



REGIONE  
PIEMONTE



COMUNE DI  
CASTELNUOVO SCRIVIA



PROVINCIA DI  
ALESSANDRIA

## CONSULENZA SPECIALISTICA

Progetto di realizzazione Impianto BESS (Battery Energy Storage System) denominato  
"Castelnuovo" da 80 MW – Autorizzazione Unica (ex d.l. 07.02.2002 n. 7)

Titolo elaborato

### Relazione illustrativa

Codice elaborato

**F0608AR20C**

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro  
specifica autorizzazione.

### Progettazione



#### F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Francesco MOLES)



#### Gruppo di lavoro

Ing. Domenico ALBERICO  
Ing. Denise TELESKA  
Ing. Jr. Michele ALBERICO  
Ing. Maria Antonia CARLUCCI  
Ing. Jr. Francesco SARLI  
Arch. Antonella SANTORO



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

### Committente

**RPC CASTELNUOVO S.R.L.**  
Viale Abruzzi n. 94 - Milano (MI)

Il Legale Rappresentante

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Aprile 2025	Prima emissione	ASA	DAL	FMO
Giugno 2025	Seconda emissione	ASA	DAL	FMO
Settembre 2025	Seconda emissione	DAL	DAL	FMO

## Sommario

<b>Relazione illustrativa</b>	<b>4</b>
<b>1 Premessa</b>	<b>5</b>
<b>2 Situazione urbanistica del Comune</b>	<b>6</b>
<b>3 Motivazione e descrizione degli interventi previsti</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Tecnologia</b>	<b>10</b>
3.1.1 Core	11
3.1.2 Node	11
3.1.3 Cube	11
3.1.4 Skid (Inverter, trasformatore, quadro MT)	12
3.1.5 Trasformatore cabina MT/BT	13
3.1.6 Cablaggi	13
3.1.7 Controllo della temperatura	14
3.1.8 Dimensionamento sistema di accumulo	14
<b>3.2 Cavi</b>	<b>14</b>
3.2.1 Cavi MT	14
3.2.2 Cavi BT	15
3.2.3 Cavi BT interni ai quadri	15
3.2.4 Cavi DC	15
3.2.5 Cavi di segnale e comunicazione	15
3.2.6 Cavi di protezione	15
<b>3.3 Stazione Elettrica Utente (SE Utente) all'interno dell'area di condivisione</b>	<b>15</b>
3.3.1 Trasformatore AT/MT	16
<b>3.4 Opere civili</b>	<b>16</b>

3.4.1	Opere idrauliche	16
3.4.1.1	<i>Sistemi di contenimento</i>	16
3.4.1.2	<i>Rete acque civili e sistemi di trattamento</i>	16
3.4.2	Recinzioni e cancelli	17
<b>4</b>	<b>Verifica di compatibilità con la pianificazione sovraordinata e estratti cartografici di inquadramento territoriale con indicazione di eventuali vincoli</b>	<b>18</b>
4.1	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	18
4.2	Piano Territoriale della Provincia di Alessandria	23
<b>5</b>	<b>Verifica di compatibilità acustica</b>	<b>26</b>
	<b>Annesso 1 – Studio previsionale di impatto acustico area BESS</b>	<b>28</b>
	<b>Annesso 2 – Relazione previsionale di impatto acustico comprensiva delle valutazioni area Condominio stalli</b>	<b>29</b>

## **Relazione illustrativa**

# 1 Premessa

La presente relazione viene redatta nell'ambito del Procedimento di Autorizzazione Unica (ex d.l. 07.02.2002 n. 7) afferente alla realizzazione di un impianto BESS (Battery Energy Storage System), e relative opere connesse, denominato "Castelnuovo". L'impianto, di potenza elettrica pari a 80 MW, sarà realizzato nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL) in prossimità della esistente Stazione Elettrica (SE) a 380/132 kV della RTN denominata "Castelnuovo Scrivia".

Il progetto proposto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

1. unità impiantistiche BESS (unità batterie, skid inverter e trasformatori, cabine MT/BT, sala di comando e controllo);
2. cavidotto MT interrato per il collegamento tra l'impianto BESS ed un'area di condivisione stalli (condominio stalli);
3. stallo (SE Utente con relative unità impiantistiche) di pertinenza del BESS in progetto; perimetro del condominio stalli (relativamente alle aree di pertinenza del progetto in esame);
4. area sbarre comuni (area comune) all'interno del condominio stalli;
5. cavidotto AT interrato di collegamento tra l'area di condivisione (condominio stalli) e la SE a 380/132 kV della RTN "Castelnuovo Scrivia".

Nello specifico, il presente documento costituisce la relazione illustrativa del progetto, nell'ambito della Proposta di Variante prodotta in riscontro a quanto richiesto dall' "Unione Bassa Valle Scrivia - Castelnuovo Scrivia - Guazzora - Alzano Scrivia" con nota prot. n. 154 del 21.01.2025.

I sistemi di accumulo quale quello in esame, in linea generale, si propongono come una tecnologia strategica per garantire i servizi necessari alla stabilità e sicurezza del sistema elettrico e massimizzare l'autoconsumo. Grazie alla versatilità di impiego degli stessi è possibile, in linea di principio, far fronte a tutte le esigenze degli utilizzatori e alle molteplici e complesse necessità del sistema elettrico, garantendo diversi tipi di servizio (dalla regolazione di frequenza, alla risoluzione di congestioni zonali, al "time shift").

Alla luce di quanto esposto, il sistema proposto verrà utilizzato allo scopo di fornire servizi al nodo di rete RTN contribuendo a migliorare la gestione in sicurezza della stessa. Il citato sistema risulta quindi per propria natura intrinseca (di servizio al nodo di rete esistente), non diversamente localizzabile.

Per quanto riguarda la connessione alla rete elettrica RTN, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), rilasciata da Terna in data 02.05.2023, prevede che il citato impianto venga collegato in antenna a 132 kV su un nuovo stallo della Stazione Elettrica (SE) a 380/132 kV della RTN "Castelnuovo Scrivia".

## 2 Situazione urbanistica del Comune

L'area interessata dall'impianto BESS in progetto ricade nel territorio del Comune di Castelnuovo Scrivia, in Provincia di Alessandria, a circa 900 m a nord-est del centro abitato.

Le coordinate del sito, riportate nel sistema di riferimento UTM WGS84, sono le seguenti:

Tabella 1: coordinate dell'area di intervento

Nord [m]	Est [m]
4981983.70	491522.24



Figura 1: stralcio dell'area di intervento su base ortofoto

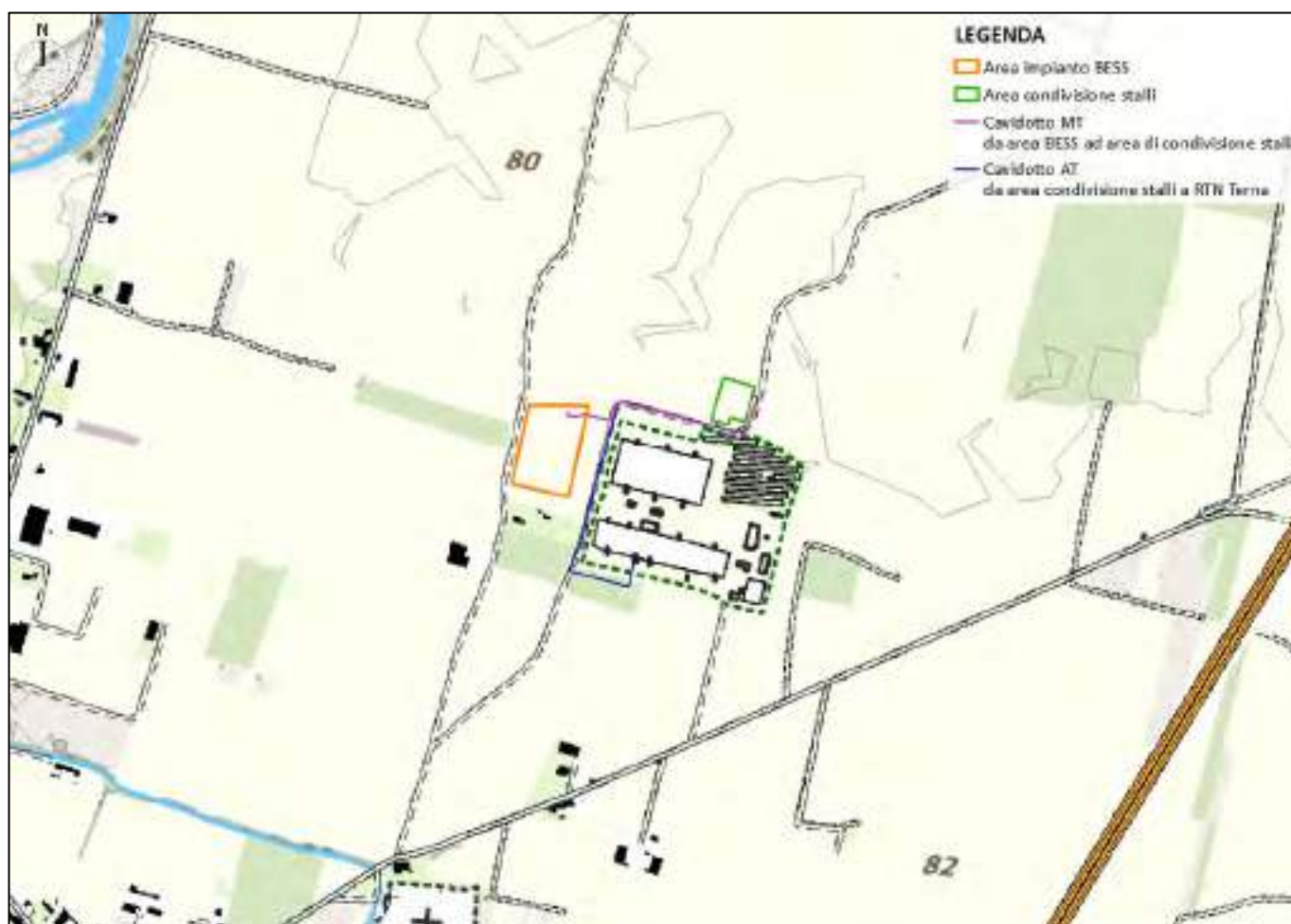
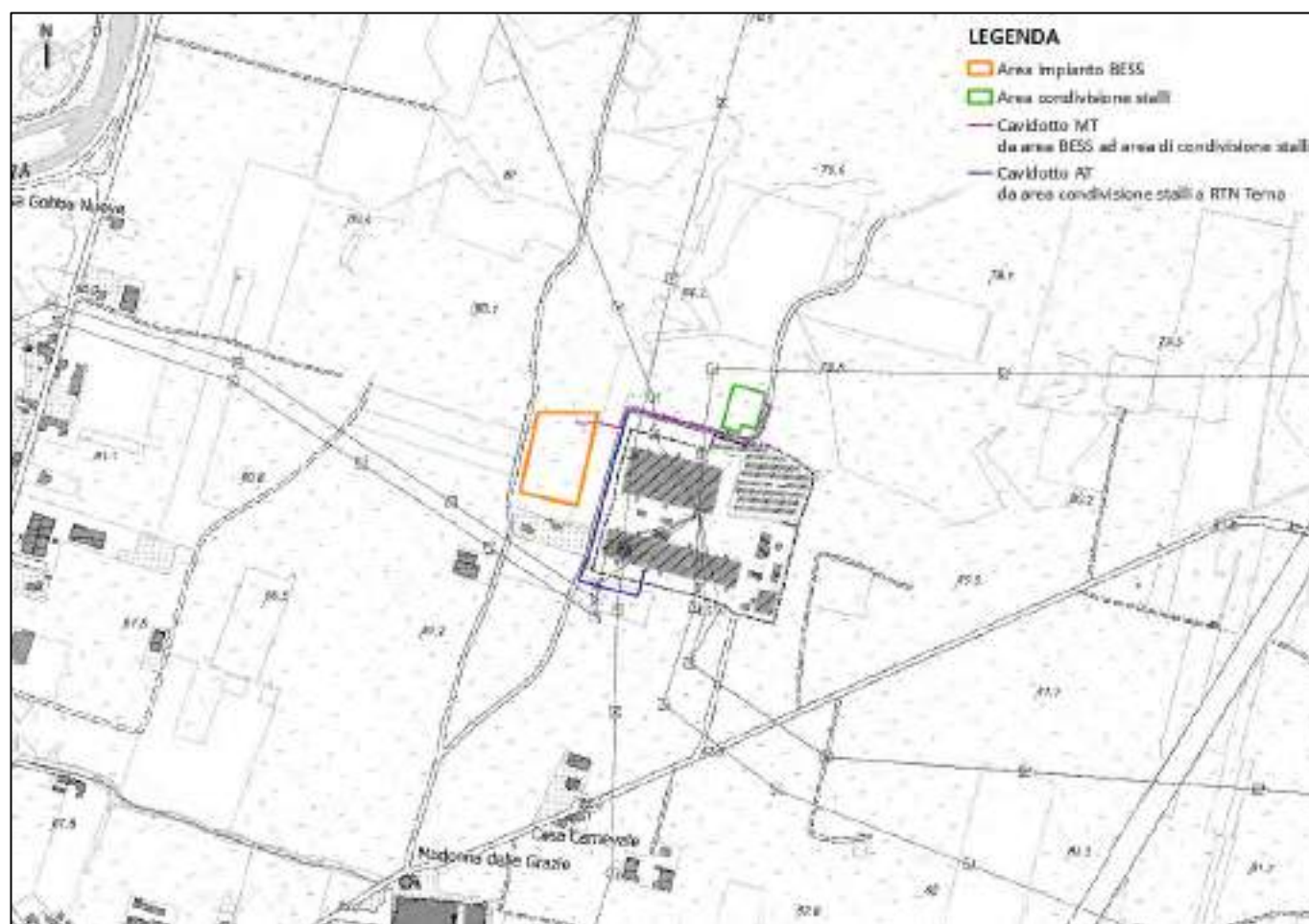


Figura 2: stralcio dell'area di intervento su base IGM 1:25000





**Figura 3: stralcio dell'area di intervento su base CTR**

Attualmente l'area di intervento è interessata da terreni ad uso agricolo, così come il territorio circostante.

In particolare, il terreno oggetto di interesse è classificato come "aree per attività agricole" ai sensi del art. 27 delle NTA del PRGC approvato da ultimo con d.g.r. 16 -5 53 del 06.05.2013. Dal punto di vista geomorfologico, ricade nella "Classe III non differenziata, FASCIA C del PSFF". Per le aree ricadenti in tale classe, secondo quanto previsto dalle NTA del PRGC (art. 13), tutti gli interventi di nuova edificazione dovranno essere corredati da appositi studi di dettaglio. A tal proposito, si rimanda all'elaborato geologico di dettaglio, trasmesso unitamente alla presente relazione, per le relative valutazioni.

Si riporta, di seguito, uno stralcio della Tavola n. 2.a "Variante Generale al P.R.G.C" disponibile sul sito istituzionale del Comune di Castelnuovo Scrivia.



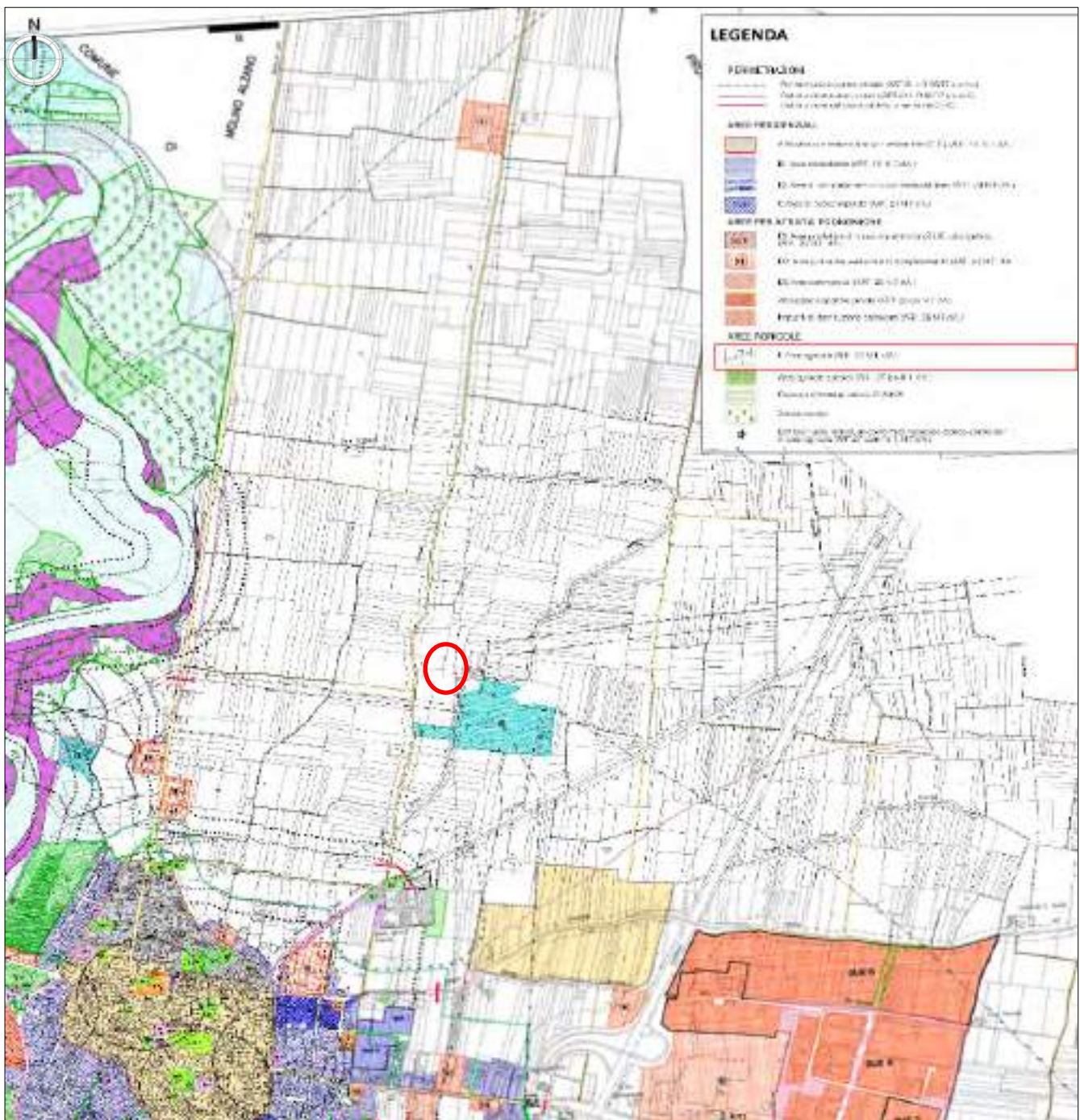


Figura 4: stralcio Tavola n. 2.a del PRGC con indicazione dell'area di intervento (cerchio in rosso)

### 3 Motivazione e descrizione degli interventi previsti

Il progetto proposto è afferente alla realizzazione di un impianto "BESS" (Battery Energy Storage System) di potenza elettrica pari a 80 MW (con relative opere di connessione), denominato "Castelnuovo", da ubicarsi nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL) in prossimità della esistente Stazione Elettrica (SE) a 380/132 kV della RTN denominata "Castelnuovo Scrivia".

In linea generale, i sistemi di accumulo dell'energia elettrica (EES) comprendono ogni tipo di sistema connesso alla rete elettrica che, indipendentemente dalla tecnologia di accumulo impiegata, può sia immagazzinare (dalla rete stessa o da qualsiasi altra fonte) sia fornire energia elettrica alla rete. Si tratta, dunque, di dispositivi e apparecchiature funzionali ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsti per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo).

Nel caso specifico, l'impianto "BESS" in esame rientra nella tipologia di sistema di accumulo a batterie, con inverter bidirezionale di tipo "elettrochimico", realizzato con celle a ioni di litio. L'impianto sarà costituito da diverse unità tecnologiche con funzioni di:

- regolazione di tensione e frequenza;
- time shift di energia.

L'area principale di accesso al sito, interamente recintato, sarà ubicata a nord-est dello stesso.

Ai fini della connessione alla RTN Terna esistente, il progetto proposto prevede la realizzazione di un cavidotto MT interrato (lunghezza pari a circa 365 m) per il preventivo collegamento dell'impianto con un'area di condivisione stalli da ubicarsi a nord-est rispetto allo stesso. A partire dall'area di condivisione, si prevede la realizzazione di un cavidotto AT interrato, ai fini della connessione alla RTN esistente.

Di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche del sistema di accumulo.

#### 3.1 Tecnologia

La tecnologia BESS prevista prevede una composizione modulare. In particolare, sono previsti elementi unitari per alloggio batterie definiti "**cubes**" interconnessi fino a comporre un secondo elemento definito "**node**" (collegamento di n. 7 cubes).

La composizione di 3 nodes e dello skid integrato (composto da inverter, trasformatore e quadro) viene definita "**core**". Si riportano di seguito alcune immagini rappresentative della tecnologia modulare sopra descritta.



Figura 5: esempio di composizione modulare

### 3.1.1 Core

Come già illustrato, il blocco di costruzione prevede un core organizzato in node e cube. Il core è costituito da hardware BESS completo di controlli “Edge-to-Cloud”. I trasformatori e/o le unità principali ad anello sono forniti come skid integrati.



Figura 6: illustrazione esempio degli elementi principali di un “core” completo e preconfigurato

### 3.1.2 Node

L’unità “node”, nella configurazione prescelta, è costituita da n. 7 “cubes”.

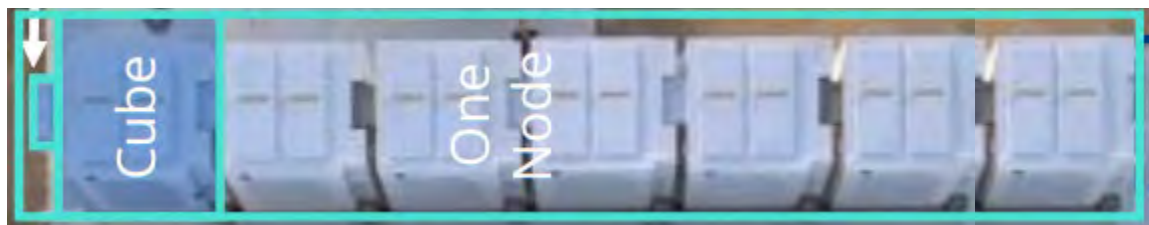


Figura 7: Illustrazione esempio di “node”

### 3.1.3 Cube

Il fulcro di un impianto BESS è costituito dagli accumulatori elettrochimici. Nel caso specifico, si prevede l’utilizzo di **sistemi di accumulo a batterie con celle a ioni di litio**, i quali permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente.

Nello specifico, l'elemento costitutivo della soluzione scelta è il “**cube**” che contiene i rack e i moduli della batteria, il sistema di raffreddamento, i controlli delle ante e le misure di sicurezza avanzate. Esistono due varianti a seconda della durata (o C-rate) della soluzione di accumulo di energia; un cubo di lunga durata e un cubo di breve durata.



Battery Chemistry	Advanced lithium ion sealed cells
Cooling	Air or liquid cooled
Fire Suppression	Solid aerosol suppression agent
IP Rating	IP 55
Enclosure Rating	NEMA Type 3R
Standard Temperature Range*	-30°C to 45°C
Safety Features	Fast-stop (F-Stop), fire detection and suppression system, gas detection (carbon monoxide), deflagration panels, lockable disconnect switch, open door sensor, gas spring damper, sliding door lock

**Figura 8: tipologico "cube"**

Verranno collegati cubi adiacenti che condividono lo stesso sistema di conversione di potenza ("node") tramite un collegamento a sbarre in c.c. nella parte superiore di ciascun "cube". Alla fine di ogni fila di "cubes" ci sarà una unità terminale (CRT) con collegamento interrato all'inverter; quindi, il cavo CC correrà sottoterra dall'ultimo cube della fila fino all'inverter.

Con riferimento ai sistemi di sicurezza previsti per il "cube", in caso di guasto il singolo "cube" è progettato per auto-isolarsi elettricamente e vi è la possibilità di rimuovere lo stesso e sostituirlo con un'altra unità inserita al suo posto.

### 3.1.4 Skid (Inverter, trasformatore, quadro MT)

Saranno adottati, opportunamente dislocati, n. 24 skids integrati che includono inverter, trasformatore e quadri MT come un'unica unità precablata.

**Figura 9: tipologico di skid integrato**

L'inverter bidirezionale è un elemento fondamentale di interconnessione tra le batterie funzionanti in corrente continua (DC) e la rete elettrica esercita in corrente alternata (AC). Tramite la commutazione degli IGBT, l'inverter è in grado effettuare la conversione continua-alternata per scaricare in rete l'energia immagazzinata nelle batterie ed è in grado di effettuare la conversione alternata-continua per caricare le batterie. L'inverter utilizzato è quindi un "due quadranti" nel piano tensione-corrente, essendo in grado di gestire correnti sia positive che negative e tensioni solo positive.

L'inverter è conforme alla norma CEI 0-16:2019-04 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica" rispettandone tutte le prescrizioni.

I trasformatori integrati nello skid (in olio) avranno una potenza nominale di 5.000 kVA.

### 3.1.5 Trasformatore cabina MT/BT

Si prevede la realizzazione di n. 2 cabine MT/BT a servizio dell'impianto BESS, all'interno delle quali sarà installato un trasformatore in resina da 2.000 KVA.

### 3.1.6 Cablaggi

Il cablaggio per ciascun "core" verrà eseguito tramite un armadio per telecomunicazioni esterno collegato a tutti i "cubes" del "core" tramite un passacavo. Lo schema tipologico è quello di seguito riportato.

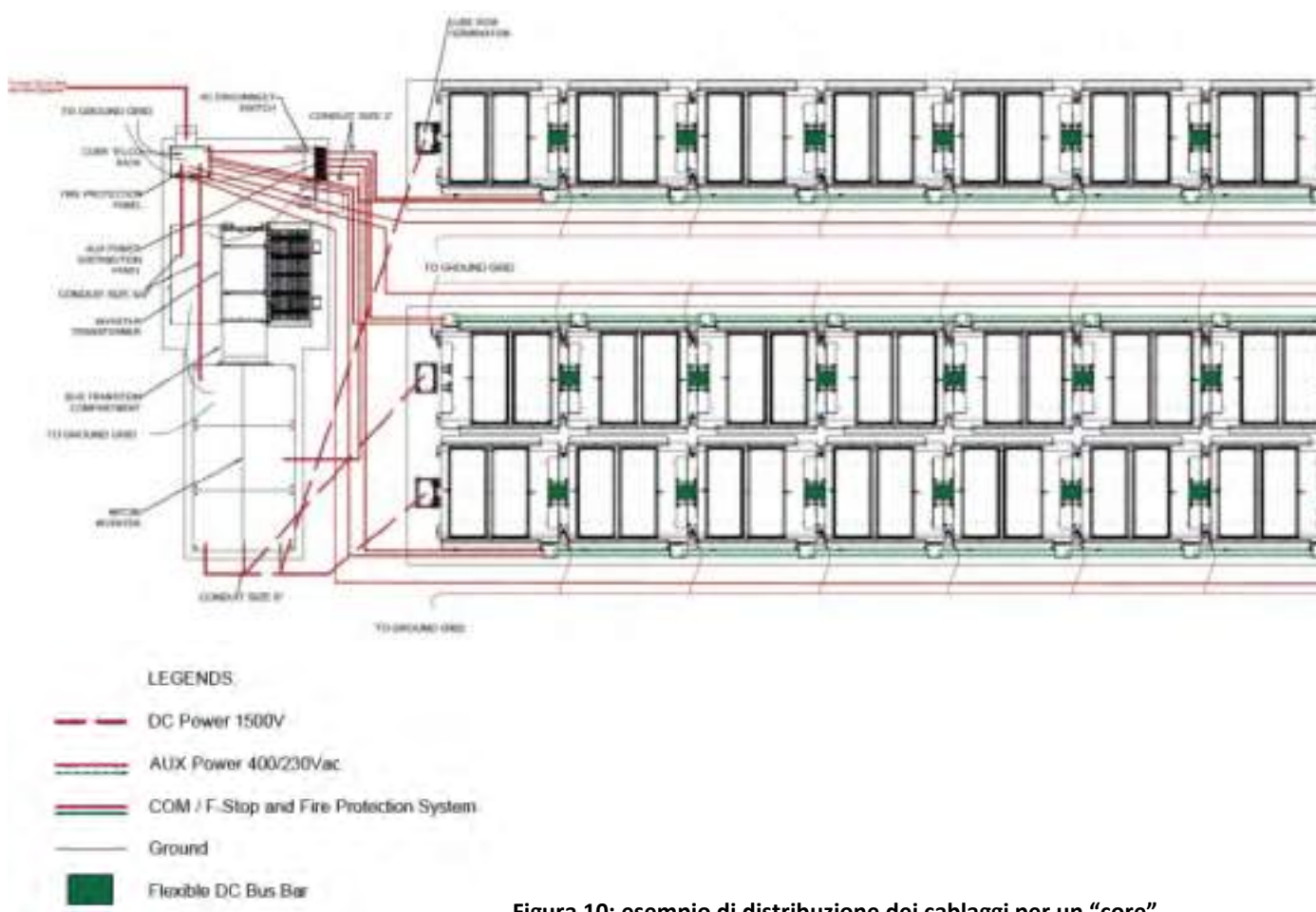


Figura 10: esempio di distribuzione dei cablaggi per un "core"

### 3.1.7 Controllo della temperatura

L'ambiente e la temperatura del sistema a batterie influenzeranno direttamente il suo normale funzionamento, la durata del ciclo, l'accettazione della carica, la potenza di uscita, la capacità utilizzabile, la sicurezza e l'affidabilità. Pertanto, per ottenere le migliori prestazioni e aumentare la durata delle batterie, è necessario controllare la temperatura del sistema mantenendola in un intervallo specifico attraverso la gestione termica, per ridurre la distribuzione non uniforme della temperatura nella batteria.

Grazie al controllo della temperatura, inoltre, può essere migliorata il degrado della batteria, così come eliminare i potenziali rischi.

Secondo la progettazione del sistema di accumulo dell'energia, è necessario che la progettazione termica dei rack sia adeguata soddisfare i requisiti e le condizioni di dissipazione della batteria, ovvero la temperatura di raffreddamento dovrebbe essere 15-21°C, la temperatura media dovrebbe essere di 18°C.

Il controllo della temperatura delle batterie viene realizzato mediante un sistema di raffreddamento a liquido refrigerante, mediante lo scambio termico tra il liquido di raffreddamento e la batteria attraverso tubo di raffreddamento e la piastra di dissipazione termica.

### 3.1.8 Dimensionamento sistema di accumulo

Considerando le opportune efficienze di conversione e la profondità di scarica delle batterie (DoD), è stata calcolata l'Energia Nominale in DC; considerando un C-rate 0,25, è stata definita la Potenza Nominale AC:

- Potenza Nominale AC: 80 MVA  $\cos\phi = 1$ ;
- Energia Nominale in DC (BOL): 376 MWh.

Il progetto prevede l'installazione di 8.064 moduli batterie al Litio-Ferro-Fosfato (LFP), composti da una specifica configurazione di celle elementari disposte in serie e in parallelo; i moduli raggruppati in serie da 8 compongono i singoli rack, installati a coppia all'interno dei Cube; 7 Cube saranno collegati in parallelo a formare i node; 3 node in parallelo saranno collegati a inverter e trasformatore BT/MT a formare i core.

Ogni Cube avrà una potenza di carica e di scarica con un C-rate di 0,25 di 186,2 Kw. La capacità di un singolo cube composto da una coppia di rack sarà di 745,4 kWh. L'impianto sarà composto da **24 cores** (21 cubes per Core), per una potenza nominale di 93,92 MVA/MW ( $\cos\phi = 1$ ) limitata a 80 MW. L'energia installata a inizio vita (BOL) garantita dai **504 cubes** installati sarà pari a 0,376 GWh.

## 3.2 Cavi

### 3.2.1 Cavi MT

Tutte le linee elettriche di collegamento in media tensione saranno realizzate attraverso l'utilizzo di cavo del tipo RG7H1R 26/45 kV. In particolare, all'interno dell'area questo cavo viene impiegato per il collegamento dagli scomparti MT ai trasformatori del sistema di accumulo.

Si tratta di cavi unipolari elicordati, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma circolare. Tale cavo presenta uno spessore maggiorato della guaina che ne migliora notevolmente la resistenza allo schiacciamento e all'impatto. Grazie a queste peculiarità, si rende adatto alle installazioni



fisse interne o esterne, posato in aria o direttamente o indirettamente interrato, anche in ambienti bagnati.

### 3.2.2 Cavi BT

---

Tutti i cavi BT ausiliari esterni ai quadri sono cavi del tipo FG16(O)R16 conformi alla normativa CPR.

Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno e all'esterno, anche in ambienti bagnati; per posa interrata diretta e indiretta. Per all'installazione all'aria aperta, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Adatto per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

Tutti i cavi ausiliari di alimentazione di dispositivi a 12 e 24 V sono del tipo twistato e schermato con schermo messo a terra ad entrambe le estremità.

### 3.2.3 Cavi BT interni ai quadri

---

I cavi interni ai quadri ausiliari e ai quadri di controllo sono del tipo N07V-K 450/750 V. Sono cavi unipolari flessibili, per energia e cablaggio, isolati in polivinilcloruro (PVC).

### 3.2.4 Cavi DC

---

I cavi di potenza DC utilizzati tra ciascun rack batterie e il relativo quadro fusibili e tra il quadro fusibili e l'ingresso DC dell'inverter sono del tipo H1Z2Z2-K conformi alla normativa CPR.

Questi cavi risultano particolarmente adatti per applicazioni in corrente continua per le loro peculiarità. Sono isolati con gomma Z2, sotto guaina Z2, con conduttori flessibili stagnati, non propagano la fiamma, sono senza alogeni e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi.

### 3.2.5 Cavi di segnale e comunicazione

---

Tutti i cavi di segnale e comunicazione e tutti i cavi di alimentazione a 24V saranno del tipo schermato e twistato con lo schermo messo a terra ad entrambe le estremità.

### 3.2.6 Cavi di protezione

---

I conduttori di protezione sono in cavo FS17 di colore giallo verde per le apparecchiature installate indoor e in corda nuda in rame per la connessione alla maglia di terra delle apparecchiature installate outdoor.

## 3.3 Stazione Elettrica Utente (SE Utente) all'interno dell'area di condivisione

---

Come sopra anticipato, l'impianto in progetto condividerà lo stallo AT utente nell'area di condivisione (condominio stalli), da ubicarsi a Nord-Est rispetto allo stesso.

La stazione elettrica di utenza sarà collegata allo stallo assegnato, in corrispondenza della RTN Terna, mediante una linea in cavo AT interrata. L'accesso alla stessa è previsto per mezzo di un ingresso situato lungo il lato Sud.

Nel dettaglio, la stazione sarà costituita da una sezione in MT a 30 kV e da una sezione a 132 kV con isolamento in aria.

### 3.3.1 Trasformatore AT/MT

---

Per la trasformazione 132/30 kV si utilizzerà la tipologia di trasformatore trifase in olio a circolazione naturale, con circolazione forzata dell'aria (ONAF). Il trasformatore sarà munito di tutti gli accessori meccanici ed elettrici atti a completarne il funzionamento, il controllo e la protezione. Il neutro del trasformatore sarà collegato ad un sezionatore di terra installato nelle immediate vicinanze e che all'occorrenza verrà chiuso o aperto in base alle richieste di Terna per l'esercizio della rete AT.

## 3.4 Opere civili

---

La progettazione dell'intervento è stata orientata, ove possibile, alla minimizzazione del consumo di suolo indotto dalla realizzazione di superfici impermeabilizzate. Inoltre, si prevede l'utilizzo di pavimentazione drenante sull'intera superficie dell'area non occupata:

- dai "Cores", ove saranno realizzate platee in cemento di dimensioni poco superiori all'ingombro degli stessi;
- dalla Sala di comando e controllo.

### 3.4.1 Opere idrauliche

---

#### 3.4.1.1 Sistemi di contenimento

---

Le unità impiantistiche ove è presente olio saranno dotate di opportuni bacini di contenimento dimensionati per un volume pari ad almeno 1/3 del quantitativo di olio. In particolare, tali unità saranno costituite dai trasformatori presso gli skids integrati.

#### 3.4.1.2 Rete acque civili e sistemi di trattamento

---

I reflui civili derivanti dai servizi igienici saranno convogliati a tre serbatoi monolitici a tenuta di volume unitario pari a 10 m<sup>3</sup> (volume complessivo di 30 m<sup>3</sup>), dimensionati per complessivi 3 ab/eq (corrispondenti a circa 6 unità lavorative). La dotazione idrica considerata è pari a 200 l/ab eq \*g.

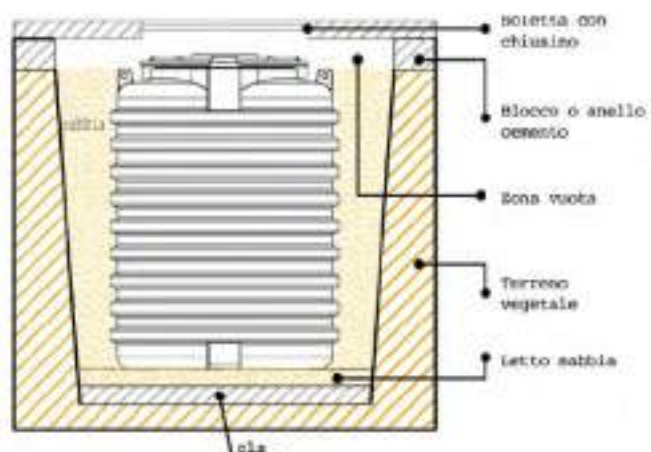


Figura 11: tipologico di serbatoio a tenuta

I citati serbatoi si configurano come deposito temporaneo ai sensi dell'art. 185-bis del d.lgs. 152/2006 (e s.m.i.). Pertanto, il conferimento di tale rifiuto seguirà le disposizioni previste dal sopra citato art. 185-bis.

### 3.4.2 Recinzioni e cancelli

Con lo scopo di proteggere le unità impiantistiche BESS, si prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale al sito di interesse e un cancello metallico (larghezza pari a circa 10 m) ubicato a Nord-Est del sito di impianto.

Si rimanda agli elaborati specialistici per i dettagli rappresentativi.

## 4 Verifica di compatibilità con la pianificazione sovraordinata e estratti cartografici di inquadramento territoriale con indicazione di eventuali vincoli

Il presente quadro di analisi ha l'obiettivo di indicare l'insieme delle disposizioni a diverso carattere di cogenza che i piani territoriali di livello regionale e provinciale prevedono, coerentemente con gli interventi e le modifiche contenute all'interno della variante in oggetto. Saranno pertanto presi in esame i soli obiettivi, del PPR e del PTCP, ritenuti pertinenti.

### 4.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

La Regione Piemonte ha approvato con d.c.r. 233-35836 del 3 ottobre 2017 il proprio Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

L'obiettivo principale del PPR è la tutela e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico, naturale e culturale, promuovendo la salvaguardia, la gestione e il recupero dei beni paesaggistici. Tale Piano rappresenta, dunque, lo strumento di governance territoriale per lo sviluppo sostenibile dell'intero territorio regionale ed è costituito dai seguenti elaborati:

- relazione;
- norme di attuazione;
- catalogo dei beni paesaggistici (Prima parte e Seconda parte);
- schede degli ambiti di paesaggio;
- elenchi delle componenti e delle unità di paesaggio;
- tavole di piano;
- rapporto ambientale;
- sintesi non tecnica;
- piano di monitoraggio.

Ai fini della descrizione della compatibilità del progetto, si riporta di seguito la valutazione degli elementi di conformità dell'area di interesse rispetto ai vincoli riportati nel Piano. Tale valutazione è stata effettuata considerando le informazioni riportate nelle seguenti "Tavole di Piano" consultabili tramite il portale Web Gis della Regione Piemonte:

- **Tavola P1 "Quadro strutturale"**: riporta l'inquadramento strutturale del territorio piemontese dove vengono indicate le caratteristiche costitutive ritenute rilevanti a livello regionale. Tale rappresentazione è un utile supporto alla pianificazione, ma non riveste uno specifico carattere normativo;
- **Tavola P2 "Beni paesaggistici"**: riporta i beni paesaggistici tutelati ai sensi degli artt. 136, 142 e 157 del d.lgs. 42/2004 (e s.m.i).

L'area di intervento (ove sorgeranno l'impianto BESS e il relativo condominio stalli), come si evince anche dallo stralcio cartografico seguente, non risulta interessata da tali vincoli.



Figura 12: inquadramento dell'area di intervento rispetto alla Tavola P2 “Beni Paesaggistici”

- **Tavola P3 “Ambiti e Unità di paesaggio”:** Il territorio regionale è suddiviso in 76 ambiti di paesaggio classificati in base alle caratteristiche naturali e storiche e a cui sono attribuiti specifici obiettivi di qualità paesaggistica. All’interno di tali Ambiti, si individuano 535 Unità di paesaggio (Up), raccolte in 9 tipologie normative sulla base di valutazioni relative alla rilevanza, all’integrità e alle dinamiche trasformative degli aspetti paesaggistici prevalenti. L’area interessata dagli interventi in progetto, ricade nell’ambito “70 Piana alessandrina (cod. 7014)” caratterizzata dalla “Unità di paesaggio – La piana di Castelnuovo Scrivia e Pontecurone” di tipologia UP VIII – “Rurale/insediato non rilevante”, i cui caratteri tipizzanti sono la “Compresenza tra sistemi rurali e sistemi insediativi urbani o suburbani, in parte alterati e privi di significativa rilevanza” (art. 11 NdA). Nello specifico, l’ambito di paesaggio *Piana Alessandria*<sup>1</sup> è un vasto ambito prevalentemente pianeggiante, solcato dal Tanaro e dalla Bormida fino alla confluenza nel Po, che comprende aree urbane di almeno tre centri importanti (Alessandria, Valenza e Novi Ligure), oltre ad altri insediamenti di pianura storicamente consolidati (Castellazzo Bormida, Bosco Marengo, Pozzolo Formigaro).

<sup>1</sup> Fonte: Schede degli ambiti di paesaggio - PPR Piemonte.



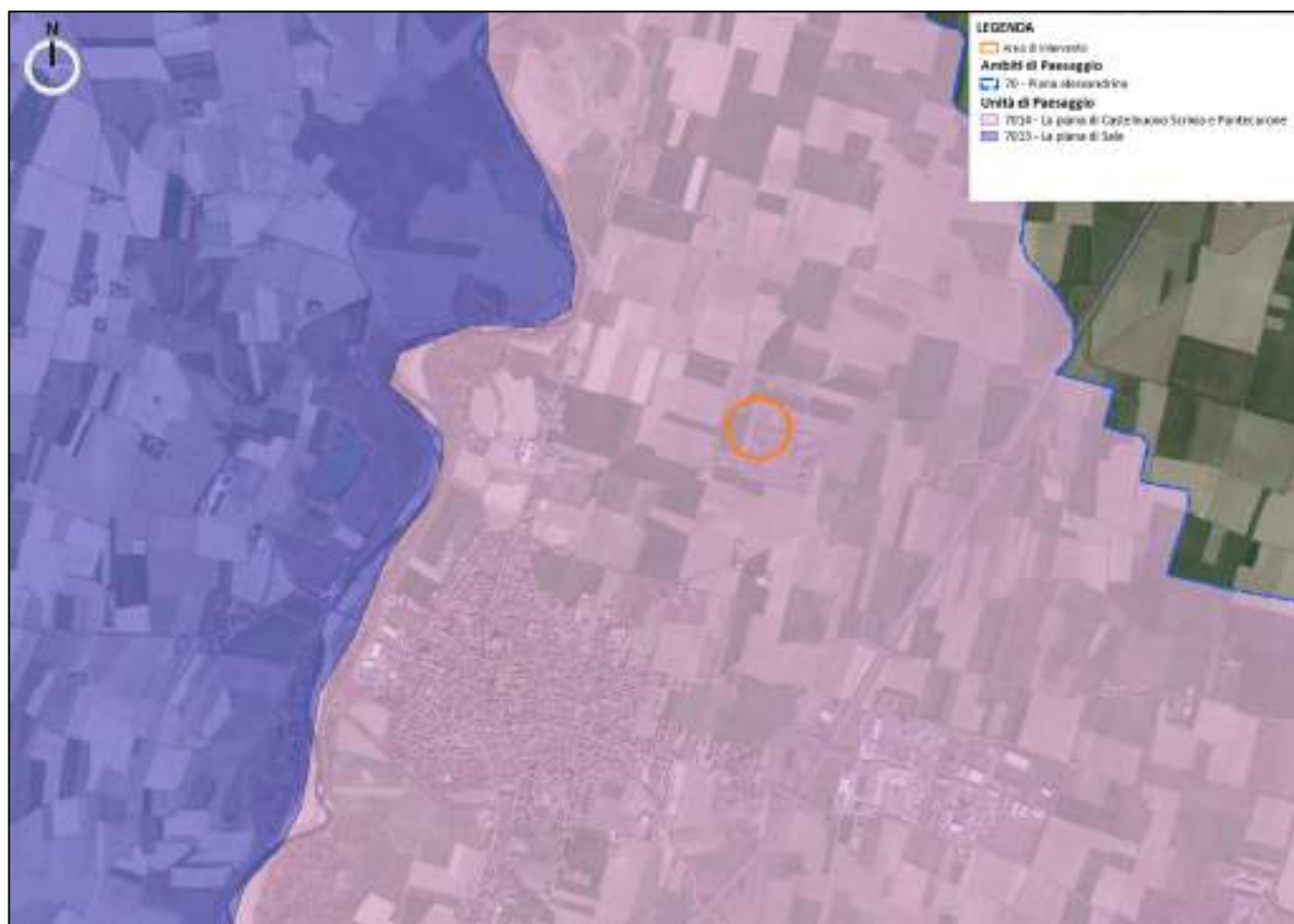


Figura 13: inquadramento dell'area di intervento rispetto alla Tavola P3 "Ambiti e Unità di paesaggio"

- **Tavola P4 "Componenti paesaggistiche":** rappresenta le componenti paesaggistiche del territorio suddivise negli aspetti naturalistico-ambientale, storico-culturale, percettivo-identitari e morfologico-insediativi. A ciascuna componente è associata una specifica disciplina dettagliata nelle Norme di attuazione.  
Le componenti identificate nell'area di interesse sono le seguenti:

- Componenti naturalistico - ambientali: "Aree ad elevato interesse agronomico" (art. 20 delle NTA). A tal proposito, si evidenzia che l'intervento in progetto, in virtù della sua tipologia, risulta non diversamente localizzabile. Ad ogni modo, una volta dismesse le unità impiantistiche, l'intera area sarà restituita agli usi attuali rendendo completamente reversibile la perdita d'uso del suolo e ripristinando il profilo originario con rinterro di terreno agrario;
- Componenti percettivo-identitarie: "Aree rurali di specifico interesse paesaggistico" (art.32 delle NTA).
- Componenti morfologico - insediative: "Aree rurali di pianura o collina – m.i. 10".



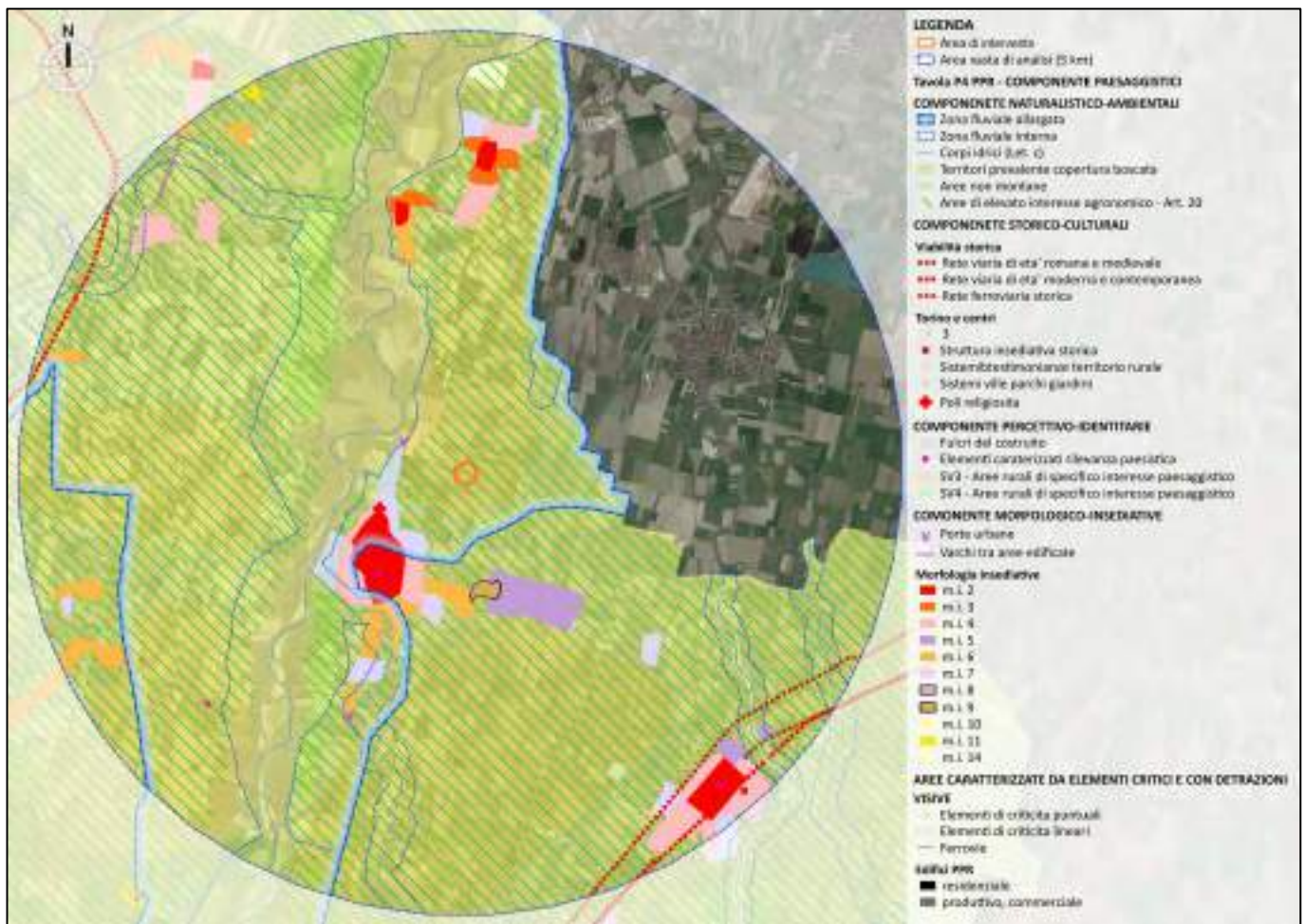


Figura 14: inquadramento dell'area di intervento rispetto alla Tavola P4 "Componenti paesaggistiche"

- **Tavola P5 "Rete di connessione paesaggistica":** indica i principali elementi che concorrono alla definizione della Rete di connessione paesaggistica costituita dall'integrazione degli elementi della rete ecologica, della rete storico-culturale e di quella fruitiva.

La rete ecologica regionale è definita sulla base dei seguenti elementi:

- i nodi principali e secondari, formati dal sistema delle aree protette, dai siti della Rete Natura 2000, dalle zone naturali di salvaguardia, dalle aree contigue, e da ulteriori siti di interesse naturalistico. Rappresentano le aree a maggiore ricchezza di habitat naturali;
- le connessioni, formate dai corridoi della rete idrografica, dai corridoi ecologici, dai punti di appoggio, dalle aree di continuità naturale e dalle fasce di buona connessione, e dalle principali fasce di connessione sovragionale; le connessioni mantengono e favoriscono le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche tra i diversi nodi della rete;
- le aree di progetto, formate dalle aree tampone, dai contesti dei nodi, dai contesti fluviali e dai varchi ambientali;

- le aree di riqualificazione ambientale, che comprendono i contesti periurbani di rilevanza regionale e locale, le aree urbanizzate, nonché le aree agricole in cui ricreare connettività diffusa e i tratti di discontinuità da recuperare e mitigare.

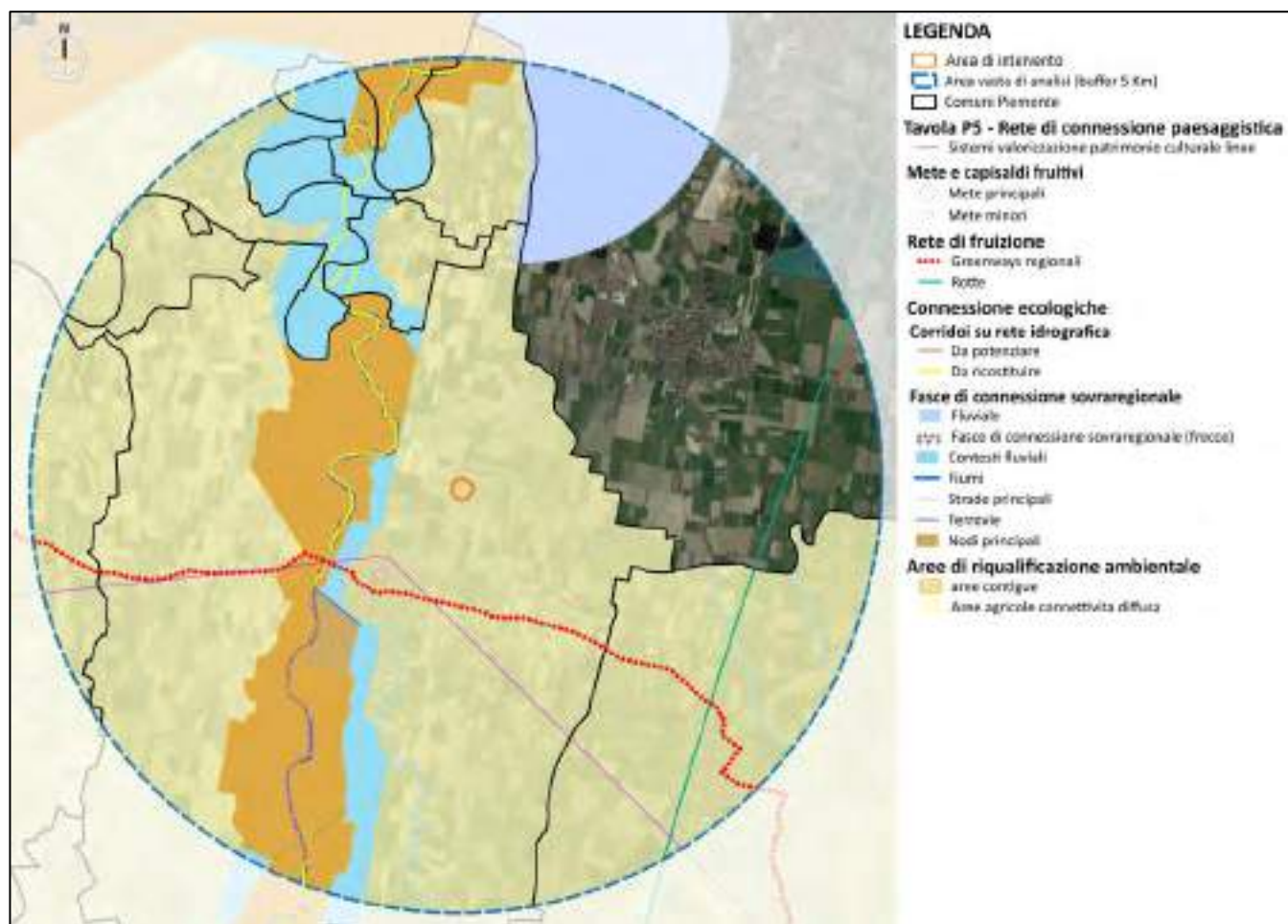


Figura 15: inquadramento dell'area vasta di intervento rispetto alla Tavola P5 "Rete di connessione paesaggistica"

- **Tavola P6 "Strategie e politiche per il paesaggio":** rappresenta una tavola di sintesi del PPR in cui vengono rappresentati i 12 macroambiti del Piemonte (aggregazione dei 76 Ambiti di paesaggio in cui è stato suddiviso il territorio) che costituiscono una mappa dei paesaggi identitari della regione. Vengono riportate le cinque strategie del Piano articolate nei rispettivi obiettivi generali. Per ogni obiettivo sono riportati i temi di riferimento rappresentabili cartograficamente e le azioni da attuare per il perseguimento dello stesso. Tale Tavola, dunque, fornisce esclusivamente un'indicazione riassuntiva dei temi rappresentati nel Piano, la cui indicazione puntuale è contenuta nelle altre tavole. Con riferimento a tale cartografia, l'area di interesse ricade all'interno del Macroambito definito "Paesaggio della pianura del seminativo".



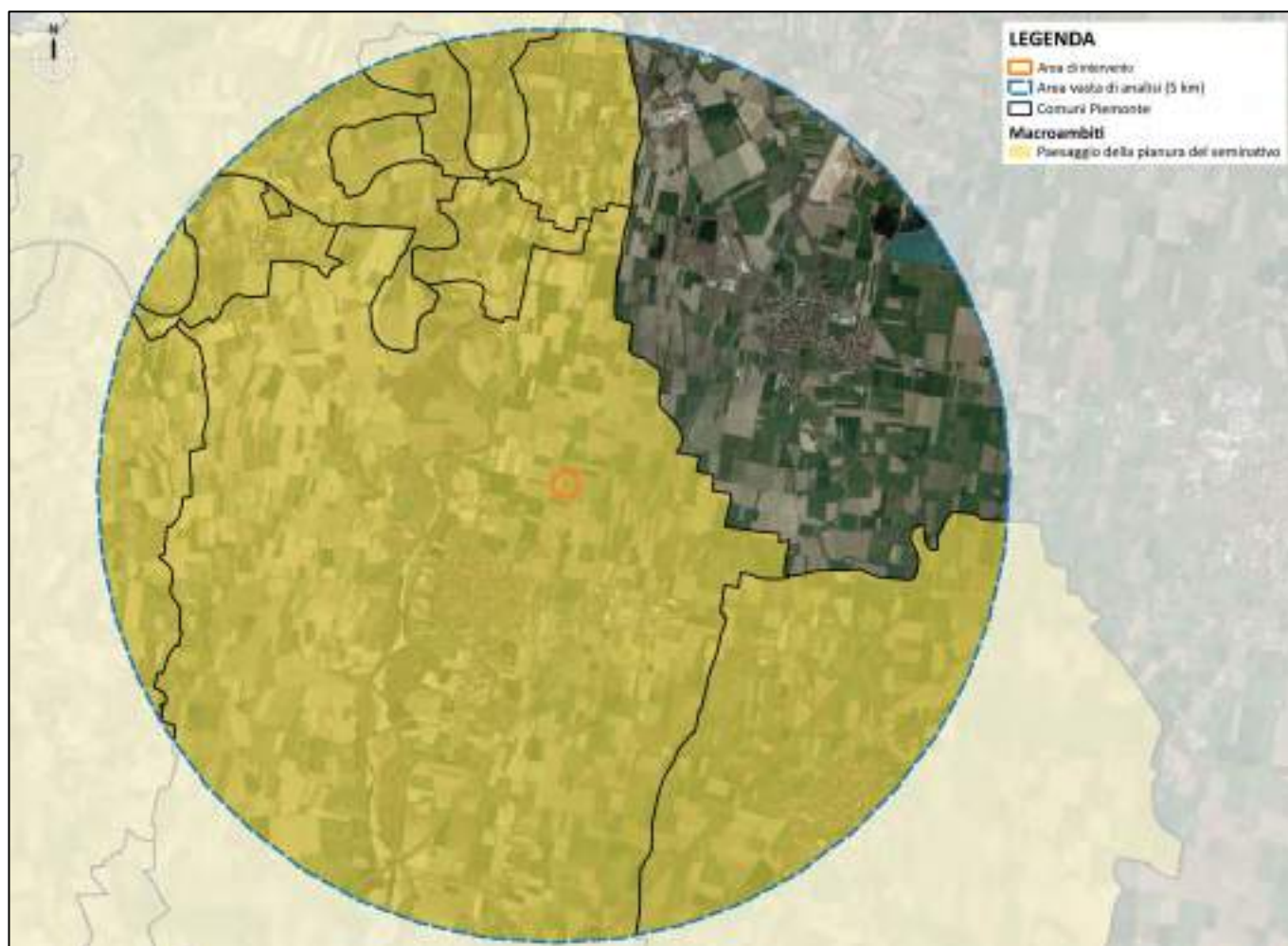


Figura 16: inquadramento dell'area di intervento rispetto alla Tavola P6 "Strategie e politiche per il paesaggio"

## 4.2 Piano Territoriale della Provincia di Alessandria

Per quanto concerne la Pianificazione territoriale provinciale (PTP redatto ai sensi del titolo II della Legge Regionale n. 56/77 e s.m.i. e adottato del Consiglio Provinciale con deliberazione n. 29/27845 del 3 maggio 1999), il progetto definitivo del P.T.P. è stato adottato dal Consiglio Provinciale con deliberazione n. 29/27845 del 3/05/99. Successivamente, la Provincia di Alessandria ha predisposto una variante al P.T.P. di adeguamento a normative sovraordinate. Il Consiglio Provinciale ha approvato il PTP con deliberazione n. 24 in data 4/06/2007.

Il Piano Territoriale Provinciale, che persegue lo sviluppo ordinato e coerente delle vocazioni e delle caratteristiche del territorio, si compone degli elaborati di seguito descritti.

### Relazione illustrativa e tavole allegate:

- Tav. A: Obiettivi prioritari di governo del territorio
- Tav. B: Ambiti a vocazione omogenea e bacini socio-economici
- Tav. C: Il Sistema infrastrutturale

### Norme di attuazione con allegati:

- A) schede normative degli ambiti territoriali a vocazione omogenea;
- B) norme di compatibilità geo-ambientali;

- C) elenchi dei vincoli:
  - C1-Elenco immobili vincolati D.Lgs. 22/01/2004 n.42-art.10 (ex lege 1089/39)
  - C2-Elenco aree vincolate D.Lgs. 22/01/2004 n.42-art.136 (ex lege 1497/39)
  - C3-Elenco aree assoggettate ad usi civici (art.11)
  - C4-Elenco dei corsi d'acqua suddivisi per competenza ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004 n.42 e L.R. 20/89 (art.17.1)
- D) planimetria delle Aree di Programmazione Commerciale D.C.R. n.59-10831 del 24/03/06

### Analisi di compatibilità ambientale della variante di adeguamento a normative sovraordinate

#### Tavole di Piano:

- Tav. n. 1: “Governo del territorio: Vincoli e tutele”;
- Tav. n. 2: “Compatibilità geo-ambientale”;
- Tav. n. 3: “Governo del territorio: Indirizzi di sviluppo”;
- Tav. n. 4: “Governo del territorio: Indirizzi di valorizzazione del territorio”.

Si riportano di seguito alcuni stralci di inquadramento dell'intervento rispetto ad alcune tavole, del PTP Alessandria, considerate pertinenti.

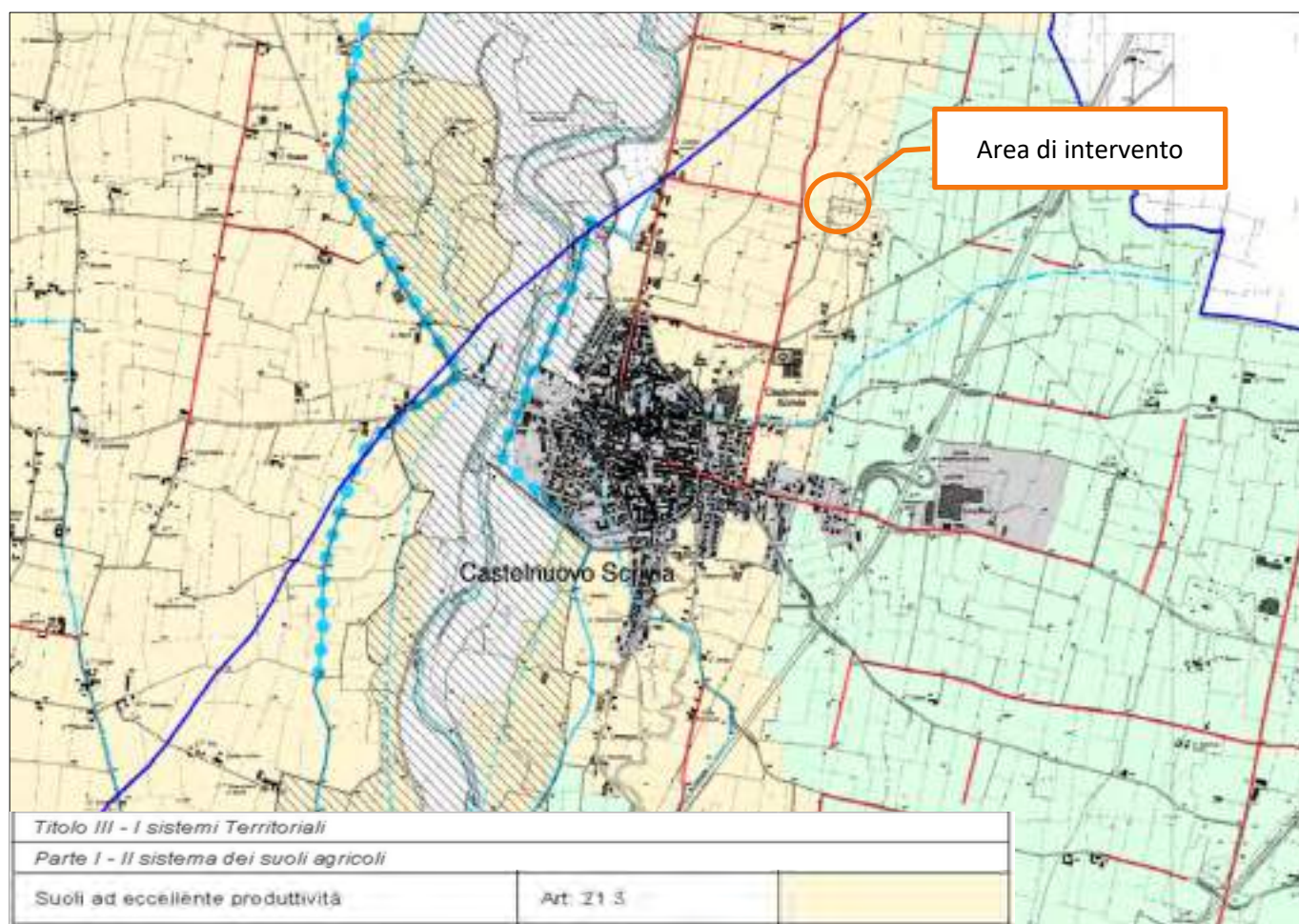


Figura 17: inquadramento dell'area di intervento rispetto alla Tavola n. 1 “Governo del territorio – Vincoli e tutele” del PTP Alessandria



L'area di interesse (ove sorgeranno l'impianto BESS e il relativo condominio stalli) è classificata come "Suoli ad eccellente produttività" (come definiti all'art. 21.3 del NdA del citato Piano).

L'art. 21.3 prevede, tra l'altro, che: "Il PTP, in attuazione all'art.13 del PTR, individua i suoli ad eccellente produttività, e conferma gli usi agricoli dei suoli, specializzati e non, dotati di una elevata capacità produttiva, evitando modificazioni di destinazioni d'uso in grado di ridurne o comprometterne in modo significativo l'efficienza produttiva".

A tal proposito, si evidenzia che (come dettagliato nell'elaborato "Piano di dismissione e smaltimento materiali"), una volta dismesso l'impianto, dopo le operazioni di scavo l'intera area sarà restituita agli usi attuali, rendendo completamente reversibile la perdita d'uso del suolo e ripristinando il profilo originario con rinterro di terreno agrario.

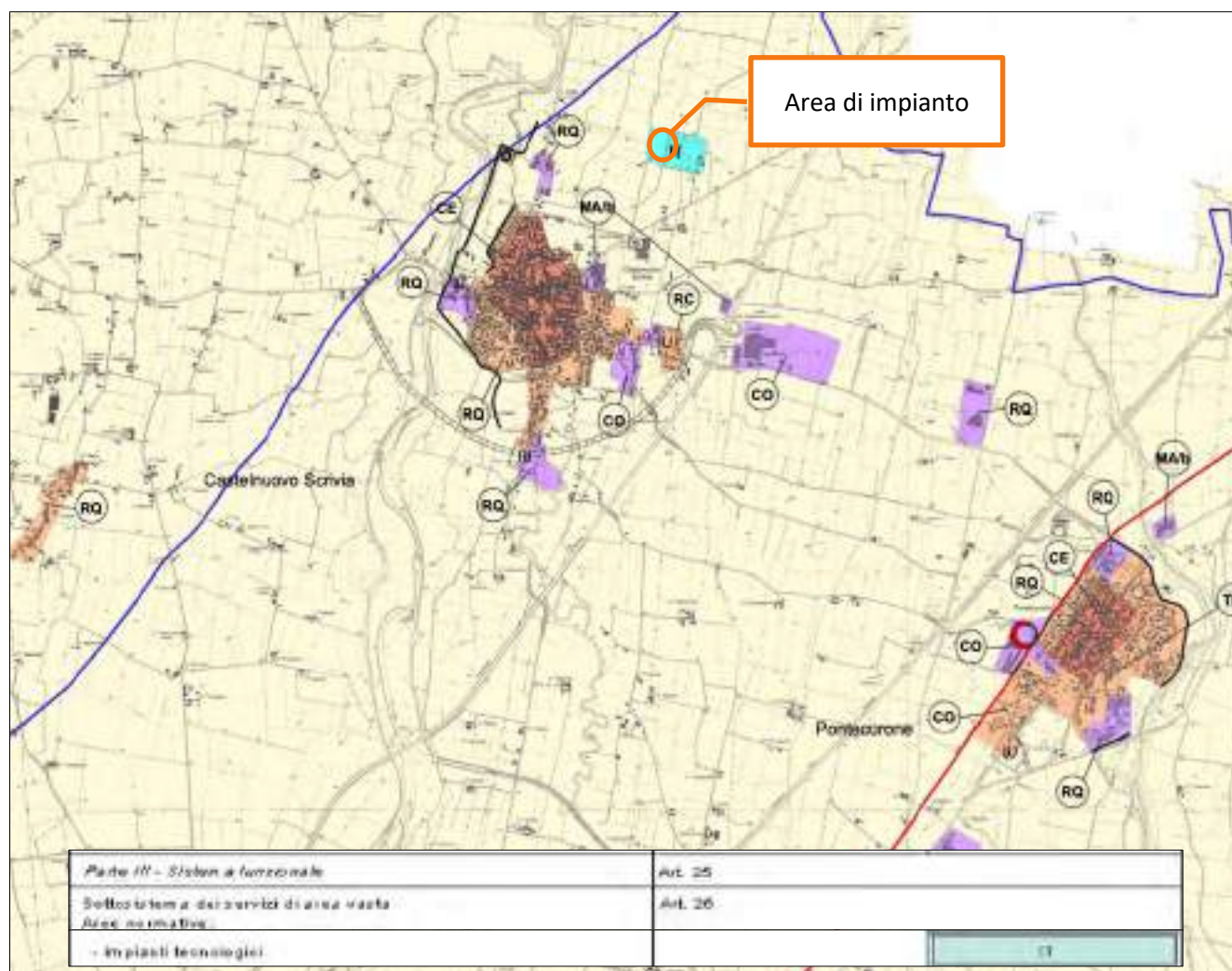


Figura 18: inquadramento rispetto alla Tavola n. 3 "Governo e territorio – Indirizzi di sviluppo" del PTP Alessandria

Con riferimento alla Tavola n. 3, l'area di impianto BESS ricade in "aree normative per impianti tecnologici" definiti dall'art. 26 delle NTA; pertanto, la realizzazione dell'impianto in esame risulta essere in linea con gli obiettivi del PTP definiti dalla citata Tavola n. 3.

## 5 Verifica di compatibilità acustica

Dal punto di vista della compatibilità acustica, si fa osservare che il Comune interessato dalla presenza dei potenziali ricettori individuati, ovvero il Comune di Castelnuovo Scrivia, come previsto dall'art. 6 comma 1, lettera a) della legge quadro n. 447 del 26/11/1995 e della l.r. 52/2000 ha approvato un Piano di zonizzazione acustica.

Secondo il citato Piano di zonizzazione, il sito in cui si prevede l'ubicazione dell'impianto BESS ricade all'interno dell'area ascritta alla classe 3, mentre l'area di condivisione (condominio stalli) ricade in classe 3 e parzialmente in classe 4. Per quanto concerne i ricettori individuati nell'intorno dell'impianto (immobili accatastati con categoria da A01 ad A11, ovvero abitazioni), questi ultimi ricadono nelle classi acustiche 3 e 4. A Sud del sito di intervento è anche presente un cimitero (con un edificio religioso ad esso adiacente) classificato invece in classe 1.

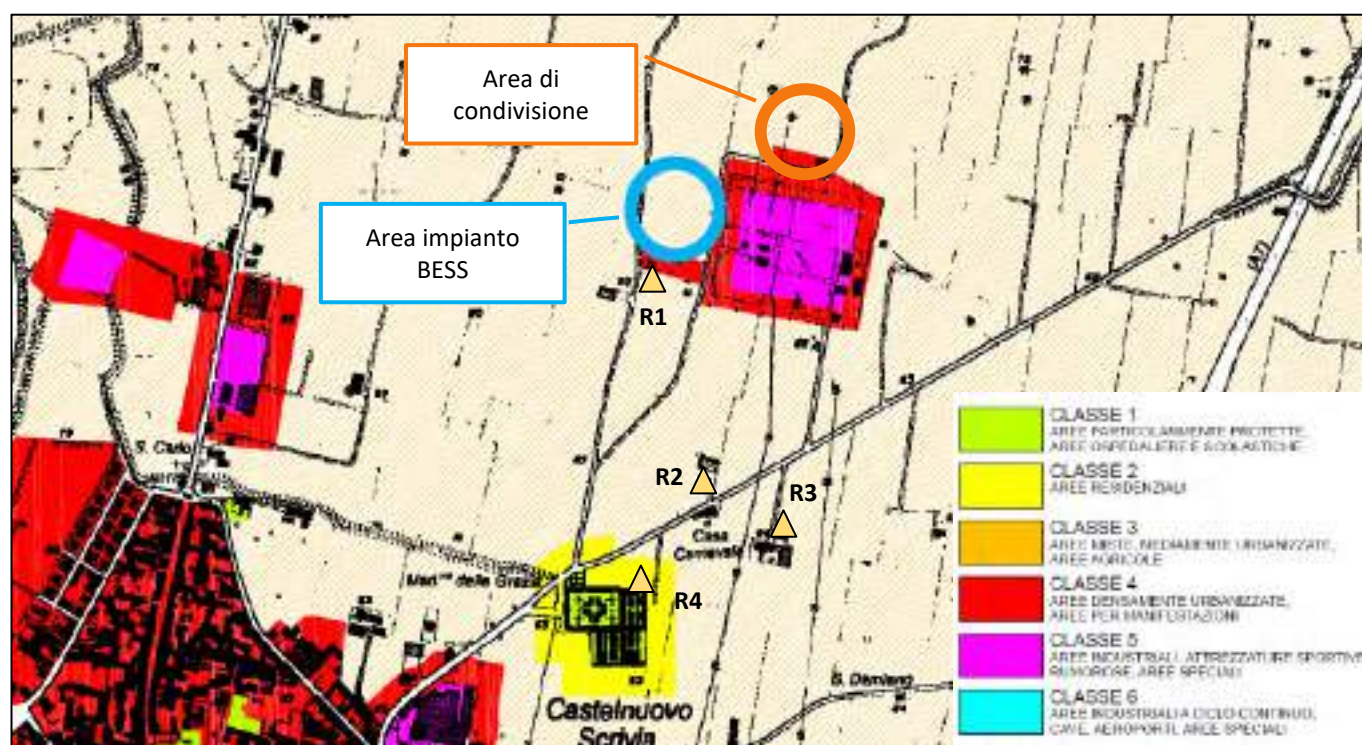


Figura 19: estratto Piano di zonizzazione acustica del Comune di Castelnuovo Scrivia con localizzazione dell'area di impianto e dei ricettori individuati (R1, R2, R3, R4)

Di conseguenza, nel caso in esame trovano applicazione i valori limite di emissione riportati nella Tabella B allegata al dpcm del 14 novembre 1997. Inoltre, trovano applicazione i valori limite assoluti di immissione che possono essere immessi nell'ambiente abitativo e/o nell'ambiente esterno, da misurarsi in prossimità dei ricettori, riportati nella Tabella C allegata al citato dpcm.

Si deve, inoltre, verificare il rispetto del "criterio differenziale", così come definito dall'art. 2 del dpcm 1° marzo 1991, dal momento che l'area interessata è localizzata in una zona non esclusivamente industriale. I valori limite differenziali si determinano come differenza tra il livello equivalente del Rumore Ambientale LA (con sorgente attiva) e quello del Rumore Residuo (con sorgente spenta, anche noto come Rumore di fondo) LR da valutarsi all'interno degli ambienti abitativi.



Al fine di procedere alla caratterizzazione dell'intervento dal punto di vista acustico, con specifico riferimento all'impianto BESS si è effettuata una verifica preliminare dei riferimenti normativi nazionali, regionali e comunali applicabili e si è determinato il clima acustico ante operam dell'area attraverso l'esecuzione di rilievi in situ. Successivamente, mediante l'applicazione di un apposito modello previsionale di propagazione del rumore, si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico post operam a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto e alla verifica del rispetto dei limiti normativi.

In particolare, si è fatto riferimento alle seguenti condizioni:

- è stata considerata la distanza effettiva tra ricettore e sorgente sonora (e non la proiezione della stessa sul piano orizzontale);
- nelle valutazioni effettuate sono stati considerati i valori di rumore residuo (LR) relativi alla campagna di misure fonometriche effettuata (in data 12 luglio 2023 per i rilievi diurni e in data 20 e 21 luglio 2023 per i rilievi notturni) presso quattro postazioni di misura (A, B, C e D);
- si è posta particolare attenzione all'individuazione dei potenziali ricettori presenti nell'area di intervento. Nello specifico, sono stati individuati n. 4 potenziali ricettori (R1, R2, R3, R4) entro una distanza massima di circa 600 m dal perimetro dell'impianto in progetto.

In merito alla verifica del rispetto dei limiti normativi, la criticità è in genere rappresentata da quelli differenziali che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da forti differenze di pressione sonora che potrebbero disturbare le normali attività quotidiane, compreso il riposo. Tali limiti dovrebbero essere verificati sul singolo ricettore abitativo, all'interno degli spazi abitativi più sensibili quali camere da letto e tutti quei vani più esposti all'azione della specifica sorgente. Le misure andrebbero effettuate sia finestre aperte che chiuse con sorgente attiva e disattiva.

Nella pratica, però, non risulta semplice poter fare delle misure preventive presso tutti i ricettori, per ogni ambiente abitativo e/o per ogni facciata nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto. Inoltre, è necessario considerare che, nel rispetto della normativa, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento ( $R_w$ ) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende, in genere, intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Tuttavia, ai fini della massima tutela dei ricettori, nell'ottica di una valutazione cautelativa dell'impatto, di seguito si è proceduto alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni potenziale ricettore individuato.

**Relativamente all'area di impianto BESS, i risultati ottenuti a seguito delle valutazioni effettuate (e i relativi elaborati cartografici) sono dettagliati nell'elaborato *"Studio previsionale di impatto acustico"* trasmesso in sede di Istanza di Autorizzazione Unica (ex d.l. 7/2002). Tale studio previsionale viene riportato, per completezza, anche in annesso alla presente relazione (Annesso 1).**

**Relativamente all'area di condivisione (condominio stalli), i risultati delle valutazioni acustiche sono riportati nell'elaborato *"25INT01-AL-BESS D04.00 - Relazione previsionale di impatto acustico"*, prodotto dalla Società MYT Renewables Development 4 Srl capofila del progetto di realizzazione della predetta area di condivisione. Il documento viene riportato in annesso (Annesso 2).**

Sulla base dei predetti risultati, si evince come **il progetto proposto risulti compatibile con il clima acustico del territorio oggetto di intervento.**

## **Annesso 1 – Studio previsionale di impatto acustico** **area BESS**



REGIONE  
PIEMONTE



COMUNE DI  
CASTELNUOVO SCRIVIA



PROVINCIA DI  
ALESSANDRIA

## PROGETTO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

Progetto di realizzazione Impianto BESS (Battery Energy Storage System) denominato "Castelnuovo" da 80 MW – Autorizzazione Unica (ex d.l. 07.02.2002 n. 7)

Titolo elaborato

### Studio previsionale di impatto acustico

Codice elaborato

**F0608AR10A**

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

#### Progettazione



##### F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza  
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452  
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico  
(ing. Francesco Moles)

Il Tecnico Competente in Acustica  
(Ing. Giuseppe Manzi)



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

##### Gruppo di lavoro

Ing. Mauro MARELLA  
Ing. Domenico ALBERICO  
Ing. Denise TELESKA  
Ing. Michele ALBERICO  
Ing. Maria Antonia CARLUCCI  
Arch. Gaia TELESKA  
Arch. Luciana TELESKA  
Ing. Mariana SANTOS

Consulenze specialistiche

#### Committente

##### RPC Castelnuovo S.r.l.

Corso Re Umberto n. 8 - Torino (TO)

Il Legale Rappresentante

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Aprile 2024	Prima emissione	DAL	FMO	GMA

## Sommario

<b>Studio previsionale di impatto acustico</b>	<b>3</b>
<b>1 Premessa</b>	<b>4</b>
<b>2 Localizzazione dell'intervento</b>	<b>5</b>
<b>3 Quadro normativo di riferimento</b>	<b>7</b>
<b>4 La misura del rumore</b>	<b>9</b>
<b>5 Definizioni tecniche</b>	<b>10</b>
<b>6 Cenni di inquinamento acustico</b>	<b>13</b>
<b>7 Descrizione del progetto</b>	<b>17</b>
7.1 Tecnologia	17
<b>8 Zonizzazione acustica comunale</b>	<b>19</b>
<b>9 Individuazione e descrizione dei potenziali ricettori</b>	<b>21</b>
<b>10 Strumentazione utilizzata</b>	<b>23</b>
<b>11 Rilievi fonometrici ante operam</b>	<b>24</b>
<b>12 Valutazione previsionale di impatto acustico</b>	<b>26</b>
12.1 Modello di calcolo	26
12.2 Valutazione previsionale in fase di cantiere	28
12.2.1 Schematizzazione delle sorgenti sonore	28

12.2.2 Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti	
29	
<b>12.3 Valutazione previsionale in fase di esercizio</b>	<b>30</b>
12.3.1 Schematizzazione delle sorgenti considerate	30
12.3.2 Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti	
31	
<b>13 Valutazione del livello di rumore ambientale <math>L_A</math> e verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione</b>	<b>34</b>
<b>14 Verifica dei livelli differenziali</b>	<b>36</b>
<b>15 Conclusioni</b>	<b>38</b>
<b>Allegati</b>	<b>39</b>
All.1 Report misure fonometriche	
All.2 Mappa potenziali ricettori	
All.3 Mappa con ubicazione delle sorgenti sonore di esercizio	
All.4 Mappa previsionale del rumore fase di cantiere	
All.5 Mappa previsionale del rumore fase di esercizio (diurno)	
All.6 Mappa previsionale del rumore fase di esercizio (notturno)	
All.7 Nomina tecnico competente in acustica ambientale	

## **Studio previsionale di impatto acustico**



# 1 Premessa

La presente relazione viene redatta ai fini della valutazione di impatto acustico relativa ad un intervento costituito da un **impianto "BESS" (Battery Energy Storage System) e relativa connessione alla RTN (via cavo) denominato "Castelnuovo"**. L'impianto, proposto dalla Società RPC CASTELNUOVO S.r.l., sarà realizzato nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL) e avrà una potenza elettrica, in immissione e prelievo, pari a 80 MW.

Al fine di procedere alla caratterizzazione dal punto di vista acustico dell'intervento oggetto di studio, si è effettuata una verifica preliminare dei riferimenti normativi nazionali, regionali e comunali applicabili e si è determinato il clima acustico ante operam dell'area attraverso l'esecuzione di rilievi in situ.

Successivamente, mediante l'applicazione di un apposito modello previsionale di propagazione del rumore, si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico post operam a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto e alla verifica del rispetto dei limiti normativi.

Il calcolo previsionale di impatto acustico, basato sulla norma ISO 9613 "*Attenuation of sound during propagation outdoors*", ha consentito la valutazione del livello sonoro emesso dall'intervento in progetto presso ciascun ricettore indagato. In particolare, si è fatto riferimento alle seguenti condizioni:

- è stata considerata la distanza effettiva tra ricettore e sorgente sonora (e non la proiezione della stessa sul piano orizzontale);
- nelle valutazioni effettuate sono stati considerati i valori di rumore residuo (LR) relativi alla campagna di misure fonometriche effettuata (in data 12 luglio 2023 per i rilievi diurni e in data 20 e 21 luglio 2023 per i rilievi notturni) dall'ing. Andrea Servetti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Torino e Tecnico Competente in Acustica Ambientale, presso quattro postazioni di misura (A, B, C e D) come da report allegato (All. 1);
- si è posta particolare attenzione all'individuazione dei potenziali ricettori presenti nell'area di intervento. Nello specifico, sono stati individuati n. 4 potenziali ricettori (R1, R2, R3, R4) entro una distanza massima di circa 600 m dal perimetro dell'impianto in progetto.

I risultati ottenuti sono da considerarsi come indicativi, sebbene basati su ipotesi cautelative, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, poiché legati all'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato.

La presente valutazione è stata effettuata dall'ing. Giuseppe Manzi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza al n. 1975, riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale dalla Regione Basilicata con d.g.r. n 570 del 08/04/2010, e iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 2410.

## 2 Localizzazione dell'intervento

L'area interessata dall'intervento BESS in progetto ricade nel comune di Castelnuovo Scrivia, in provincia di Alessandria, a circa 900 m a Nord-Est in linea d'aria dal centro abitato di Castelnuovo Scrivia.

Le coordinate del sito, riportate nel sistema di riferimento UTM WGS84 fuso 32, sono le seguenti:

Tabella 1: coordinate dell'area di intervento

Nord	Est
4981965.00 m	491541.00 m

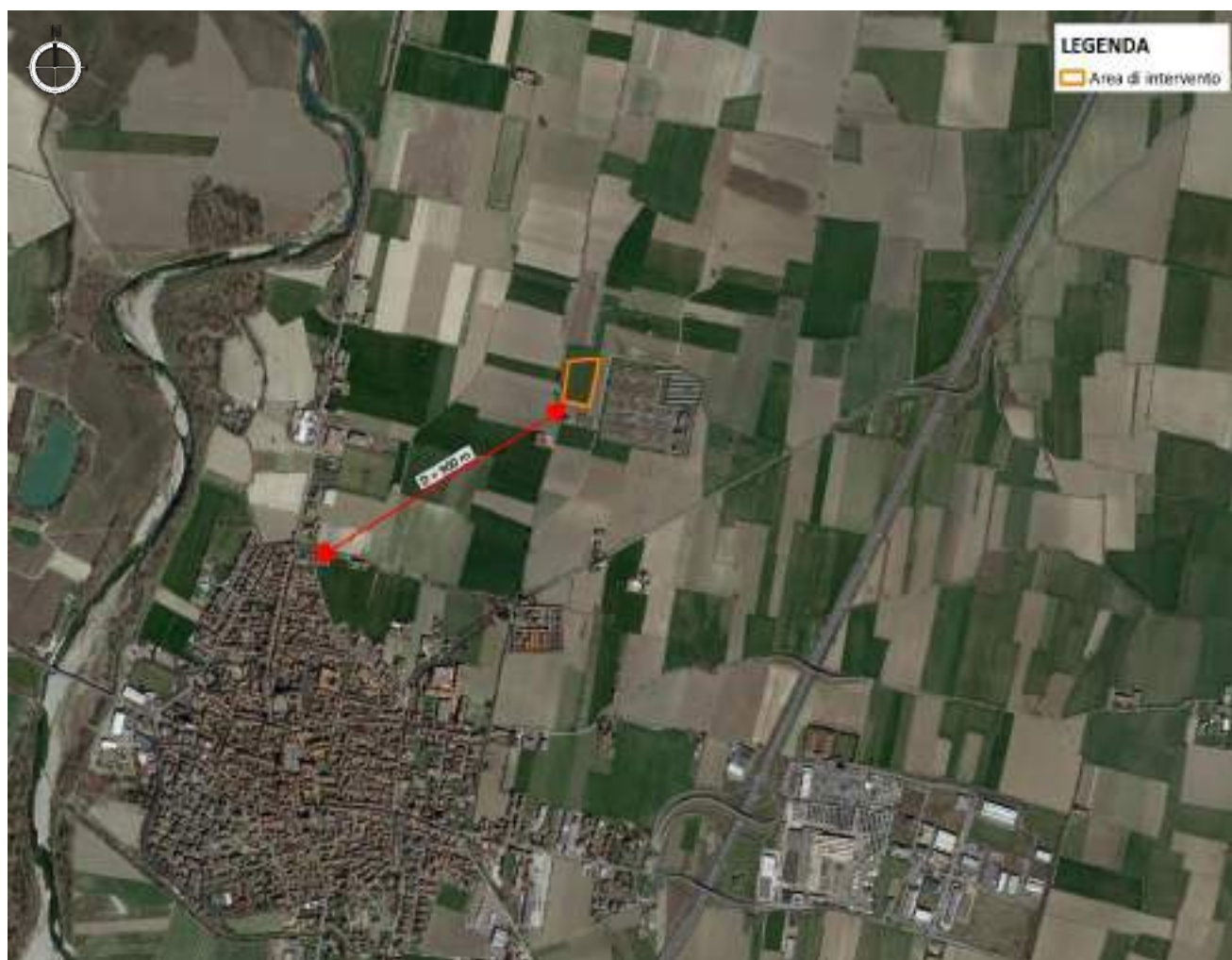
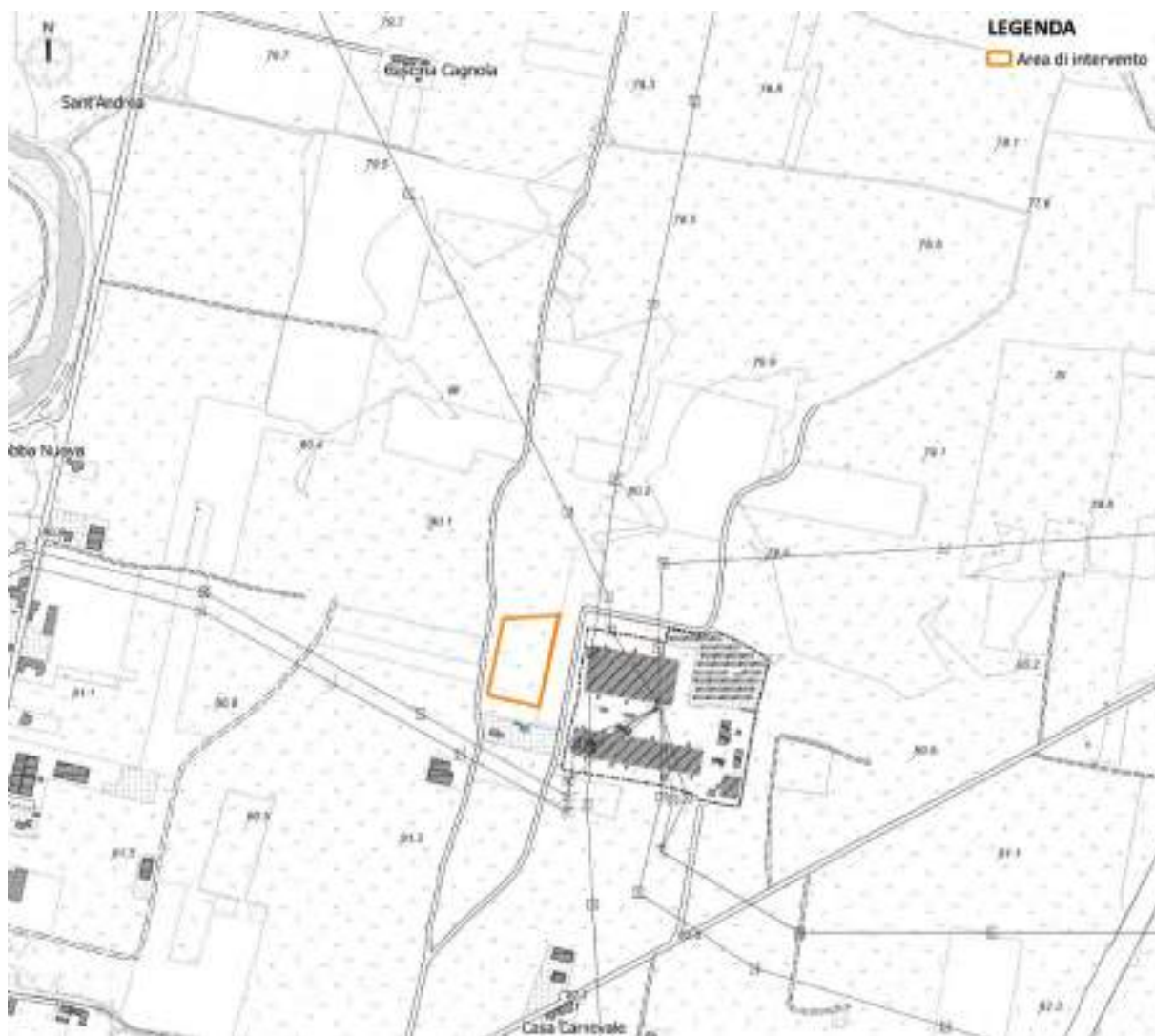


Figura 1: stralcio dell'area di intervento su base ortofoto



**Figura 2: stralcio dell'area di intervento su base CTR**

### 3 Quadro normativo di riferimento

Lo scopo del presente studio, richiesto dalla società proponente, è stato quello di valutare tramite uno screening *"ante operam"* gli eventuali impatti di natura acustica derivanti dall'esercizio dell'impianto in progetto, con riferimento alla normativa nazionale sull'inquinamento acustico attualmente in vigore.

La normativa in materia di rumore è comparsa sul panorama nazionale con l'entrata in vigore del dpcm 1° marzo 1991 *"Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* che ha costituito il primo testo organico di limitazione dei livelli di rumorosità delle sorgenti sonore, a tutela della popolazione esposta.

Dal 1991 ad oggi vi è stato un incessante fermento, grazie soprattutto alle numerose direttive europee, che ha determinato l'emanazione della norma che attualmente rappresenta il punto di riferimento in materia di rumore, ossia la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*. L'art. 2 della legge 447/1995 definisce l'inquinamento acustico come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime funzioni degli ambienti stessi"*. Da ciò ne consegue che non è sufficiente la semplice emissione sonora per essere in presenza di *"inquinamento acustico"*, ma è necessario che la stessa sia in grado di produrre determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente. Di seguito sono riportati i principali riferimenti legislativi e norme tecniche considerati per l'elaborazione della presente Valutazione Previsionale:

#### Riferimenti Legislativi Nazionali

- **dpcm 1° marzo 1991:** *"Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*;
- **legge 26 ottobre 1995, n. 447:** *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*;
- **dpcm 14 novembre 1997:** *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*;
- **d.m. 16 marzo 1998:** *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*;
- **dpcm 31 marzo 1998:** *"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447"*.

#### Norme Tecniche di riferimento

- **UNI ISO 9613-1** - *"Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto -Calcolo dell'assorbimento atmosferico"*.
- **UNI ISO 9613-2** - *"Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto -Metodo generale di calcolo"*.
- **UNI 11143** – *"Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti"*.

Tali disposizioni, nel loro complesso, forniscono sia i metodi di misura che i limiti da rispettare in funzione della destinazione d'uso dell'area interessata dall'intervento in oggetto. La valutazione dell'immissione sonora in ambiente esterno avviene, al momento attuale, attraverso il confronto dei valori di livello equivalente ponderato A (Leq dB(A)), calcolati e/o misurati con i limiti stabiliti:



- dal dpcm 1° marzo 1991, se nel Comune di appartenenza del sito in esame non è ancora operativa la “zonizzazione acustica”;
- dal dpcm 14 novembre 1997, se nel Comune di appartenenza del sito in esame è stato approvato il “piano di zonizzazione acustica”.

## 4 La misura del rumore

Il rumore appartiene alla categoria degli inquinamenti “diffusi”, cioè determinati da un numero elevato di punti di emissione ampiamente distribuiti sul territorio. Il propagarsi di un’onda sonora in un mezzo provoca una serie di depressioni e compressioni; quindi, delle variazioni di pressione sonora che possono essere rilevate con apposite strumentazioni ed espresse in Pascal (Pa). Una persona di udito medio riesce a percepire suoni in un arco molto esteso di pressione, compreso fra i 20 micropascal e i 100 Pascal.

Utilizzare la misura in Pascal della pressione sonora per descrivere l'ampiezza di un’onda sonora è molto scomodo, poiché i valori interesserebbero troppi ordini di grandezza (ampia dinamica). Per cui è stata definita una grandezza, il decibel appunto (dB), che essendo di natura logaritmica ed esprimendo un rapporto con una pressione sonora di riferimento, supera la difficoltà suddetta. Il dB non rappresenta quindi l’unità di misura della pressione sonora, ma solo un modo più comodo che esprime il valore della pressione sonora stessa. Quindi, al fine di esprimere in dB il livello di pressione sonora di un fenomeno acustico, ci si serve della seguente relazione:  $L_p = 10 \log p^2/p_0^2$ , dove  $p$  è la pressione sonora misurata in Pascal e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal. La scala logaritmica dei dB fa sì che a un raddoppio dell'energia sonora emessa da una sorgente corrisponde un aumento del livello sonoro di tre dB. L’orecchio umano presenta per sua natura una differente sensibilità alle varie frequenze: alle frequenze medie ed elevate la soglia uditiva risulta essere più bassa, cioè si sentono anche suoni aventi una bassa pressione. Per tenere conto di queste diverse sensibilità dell’orecchio, s’introducono delle correzioni al livello sonoro, utilizzando delle curve di ponderazione che mettono in relazione frequenze e livelli sonori. Sono curve normalizzate contraddistinte dalle lettere A, B, C, D: nella maggiore parte dei casi si usa la curva A e i livelli di pressione sonora ponderati con questa curva vengono allora indicati con dB(A).

Un altro aspetto importante nel valutare il rumore è la sua variazione nel tempo. Quasi sempre il livello sonoro non è costante, ma oscilla in modo continuo fra un valore massimo e uno minimo. All'andamento variabile del livello sonoro si sostituisce allora un *livello equivalente*, cioè un livello costante di pressione sonora che emetta una quantità di energia equivalente a quella del corrispondente livello variabile. Tale livello equivalente viene indicato con l’espressione  $L_{Aeq}$ .

## 5 Definizioni tecniche

Di seguito si riportano alcune importanti definizioni tratte dalla normativa sopra citata.

*rumore*: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

*inquinamento acustico*: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

*ambiente abitativo*: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al d.lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

*sorgenti sonore fisse*: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

*sorgenti sonore mobili*: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente;

*sorgente sonora specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;

*valore di emissione*: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

*valore di immissione*: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

*valore limite di emissione*: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal dpcm 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

*valore limite di immissione*: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia al periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;

*tempo di riferimento ( $T_R$ )*: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

*tempo di osservazione ( $T_O$ )*: è un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

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

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

*livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A":*  $L_{AS}$ ,  $L_{AF}$ ,  $L_{AI}$  esprimono i valori efficaci in media logaritmica della pressione sonora ponderata "A"  $L_{pA}$  secondo le costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse";

*livelli dei valori massimi di pressione sonora:*  $L_{ASMAX}$ ,  $L_{AFMAX}$ ,  $L_{AIMAX}$  esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse";

*livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" ( $L_{Aeq}$ ):* valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato  $T$ , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \text{ dB(A)}$$

Dove  $L_{Aeq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);  $p_0$  è la pressione sonora di riferimento (20  $\mu$ Pa);

*livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $T_L$ :* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $L_{Aeq, TL}$ , può essere riferito:

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

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,Tr})} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo  $N$  i tempi di riferimento considerati;

In questo caso si individua un  $T_M$  di 1 ora all'interno del  $T_O$  nel quale si svolge il fenomeno in esame.  $L_{Aeq, TL}$  rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli  $M$  tempi di misura  $T_M$ , espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TM})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

dove  $i$  è il singolo intervallo di 1 ora nell' $i$ -esimo  $T_R$ .

È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

*Livello sonoro di un singolo evento  $L_{AE}$  (SEL):* è il livello sonoro misurato in un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento. È dato dalla formula:

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

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

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



È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a  $T_M$ ;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a  $T_R$ ;

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

*livello differenziale di rumore ( $L_D$ ):* differenza tra livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ), in base al quale, negli ambienti abitativi non deve essere superato un  $\Delta L_{eqA}$  di +5 dB(A) nel periodo diurno o +3 dB(A) in quello notturno;

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

*livello di immissione:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, misurato in prossimità dei ricettori;

*fattore correttivo ( $K_i$ ):* è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato (i fattori correttivi non si applicano alle infrastrutture dei trasporti):

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

*rumore con componenti impulsive:* emissione sonora nella quale sono chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore al secondo. In particolare, il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{AIMAX}$  ed  $L_{ASMAX}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFMAX}$  è inferiore ad 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno;

*rumore con componenti tonali:* emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava e che siano chiaramente udibili (confronto con curva di Loudness ISO 226) e strumentalmente rilevabili. Quindi, al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare). Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo  $K_T$  solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro;

*rumore con componenti spettrali in bassa frequenza:* se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo  $K_T$  nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione  $K_B$  esclusivamente nel tempo di riferimento notturno;

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

*livello di rumore corretto ( $L_C$ ):* è definito dalla relazione:  $L_C = L_A + K_i + K_T + K_B$  dB(A).

## 6 Cenni di inquinamento acustico

Come accennato, si definisce rumore qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbati o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente. Il rumore è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali e, anche se ritenuto meno rilevante rispetto alle "tradizionali" forme di inquinamento, come quello atmosferico o idrico, suscita un interesse crescente in quanto viene attualmente indicato come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita. I dati disponibili sull'esposizione al rumore, se paragonati a quelli relativi ad altri fattori di inquinamento, sono piuttosto scarsi e inoltre poco confrontabili tra di loro a seguito delle diverse metodologie di rilevamento applicate.

L'esposizione al rumore in ambiente di vita può solo eccezionalmente causare danni di tipo specifico (otopatia da rumore), mentre invece sono assai diffusi gli effetti di tipo extrauditivo, che non sono affatto trascurabili. Parliamo di effetti di tipo psicosomatico sul sistema cardiovascolare, sull'apparato digerente, sull'apparato respiratorio, sull'apparato visivo, sull'apparato riproduttivo, sull'apparato cutaneo e nel sistema ematico. Esistono poi degli effetti di tipo psicosociale che riguardano la trasmissione e la comprensione della parola, l'efficienza il rendimento lavorativo e il sonno, su quest'ultimo in particolare esiste una relazione tra l'aumento del rumore e gli effetti prodotti come indicato nella seguente tabella.

**Tabella 2: effetti del rumore sul sonno**

<b>Livelli [dB(A)]</b>	<b>Effetti</b>
35 ÷ 45	Allungamento del tempo di addormentamento di almeno 20 minuti. Risvegli nel 10% dei soggetti esposti
45 ÷ 50	Disturbi nell'architettura del sonno e reazioni neurovegetative
50 ÷ 60	Tempo di addormentamento prolungato sino a 1,5 ore o più. Si svegliano i bambini
60 ÷ 70	Gravi alterazioni della qualità e della durata del sonno. Frequenti risvegli
70 ÷ 75	La maggior parte dei soggetti esposti si sveglia molto frequentemente. Forte riduzione delle fasi IV e REM del sonno

La legge 447 del 26 ottobre 1995 ha come finalità la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico e ha introdotto nuovi criteri di definizione dei valori di rumore che vengono distinti in: limite, attenzione e qualità a cui corrispondono, rispettivamente, un inquinamento acustico, un rischio di inquinamento e un equilibrio acustico.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 rappresenta la norma di riferimento in materia di limiti di rumorosità per le sorgenti sonore fisse, sia in relazione ai valori limite assoluti, riferiti all'ambiente esterno, sia a quelli differenziali, riferiti all'ambiente abitativo interno. I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora LAeq nel periodo di riferimento diurno e/o notturno. I limiti assoluti si distinguono in limiti di emissione, di immissione, di attenzione e qualità. Il dpcm sopra citato, individua anche le classi di destinazione d'uso del territorio comunale dalla I alla VI, definendo per ciascuna di esse

i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità. La normativa vigente fornisce, a seconda della destinazione d'uso delle aree oggetto di disturbo e del periodo di riferimento, i valori limite del Leq in dB(A) per la rumorosità indotta, come di seguito riportato (se il Comune ha approvato la zonizzazione acustica del territorio):

**Tabella 3: valori limite di emissione, art. 2 dpcm 14.11.1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella B [valori limite di emissione] dell'allegato al dpcm 14.11.1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 4: valori limite assoluti di immissione, art. 3 dpcm 14.11.1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella C [valori limite assoluti di immissione] dell'allegato al dpcm 14.11.1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
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

**Tabella 5: valori di qualità, art. 7 dpcm 14.11.1997** (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella D [valori di qualità] dell'allegato al dpcm 14.11.1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Il suddetto Decreto prevede che i Comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso, per le quali siano fissati i rispettivi limiti massimi dei livelli sonori equivalenti.

Nella seguente tabella si riportano i limiti assoluti di immissione, in assenza di zonizzazione acustica comunale.

**Tabella 6: limiti assoluti di immissione se nel Comune manca la zonizzazione acustica del territorio** (in tal caso valgono i limiti provvisori definiti dall'art. 6 del dpcm 1° marzo 1991)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata l. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il rumore ambientale, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del rumore residuo in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal dm 16 marzo 1998.

### **Presenza di rumore impulsivo**

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{Amax}$  e  $L_{ASmax}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFmax}$  è inferiore ad 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata ( $KI = 3$  dB).

### **Presenza di componenti tonali**

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo  $K_T$  come definito al punto 15 dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.



**Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza**

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

## 7 Descrizione del progetto

I sistemi di accumulo dell'energia elettrica (EES) comprendono ogni tipo di sistema connesso alla rete elettrica che, indipendentemente dalla tecnologia di accumulo impiegata, può sia immagazzinare (dalla rete stessa o da qualsiasi altra fonte) sia fornire energia elettrica alla rete. Si tratta, dunque, di dispositivi e apparecchiature funzionali ad assorbire e rilasciare energia elettrica, previsti per funzionare in maniera continuativa in parallelo con la rete con obbligo di connessione di terzi o in grado di comportare un'alterazione dei profili di scambio con la rete elettrica (immissione e/o prelievo).

L'impianto in esame, denominato "BESS" (Battery Energy Storage System), rientra nella tipologia di sistema di accumulo a batterie, con inverter bidirezionale di tipo "elettrochimico", realizzato con celle a ioni di litio. L'impianto sarà costituito da diverse unità tecnologiche con funzioni di:

- bilanciamento rete AT;
- regolazione di tensione;
- time shift di energia.

L'area principale di accesso al sito, interamente recintato, sarà ubicata a sud dello stesso (accesso dalla strada vecchia di Caluso, medesima strada di accesso alla RTN Terna esistente). È previsto inoltre un altro accesso secondario ubicato a nord sempre lungo la citata strada esistente.

Di seguito vengono illustrate le principali caratteristiche delle opere di progetto necessarie alla connessione alla RTN.

### 7.1 Tecnologia

La tecnologia prevista prevede una composizione modulare. In particolare, sono previsti elementi unitari per alloggio batterie, definiti "**cubes**", interconnessi fino a comporre un secondo elemento definito "**node**" (collegamento di n. 7 cubes).

La composizione di 3 nodes e dello skid integrato (composto da inverter, trasformatore e quadro) viene definito "**core**". Si riportano di seguito alcune immagini rappresentative della tecnologia modulare sopra descritta.

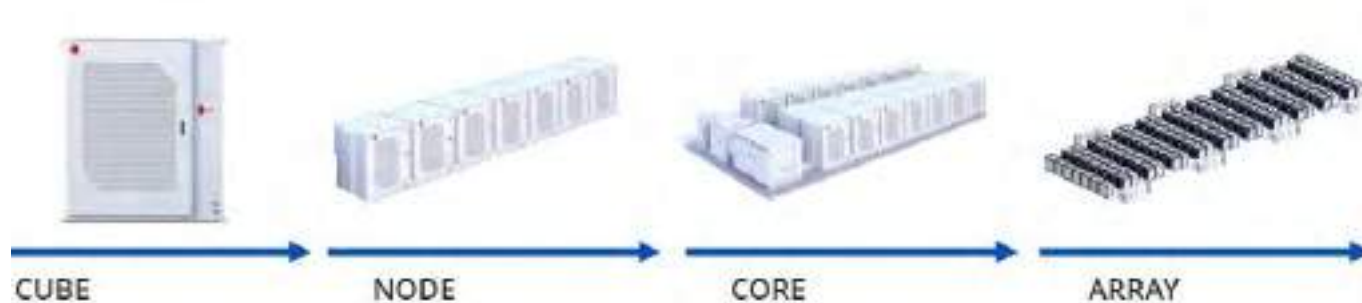
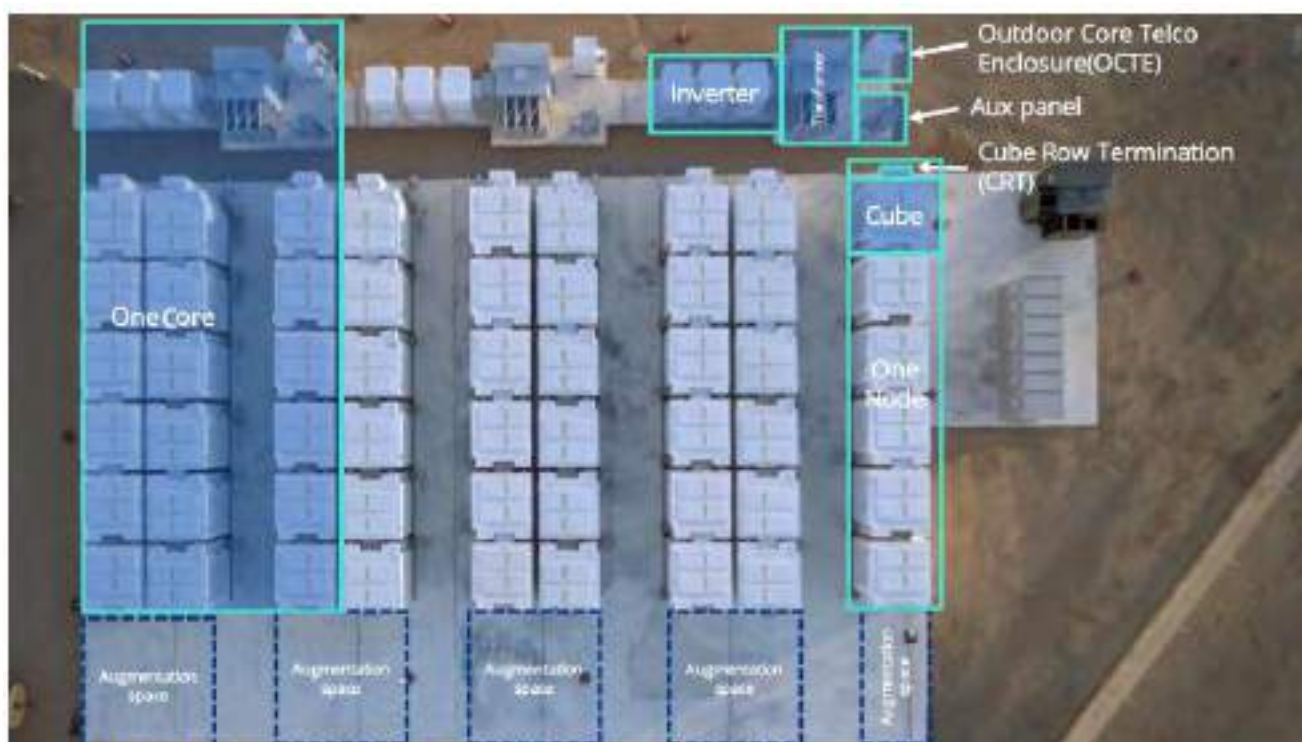


Figura 3: esempio di composizione modulare



**Figura 4: esempio di composizione modulare (vista dall'alto)**

Per ulteriori dettagli relativi al progetto, si rimanda agli elaborati “Relazione tecnica impianto” e “Planimetria stato di progetto” trasmessi unitamente alla presente documentazione di impatto acustico.

## 8 Zonizzazione acustica comunale

**Si fa osservare che il Comune interessato dalla presenza dei potenziali ricettori individuati, ovvero il Comune di Castelnuovo Scrivia, come previsto dall'art. 6 comma 1, lettera a) della legge quadro n. 447 del 26/11/1995 e della l.r. 52/2000 ha approvato un Piano di zonizzazione acustica con d.c.c. n. 35 del 09.07.2004, successivamente aggiornata con Deliberazione del Consiglio dell'Unione Bassa Valle Scrivia n. 1 del 15.02.2023.**

**Secondo il citato Piano di zonizzazione, il sito in cui si prevede l'ubicazione dell'impianto ricade all'interno dell'area ascritta alla classe 3. Per quanto concerne i ricettori presenti nell'intorno (così come rappresentati nel capitolo successivo), questi ultimi ricadono nelle classi acustiche 3 e 4. A Sud del sito di intervento è anche presente un cimitero (con un edificio religioso ad esso adiacente) classificato invece in classe 1.**

Di conseguenza, nel caso in esame trovano applicazione i valori limite di emissione riportati nella Tabella B allegata al dpcm del 14 novembre 1997. Inoltre, trovano applicazione i valori limite assoluti di immissione che possono essere immessi nell'ambiente abitativo e/o nell'ambiente esterno, da misurarsi in prossimità dei ricettori, riportati nella Tabella C allegata al citato dpcm.

Si deve, inoltre, verificare il rispetto del "criterio differenziale", così come definito dall'art. 2 del dpcm 1° marzo 1991, dal momento che l'area interessata è localizzata in una zona non esclusivamente industriale. I valori limite differenziali si determinano come differenza tra il livello equivalente del Rumore Ambientale LA (con sorgente attiva) e quello del Rumore Residuo (con sorgente spenta, anche noto come Rumore di fondo) LR da valutarsi all'interno degli ambienti abitativi.

Allo scopo di valutare correttamente l'impatto acustico generato dall'impianto sull'ambiente circostante, è stata condotta una campagna di misura attraverso rilievi fonometrici ante operam per individuare il rumore residuo presente prima dell'installazione del ciato impianto, come da report allegato alla presente relazione (All. 1). Attraverso l'applicazione di un modello di propagazione delle onde sonore, si è poi calcolato il livello di pressione sonora generato dalle unità impiantistiche al variare della distanza sorgente-ricettore.

Il rumore residuo individuato, sommato al rumore previsionale generato dalle unità impiantistiche, rappresenta il livello di rumore ambientale totale emesso dalle sorgenti.

In merito alla verifica del rispetto dei limiti normativi, la criticità è in genere rappresentata da quelli differenziali che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da forti differenze di pressione sonora che potrebbero disturbare le normali attività quotidiane, compreso il riposo. Tali limiti dovrebbero essere verificati sul singolo recettore abitativo, all'interno degli spazi abitativi più sensibili quali camere da letto e tutti quei vani più esposti all'azione della specifica sorgente. Le misure andrebbero fatte sia finestre aperte che chiuse con sorgente attiva e disattiva.

Nella pratica, però, non risulta semplice poter fare delle misure preventive presso tutti i recettori, per ogni ambiente abitativo e/o per ogni facciata nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto. Inoltre, è necessario considerare che, nel rispetto della normativa, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento ( $R_w$ ) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende, in genere, intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Tuttavia, ai fini della massima tutela dei ricettori, nell'ottica di una valutazione cautelativa dell'impatto, di seguito si procederà alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni potenziale ricettore individuato, secondo le modalità descritte nei paragrafi successivi.



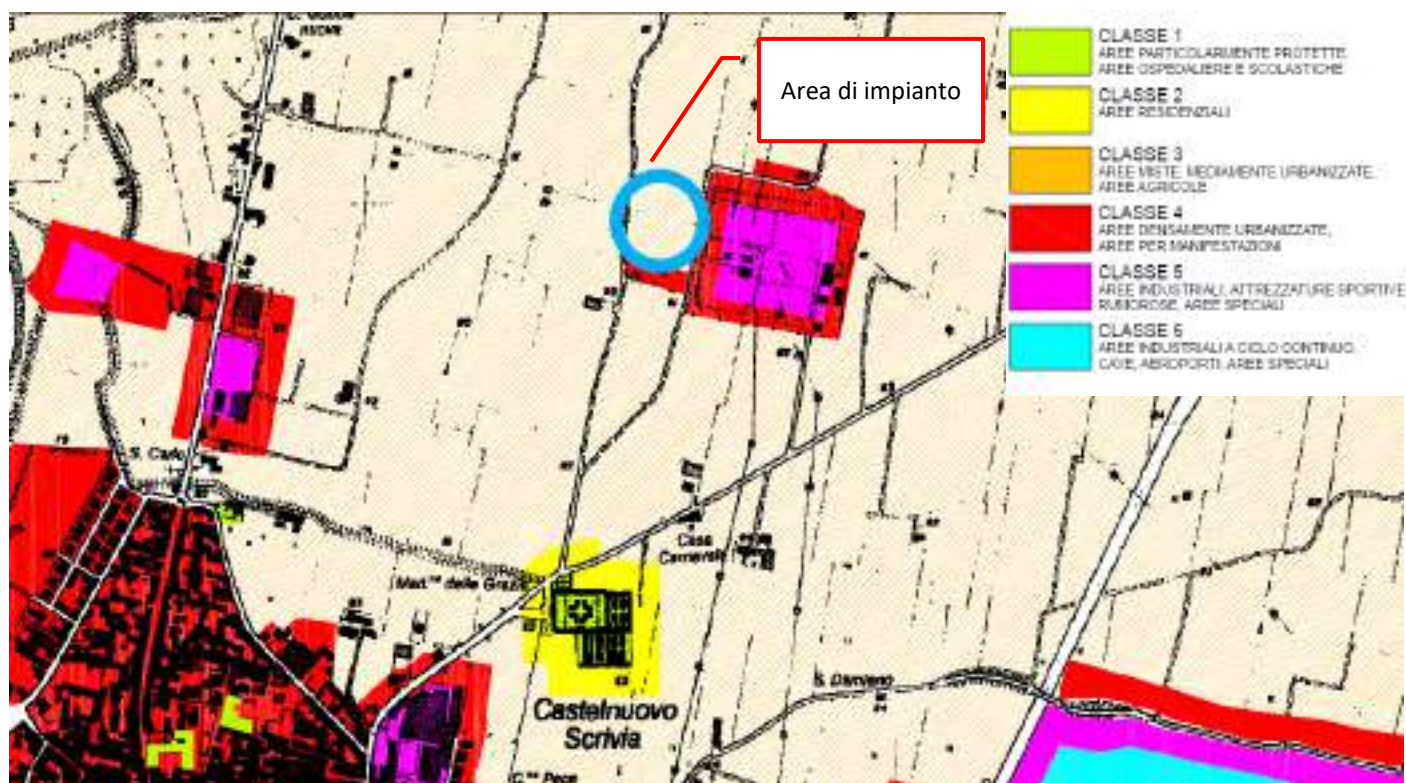


Figura 5: estratto Piano di zonizzazione acustica del Comune di Castelnuovo Scrivia

## 9 Individuazione e descrizione dei potenziali ricettori

Con riferimento ai potenziali ricettori sensibili, ai sensi della d.g.r. Regione Piemonte del 2 febbraio 2004, n. 9-11616, per ricettore si intende: *“Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico”*.

In relazione alla specifica localizzazione dell'opera, sono stati considerati quali ricettori gli edifici più presumibilmente esposti al rumore, rientranti in aree prossime a quella di intervento fino ad una distanza massima di circa 600 m, così come dettagliato nella tabella seguente.

Tabella 7: potenziali ricettori considerati

Ricettore	Coordinate UTM-WGS 84		Comune	Limiti acustici applicabili – Piano di zonizzazione acustica di Castelnuovo Scrivia	Descrizione	Distanza dall'area di intervento [m]
	Est [m]	Nord [m]				
R1	491486.08	4981854.89	Castelnuovo Scrivia	Classe 4	Edificio civile - categoria catastale A03	45
R2	491584.13	4981477.20		Classe 3	Edificio civile - categoria catastale A07	420
R3	491730.36	4981387.78		Classe 3	Edificio civile - categoria catastale A02	534
R4	491466.17	4981294.87		Classe 1	Area cimiteriale	600

Si riporta di seguito uno stralcio ortofoto con localizzazione dei ricettori individuati.





Figura 6: stralcio ortofoto con localizzazione dei ricettori individuati (R1, R2, R3, R4)

Si riporta di seguito la localizzazione dei ricettori individuati rispetto al Piano di zonizzazione acustica comunale di Castelnuovo Scrivia.

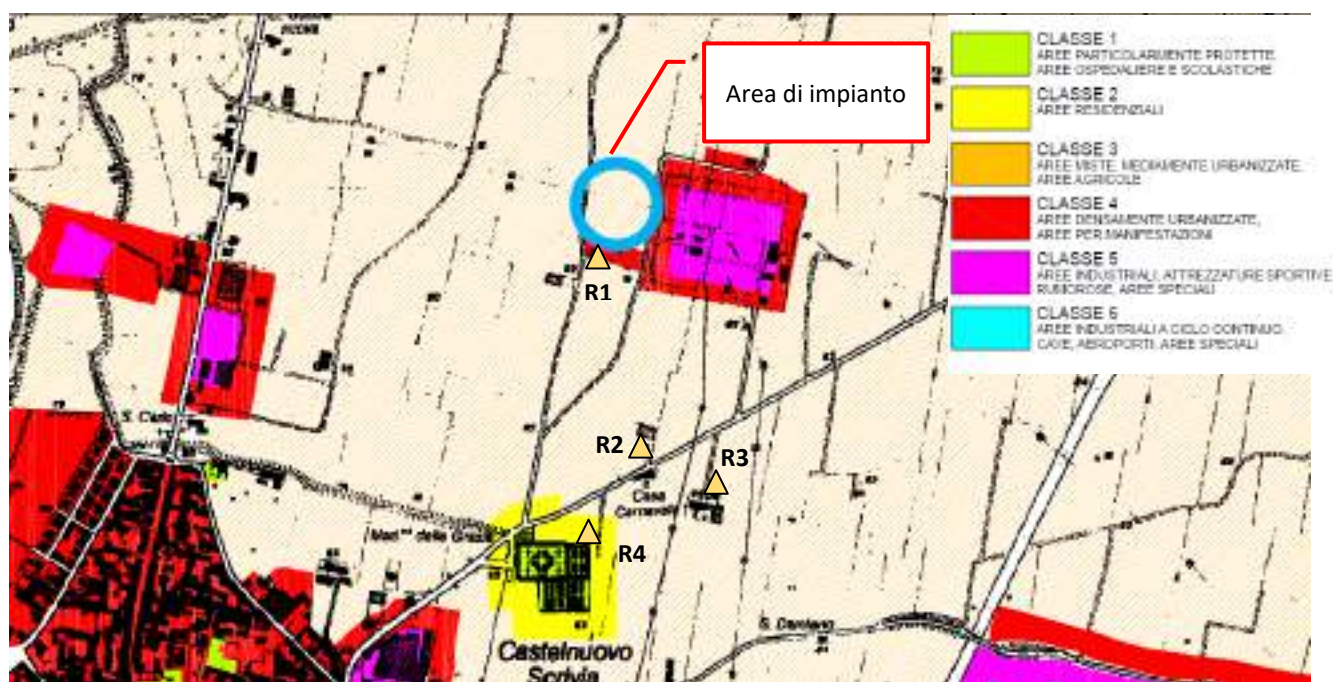


Figura 7: estratto Piano di zonizzazione acustica del Comune di Castelnuovo Scrivia con localizzazione dei ricettori individuati (R1, R2, R3, R4)

## 10 Strumentazione utilizzata

Le misure fonometriche sono state effettuate mediante l'utilizzo della seguente strumentazione:

- n. 1 fonometro Norsonic 140, numero di serie 1405292, di classe I conforme agli standard IEC 651 ed IEC 804; microfono 4180, numero di serie 3055394;
- calibratore di classe I Delta Ohm, modello HD2020, numero di serie 15004593 conforme agli standard IEC-942.
- N.1 fonometro Norsonic 140, numero di serie 1407813, di classe I conforme agli standards IEC 651 ed IEC 804; microfono 4180, numero di serie 3055394;
- calibratore di classe I Norsonic modello 1251, numero di serie 33141 conforme agli standard IEC-942.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo l'esecuzione delle misure. Inoltre, le misure sono state condotte con vento < 5 m/s.

Si riporta in allegato (All. 1) il report delle misure effettuate e la documentazione relativa alla strumentazione utilizzata.

Per la valutazione previsionale del rumore immesso nell'ambiente esterno dalle unità impiantistiche è stato utilizzato il Software Predictor-LIMA ver.2023 della Softnoise GmbH e distribuito in Italia da Ntek Srl.

## 11 Rilievi fonometrici ante operam

Al fine di valutare in via previsionale l'impatto acustico generato in fase di esercizio dall'impianto oggetto di studio, si è proceduto attraverso:

- l'effettuazione di una campagna di misure ante operam finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'intervento. Le misure sono state effettuate dall'ing. Andrea Servetti, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Torino e Tecnico Competente in Acustica Ambientale;
- l'applicazione di un modello previsionale al fine di stimare l'alterazione del clima acustico dell'area a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto;
- il confronto dei risultati ottenuti a valle della simulazione di propagazione del rumore con i limiti normativi di riferimento sia assoluti che differenziali.

Prima dell'inizio della campagna di misure sono state acquisite tutte le informazioni utili a definire il metodo, i tempi e le posizioni di misura più idonee considerando la presenza di ricettori o di sorgenti specifiche che contribuissero al livello di rumore dell'area.

Per quanto riguarda i descrittori acustici, il dpcm 01.03.1991 indica il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro espresso mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) e dato dalla seguente espressione:

$$L_p = 10 \log(p^2/p_0^2)$$

dove  $p$  è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard. Inoltre, e in accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A"*, anch'esso espresso in decibel.

In particolare, si è proceduto ad effettuare una serie di rilievi fonometrici nell'area in esame in data 12 luglio 2023 per i rilievi diurni e in data 20 e 21 luglio 2023 per i rilievi notturni. Le misure sono state effettuate presso n. 4 postazioni (siglate A, B, C e D), sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.

**Tabella 8: postazioni interessate dai rilievi fonometrici – rumore residuo**

Postazione di misura	Coordinate UTM-WGS 84	
	Est [m]	Nord [m]
A	491608	4981930
B	491460	4981888
C	491482	4982032
D	491362	4981320

Nella seguente tabella si riportano i risultati dei rilievi fonometrici effettuati.

**Tabella 9: risultati rilievi fonometrici diurni**

Postazione di misura	Data misura	$L_{Aeq}$
A	12 luglio 2023	43,0
B		53,5
C		45,5
D		66,0



**Tabella 10: risultati rilievi fonometrici notturni**

Postazione di misura	Data misura	L <sub>Aeq</sub>
A	20-21 luglio 2023	41,0
B		49,0
C		53,0
D		51,5

Si riporta di seguito uno stralcio ortofoto con l'ubicazione delle postazioni di misura. Per ulteriori dettagli relativi alle misure fonometriche effettuate, si rimanda al report allegato (All. 1).

**Figura 8: stralcio ortofoto con localizzazione delle postazioni di misura (A, B, C, D)**

Come si evince dallo stralcio ortofoto, il clima acustico in prossimità dell'area di intervento è stato caratterizzato mediante le misure effettuate in corrispondenza delle postazioni A, B e C (media Log pari a 49,7 dB per i rilievi diurni e 49,9 dB per quelli notturni). Il clima acustico in prossimità dell'area cimiteriale (sud impianto), invece, è stato caratterizzato mediante la misura D.

Ad ogni modo, ai fini della verifica del rispetto dei limiti normativi ai ricettori (cfr. Capitolo 13), sono state prese in considerazione le misure effettuate presso le postazioni più vicine agli stessi, ovvero la postazione B per il ricettore R1 e la postazione D per i ricettori R2, R3 e R4.

## 12 Valutazione previsionale di impatto acustico

Tra i fattori ambientali su cui di norma vengono effettuate analisi di impatto ambientale, il fattore rumore viene spesso trascurato, nonostante esso rappresenti una potenziale origine di disturbo alla quiete o all'espletamento di attività lavorative che richiedono concentrazione.

Il rumore di fondo attualmente presente in situ costituisce per definizione il *rumore residuo* in contrapposizione al *rumore ambientale* ovvero al rumore complessivo che vedrà come contributo quello specifico emesso dall'impianto oggetto di indagine. In pratica, il livello residuo è il livello di pressione sonora presente nell'area senza il contributo sonoro delle sorgenti di rumore disturbanti.

È noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva; tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto, come da ogni altro emettitore, tende a confondersi con il rumore generale di fondo. È quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali ricettori sensibili (abitazioni, luoghi di lavoro o zone ad intensa attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

Lo scopo del presente studio è quello di mettere in relazione una misura di rumore "*residuo*", in corrispondenza dei ricettori sensibili, con un valore di rumore "*immesso*", ovvero connesso alla presenza dalle unità impiantistiche ad una certa distanza dalle stesse.

Il rumore "*immesso*", proveniente dalle citate unità, è la diretta conseguenza di quello propriamente "*emesso*" dalle stesse.

Il rumore "*residuo*" risulta, invece, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante il ricettore.

Il clima acustico nelle aree sottoposte ad indagine risulta correlato principalmente alle attività agricole, zootecniche ed al traffico veicolare locale.

### 12.1 Modello di calcolo

La presente valutazione previsionale di impatto acustico si basa sul modello di calcolo proposto dalla letteratura tecnica ed in particolare dalla norma ISO 9613 parte 1 e 2 e fondato su ipotesi di propagazione del suono, prodotto da sorgente puntiforme (onda sferica), in campo libero lontano. Lo scopo della citata Norma è quello di definire i metodi per calcolare l'attenuazione del suono, nella propagazione in campo aperto, al fine di pervenire ai livelli di rumore causati da sorgenti di natura diversa in un punto prestabilito. La norma si divide in due parti, la prima tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico, mentre la seconda propone un metodo approssimato per la valutazione delle attenuazioni che si possono verificare. È in questa seconda parte che viene determinato il livello di pressione equivalente continuo ponderato A, in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da una sorgente il cui spettro di potenza sonora sia noto. Il metodo prevede la determinazione dei livelli di pressione sonora per bande d'ottava comprese tra 63 Hz e 8 kHz. L'origine del rumore viene fatta coincidere con una sorgente che, come definisce la norma, può essere sia fissa, sia mobile. Tale metodo risulta, quindi, applicabile ad un'ampia categoria di sorgenti. In secondo luogo, la norma definisce il tipo di sorgente, trattando le sorgenti di tipo puntiforme e, nel caso in cui la sorgente sia estesa, come avviene per grandi siti industriali o per strade e ferrovie, stabilisce che la sorgente debba essere discretizzata in celle aventi ciascuna una propria potenza sonora e una certa direttività. Allo stesso tempo, essa prevede anche la possibilità di assemblare una serie di sorgenti puntiformi in una singola, situata nel mezzo del gruppo, sottostando, però, ad alcune precise condizioni.

La valutazione di impatto acustico previsionale dell'impatto prodotto dal nuovo impianto è stata condotta ai sensi della legge 447/1995 e s.m.i. impiegando il codice di modellazione acustica Predictor-

LIMA ver.2023 per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno, prodotto da Softnoise GmbH e distribuito in esclusiva in Italia da Ntek Srl.

L'algoritmo di calcolo utilizzato dal software per le stime previsionali è quello proposto dalla citata norma tecnica ISO 9613, secondo la quale il calcolo dell'attenuazione acustica del suono emesso da una determinata sorgente deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del terreno;
- riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- effetto schermante di ostacoli;
- effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali, ecc...).

I principali parametri di calcolo in ingresso al software sono riportati nella seguente tabella.

Parametro	Valore
Temperatura	20 °C
Umidità relativa	60%
Coefficiente di attenuazione meteorologico - $C_{met}^1$	0
Assorbimento acustico medio dell'area – $G^2$	1
Massimo raggio di ricerca delle sorgenti sonore	1.000 metri

Secondo gli standard utilizzati per la diffusione del rumore in ambiente esterno (Norma ISO 9613-2) il livello di pressione sonora presso il potenziale ricettore, per ogni singola banda di frequenza, è quantificabile in generale mediante la seguente relazione:

$$L_S = [L_W + D_i + K_0] - [D_s + \Sigma D] \text{ dB(A)}$$

dove:

- $L_S$  è il livello di pressione sonora;
- $L_W$  è il livello di potenza sonora della sorgente;
- $D_i$  è la direttività della sorgente;
- $K_0$  è il modello di propagazione sferica =  $10 \log (4\pi/\Omega)$ , con  $\Omega$  angolo solido;
- $D_s$  rappresenta il termine di diffusione =  $20 \log r + 11$
- $D$  rappresenta i vari contributi di assorbimento (suolo, aria, schermature ecc...) o di schermatura.

Cautelativamente, sono stati trascurati gli effetti di attenuazione dovuti all'assorbimento atmosferico, alla presenza di eventuali barriere (naturali e artificiali) e le eventuali attenuazioni addizionali. Infatti, l'effetto di attenuazione più consistente è comunque quello legato alla divergenza geometrica (distanza). Inoltre, essendo gli ulteriori fattori di attenuazione rappresentati da una sommatoria di termini sottrattivi, nel calcolo del  $L_p$  prodotto dalle unità impiantistiche, non risulta un errore omettere tali parametri. Infatti, ragionando in termini di impatto acustico si ricavano in tal modo valori a vantaggio di sicurezza.

<sup>1</sup> coefficiente che considera l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del suono.

<sup>2</sup> Ground factor, fattore che descrive le proprietà acustiche del terreno compreso tra 0 (Hard Ground) e 1 (Porous Ground).

In ingresso al software sono state, inoltre, inserite informazioni in merito all'orografia dell'area in esame per ottenere una rappresentazione realistica del territorio oggetto di studio.

Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'impianto, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascuna sorgente.

## 12.2 Valutazione previsionale in fase di cantiere

### 12.2.1 Schematizzazione delle sorgenti sonore

Come sopra accennato, le sorgenti sonore trattate dalla norma ISO 9613 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (31Hz; 62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz);
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

La norma specifica, inoltre, la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le proprie caratteristiche emissive. A questo proposito la ISO 9613 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, possa essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il ricevitore;
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il ricevitore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa.

Nella schematizzazione delle condizioni di propagazione del rumore è stato considerato l'effettivo andamento orografico del territorio in esame, attraverso l'impiego di un modello digitale del terreno (DTM). Il codice di calcolo impiegato, in presenza di dati altimetrici, tiene conto dell'effettiva distanza sorgente – ricevitore e non, come nel caso generale, della proiezione sul piano orizzontale della suddetta distanza.

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza dell'impianto (escludendo quello di qualsiasi sorgente estranea al progetto dell'opera in esame); quindi, in tal modo, i livelli di pressione sonora calcolati dal codice numerico sono da considerarsi rappresentativi dell'impianto in esame, ovvero dell'impatto acustico generato dalle sole sorgenti indagate. Tutto ciò, unitamente alla conoscenza del clima acustico ante operam, ha consentito la determinazione del livello di pressione sonora totale post operam. La formula utilizzata è stata la seguente:

$$L_{pt} = 10 \log \left( 10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} \right)$$

dove:

$L_{p1}$  è il livello di pressione sonora ante operam,  $L_{p2}$  il livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza delle unità previste in progetto e  $L_{pt}$  il livello di pressione sonora post operam.

Si precisa che il calcolo del livello di pressione sonora post operam ( $L_{pt}$ ) è stato effettuato utilizzando, come livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza dell'impianto ( $L_{p2}$ ), il valore restituito dal

software presso un punto di ricezione posto ad una quota di 3 m di altezza dal suolo in corrispondenza dei punti della griglia di calcolo.

In particolare, nel caso in esame sono state considerate le principali attività di cantiere associate alla costruzione dell'impianto in progetto. Tali attività risultano, oltre che localizzate nello spazio, anche limitate nel tempo, ovvero temporanee ed avverranno esclusivamente nel periodo di riferimento diurno.

In relazione alle predette attività lavorative, sono riportate di seguito le attrezzature previste considerate come sorgenti di rumore e le caratteristiche emissive delle stesse, ipotizzando un funzionamento continuo (molto cautelativo) e contemporaneo (molto improbabile) durante l'intera giornata lavorativa (8 ore) e considerando le sorgenti distribuite all'interno delle aree di cantiere in maniera omogenea, nelle posizioni più prossime ai potenziali ricettori individuati.

**Tabella 11: sorgenti sonore considerate nella fase di cantiere**

Attività di cantiere più impattanti	Macchina operatrice [sorgente i-esima]	Lw [dB(A)]	H dal suolo [m]
Scavi, sbancamenti e movimentazione materie	Autobetoniera (S1)	100,5	1
	Pala meccanica (S2)	99	1
	Autocarro (S3)	99	1
	Escavatore (S4)	104	1

### 12.2.2 Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla presenza delle macchine operatrici di cantiere. Il valore restituito dal software è relativo ad un punto di ricezione posto ad una quota di 3 m di altezza dal suolo in corrispondenza dei nodi della griglia di calcolo considerata (maglia di dimensioni pari a circa 1.300 m x 1.300 m con spaziatura dei nodi pari a 50 m), oltre che in corrispondenza del ricettore considerato. Tali valori sono stati impiegati per il confronto con i limiti di legge assoluti di immissione e differenziali, presso le posizioni corrispondenti ai ricettori individuati nell'area. Nella seguente tabella si riportano i valori di emissione di rumore restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori per il periodo di riferimento diurno (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali).

**Tabella 12: valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati**

Ricettore	Valore di emissione dell'impianto [dB(A)] - Diurno	Leq [dB(A)]* - Diurno
R1	45,4	<b>45,5</b>
R2	30,4	<b>30,5</b>
R3	11,2	<b>11,0</b>
R4	10,0	<b>10,0</b>

\* valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

I risultati della presente valutazione sono visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) sovrapposte ad una ortofoto dell'area di studio (cfr. All. 4).



Nell'immagine seguente si riporta uno stralcio della mappa previsionale del rumore (periodo diurno), generato durante la fase di costruzione dell'impianto nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 3 m dal suolo per l'area oggetto di studio.

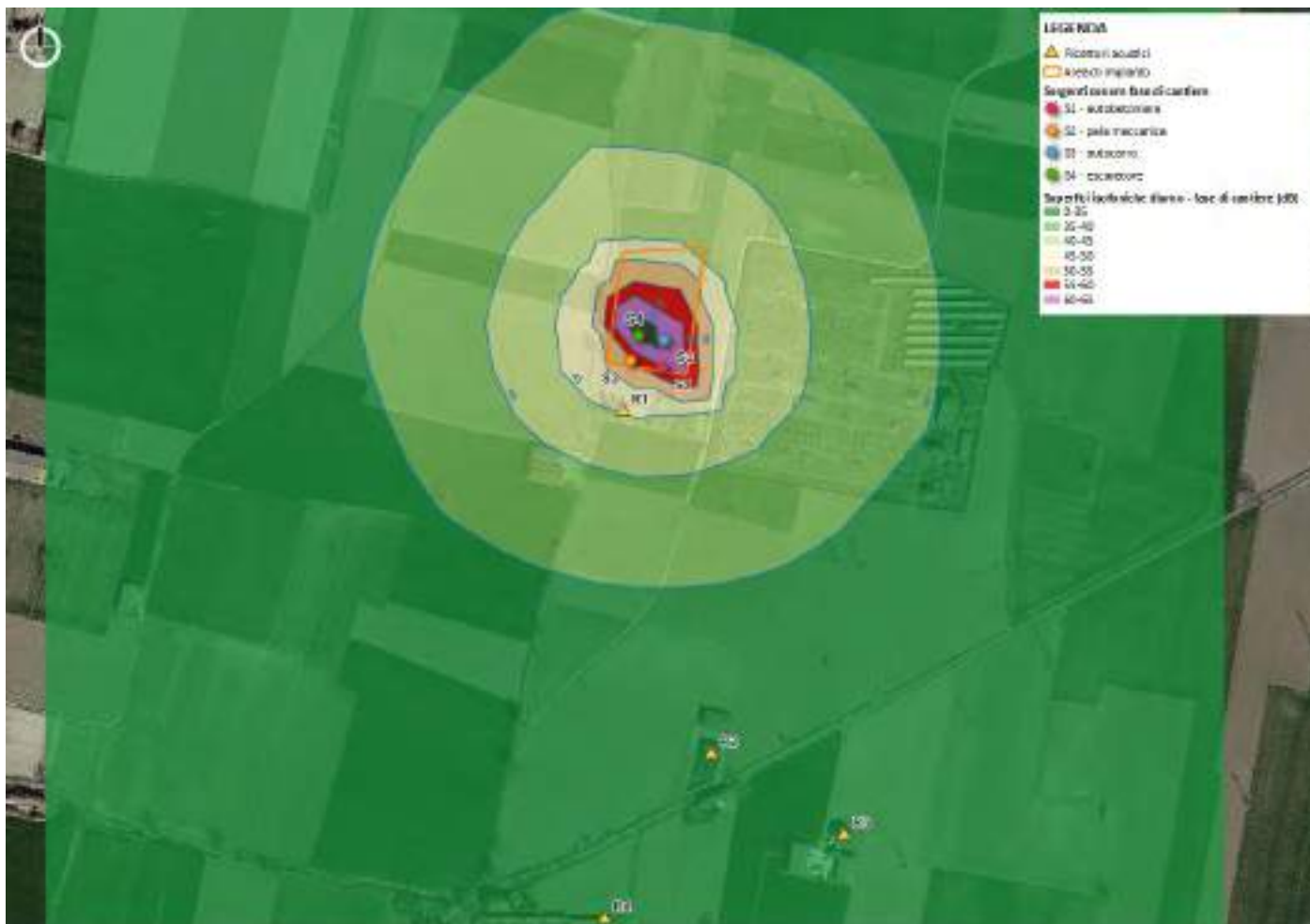


Figura 9: stralcio della mappa previsionale del rumore fase di cantiere

## 12.3 Valutazione previsionale in fase di esercizio

### 12.3.1 Schematizzazione delle sorgenti considerate

Come effettuato per la fase di cantiere, anche per la fase di esercizio il calcolo del livello di pressione sonora post operam ( $L_{pt}$ ) è stato effettuato utilizzando, come livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza dell'impianto ( $L_{p2}$ ), il valore restituito dal software presso un punto di ricezione posto ad una quota di 3 m di altezza dal suolo in corrispondenza dei punti della griglia di calcolo considerata, ovvero una maglia di dimensioni pari a circa 1.300 m x 1.300 m con passo pari a 50 m

Le unità impiantistiche costituenti le principali sorgenti di emissione sonora sono le seguenti (valori desunti dai dati forniti dal costruttore).

Tabella 13: sorgenti sonore considerate

Unità impiantistica	Sorgente	L <sub>w</sub> (A) <sup>3</sup> [dBA]	H emissione [m]	Coordinate UTM-WGS 84*	
				Nord [m]	Est [m]
Sistemi di raffreddamento delle unità batterie - cubes	da S01 a S148	82,5	1	4981965.00	491541.00
Inverter Skid	da I01 a I24	85,9	1		
Trasformatori Skid	da T01 a T24	90,0	1		
Trasformatori cabine MT/BT	TC01 e TC02	68,0	1		

\* Coordinate medie impianto BESS

Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'Impianto, è stato introdotto il contributo sonoro apportato da ciascuna unità impiantistica considerando le sorgenti (inverter e trasformatori) attive per 16 ore (corrispondenti a n. 2 cicli completi di carica e scarica da 8 ore delle batterie di impianto) durante le 24 ore nell'arco della giornata. Con riferimento ai sistemi di raffreddamento delle batterie, gli stessi sono stati considerati attivi per 4 ore complessive durante i predetti cicli di carica e scarica.

Allo scopo di valutare i livelli di emissione e immissione è stato preso in considerazione il contributo determinato dalle unità impiantistiche di progetto sui potenziali ricettori individuati.

### 12.3.2 Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza delle unità impiantistiche. Il valore restituito dal software è relativo ad un punto di ricezione posto ad una quota di 3 m di altezza dal suolo in corrispondenza dei nodi della griglia di calcolo considerata, oltre che in corrispondenza dei potenziali ricettori considerati.

Nella seguente tabella si riportano i valori di emissione di rumore dell'impianto restituiti dal software di calcolo (utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente di quelli differenziali).

Tabella 14: valori di emissione restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

Ricettore	Valore di emissione dell'impianto [dB(A)]		Leq [dB(A)]*	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	44,7	41,7	<b>44,5</b>	<b>41,5</b>
R2	30,6	27,6	<b>30,5</b>	<b>27,5</b>
R3	16,4	13,4	<b>16,5</b>	<b>13,5</b>
R4	15,9	12,9	<b>16,0</b>	<b>13,0</b>

\* valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

I risultati della presente valutazione sono visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) sovrapposte ad una ortofoto dell'area di studio (cfr. All. 5 e 6).

<sup>3</sup> Livello di potenza sonora, con ponderazione A, fornito dal costruttore.

Nelle immagini seguenti si riporta uno stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam (periodo diurno e periodo notturno) generato dal solo esercizio dell'impianto in oggetto nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 3 m dal suolo per l'area oggetto di studio.



**Figura 10: stralcio della mappa previsionale del rumore post operam diurno**



**Figura 11: stralcio della mappa previsionale del rumore post operam notturno**

## 13 Valutazione del livello di rumore ambientale $L_A$ e verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione

Come noto, i valori limite di immissione, riportati nella precedente Tabella 4, rappresentano i livelli massimi che non devono essere superati in una determinata area, considerando i contributi di tutte le sorgenti sonore. Viceversa, i limiti di emissione (cfr. Tabella 3) fanno riferimento alla singola sorgente sonora e sono inferiori di 5 dB(A) rispetto a quelli di immissione.

A partire dai dati di input riportati nei paragrafi precedenti, considerando i risultati dei rilievi di rumore residuo  $L_R$  eseguiti, si è proceduto alla valutazione dei livelli sonori presso i ricettori individuati. In particolare, i livelli di rumore ambientale in prossimità dei ricettori sensibili sono stati valutati come somma logaritmica tra il rumore residuo e il livello di pressione sonora complessiva dovuto alle unità impiantistiche di progetto, il tutto in ossequio alla norma ISO-9613-2. Gli esiti del calcolo, ed il confronto con i valori limite di emissione e assoluti di immissione di zona, sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 15: confronto con i limiti di emissione – fase di cantiere

Ricettore	Livello di emissione [dB(A)] - Diurno	Limiti di zona - Diurno
R1	45,5	60,0
R2	30,5	55,0
R3	11,0	55,0
R4	10,0	45,0

Tabella 16: confronto con i limiti di immissione – fase di cantiere

Ricettore	Livello di immissione [dB(A)]	Limiti di zona
R1	54,1	65,0
R2	66,0	60,0
R3	66,0	60,0
R4	66,0	50,0

Tabella 17: confronto con i limiti di emissione – fase di esercizio

Ricettore	Livello di emissione [dB(A)]		Limiti di zona	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	44,5	41,5	60,0	50,0
R2	30,5	27,5	55,0	45,0
R3	16,5	13,5	55,0	45,0
R4	16,0	13,0	45,0	35,0

Tabella 18: confronto con i limiti di immissione – fase di esercizio

Ricettore	Livello di immissione [dB(A)]		Limiti di zona	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	54,0	49,7	65,0	55,0
R2	66,0	51,5	60,0	50,0
R3	66,0	51,5	60,0	50,0
R4	66,0	51,5	50,0	40,0



Relativamente ai valori di emissione e immissione di cui alle precedenti tabelle, per il ricettore R1 i limiti risultano sempre rispettati sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio. Per i ricettori R2, R3 ed R4, si evidenzia che in corrispondenza degli stessi i limiti di zona, sia per il periodo diurno che per quello notturno, risultano già superati nello stato ante operam (livello residuo - cfr. Tabelle 19 e 20). In termini di incremento rispetto al citato stato ante operam, il contributo dell'impianto in progetto risulta essere nullo sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio. Si fa notare, inoltre, che il ricettore R4 non risulta essere associato ad alcun ambiente abitativo (area cimiteriale).

## 14 Verifica dei livelli differenziali

Oltre ai limiti di emissione e di immissione che caratterizzano il valore assoluto delle sorgenti, esiste un'ulteriore prescrizione normativa (art. 4 dpcm 14.11.1997) per quanto riguarda l'incremento massimo di rumore generato da una specifica sorgente rispetto al livello residuo (cosiddetto "*criterio differenziale*"). I valori limite differenziali di immissione sono assunti pari a 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per quello notturno e vanno applicati solo **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi (quando si verificano contemporaneamente per il periodo diurno e notturno):

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal d.m. 16 marzo 1998.

Al fine di eseguire una corretta verifica dei limiti differenziali d'immissione, si devono sommare ai livelli di emissione prodotti dalle sorgenti quelli residui riscontrati sul territorio.

Nello specifico, noto il valore del livello di pressione sonora generato da una o più sorgenti sulla facciata esterna di un edificio (luogo di potenziale disturbo), la verifica previsionale dei valori limite differenziali di immissione richiede la conoscenza sia del livello di rumore residuo che di quello prodotto dalla sorgente all'interno dell'ambiente abitativo. Sarebbe indispensabile conoscere preliminarmente le caratteristiche geometriche e di assorbimento acustico del locale ipoteticamente disturbato, nonché la superficie e il potere fonoisolante di ciascun elemento che ne costituisce le pareti perimetrali. Tutti questi parametri risultano di difficile acquisizione. Da un punto di vista pratico, non è pensabile poter eseguire delle misure preventive in tutti i recettori, per tutte le stanze e/o facciate di ciascun ricettore nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto.

Inoltre, relativamente all'applicazione del criterio differenziale (che la normativa impone negli ambienti abitativi interni), per ragioni di accessibilità alle singole abitazioni, i rilievi fonometrici sono stati condotti, come già specificato sopra, in corrispondenza di una postazione ritenuta idonea a caratterizzare il clima acustico dell'area esaminata e rappresentative del clima acustico presso gli stessi ricettori più prossimi.

La stima del contributo sonoro delle sole unità è stata calcolata in prossimità della facciata degli edifici, come rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio, seppur soggetto ad approssimazioni di calcolo, è da considerarsi cautelativo per i ricettori in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.

A supporto di quanto affermato si ritiene opportuno citare alcuni studi volti a valutare la differenza tra il livello equivalente esterno ed il livello equivalente interno a finestre aperte:

- Documento *British Standard Code of Practice CP3* del 1960, nel quale l'attenuazione di una finestra aperta è riportata pari a 5 Phon (circa 5 dB);
- Articolo "*Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta*" di G. Iannace e L. Maffei, pubblicato al Vol. 1/1995 della Rivista Italiana di Acustica, nel quale risulta che, in genere, la differenza tra il livello equivalente esterno e il livello equivalente interno in dBA (a finestre aperte) assume un valore medio di 6,2 dBA e un valore mediano di 6 dB;

- Articolo *“Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati”* di Antonino di Bella ed altri, Dipartimento di Fisica Tecnica dell’Università di Padova, riguardante rilievi sperimentali che mostrano l’andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora. Il valore medio di attenuazione tra esterno e interno (differenza di livello di pressione sonora) nel caso di finestre aperte risulta compreso tra 5 e 6 dB.

Inoltre, come già accennato nei paragrafi precedenti, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fonoisolamento ( $R_w$ ) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende, in genere, intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Tuttavia, ai fini della massima tutela dei ricettori, nell’ottica di una valutazione cautelativa dell’impatto, si è comunque proceduto alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni singolo potenziale ricettore individuato.

Gli esiti del calcolo, ed il confronto con i valori limite differenziali di immissione, sono riportati nella seguente tabella.

Come è possibile evincere dall’analisi dei risultati, in corrispondenza di tutti i ricettori considerati e considerando valide le ipotesi assunte alla base del calcolo, si riscontra sempre il rispetto del criterio differenziale sia per la fase di cantiere che per quella di esercizio.

Tabella 19: confronto con i limiti differenziali – fase di cantiere

Ricettore	Livello residuo [dB(A)]* - Diurno	Livello di immissione [dB(A)]	Livello differenziale [dB(A)] - Diurno
R1	53,5	54,1	0,6
R2	66,0	66,0	0,0
R3	66,0	66,0	0,0
R4**	66,0	66,0	0,0

Tabella 20: confronto con i limiti differenziali – fase di esercizio

Ricettore	Livello residuo [dB(A)]*		Livello di immissione [dB(A)]		Livello differenziale [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1	53,5	49,0	54,0	49,7	0,5	0,7
R2	66,0	51,5	66,0	51,5	0,0	0,0
R3	66,0	51,5	66,0	51,5	0,0	0,0
R4**	66,0	51,5	66,0	51,5	0,0	0,0

\* valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall’allegato B al d.m. 16.03.1998

\*\* trattasi di area cimiteriale e non di ambiente abitativo

## 15 Conclusioni

In base alle valutazioni effettuate nel presente studio previsionale, ipotizzando lo scenario di funzionamento a regime, si evince che, con riferimento ai livelli di emissione e di immissione, i limiti di zona associati ai ricettori R2, R3 e R4, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno, risultano già superati nello stato ante operam (caratterizzato mediante le misure effettuate nella postazione D). In termini di incremento rispetto al citato stato ante operam, il contributo dell'impianto in progetto risulta essere nullo, sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio.

Relativamente ai limiti differenziali di cui all'art. 2, comma 2 del più volte citato dpcm 1° marzo 1991, che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica, in base ai risultati dei rilievi effettuati e delle simulazioni si riscontra sempre il rispetto degli stessi.

In definitiva, alla luce delle suddette considerazioni, è possibile concludere che, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, l'impianto in oggetto sarà compatibile con il clima acustico dell'area interessata.

In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di convalidare i risultati stimati dalla presente valutazione di impatto acustico, si ritiene opportuno prevedere, in fase di avvio dell'impianto, un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso in condizioni di reale operatività. Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si provvederà ad attenuare i livelli sonori prodotti mediante opportune soluzioni di bonifica acustica al fine di rientrare nei limiti imposti.

Le valutazioni espresse nella presente relazione tecnica mantengono validità finché permangono invariate sia le caratteristiche dell'impianto sorgente che le condizioni acustiche caratteristiche dell'area in esame.

## Allegati



REGIONE PIEMONTE  
PROVINCIA DI ALESSANDRIA  
COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA

**RELAZIONE TECNICA MISURE  
FONOMETRICHE**

*Al sensi della Legge 447/95 e s.m.i., l.r. 52/2000  
D.G.R. 2/2/2004 N.9-116116*

DATA

25/07/2023

PROFESSIONISTA

Ing. SERVETTI ANDREA

TECNICO COMPETENTE  
ACUSTICA AMBIENTALE  
D.D. Reg. PIEMONTE N.1 DEL 16/01/14  
N° A/1040

Dott. Ing. SERVETTI ANDREA

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....</b>	<b>3</b>
2.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	3
2.1.1	NORMATIVA .....	3
2.1.2	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE.....	5
2.2	INDIVIDUAZIONE SORGENTI ANTE OPERAM.....	6
<b>3</b>	<b>ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI E ANALISI DEI DATI.....</b>	<b>7</b>
3.1	METODO DI RILIEVO .....	7
3.2	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI METEOREOLOGICHE .....	7
<b>4</b>	<b>RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI E DATI DISPONIBILI.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>RIPRESE FOTOGRAFICHE .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI SUI RISULTATI OTTENUTI.....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>17</b>
7.1	DOCUMENTAZIONE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA.....	18
7.2	SCHEDE REPORT MISURA .....	20
7.3	CERTIFICATI TARATURA .....	21

## 1 PREMESSA

La presente relazione fornisce la descrizione delle condizioni operative, dell'ubicazione dei punti di misura, nonché il resoconto delle misure fonometriche effettuate presso un'area indicata e posta in prossimità della stazione elettrica posta a Nord-Est del concentrico del Comune di Castelnuovo Scrivia (AL).

Nello specifico, l'incarico di cui sopra è stato conferito della società F4 Ingegneria S.r.l., con sede Via Di Giura – Centro Direzionale - 85100 Potenza al sottoscritto ing. Servetti Andrea, ingegnere iscritto all'Ordine di Torino e Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della L. 447/95 iscritto nell'apposito Elenco della Regione Piemonte al n° 4925.

## **2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA**

### **2.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA**

#### **2.1.1 NORMATIVA**

La classificazione acustica del territorio comunale assume il ruolo di strumento base su cui si articolano i provvedimenti legislativi nella materia di protezione dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico.

Il significato di tale strumento legislativo è quello di fissare dei limiti per il rumore tali da garantire le condizioni acustiche ritenute ideali per i particolari insediamenti presenti nella porzione del territorio considerata.

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione e i valori limite di immissione, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora (L<sub>Aeq</sub>) nel periodo di riferimento (diurno e/o notturno). I limiti assoluti sono distinti in: emissione, immissione, attenzione e qualità.

Per la rumorosità prodotta dalle aziende produttive, i valori di riferimento sono esclusivamente quelli di emissione e quelli di immissione.

I limiti assoluti si applicano alle sorgenti sonore fisse, ossia agli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; impianti eolici; i parcheggi; alle aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; ai depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; alle aree adibite ad attività sportive e ricreative.

In base ai contenuti dei decreti attuativi della citata Legge Quadro 447/1995, in presenza di zonizzazione acustica definitiva del territorio comunale, i valori limite da rispettare per l'ambiente esterno sono quelli riportati nelle tabelle B e C del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Si riportano di seguito le tabelle citate.

Tabella 1. Limiti emissione

VALORI LIMITE EMISSIONE DELLE SORGENTI SONORE Leq in dB(A)			
Classe	Destinazione d'uso del territorio	Regime diurno dB(A)	Regime notturno dB(A)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2. Limiti immissione.

VALORI LIMITE IMMISSIONE DELLE SORGENTI SONORE Leq in dB(A)			
Classe	Destinazione d'uso del territorio	Regime diurno dB(A)	Regime notturno dB(A)
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

Nei casi in cui il comune non sia dotato di un piano di zonizzazione acustica, si applica la normativa nazionale, che all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 1/03/1991, stabilisce i seguenti limiti massimi di immissione riferiti a quattro tipi di zone:

Tabella 3. Limiti DPCM 01/03/1991

Zonizzazione	Limite Diurno (dB(A))	Limite Notturno (dB(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo diurno;
- 3 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo notturno.

La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi.



### 2.1.2 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

L'area di interesse ricade nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL), il quale dispone di un Piano di classificazione acustica vigente.

Dall'analisi dei piani si evince come l'area di intervento ricada interamente all'interno di aree ascritte alle **classi acustiche III**. Per quanto concerne i ricettori presenti nell'intorno, questi ultimi ricadono nelle classi acustiche III e IV. A Sud è anche presente un cimitero ed un edificio religioso classificati invece in classe I.

Si riporta di seguito l'estratto del Piano di Zonizzazione Comunale prima citato.

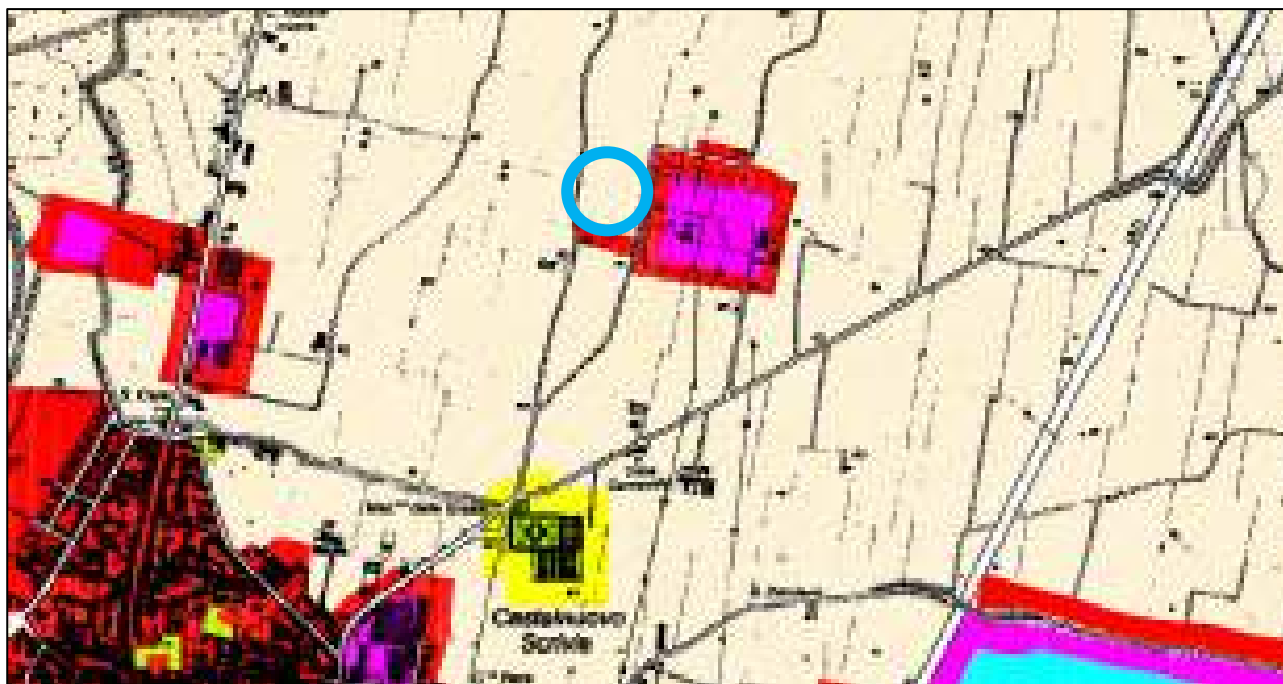


Figura 1 – Estratto Piano di Zonizzazione Acustica Comune di Castelnuovo Scrivia (AL).



Figura 2 - Legenda Piano di Zonizzazione Acustica Comune di Castelnuovo Scrivia (AL).

## 2.2 INDIVIDUAZIONE SORGENTI ANTE OPERAM

Il clima acustico dell'area è interessato per la maggior parte dalle sorgenti di rumore rappresentate dalle attività produttive presenti, dalla viabilità locale e dalla presenza di una stazione elettrica.

In definitiva le sorgenti sonore ante operam presenti nell'intorno dell'area in oggetto sono riconducibili alle seguenti:

- Attività agricole
- Traffico veicolare locale (Strada Provinciale 92, Strada Vicinale dei Prati)
- Stazione Elettrica

### 3 ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI E ANALISI DEI DATI

#### 3.1 METODO DI RILIEVO

I rilievi di rumore sono stati finalizzati a valutare il clima acustico nell'intorno dell'area di interesse per poter consentire di svolgere eventuali successive valutazioni.

Le misurazioni sono state effettuate in ambiente esterno mediante l'utilizzo di strumentazione e di criteri conformi al D.M.A. 16/03/98 *"Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"*.

Le misure sono state realizzate mediante postazioni fonometriche per esterni localizzate ad una altezza di circa 1,0 m dal terreno e ad una distanza di almeno 1,0 m dalla facciata dei fabbricati e/o ostacoli, onde evitare eventuali effetti di riverbero del rumore.

Come richiesto sono state effettuate due campagne di misure, una in regime diurno (6.00 – 22.00) ed una in regime notturno (22.00 – 6.00), al fine di fornire indicazioni sul rumore ambientale presente a supporto delle successive eventuali valutazioni che saranno condotte.

Tenuto conto che in alcuni punti ipotizzati preliminarmente non è stato possibile accedere, sono state scelte postazioni che potessero meglio rappresentare il clima acustico locale.

#### 3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI METEOREOLOGICHE

Si riassumono di seguito le condizioni ambientali caratterizzanti l'attività di rilievo fonometrico e la strumentazione utilizzata:

MISURE FONOMETRICHE DIURNE	
CONDIZIONI ATMOSFERICHE	<ul style="list-style-type: none"><li>- condizioni meteorologiche buone</li><li>- vento &lt; 5 m/s</li><li>- microfono munito di cuffia antivento.</li></ul>
CONDIZIONI OPERATIVE	<ul style="list-style-type: none"><li>- attività agricole</li><li>- presenza di animali domestici</li><li>- viabilità pubblica</li><li>- presenza di rumori dovuti a fauna selvatica</li><li>- presenza di ronzio dei tralicci alta tensione</li></ul>
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	<ul style="list-style-type: none"><li>- N.1 fonometro Norsonic 140, numero di serie 1405292, di classe I conforme agli standards IEC 651 ed IEC 804; microfono 4180, numero di serie 3055394;</li><li>- calibratore di classe I Delta Ohm modello HD2020, numero di serie 15004593 conforme agli standard IEC-942.</li></ul>
ORARIO MISURE	dalle ore 13.00 del 12/07/2023 alle 17.00 del 12/07/2023
OPERATORI	Ing. Servetti Andrea - n.4925 ENTECA

MISURE FONOMETRICHE NOTTURNE	
CONDIZIONI ATMOSFERICHE	<ul style="list-style-type: none"><li>- condizioni meteorologiche buone</li><li>- vento &lt; 5 m/s</li><li>- microfono munito di cuffia antivento.</li></ul>
CONDIZIONI OPERATIVE	<ul style="list-style-type: none"><li>- viabilità pubblica</li><li>- presenza di rumori dovuti a fauna selvatica</li><li>- presenza di ronzio dei tralicci alta tensione</li></ul>
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	<ul style="list-style-type: none"><li>- N.1 fonometro Norsonic 140, numero di serie 1405292, di classe I conforme agli standards IEC 651 ed IEC 804; microfono 4180, numero di serie 3055394;</li><li>- calibratore di classe I Delta Ohm modello HD2020, numero di serie 15004593 conforme agli standard IEC-942.</li><li>- N.1 fonometro Norsonic 140, numero di serie 1407813, di classe I conforme agli standards IEC 651 ed IEC 804; microfono 4180, numero di serie 3055394;</li><li>- calibratore di classe I Norsonic modello 1251, numero di serie 33141 conforme agli standard IEC-942.</li></ul>
ORARIO MISURE	dalle ore 22.00 del 20/07/2023 alle 02.00 del 21/07/2023
OPERATORI	Ing. Servetti Andrea - n.4925 ENTECA

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo l'esecuzione delle misure.

Si riporta in allegato la documentazione relativa al fonometro utilizzato per le misure fonometriche.

#### 4 RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI E DATI DISPONIBILI

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini fonometriche condotte.

##### RILIEVI RUMORE (REGIME DIURNO)

Punto di misura	A	B	C	D
<b>Coordinate Geografiche</b>	E 491.608	E 491.460	E 491.482	E 491.362
<b>WGS 84</b>	N 4.981.930	N 4.981.888	N 4.982.032	N 4.981.320
<b>Quota da terra da p.c. (m)</b>	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Riferimento misura</b>	NOR140_8828944_2 30712 004	NOR140_8828944_2 30712 002	NOR140_8828944_2 30712 003	NOR140_8828944_2 30712 001
<b>Data misura</b>	12/07/2023	12/07/2023	12/07/2023	12/07/2023
<b>Durata misura (min)</b>	50.04	50.04	50.04	50.04
<b>L<sub>Aeq</sub> misurato</b>	43.0	50.5	45.4	63.0
<b>Fattori correttivi K</b>	-	3.0	-	3.0
<b>L<sub>Aeq</sub> corretto (*)</b>	<b>43.0</b>	<b>53.5</b>	<b>45.5</b>	<b>66.0</b>
<b>LA<sub>fmax</sub></b>	63.1	69.7	75.1	81.7
<b>LA<sub>fmin</sub></b>	39.1	42.0	34.3	57.2
<b>L99</b>	40.1	44.7	35.5	59.8
<b>L95</b>	40.6	47.2	36.3	60.8
<b>L50</b>	42.5	49.8	38.6	62.4
<b>L10</b>	44.1	51.3	41.6	63.7
<b>NOTE</b>	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze  Presenza di attività agricole  Presenza fauna locale (cicale)  Ronzio stazione elettrica	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze  Presenza di attività agricole  Presenza fauna locale (cicale)	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze  Presenza di attività agricole  Presenza fauna locale (cicale)	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze  Presenza di attività agricole  Presenza fauna locale (cicale)

Tabella 4.1 - Dati rilievi fonometrici

(\*): Le misure del rumore sono state arrotondate a 0,5 dB(A), come indicato al punto 3 dell'Allegato B del D.M. 16.03.1998



**RILIEVI RUMORE (REGIME NOTTURNO)**

Punto di misura	A	B	C	D
<b>Coordinate Geografiche WGS 84</b>	E 491.608 N 4.981.930	E 491.460 N 4.981.888	E 491.482 N 4.982.032	E 491.362 N 4.981.320
<b>Quota da terra da p.c. (m)</b>	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Riferimento misura</b>	NOR140_8828944_230720_0002	NOR140_488928_230720_0001	NOR140_8828944_230720_0001	NOR140_488928_230720_0003
<b>Data misura</b>	20/07/2023	20/07/2023	20/07/2023	20/07/2023
<b>Durata misura (min)</b>	56.32	50.20	50.04	50.00
<b>L<sub>Aeq</sub> misurato</b>	41.2	49.1	52.8	51.6
<b>Fattori correttivi K</b>	-	-	-	-
<b>L<sub>Aeq</sub> corretto (*)</b>	<b>41.0</b>	<b>49.0</b>	<b>53.0</b>	<b>51.5</b>
<b>LA<sub>fmax</sub></b>	64.6	77.5	77.8	84.7
<b>LA<sub>fmin</sub></b>	38.1	37.5	36.5	32.5
<b>L<sub>99</sub></b>	38.8	38.9	38.0	34.0
<b>L<sub>95</sub></b>	39.1	39.9	40.4	35.0
<b>L<sub>50</sub></b>	40.5	46.1	46.4	37.3
<b>L<sub>10</sub></b>	42.2	49.7	56.3	41.8
<b>NOTE</b>	Presenza fauna locale ((cicale, rane, grilli) Passaggio aereo Ronzio stazione elettrica	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze Presenza fauna locale ((cicale, rane, grilli) Passaggio aereo	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze Presenza fauna locale (cicale) Passaggio aereo	Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze Presenza fauna locale (cicale) Passaggio aereo

Tabella 4.2 - Dati rilievi fonometrici

(\*): Le misure del rumore sono state arrotondate a 0,5 dB(A), come indicato al punto 3 dell'Allegato B del D.M. 16.03.1998

I reports delle misure sono riportati in allegato.

Di seguito una cartografia con individuati i punti di rilievo.

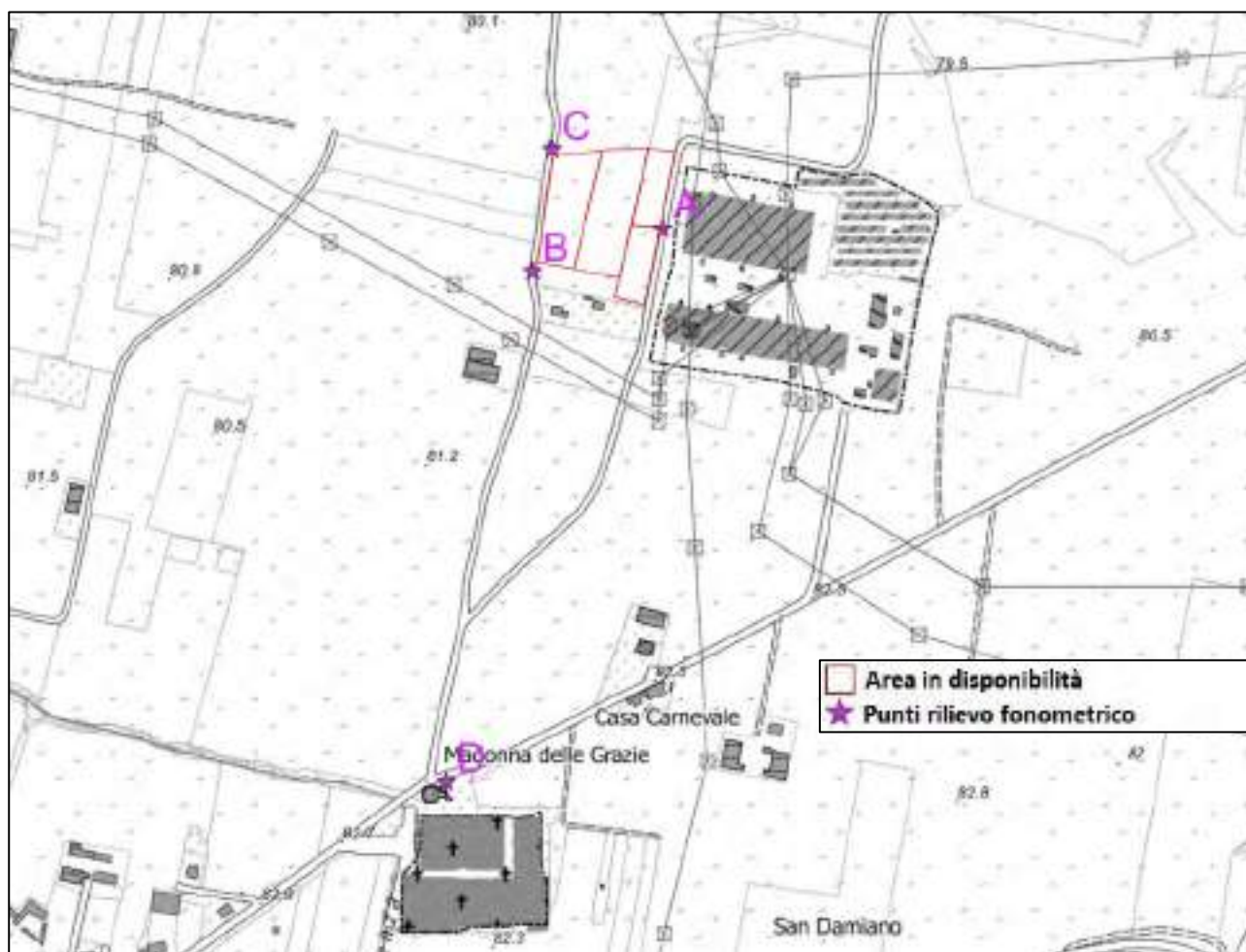


Figura 3 - Planimetria individuazione punti di misura

## 5 RIPRESE FOTOGRAFICHE

Di seguito si riporta una relazione fotografica al fine di illustrare i punti di misura ed i ricettori considerati nel presente studio.



Figura 4 - Punto A



*Figura 5 - Punto B*



*Figura 6 - Punto C*





Figura 7 - Punto D

## 6 ANALISI SUI RISULTATI OTTENUTI

Di seguito si riportano i risultati dei rilievi condotti al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi in prossimità dei punti di misura.

Punto	Luogo	Classe acustica	Periodo	Valore Limite immissione Leq dB(A)	Livello misurato LAeq dB(A)	
<b>A</b>	Stazione Elettrica	IV	Diurno	65	43.0	<b>OK</b>
<b>B</b>	Area intervento	III	Diurno	60	53.5	<b>OK</b>
<b>C</b>	Area intervento	III	Diurno	60	45.5	<b>OK</b>
<b>D</b>	Cimitero	II	Diurno	55	66.0	<b>NO</b>

Tabella 6.1 - Verifica limiti di immissione diurno

Punto	Luogo	Classe acustica	Periodo	Valore Limite immissione Leq dB(A)	Livello misurato LAeq dB(A)	
<b>A</b>	Stazione Elettrica	IV	Notturmo	55	41.2	<b>OK</b>
<b>B</b>	Area intervento	III	Notturmo	50	49.0	<b>OK</b>
<b>C</b>	Area intervento	III	Notturmo	50	53.0	<b>NO</b>
<b>D</b>	Cimitero	II	Notturmo	45	51.5	<b>NO</b>

Tabella 6.2 - Verifica limiti di immissione notturno

## **7 ALLEGATI**

## 7.1 DOCUMENTAZIONE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

 <b>REGIONE PIEMONTE</b> <small>Direzione Ambiente</small> <i>Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali</i> <small>graziano.volpe@regione.piemonte.it</small>	
Data	24 GEN. 2014
Protocollato	13/00 DB10.13
Classificazione	13.90.20/TC/14/2013A
 Egr. Sig. SERVETTI Andrea Via Bongioanni 21 12100 - CUNEO (CN)  mail: andrea.servetti@libero.it	
 <b>Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.</b>	
<p>Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 1/DB10.13 del 16/1/2014 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al sessantottesimo elenco di Tecnici riconosciuti.</p> <p>Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.</p> <p>Distinti saluti.</p> <div style="text-align: right;"> Il Dirigente del Settore (arch. Graziano VOLPE) </div> <div style="text-align: left;"> referente: Roberto BAUDINO/Carla BOSSO Tel. 011/4324679-011/4324479</div> <div style="text-align: center;"> L'elenco accoglimento domanda tecnici competenti in acustica ambientale</div>	
 <small>Via Principe Amedeo, 17 10123 Torino Tel. 011-43.21420 Fax 011-43.23665</small>	

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	4925
<b>Regione</b>	Piemonte
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	13.90.20/TC/13/2014A
<b>Cognome</b>	SERVETTI
<b>Nome</b>	Andrea
<b>Titolo studio</b>	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. 1 del 16 gennaio 2014
<b>Luogo nascita</b>	Cuneo
<b>Data nascita</b>	02/01/1986
<b>Codice fiscale</b>	SRVNDR86A02D205Y
<b>Regione</b>	Piemonte
<b>Provincia</b>	TO
<b>Comune</b>	Torino
<b>Via</b>	Via Gioberti
<b>Cap</b>	10128
<b>Civico</b>	75
<b>Nazionalità</b>	IT
<b>Dati contatto</b>	349-3554235 andrea.servetti@libero.it andrea.servetti@ingpec.eu
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)



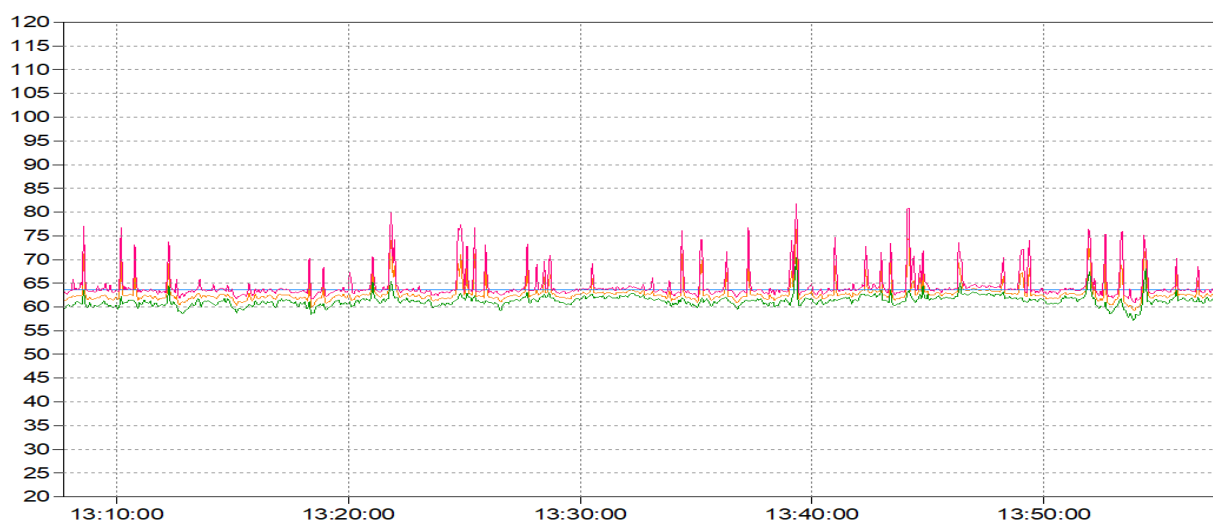
## 7.2 SCHEDE REPORT MISURA

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

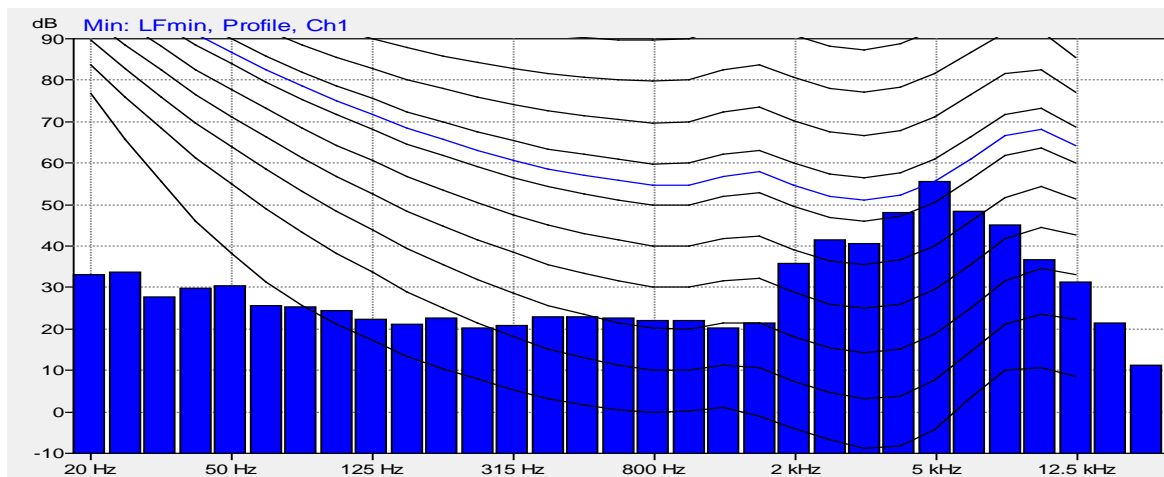
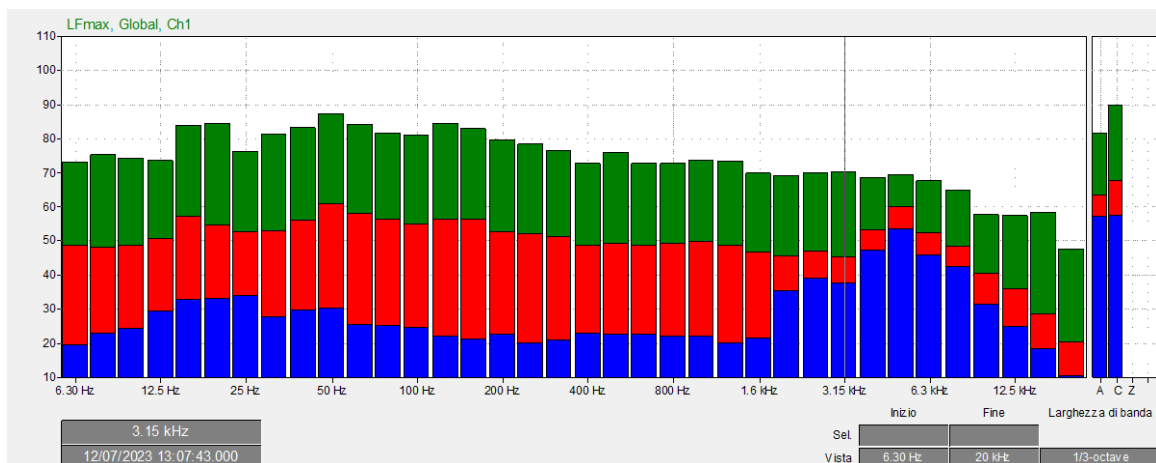
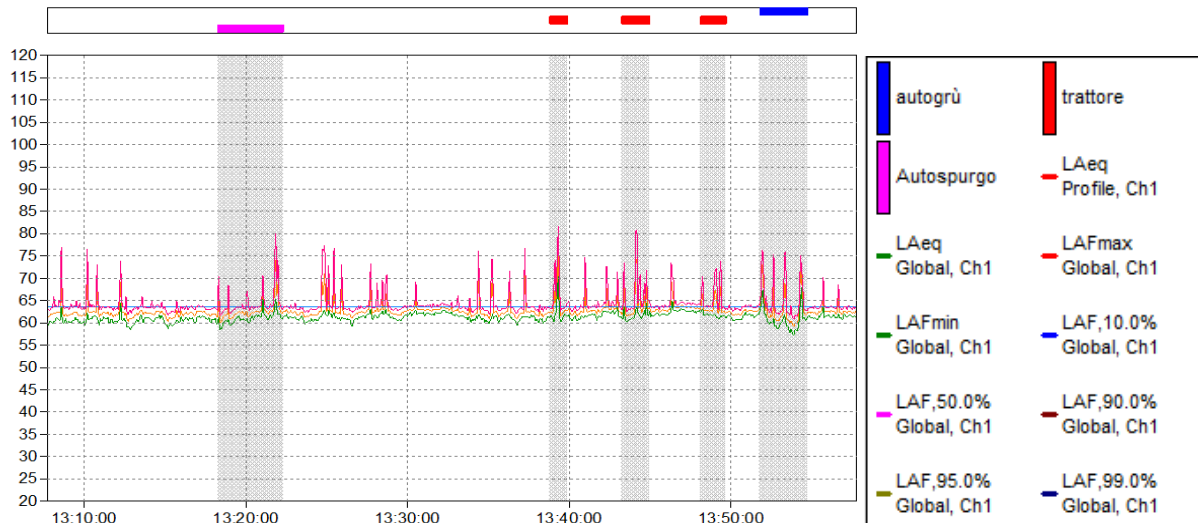
**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_8828944\_230712 001****PUNTO DI MISURA: D****DATA 12/07/2023****TEMPERATURA: 28 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
230712 001	12/07/2023	13.07	50.04	63.6	57.2	81.7	63.7	62.4	60.8	59.8

**NOTE:****Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze****Presenza di attività agricole****Presenza fauna locale (cicale)**

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****INSERIMENTO MARCATORI:****Presenza auto spurgo nelle immediate vicinanze****Passaggio di trattori****Passaggio autogrù**

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
 N-3421 Lierskogen, Norway  
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)



**Ing. SERVETTI Andrea**  
**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**  
**Cell. 349.3554235**  
**Mail: andrea.servetti@libero.it**

### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L <sub>Aeq</sub>	63.0 dB
Correzione per toni puri	kT	3.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>Lc</b>	<b>66.0 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato LfF(min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	33.2 dB	107.0 dB
25 Hz	33.8 dB	101.6 dB
31.5 Hz	27.8 dB	96.3 dB
40 Hz	29.9 dB	91.2 dB
50 Hz	30.3 dB	86.9 dB
63 Hz	25.7 dB	82.7 dB
80 Hz	25.3 dB	78.6 dB
100 Hz	24.5 dB	75.0 dB
125 Hz	22.2 dB	71.7 dB
160 Hz	21.0 dB	68.4 dB
200 Hz	22.6 dB	65.6 dB
250 Hz	20.2 dB	63.1 dB
315 Hz	20.9 dB	60.8 dB
400 Hz	23.0 dB	58.7 dB
500 Hz	22.9 dB	57.1 dB
630 Hz	22.6 dB	55.8 dB
800 Hz	22.2 dB	54.7 dB
1 kHz	22.1 dB	54.8 dB
1.25 kHz	20.3 dB	56.9 dB
1.6 kHz	21.5 dB	57.8 dB
2 kHz	35.8 dB	54.6 dB
2.5 kHz	41.4 dB	51.9 dB
3.15 kHz	40.6 dB	51.0 dB
4 kHz	47.9 dB	52.2 dB
5 kHz	55.4 dB	55.5 dB
6.3 kHz	48.3 dB	61.0 dB
8 kHz	45.0 dB	66.5 dB
10 kHz	36.7 dB	68.3 dB
12.5 kHz	31.4 dB	64.2 dB
16 kHz	21.6 dB	
20 kHz	11.2 dB	

Toni-puri		Loudness
5 kHz	55.4 dB	54.8 dB

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)



**Ing. SERVETTI Andrea**

**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**

**Cell. 349.3554235**

**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**

**PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)**

**ID MISURA NOR140\_8828944\_230712 002**

**PUNTO DI MISURA: B**

**DATA 12/07/2023**

**TEMPERATURA: 28 °C**

**METEO: SERENO**

**VENTO: inferiore a 5 m/s**

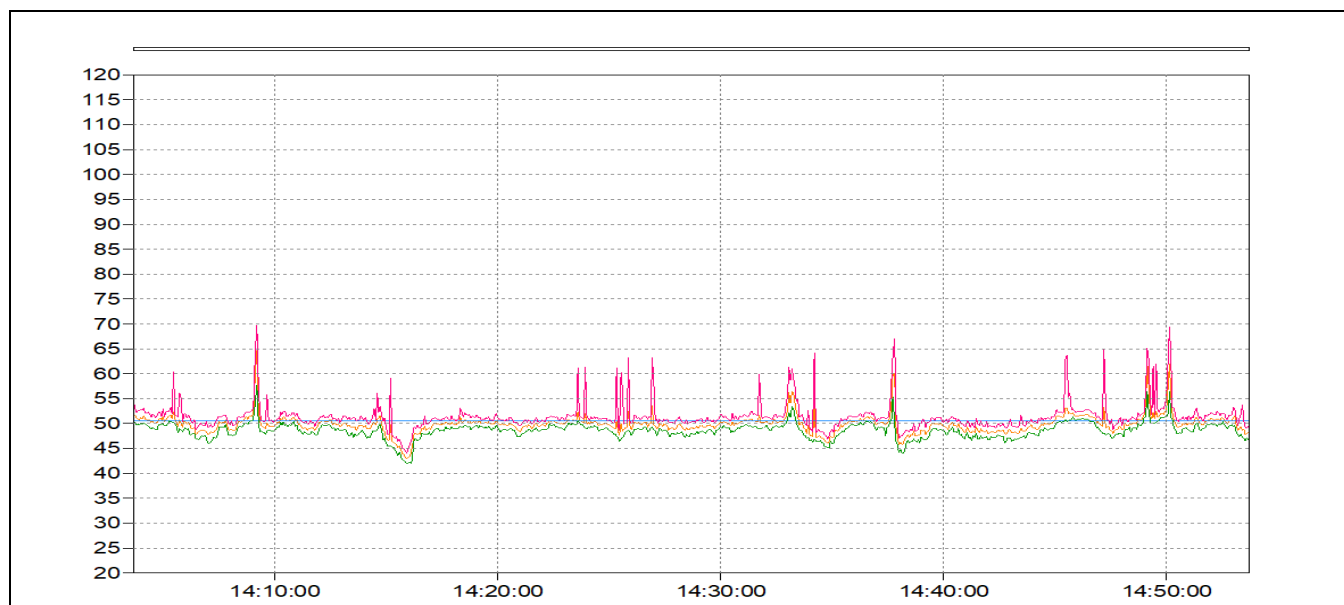
NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
230712 002	12/07/2023	14.03.39	50.04	50.5	42.0	69.7	51.3	49.8	47.2	44.7

**NOTE:**

Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze

Presenza di attività agricole

Presenza fauna locale (cicale)



**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

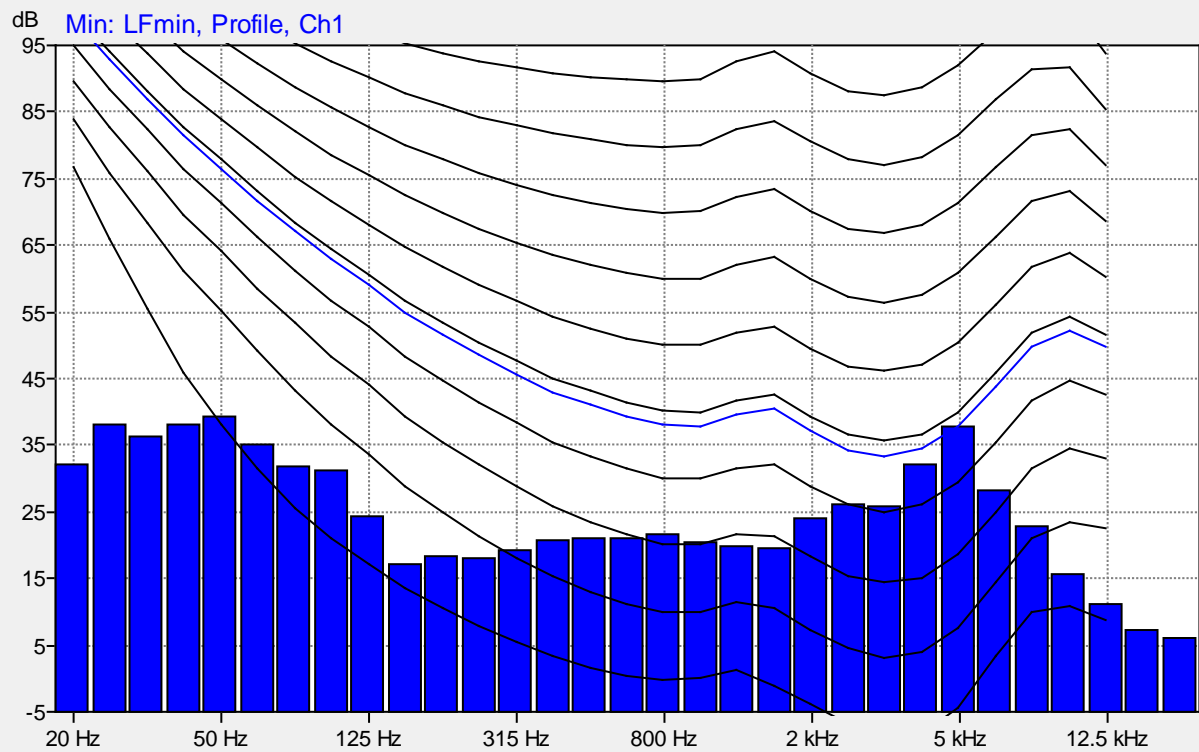
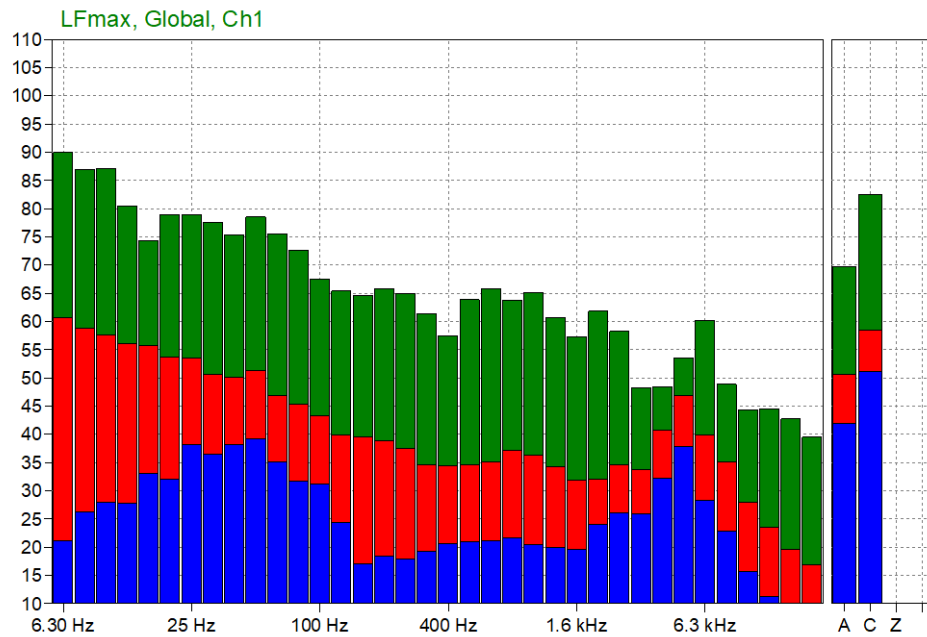


**Ing. SERVETTI Andrea**

**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**

**Cell. 349.3554235**

**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**





**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)



**Ing. SERVETTI Andrea**  
**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**  
**Cell. 349.3554235**  
**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**

### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	$L_{Aeq}$	50.5 dB
Correzione per toni puri	kT	3.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>Lc</b>	<b>53.5 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato LfF(min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	32.1 dB	98.8 dB
25 Hz	38.2 dB	92.9 dB
31.5 Hz	36.5 dB	87.0 dB
40 Hz	38.2 dB	81.4 dB
50 Hz	39.3 dB	76.5 dB
63 Hz	35.0 dB	71.7 dB
80 Hz	31.7 dB	67.0 dB
100 Hz	31.2 dB	62.8 dB
125 Hz	24.3 dB	59.0 dB
160 Hz	17.0 dB	55.0 dB
200 Hz	18.5 dB	51.7 dB
250 Hz	18.0 dB	48.6 dB
315 Hz	19.2 dB	45.7 dB
400 Hz	20.6 dB	43.0 dB
500 Hz	21.0 dB	41.1 dB
630 Hz	21.1 dB	39.3 dB
800 Hz	21.6 dB	38.0 dB
1 kHz	20.4 dB	38.0 dB
1.25 kHz	20.0 dB	39.7 dB
1.6 kHz	19.7 dB	40.4 dB
2 kHz	24.0 dB	37.1 dB
2.5 kHz	26.1 dB	34.4 dB
3.15 kHz	25.9 dB	33.4 dB
4 kHz	32.1 dB	34.5 dB
5 kHz	37.8 dB	37.8 dB
6.3 kHz	28.3 dB	43.7 dB
8 kHz	22.8 dB	49.7 dB
10 kHz	15.6 dB	52.3 dB
12.5 kHz	11.2 dB	49.7 dB
16 kHz	7.3 dB	
20 kHz	6.2 dB	

Toni-puri		Loudness
5 kHz	37.8 dB	37.9 dB

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_8828944\_230712 003****PUNTO DI MISURA: C****DATA 12/07/2023****TEMPERATURA: 28 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

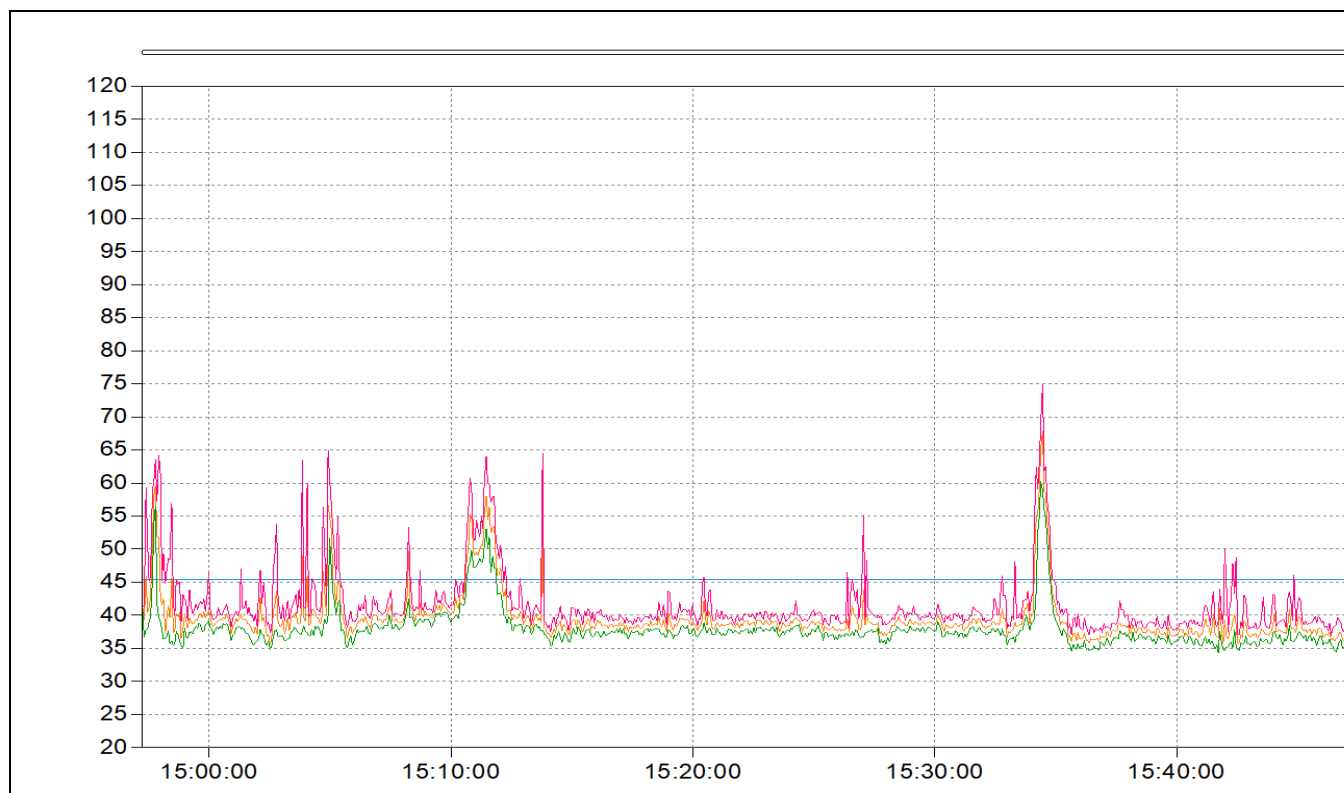
NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
230712 003	12/07/2023	14.57	50.04	45.4	34.3	75.1	41.6	38.6	36.3	35.5

**NOTE:**

Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze

Presenza di attività agricole

Presenza fauna locale (cicale)

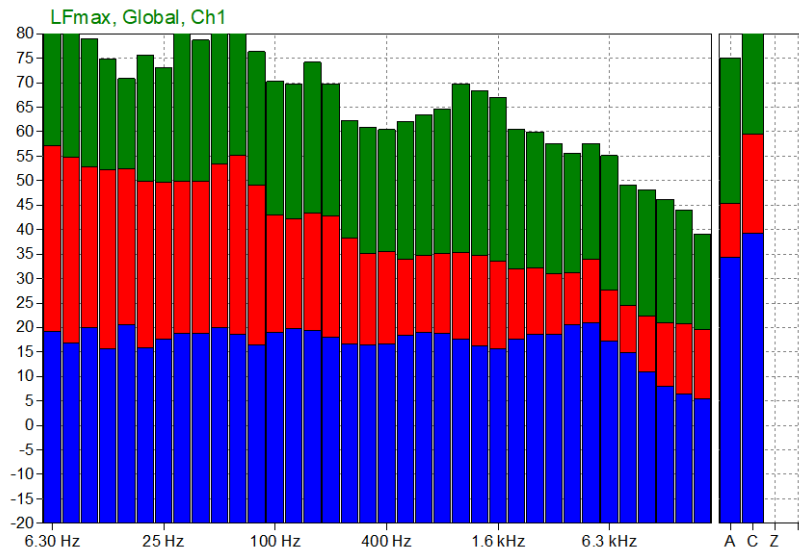


**Norsonic AS**

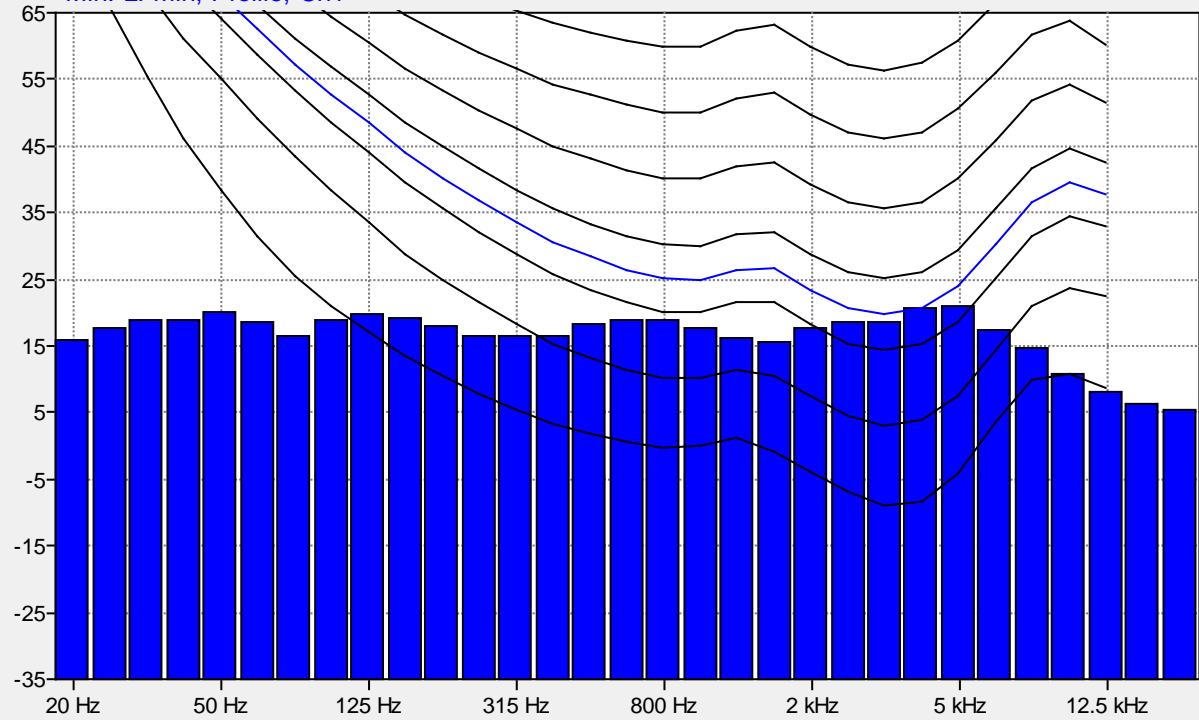
P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)



**Ing. SERVETTI Andrea**  
**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**  
**Cell. 349.3554235**  
**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**



dB Min: LFmin, Profile, Ch1



**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
 N-3421 Lierskogen, Norway  
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)



**Ing. SERVETTI Andrea**  
**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**  
**Cell. 349.3554235**  
**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**

### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L <sub>Aeq</sub>	45.4 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>Lc</b>	<b>45.4 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato L <sub>F</sub> (min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	15.9 dB	92.2 dB
25 Hz	17.6 dB	85.6 dB
31.5 Hz	18.8 dB	79.3 dB
40 Hz	18.8 dB	73.1 dB
50 Hz	20.0 dB	67.7 dB
63 Hz	18.6 dB	62.5 dB
80 Hz	16.4 dB	57.3 dB
100 Hz	19.0 dB	52.7 dB
125 Hz	19.7 dB	48.4 dB
160 Hz	19.3 dB	44.0 dB
200 Hz	17.9 dB	40.2 dB
250 Hz	16.6 dB	36.8 dB
315 Hz	16.5 dB	33.6 dB
400 Hz	16.6 dB	30.6 dB
500 Hz	18.3 dB	28.4 dB
630 Hz	18.9 dB	26.5 dB
800 Hz	18.8 dB	25.1 dB
1 kHz	17.6 dB	25.0 dB
1.25 kHz	16.3 dB	26.5 dB
1.6 kHz	15.6 dB	26.7 dB
2 kHz	17.6 dB	23.4 dB
2.5 kHz	18.7 dB	20.7 dB
3.15 kHz	18.5 dB	19.7 dB
4 kHz	20.6 dB	20.6 dB
5 kHz	21.0 dB	24.0 dB
6.3 kHz	17.3 dB	30.2 dB
8 kHz	14.8 dB	36.6 dB
10 kHz	10.9 dB	39.5 dB
12.5 kHz	8.0 dB	37.9 dB
16 kHz	6.4 dB	
20 kHz	5.5 dB	

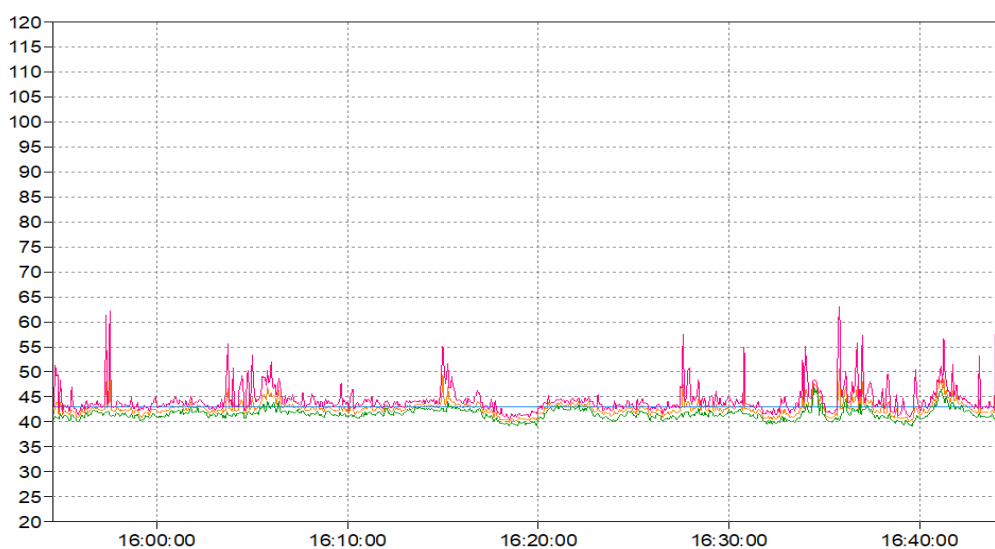
Toni-puri		Loudness

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_8828944\_230712 004****PUNTO DI MISURA: A****DATA 12/07/2023****TEMPERATURA: 28 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
230712 004	12/07/2023	15.54.32	50.04	43.0	39.1	63.1	44.1	42.5	40.6	40.1

**NOTE:****Presenza traffico veicolare sulla strada nelle vicinanze****Presenza di attività agricole****Presenza fauna locale (cicale)****Ronzio stazione elettrica**

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

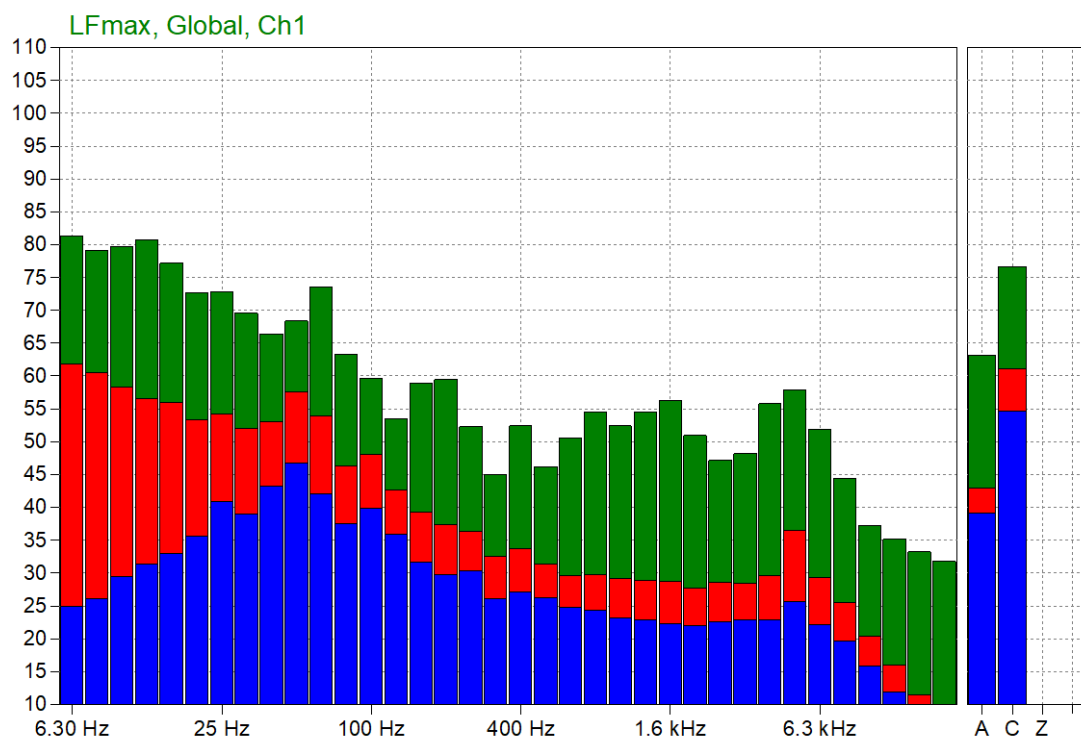
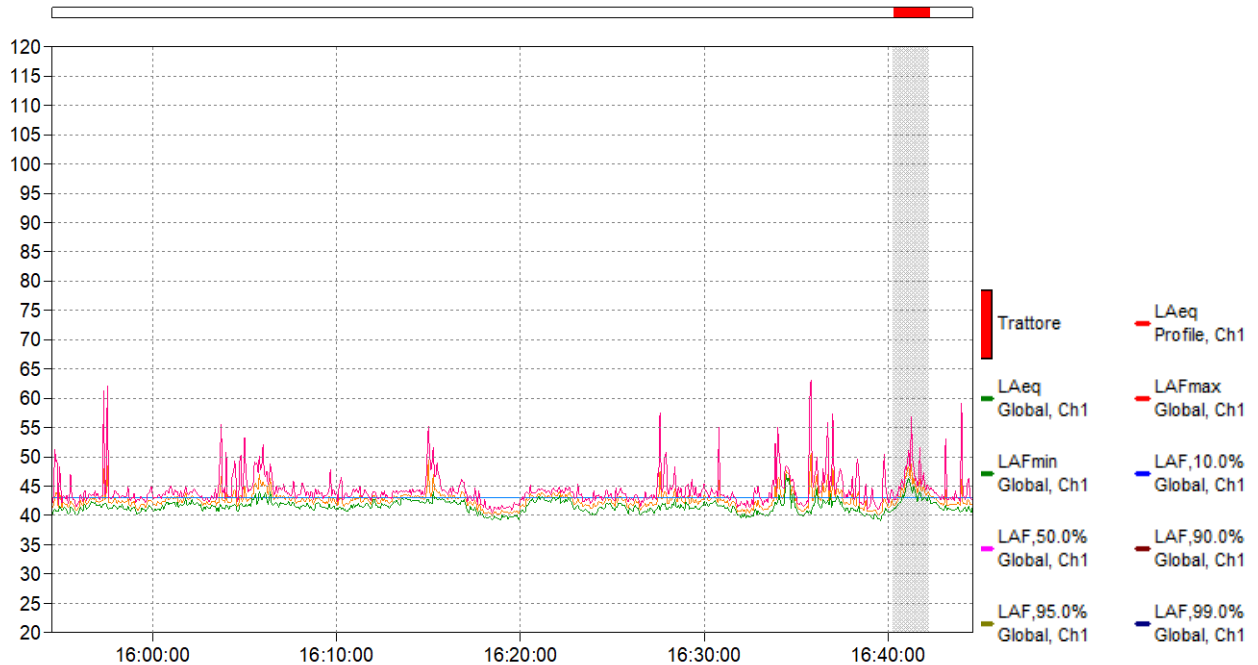


Ing. SERVETTI Andrea

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)

**INSERIMENTO MARCATORI:****Passaggio di trattore**



**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

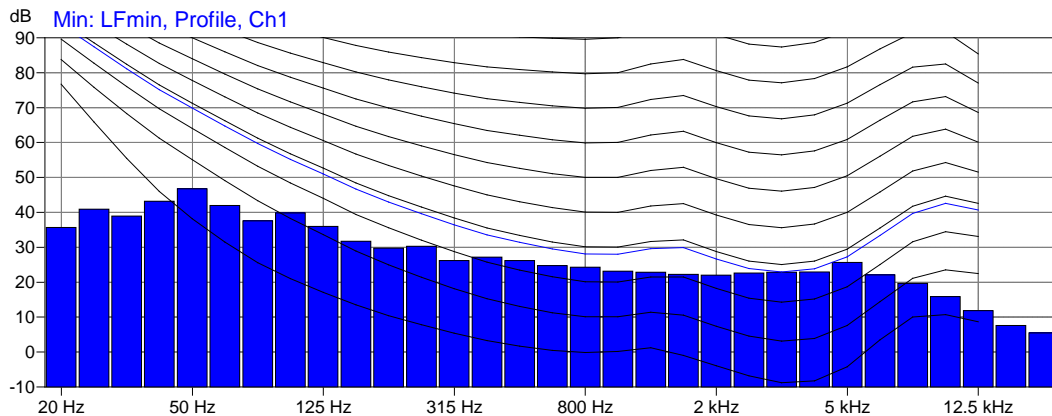


**Ing. SERVETTI Andrea**

**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**

**Cell. 349.3554235**

**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**



### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L <sub>Aeq</sub>	43.0 dB
Correzione per toni puri	k <sub>T</sub>	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	k <sub>B</sub>	0.0 dB
Correzione per impulsività	k <sub>I</sub>	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>L<sub>c</sub></b>	<b>43.0 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato L <sub>f</sub> F(min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	35.6 dB	93.8 dB
25 Hz	40.9 dB	87.4 dB
31.5 Hz	38.9 dB	81.1 dB
40 Hz	43.2 dB	75.2 dB
50 Hz	46.8 dB	69.9 dB
63 Hz	42.0 dB	64.7 dB
80 Hz	37.6 dB	59.7 dB
100 Hz	39.8 dB	55.2 dB
125 Hz	36.0 dB	51.0 dB
160 Hz	31.7 dB	46.6 dB
200 Hz	29.7 dB	43.0 dB
250 Hz	30.3 dB	39.6 dB
315 Hz	26.2 dB	36.5 dB
400 Hz	27.2 dB	33.6 dB
500 Hz	26.2 dB	31.4 dB
630 Hz	24.7 dB	29.5 dB
800 Hz	24.3 dB	28.1 dB
1 kHz	23.2 dB	28.0 dB
1.25 kHz	22.9 dB	29.6 dB
1.6 kHz	22.2 dB	29.9 dB
2 kHz	22.0 dB	26.6 dB
2.5 kHz	22.6 dB	23.9 dB
3.15 kHz	22.9 dB	22.9 dB
4 kHz	22.9 dB	23.9 dB
5 kHz	25.7 dB	27.3 dB
6.3 kHz	22.1 dB	33.4 dB
8 kHz	19.7 dB	39.7 dB
10 kHz	15.9 dB	42.6 dB
12.5 kHz	11.8 dB	40.7 dB
16 kHz	7.6 dB	
20 kHz	5.5 dB	

Toni-puri		Loudness

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_488928\_230720\_0001****PUNTO DI MISURA: B****DATA 20/07/2023****TEMPERATURA: 27 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

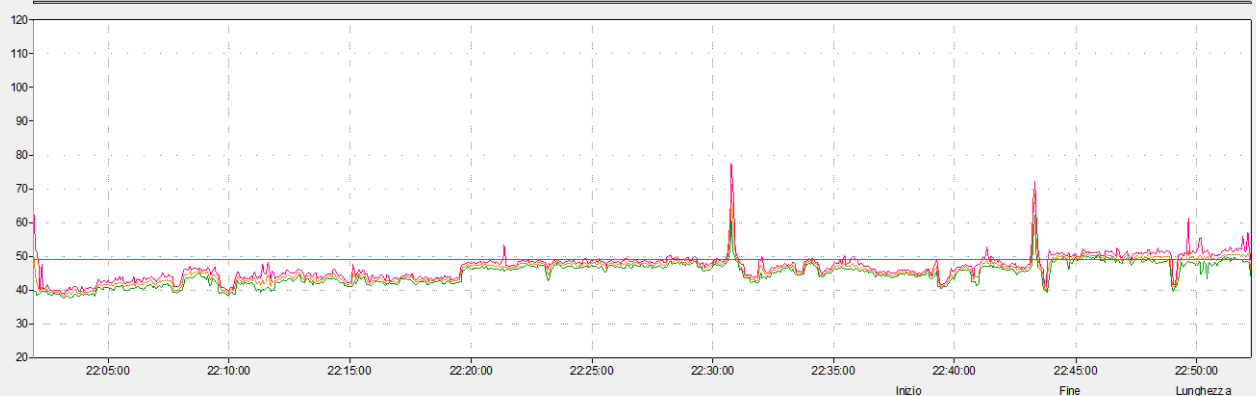
NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
NOR140_488928_230720_0001	20/07/2023	22.01	50.20	49.1	37.5	77.5	49.7	46.1	39.9	38.9

**NOTE:**

Passaggi di auto

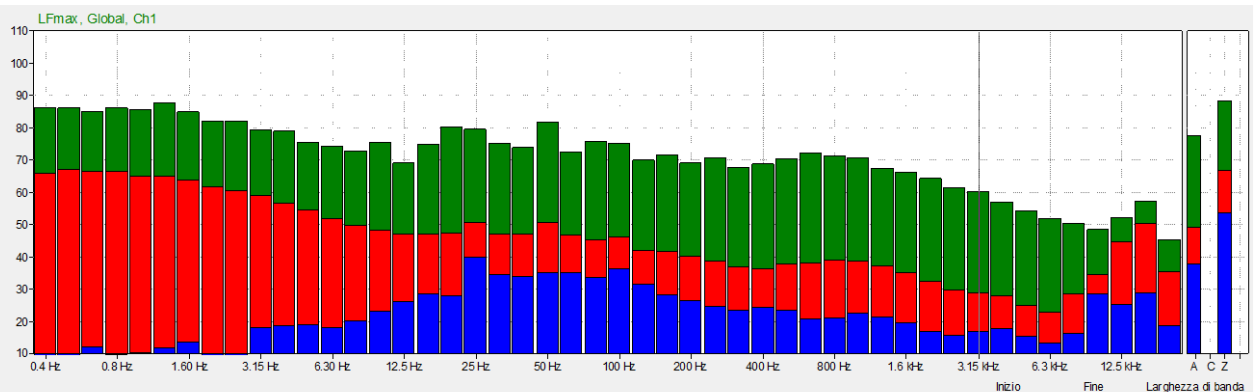
Presenza fauna locale (cicale, rane, grilli)

Passaggio aereo



20/07/2023 22:01:55.000 +

Sel.	Inizio	Fine	Lunghezza
Vista	20/07/2023 22:01:55.000	20/07/2023 22:52:15.000	00:50:20.000



3.15 kHz

20/07/2023 22:01:55.000

Sel.	Inizio	Fine	Larghezza di banda
Vista	0.4 Hz	20 kHz	1/3 octave

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

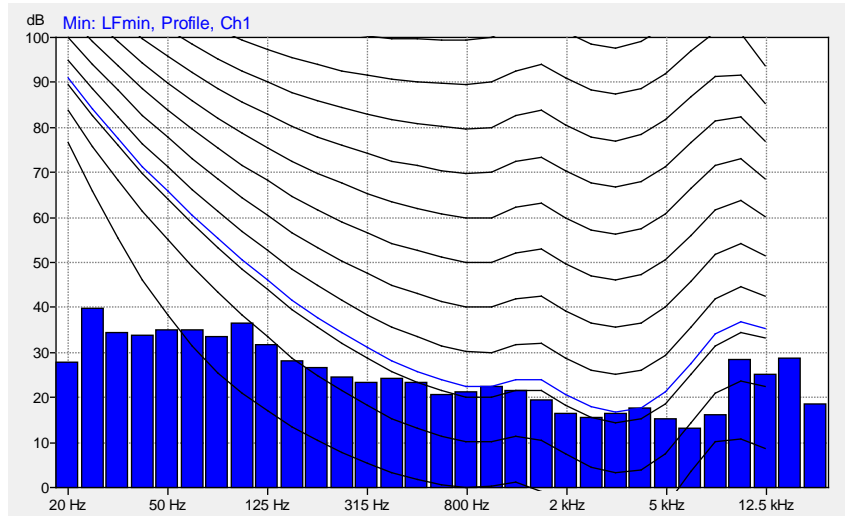


**Ing. SERVETTI Andrea**

**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**

**Cell. 349.3554235**

**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**



### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	$L_{Aeq}$	49.1 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kl	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>Lc</b>	<b>49.1 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato LfF(min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	27.7 dB	90.9 dB
25 Hz	39.8 dB	84.1 dB
31.5 Hz	34.4 dB	77.6 dB
40 Hz	33.7 dB	71.4 dB
50 Hz	35.0 dB	65.9 dB
63 Hz	35.1 dB	60.5 dB
80 Hz	33.6 dB	55.2 dB
100 Hz	36.4 dB	50.5 dB
125 Hz	31.7 dB	46.2 dB
160 Hz	28.1 dB	41.6 dB
200 Hz	26.5 dB	37.8 dB
250 Hz	24.5 dB	34.4 dB
315 Hz	23.4 dB	31.1 dB
400 Hz	24.2 dB	28.1 dB
500 Hz	23.4 dB	25.9 dB
630 Hz	20.7 dB	23.9 dB
800 Hz	21.1 dB	22.5 dB
1 kHz	22.4 dB	22.4 dB
1.25 kHz	21.5 dB	23.9 dB
1.6 kHz	19.4 dB	24.0 dB
2 kHz	16.6 dB	20.7 dB
2.5 kHz	15.6 dB	18.0 dB
3.15 kHz	16.6 dB	16.9 dB
4 kHz	17.5 dB	17.8 dB
5 kHz	15.4 dB	21.3 dB
6.3 kHz	13.2 dB	27.6 dB
8 kHz	16.3 dB	34.0 dB
10 kHz	28.5 dB	36.9 dB
12.5 kHz	25.2 dB	35.4 dB
16 kHz	28.7 dB	
20 kHz	18.6 dB	

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_488928\_230720\_0003****PUNTO DI MISURA: D****DATA 20/07/2023****TEMPERATURA: 26 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

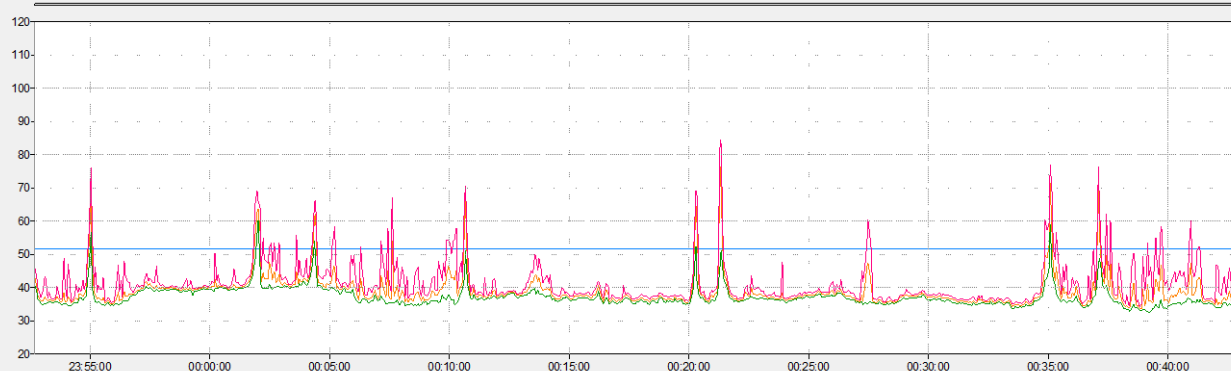
NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
NOR140_488928_230720_0003	20/07/2023	23.52	50.00	51.6	32.5	84.7	41.8	37.3	35.0	34.0

**NOTE:**

Passaggi di auto

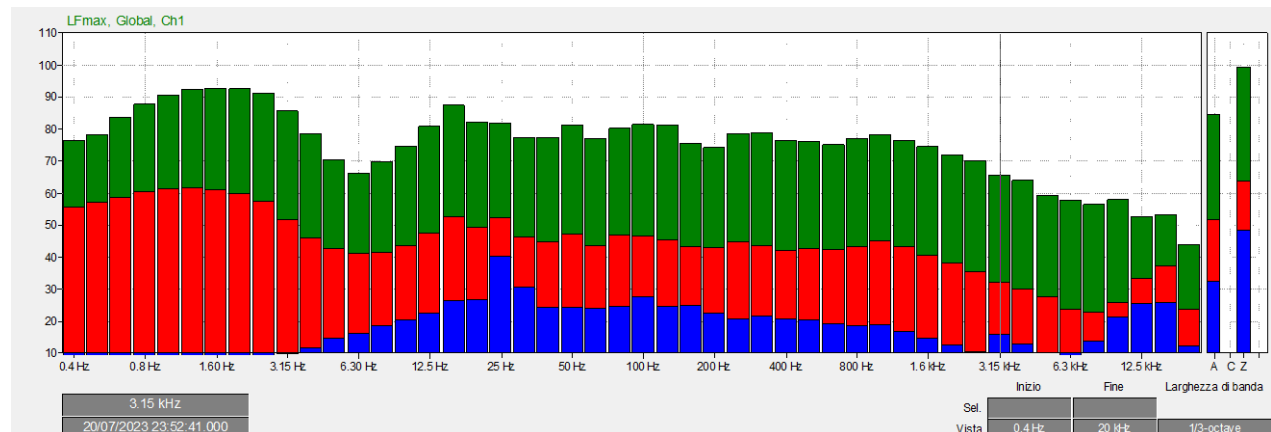
Presenza fauna locale (cicale, rane, grilli)

Passaggio aereo



20/07/2023 23:52:41.000 +

Sel.	Inizio	Fine	Lunghezza
Vista	20/07/2023 23:52:41.000	21/07/2023 00:42:41.000	0 00:50:00.000



3.15 kHz

20/07/2023 23:52:41.000

Sel.	Inizio	Fine	Larghezza di banda
Vista	0.4 Hz	20 kHz	1/3-octave

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

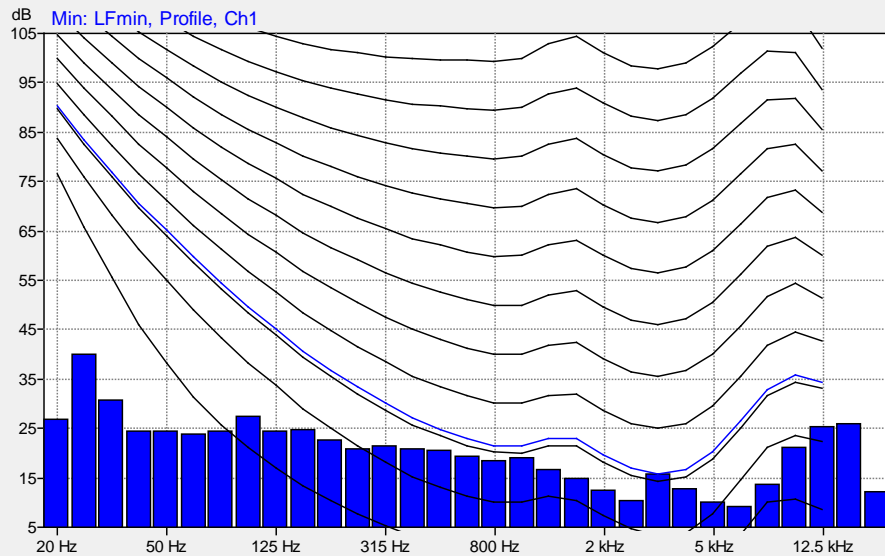


Ing. SERVETTI Andrea

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)



### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	$L_{Aeq}$	51.6 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>Lc</b>	<b>51.6 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato $L_{fF}(\min)$	Isofoniche ISO 226
20 Hz	27.0 dB	90.3 dB
25 Hz	40.1 dB	83.5 dB
31.5 Hz	30.7 dB	76.9 dB
40 Hz	24.3 dB	70.6 dB
50 Hz	24.4 dB	65.1 dB
63 Hz	23.9 dB	59.7 dB
80 Hz	24.5 dB	54.4 dB
100 Hz	27.4 dB	49.6 dB
125 Hz	24.6 dB	45.2 dB
160 Hz	24.8 dB	40.7 dB
200 Hz	22.5 dB	36.8 dB
250 Hz	20.8 dB	33.3 dB
315 Hz	21.6 dB	30.1 dB
400 Hz	20.8 dB	27.0 dB
500 Hz	20.5 dB	24.8 dB
630 Hz	19.2 dB	22.9 dB
800 Hz	18.4 dB	21.5 dB
1 kHz	19.0 dB	21.4 dB
1.25 kHz	16.8 dB	22.9 dB
1.6 kHz	14.9 dB	22.9 dB
2 kHz	12.5 dB	19.6 dB
2.5 kHz	10.5 dB	16.9 dB
3.15 kHz	15.7 dB	15.8 dB
4 kHz	12.9 dB	16.7 dB
5 kHz	10.1 dB	20.1 dB
6.3 kHz	9.1 dB	26.5 dB
8 kHz	13.8 dB	32.9 dB
10 kHz	21.2 dB	35.9 dB
12.5 kHz	25.5 dB	34.4 dB
16 kHz	25.8 dB	
20 kHz	12.2 dB	

Toni-puri		Loudness

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_8828944\_230720\_0001****PUNTO DI MISURA: C****DATA 20/07/2023****TEMPERATURA: 27 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

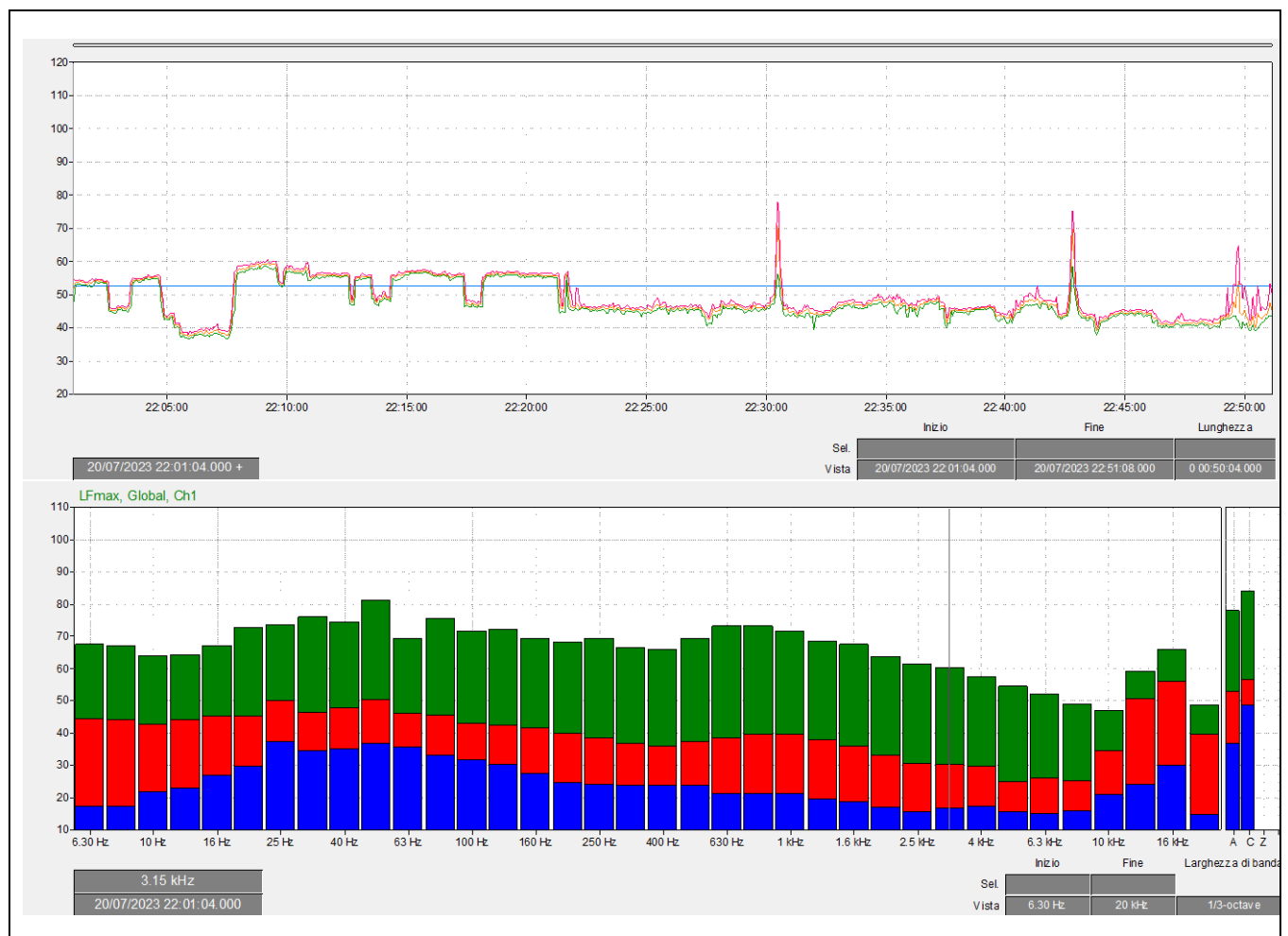
NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
NOR140_8828944_230720_0001	20/07/2023	22.01	50.04	52.8	36.5	77.8	56.3	46.4	40.4	38.0

**NOTE:**

Passaggi di auto

Presenza fauna locale (cicale, rane, grilli)

Passaggio aereo



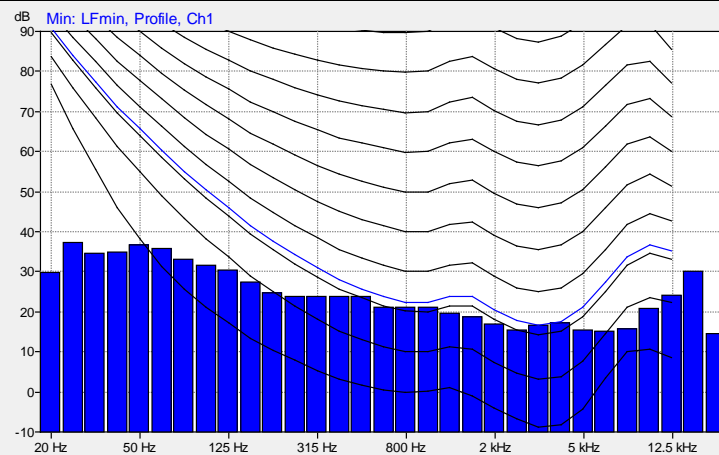


**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)



Ing. SERVETTI Andrea  
Via Gioberti n.75 -10128 Torino  
Cell. 349.3554235  
Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)



### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L <sub>Aeq</sub>	52.8 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>L<sub>c</sub></b>	<b>52.8 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato L <sub>f</sub> (min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	29.7 dB	90.8 dB
25 Hz	37.2 dB	84.0 dB
31.5 Hz	34.5 dB	77.5 dB
40 Hz	35.0 dB	71.2 dB
50 Hz	36.7 dB	65.7 dB
63 Hz	35.8 dB	60.3 dB
80 Hz	33.1 dB	55.1 dB
100 Hz	31.6 dB	50.3 dB
125 Hz	30.4 dB	46.0 dB
160 Hz	27.5 dB	41.5 dB
200 Hz	24.7 dB	37.6 dB
250 Hz	24.0 dB	34.2 dB
315 Hz	23.7 dB	30.9 dB
400 Hz	23.7 dB	27.9 dB
500 Hz	23.8 dB	25.7 dB
630 Hz	21.2 dB	23.7 dB
800 Hz	21.0 dB	22.3 dB
1 kHz	21.0 dB	22.2 dB
1.25 kHz	19.5 dB	23.7 dB
1.6 kHz	18.6 dB	23.8 dB
2 kHz	17.1 dB	20.5 dB
2.5 kHz	15.5 dB	17.8 dB
3.15 kHz	16.7 dB	16.7 dB
4 kHz	17.2 dB	17.6 dB
5 kHz	15.5 dB	21.1 dB
6.3 kHz	15.0 dB	27.4 dB
8 kHz	15.8 dB	33.8 dB
10 kHz	20.9 dB	36.7 dB
12.5 kHz	24.0 dB	35.2 dB
16 kHz	30.1 dB	
20 kHz	14.6 dB	

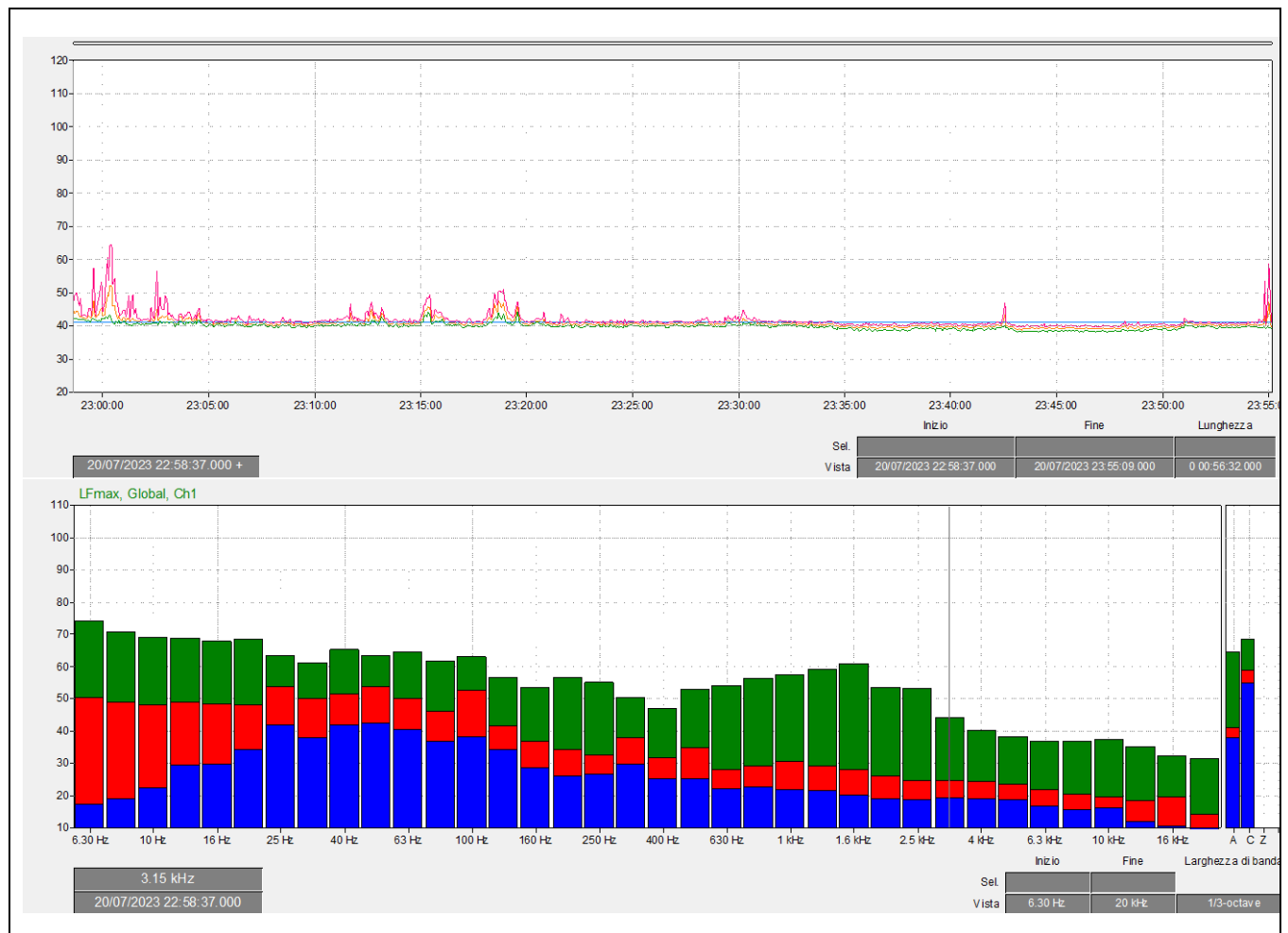
Toni-puri		Loudness

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

**Ing. SERVETTI Andrea****Via Gioberti n.75 -10128 Torino****Cell. 349.3554235****Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)****PROGETTO: CAMPAGNA DI MISURA RUMORE AMBIENTALE NEL COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA (AL)****ID MISURA NOR140\_8828944\_230720\_0002****PUNTO DI MISURA: A****DATA 20/07/2023****TEMPERATURA: 26 °C****METEO: SERENO****VENTO: inferiore a 5 m/s**

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L <sub>10</sub> dB(A)	L <sub>50</sub> dB(A)	L <sub>95</sub> dB(A)	L <sub>99</sub> dB(A)
NOR140_8828944_230720_0002	20/07/2023	22.58	56.32	41.2	38.1	64.6	42.2	40.5	39.1	38.8

**NOTE:****Presenza fauna locale (cicale, rane, grilli)****Passaggio aereo**

**Norsonic AS**

P.O.Box 24  
N-3421 Lierskogen, Norway  
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208  
[www.norsonic.com](http://www.norsonic.com), [info@norsonic.com](mailto:info@norsonic.com)

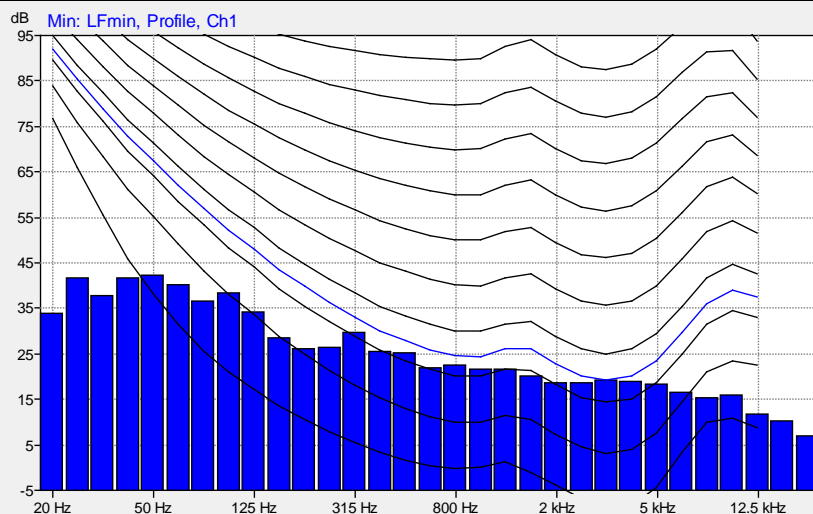


**Ing. SERVETTI Andrea**

**Via Gioberti n.75 -10128 Torino**

**Cell. 349.3554235**

**Mail: [andrea.servetti@libero.it](mailto:andrea.servetti@libero.it)**



### Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L <sub>Aeq</sub>	41.2 dB
Correzione per toni puri	k <sub>T</sub>	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	k <sub>B</sub>	0.0 dB
Correzione per impulsività	k <sub>I</sub>	0.0 dB
<b>Livello corretto</b>	<b>L<sub>c</sub></b>	<b>41.2 dB</b>

Frequenza 1/3-ottava	Calcolato L <sub>f</sub> (min)	Isofoniche ISO 226
20 Hz	34.0 dB	92.0 dB
25 Hz	41.7 dB	85.4 dB
31.5 Hz	38.0 dB	78.9 dB
40 Hz	41.6 dB	72.8 dB
50 Hz	42.3 dB	67.4 dB
63 Hz	40.4 dB	62.1 dB
80 Hz	36.6 dB	56.9 dB
100 Hz	38.3 dB	52.3 dB
125 Hz	34.2 dB	48.0 dB
160 Hz	28.5 dB	43.5 dB
200 Hz	26.0 dB	39.8 dB
250 Hz	26.5 dB	36.3 dB
315 Hz	29.7 dB	33.1 dB
400 Hz	25.4 dB	30.1 dB
500 Hz	25.1 dB	27.9 dB
630 Hz	21.9 dB	26.0 dB
800 Hz	22.7 dB	24.6 dB
1 kHz	21.7 dB	24.5 dB
1.25 kHz	21.5 dB	26.0 dB
1.6 kHz	20.1 dB	26.2 dB
2 kHz	18.8 dB	22.9 dB
2.5 kHz	18.7 dB	20.2 dB
3.15 kHz	19.1 dB	19.1 dB
4 kHz	19.0 dB	20.0 dB
5 kHz	18.5 dB	23.5 dB
6.3 kHz	16.6 dB	29.7 dB
8 kHz	15.4 dB	36.1 dB
10 kHz	16.1 dB	39.0 dB
12.5 kHz	11.9 dB	37.4 dB
16 kHz	10.3 dB	
20 kHz	7.1 dB	

Toni-puri	Loudness

## 7.3 CERTIFICATI TARATURA



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivali (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 23-226-0-SLM  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-05-26	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 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.
- cliente <i>customer</i>	Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino	

<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 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.
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	Nor140	
- matricola <i>serial number</i>	1405292	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-05-24	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2023-05-26	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2023052605	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole 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.*

La Direzione Tecnica  
*Approval officer*

Firmato digitalmente da

ENRICO NATALINI





Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT213 23-225-0-SSR  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-05-26	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 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.
- cliente <i>customer</i>	Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino	

<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 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>
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Delta Ohm	
- modello <i>model</i>	HD2020	
- matricola <i>serial number</i>	15004593	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-05-24	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2023-05-26	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2023052604	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole 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  
*Approval officer*

Firmato digitalmente da  
**ENRICO NATALINI**



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT213 S2230900SSR**  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-11-30	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 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.
- cliente <i>customer</i>	Microbel S.r.l. C.so Levi 23/B 10098 Rivoli (TO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Microbel S.r.l. C.so Levi 23/B 10098 Rivoli (TO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine interno	
- in data <i>date</i>	2022-11-30	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 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.
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	1251	
- matricola <i>serial number</i>	33141	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-11-30	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2022-11-30	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2022113004	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole 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.*

La Direzione Tecnica  
*Approval officer*

Firmato digitalmente da  
**ENRICO NATALINI**





Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2216800SLM**  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-06-24	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 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.
- cliente <i>customer</i>	Microbel S.r.l. Corso Primo Levi, 23/b 10098 Rivoli (TO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Microbel S.r.l. Corso Primo Levi, 23/b 10098 Rivoli (TO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine interno	
- in data <i>date</i>	2022-06-24	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 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.
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	Nor140	
- matricola <i>serial number</i>	1407813	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-06-24	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2022-06-24	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2022062402	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole 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  
Approval Officer

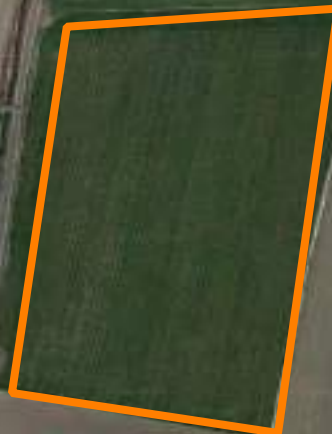
Firmato digitalmente da  
**ENRICO NATALINI**





LEGENDA

- ▲ Ricettori acustici
- Area di impianto



R1



R2



R3



R4



0 100 200 m





## LEGENDA

Area di impianto

### Sorgenti sonore fase di esercizio

- S01 - S148: Sistemi di raffreddamento unità batterie
- I01 - I24: Inverter
- T01 - T24: Trasformatori impianto
- TC01, TC02: Trasformatori cabine

0 10 20 m







**LEGENDA**

▲ Ricettori acustici

□ Area di impianto

**Sorgenti sonore fase di cantiere**

★ S1 - autobetoniera

★ S2 - pala meccanica

★ S3 - autocarro

★ S4 - escavatore

**Superfici isofoniche diurno - fase di cantiere (dB)**

0-35

35-40

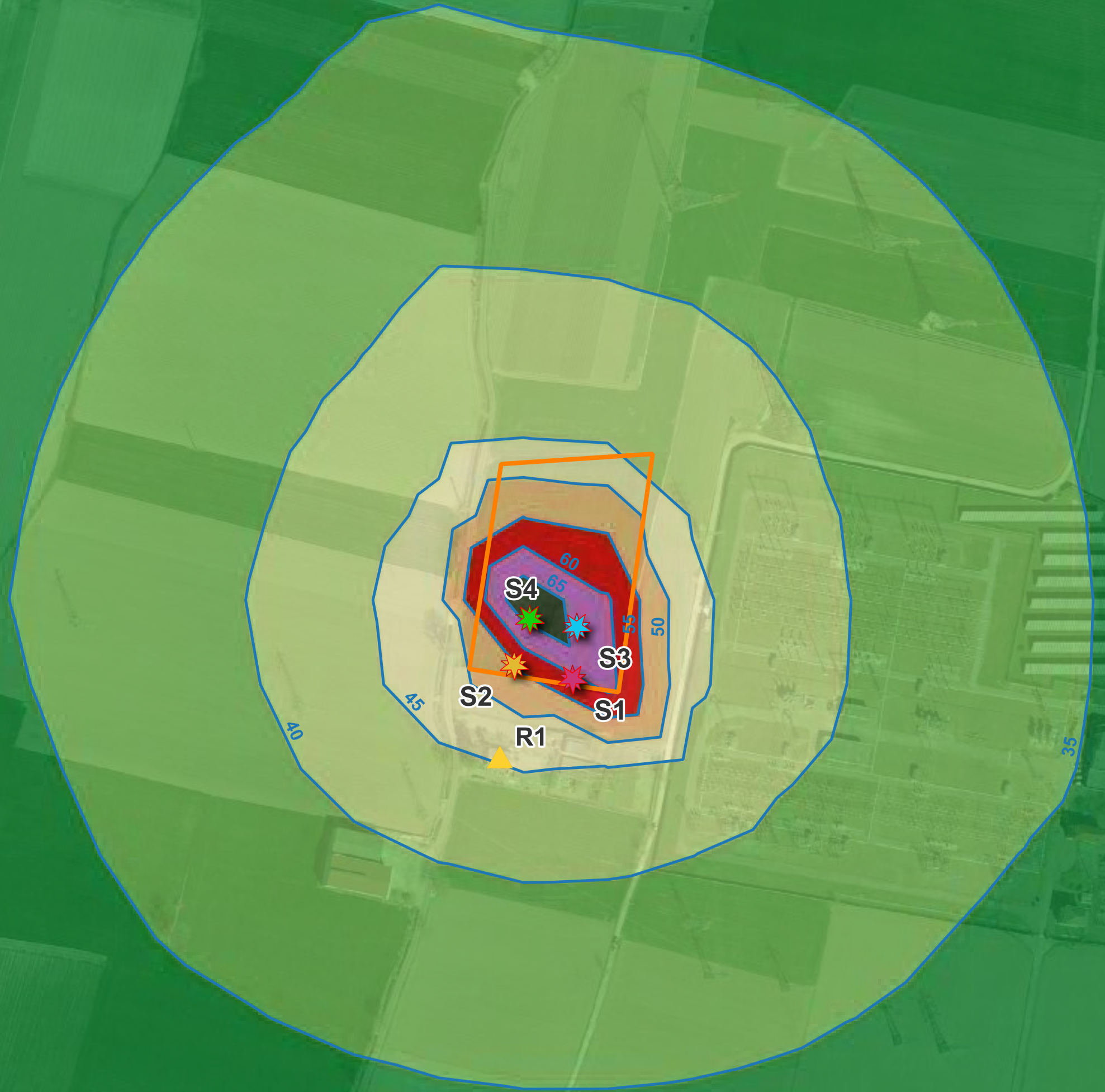
40-45

45-50

50-55

55-60

60-65



R2

R3


R4










**LEGENDA**


 Ricettori acustici


 Area di impianto


**Superfici isofoniche diurno - fase di esercizio (dB)**


 0-35


 35-40

 40-45

 45-50

 50-55

 55-60

 60-65



R4

R2

R3

R1

50

55

45

40

35





# LEGENDA

▲ Ricettori

□ Area di impianto

Superfici isofoniche notturno - fase di esercizio (dB)

0-35

35-40

40-45

45-50

50-55

55-60

60-65

0 100 200 m

R1

R2

R3

R4



## REGIONE BASILICATA

## LA GIUNTA

DELIBERAZIONE N° 540

SEDUTA DEL 8 APR. 2010

UFFICIO COMPATIBILITA' AMBIENTALE  
DIPART. AMBIENTE, TERRITORIO,  
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITA'  
DIPARTIMENTOOGGETTO L. 447/1995 - RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA  
AMBIENTALE E AGGIORNAMENTO DEL RELATIVO ELENCO REGIONALE.Relatore ASSESSORE DIPART. AMBIENTE, TERRITORIO,  
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITA'

La Giunta, riunitasi il giorno 8 APR. 2010 alle ore 12.30 nella sede dell'Ente,

		Presidente	Assessore
1. Vito DE FILIPPO	Presidente	X	
2. Vincenzo SANTOCHIRICO	Vice Presidente	X	
3. Antonio AUTILIO	Componente		X
4. Rocco VITA	Componente		X
5. Antonio POTENZA	Componente	X	
6. Gennaro STRAZIUSO	Componente	X	
7. Vincenzo VITI	Componente	X	

Segretario: Avv. Maria Carmela SANTORO

ha deciso la merito all'argomento in oggetto,  
secondo quanto riportato nelle pagine successive,L'atto si compone di N° 5 pagine compresa il frontespizio  
e di N° 3 allegati

## UFFICIO RAGIONERIA GENERALE

Previdenza di Impegno N°

U/PB

Cap.

LA PRESENTE DELIBERAZIONE  
NON COMPORTA VISTO DI  
REGOLARITA' CONTABILE  
Cap.

Assunto impegno contabile N°

U/PB

Esercizio

IL DIRIGENTE

IL DIRIGENTE  
dell'Ufficio Ragioneria Generale  
Dott. Nicola A. COLUZZIVisto sanzionato a pubblicazione: ☒ integrale ☐ per estratto

**Vista** la L.R. 2 marzo 1996, n. 12 e successive modificazioni;

**Vista** la D.G.R. n. 11 del 13 gennaio 1998;

**Viste** le D.G.R. n. 2903 del 13 dicembre 2004, n. 637 del 3 maggio 2006 e n. 539 del 23 aprile 2008;

**Vista** la D.G.R. n. 1148 del 23 maggio 2005;

**Vista** la D.G.R. n. 2017 del 5 ottobre 2005;

**Vista** la D.G.R. n. 2020 del 5 ottobre 2005;

**Vista** la Legge n. 447/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", che all'art. 2 commi 6, 7 e 8 definisce la figura del Tecnico Competente in Acustica Ambientale e stabilisce requisiti e modalità per il riconoscimento di tale figura professionale da parte della Regione;

**Visto** il D.P.C.M. 31/03/1998, recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 28/10/1995 n°447;

**Vista** la D.G.R. n°2109 del 13/07/1998 con la quale è stato recepito il suddetto atto di indirizzo e coordinamento;

**Vista** la D.G.R. n°100 del 22/01/2001 con la quale è stato approvato il modello di domanda per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale e sono stati approvati ulteriori criteri di valutazione delle domande di che trattasi;

**Vista** la D.G.R. n°2139 del 27/09/2004 con la quale è stata ridefinita la composizione della Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/95 art. 2 commi 6 e 7, nella seguente formulazione:

- Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale con funzione di coordinatore;
- Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-chimici e Rischi Industriali";
- Componente del Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico e Acustico (CRIAA) di Basilicata esperto in Inquinamento Acustico;

**Atteso** che il Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico di Basilicata (C.R.I.A.B.) nella seduta del 4/4/2007 ha designato il prof. Enrico NINO quale componente della Commissione suddetta;

**Vista** la DGR n. 1661 del 22/10/2008 con la quale si è proceduto all'aggiornamento per l'anno 2008 dell'elenco regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale,

**Atteso** che la Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale nella seduta del 21/1/2010 ha esaminato le domande depositate presso l'Ufficio Compatibilità Ambientale elencate nel relativo verbale (Allegato 1) ed ha espresso parere favorevole per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale per i professionisti di seguito elencati:

1. GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova;
2. MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22

richiedendo integrazioni documentali e rimarcando che la mancata presentazione di tali integrazioni rende non ammissibile la relativa istanza di riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale, per i professionisti di seguito indicati:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65,
- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

**Atteso che** la Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale nella seduta del 18/2/2010 ha esaminato le integrazioni documentali depositate presso l'Ufficio Compatibilità Ambientale elencate nel relativo verbale (Allegato 2) ed ha espresso parere favorevole per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale per i professionisti di seguito elencati:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65,
- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

**Ritenuto di poter riconoscere** la figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai professionisti sopra elencati per i quali la Commissione preposta ha espresso parere favorevole e, conseguentemente, di dover aggiornare l'Elenco Regionale di categoria con l'inclusione di tali nominativi;

**Su proposta dell'Assessore al ramo e all'unanimità di voti:**

### **DELIBERA**

- di riconoscere la figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale ai sottoelencati professionisti:
  1. GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova;
  2. MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22
  3. ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
  4. D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.
- di aggiornare con l'inclusione dei sopra indicati nominativi, l'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, come risultante dall'Allegato 3 che è parte integrante della presente deliberazione;

- di delegare il Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale a notificare il presente atto ai professionisti sopra indicati ed a certificare agli interessati il riconoscimento della figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale.

L'ISTRUTTORE *Annunziata Mazziotta*  
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

L RESPONSABILE P.O. *Filomena Pesce*  
(D.ssa Filomena PESCE)

L DIRIGENTE *Salvatore L'Anbiase*  
(Dot. Salvatore LANBIASE)

Tutti gli atti ai quali è fatto riferimento nella premessa e nel dispositivo della deliberazione sono depositati presso la struttura proponente, che ne curerà la conservazione nei termini di legge.



**COMMISSIONE DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PER IL RICONOSCIMENTO  
DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (L. N. 447/95 ART. 2  
COMMI 6 E 7); D.G.R. N. 1434 DELL'11/05/1998 E D.G.R. N. 2139 DEL 27/09/2004****VERBALE DELLA RIUNIONE DEL 21/01/2010**

Il giorno 21/1/2010 alle ore 10:00 si è riunita nei locali del Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità, sito in Potenza, Via Vincenzo Verrastro n°5, la Commissione per la Valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/1995 art. 2 commi 6 e 7, istituita con D.G.R. n°1434 dell'11/05/1998 e n°2139 del 27/09/2004.

La riunione è stata convocata con nota del 21/1/2010 prot. n°10305/75AB per esaminare le domande pervenute all'Ufficio per il riconoscimento di Tecnico Competente in materia di acustica ambientale.

**Presidente:** Dott. Salvatore LAMBIASE

Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale  
Coordinatore della Commissione

**Presenti:** - D.ssa Filomena PESCE

Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-  
Chimici e Rischi Industriali" dell'Ufficio Compa-  
tibilità Ambientale (Componente della Commissione)

- Prof. Enrico NINO

Esperto in acustica designato dal Comitato Regio-  
nale contro l'Inquinamento Atmosferico  
(Componente della Commissione)

**Segretario:** Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA

Istruttore Amministrativo dell'Ufficio Compatibilità  
Ambientale

Il Dott. LAMBIASE, dichiarata aperta la riunione, invita i componenti della Commissione ad esaminare le domande acquisite agli atti d'Ufficio, prodotte dai tecnici di seguito elencati:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1) GRAZIADEI Michele   | Prot. Dipartimentale n°174769/75AB del 23/9/2009 |
| 2) ZANGARO Francesco   | Prot. Dipartimentale n°987/75AB del 5/1/2010     |
| 3) MANZI Giuseppe      | Prot. Dipartimentale n°7053/75AB del 15/1/2010   |
| 4) D'ARIENZO Francesco | Prot. Dipartimentale n°7061/75AB del 15/1/2010   |

Dalla valutazione delle istanze risulta quanto segue:

- 1) GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova.  
La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.
- 2) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
  - Specificare le effettive misurazioni acustiche effettuate durante l'attività indicata in domanda;
  - La dichiarazione del tecnico affiancatore deve essere puntuale per quanto riguarda i periodi e le attività svolte.



La documentazione presentata è incompleta, pertanto la Commissione ritiene che l'istanza debba essere integrata rispetto agli elementi sopra indicati, rimarcando che tali integrazioni risultano pregiudiziali e che pertanto la eventuale mancata presentazione delle stesse renderebbe non ammissibili l'istanza di riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale.

- 3) MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22.  
La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.
- 4) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticeci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.
- Il titolo di studio non riconducibile a quelli specificati nella legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 (il tecnico competente in acustica deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico);
  - Non sono state documentate sufficienti attività come specificato nella norma.

Poiché il titolo di studio dichiarato (Laurea in Geografia indirizzo Applicativo) afferisce a discipline umanistiche, né viene dichiarato il titolo di studio di scuola media superiore, la Commissione rileva che l'istanza risulta inammissibile.

La riunione si conclude alle ore 11:00.

Il Segretario  
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

F.to

I Componenti della Commissione

(D.ssa Filomena PESCE)

F.to

(Prof. Enrico NINO)

F.to

Il Coordinatore  
(Dr. Salvatore LAMBIASE)

F.to

REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO AMBIENTE, TERRITORIO E  
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ  
UFFICIO COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Dirigente Dott. Salvatore LAMBIASE  
Via della Pace, 10 - 85100 POTENZA  
Tel. +39 0971 667944 Fax +39 0971 667902  
E-Mail: salvatore.lambiasi@regione.basilicata.it

**COMMISSIONE DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PER IL RICONOSCIMENTO DI  
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (L. N. 447/95 ART. 2 COMMI 6 E 7);  
D.G.R. N. 1434 DELL'11/05/1998 E D.G.R. N. 2139 DEL 27/09/2004**

# VERBALE DELLA RIUNIONE DEL 18/2/2010

Il giorno 18/2/2010 alle ore 10.00 si è riunita nei locali del Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità, sito in Potenza, Via Vincenzo Verrastro n°5, la Commissione per la Valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/1995 art. 2 commi 6 e 7, istituita con D.G.R. n°1434 dell'11/05/1998 e n°2139 del 27/09/2004.

La riunione è stata convocata con nota del 15/2/2010 prot. n°26913/75AB per esaminare le domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in materia di acustica ambientale.

**Presidente:** Dott. Salvatore LAMBIASE

Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale  
Coordinatore della Commissione

**Presenti:** - D.ssa Filomena PESCE

Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-  
Chimici e Rischi Industriali" dell'Ufficio Compa-  
tibilità Ambientale (Componente della Commissione)

- Prof. Enrico NINO

Esperto in acustica designato dal Comitato Regio-  
nale contro l'Inquinamento Atmosferico  
(Componente della Commissione)

**Segretario:** Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA

Istruttore Amministrativo dell'Ufficio Compatibilità  
Ambientale

Il Dott. LAMBIASE, dichiarata aperta la riunione, invita i componenti della Commissione ad esaminare le integrazioni pervenute, prodotte dai tecnici di seguito elencati:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1) ZANGARO Francesco   | Prot. Dipartimentale n°21200/75AB del 5/2/2010; |
| 2) D'ARIENZO Francesco | Prot. Dipartimentale n°30034/75AB del 17/2/2010 |

Dalla valutazione della documentazione integrativa risulta quanto segue:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.

La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.

- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.

La riunione si conclude alle ore 11:00.

I Componenti della Commissione  
(D.ssa Filomena PESCE)

F.to

Il Segretario  
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

F.to

(Prof. Enrico NINO)

F.to

Il Coordinatore  
(Dr. Salvatore LAMBIASE)

F.to

REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO AMBIENTE, TERRITORIO E  
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ  
UFFICIO COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Via Vincenzo Verrini n. 5 - 85100 POTENZA  
Fax: +39 0971 690082  
e-mail: [ufficiacoustic@regione.basilicata.it](mailto:ufficiacoustic@regione.basilicata.it)  
Origine: Doc. Salvaremi/AMBU/04

**ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE**  
**ALLEGATO ALLA D.G.R. N. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_**

N°	COGNOME E NOME	LUOGO E DATA DI NASCITA	RESIDENZA	ATTO DI RICONOSCIMENTO
1)	Dr. ABRUZZESE Rocco	Cancellara - 27/01/1957	Potenza - Via dei Ligusti n°46	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
2)	Dr. CRISPINO Aldo	Castelluccio Sup. - 15/04/1950	Castelluccio Inf. - Via Zoccoleri n°8	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
3)	Dr. D'ARILEZZO Roberto	Minopoli - 12/04/1944	Pisticci - Via Cutania n°18	D.G.R. n. 1541 del 23/11/1998
4)	D.ssa FORTINATO Carmela Paola	Rotondella - 04/01/1959	Matera - Via Turano n°84C	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
5)	Dr. MATTERA Vincenzo	Matera - 21/10/1949	Matera - Via dei Japigi n°21	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
6)	P.I. MIANGILI Francesco	Montesaghiuso - 09/07/1961	Montesaghiuso - Via Calabria n°7	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
7)	P.I. SANTANGELO Gerardo	Pignola - 07/07/1954	Pignola - Via V. Emanuele n°19	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
8)	P.I. URGO Corrado	Cirigliano - 09/07/1949	Matera - Via De Amicis n°46	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
9)	Ing. SABBIANO Antonio	Polignano - 05/02/1965	Polignano - Via Brindisi n°3	D.G.R. n. 2963 del 29/12/2000
10)	Arch. SOLDO Gerardo Marcello	Potenza - 29/12/1962	Potenza - C.da Macchia Romana Coop. Prilina Scalo A	D.G.R. n. 165 del 05/02/2002
11)	Ing. ALTUORI Rosario	Sulmona - 24/05/1958	Marsico N. - C.so V. Emanuele n. 83	D.G.R. n. 2620 del 30/12/2003
12)	Dr. D'AMORE Antonio	Calvera - 04/05/1951	Potenza - Via Raimante n. 6	D.G.R. n. 2620 del 30/12/2003
13)	P.I. GALATI Nicola	Matera - 14/05/1949	Derrida - Via C. Marx n. 27	D.G.R. n. 113 del 10/05/2003
14)	D.ssa RIVELLI Paola	Bari - 19/06/1969	Matera - Via della Croce n. 38	D.G.R. n. 413 del 10/03/2005
15)	Dr. RIVELLI Raffaele	Bari - 02/02/1966	Matera - Via della Croce n. 38	D.G.R. n. 413 del 10/03/2005
16)	P.F. MONTENEGRO Nunzio	Brindisi di Mammola - 23/07/1970	Potenza - Costa della Gavera n. 63	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
17)	P.I. MORELLI Lucio	Matera - 15/07/1969	Matera - Via Cilea n. 62	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
18)	Arch. PONTILLI O Pasquale	Fiume - 21/07/1970	Grassano - Via Reggio Calabria n. 52	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
19)	Dr. PUCCIARELLI Antonio	Vicini di Potenza - 29/06/1946	Potenza - Via del Galluccio n. 50	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
20)	Dr. VIZZIELLO Emanuele	Matera - 26/09/1973	Matera - V.co Umbria n. 1	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
21)	P.I. BOCHICCHIO Giuseppe	Potenza - 24/07/1961	Filiano - Via Feglia n. 2	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
22)	Ing. COLELLA Michele Arcangelo	Potenza - 29/09/1964	Potenza - Via Alianello n. 16	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
23)	Geom. CONTRISTANO Vincenzo A.	Potenza - 12/01/1960	Idro - C.da Serra d. 80	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
24)	Ing. DE MA Emilio	Potenza - 08/01/1980	Potenza - Via Scotellaro n. 16	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
25)	Ing. DIDIO Angelo	Matera - 04/04/1968	Montesaghiuso - Via G. Marconi n. 10	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
26)	Ing. PALARELLA Giuseppe	Lagonegro - 14/07/1974	Lagonegro - Via S. Antonio n. 107	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007



**ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE**  
**ALLEGATO ALLA D.G.R. N. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_**
**SEGUE AGGIORNAMENTO**

27)	Geom. MARINO Alfredo	Potenza - 11/07/1967	Potenza - Via E. Toti n. 97	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
28)	Geom. PACE Maria	Potenza - 18/01/1974	Potenza - C.da Malvaucaro n. 63	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
29)	Ing. SIGNA Franco	Potenza - 02/05/1965	Potenza - C.da Verdenuolo Sup. Pal. Tolla B	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
30)	Ing. CIRIGLIANO Andica	S. Arcangelo - 21/05/1976	Potenza - V. ex P. Cesareo n. 135	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
31)	Ing. Ir. GALTIERI Vito A.	Salandra - 06/10/1952	Matera - Via Venezia n. 7	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
32)	Ing. SANJOCHIRICO Giovanni	Matera - 03/11/1973	Matera - Via A. Serrao n. 71	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
33)	Ing. SCAVONE Saverio	Pignola - 08/03/1948	Pignola - Via Umberto I n. 14	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
34)	Ing. SCILETTINO Egidio	Potenza - 20/05/1967	Potenza - Via Anzio n. 19	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
35)	Ing. COLANGELO Francesco	Potenza - 13/05/1977	Potenza - Via Siracusa n. 81	D.G.R. n. 1262 del 7/7/2009
36)	Ing. PLASTINO Giovanna	Foggia - 06/10/1969	Rionero in V. - Via M. Miradio n. 42	D.G.R. n. 1262 del 7/7/2009
37)	Arch. GRAZIADEI Michele	Potenza - 01/05/1950	Potenza - Via Palmanova	D.G.R. attuale
38)	Dott. ZANGARÒ Francesco	Polignano - 12/11/1978	Polignano - Via Alessandro n. 65	D.G.R. attuale
39)	Dr. D'ARIENZO Francesco	Locorotondo - 04/07/1978	Marciano di Pisticci - Via Catania n. 18	D.G.R. attuale
40)	Ing. MANZI Giuseppe	Potenza - 30/06/1972	Potenza - Via V. Scalfarelli n. 22	D.G.R. attuale

Del che è redatto il presente verbale che, letto e confermato, viene sottoscritto come segue:

IL SEGRETARIO

*Offenbro*

IL PRESIDENTE

*LM*

Si attesta che copia conforme della presente deliberazione è stata trasmessa in data 13 - 4 - 10  
al Dipartimento interessato ☒ al Consiglio regionale ☐

L'IMPIEGATO ADDETTO

*F. Longo*

## **Annesso 2 – Relazione previsionale di impatto acustico comprensiva delle valutazioni area Condominio stalli**

<b>REGIONE PIEMONTE</b> 	<b>PROVINCIA DI ALESSANDRIA</b> 	<b>COMUNE DI CASTELNUOVO SCRIVIA</b> 		
<b>NOME PROGETTO</b> <b>BESS CASTELNUOVO SCRIVIA</b>				
<b>UBICAZIONE</b> Comune di Castelnuovo Scrivia (AL)		Foglio 15 P.lle 88-89-90-126-255-253-258-256-252-250-244-248-246-260-206		
<p align="center"> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  <b>per la realizzazione di un impianto di accumulo elettrochimico da installare nel Comune di Castelnuovo Scrivia (AL) e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso Comune.</b> </p>				
<b>PROPONENTE</b> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <b>MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 4 SRL</b>            Piazza Fontana 6            20122 Milano            P.iva : 13075230964         </div> </div>				
<b>ELABORATO</b> Documentazione integrativa <b>RELAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>		TAV. N° <b>25INT01-AL-BESS</b> <b>D04.00</b> SCALA -		
<b>REVISIONI</b>				
Rev.	Data	Redatto	Approvato	Autorizzato
00	04/06/2025	A.Pliatsidis	V. Parducci	V. Parducci
<b>PROGETTAZIONE</b> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <b>ENVIDEV CONSULTING SRL</b>            Corso Vittorio Emanuele II, 287            00186 Roma            P.iva : 01653460558 REA : RM1656927         </div> </div>				
<b>TECNICI</b> Ing. Amilcare Pliatsidis Iscriz. n. A_923 Ordine degli Ingegneri Provincia di terni  Il Tecnico Competente in acustica Ing. Leonardo Temperoni Iscrizione a ENECA n.13052 del 05/05/2025				
				
Spazio riservato agli Enti				



## INDICE

<b>1- INTRODUZIONE</b>	<b>2</b>
<b>2- RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>3</b>
<b>3- CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA</b>	<b>7</b>
<b>4- VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM</b>	<b>9</b>
<b>5- MISURE STRUMENTALI EFFETTUATE PER LA VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO</b>	<b>11</b>
<b>6- CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DELL'AREA: INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI</b>	<b>13</b>
<b>7- PREVISIONE DI CLIMA ACUSTICO POST OPERAM</b>	<b>14</b>
<b>8- DESCRIZIONE IMPIANTO E FASI LAVORATIVE PER STIMA DEL RUMORE PRODOTTO</b>	<b>15</b>
<b>9- MODELLO MATEMATICO PER LA PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	<b>20</b>
<b>10- LIVELLI DI EMISSIONE PREVISTI PER L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	Errore. Il segnalibro non è definito.
<b>11- LIMITI DI IMMISSIONE CALCOLATI A RIDOSSO DEI RICETTORI SENSIBILI – PERIODO DIURNO</b>	<b>24</b>
<b>12- LIMITI DI IMMISSIONE CALCOLATI A RIDOSSO DEI RICETTORI SENSIBILI - PERIODO NOTTURNO</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>31</b>
<b>ALLEGATO 1</b>	<b>32</b>
<b>RICONOSCIMENTO FIGURA DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA</b>	<b>32</b>
<b>ALLEGATO 2</b>	<b>36</b>
<b>CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE FONOMETRICA</b>	<b>36</b>
<b>ALLEGATO 3</b>	<b>51</b>
<b>CAMPAGNA MISURAZIONI FONOMETRICHE</b>	<b>51</b>

## 1- INTRODUZIONE

La presente relazione è redatta al fine di valutare l'impatto acustico previsionale di un impianto di accumulo di energia elettrica di potenza complessiva di 25 mWp e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, localizzato nel Comune di Castel Nuovo Scrivia in Provincia di Alessandria (AL) il cui committente è la società **MYT RENEVABLES CONNECTION 4 S.R.L.**; nello specifico trattasi della realizzazione di un sistema di accumulo che sarà collegato alla sezione a 132 kV ad un nuovo stallo della stazione di rete "Castelnuovo" a 380/132 kV nel comune di Castelnuovo Scrivia di proprietà Terna S.p.A.. Il collegamento in cavo AT a 132 kV sarà derivato dalla stazione di utenza, ubicata in posizione baricentrica all'interno dell'impianto BESS ed all'area occupata dalla nuova stazione di rete.

Lo scopo di questa valutazione è quello di determinare quale sarà il futuro impatto acustico legato alla realizzazione dell'impianto valutando sia l'emissione che l'immissione sonora nonché i valori di immissione assoluti e differenziali impattanti nell'area esterna circostante, in particolare ai ricettori sensibili individuati nelle vicinanze dello stesso; inoltre si valuterà anche l'impatto acustico causato dalla costruzione dell'impianto stesso e le opere di mitigazione necessarie e i provvedimenti da prendere al fine di minimizzare l'impatto acustico che inevitabilmente implica la realizzazione dell'impianto ai ricettori sensibili più esposti.

La valutazione previsionale di impatto acustico permetterà di confrontare i valori stimati con i rispettivi limiti di legge come previsto dalla Legge Quadro n.447/95.

La presente relazione contiene, come inquadramento generale, una descrizione delle caratteristiche generali ed acustiche dell'opera e del sito ove è ubicata l'attività, nonché una verifica degli strumenti pianificatori con indicazione dei limiti di zona per l'area di interesse, desumibili dalla classificazione acustica definitiva o transitoria, se esistente, delle caratterizzazioni acustica dell'area e stima dei livelli di rumore in cui è inserita mediante rilievi acustici ed infine la verifica della compatibilità con i limiti di rumore dopo la realizzazione dell'opera e i limiti di rumore previsti nel territorio in base alla zonizzazione acustica, definitiva o transitoria, se esistente.

In caso di superamento dei limiti dovranno essere riportati opportuni accorgimenti previsti per il contenimento delle emissioni acustiche nonché la stima della loro efficacia in termini di abbattimento dei livelli di rumore.

Per la redazione della valutazione e l'esecuzione delle eventuali misurazioni si fa riferimento ai criteri di buona tecnica previsti per la descrizione dei livelli sonori nell'ambiente dalla norma UNI 9884.

## 2- RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa presa a riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- **Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444**
- **Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995**  
(G.U. n.254 del 30/10/95).
- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** " Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";  
(G.U. n.57 del 8/3/91).
- **Decreto 11 dicembre 1996** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- **D.P.C.M. del 14 novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";  
(G.U. n.280 del 1/12/97).
- **D.M. del 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";  
(G.U. n.76 del 1/4/98).
- **D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare";

Inoltre sono rispettate le seguenti normative in ambito tecnico:

- **UNI 11143-1.**
- **UNI 11143-2.**
- **UNI 11143-5.**
- **UNI 11143-6.**

Il D.P.C.M. 1/3/91 costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico; in esso si definisce rumore *"qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente"*.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico - Legge n. 447 del 26/10/1995 - fissa i principi fondamentali di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Il relativo decreto attuativo DPCM 14/11/1997 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione delle sorgenti sonore in corrispondenza di ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio comunale:

- **Valore limite di emissione:** valore massimo di rumore (Leq in dBA) che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità;
  - **Valore limite di immissione:** valore massimo di rumore (Leq in dBA) che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori.
-

I limiti di immissione fissati sono di tipo assoluto e differenziale.

I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, mentre i valori limite differenziali di immissione sono riferiti alla differenza tra rumore ambientale e rumore residuo, misurati all'interno degli ambienti abitativi e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

Tali limiti sono diversificati per il periodo di riferimento diurno e notturno:

- **il periodo diurno:** relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h **06:00** e le h **22:00**;
- **il periodo notturno:** relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h **22:00** e le h **06:00**.

Nel D.P.C.M. 14 novembre 1997 in cui si attua l'art. 3, (comma 1, lettera a) della 447/95, si determinano i valori limite di emissione e immissione, i valori di attenzione e di qualità.

Tali valori riguardano le classi di destinazione d'uso del territorio che devono essere adottate dai Comuni per l'art. 4 comma 1 lettera a) e l'art.6 comma 1 lettera a), della Legge Quadro (si veda la tabella 1).

**Tab.1** - *Classificazione del territorio comunale*

<b>CLASSE I: aree particolarmente protette</b> Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
<b>CLASSE II: aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</b> Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
<b>CLASSE III: aree di tipo misto</b> 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 industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>CLASSE IV: aree di intensa attività umana</b> Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>CLASSE V: aree prevalentemente industriali</b> Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>CLASSE VI - aree esclusivamente industriali</b> Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.



I valori limite di emissione sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili e rappresentano i valori massimi di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora (vedi tabella 2). I rilevamenti e le verifiche devono effettuarsi presso gli spazi utilizzati da persone o comunità.

**Tab. 2:** Valori limite di emissione -  $L_{eq}$  in dB(A).

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento	
	Diurno (6 – 22)	Notturmo(22 – 6)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

I valori limite assoluti di immissione (vedi sotto tabella 3) sono i valori massimi che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno e sono misurati in prossimità dei ricettori.

**Tab. 3:** Valori limite assoluti di immissione -  $L_{eq}$  in dB(A).

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento	
	Diurno (6 – 22)	Notturmo (22 – 6)
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

Le modalità di effettuazione delle misure di rumore sono individuate nel D.M. 16 marzo 1998 in cui vengono definite, oltre alle tecniche di rilevamento dell'inquinamento acustico, anche le specifiche della strumentazione da utilizzare.

In mancanza di classificazione del territorio comunale, la Legge Quadro prevede di considerare, per l'applicazione dei limiti, quanto riportato in via transitoria nel D.P.C.M. del 1 marzo 1991.

**Tab. 4:** Valori limite assoluti di emissione in assenza di classificazione acustica del territorio

ZONE	Periodo di riferimento	
	Diurno (6 – 22) L <sub>Aeq</sub> (A)	Notturmo (22 – 6) L <sub>Aeq</sub> (A)
Zone A (D.M. 1444/68)	65	55
Zone B (D.M. 1444/68)	60	50
Zone esclusivamente industriali	70	70
Tutto il territorio nazionale	70	60

Si riportano di seguito le definizioni delle Zone in base all'art.2 del D.M. 1444/68:

## art. 2. Zone territoriali omogenee

Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'[art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765](#):

A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;

B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;

C) le parti del territorio destinate a nuovi complessi insediativi, che risultino inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e densità di cui alla precedente lettera B);

D) le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;

E) le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C);

F) le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

Per le zone non esclusivamente industriali (quindi non di classe VI), i valori limite differenziali di immissione sono 5 dB durante il periodo diurno e 3 dB durante il periodo notturno.

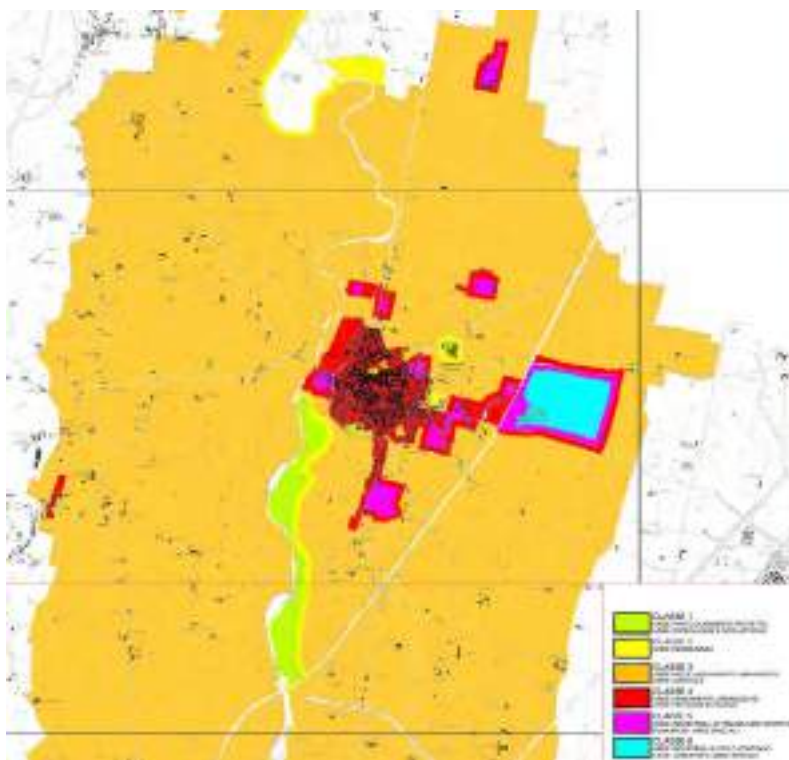
Le misure dei livelli di rumore residuo e ambientale finalizzate al calcolo del differenziale vanno effettuate, secondo il DPCM 14/11/1997, all'interno degli ambienti abitativi.

Quando ciò non sia possibile **misure in esterno in corrispondenza degli ambienti abitativi di tipo residenziale possono costituire una stima ritenuta accettabile.**

### 3- CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Il Comune di Castel Nuovo Scrivia ha approvato il piano di classificazione acustica e con Deliberazione del Consiglio dell'Unione n. 14 del 16/11/2023, esecutiva ai sensi di legge, è stata approvata la proposta di aggiornamento del Piano di Zonizzazione acustica del territorio comunale di Castelnuovo Scrivia ai sensi della L.R. 52/2000; si riporta planimetria della zonizzazione acustica in corso di validità:

**Fig. 1:** Ortofoto di inserimento



Il BESS sarà installato in un'area, attualmente destinata ad uso agricolo, a nord rispetto alla stazione Terna 380/132 kV ubicata nel comune di Castelnuovo Scrivia.

L'accesso all'area di impianto sarà effettuato attraverso la realizzazione di un cancello carrabile dove sarà possibile accedere direttamente dalla strada vicinale adiacente all'impianto.

Si riporta di seguito la planimetria dell'impianto BESS in progettazione; come si evince lo stesso è pensato a ridosso della stazione elettrica esistente.

**Fig. 2:** Layout ed inserimento planimetrico del BESS



**Fig. 3:** Ingrandimento del piano acustico – zona interessata dall'impianto





Fig. 4: Sovrapposizione BESS su base cartografica del piano di classificazione acustica



Come si evince dalla sovrapposizione e dalla legenda riportate nella figura 4 il BESS ricade in CLASSE 3 e parzialmente in CLASSE 4 (stazione elettrica); la Stazione elettrica limitrofa è posta in CLASSE V mentre l'impianto FV esistente in CLASSE 4.

#### 4- VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

Al fine di ottenere indicazioni sull'attuale clima acustico nell'area di studio sono state eseguite alcune misure fonometriche nel tempo; l'impianto avrà un funzionamento continuo nell'arco delle 24 ore, pertanto i risultati del modello previsionale andranno confrontati anche con i limiti relativi al tempo di riferimento notturno.

**Ai sensi della legge quadro L. 26/10/95 n° 447 si definisce:**

**Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

**Ambiente abitativo:** ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs. 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

**Sorgenti sonore fisse:** gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative;

**Sorgenti sonore mobili:** tutte le sorgenti sonore non comprese sorgenti fisse;

**Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

**Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

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

**Ai sensi dell'allegato A del decreto 16/03/98 si definisce:**

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

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

**Tempo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;

**Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

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

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

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

---

1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM

2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

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

**Livello differenziale di rumore (LD):** differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR).

## 5- MISURE STRUMENTALI EFFETTUATE PER LA VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

CARATTERISTICHE DELLA STRUMENTAZIONE FONOMETRICA	
MARCA E MODELLO FONOMETRO NUMERO SERIE 12121433025	DELTA OHM modello HD2110L, conforme alla classe 1 delle norme EN 60651 e EN 60804
CALIBRATORE NUMERO SERIE 12029657	DELTA OHM modello HD2020, conforme alle norme CEI 29-4 (IEC 942)
MICROFONO NUMERO SERIE 34429	MK221 conforme alle norme EN 61094-1, EN 61094-2, EN 61094-3, EN 61094-
CERTIFICATO DI TARATURA	RIPORTATO IN FONDO ALLA PRESENTE RELAZIONE
PREAMPLIFICATORE NUMERO SERIE 12025247	DELTA OHM modello HD2110PL, conforme alle norme CEI 29-4 (IEC 942)

La campagna di misurazione è nel periodo di riferimento diurno: le misurazioni sono state effettuate in data 15 MAGGIO 2025.

Di seguito (ALLEGATO 3) sono riportati i grafici e i valori del livello equivalente di pressione sonora ponderato A misurato; l'elaborazione è stata eseguita secondo quanto previsto dal D.M. 16 marzo 1998 e sono riportati, per ogni misura effettuata, i dati relativi alla misurazione effettuata; si riporta di seguito tabella riassuntiva scheda di rilevamento del rumore.

### **SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL RUMORE**

**Breve descrizione della zona:** Zona pianeggiante in adiacenza del sito di installazione dell'impianto BESS

**Caratteristiche delle misurazioni eseguite**

**Numero di postazioni:** 3

**Numero delle misurazioni eseguite:** 3

**Numero di giorni in cui sono state eseguite le misurazioni:** 1

**Tempo di riferimento:** DIURNO

#### **Classificazione acustica del sito**

**D.P.C.M. 14 novembre 1997**

**D.P.C.M. 1 marzo 1991**

☐ I ☐ II ☐ III ☐ IV ☐ V ☐ VI

☐ zona A ☐ zona B ☐ escl. Ind. ☐ Tutto il

**terr.Naz.**

**X X X**



## 6- CARATTERIZZAZIONE MORFOLOGICA DELL'AREA: INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

I luoghi oggetto della futura realizzazione dell'impianto BESS sono tipici della campagna piemontese; si riporta di seguito una vista aerea del sito di realizzazione dell'impianto.

*Fig. 5: Vista aerea generale*



Si riporta di seguito foto aerea l'area di intervento ove verrà ubicato l'impianto fotovoltaico:

I ricettori sensibili al di fuori delle pertinenze dell'impianto in oggetto sono stati individuati nelle successive viste aeree indicanti anche le relative distanze dal luogo ove sarà ubicato l'impianto BESS (posizione baricentrica).

### **RICETTORE 1 (R.1)**

Civile abitazione (distanza 620 ml circa):

*Fig. 6: Ortofoto di inserimento*



### **RICETTORE 2 (R.2)**

Agglomerato di case (distanza 1100 ml circa):

*Fig. 7: Ortofoto di inserimento*



### **RICETTORE 3 (R.3)**

Centro abitato Castel Nuovo Scrivia (distanza 1300 ml circa):

*Fig. 8: Ortofoto di inserimento*



## **7- PREVISIONE DI CLIMA ACUSTICO POST OPERAM**

La previsione acustica mira a valutare l'impatto acustico che l'inserimento del futuro impianto avrà presso i ricettori maggiormente prossimi all'area oggetto di studio, in particolare la:

- verifica del rispetto dei limiti di emissione della classe di appartenenza;

- verifica del rispetto dei limiti di immissione presso i ricettori;
- verifica del rispetto dei limiti differenziali presso i ricettori.

## **8- DESCRIZIONE IMPIANTO E SORGENTI SONORE DI UN IMPIANTO BESS**

I Battery Energy Storage Systems (BESS) rappresentano una delle soluzioni più efficaci e innovative per gestire la crescente domanda di energia elettrica in maniera flessibile e sostenibile.

Con l'avvento delle fonti rinnovabili e il bisogno di stabilizzare le reti elettriche, l'interesse per questi sistemi di accumulo è in costante aumento, tanto nel settore industriale quanto in quello residenziale.

Un BESS è un sistema di accumulo basato su batterie che consente di immagazzinare energia elettrica per poi rilasciarla quando necessario.

A differenza dei tradizionali sistemi di generazione "on demand" (come le centrali a gas o a carbone), i BESS permettono di stoccare l'energia prodotta in eccesso, ad esempio da impianti fotovoltaici o eolici, e di utilizzarla in momenti successivi, quando la produzione è inferiore alla domanda o in caso di emergenza.

Il principio di base è relativamente semplice: la batteria si carica quando c'è un surplus di energia (ad esempio nelle ore più soleggiate se combinata a un impianto fotovoltaico) e si scarica quando c'è un deficit (ad esempio di notte o in caso di picchi di domanda). In un impianto dotato di BESS, troviamo:

1. Unità di controllo e gestione (Battery Management System - BMS): monitora lo stato di carica, la temperatura e le prestazioni della batteria per garantirne la massima efficienza e sicurezza.
2. Convertitore di potenza (inverter/convertitore CC/CA): trasforma l'energia in corrente continua (CC) o alternata (CA), a seconda delle esigenze del sistema e della rete.
3. Batterie vere e proprie, che costituiscono il "cuore" del sistema di accumulo. Quando la rete o l'impianto locale richiede energia, il BESS interviene, rilasciando la potenza accumulata. Se la domanda è bassa e la fonte rinnovabile produce in eccesso, il sistema ricarica le batterie.

L'importanza degli impianti di accumulo è per il fatto che si riescono a gestire i picchi di domanda consentendo di assorbire i picchi di carico, evitando blackout o sovraccarichi.

Stabilizzazione della rete: l'energia immagazzinata viene rilasciata in modo controllato per garantire un flusso costante, riducendo oscillazioni di tensione e frequenza. Integrazione delle rinnovabili: compensano l'intermittenza di fotovoltaico ed eolico, stoccando il surplus quando le condizioni meteo sono favorevoli e distribuendolo quando la produzione è minima. Riduzione delle emissioni: permettono di ridurre la dipendenza da centrali a combustibili fossili per la produzione di energia di picco.

Autoconsumo: in ambito residenziale o commerciale, un BESS abbinato a un impianto fotovoltaico consente di massimizzare l'autoconsumo di energia autoprodotta, con conseguente risparmio in bolletta.

---

Campi di applicazione Settore residenziale: case dotate di impianti fotovoltaici, dove un BESS consente di autoconsumare la maggior parte dell'energia prodotta e di ridurre il prelievo dalla rete. Edifici commerciali e industriali: strutture che richiedono potenze elevate e devono gestire picchi di carico significativi, oltre a garantire la continuità dell'alimentazione in caso di blackout. Servizi di rete: i gestori di reti elettriche utilizzano i BESS per servizi di bilanciamento e regolazione della frequenza, con impianti di grandi dimensioni connessi alla rete di trasmissione.

Mobilità elettrica: le batterie dei veicoli elettrici possono rappresentare un grande "serbatoio" di energia distribuita (Vehicle-to-Grid, V2G), integrando e supportando la rete elettrica.

Isola Fisica (Container o Modulo BESS) Spesso un impianto BESS di media o grande potenza è organizzato in più "isole" fisiche, ovvero container o moduli indipendenti che racchiudono:

1. Racks di batterie: gruppi di celle (tipicamente al litio) installate su scaffalature, dotate di sistemi di fissaggio e protezione.
2. Inverter/convertitori: apparecchiature di potenza che gestiscono il flusso di energia (da corrente continua delle batterie a corrente alternata per la rete, e viceversa).
3. Sistemi di controllo e sicurezza (BMS e PCS): o Il Battery Management System (BMS) monitora lo stato delle singole celle e assicura che tensione, temperatura e corrente rimangano entro limiti di sicurezza.

Il Power Conversion System (PCS) gestisce l'interscambio di energia con la rete, stabilendo quando caricare o scaricare le batterie.

4. Sistemi ausiliari (HVAC, antincendio, illuminazione, sensori):

- HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) per regolare la temperatura interna del modulo.
- Sistemi di rilevazione fumi e incendi, con eventuale spegnimento automatico a gas inerte o altre soluzioni. o Sensori (temperatura, umidità, vibrazione) e sistemi di allarme.

In questo senso, un'isola BESS è una unità pressoché autonoma, progettata per funzionare in parallelo con altre isole, oppure per essere espansa o sostituita con facilità. Ciascun modulo ha la propria gestione, ma è interfacciato a un sistema di controllo centrale per coordinare l'intero impianto.

La configurazione del BESS sarà effettuata in funzione delle scelte progettuali, tecnologia disponibile e scalabilità della soluzione. La modularità o scalabilità dell'impianto sarà realizzata considerando i componenti principali del BESS come: trasformatori BT/MT (isolati in olio), cabinet personalizzati di "Power Converter System" (PCS) e container di batterie.

Al fine della progettazione preliminare è stata definita una unità di configurazione tipica da circa 3,72 MW di potenza erogabile/assorbibile, che sarà replicata per ottenere la potenza/energia nominale dell'impianto.

Tale unità di configurazione tipica è riportata nella figura seguente:

**Fig. 9:** Unità di configurazione tipica dei componenti basi del BESS



Come già accennato in precedenza, il sistema di accumulo elettrochimico o Battery Energy Storage System ("ESS") sarà collegato alla rete nazionale attraverso uno stallo a 132 kV nella stazione di "Castelnuovo Scrivia", secondo lo schema previsto dal codice di rete.

L'ESS consentirà di poter compensare la variabilità della potenza richiesta al sistema elettrico nazionale in modo da supportare la stabilità e la regolazione della rete.

La capacità in potenza dell'ESS è funzione della potenza nominale del sistema di conversione DC/AC e della massima corrente di carica/scarica delle batterie; la capacità in energia dell'ESS è definita dalla capacità disponibile dell'intero pacco batterie.

Nel caso specifico si ipotizza l'installazione di un sistema di accumulo avente una potenza nominale pari a circa 26 MW.

L'ESS è costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

- Assemblati Batterie;
- PCS (apparecchiature di conversione dell'energia elettrica da c.c. in c.a.);
- Trasformatore di accoppiamento;
- Apparecchiature di manovra e protezione;
- Servizi ausiliari;
- Sistema di controllo.

Per il sistema proposto, in particolare si prevede l'installazione di:

- N° 28 container di energia (Battery Container) da 6,02x1,70x2,6m High Cube
- N° 7 sistemi di conversione (PCS – Power Conversion Unit) comprensivo di quadro di parallelo in media tensione e trasformatore MT/BT
- N° 112 (4x28) unità HVAC per il condizionamento dei battery Container
- N° 4 (4x1) unità HVAC per il condizionamento delle cabine di impianto e cabine dei servizi ausiliari



- N°1 Edificio di centrale, al cui interno saranno alloggiati la sala quadri MT di arrivo dai container, la partenza in MT per la stazione di utenza ed il locale misure

- N° 1 cabina per i servizi ausiliari, al cui interno saranno alloggiati il locale trasformatore dei servizi ausiliari ed il locale quadri BT e telecomunicazione.

I containers saranno collegati con i sistemi di condizionamento opportunamente dimensionati in modo da garantire il ricambio dell'aria e di conseguenza le migliori condizioni ambientali per il corretto funzionamento degli equipaggiamenti.

In un impianto BESS (Battery Energy Storage System), le principali sorgenti sonore derivano dai componenti elettromeccanici ed elettronici indispensabili al suo funzionamento. In particolare, si possono individuare:

- sistemi di raffreddamento (HVAC) Ventilatori o condizionatori d'aria che gestiscono la temperatura delle batterie per evitare surriscaldamenti.

- motori elettrici e ventilatori possono generare rumore a bassa e media frequenza.

- inverter e componenti elettronici di potenza

Gli inverter/convertitori AC-DC (e DC-AC) trasformano l'energia tra batteria e rete. Possono emettere ronzii (tipicamente a 50/60 Hz o armoniche superiori) e sibilo ad alta frequenza (switching elettronico).

- Sistemi di filtraggio e dispositivi di commutazione (IGBT, MOSFET, ecc.)

Possono produrre toni udibili, soprattutto se di potenza elevata.

### **Trasformatori**

In sistemi BESS di taglia medio-grande, spesso è presente un trasformatore per l'allacciamento alla rete di media/alta tensione. Il ronzio del trasformatore (tipicamente a 100 Hz o 120 Hz, e relative armoniche) può essere percepito in prossimità dell'unità di conversione. Apparati meccanici e strutturali Vibrazioni meccaniche di supporti e pannellature, specialmente in container prefabbricati (risonanza di pareti metalliche).

### **Apertura e chiusura di porte o botole per manutenzione possono generare rumori sporadici ma intensi.**

- Dispositivi ausiliari Sistemi di emergenza (ad esempio pompe o ventilatori aggiuntivi che si attivano in caso di temperatura fuori limite).

- Sistemi di monitoraggio (es. eventuali segnalazioni sonore di allarme o avviso).

In sintesi la lista dei componenti del sistema di accumulo BESS rilevanti dal punto di vista dell'impatto acustico possono essere i seguenti:

- Container BESS: Celle elettrochimiche assemblate in moduli e racks;
  - Servizi accessori tra cui quelli di ventilazione e condizionamento aria;
  - Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS);
-

- Trasformatori di potenza MT/BT;
- Trasformatore di potenza AT/MT + Apparecchiature AT; • Container TAC (Servizi ausiliari).

In genere in una prima fase si ritiene che possano essere considerati di scarsa rilevanza, rispetto ai container batterie, i container MV-SW ed il fabbricato di controllo con il locale MT.

#### DATI DI INPUT - SORGENTI SONORE

Di seguito si riporta un esempio di schematizzazione delle diverse componenti di impianto con i relativi dati acustici che sono stati utilizzati nella modellazione.

##### Container Batterie BESS

Il rumore emesso dal contenitore BESS è stato schematizzato come sorgente areale considerando la parte costituita dal chiller, collocato sulla faccia laterale “corta” del container stesso. L’areale di emissione è visibile in figura 10.

**Fig. 10:** Esempio di sorgente di un container BESS



Il livello di potenza acustica del chiller considerato è pari a LWA 93,0 dBA: Il calcolo è stato effettuato utilizzando dati rilasciati dal costruttore in terzi di ottave.

##### Sistema bidirezionale di conversione DC/AC

Anche il Sistema bidirezionale di conversione DC/AC è stato schematizzato come sorgente areale; è stato considerato emissivo solo la parte bassa, corrispondente con la griglia di passaggio dell’aria. La Potenza sonora considerata è stata LWA = 80,0 dB(A) per ogni lato emissivo (solo parte bassa dei lati lunghi): anche in questo caso il calcolo è stato effettuato utilizzando dati rilasciati dal costruttore in terzi di ottave.

**Trasformatore MT/BT**

Il trasformatore MT/BT è stato schematizzato come sorgente puntuale omnidirezionale. Il livello di potenza acustica considerato è pari a  $L_w = 77$  dB(A)

**Trafoformatore AT/MT**

E' stata schematizzato come sorgente puntuale omnidirezionale. Il livello di potenza acustica considerato è pari a  $L_w = 94$  dB(A); tutte le sorgenti sono state considerate in funzione per 24 H.

Nella stazione d'utenza la sola apparecchiatura che rappresenta una sorgente di rumore permanente è il trasformatore AT/MT, per il quali si può considerare un livello di pressione sonora  $L_p$ (A) a vuoto alla tensione nominale non superiore a 72 dB(A) a 0.3 metri in funzionamento ONAN e 78 dB(A) a 2 metri in funzionamento ONAF: esso però non viene percepito all'esterno del perimetro di recinzione.

Inoltre, gli interruttori, durante le manovre (di brevissima durata e pochissimo frequenti), possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno. In ogni caso il rumore sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e la legge quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n. 447

## **9- MODELLO MATEMATICO PER LA PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO**

La previsione dell'impatto acustico ha il fine della quantificazione dei livelli di rumore ai confini di proprietà dell'attività soggetta ad autorizzazione e presso i ricettori maggiormente esposti. I punti in cui si effettua la previsione, definiti punti di controllo, sono quelli riportati precedentemente e definiti ricettori sensibili  $R_n$ .

Si riportano nella tabella seguente le caratteristiche (livelli di emissione sonora e tempi di funzionamento) dei componenti soliti degli impianti BESS quali Container Batterie BESS, il Sistema bidirezionale di conversione DC/AC, il trasformatore MT/BT, il traformatore AT/MT e la Stazione di utenza.

**Tab. 5:** Caratteristiche di emissione acustica delle componenti degli impianti fotovoltaici

---

UNITA'	Lp (dBa) Funzionamento 100 %	Funzionamento DIURNO	Funzionamento NOTTURNO	NOTE
Container Batterie	93			
Sistema bidirezionale di conversione	80			
Trasformatore MT/BT	77			
Trasformatore AT/MT	94			
Stazione Utente	78			Non percepibile all'esterno del perimetro di recinzione

Per il trasformatore interno alla cabina di interfaccia e per il relativo climatizzatore si assumono valori di emissione sonora pari a quelli previsti per le sorgenti presenti nei cabinati.

Non si prevede il funzionamento dei trasformatori e dei climatizzatori nel periodo di riferimento notturno, mentre gli inverter saranno potenzialmente sempre attivi.

Gli inverter e i trasformatori saranno situati all'interno di container per i quali è previsto, visto le caratteristiche delle cabine, un isolamento acustico pari ad almeno 20 dB.

Si riporta di seguito il layout dell'impianto in esame:

**Fig. 6: Layout BESS su base ORTO e Legenda**



Il traffico veicolare indotto dall'impianto è del tutto trascurabile, comunque ipotizzato ed introdotto nel modello matematico con la seguente ipotesi:

- traffico veicolare con una velocità media di circa 30-40 km/h con una capacità di smaltimento di pochissimi veicoli/h.

Si può concludere che il traffico veicolare sia solo diurno e il nuovo impianto non produrrà variazioni significative al traffico dell'area.

**Tab. 6:** Valori limite di immissione diurno e notturno dei ricettori sensibili

	VALORI LIMITE DI IMMISSIONE LIMITE PRESSO I RICETTORI PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO	VALORI LIMITE DI IMMISSIONE LIMITE PRESSO I RICETTORI PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO	CLASSE ACUSTICA SECONDO IL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA
<b>R1</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>3</b>
<b>R2</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>4</b>
<b>R3</b>	<b>65</b>	<b>50</b>	<b>4</b>

Il modello matematico utilizzato si basa sulle seguenti equazioni matematiche per la determinazione della potenza sonora agente su ognuno dei ricettori individuati, dovuta separatamente al passaggio veicolare (che risulta alquanto trascurabile ndr) ed al funzionamento dei vari elementi con emissione sonora precedentemente individuati mentre la seconda equazione viene utilizzata per sommare, sul singolo ricettore, il contributo del traffico veicolare agli elementi dell'impianto emittenti livelli di pressione acustica ai ricettori.

$$(1) \quad Lp(ric) = Lp(certificata) + 20 \log_{10} (rcertificata/r ricettore)$$

$$(2) \quad Lp(tot) = 10 \log_{10} ((10)^{(Lp(1)/10)} + n \times (10)^{(Lp(2)/10)} + n \times (10)^{(Lp(3)/10)} + n \times (10)^{(Lp(enn.)/10)}) + ....$$

Tali equazioni sono valide considerando gli elementi con emissione sonora come sorgenti di rumore puntiformi fisse e le autovetture come sorgenti di rumore puntiformi mobili (non considerate nel calcolo).

Entrambe le equazioni sono valide nell'ipotesi (del tutto cautelativa) di diffusione sonora in campo libero, e cioè nell'ipotesi di considerare l'aria come un mezzo di trasmissione del tutto ideale, il suolo come un piano perfettamente rigido e l'assenza di una qualsivoglia attenuazione aggiuntiva: tale approccio risulta sicuramente cautelativo.

Il calcolo analitico della potenza sonora agente su ciascun ricettore è stato sviluppato per ciascun ricettore; i risultati che si ottengono sono riportati nelle tabelle seguenti: risulta evidente che i limiti di legge non sono superati in nessun caso.

I valori riportati in tabella sono stati determinati con le equazioni (1) e (2) nelle quali sono riportati i valori di emissione e distanza caratteristica, misure prese da uno storico di impianti fotovoltaici già in funzione, quindi attendibile da un punto di vista previsionale.





**10- LIMITI DI IMMISSIONE CALCOLATI A RIDOSSO DEI RICETTORI SENSIBILI - PERIODO**
**DIURNO**

LIMITI DI IMMISSIONE DIURNO PRESSO RICETTORE SENSIBILE					
RICETTORE 1	DECIBEL CERTIFICATI	DISTANZA CERTIFICATA	DISTANZA RICETTORE	DECIBEL PERCEPITI	LIMITE DIURNO
BATTERIE	96	5	620	54	
SISTEMA BIDIREZIONALE DI CONVERSIONE	83	12	620	49	
TRASFORMATORE MT/BT	80	1	620	24	
TRASFORMATORE AT/MT	81	1	620	25	
			<b>TOTALE</b>	<b>55</b>	<b>60</b>
RICETTORE 2	DECIBEL	DISTANZA	DISTANZA	DECIBEL PERCEPITI	LIMITE DIURNO
BATTERIE	96	5	1100	49	
SISTEMA BIDIREZIONALE DI CONVERSIONE	83	12	1100	44	
TRASFORMATORE MT/BT	80	1	1100	19	
TRASFORMATORE AT/MT	81	1	1100	20	
			<b>TOTALE</b>	<b>50</b>	<b>65</b>
RICETTORE 3	DECIBEL	DISTANZA	DISTANZA	DECIBEL PERCEPITI	LIMITE DIURNO
BATTERIE	96	5	1300	48	
SISTEMA BIDIREZIONALE DI CONVERSIONE	83	12	1300	42	
TRASFORMATORE MT/BT	80	1	1300	18	
TRASFORMATORE AT/MT	81	1	1300	19	
			<b>TOTALE</b>	<b>49</b>	<b>65</b>

**11- LIMITI DI IMMISSIONE CALCOLATI A RIDOSSO DEI RICETTORI SENSIBILI - PERIODO**
**NOTTURNO**

LIMITI DI IMMISSIONE NOTTURNO PRESSO RICETTORE SENSIBILE					
RICETTORE 1	DECIBEL	DISTANZA	DISTANZA	DECIBEL PERCEPITI	LIMITE NOTTURNO
BATTERIE	96	5	620	54	
SISTEMA BIDIREZIONALE DI CONVERSIONE	83	12	620	49	
TRASFORMATORE MT/BT	80	1	620	24	
TRASFORMATORE AT/MT	81	1	620	25	
			<b>TOTALE</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
RICETTORE 2	DECIBEL	DISTANZA	DISTANZA	DECIBEL PERCEPITI	LIMITE NOTTURNO
BATTERIE	96	5	1100	49	
SISTEMA BIDIREZIONALE DI CONVERSIONE	83	12	1100	44	
TRASFORMATORE MT/BT	80	1	1100	19	
TRASFORMATORE AT/MT	81	1	1100	20	
			<b>TOTALE</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
RICETTORE 3	DECIBEL	DISTANZA	DISTANZA	DECIBEL PERCEPITI	LIMITE NOTTURNO
BATTERIE	96	5	1300	48	
SISTEMA BIDIREZIONALE DI CONVERSIONE	83	12	1300	42	
TRASFORMATORE MT/BT	80	1	1300	18	
TRASFORMATORE AT/MT	81	1	1300	19	
			<b>TOTALE</b>	<b>49</b>	<b>60</b>

## **12- LA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE**

La Valutazione di Impatto Acustico delle attività di cantiere è redatta un Tecnico Competente in Acustica ed ha lo scopo di quantificare le emissioni di rumore generate dalle lavorazioni e di definire gli strumenti e/o le strategie per la mitigazione delle medesime per contenere quanto più possibile il disturbo arrecato alla popolazione.

Lo studio si compone delle seguenti fasi:

- analisi dello stato di fatto;
- definizione delle fasi di cantiere;
- quantificazione delle emissioni delle singole fasi;
- individuazione delle misure per il contenimento del rumore;
- Verifiche fonometriche (durante le fasi di cantiere).

## **13- ANALISI DELLO STATO DI FATTO**

In questa fase viene definita l'area di studio, cioè l'area che sarà interessata dalle emissioni di rumore del cantiere, e vengono individuati i ricettori esposti alle suddette emissioni.

Viene quindi predisposta in via preliminare una planimetria del cantiere e della zona circostante, in scala adeguata, per un raggio di almeno 200 m, con indicazione delle aree interessate dalle singole lavorazioni e/o fasi operative, dei siti di installazione dei macchinari rumorosi fissi, dei ricettori sensibili presenti (strutture scolastiche, ospedaliere, case di cura o riposo, ecc.) e della tipologia di insediamento degli edifici del primo fronte esposto in ogni direzione.

A seguito di uno o più sopralluoghi tecnici, inoltre, viene effettuata una campagna di misure fonometriche con lo scopo di quantificare il clima acustico presente nella zona, con particolare riferimento ai ricettori maggiormente esposti, durante il periodo di riferimento in cui si svolgeranno i lavori.

## **14- DEFINIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE**

La definizione delle fasi di cantiere viene eseguita in primo luogo a seguito di un'attenta analisi e comprensione del progetto nel suo insieme; successivamente occorrerà studiare approfonditamente le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC) ed il cronoprogramma delle attività. Sulla base di quanto sopra sarà quindi possibile comprendere quali lavorazioni verranno eseguite contemporaneamente e con quali modalità oltre che individuarne l'ubicazione all'interno dell'area di cantiere.

## **15- QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI E IMMISSIONI DI RUMORE**

Per ciascuna fase di cantiere viene individuato l'elenco delle macchine, degli utensili necessari allo svolgimento delle lavorazioni previste, degli impianti coinvolti e del loro reale coefficiente di utilizzo.

Di ciascuna macchina, utensile, impianto viene quindi definita la potenza sonora sulla base di misurazioni fonometriche od in alternativa ricavata dalle schede tecniche e/o da dati di letteratura in genere.

Una volta definite le caratteristiche di emissione e la collocazione di ciascuna sorgente sonora, vengono calcolati i livelli di rumore previsti in corrispondenza dei ricettori più esposti, durante le singole lavorazioni e/o fasi operative nelle quali si articola l'esecuzione dell'opera.

Tra le sorgenti sonore analizzate in questa fase, occorre inoltre prestare una particolare attenzione alle emissioni acustiche generate dai mezzi di trasporto.

È importante valutare, infatti, se l'entità o l'organizzazione del sito è tale da modificare la connotazione del traffico veicolare della zona in esame sia a causa del maggior numero e la frequenza dei transiti dei mezzi pesanti ad esso afferenti ma anche se questo comporterà la variazione dei percorsi veicolari generando maggiori congestioni in altre strade o zone del quartiere o città.

## **16- MISURE PER IL CONTENIMENTO DEL RUMORE**

Il calcolo delle immissioni di rumore presso i ricettori consente di individuare le lavorazioni che determinano maggiore impatto presso di essi e nelle aree circostanti.

Le misure per il contenimento del rumore possono essere di tipo passivo, cioè mediante installazione di elementi schermanti (barriere fonoisolanti) in prossimità delle sorgenti, o di tipo procedurale, cioè modificando l'organizzazione del cantiere in modo da concentrare le attività più rumorose nelle fasce orarie diurne e/o in aree circoscritte e se possibile più lontane dalle abitazioni.

Un criterio efficace è quello di suddividere l'area in sotto-cantieri di estensione limitata: tale strategia fornisce infatti la possibilità di intraprendere azioni di tipo locale, confinando le zone o le attività più rumorose mediante installazione di schermature quanto più possibile vicino alle sorgenti, in modo da raggiungere la condizione di migliore abbattimento acustico.

Qualora tale strada non fosse praticabile, potrebbe essere necessario ridurre ulteriormente rispetto a programmazione PSC gli orari di attività delle lavorazioni di maggiore impatto.

Una volta definiti gli interventi di mitigazione, occorre effettuare nuovamente il calcolo delle immissioni presso i ricettori al fine di valutarne l'efficacia ed i benefici da essi generati.

## **17- VERIFICHE FONOMETRICHE**

Durante le attività di cantiere è opportuno effettuare delle misurazioni fonometriche in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al fine di verificare strumentalmente i risultati dei calcoli previsionali e, soprattutto, per valutare l'efficacia delle misure operative proposte in fase di studio.

In presenza di ricettori particolarmente sensibili (es. scuole ospedali, case di cura, ecc) è consigliabile, inoltre, l'allestimento di eventuali postazioni di monitoraggio fisse che consentono di rilevare tempestivamente situazioni di criticità e di mettere in campo misure straordinarie per il contenimento delle emissioni.

## **18- FASE DI CANTIERE**

Nel presente paragrafo viene riportata una descrizione delle sorgenti sonore individuate a seguito delle lavorazioni previste all'interno dell'area di impianto di biometano oggetto della presente relazione: il cantiere sarà operativo esclusivamente nel periodo di riferimento diurno.

## **19- SORGENTI SONORE PER LE FASI DI CANTIERE DELL'IMPIANTO**

Durante la fase di realizzazione dell'impianto a biometano i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate per la movimentazione terra e la sistemazione delle aree, per la realizzazione degli scavi, per la realizzazione delle nuove opere, per il montaggio dei vari componenti di impianto e dai mezzi di trasporto coinvolti.

---



Per tali attività è prevista la presenza in cantiere dei macchinari elencati nella seguente tabella, dove si riporta per ciascun macchinario, il livello di potenza sonora, la numerosità e la percentuale di utilizzo stimata per l'intero periodo di lavoro.

ID	TIPOLOGIA MACCHINA	NUMEROSITÀ	$L_{WA}$ [dB(A)]	PERCENTUALE DI UTILIZZO
51	Autogru	1	107,5	50%
52	Escavatore	1	104,0	50%
53	Autobetoniera	1	111,9	50%
54	Pala gommata	1	103,8	50%
55	Autocarro	1	103,3	50%

I livelli di potenza associati a ciascun macchinario, ed i relativi spettri di potenza sonora riportati nella successiva tabella, sono ricavati da risultati di misure dirette, dalle schede tecniche fornite dai produttori e da banche dati pubbliche, quali quella realizzata da CPT-Torino.

ID	$L_{WA}$ [dB(A)]	$L_{W,63Hz}$ [dB]	$L_{W,125Hz}$ [dB]	$L_{W,250Hz}$ [dB]	$L_{W,500Hz}$ [dB]	$L_{W,1kHz}$ [dB]	$L_{W,2kHz}$ [dB]	$L_{W,4kHz}$ [dB]	$L_{W,8kHz}$ [dB]
51	107,5	57,0	71,7	89,1	98,8	103,8	103,0	95,1	85,9
52	104,0	79,5	84,8	92,5	97,1	99,1	98,2	95,0	81,3
53	111,9	71,2	82,4	85,1	99,2	107,2	108,3	102,6	98,5
54	103,8	88,8	92,0	96,5	96,3	97,4	96,9	92,9	86,7
55	103,3	81,4	82,8	85,4	92,8	98,1	98,2	96,5	91,7

In ragione delle distanze tra l'area di progetto ed i ricettori individuati, il calcolo dei livelli di rumore indotti durante le attività di cantiere è stato effettuato utilizzando una sorgente di tipo puntiforme isotropa ubicata all'interno dell'area di progetto. La potenza sonora complessiva  $L_{WA}$  associata alla sorgente puntiforme (SSSU) corrisponde alla somma logaritmica dei livelli di potenza sonora associati ai macchinari presenti nell'area, dettagliato nella successiva tabella. Cautelativamente, è stato ipotizzato che i macchinari siano in esercizio contemporaneamente durante l'orario lavorativo (pari a 8 ore), considerando per ciascuno un'operatività pari al 50%. La sorgente puntiforme equivalente è stata posizionata ad 1,5 m di altezza da terra.

ID	$L_{WA}$ [dB(A)]	$L_{W,63Hz}$ [dB]	$L_{W,125Hz}$ [dB]	$L_{W,250Hz}$ [dB]	$L_{W,500Hz}$ [dB]	$L_{W,1kHz}$ [dB]	$L_{W,2kHz}$ [dB]	$L_{W,4kHz}$ [dB]	$L_{W,8kHz}$ [dB]
$S_{SSU}$	111,4	87,0	90,5	95,9	101,3	106,8	107,2	101,9	96,8

## 20- RISULTATI DEL MODELLO PER LE FASI DI CANTIERE

Nella seguente tabella sono riportati i risultati del modello in termini di contributi di sorgente CS dell'impianto AFV in progetto indotti durante la fase di cantiere presso i ricettori individuati, considerando la sorgente puntiforme equivalente utilizzata per modellizzare le attività di cantiere, come descritto nel precedente paragrafo. In particolare per ogni ricettore individuato sono riportati i contributi di sorgente massimi tra le differenti facciate esposte ed i differenti piani di cui l'edificio è composto.

RICETTORE	C <sub>s</sub> [dB(A)]
Ra1	46,4
Ra2	45,1

## 21- MISURE DI MITIGAZIONE

Durante la fase di affidamento lavori dovranno essere messi in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o gli interventi volti a ridurre le emissioni sonore dovute alle attività di cantiere e a mitigarne l'impatto acustico nelle aree limitrofe e ai ricettori potenzialmente esposti.

In termini generali gli interventi di mitigazione acustica si possono suddividere in:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

Tra gli interventi attivi di mitigazione acustica si annoverano:

- la selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali, con particolare attenzione alle alternative presenti sul mercato in base al livello di potenza sonora dichiarato dal produttore;
- l'installazione, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di opportuni silenziatori sugli scarichi;

- la manutenzione generale dei mezzi e dei macchinari mediante lubrificazione delle parti, serraggio delle giunzioni, sostituzione dei pezzi usurati, bilanciatura delle parti rotanti, controllo delle guarnizioni delle parti metalliche, ecc;
- la manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere al fine di mantenere la superficie stradale livellata, ed evitare la formazione di buche che aumenterebbero la rumorosità del transito delle macchine operatrici; Oltre a questi, rientra tra gli interventi attivi anche l'organizzazione delle attività lavorative, mediante:
- l'imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (per es. far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati ecc.);
- l'utilizzo di walkie talkie o analogia strumentazione per la comunicazione interna al cantiere tra gli operatori a distanza;
- il divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- la limitazione della velocità per ogni mezzo di trasporto all'interno dell'intera area di cantiere;
- il divieto assoluto di mantenere il motore acceso di mezzi non operativi o in attesa di carico, scarico etc.

È opportuno sottolineare che gli interventi attivi sopra elencati risultano efficaci anche per la riduzione dell'esposizione al rumore dei lavoratori, che l'appaltatore sarà chiamato a valutare ai sensi del D.Lgs. n.81/2008 "Testo Unico sulla sicurezza", prevedendo in sede di valutazione del rischio idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

Gli interventi passivi di mitigazione acustica consistono in tutti quegli ostacoli alla propagazione del rumore che si interpongono tra la sorgente ed i ricettori. Tra questi si annoverano per esempio:

- la delimitazione dell'intera area di cantiere tramite barriere perimetrali, che oltre a provvedere ai necessari fini di sicurezza, possono costituire un ostacolo acustico, la cui efficacia è determinata in base al materiale e all'altezza;
- il posizionamento di cumuli di materiali in stoccaggio temporaneo tra le sorgenti e l'area esterna, in modo da sfruttarne l'effetto schermante rispetto ai ricettori;
- l'utilizzo di barriere acustiche mobili da posizionarsi tra sorgente e ricettore.

I dettagli operativi degli interventi tra quelli sopra elencati, sia attivi che passivi, che saranno messi in atto durante la fase di cantiere, saranno definiti in sede di programmazione delle attività dall'appaltatore di concerto con la direzione lavori.

Pertanto non è possibile tenere conto in questa sede dei relativi benefici acustici.

## 22- CONCLUSIONI

I valori limite differenziali di immissione, definite dall'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Per i ricettori sensibili individuati il criterio differenziale risulta rispettato; infatti, la stima del livello di potenza sonora valutata su ognuno, calcolata come somma del rumore emesso da tutte le sorgenti esaminate è sempre inferiore ai valori limite di immissione indicati nel D.P.C.M. 05.12.1997.

**I valori dovuti alla presenza del nuovo impianto dedotto dalla legge di propagazione del rumore in campo libero risultano sempre rispettati.**

Lo studio ha evidenziato un contributo apportato dal futuro insediamento in linea con i limiti assoluti e differenziali.

E' bene precisare che Il relativo decreto attuativo DPCM 14/11/97 stabilisce che, i valori limite differenziali al contrario di quelli di immissione valutati in facciata, debbano essere misurati all'interno degli ambienti abitativi, e nel tempo di osservazione del fenomeno acustico.

Con buona stima di approssimazione si può assumere all'interno degli ambienti abitati, il rispetto previsionale di quest'ultimo parametro.

Dalle misurazioni fonometriche effettuate e dai calcoli riportati nella presente relazione le conclusioni possono essere ritenute attendibili e veritiere.

Come riportato nella stessa si evidenzia che la presente valutazione dovrà essere verificata anche attraverso ulteriori campagne di misurazioni, da effettuarsi sia in fase di cantiere che in pieno esercizio, soprattutto per quanto concerne il rispetto dei livelli differenziali di rumore in immissione che dovranno essere misurati all'interno degli edifici dei ricettori sensibili come richiesto dalla Normativa vigente.

Alla luce di quanto sopra riportato si può concludere che l'impianto fotovoltaico in progettazione non apporterà modifiche significative al clima acustico rilevato in zona, mantenendo limiti di qualità in linea a quelli già attualmente presenti nell'area.

**E' bene evidenziare che questa valutazione rappresenta una previsione, che dovrà essere verificata anche attraverso ulteriori campagne di misurazioni, da effettuarsi quando l'impianto in oggetto entrerà in pieno esercizio, al fine di convalidare in particolare le stime sul criterio differenziale.**

**ALLEGATO 1**

**RICONOSCIMENTO FIGURA DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA**



Temperoni Leonardo  
leonardo.temperoni1411@inguec.eu



**Regione Umbria**  
Liguria (Regione)

Consorzio Regionale Acustico Umbro  
Via dell'Industria 10 - 06100 Perugia (PG)  
Tel. 0731/244444 - Fax 0731/244445  
www.regione.umbria.it

**Oggetto: D.Lgs n. 42/2017. Comunicazione all' Ing. Temperoni Leonardo dell'avvenuta iscrizione nell'elenco nazionale dei tecnici competenti ENTECA al n. 13052 in data 05/05/2025.**

Con la presente si comunica che l'istanza presentata dalla S.V. in data 17/04/2025 (prot. 0077191 del 17/04/2025) ai fini del riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale, è stata oggetto di valutazione dal Servizio regionale competente ai sensi dell'art. 21 comma 5 del D.Lgs 42/2017 e in base al citato articolo si è provveduto all'iscrizione nell'elenco nazionale dei tecnici acustici in acustica ambientale.

Si ricorda che la numerazione e la data di iscrizione dovranno essere citati in tutti i documenti da Lei prodotti in qualità di Tecnico Competente. Inoltre si evidenzia che a partire dal 05/05/2025 decorre il termine di 5 anni per l'adempimento degli obblighi di aggiornamento professionale di cui all'Allegato 1, punto 2 del D.lgs. 42/17.

Per avere riscontro all'iscrizione su ENTECA deve collegarsi al sito <http://www.agenofisici.isprambiente.it/enteca>.

**NOTA IMPORTANTE**

Qualifica riconosciuta. Comunque per ottenere la qualifica di tecnico competente, il professionista iscritto deve essere iscritto all'Ordine dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale (OTCA) entro il 31/12/2025.

Per info: Consorzio Regionale Acustico Umbro

**Direttore**

Andrea Monsignori

Gruppo lavoro

Valeria Maria Laura - 0731/244444

Tramite 0731/244444

112

Indirizzo email

andrea.monsignori@regione.umbria.it

Indirizzo PEC

andrea.monsignori@regione.umbria.it

**FIRMATO DIGITALMENTE**

**Andrea Monsignori**

ANDREA MONSIGNORI  
REGIONE UMBRIA - UMBRIA  
REGIONALE  
0731/244444



Cognome: TEMPERONI	
Nome: LEONARDO	
Data di nascita: 29/11/1985	
Sesso: M	Gruppo sanguigno: 1 A
Luogo di nascita: TERNI (TR)	
Cittadinanza: ITALIANA	
Residenza: TERNI (TR)	
Via: BOSCO DON GIOVANNI N. 8	
Stato civile:	
Professione: INGEGNERE	
CONGIUNTI E CONTRASSEGNI BALENTI	
Statura: 1.80	
Capelli: Castani	
Occhi: Castani	
Segni particolari:	



Firma del titolare: *Leonardo Temperoni*  
Terni (TR) 23/12/2014  
per IL SINDACO  
IL DELEGATO  
(Simone P. Pizzelli)  
*Simone Pizzelli*

Stamps: Comune di Terni, Casa di Pubblica Istruzione



Scadenza: 29/11/2025

AV 2356919

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI TERNI

CARTA D'IDENTITA'

N° AV 2356919

DI TEMPERONI LEONARDO



**ALLEGATO 2**

**CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE FONOMETRICA**

<p>Dati:</p> <p><b>Platsidis Amicare</b> Piazza Dalmazia, 6 05100 Terni</p>	 <b>Regione Umbria</b> Giunta Regionale
	<p>Prot. N. <b>Regione Umbria - Giunta Regionale</b></p> <p>Prot. Uscita del 21/11/2007          nr. 0180233          Classifica: XII.2</p> 
<p><b>Oggetto: Legge n. 447/95 in materia di inquinamento atmosferico - Applicazione dell'art. 2 - Richiesta di riconoscimento della figura di "tecnico competente" in materia di acustica ambientale. Comunicazione di inserimento nell'elenco regionale.</b></p>	
<p>In riferimento alla sua domanda per il riconoscimento di tecnico competente in materia di acustica ambientale, si comunica che con Determinazione Dirigenziale n. 9925 del 31 Ottobre 2007, pubblicata nel Bollettino Ufficiale Regionale n. 50 del 21/11/2007, è stato approvato l'elenco dei tecnici competenti ai sensi dell'art. 2, comma 7, della Legge n. 447/95.</p> <p>A tal proposito La informiamo che il suo nominativo risulta incluso in tale elenco, in seguito alla verifica dei requisiti di Legge svolta dalla Commissione istituita con Deliberazione della Giunta Regionale n. 906/05.</p>	
<p>Cordiali saluti</p>	
<p>IL DIRIGENTE DEL IV° SERVIZIO          Ing. Maurizio Grandolini</p> 	
<p>ipig</p>	





**Senseca Italy Srl**  
Single Member Company subject to simplified accounting pursuant to Italian Law n. 2663/2012  
Via Mazzini, 5  
20090 Sesto San Giovanni (MI)  
Italy  
VAT N. 03036390202  
Tel. +39 02 8977150  
calibration@adua@senseca.com  
www.calibration@senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 124

Pagina 2 di 8  
Page 2 of 8

# CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006 DHLE – E – 07 rev. 1.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements: DHLE – E – 07 rev. 1.

## **Incertezze - Uncertainties**

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa, ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level dB	Frequenza Frequency Hz	Incertezza Uncertainty dB
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 - 140	31.5 - 16000	0.39 ± 0.72 **
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone	-	-	1.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device	-	-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 - 140	31.5 - 16000	0.12 ± 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

\* in funzione della frequenza - Depending on frequency

\*\* in funzione della specifica prova - Depending on actual test

## **Campioni di riferimento - Reference standards**

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through reference standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 23-0015-01
Pistonefono - Pistophone	B&K	4228	2163896	INRIM 23-0015-02
Multimetro - Multimeter	HP	3456A	2823A21870	INRIM 23-0120-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza - Single-frequency calibrator	B&K	4231	2161058
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4236	2141050
Calibratore Multifrequenza - Multi-frequency calibrator	B&K	4236	1806636



**Senseca Italy Srl**  
Via Marconi, 5  
30030 Salsomaggiore (Bo) (Italy)  
VIA S. GIUSEPPE 20  
Tel. +39 049 8977150  
info@senseca.com  
www.calibration.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



(AL) N° 124

Pagina 3 di 8  
Page 3 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031**  
Certificate of Calibration

**Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated**

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2010	08041041457
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm Srl	HD2010PN	08001860
Cavo prolunga - Extension cable	Delta Ohm Srl	CPA5	19019880
Microfoni - Microphones	MG	MK221	33688
Schermo antivento - Windshield	-	-	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD3101	08010252

**Correzioni in frequenza - Frequency corrections**

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nella seguenti prove:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente:

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Frequency response of sound level meter with microphone

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table:

Frequenza - Frequency /Hz	Correzioni - Corrections /dB	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.0	0.0
2000	0.2	0.0
4000	1.1	0.0
8000	3.3	0.0
12500	6.0	0.0
16000	8.0	0.0

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.



**Senseca Italy Srl**  
Soleo Industrie Company, subject to Italian  
and European CEI 005024 Standard 01/01  
Via Hermann, 5  
35030 Silverstream, Dintre  
Padova, ITALY  
VAT N. IT0716760296  
Tel. +39 049 8977150  
calibr@it.senseca.com  
www.calibr@it.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 438

Pagina 4 di 8  
Page 4 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031**  
Certificate of Calibration

**Parametri ambientali**

**Environmental parameters**

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:

Temperatura / Temperature =  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Pressione atmosferica / Static pressure =  $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$

Umidità relativa / Relative humidity =  $(50 \pm 10) \% \text{ R.H.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature °C	Pressione atmosferica Static Pressure hPa	Umidità relativa Relative Humidity %R.H.
22.8	1017	52.5

**1.0 PROVE CON SEGNALE ACUSTICI - TESTS  
WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarato dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: 80 dB - 150 dB

The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in tavola è: 94 dB

The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: 1000 Hz

The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment  
of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL Messa in punto Adjustment		Correzioni Corrections	
	Prima Before	Dopo After		
	dBA			
94.0	94.1	94.0	0.0	PP-FF
			0.0	Schermo Windshield
			0.0	Corpo Body

**1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al  
fonometro - Test with sound calibrator supplied with  
the sound level meter**

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in taratura.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale <i>Nominal</i>	Misurato <i>Measured</i>		
dB			
94.0	94.1	0.0	0.15
114.0	114.1		

**1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il  
microfono - Frequency response of sound level  
meter with microphone**

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz - 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di lavoro.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz - 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency Hz	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Ct. 1 Tot.
dB			
31.5	0.3	0.39	± 2.0
63	0.2		± 1.5
125	0.1		
250	0.1		± 1.4
500	0.1		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.0	0.68	± 1.6
4000	0.1		
8000	0.0		+ 2.1 ; - 3.1
12500	-1.5		
16000	-0.4	0.72	+ 3.5 ; - 17



**Senseca Italy Srl**  
Via Mercurio, 5  
51020 Salsomaggiore (BO)  
Rovato - ITALY  
Tel. +39 059 9650931  
Fax +39 059 9779150  
info@senseca.com  
www.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 124

Pagina 5 di 8  
Page 5 of 8

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031

### Certificate of Calibration

#### 1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
/dBA			
15.0	19.4	17.4	2.0

#### 2.0 PROVE CON SEGNALE ELETTRICI - TESTS WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore.

Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

#### 2.1 Rumore autogenerato - Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	23.1	1.0
A	15.0	
C	21.1	

#### 2.2 Indicatore di sovraccarico - Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minima sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza della ampiezza, espressa dall'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal signals at a frequency of 4 kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended

by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level dBV	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty dB	Cl. 1 tol.
22.18	Pos	0.0	0.17	±1.8
22.16	Neg			

#### 2.3 Ponderazioni in frequenza - Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di +5 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1 kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz - 16000 Hz a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz - 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq.  [Hz]	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
[dB]					
31.5	0.2	0.0	-0.6	0.15	±0.0
63	0.3	0.0	-0.1		±1.5
125	0.2	0.0	0.0		±1.4
250	0.0	0.0	0.0		
500	0.0	0.0	0.0		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	0.0	0.1	0.0		±1.6
4000	0.0	0.1	0.0		
8000	-0.1	0.0	0.0		+2.1 / -3.1
12500	-0.3	-0.2	-0.2		+3.0 / -6.0
16000	-0.2	-0.2	-0.3		+3.5 / -17





**Senseca Italy Srl**  
Sensory Analysis, Design & Research  
and Application of Psychoacoustic Metrics  
Via Marconi, 8  
20139 Sesto San Giovanni (MI)  
Padova | ITALY  
VAT N. IT0390960261  
Tel. +39 049 8927150  
calibration@senseca.com  
www.calibration.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 124

Pagina 5 di 8  
Page 5 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031**  
*Certificate of Calibration*

**2.4 Linearità del campo di misura principale - Reference level range linearity**

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A a frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94,0 dBA, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a 52,21 mV.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94,0 dBA, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 52,21 mV.

Log	$\Delta$ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
dBA			dB
94,0	0,0	0,12	± 1,1
128,2	0,2		
127,2	0,2		
126,2	0,2		
125,2	0,2		
124,2	0,2		
119,2	0,2		
114,2	0,2		
109,2	0,2		
104,2	0,2		
99,0	0,0		
94,0	0,0		
89,0	0,0		
84,0	0,0		
79,0	0,0		
74,0	0,0		
69,0	0,0		
64,0	0,0		
59,0	0,0		
54,0	0,0		
53,0	0,0		
52,0	0,0		
51,0	0,0		
50,1	0,1		
48,7	0,1	0,1	

(\*\*) Indicazione di sotto-campo corrispondente a:  
Under range indication corresponding to  
3,263 mV.

**2.5 Linearità dei campi di misura - Linearity of level ranges**

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso a 1kHz al livello di riferimento 94dBA.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94dBA.

Campo di misura Level range	$\Delta$ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
dBA			dB
60+140	0,0	0,12	± 1,1
40+120	0,2		
30+110	0,1		
20+100	0,0		

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A, applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misura diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	$\Delta$ Leq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
dBA			dB
60+140	0,2	0,12	± 1,1
60+130	0,3		
40+120	0,1		
30+110	0,1		
20+100	0,0		

**2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali a 1kHz - Frequency and time weightings at 1kHz**

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale a 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazioni in frequenza Frequency weighting $\Delta$ SPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
dB				
0,0	0,0	0,0	0,15	± 0,4





**Senseca Italy Srl**  
Via Torino, 100 - 00198 Roma (RM)  
Via Marsilio, 5  
00198 Roma (RM)  
Tel. +39 06 5777110  
Fax +39 06 5777111  
www.senseca.it

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre



Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 124

Pagina 7 di 8  
Page 7 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031**  
Certificate of Calibration

Si verificano, inoltre, le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting A.C.			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

**2.7 Risposta ai treni d'onda - Toneburst response**

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in opzione o nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misura. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to toneburst is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the uncertainty range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
dB				
FAST MAX	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.2	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
	0.25	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.18	± 0.8
	2	0.0		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.1		+ 1.3 ; - 3.3

**2.6 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE -  
Toneburst response for IMPULSE time weighting**

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misura.

Sound level meter response to toneburst is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the uncertainty range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration ms	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
dB				
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	± 1.6
	5	-0.4		± 2.3
	2	-0.5		± 2.3

**2.5 Rivelatore di picco ponderato C - Peak C sound level**

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misura con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the uncertainty range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency Hz	Ciclo Cycle	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
dB				
8000	Singolo	0.0	0.17	± 2.4
500	1/2 Positivo	-0.3		± 1.4
500	1/2 Negativo	-0.3		± 1.4

Note: Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.  
Note: Throughout this document the decimal point is included by a dot.



**senseca**  
Senseca Italy Srl  
Via Pinerolo, 2  
35030 Selva Marina (PD)  
Italy - 35030  
Tel. +39 049 9977184  
www.calibration.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory




LAT N° 124

Pagina 6 di 8  
Page 6 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031**  
*Certificate of Calibration*

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006 per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE È CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

 <b>senseca</b> Senseca Italy Srl <small>Single Member Limited Liability Company and Accredited Calibration Centre</small> Via Marconi, 5 35030 S. Nazario (PD) Padova (ITALY) VAT N. IT03362960283 Tel. +39 049 8977110 calibration.italy@senseca.com www.calibration.senseca.com	Centro di Taratura LAT N° 124 <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura Accredited Calibration Laboratory		 LAT N° 124
---	--	--	---

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002032**  
*Certificate of Calibration*

data di emissione <i>date of issue</i> cliente <i>customer</i> destinatario <i>receiver</i>	2024-05-10 TEST-IT S.R.L. - STRADA VICINALE BATTIFOLIA 14/N - 6132 SANT'ANDREA DELLE PRATTE (PG) AMILCARE PLATSIDIS PIAZZA DALMAZIA, 6 - 05100 TERNI (TR)	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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 affidabilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura nel Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
Si riferisce a: <i>Referring to:</i> oggetto <i>item</i> costruzione <i>manufacturer</i> modello <i>model</i> matricola <i>serial number</i> data delle misure <i>date of measurements</i> registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Calibration Delta Chen S.r.l. HD9101A 06910252 2024/04 61477	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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.

La incertezza di misura dichiarata 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)  
 Roberto Martinelli  




**Senseca Italy Srl**  
Via Montebello 10, 35010 Selvazzano Dentro  
PD (Italy)  
VAT N. 0171351040200  
Tel. +39 049 8971150  
info@senseca.com  
www.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 124

Pagina 2 di 5  
Page 2 of 5

# CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002032 Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE - E - 01 rev. 5.2.  
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N°

## Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators"  
The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics - Sound Calibrators"

## Incertezze - Uncertainties

La incertezza di misura dichiarata in questo documento e riportata nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.  
The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range dB	Frequenza Frequency Hz	Incertezza Uncertainty
Livello Level	94 + 124	31.5	0.14 dB
		63	0.12 dB
		125 - 2000	0.11 dB
		4000	0.14 dB
		8000	0.18 dB
		12500 + 16000	0.25 dB
Frequenza Frequency	94 + 124	-	0.013 %
Distorsione Distortion	94 + 124	31.5 + 500	0.6 %
		1000 + 16000	0.37 %

## Campioni di riferimento - Reference standards

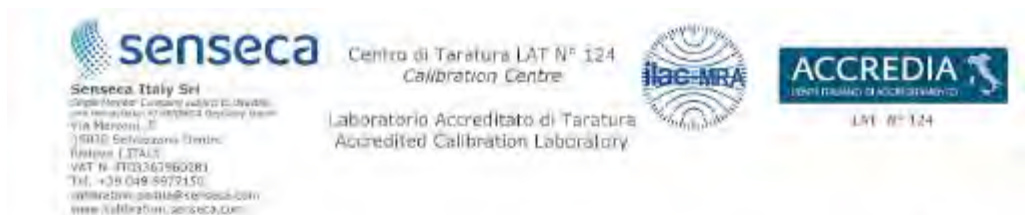
Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 23-0015-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4220	2163696	INRIM 23-0015-02
Multimetro - Multimeter	HP	3465A	2623A21870	INRIM 23-0120-01

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. - A.C. Source	HP	3245A	2831A4642
Amplificatore - Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio - Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono 1/2" - 1/2" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1888372

## Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Chim S.r.l.	HDB101A	08010262





Pagina 3 di 5  
Page 3 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002032**  
*Certificate of Calibration*

**Parametri ambientali**  
*Environmental parameters*

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura =  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , Pressione atmosferica =  $(1013,25 \pm 35) \text{ hPa}$ , Umidità relativa =  $(50 \pm 10) \% \text{ R.H.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

*Reference environmental parameters are:*

Temperature =  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , Static pressure =  $(1013,25 \pm 35) \text{ hPa}$ , Relative humidity =  $(50 \pm 10) \% \text{ R.H.}$

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali - Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
$^\circ\text{C}$	hPa	%R.H.
22.6	1017.0	50.3

**Formule**  
*Formulas*

Di seguito si riporta la formula di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore:

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{ref} = 20 \log V_{in} - S_{sc} - \Delta_1 - \Delta_2 - \Delta_3 - \Delta_4 + 93,9794$$

Dove:


Where:

$SPL_{ref}$	[dB]	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions
$V_{in}$	[V]	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
$S_{sc}$	[dB]	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
$\Delta_1$	[dB]	Correzione per la temperatura ambiente [dB] Environmental temperature correction
$\Delta_2$	[dB]	Correzione per la pressione ambiente [dB] Environmental static pressure correction
$\Delta_3$	[dB]	Correzione per l'umidità ambiente [dB] Environmental relative humidity correction
$\Delta_4$	[dB]	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica [dB] Correction for the microphone polarization voltage

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot





**senseca**  
Senseca Italy Srl  
Via Marconi, 5  
35030 Selvasecca Centro  
Padova (IT) 35131  
VAT IT: IT02363960288  
Tel. +39 049 9937250  
calibratori.padova@senseca.com  
www.calibration.senseca.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory




LAT N° 124

Pagina 4 di 5  
Page 4 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002032**  
*Certificate of Calibration*

**Verifica della frequenza del segnale generato**

**Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator**

$\Delta f$  è la differenza tra la frequenza misurata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

$\Delta f$  is the difference between the measured frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza misurata Measured Frequency	$\Delta f$	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
Hz	%	%
996.20	-0.380	±1

**Verifica della distorsione totale del segnale generato**

**Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator**

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL	Distorsione totale Total Distortion	Incetezza Uncertainty	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance
dB	%	%	%
94.00	0.5	0.37	3
114.00	0.4		

**Verifica del livello di pressione sonora generato**

**Test of the sound level generated by the sound calibrator**

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{ref} = 20 \log V_C - S_{OC} - E_T - E_P - E_H - E_{\Delta} + 93.9794$									
$S_{OC}$ dB	$V_C$ mV	$E_T$ dB	$E_P$ dB	$E_H$ dB	$E_{\Delta}$ dB	$SPL_{ref}$ dB	$\Delta$ dB	Incetezza Uncertainty dB	Tol. classe 1 Class 1 tol. dB
-38.20	12.370	0.00	-0.00	0.00	-0.00	94.00	-0.00	0.11	±0.4
-38.20	123.772	0.00	-0.00	0.00	-0.00	114.03	0.03		

 <b>senseca</b> Senseca Italy Srl <small>via Montebello, 15          00186 Roma (RM)          Tel. +39 06 88 99 71 50          www.senseca.it</small>	Centro di Taratura LAT N° 124 <i>Calibration Centre</i>  Laboratorio Accreditato di Taratura Accredited Calibration Laboratory		 LAT 0124
---	--	--	---

Pagina 5 di 5  
 Page 5 of 5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002032**  
*Certificate of Calibration*

Il Calibratore Acustico ha dimostrato di essere conforme alle prescrizioni della classe 1 per le prove periodiche, descritte nell'allegato B della IEC 60942: 2003 per i livelli di pressione sonora e frequenza dichiarati, per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite le prove. Tuttavia, poiché non è disponibile la prova pubblica da parte di un'organizzazione di prova responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore acustico è conforme alle prescrizioni delle prove di valutazione descritte nell'allegato A della IEC 60942: 2003, non è possibile fornire alcuna dichiarazione o conclusione generale sulla conformità del calibratore acustico ai requisiti della IEC 60942: 2003.

*The Sound Calibrator has been shown to conform to the class 1 requirements for periodic testing, described in Annex B of IEC 60942:2003 for the sound pressure levels and frequency stated, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, as public evidence was not available, from a testing organization responsible for pattern approval, to demonstrate that the model of sound calibrator conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound calibrator to the requirements of IEC 60942:2003.*



**Senseca Italy Srl**  
Via M. Rossi, 10 - 20122 Milano (MI)  
Via M. Rossi, 10  
20122 Milano (MI)  
Tel. +39 02 59 71 130  
www.senseca.it

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



LAT 119 124

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 24002031**  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue: 2024-05-10

- cliente  
customer: TEST.IT S.R.L. STRADA VICINALE BATTI FOGLIA  
14/N - 6132 SANT'ANDREA DELLE FRATTE (PG)

- destinatario  
recipient: AMILCARE PLATONIS PIAZZA DALMAZIA, 6  
05100 TERNI (TR)

- Si riferisce a  
Referring to:

- oggetto  
item: Fonometri

- costruttore  
manufacturer: Delta Ooni S.r.l.

- modello  
model: HD2310

- matricola  
serial number: 00041041487

- data delle misure  
date of measurement: 2024/05/08

- registro di laboratorio  
laboratory reference: 47481

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N° 124 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 rintracciabilità 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° 124 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 date alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di rintracciabilità dal Centro e, 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)

Roberto Maglioli

**ALLEGATO 3**

**CAMPAGNA MISURAZIONI FONOMETRICHE**

## MISURAZIONE 1



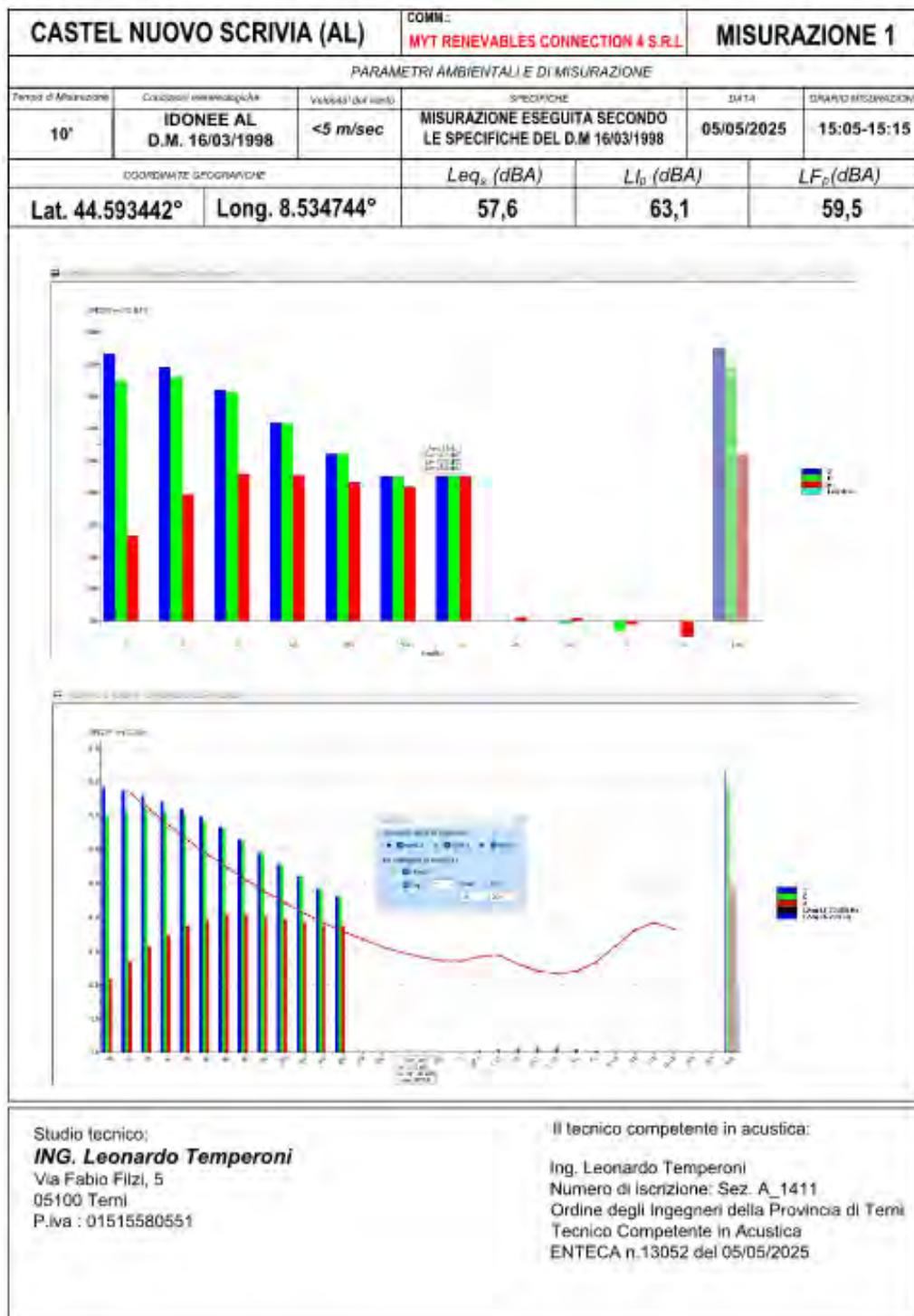
## MISURAZIONE 2

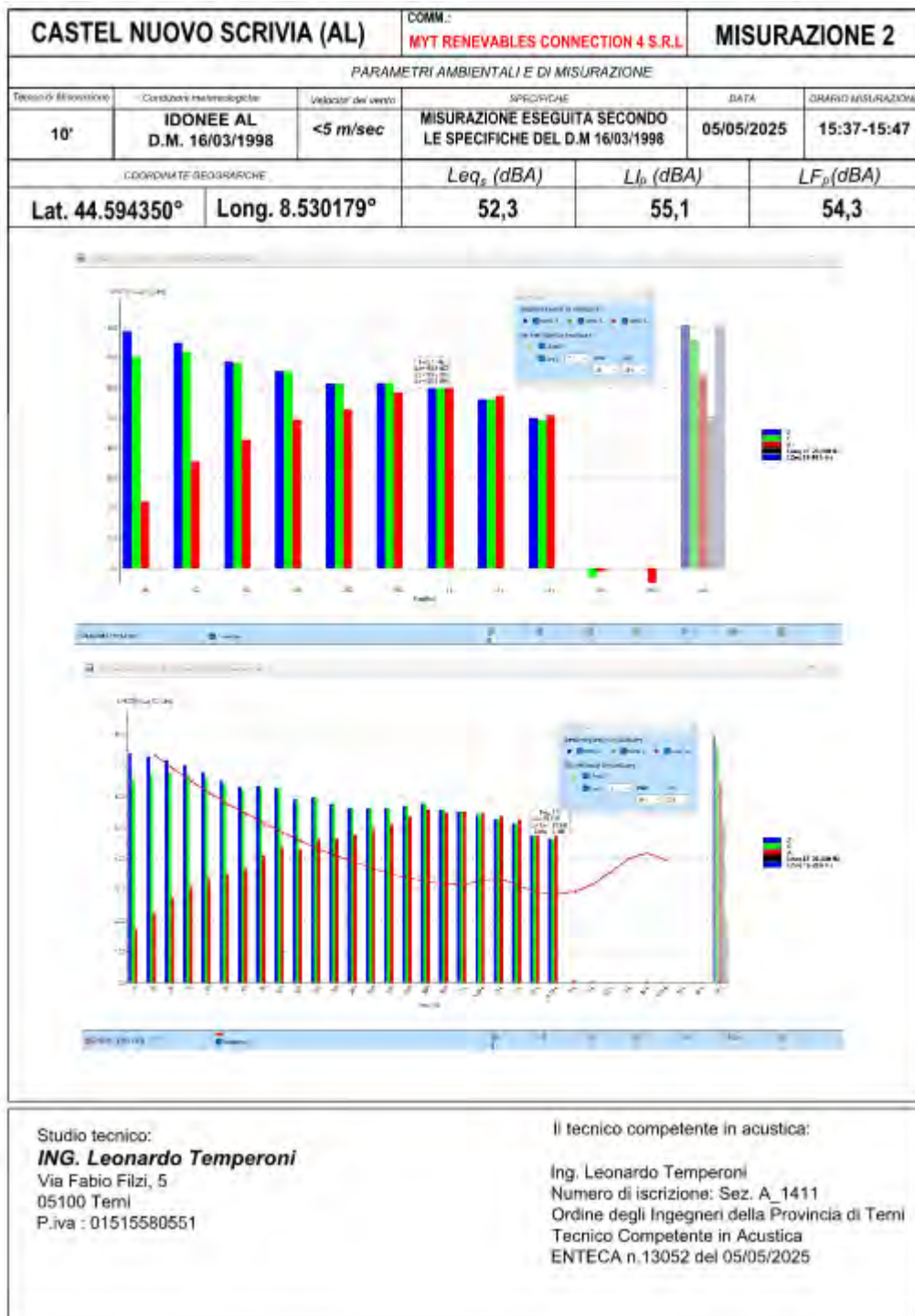


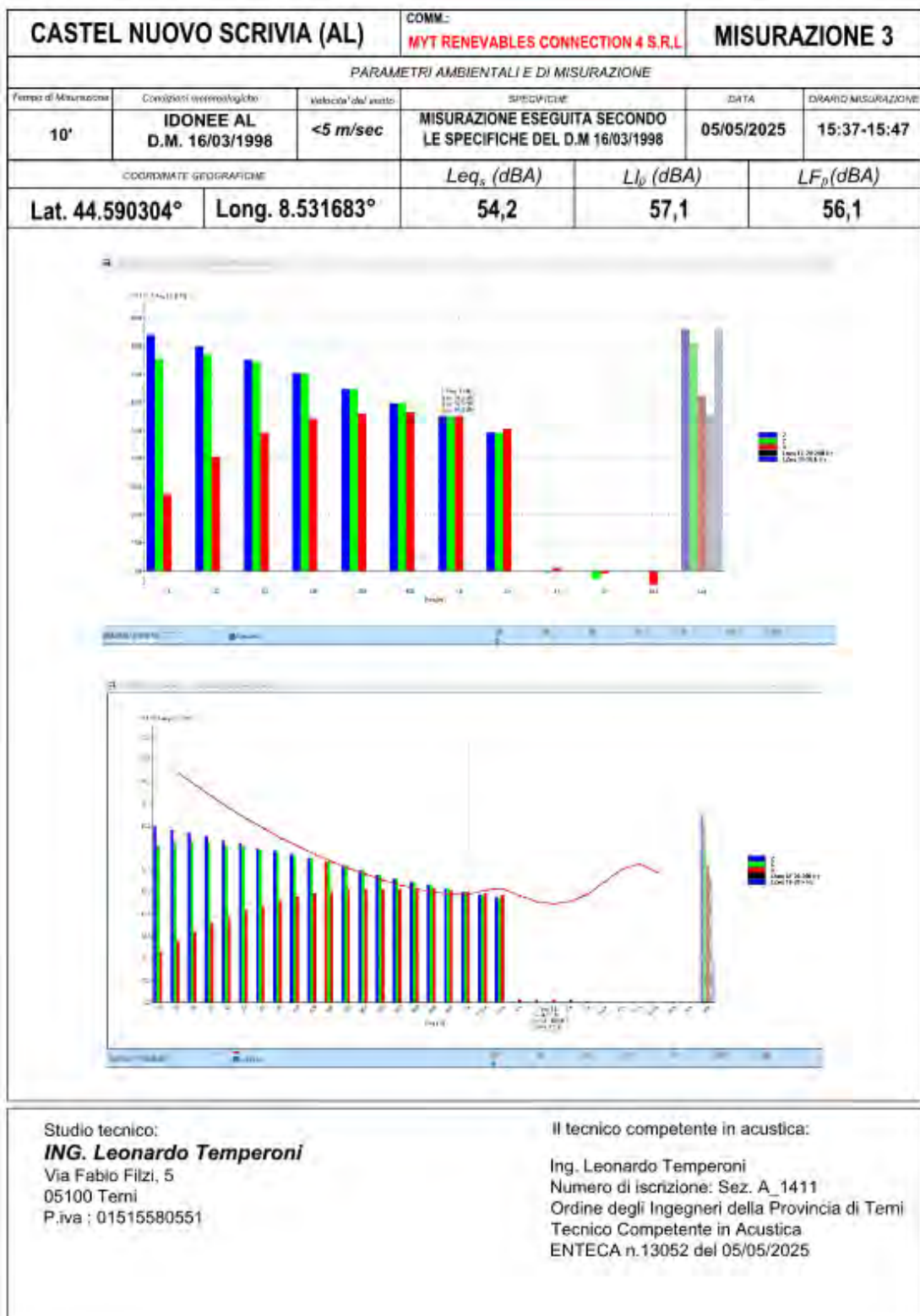
## MISURAZIONE 3











IMPIANTO BESS CASTEL NUOVO SCRIVIA					
MISURAZIONE FONOMETRICA 1					
PARAMETRI AMBIENTALI E DI MISURAZIONE					
Tipo di Misurazione	Condizioni meteorologiche	Velocità del vento	SPECIFICHE	DATA	ORARIO MISURAZIONE
10'	IDONEE AL D.M. 16/03/1998	<5 m/sec	MISURAZIONE ESEGUITA SECONDO LE SPECIFICHE DEL D.M 16/03/1998	04/06/2024	17:04-17:14
COORDINATE GEOGRAFICHE			Leq <sub>p</sub> (dBA)	L <sub>i0</sub> (dBA)	LF <sub>0</sub> (dBA)
Lat. 44.593442°	Long. 8.534744°		57,6	63,1	59,5
MISURAZIONE FONOMETRICA 2					
PARAMETRI AMBIENTALI E DI MISURAZIONE					
Tipo di Misurazione	Condizioni meteorologiche	Velocità del vento	SPECIFICHE	DATA	ORARIO MISURAZIONE
10'	IDONEE AL D.M. 16/03/1998	<5 m/sec	MISURAZIONE ESEGUITA SECONDO LE SPECIFICHE DEL D.M 16/03/1998	04/06/2024	17:17-17:27
COORDINATE GEOGRAFICHE			Leq <sub>p</sub> (dBA)	L <sub>i0</sub> (dBA)	LF <sub>0</sub> (dBA)
Lat. 44.594350°	Long. 8.530179°		52,3	55,1	54,3
MISURAZIONE FONOMETRICA 3					
PARAMETRI AMBIENTALI E DI MISURAZIONE					
Tipo di Misurazione	Condizioni meteorologiche	Velocità del vento	SPECIFICHE	DATA	ORARIO MISURAZIONE
10'	IDONEE AL D.M. 16/03/1998	<5 m/sec	MISURAZIONE ESEGUITA SECONDO LE SPECIFICHE DEL D.M 16/03/1998	04/06/2024	17:33-17:43
COORDINATE GEOGRAFICHE			Leq <sub>p</sub> (dBA)	L <sub>i0</sub> (dBA)	LF <sub>0</sub> (dBA)
Lat. 44.590304°	Long. 8.531683°		54,2	57,1	56,1
MISURAZIONE FONOMETRICA 4					
PARAMETRI AMBIENTALI E DI MISURAZIONE					
Tipo di Misurazione	Condizioni meteorologiche	Velocità del vento	SPECIFICHE	DATA	ORARIO MISURAZIONE
	IDONEE AL D.M. 16/03/1998	<5 m/sec	MISURAZIONE ESEGUITA SECONDO LE SPECIFICHE DEL D.M 16/03/1998		
COORDINATE GEOGRAFICHE			Leq <sub>p</sub> (dBA)	L <sub>i0</sub> (dBA)	LF <sub>0</sub> (dBA)

Studio tecnico:

**ING. Leonardo Temperoni**

Via Fabio Filzi, 5

05100 Terni

P.iva : 01515580551

Il Tecnico Competente in Acustica: Ing. Leonardo Temperoni Numero di iscrizione: Sez. A_1411 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Terni Tecnico Competente in Acustica ENTECA n.13052 del 05/05/2025	COMMITTENTE: 
--	--