

IMPIANTO DI PRODUZIONE  
BIOMETANO AVANZATO IN  
FORMA GASSOSA (CNG)  
MEDIANTE BIODIGESTIONE  
ANAEROBICA DI RIFIUTI  
ORGANICI, CON RECUPERO CO<sub>2</sub> E  
FERTILIZZANTE, DA REALIZZARE  
NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI  
OSTELLATO (FE) IN AREA  
INDIVIDUATA AL FOGLIO 59  
PARTICELLA 97 DI COMPLESSIVI  
MQ 34.049



REGIONE  
EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA  
DI FERRARA

COMUNE DI  
OSTELLATO

r\_emiro.Giunta - Prot. 18/07/2022.0638573.5

STUDIO FONOMETRICO  
PREVISIONALE

P R O G E T T O   D E F I N I T I V O

PROPONENTE: ADRIAMET s.r.l.

PROGETTAZIONE DEFINITIVA:

STAMNOS MOBILITY® s.r.l.

DICIEMBRE LEGA S.L.U.



DOC.

10

Aprile 2021

Rev. 01 - giugno 2022

Rev.

Rev.

Rev.

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO IN FORMA GASSOSA (CNG) MEDIANTE BIODIGESTIONE ANAEROBICA DI RIFIUTI ORGANICI, CON RECUPERO DI FERTILIZZANTE E CO<sub>2</sub>. DA REALIZZARE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI OSELLATO (FE) IN AREA INDIVIDUATA AL FOGLIO 59, PARTICELLA 97 DI COMPLESSIVI MQ 34.049



REGIONE  
EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA  
DI FERRARA

COMUNE DI  
OSSELLATO

## STUDIO FONOMETRICO PREVISIONALE

### PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE: ADRIAMET S.R.L.

PROGETTAZIONE DEFINITIVA:

SICURIMPRESA S.R.L.

**SicurImpresa**

DOC.

10

Aprile 2021

Rev.

Rev.

Rev.

Rev.

## SOMMARIO

Premessa .....	2
1. Riferimenti normativi .....	2
2. Finalità e approccio metodologico.....	3
3. Inquadramento territoriale .....	3
4. Limiti Acustici .....	4
5. Inquadramento progettuale e caratterizzazione sorgenti .....	5
6 Analisi e Rilievi .....	7
6.1 Analisi della rumorosità esistente .....	7
6.2 Strumentazione di misura .....	8
7. Previsione impatto acustico .....	9
7.1 Dati di input.....	10
7.2 Impatto acustico (Situazione Post-operam in periodo diurno) .....	11
7.3 Impatto acustico (Situazione Post-operam in periodo notturno) .....	12
8 Verifica dei limiti.....	12
9 Conclusioni .....	14

## **Premessa**

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di biometano avanzato mediante biodigestione anaerobica di rifiuti organici, a Ostellato (FE). L'impianto sorgerà lungo Via Donatello nella parte orientale dell'area industriale SIPRO.

Il presente studio, prodotto ai sensi dell'articolo 8 comma 4 della Legge 447/95 e del D.G.R. 14/04/2004 n.673, è volto a valutare la compatibilità del territorio rispetto al funzionamento dell'impianto previsto.

### **1. Riferimenti normativi**

É la legge n. 447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dall'inquinamento acustico, di conseguenza la presente relazione è stata redatta ai sensi dell'articolo 8 comma 4 della Legge 447/95 e successive modifiche ed integrazioni, in accordo con la normativa vigente in materia d'inquinamento acustico, con particolare riferimento a:

- Legge 26/10/95 n. 447 – Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D. 16/3/98 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- L.R. Emilia Romagna n. 15 del 09/05/2001 – Norme in materia di inquinamento acustico;
- D.G.R. n° 2053 del 09/10/2001 "Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art. 2 della L.R. 15/2001;
- D.G.R. n° 673 del 14/04/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione di clima acustico"
- D.M. 30 marzo 2004 n° 142 "Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447."
- D.P.R. 18/11/1998, n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".
- DECRETO 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" Delib. Giunta Regionale 14/4/04 n.673 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9/5/01 n.15.

Il relativo decreto attuativo D.P.C.M. 14/11/97 stabilisce i nuovi valori limite di emissione e di immissione delle sorgenti sonore. I primi si riferiscono al "valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa", mentre i secondi al "valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore". Per quanto riguarda l'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, il decreto 142/04 stabilisce per ogni tipologia di infrastruttura stradale le fasce di pertinenza acustica ed i limiti ad esse relative per entrambi i periodi di riferimento.



## **2. Finalità e approccio metodologico**

Oggetto di questo studio è la verifica delle emissioni sonore imputabili all'insediamento delle succitate attività riguardo sia le sorgenti di rumore fisse (impianti) che le sorgenti mobili. La suddetta valutazione, condotta secondo i criteri di cui alla D.G.R. 2053/01 della regione Emilia Romagna, fonda i suoi presupposti sui seguenti elementi:

1. riferimenti normativi e zonizzazione acustica dell'area;
2. indagine conoscitiva dello "stato di fatto acustico", con rilevazione dei livelli di rumore in un determinato contesto territoriale;
3. valutazioni di eventuali situazioni critiche;
4. eventuali proposte e progetti di opere di bonifica.

Per quanto riguarda il punto 1 ci si è basati sulla zonizzazione acustica effettuata dal Comune di Ostellato che assegna all'area in esame la Classe VI (aree esclusivamente industriali).

La valutazione dello stato di fatto ha comportato l'esecuzione di alcuni campionamenti nel mese di Marzo 2021, che hanno permesso di tarare con più precisione il modello acustico realizzato. Nella stessa occasione si sono caratterizzate le tipologie dei ricettori potenzialmente più esposti.

La valutazione d'impatto acustico previsionale, *post operam* è stata eseguita facendo uso di un modello matematico, denominato MITHRA versione 5.1.20 munito anche di modello per il rumore da traffico veicolare, dotato d'algoritmo per il calcolo dei livelli equivalenti della pressione sonora a partire dai livelli di potenza sonora in bande di ottava. Tale modello è stato tarato in base alle misure effettuate. I dati di input rispetto ai nuovi impianti sono stati forniti dalla committenza. Chiaramente oltre alle sorgenti di progetto sono state considerate nel modello anche quelle esistenti ascrivibili all'adiacente comparto produttivo.

Lo studio eseguito è stato effettuato in accordo alle prescrizioni della vigente legislazione (L. 447/95 e relativi decreti attuativi) dal sottoscritto, Dott. Vittorio Colamussi, tecnico competente ai sensi della legge suddetta.

## **3. Inquadramento territoriale**

La centrale in oggetto verrà ubicata nella parte nord orientale del comparto industriale SIPRO di Ostellato del territorio di Ostellato, lungo Via Donatello (Fig.1). Il sito in cui verrà collocato l'impianto è classificato all'N.C.T. del Comune di Ostellato al Foglio 59 mappali 97.

L'area di intervento è così delimitata:

- a nord oltre a via Donatello che serve il comparto artigianale è presente un'area produttiva agricola a seminativo;
- a est, si localizzano lotti produttivi non utilizzati;
- a sud si localizza un stabilimento chimico facente parte della società Cromital spa;
- a ovest è presente via Sandro Botticelli oltre la quale si sviluppa il comparto artigianale della Sipro.

Le coordinate UTM sono 32T 265680.82 m E, 4958636.47 m N. Nelle aree circostanti il futuro impianto come visto si trovano sui fronti nord ed est campi agricoli a seminativo e lotti artigianali non utilizzati, e sui fronti sud e ovest, capannoni che ospitano differenti attività produttive. Le valutazioni sul contributo acustico derivante dal progetto in esame verranno quindi riferite ai ricettori produttivi individuati nel primo intorno e al ricettore residenziale (R1) più prossimo esterno all'area produttiva e

localizzato a poco più di 900 m in direzione est (Fig.1). Trattasi di abitazione rurale a 2 piani fuori terra.



Fig.1 Ubicazione area di progetto

#### 4. Limiti Acustici

In base alla classificazione acustica del comune di Ostellato (Fig.3) l'impianto in progetto e il suo intorno significativo ricadono in **classe VI "Aree esclusivamente industriali"**: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. Il ricettore residenziale R1 considerato ricade in **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". I limiti assoluti a cui sono soggette tali classi sono evidenziati nelle seguenti tabelle.

**Tabella C del DPCM 14/11/97 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)**

Classe	Tipo di area	Tempo di riferimento	
		diurno	notturno
I	Aree particolarmente protetta	50	40
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
<b>III</b>	<b>Aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
<b>VI</b>	<b>Aree esclusivamente industriali</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

Per quanto concerne l'applicabilità del limite espresso con il criterio differenziale (differenza tra rumore ambientale LA e rumore residuo LR), valgono i limiti di 5 dB(A) in periodo diurno e di 3 dB(A) in periodo notturno. Relativamente a tali limiti il comma 4 del D.P.C.M. 14/11/97 stabilisce come questi “non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Tale limite non si applica nelle aree classificate in classe VI.

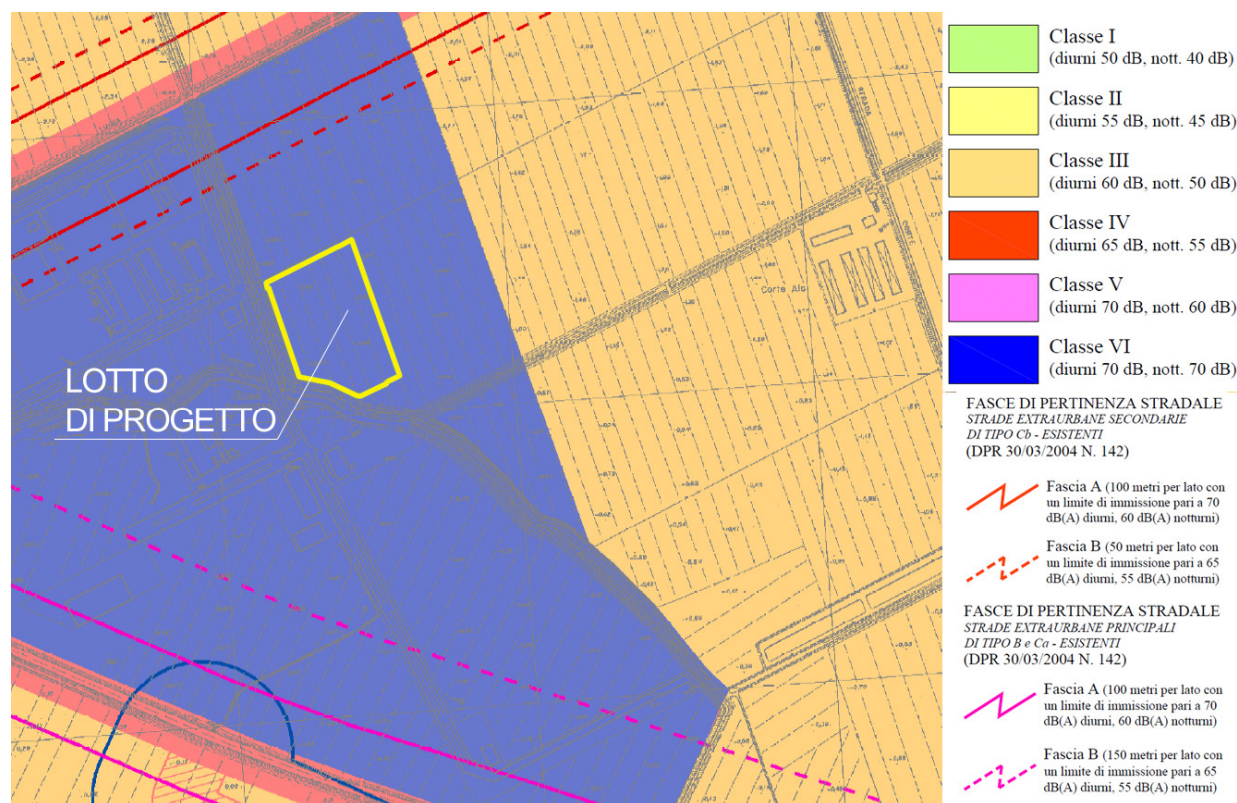


Fig.3 Zonizzazione acustica

## 5. Inquadramento progettuale e caratterizzazione sorgenti

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di biometano avanzato da recupero della Frazione Organica del Rifiuto Solido Urbano (di seguito FORSU). La soluzione proposta è in grado di processare fino 36.463 tonnellate/anno di matrici. Considerando le quantità di matrici trattate, 36.463 tonnellate/anno, si può dedurre come la quantità giornaliera non potrà essere superiore a 100 tonnellate/giorno.

Nell'ottica dell'economia circolare e del miglioramento ambientale, il progetto, oltre a prevedere la produzione di biometano, è stato concepito per realizzare un digestato di alta qualità classificabile come fertilizzante UE (secondo il regolamento UE 2019/1009) ed il totale recupero e liquefazione della CO<sup>2</sup> rimossa dalla purificazione del biogas (come richiesto dal DGR Emilia Romagna Nr. 2347 del 22/11/2019).

La designazione specifica del fertilizzante prodotto è Digestato UE “Categoria di Materiali Costituenti CMC 5”.



Per il conferimento delle matrici in ingresso, è stato scelto un approccio al chiuso. La movimentazione di tali matrici avviene infatti in un apposito edificio, tenuto in depressione rispetto all'esterno e munito di scrubber e biofiltro per l'abbattimento degli odori. Per abbattere ulteriormente la possibile fuoriuscita di odori durante l'ingresso dei mezzi di trasporto, viene utilizzata una doppia porta avendo quindi una camera di attesa e mai una connessione diretta con l'esterno. Per lo stesso motivo, i mezzi di trasporto, una volta eseguito lo scarico sono obbligati a transitare in un apparato lavaruote per pulire eventuali residui dovuti alla procedura di scarico.

Per massimizzare la sostenibilità ambientale, l'impianto è stato progettato in modo da garantire l'autosufficienza termica tramite l'utilizzo di CHP, installazione di solare termico, scambiatori di calore per il recupero di cascami termici e pompe di calore, limitando, per quanto possibile, le dispersioni termiche fisiologiche dell'impianto. Questo è stato reso possibile apportando le seguenti migliorie:

- Controllo della temperatura su serbatoio di idrolisi e digestori con circuiti separati
- Coibentazione del tetto dei serbatoi in aggiunta alla coibentazione standard delle pareti
- Inclusione nel progetto di almeno un circuito di recupero termico in modo da ottimizzare il bilancio termico complessivo dell'impianto.
- Recupero termico dal sistema di upgrade del biogas in biometano
- Recupero termico dalla sezione WWTP (soffianti e ricircolo mixed liquor).

Una volta prodotto il biometano ne è prevista la consegna verso il metanodotto di prima specie. L'impianto inoltre include un sistema interno di trattamento delle acque di processo e non, in grado di garantire la compatibilità al D. Lgs 152/06 come dettagliato in modo esaustivo nella relazione specialistica "Relazione Specialistica Gestione delle Acque". Allo scopo di rendere il più chiaro e facilmente consultabile la documentazione, l'impianto è stato idealmente suddiviso in aree funzionali. Nello specifico identifichiamo:

- A. Amministrazione e controllo
- B. Conferimento matrici
- C. Pretrattamento matrici
- D. Digestione anaerobica
- E. Trattamento digestato
- F. Upgrading Biometano/CO<sub>2</sub>
- G. Consegna Biometano/CO<sub>2</sub>
- H. Trattamento Acque
- I. Controllo Odori
- J. Gestione scarti
- K. Ausiliari

Per approfondire i dettagli delle singole aree il lettore è invitato a consultare il documento "Relazione di processo" in cui ogni singola area è descritta nel dettaglio.

A sua volta queste aree funzionali sono state suddivise in delle sotto-aree o zone, indicate da un numero. Avremo quindi ad esempio a.1, a.2 etc., per evidenziarne il riferimento nel seguente documento sono sempre indicate tra parentesi (a.1) (a.2) etc. Le zone possono far riferimento ad una singola macchina, ad un assieme di macchine, ma anche a dei locali o parti di esso dedicati ad uno scopo univoco come ad esempio lo stoccaggio di un certo materiale o lo svolgimento di una certa attività

Sotto il profilo acustico la committenza ha fornito le pressioni sonore ad 1 m di distanza per tutte le sorgenti previste in fase di Upgrading. Nella tabella 1 se ne

riporta la descrizione, la pressione, la geometria imputata nel programma di simulazione e la numerazione come da planimetria allegata. Relativamente al traffico stimato in massimo 10 camion in arrivo al giorno esclusivamente in periodo diurno si riportano in Tab. 2 gli spettri di potenza in bande di 1/3 ottava, la tipologia di sorgente e la sigla in riferimento alla planimetria allegata. In accordo con la norma ISO 9613, la tipologia di sorgente scelta per la simulazione del traffico stradale è di tipo lineare. La direttività della sorgente è supposta emidirezionale, con raggio di 2000 m., sul piano di appoggio: è stato supposto che la sorgente emetta cento raggi diversi il cui contributo energetico decade a zero entro tre riflessioni; per il terreno è stato impostato un parametro di riflessione uguale a 600 (standard ground).

N.	Descrizione	Pressione sonora ad 1 m [dB(A)]	Geometria
1	Soffiante	81	Puntuale
2	Compressore biogas	85	Areale
3	Pompa circolazione soluzione	65	Puntuale
4	Chiller/pompa di calore	76.5	Areale
5	Cogeneratore	80	Areale
6	Caldaia riscaldamento biometano	60	Puntuale

Tab1. Livelli di pressione sorgenti nella fase Upgrading

	Sorgente	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw	Tipologia
7	Traffico mezzi pesanti	47.5	77.5	74	71.5	71.5	67.5	62.5	32.5	75.5 dB(A)/m	Lineare

Tab.2 Valori in frequenza delle sorgenti utilizzate nel modello elaborato

## 6 Analisi e Rilievi

### 6.1 Analisi della rumorosità esistente

L'analisi della rumorosità esistente, funzionale alla modellizzazione del quadro *ante operam* si è basata sulle misure effettuate nelle seguenti occasioni:

- Campagna di monitoraggio, effettuata dallo scrivente Martedì 02 e Mercoledì 03 Marzo 2021, durante la quale sono state effettuate misurazioni nei punti ritenuti maggiormente significativi (vedi planimetria allegata). Tale monitoraggio ha preso in considerazione il periodo di riferimento diurno e notturno. In tab.1 si riportano i livelli di pressione misurati e arrotondati secondo quanto previsto dalla normativa mentre in allegato vengono riproposti le schede dei rilievi da cui non è emersa la presenza di rumori caratterizzati da componenti impulsive e/o tonali.

Stazione di misura	TM	Data (Ora)	Livello Equivalente	Note
<b>S1</b> Lungo Via S. Botticelli	10'	02/03/2021 (14:56)	<b>60</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via S. Botticelli e Sp.32.
<b>S2</b> Lungo Via S. Botticelli	10'	02/03/2021 (15:09)	<b>59</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via S. Botticelli..
<b>S3</b> Lungo Via S. Botticelli	10'	02/03/2021 (15:24)	<b>62</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via S. Botticelli.
<b>S4</b> Lungo Via Donatello	10'	02/03/2021 (15:39)	<b>44</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via Donatello.
<b>S5</b> Lungo Via Donatello	19h 44'	02/03/2021 (16:17)	<b>Diurno 48,5</b> <b>Notturmo 46</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via Donatello.

Tab. 3 Rilievi

Presso S5 si è condotta una misura di lunga durata con centralina al fine di rilevare il clima anche durante il periodo di riferimento notturno. Come si può notare sia dalla storia temporale sia dai valori LN riportati nella scheda allegata durante il periodo notturno il rumore di fondo si alza rispetto al periodo di riferimento notturno. Ciò presumibilmente si lega all'attivazione di sorgenti legate al comparto industriale attiguo.

Data	Periodo di riferimento	Fascia oraria	Livello equivalente [dB (A)]
02/03/2021	Diurno	16-17	52.0
02/03/2021	Diurno	17-18	42.1
02/03/2021	Diurno	18-19	40.8
02/03/2021	Diurno	19-20	44.5
02/03/2021	Diurno	20-21	45.1
02/03/2021	Diurno	21-22	44.5
02/03/2021	Notturmo	22-23	45.0
02/03/2021	Notturmo	23-24	46.4
03/03/2021	Notturmo	24-01	44.6
03/03/2021	Notturmo	01-02	45.1
03/03/2021	Notturmo	02-03	44.1
03/03/2021	Notturmo	03-04	44.6
03/03/2021	Notturmo	04-05	45.6
03/03/2021	Notturmo	05-06	50.0
03/03/2021	Diurno	06-07	51.0
03/03/2021	Diurno	07-08	52.5
03/03/2021	Diurno	08-09	49.4
03/03/2021	Diurno	09-10	45.4
03/03/2021	Diurno	10-11	50.5
03/03/2021	Diurno	11-12	41.8
03/03/2021	Diurno	12-12:49	51.1

Tab. 3 Livelli di pressione orari rilevati in S5

## 6.2 Strumentazione di misura

L'apparecchiatura utilizzata, o catena di misura, è rispondente interamente a quanto richiesto dall'articolo 2 del Decreto Ministero dell'Ambiente 16/03/1998 in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994; i filtri sono conformi alla norma EN 612690/1995 (IEC 1260); il microfono è conforme alla EN 61094-1/1994 – EN 61094-2/1995 – EN 61094-3/1995 – EN 61094-4/1995; il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4.

La strumentazione è stata controllata con calibratore di classe 1, secondo la norma IEC 942/1988.

- **Fonometro** Analizzatore ed integratore di classe 1 - costruttore SVANTEK modello SVAN 959, matricola 12914 con microfono 01-dB modello MCE 212 matricola 39695, certificati di taratura LAT 068 38088-A del 05/10/2016 eseguita presso il Centro LAT n. 068 e LAT 068 45873-A del 30/09/2020 eseguita presso il Centro LAT n. 068;
- **Calibratore** costruttore 01-dB modello CAL01, matricola 11070, certificati di taratura n. LAT 171 A0490416 del 19/04/2016 rilasciato dal Centro LAT n. 171 e n. LAT 068 45872-A del 30/09/2020 rilasciato dal Centro LAT n. 068.

La localizzazione e la durata della misurazione sono state stabilite per una rappresentatività dei valori ottenuti, anche in relazione alle caratteristiche del rumore, e dei fattori ambientali.

Prima e dopo la rilevazione è stata eseguita la taratura dello strumento con calibratore acustico confermando la validità delle misure stesse.

Le condizioni meteorologiche sono risultate prive di precipitazioni e con velocità del vento inferiore a 5 m/s nei tempi di misura.

Le misure sono state eseguite secondo le modalità citate nel Dec. del 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”, mentre i valori rilevati sono stati riferiti al D.P.C.M. del 14/11/97 “Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore”. Sono stati utilizzati i seguenti simboli:

**Tr** - tempo di riferimento nel periodo diurno tra le ore 6,00 e le ore 22,00 e notturno tra le 22,00 e le 6,00;

**To** - tempo di osservazione diurno nei giorni 02/03/2021;

**Tm** - tempo di misura di 10 minuti per i rilievi a spot e 19 ore e 44 minuti per rilievo con centralina;

**Leq** - livello continuo equivalente ponderato “A” per un tempo sufficientemente rappresentativo della rumorosità in oggetto;

Velocità del vento – inferiore a 5 m/s;

Assenza di precipitazioni, cielo sereno.

## 7. Previsione impatto acustico

La valutazione previsionale d’impatto acustico è stata condotta con il Software MITHRA 5.1.20 munito anche di modello per il rumore da traffico veicolare, dotato di algoritmo per il calcolo dei livelli equivalenti della pressione sonora a partire dai livelli di potenza sonora in bande di ottava. Quando i dati di potenza sonora non sono disponibili direttamente, essi vengono ricavati mediante il modulo calcolo “inverse” del programma computazionale. L’attivazione di questa funzione richiede in ingresso dati di livello equivalente di pressione sonora e fornisce in uscita i livelli di potenza sonora espressa in dB (A)/m per le sorgenti lineari e in dB (A) per le sorgenti puntiformi.

### **Algoritmo calcolo**

La formula applicata per il calcolo del livello sonoro continuo equivalente ponderato  $A_{Lp}$  sui ricettori virtuali è la seguente:

$$L_p = L_w - (A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{screen} + A_{ref})$$

dove:

- $L_w$  = livello di potenza sonora
- $A_{div}$  = attenuazione dovuta a divergenza geometrica
- $A_{atm}$  = attenuazione dovuta all’assorbimento atmosferico
- $A_{ground}$  = attenuazione dovuta all’effetto suolo
- $A_{screen}$  = attenuazione dovuta a diffrazione
- $A_{ref}$  = attenuazione dovuta a riflessione da superfici verticali

La formula applicata per il calcolo del livello di potenza sonora per metro delle strade  $LW$  è la seguente:

$$LW = LW_{VL} + 10\log((\text{flow} + \text{flow} \times \%PL \times (EQ - 1)/100/V_{50}) - 30$$

$$LW_{VL} = 46 + 30\log V_{50} + C$$

dove:

$LW_{VL}$  = livello di potenza sonora di un veicolo leggero  
 flow = numero di veicoli per ora  
 %PL = percentuale di veicoli pesanti  
 EQ = fattore di equivalenza veicoli leggeri – veicoli pesanti  
 $V_{50}$  = velocità dei veicoli  
 c = costante di correzione dovuta alla tipologia di traffico (fluida, interrotta, accelerata)

## 7.1 Dati di input

Il calcolo di impatto acustico previsionale per essere attendibile necessita fondamentalmente di una modellizzazione tridimensionale del layout progettuale il più realistica possibile e di una caratterizzazione delle sorgenti presenti. I dati forniti dai progettisti relativamente alla disposizione, alla struttura e alle dimensioni degli impianti sono stati sufficienti per la creazione di un modello tridimensionale, sul quale il software potesse lavorare. In Fig.4 si riporta il modello 3D del sito in esame. Il passo successivo è stato quello dell'individuazione e caratterizzazione delle sorgenti presenti fisse e mobili. Il confronto con i progettisti sulla base dei dati in nostro possesso e sulle ipotesi progettuali ha portato alla definizione di diverse sorgenti (vedi planimetria allegata).

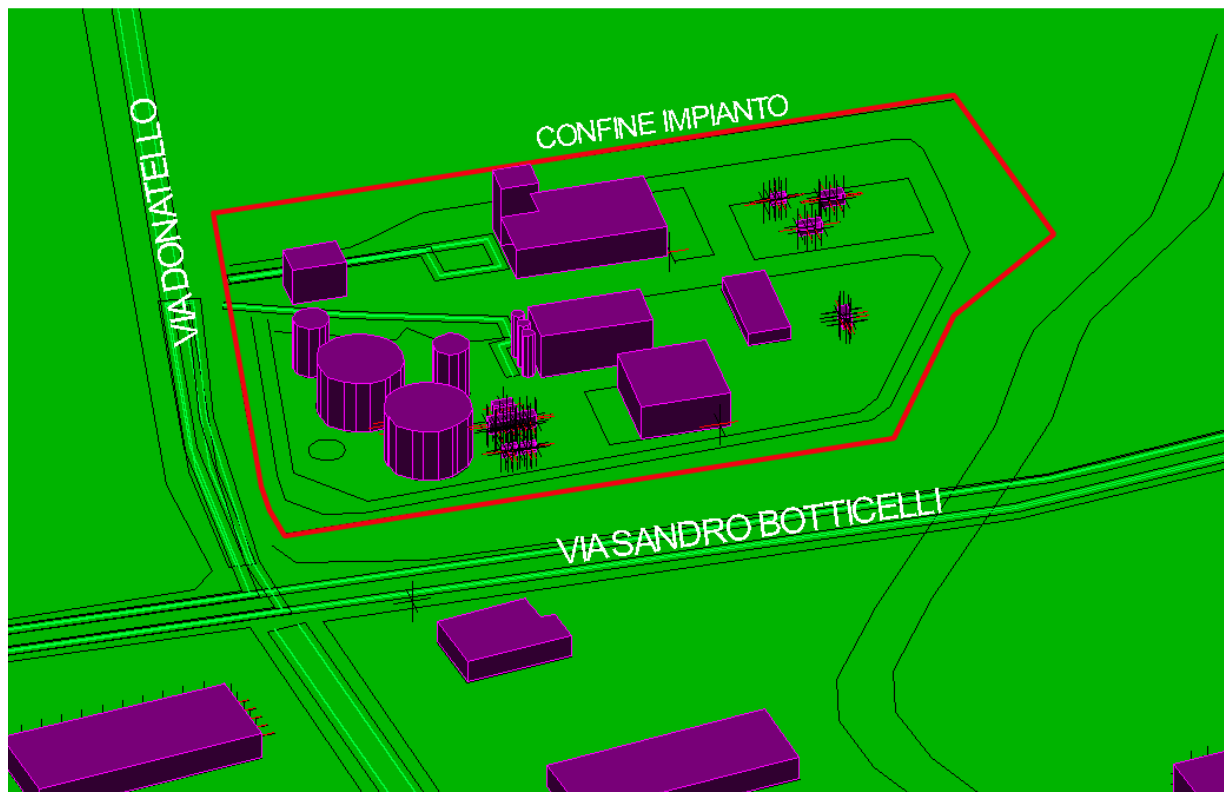


Fig.4 Modello 3D del sito in progetto

In base a quanto sinora esposto l'approccio per verificare il rispetto dei limiti di legge e fornire un confronto veritiero tra la situazione attuale e quella di progetto ha preso in



considerazione le sorgenti previste sia fisse che mobili. Nel paragrafo 5 si sono descritte le principali sorgenti inputate nel modello.

## 7.2 Impatto acustico (Situazione Post-operam in periodo diurno)

Per la valutazione dell'impatto acustico dell'opera si è considerato il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti ascrivibili all' impianto di biogas. Nelle seguenti figure si riportano le mappature isofoniche ad ampia scala e di dettaglio relative alla rumorosità *post-operam* durante il periodo diurno.



Fig.5 Mappatura isofonica (h.3 m) a grande scala della situazione *post operam* diurna

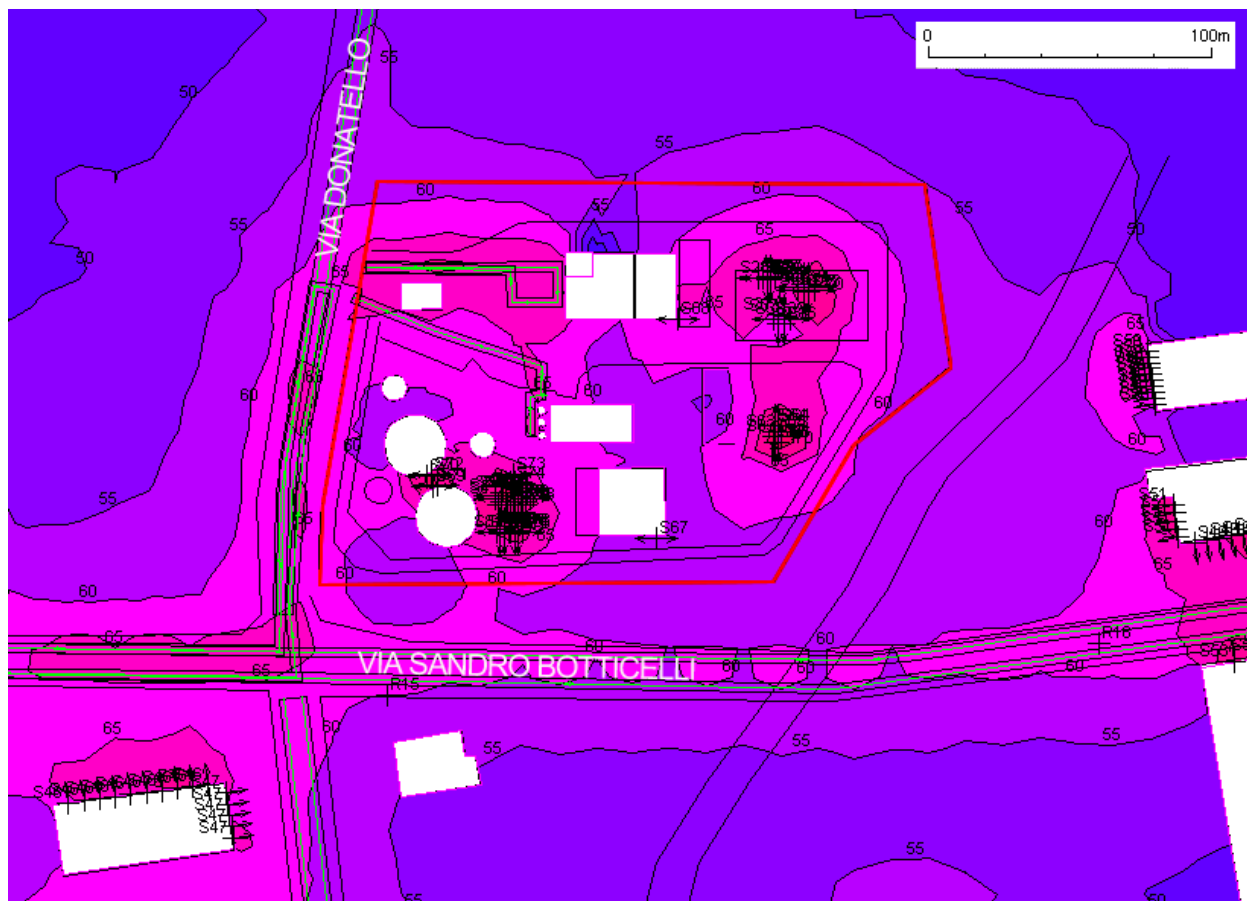


Fig.6 Mappatura isofonica (h.3 m) di dettaglio della situazione post operam diurna

### 7.3 Impatto acustico (Situazione Post-operam in periodo notturno)

La valutazione degli impatti durante il periodo notturno (22:00-06:00) è stata simulata escludendo la rumorosità degli impianti e mezzi il cui utilizzo non è previsto in tale fascia oraria. Le risultanze della simulazione si riportano nelle seguenti figure (Fig.7 ed 8).

### 8 Verifica dei limiti

Per quanto concerne i **limiti assoluti di immissione** ( 70-70 dB(A) Classe VI e 60-50 dB(A) Classe III) dall'osservazione delle mappature isofoniche per il periodo diurno e notturno emerge presso i ricettori produttivi ricadenti nel comparto industriale e per R1 il sostanziale rispetto di tali valori. Il calcolo derivante dalla modellizzazione infatti indica in facciata ad R1 i livelli di pressione riportati nella seguente tabella:

Ricettore	Piano	Livello sonoro [dB(A)]	
		DIURNO	NOTTURNO
R1	Terra	36,5	30,4
	Primo	36,9	30,9

Livelli sonori attesi in facciata ad R1

Per quanto riguarda i **limiti differenziali** i valori attesi in facciata al ricettore R1 mostrano valori irrisori al fine della verifica già esternamente all'abitazione.

Relativamente ai ricettori produttivi limitrofi al futuro impianto ricadendo in Classe VI non si applica il limite differenziale.



Fig.7 Mappatura isofonica (h.3 m) a grande scala della situazione post operam notturna

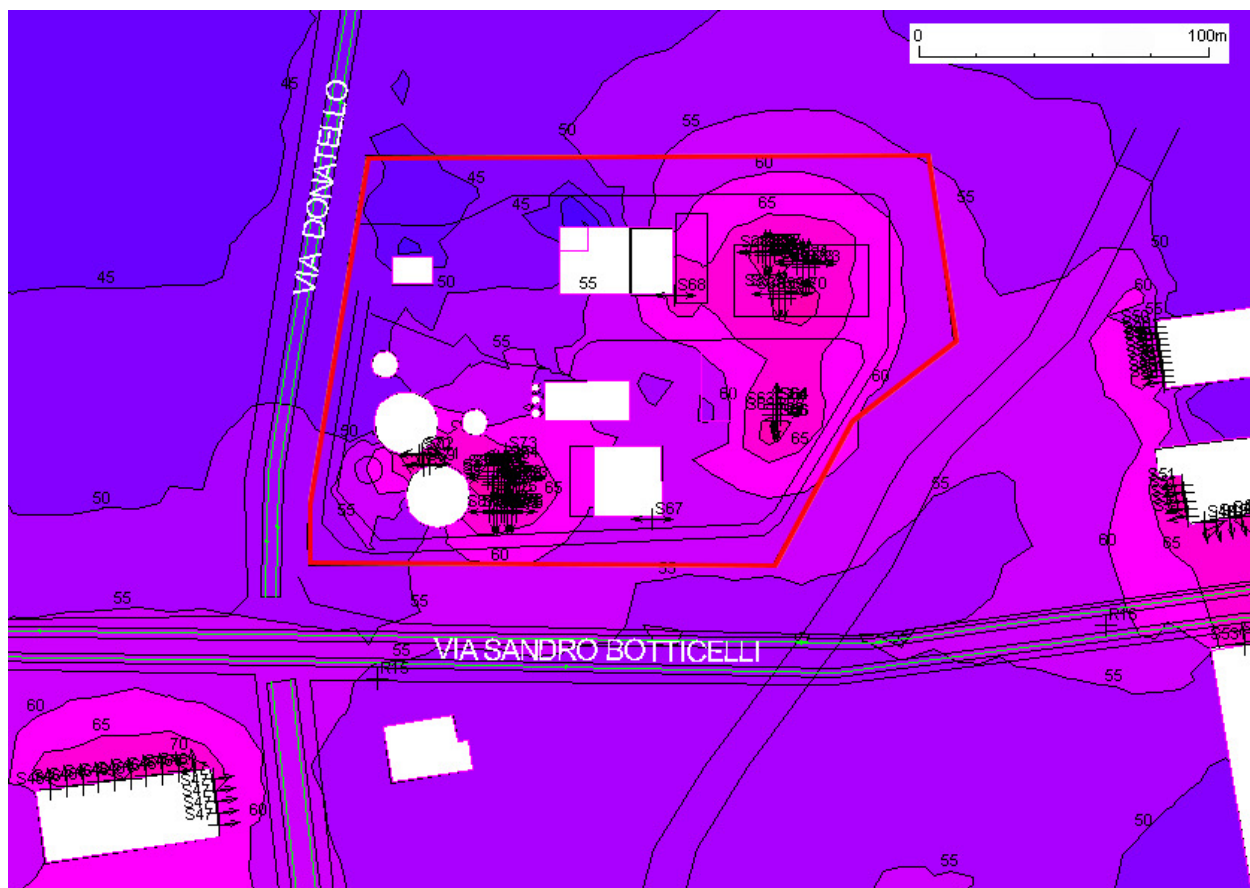


Fig.8 Mappatura isofonica (h.3 m) di dettaglio della situazione post operam notturna

## 9 Conclusioni

Lo studio qui proposto sulla base delle caratteristiche progettuali, dei rilievi effettuati e del modello di simulazione elaborato permette di giungere alla seguenti considerazioni conclusive:

- I livelli di pressione sonora calcolati presso i ricettori più esposti mostrano il rispetto dei limiti assoluti di immissione fissati dalla classificazione acustica per i periodi diurno e notturno.
- La verifica del rispetto dei limiti espressi con il criterio differenziale eseguita nei confronti dei ricettori più esposti ha dato esito positivo in entrambi i periodi di riferimento.

Si può concludere, che l'impianto in progetto risulta compatibile con la classificazione acustica comunale.

Ferrara, Marzo 2021

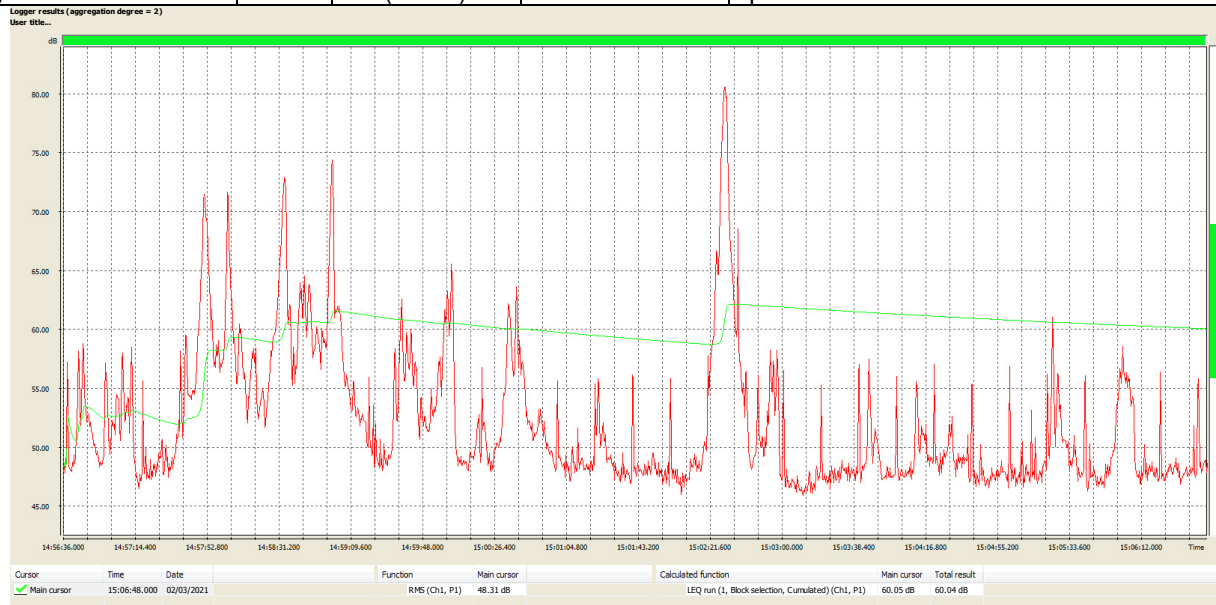
### Allegati

- Schede rilievi
- Certificati di taratura
- Planimetrie di progetto con indicazione dei punti di misura e delle future sorgenti

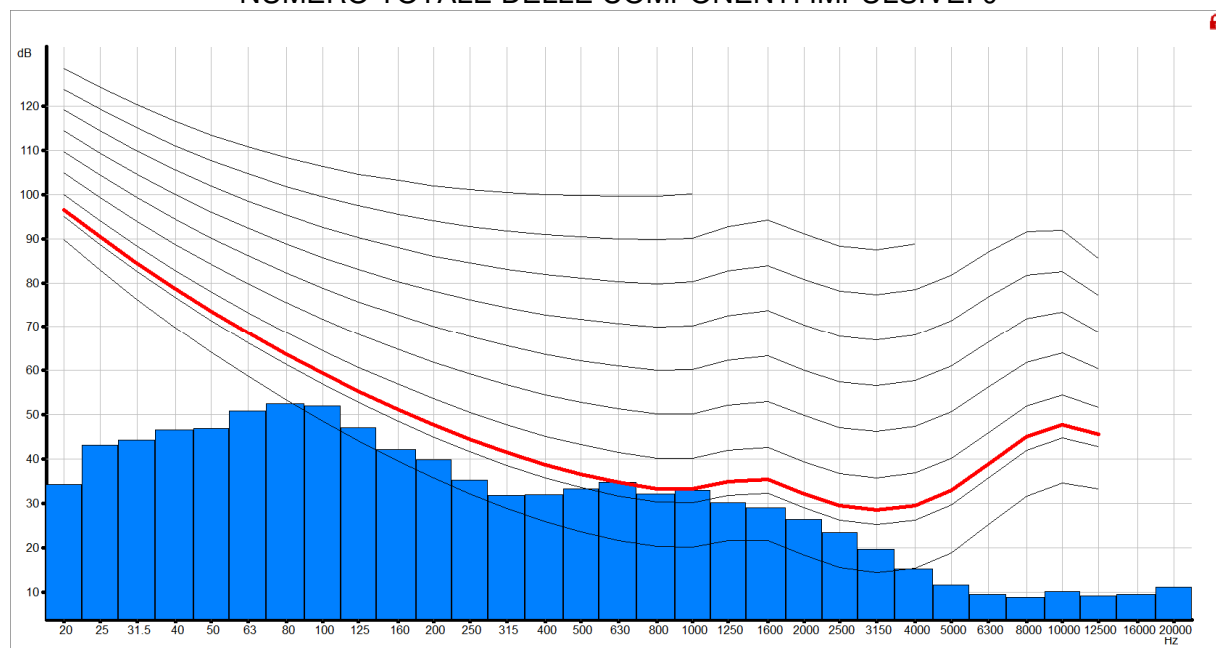
**Dott. Vittorio Colamussi**  
Tecnico in Acustica Ambientale  
Atto del Dirigente del Settore Risorse Idriche  
e Tutela Ambientale P.G.11376/2010  
Provincia di Ferrara



Stazione di misura	TM	Data (Ora)	Livello Equivalente	Note
<b>S1</b> Lungo Via S. Botticelli	10'	02/03/2021 (14:56)	<b>60</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via S. Botticelli e Sp.32.



NUMERO TOTALE DELLE COMPONENTI IMPULSIVE: 0

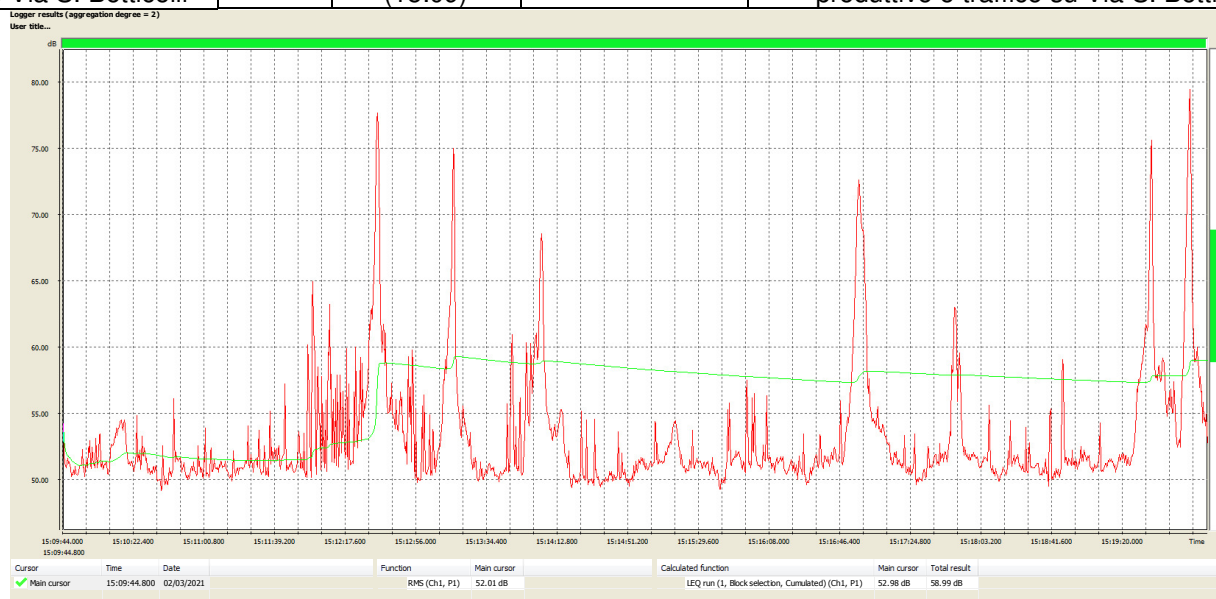


NESSUN TONO PURO PHON 33.1 dB

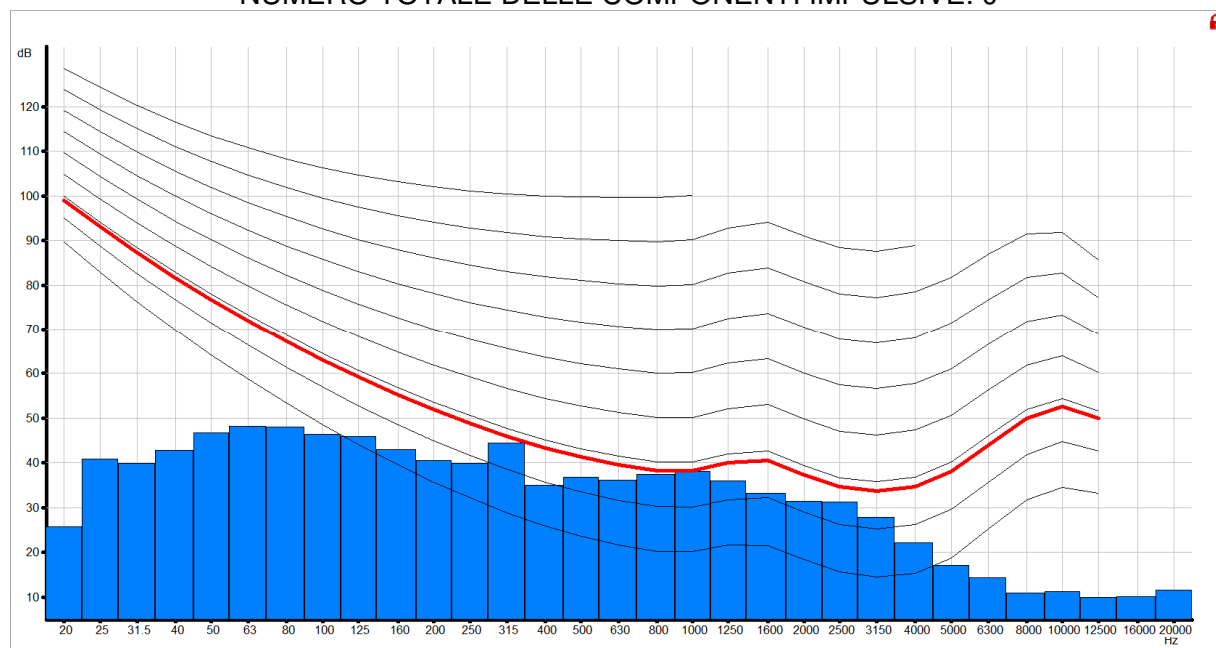
	dB		dB		dB		dB		dB
20	34.0	80	52.3	315	31.6	1250	30.0	5000	11.4
25	43.0	100	51.9	400	31.7	1600	28.9	6300	9.2
31.5	44.1	125	46.9	500	33.1	2000	26.2	8000	8.6
40	46.4	160	42.0	630	34.5	2500	23.3	10000	10.0
50	46.7	200	39.6	800	31.9	3150	19.5	12500	9.0
63	50.7	250	35.1	1000	32.8	4000	15.0	16000	9.2

L01	L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
72.5	59.7	56.3	53.5	51.20	49.6	48.8	48.3	47.7	47.2	46.8	46.1

Stazione di misura	TM	Data (Ora)	Livello Equivalente	Note
<b>S2</b> Lungo Via S. Botticelli	10'	02/03/2021 (15:09)	<b>59</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via S. Botticelli.



NUMERO TOTALE DELLE COMPONENTI IMPULSIVE: 0

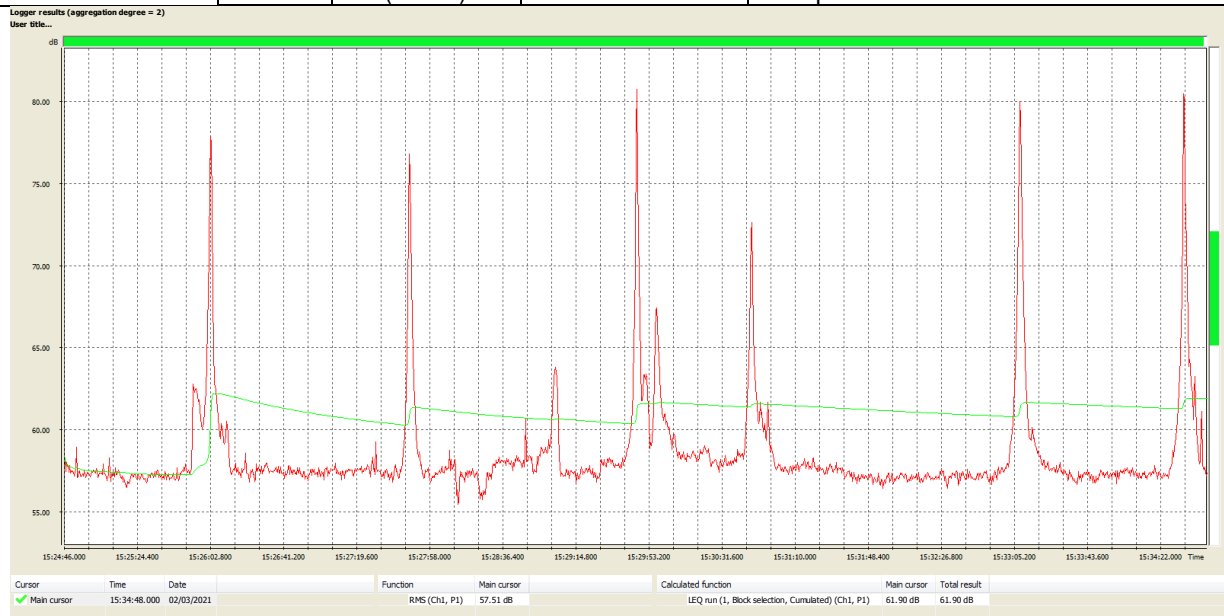


NESSUN TONO PURO PHON 38 dB

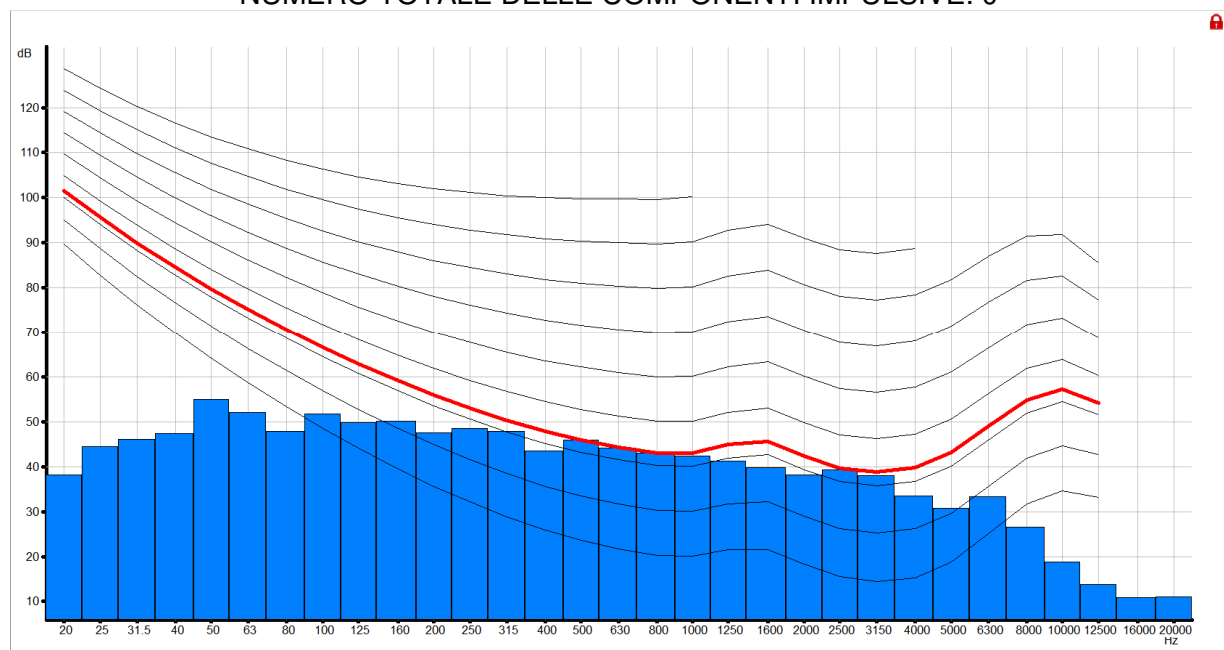
	dB		dB		dB		dB		dB
20	25.5	80	47.9	315	44.2	1250	35.8	5000	17.0
25	40.7	100	46.2	400	34.8	1600	33.0	6300	14.2
31.5	39.7	125	45.8	500	36.7	2000	31.2	8000	10.8
40	42.7	160	42.8	630	36.0	2500	31.1	10000	11.1
50	46.5	200	40.4	800	37.2	3150	27.7	12500	9.8
63	48.1	250	39.7	1000	38.0	4000	22.0	16000	9.9

L01	L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
72.3	58.1	54.6	52.8	51.80	51.5	51.2	50.8	50.5	50.1	50.0	49.2

Stazione di misura	TM	Data (Ora)	Livello Equivalente	Note
<b>S3</b> Lungo Via S. Botticelli	10'	02/03/2021 (15:24)	<b>62</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via S. Botticelli.



NUMERO TOTALE DELLE COMPONENTI IMPULSIVE: 0

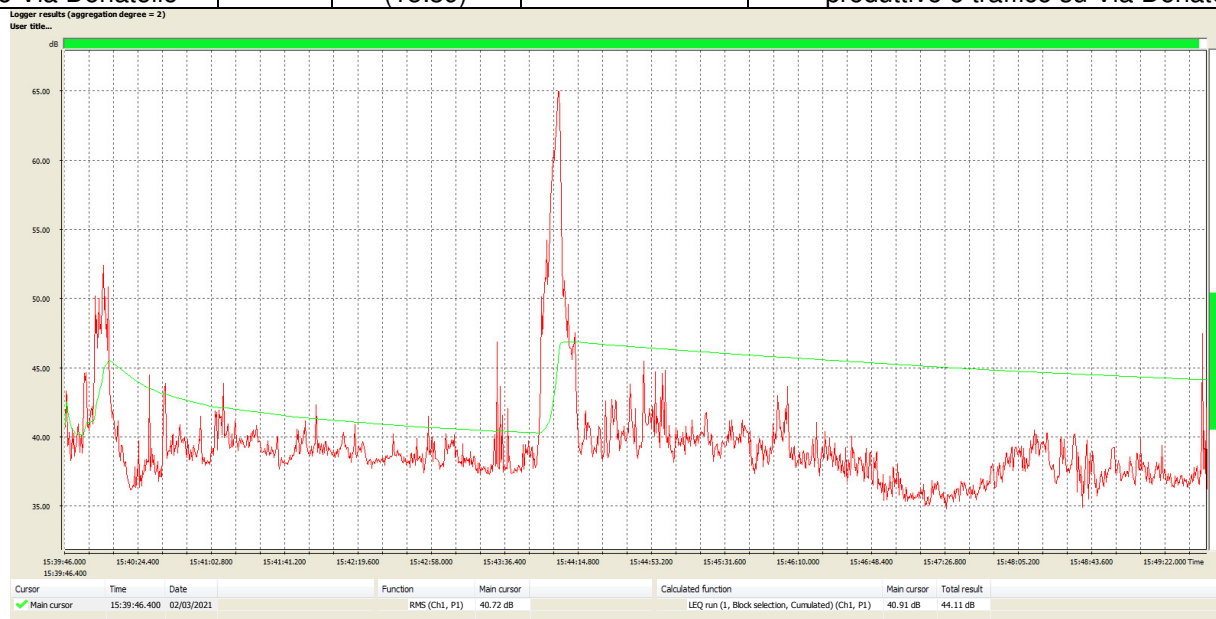


NESSUN TONO PURO PHON 42.9 dB

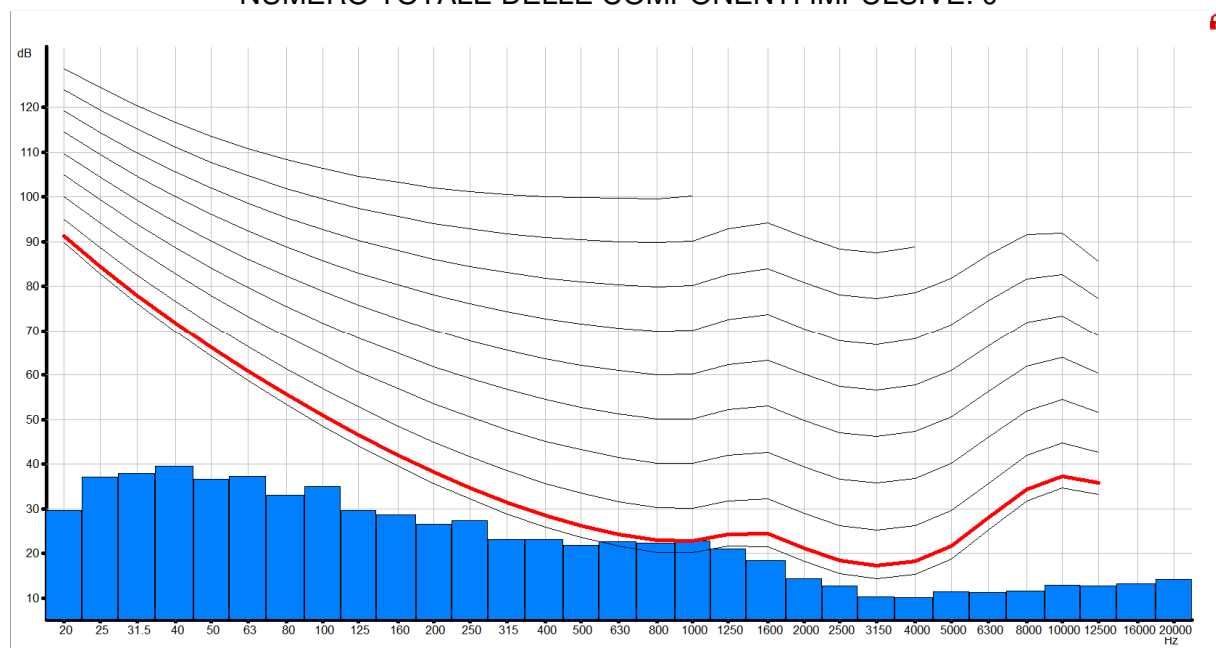
	dB		dB		dB		dB		dB
20	38.0	80	47.7	315	47.7	1250	41.1	5000	30.6
25	44.4	100	51.6	400	43.4	1600	39.7	6300	33.2
31.5	45.9	125	49.6	500	45.8	2000	38.1	8000	26.4
40	47.2	160	50.0	630	44.0	2500	39.1	10000	18.6
50	54.8	200	47.4	800	42.8	3150	37.9	12500	13.6
63	51.9	250	48.3	1000	42.2	4000	33.4	16000	10.8

L01	L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
73.9	60.9	58.7	57.9	57.8	57.6	57.5	57.3	57.1	57.0	56.5	56.0

Stazione di misura	TM	Data (Ora)	Livello Equivalente	Note
<b>S4</b> Lungo Via Donatello	10'	02/03/2021 (15:39)	<b>44</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via Donatello.



NUMERO TOTALE DELLE COMPONENTI IMPULSIVE: 0



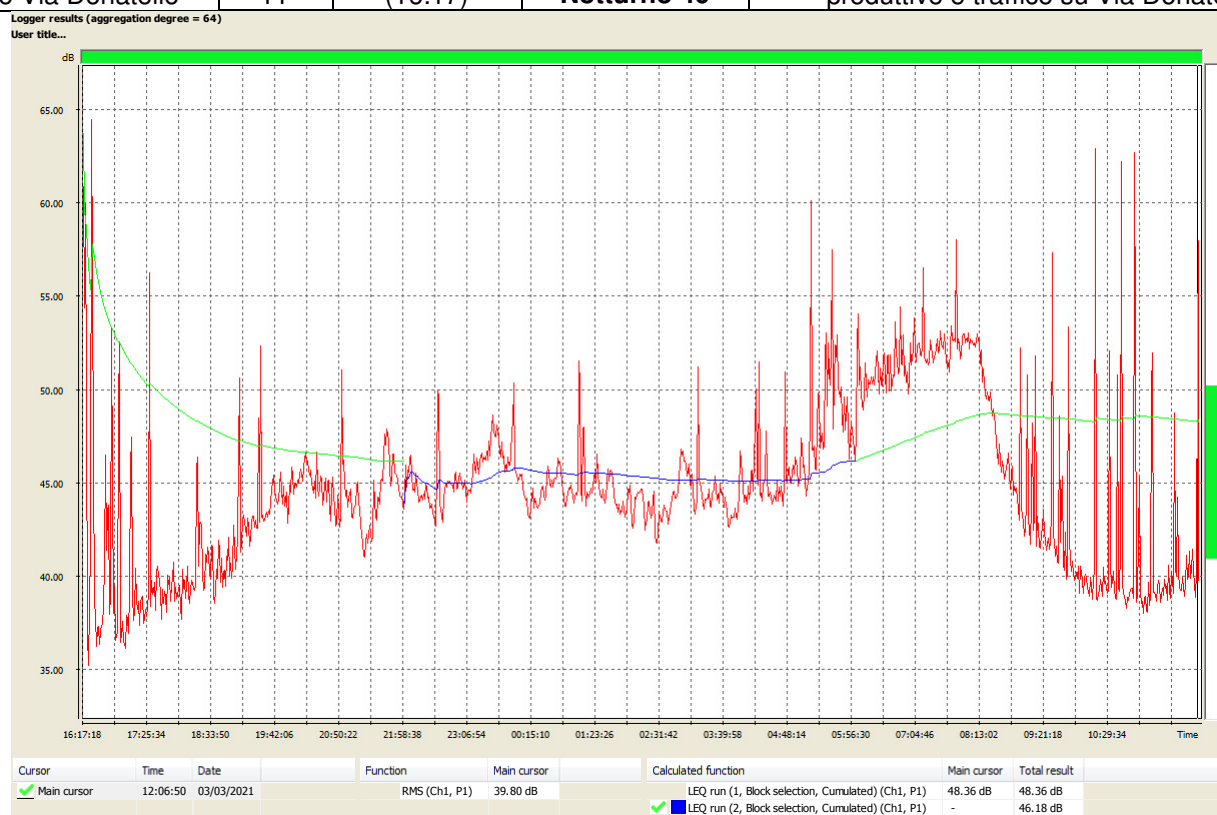
NESSUN TONO PURO PHON 22.6 dB

	dB		dB		dB		dB		dB
20	29.5	80	32.9	315	22.9	1250	20.9	5000	11.2
25	36.9	100	34.9	400	22.9	1600	18.2	6300	11.1
31.5	37.8	125	29.5	500	21.6	2000	14.2	8000	11.5
40	39.3	160	28.5	630	22.4	2500	12.6	10000	12.7
50	36.5	200	26.3	800	22.2	3150	10.2	12500	12.5
63	37.1	250	27.2	1000	22.6	4000	10.0	16000	13.1

L01	L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
55.4	41.3	40.0	39.5	39.0	38.6	38.3	37.8	37.2	36.4	36.0	35.1



Stazione di misura	TM	Data (Ora)	Livello Equivalente	Note
<b>S5</b> Lungo Via Donatello	19h 44'	02/03/2021 (16:17)	<b>Diurno 48,5</b> <b>Notturmo 46</b>	Rumore di fondo derivante dalle attività produttive e traffico su Via Donatello.



### Diurno

L01	L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
54.9	51.6	49.3	45.5	44.0	42.7	41.2	39.9	39.1	38.2	37.4	35.8

### Notturmo

L01	L10	L20	L30	L40	L50	L60	L70	L80	L90	L95	L99
52.7	47.5	46.3	45.7	45.2	44.8	44.4	44.1	43.7	43.2	42.8	42.0



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 068

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45873-A**  
**Certificate of Calibration LAT 068 45873-A**

- data di emissione date of issue	2020-09-30
- cliente customer	SICURIMPRESA SRL 44124 - FERRARA (FE)
- destinatario receiver	SICURIMPRESA SRL 44124 - FERRARA (FE)
- richiesta application	20-00610-T
- in data date	2020-09-09

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Svantek
- modello model	SVAN 959
- matricola serial number	12914
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-09-29
- data delle misure date of measurements	2020-09-30
- 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.

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**SERGENTI MARCO**  
30.09.2020 08:30:47 UTC



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

**Centro di Taratura LAT N° 068**  
Calibration Centre  
**Laboratorio Accreditato di**  
**Taratura**



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 45872-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 45872-A*

- data di emissione date of issue	2020-09-30
- cliente customer	SICURIMPRESA SRL 44124 - FERRARA (FE)
- destinatario receiver	SICURIMPRESA SRL 44124 - FERRARA (FE)
- richiesta application	20-00610-T
- in data date	2020-09-09

**Si riferisce a**

Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Cal 01
- matricola serial number	11070
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2020-09-29
- data delle misure date of measurements	2020-09-30
- 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.*

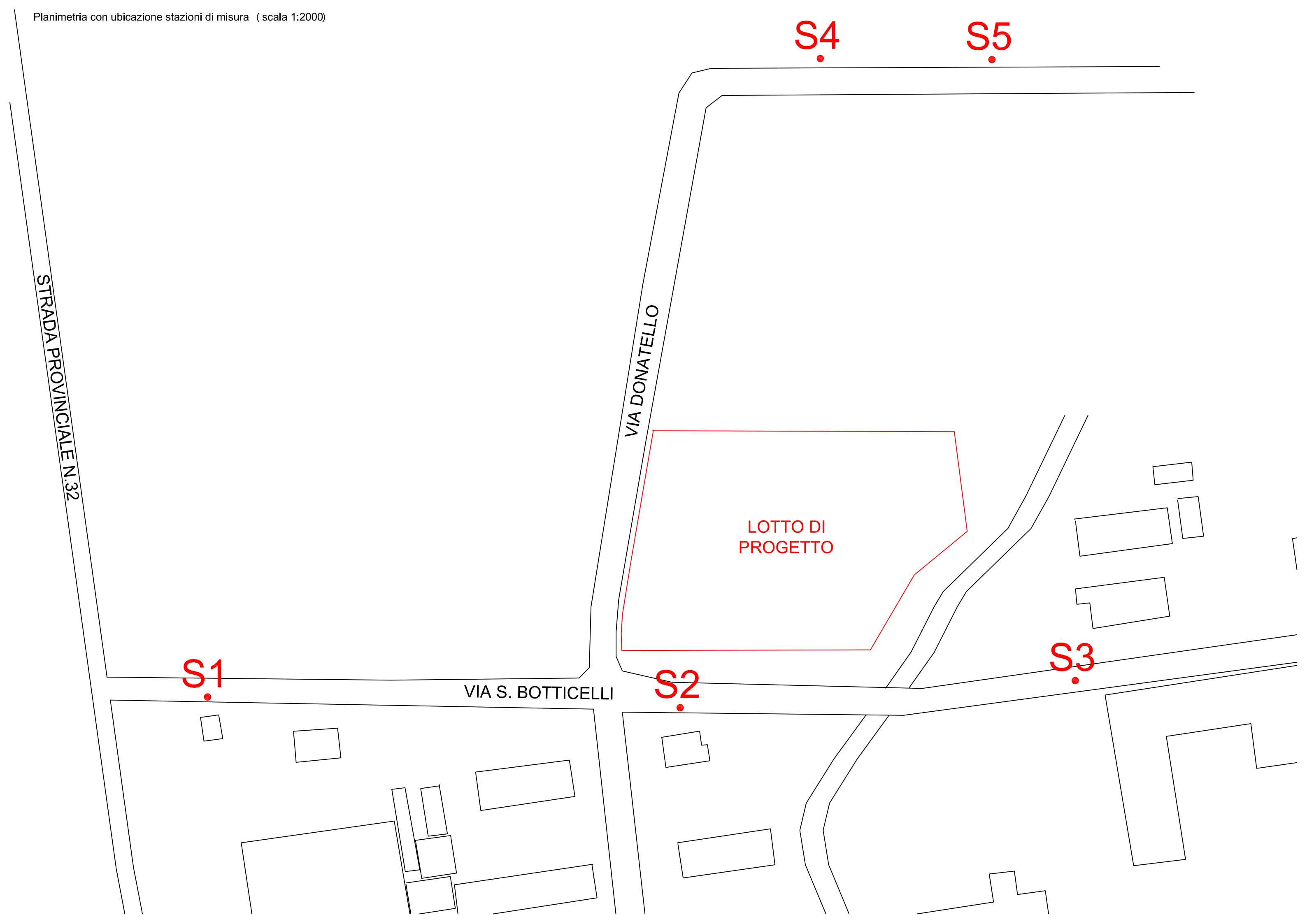
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**SERGENTI MARCO**  
30.09.2020 08:30:47 UTC





IMPIANTO DI PRODUZIONE BIOMETANO AVANZATO IN FORMA CASSOSA (CNC) MEDIANTE BIODIGESTIONE ANAEROBICA DI RIFIUTI ORGANICI, CON RECUPERO CO2 E FERTILIZZANTE, DA REALIZZARE NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI OSTELLATO (FE) IN AREA INDIVIDUATA AL FOGLIO 59 PARTICELLA 97 DI COMPLESSIVI MQ 34.049



REGIONE EMILIA ROMAGNA  
PROVINCIA DI FERRARA  
COMUNE DI OSTELLATO

PLANIMETRICO  
AREA D'INTERVENTO  
rapp. 1:200

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: STAMNOS MOBILITY\* s.r.l.  
Ing. Fausto Panaro: PROGETTO GENERALE  
Ing. Federico Belli: IMPIANTISTICA  
Arch. Della K. Pazzi: PROGETTO ARCHITETTONICO e D.Lgs. 81/08  
Arch. Michela Proserpio: PROGETTO URBANISTICO/ARCHITETTONICO  
Dott. arch. Riccardo Martino: PROGETTO ARCHITETTONICO  
Ing. Carlo Massari: STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
Ing. Livio Nussli: PREVISIONE RUMORE  
Gest. Linda Collina: GEOLOGIA, TERRE E ROCCE DA SCAVO  
Ing. Enrico Manzoni: IMPATTO ACUSTICO PREVISIONALE

TAV.  
18

Rev. \_\_\_\_\_  
Rev. \_\_\_\_\_  
Rev. \_\_\_\_\_  
Rev. \_\_\_\_\_

LEGENDA Zone dell'impianto

A	Amministrazione e controllo
A.1	Amministrazione
A.2	Reception
A.3	Pesa
A.4	Centro controllo matrici
B	Conferimento
B.1	Area attesa e manovra
B.2	Conferimento
B.3	Fossa
B.4	Lavabo
C	Pretrattamento
C.1	Sistema apriacchi
C.2	Sistema rimozioni e metalli
C.3	Sistema di tritovagliatura
C.4	Trattamento materiale leggero di scarto
C.5	Sistema di rimozione sabbie e graniglie
C.6	Trattamento materiale inerte
D	Digestione Anaerobica
D.1	Buffer tank
D.2	Idrolisi
D.3	Digestori anaerobici con cupola
D.4	Torcia d'emergenza
E	Trattamento Digestato
E.1	Pastorizzazione
E.2	Post-digestore
E.3	Screening post digestione
E.4	Disidratazione
E.5	Essiccazione
E.6	Stoccaggio digestato essiccato
E.7	Consegna digestato
F	Upgrading Biometano
F.1	Chiller Biometano
F.2	Rimozione VOC e H2S
F.3	Compressore Biometano
F.4	Upgrading Biometano
F.5	Chiller CO2
F.6	Purificatore CO2
F.7	Compressore CO2
G	Consegna Biometano
G.1	Zona di carico CO2
G.2	Stoccaggio CO2
G.3	Stazione di carica CO2
G.4	Stripper CO2
G.5	Container in CAV di compressione
G.6	Analisi misura + ReMi in CAV
H	Trattamento acque
H.1	Vasche trattamento
H.2	Evaporatori
H.3	Concentrato
H.4	Osmosi inversa
H.5	Seratoi reagenti
I	Controllo odori
I.1	Biofiltro in tre sezioni indipendenti
I.2	Scrubber
I.3	Ventilatore
J	Gestione scarti pretrattamento
J.1	Area attesa e manovra
J.2	Zona consegna scarti
J.3	Zona stoccaggio scarti
J.4	Stoccaggio e gocciolamento graniglie
K	Auxiliari
K.1	Cabina trasformazione MT/BT
K.2	Cogeneratore
K.3	Caldia
K.4	Riserva idrica e pompaggio

N.	Descrizione	Pressione sonora ad 1 m [dB(A)]	Geometria
1	Soffiante	81	Puntuale
2	Compressore biogas	85	Areale
3	Pompa circolazione soluzione	65	Puntuale
4	Chiller/pompa di calore	76.5	Areale
5	Cogeneratore	80	Areale
6	Caldia riscaldamento biometano	60	Puntuale

Sorgente	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw	Tipologia
7 Traffico mezzi pesanti	47.5	77.5	74	71.5	71.5	67.5	62.5	32.5	75.5 dB(A)/m	Lineare