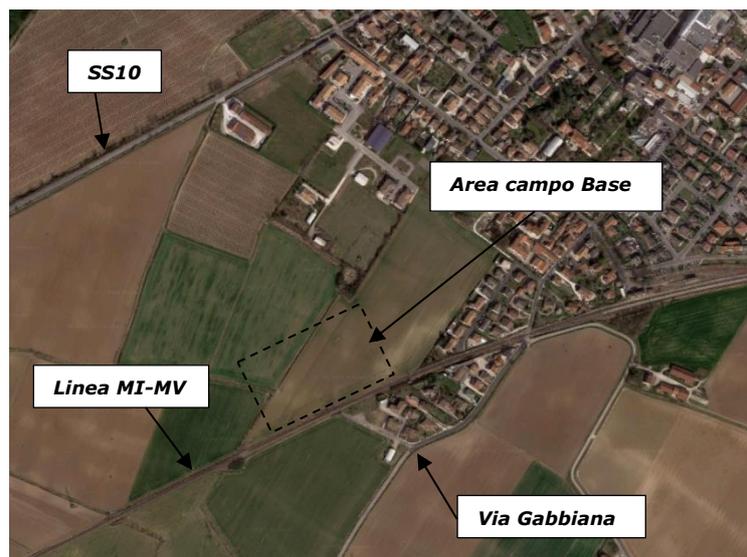


Figura 6 – Contesto territoriale

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	11 di 24
File: ACU CB02_v0				

4.2 Individuazione dei ricettori

Si intende per:

- **ricettore:** edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane;
- **ricettore sensibile:** edificio sanitario (ospedale, casa di cura, ecc.) o edificio scolastico e relative aree di pertinenza, se destinate alle attività didattiche;
- **sito:** singola area del territorio comunale interessata da possibili effetti di disturbo prodotti da una o più attività rumorose temporanee ivi esercitate;

Gli edifici circostanti il sito di indagine sono esclusivamente residenziali. Non presenti ricettori sensibili.

Per maggiore facilità di lettura nel presente studio vengono utilizzate le medesime codifiche utilizzate nello studio acustico di progetto del giugno 2022.

I ricettori residenziali più vicini all'area di interesse sono i ricettori indicati con i codici

- 2091 e 2092 in relazione alle emissioni acustiche provenienti dal campo base
- edificio residenziale in direzione nord, non codificati nello studio acustico di progetto e indicato in planimetria con R1, per quanto riguarda il rumore generato dalla nuova viabilità;

Tutti i ricettori si inseriscono in classe III della classificazione acustica del comune di Castellucchio.

I ricettori 2091 e 2092 distano rispettivamente 85 e 70 metri dal confine sud del campo base.

Tutti gli edifici sono abitazioni con 2 piani fuori terra e un'altezza di colmo non superiore a 8 metri sul piano di campagna.

Nell'immagine satellitare a seguire vengono indicati i ricettori individuati come maggiormente esposti al rumore derivante dalle attività del campo base e a seguire le relative schede ricettore derivate dallo studio acustico di progetto della linea.



Figura 7 – Ricettori più prossimi all'area di intervento

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	12 di 24
File: ACU CB02_v0				

RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
 TRATTA PIADENA - MANTOVA
 STUDIO ACUSTICO
 Schede di censimento dei ricettori

CODICE RICETTORE **2091**

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia
 Provincia Mantova
 Comune Castellucchio
 Località
 Progressiva 78+208
 Distanza infrastruttura 55 m



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia Residenziale Numero dei piani 2
 Stato conservazione Buono Orientamento Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (Ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura
 Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti n.d.
 Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti 3

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato Viadotto
 Trincea Galleria

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Edificato

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie Strade
 Impianti industriali Altro

NOTE

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	13 di 24
File:	ACU CB02_v0				

RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA
 TRATTA PIADENA - MANTOVA
 STUDIO ACUSTICO
 Schede di censimento dei ricettori

CODICE RICETTORE **2092**

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione
 Provincia
 Comune
 Località
 Progressiva
 Distanza infrastruttura



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia Numero dei piani
 Stato conservazione Orientamento

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (Ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE
 Fronte parallelo all'infrastruttura
 Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti
 Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato Viadotto
 Trincea Galleria

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie Strade
 Impianti industriali Altro

NOTE

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	14 di 24
File: ACU CB02_v0				

5. ELABORAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

5.1 Rilievi strumentali

Per la valutazione del rumore residuo della zona è stata realizzata una misura di rumore in periodo diurno in un punto idoneo a caratterizzare al meglio l'emissione delle sorgenti di rumore individuate e finalizzata alla validazione del modello di calcolo.

Per il rilievo è stato utilizzato un fonometro di classe 1 della Bruel & Kjaer, modello 2250 (n° matricola 3029537), predisposto per misure a 4 metri dal suolo mediante cavalletto.

La calibrazione è stata effettuata con un calibratore della Bruel & Kjaer tipo 4231 (n° matricola 3005461).

La strumentazione è stata sottoposta a taratura ed i certificati di taratura sono riportati in allegato. Prima di iniziare le misurazioni e subito dopo la loro effettuazione, lo strumento è stato calibrato e la calibrazione è rientrata nell'intervallo $\pm 0,5$ dB.

La misura è stata eseguita secondo le modalità indicate nel D.M. 16 marzo 1998 e della normativa tecnica di riferimento.

Durante la rilevazione il vento è stato assente e non si sono verificate precipitazioni atmosferiche.

Ha realizzato la misura l'ing Roberto Piva, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bologna al numero 7476 dal 3 Aprile 2007 e inserito nell'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica (ENTECA) al n° 5109 ai sensi del D. Lgs 42/2017. (<https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/home.php>).

Il rilievo è stato realizzato il 25 ottobre 2023 nella fascia oraria tra le 9:30-10:30.

Sono stati registrati tutti i parametri acustici in banda larga, l'analisi in frequenza dei livelli non ponderati in terze di ottava, il profilo temporale con costante di integrazione di 1 secondo e campionamento in modalità "fast", tutti i principali parametri statistici.

Durante la misura è stato effettuato il conteggio del traffico veicolare su via Gabbiana al fine della taratura del modello acustico.

Il punto di misura è stato posizionato a 25 metri dall'asse dei binari.

Nel tempo di misura è stato rilevato il transito di un solo convoglio ferroviario, come evidente dal profilo temporale.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata attraverso il software Evaluator 7820 della Bruel & Kjaer.

A seguire si riporta la geolocalizzazione del punto di misura, la documentazione fotografica e i risultati della misura.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	15 di 24
File: ACU CB02_v0				

Figura 8 – geolocalizzazione (google maps) e documentazione fotografica del punto di misura



Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	16 di 24
File: ACU CB02_v0				

Si riporta di seguito il profilo temporale della misura e le principali grandezze rilevate. Il dettaglio è riportato nel rapporto di prova in allegato.

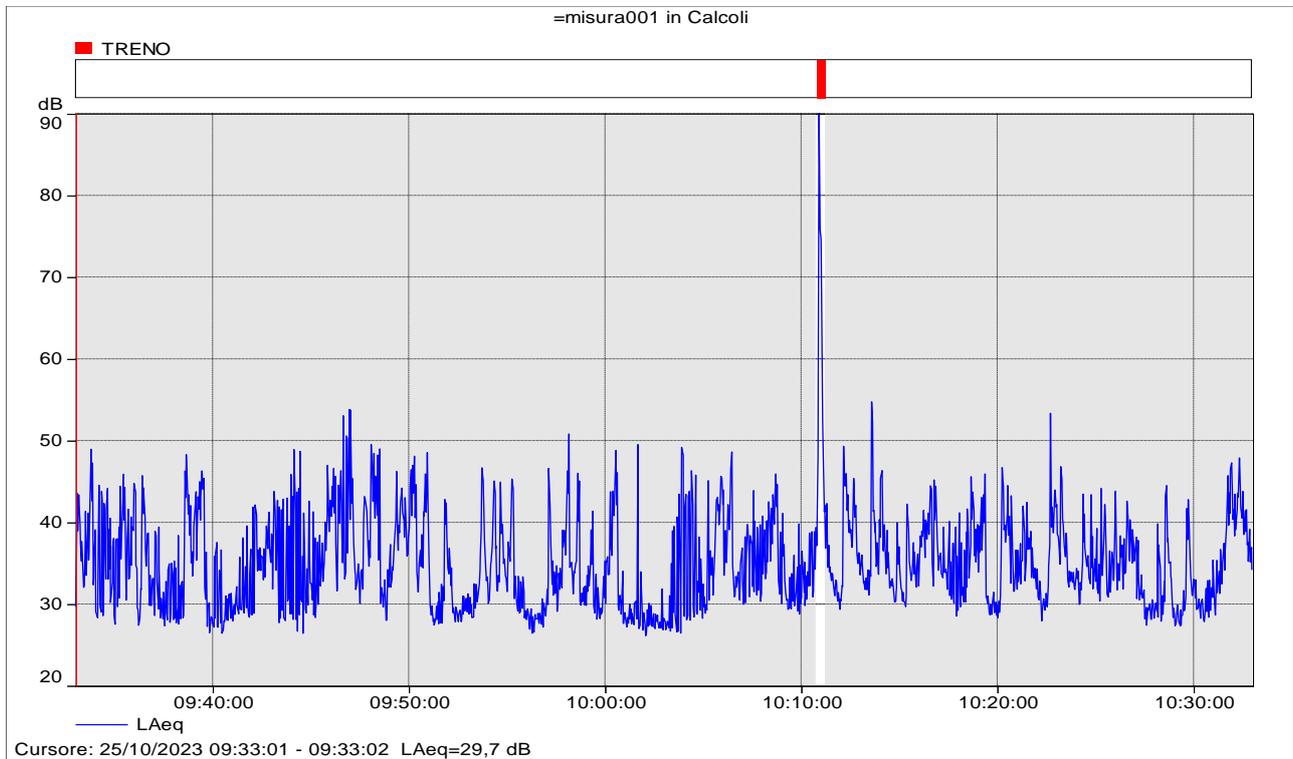


Tabella 2: Livello misurato

	Nome	Ora inizio	Durata	LAeq [dB]	LAF90 [dB]	LAF10 [dB]	LAE [dB]
1	Totale	25/10/2023 09	1:00:00	58,5	28,3	42,4	94,1
2	Senza marcatore	25/10/2023 09	0:59:35	38,4	28,3	42,3	73,9
3							
4	(Tutti) TRENO	25/10/2023 10	0:00:25	80,0	41,5	75,8	94,0

In considerazione del basso livello di rumore ambientale rilevato mascherando il rumore ferroviario (38,4 dbA), non si è ritenuto necessario misurare il rumore in orario notturno in quanto valutato trascurabile.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	17 di 24
File: ACU CB02_v0				

6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Per la valutazione del clima acustico viene impiegato il software di modellazione acustica SoundPlan Essential 5.1. Il software è validato a livello internazionale e progettato per modellare la propagazione acustica in ambiente esterno sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard internazionali.

Per questa elaborazione è stato utilizzato lo standard di calcolo proposto dalla norma CNOSSOS 2015 per sorgenti stradali e ferroviarie. Lo standard CNOSSOS EU:2015 rappresenta quello più recente per emanazione. Permette di calcolare l'emissione acustica delle sorgenti stradali e ferroviarie a partire dai dati in ingresso del numero di transiti, della velocità, delle caratteristiche dei mezzi e della temperatura dell'aria.

Il software restituisce in base alle sorgenti di rumore inserite, una mappa secondo la tecnica del "ray tracing", che calcola la propagazione del rumore in funzione della distanza, della morfologia del territorio, delle riflessioni dovute ad ostacoli ed al terreno. In questa sede è stata considerata una propagazione del rumore semisferica su superficie parzialmente assorbente per le superfici coltivate e riflettente per le superfici dure. Le mappe acustiche riportano i livelli di rumore calcolati nell'area oggetto di studio mediante curve isofoniche, ed i livelli puntuali calcolati in corrispondenza dei ricettori.

La procedura impiegata per la creazione del modello è riassumibile nei seguenti passi:

1. Costruzione del modello in Soundplan: sulla base cartografica (ortofoto) sono state ricostruite le sorgenti sonore e gli edifici principali in termini di posizionamento ed elevazione.
2. Validazione del modello di calcolo: sono stati inseriti nel modello i dati di traffico veicolare rilevati e validato il modello mediante il confronto tra il rumore misurato sul campo ed il rumore calcolato.
3. Calcolo del rumore residuo a facciata dei ricettori
4. Introduzione delle sorgenti di rumore relative all'intervento
5. Calcolo del rumore presso il ricettore e confronto con i limiti normativi

Dal software SoundPlan è stata importata la mappa dell'area comprensiva delle quote, costruito il DGM (Digital Ground Model) e sul modello importato sono state ricostruite le sorgenti acustiche.

In accordo con l'obiettivo del presente studio, il modello di calcolo del rumore residuo è stato validato considerando il solo rumore da traffico veicolare, escludendo il contributo della ferrovia, al fine di valutare il rumore residuo minimo dell'area.

I parametri di input del modello sono

- Via Gabbiana

veicoli	Giorno veicoli/ora	Velocità Km/h
leggeri	59	60
pesanti	2	50

- Asfalto poroso [NL-01]
- Temperatura 15°C

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	18 di 24
File: ACU CB02_v0				

6.1 Validazione del modello acustico

A seguire si riporta una rappresentazione tridimensionale del modello acustico dell'area di interesse con indicazione del punto di misura (giallo) ed una traccia dell'ubicazione del campo base.

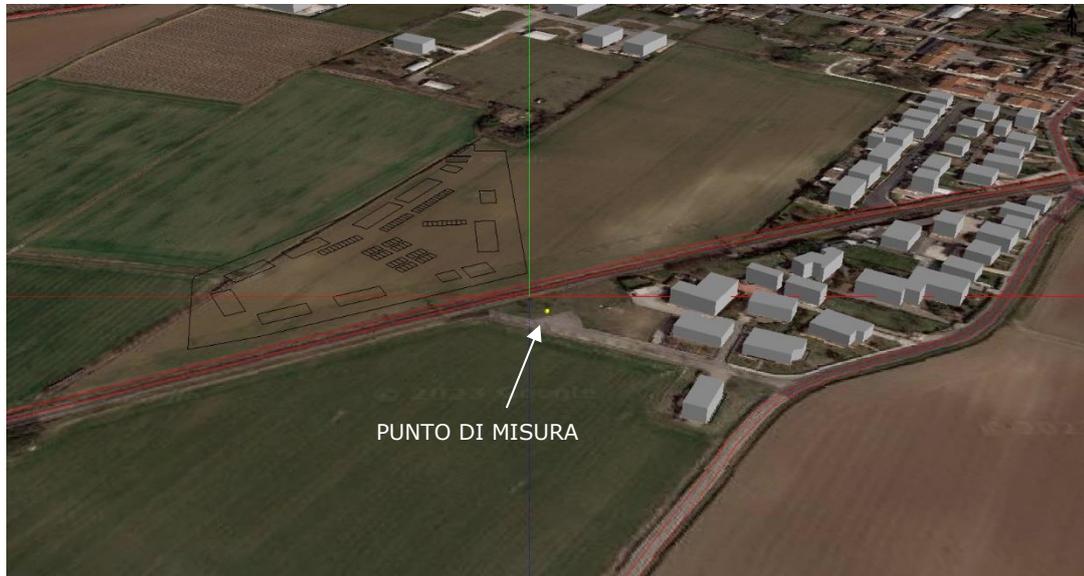


Figura 9 – Modello 3d dell'area di studio

L'indagine fonometrica ha permesso di validare il modello attraverso il confronto tra il rumore misurato sul campo e il valore calcolato dal software una volta introdotte le sorgenti. Sulla base della norma UNI 11143-1:2005 il modello può essere considerato valido quando la differenza tra il valore misurato e quello calcolato è inferiore ai 2 dB(A).

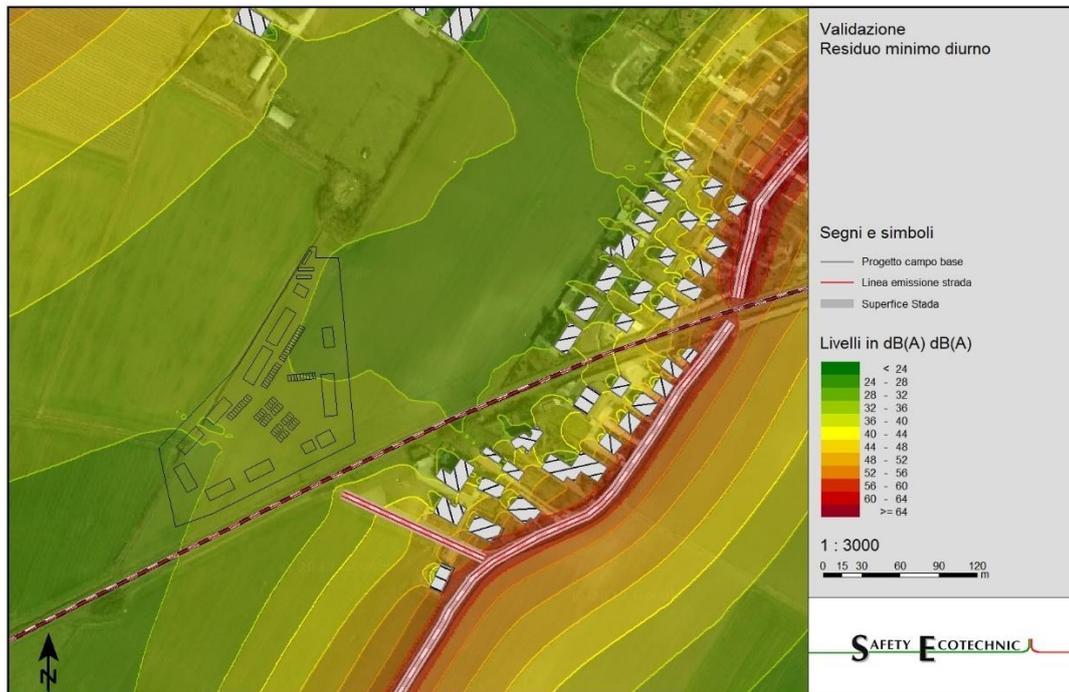
Nella tabella seguente si riporta il livello sonoro di misura e il livello sonoro di simulazione.

Tabella 3: Confronto tra il livello calcolato ed il livello misurato

Tempo di riferimento	Valore misurato [LAeq]	Valore calcolato [LAeq]	scarto
DIURNO	38,4	38,5	0,1

La convergenza dei livelli di calcolo rispetto a quelli di misura è ottima e il modello può essere considerato valido.

Figura 10 – Validazione del modello di calcolo



Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	20 di 24
File: ACU CB02_v0				

6.2 Rumore residuo ai ricettori

A seguire si riportano i livelli a facciata dei ricettori. Il calcolo è stato effettuato sul fronte delle facciate maggiormente esposte al rumore in corrispondenza del piano più alto.

In orario notturno si ipotizza un flusso veicolare orario pari al 10 % del flusso diurno.

Figura 11 – Livello residuo a facciata dei ricettori



Nel complesso l'area è caratterizzata da un rumore residuo particolarmente basso in orario diurno e tale da poter considerare trascurabile il rumore in orario notturno.

Data:	Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	21 di 24
File:	ACU CB02_v0				

6.3 Calcolo dell'impatto acustico

La previsione del rumore generato dalle lavorazioni si ottiene introducendo nel software di calcolo le sorgenti di rumore previste da progetto.

Come anticipato, in fase preliminare le sorgenti acustiche verranno ipotizzate sulla base dell'esperienza del tecnico acustico maturata in studi simili.

Si introducono le seguenti sorgenti acustiche:

- sistema centralizzato per ciascun dormitorio: si ipotizza una unità esterna di potenza $L_w = 80$ dbA in orario diurno e 75 dbA in orario notturno. L'unità esterna, introdotta come sorgente puntuale, è posizionata cautelativamente a tetto ma ragionevolmente verrà installata a terra.
- Unità esterne mono o multi split a parete di potenza $L_w = 70$ dbA posizionate a 3 mt da a terra, tipologia di impianto ipotizzata per le baracche ad uso uffici e servizi. Questi impianti si considerano attivi solo in orario diurno.
- Area di carico/scarico merci per la mensa: sorgente areale $L_w = 90$ dbA totali esclusivamente in orario diurno
- Viabilità interna. Si considera un flusso veicolare leggero medio di 20 auto e 2 furgoni l'ora in orario diurno, 3 veicoli leggeri in orario notturno. La velocità è fissata a 20 km/h.
- Flusso veicolare di accesso alla struttura con percorso preferenziale da e verso la SS10. Si considera un flusso veicolare leggero medio di 20 auto e 2 furgoni l'ora in orario diurno, 3 leggeri in orario notturno. La velocità è fissata a 50 km/h.

Il rumore di origine antropica si considera trascurabile.

A seguire si riportano le mappe acustiche calcolate e la tabella con i livelli di rumore a facciata.

Figura 12 – Impatto acustico CB02





Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	23 di 24
File: ACU CB02_v0				

Tabella 5: Impatto acustico CB02livelli a facciata dei ricettori

Ricevitore	Lato edificio	Piano	Limite dB(A)		Livello dB(A)	
			Giorno	Notte	Giorno	Notte
2092	Nord ovest	ultimo	50	40	41,4	31,0
2091	Nord ovest	ultimo	50	40	41,4	31,9
R1	Sud Est	ultimo	50	40	32,1	22,6
	Sud Ovest	ultimo	50	40	37,0	27,1

L'attività del campo base determina livelli di rumore a facciata dei ricettori ampiamente inferiori a 50 dBA nel tempo di riferimento diurno e 40 dBA nel tempo di riferimento notturno, di conseguenza in applicazione dell'art 4 comma 2 del DPCM 14/11/97 [cfr pag 4]) non si calcola il valore differenziale in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Data: Ottobre 2023	COMUNE DI CASTELLUCCHIO	Campo Base CB02	Documento di impatto acustico	24 di 24
File: ACU CB02_v0				

7. CONCLUSIONI

La valutazione di impatto acustico previsionale del campo base CB02 è stata condotta attraverso rilievi strumentali sul campo e la successiva elaborazione di un modello acustico con software SoundPlan Essential 5.1.

A conclusione si rileva quanto segue:

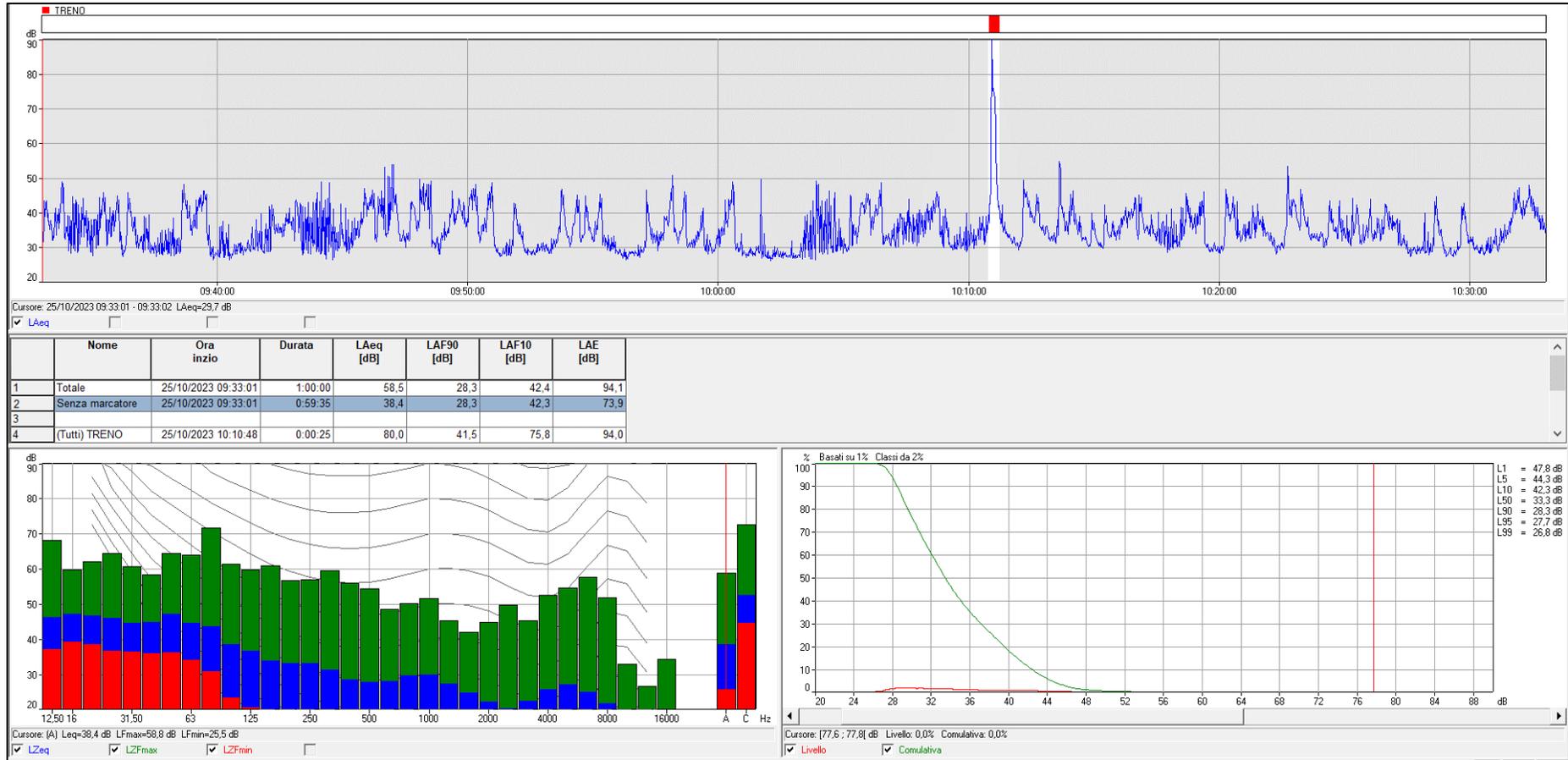
- lo studio ha evidenziato che l'attività rispetta i limiti assoluti di immissione e previsti dalla zonizzazione acustica del comune di Castellucchio e di essere nelle condizioni applicazione del criterio del rumore trascurabile ai fini della valutazione del rumore di immissione differenziale

L'impatto acustico del Campo Base CB.02, ubicato nel comune di Castellucchio (MN), rispetta tutti i livelli di rumore previsti dalla normativa di settore ed il contributo dell'insediamento al rumore ambientale risulta trascurabile nei confronti di tutti i ricettori.

ALLEGATO 1.

RAPPORTO DI PROVA DELLA MISURA

MISURA

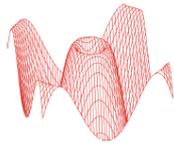


ASSENZA DI TONI PURI

COMPONENTI IMPULSIVE NON RILEVATE

ALLEGATO 2.

***CERTIFICATI DI TARATURA DELLA
STRUMENTAZIONE***



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49893-A
Certificate of Calibration LAT 068 49893-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-10-19
- cliente <i>customer</i>	SAFETY ECOTECHNIC SRL 40139 - BOLOGNA (BO)
- destinatario <i>receiver</i>	SAFETY ECOTECHNIC SRL 40139 - BOLOGNA (BO)

Si riferisce a

<i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Analizzatore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	2250
- matricola <i>serial number</i>	3002590
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-10-18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022-10-19
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

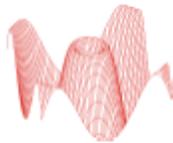
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)



L.C.E. S.r.l. a Socio Unico
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 068

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 49890-A
Certificate of Calibration LAT 068 49890-A

- data di emissione
date of issue 2022-10-19
- cliente
customer SAFETY ECOTECHNIC SRL
40139 - BOLOGNA (BO)
- destinatario
receiver SAFETY ECOTECHNIC SRL
40139 - BOLOGNA (BO)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 4231
- matricola
serial number 3006083
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2022-10-18
- data delle misure
date of measurements 2022-10-19
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Direzione Tecnica
(Approving Officer)