

## DESTINATARI



**COMUNE DI TERRACINA**

**A.R.P.A. LAZIO**  
**Agenzia Regionale Protezione Ambientale del LAZIO**



## UBICAZIONE CAMPI FOTOVOLTAICI

**LOC. MACCHIA DI PIANO**  
**04019 Terracina - LATINA (LT)**

## **RELAZIONE TECNICA**

**Valutazione previsionale di impatto acustico**  
**(art. 8 comma 1 Legge n° 447/95 e art. 19 L.R. 18/01)**

0	15/11/2021	Prima emissione del documento	NDI SRL VPIAc rev. 0
1	05/05/2022	Revisione del documento	NDI SRL VPIAc rev. 1
<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	<i>DESCRIZIONE</i>	<i>Nome file</i>
<p><i>Studio D'Ingegneria Ambientale e della Sicurezza</i>  <i>sui luoghi di lavoro</i></p> <p><b>ING. DANIELE AMBROSELLI</b>          Via Paisiello,14 int. 11          04100 Latina (LT)          M: 335.6456962          E-mail : <a href="mailto:daniele.ambroselli@ingpec.eu">daniele.ambroselli@ingpec.eu</a>  <a href="mailto:Ing.danieleambroselli@gmail.com">Ing.danieleambroselli@gmail.com</a></p>		<p>IL TECNICO:</p> <p><i><u>Ing. Daniele Ambroselli</u></i></p>	<p>TIMBRO E FIRMA:</p>
<p><b>NEXT DEVELOPMENT ITALIA SRL</b></p> <p><b>Via Orefici n. 2</b>  <b>20123 Milano (MI)</b></p>		<p>IL LEGALE          RAPPRESENTANTE:</p>	<p>TIMBRO E FIRMA :</p>

## INDICE DEGLI ARGOMENTI

1. Premessa.....	3
2. Norme di riferimento.....	4
2.1 Termini e definizioni.....	4
3. Descrizione dell'attività.....	6
3.1 Ubicazione dell'impianto.....	6
3.2 Sorgenti sonore specifiche.....	8
3.3 Inquadramento urbanistico dell'intervento.....	9
3.4 Inquadramento acustico.....	11
4. Caratterizzazione acustica del sito ante e post operam.....	15
4.1 Strumenti e metodi di misura utilizzati.....	15
4.2 Postazione di misura.....	15
4.3 Verifica del criterio differenziale.....	21
5. Conclusioni.....	23
Allegato 1 - Certificato di taratura del fonometro.....	24
Allegato 2 - Requisiti del tecnico acustico competente.....	40

## 1. Premessa

La presente relazione è redatta ai sensi della Legge 447/95 al fine di valutare preliminarmente il clima acustico ambientale riproducibile a valle della realizzazione di n. 6 campi fotovoltaici nel Comune di Terracina (LT) per conto della società NEX DEVELOPMENT ITALIA SRL in qualità di intestataria dell'istanza di richiesta del permesso a realizzare.

*Il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico si inserisce nei progetti sottoposti a Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'Allegato IV alla parte II del D.Lgs. 152/06 così come previsto dalla L.R. n. 16 del 16.12.2011.*

In data 13/11/2021 il sottoscritto Ing. I. Daniele Ambroselli, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Latina al n. B16 ed altresì iscritto al n. 1024 dell'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale in Regione Lazio con Determinazione A05354 del 5 Giugno 2012, che si allega, per incarico conferito dalla ditta NEX DEVELOPMENT ITALIA SRL, si è recato presso la suddetta locazione ed ha effettuato le misurazioni del clima acustico residuo da cui scaturiscono i contenuti e le considerazioni conclusive della presente relazione.

## 2. Norme di riferimento

- Legge n. 447 del 26/10/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” in GU n. 280 del 01/12/97;
- DPCM 05/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici” in GU n. 297 del 22/12/97;
- DMA 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” in GU n. 76 del 01/04/98;
- Legge Regionale del 3 agosto 2001, n. 18 – Lazio: ”Disposizioni per la determinazione della qualità acustica del territorio, per il risanamento ambientale e per la tutela della popolazione dall'inquinamento acustico in attuazione della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e successive modifiche”.
- D.P.R. 227 del 19 Ottobre 2011 “Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- ISO 1996-1 Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale – Parte 1: grandezze fondamentali e metodi di valutazione (ver. Agosto 2016).
- Legge 30/10/2014, n. 161 – Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2013-bis; art. 19 - Delega al Governo in materia di inquinamento acustico. Armonizzazione della normativa nazionale con le direttive 2002/49/CE, 2000/14/CE e 2006/123/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, comma 2.
- D.Lgs. 17/02/2017, n. 41 – Disposizioni per l’armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161
- D. Lgs. n. 42 del 17 febbraio 2017 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.
- ISO 9613: Attenuation of sound during propagation outdoors”.

### 2.1 Termini e definizioni

Si riportano di seguito le definizioni ricorrenti che assumono significato ai fini del presente studio:

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine  $L_{Aeq,TL}$**  ( $L_{Aeq,TL}$ ): riferito al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione di seguito riportata essendo  $N$  i tempi di riferimento considerati.

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

**Livello di rumore ambientale (LA):** è il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. E' il livello che si confronta con il valore limite assoluto di immissione.

**Livello di rumore residuo (LR):** è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, sia essa una singola apparecchiatura o un insieme di macchinari.

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

**Livello di emissione:** è il livello di rumore dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.

**Valore limite di immissione:** è 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 del ricettore.

I valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e quello di rumore residuo.

**Valore limite di immissione specifico:** valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore. [così mod. dal D.Lgs n.42/2017]

**Valore di attenzione:** il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all'articolo 9 della L. 447/95. [così mod. dal D.Lgs n.42/2017]

**Sorgente sonora specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale

**Componente tonale:** si ha allorchè si possa riconoscere una singola banda di 1/3 d'ottava, il cui livello superi di almeno 5 dB il livello delle due bande adiacenti; il rumore sarà "penalizzato" di 3 db.

Si applica il fattore correttivo solo se la CT non è mascherata vale a dire se tocca una isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro (secondo la ISO 226:1987)

**Componente Impulsiva:** ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, devono essere eseguiti [simultanei] rilevamenti dei Livelli LAImax ed LASmax per un tempo di misura adeguato [e con un sufficientemente stretto intervallo di campionamento].

Il rumore presenta componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento è ripetitivo (almeno 10 volte in un'ora in periodo diurno e almeno 2 volte in un'ora in periodo notturno);
- la differenza tra LAImax e LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal valore LAFmax è inferiore ad 1 secondo

Anche in questo caso il rumore sarà "penalizzato" di 3 db.

Il livello continuo equivalente in definitiva diviene rappresentativo ( $L_{Ar}$ ) della situazione mediante l'applicazione di una serie di fattori correttivi penalizzanti (se ricorrono le condizioni sopra descritte):

$$L_{Ar} = LA_{eqT} + KI + KT$$

- $LA_{eqT}$  è il livello medio di pressione sonora ponderato A (corretto del rumore residuo) nel periodo T;
- T è l'intervallo del tempo di riferimento;
- KI è il fattore di penalizzazione per gli impulsi;

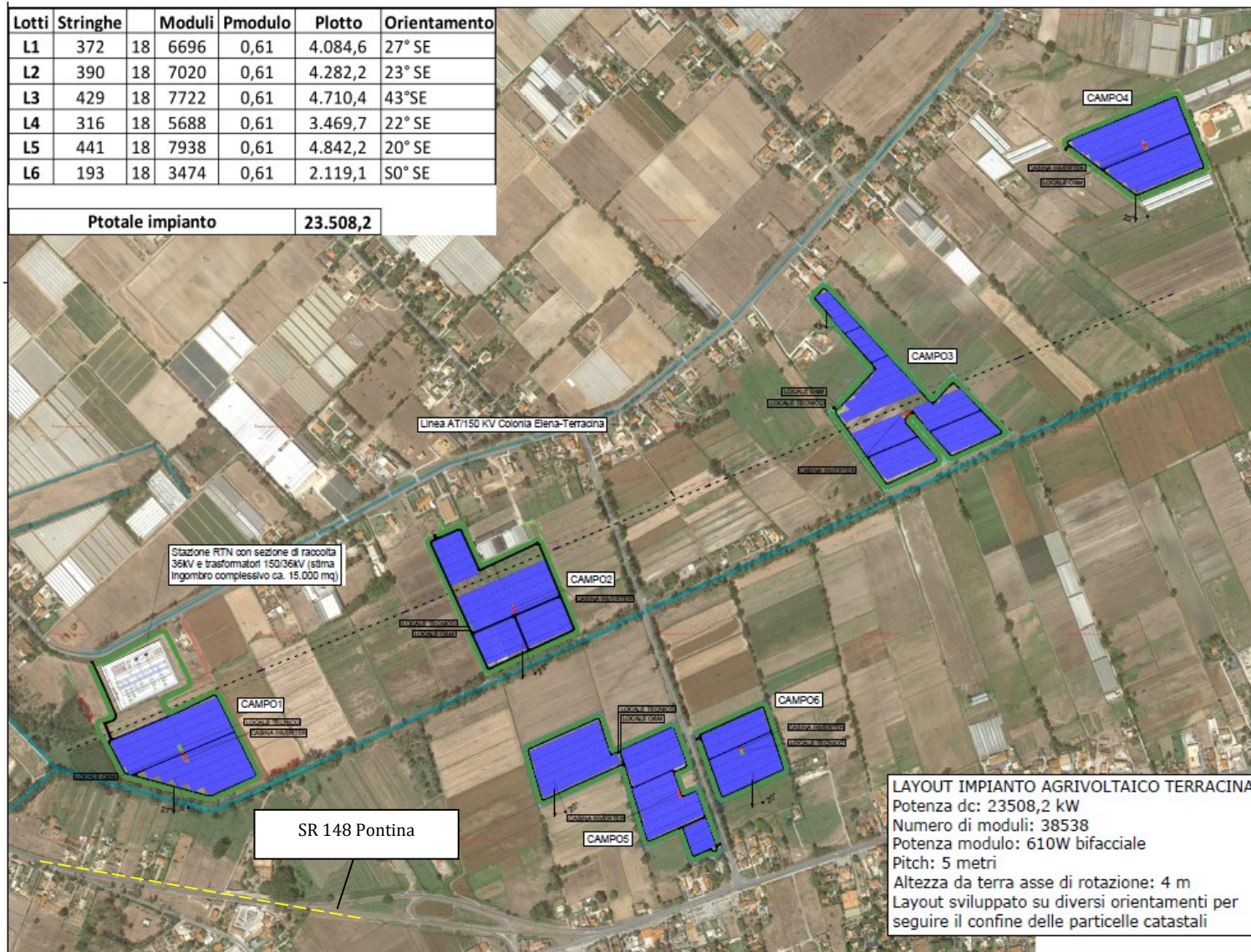
NEXT DEVELOPMENT ITALIA SRL	<b>Valutazione previsionale di Impatto acustico</b> Legge n. 447/1995 - Legge Regione Lazio n. 18/2001 e s.m.i.	Revisione 1.0 del 05/05/2022 Pagina 6 di 45
-----------------------------	--	--

### 3. Descrizione dell'attività

#### 3.1 Ubicazione dell'impianto

<b>Richiedente:</b>	NEX DEVELOPMENT ITALIA SRL
<b>Residenza:</b>	Via Orefici 2 20123 Milano (MI)
<b>Sede impianto:</b>	Zona Strada Circondariale Comune di Terracina
<b>Identificativi catastali:</b>	Campo 1 Foglio 193 Particelle 348,346,345,72,71,70,202,12,65,66,79,204,211,209,208,210,73,62,78,76,68,81,75,69,80,74 Campo 2 Foglio 193 Particelle 113,114,195,91,93,95,219 Campo 3 Foglio 107 Particelle 301,302,119,118,116,117,75,51,78,47 Campo 4 Foglio 107 Particelle 62,63,206,205 Campo 5 Foglio 194 Particelle 53,176,65,285,286,175 Campo 6 Foglio 195 Particelle 1348, 1349
<b>Oggetto istanza:</b>	Realizzazione di un campo fotovoltaico nr. 6 lotti da circa 23,6 MW

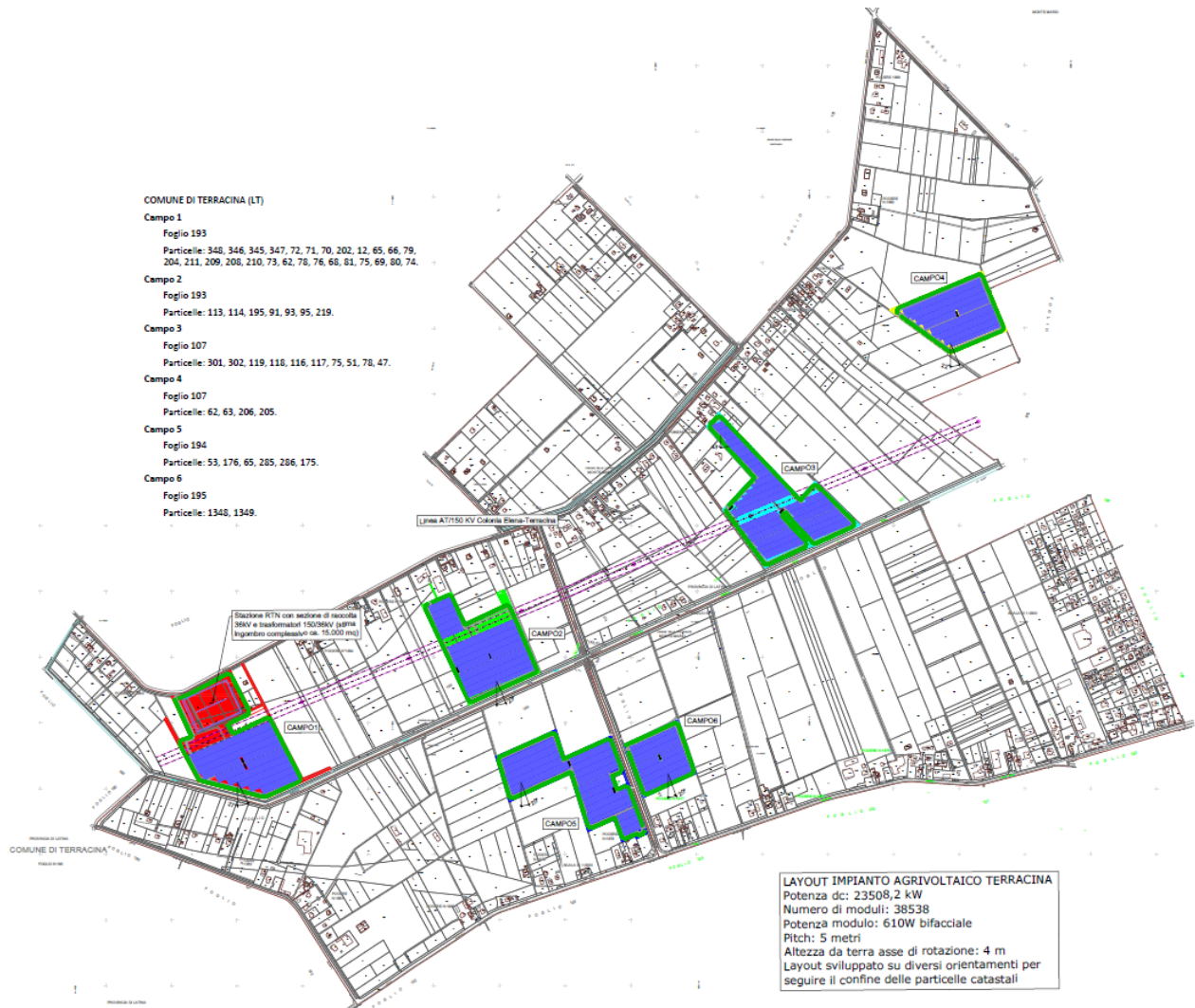
Il lotto di terreno è situato in una zona di campagna scarsamente urbanizzata. Il clima acustico della zona è influenzato esclusivamente dal traffico veicolare di Strada Circondariale.



**Immagine 1. Individuazione sito su immagine satellitare**



Nell'immagine di seguito riportata si rappresenta uno stralcio del progetto su base catastale.



**Immagine 2. Progetto su stralcio catastale**

Non vengono individuati recettori sensibili nell'area dell'attività in esame.

### **3.2 Sorgenti sonore specifiche**

L'impianto fotovoltaico stesso e gli accessori a corredo non sono in grado di produrre effetti negativi sul clima acustico residuo.

L'installazione più rumorosa viene individuata nella cabina dalla cabina di trasformazione.

Le caratteristiche tecniche di questa sorgente sonora specifica disattivabile sono di seguito riportate: i trasformatori risulteranno comunque alloggiati in un container che attenuerà ulteriormente il livello di pressione sonora. Il seguente studio tiene pertanto conto della situazione peggiore in termini di emissione.



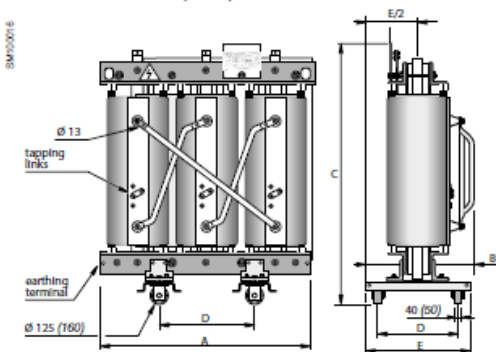
## Trihal - Cast Resin Transformer Up to 3150 kVA - 17.5 to 24 kV - C3 E3 F1 5pC

### Main electrical characteristics

Power kVA	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Primary voltage	15 or 20kV													
Secondary voltage	400 to 433V between phases, 231 to 250V phase to neutral (at no load)													
HV insulation level	17.5kV for 15kV - 24kV for 20kV													
HV tapping range	± 2.5 % and/or ± 5 %													
Vector group	Dyn 11, Dyn 5, Dyn 1 (other vector groups upon request)													
No-load losses (w)	280	400	520	630	750	900	1100	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800
Load losses at 75°C (w)	1620	2340	3060	3510	4050	5130	6390	7200	8100	9900	11700	14400	17100	19800
Load losses at 120°C (w)	1800	2600	3400	3900	4500	5700	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Impedance voltage (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Acoustic Level dB(A):														
- power L <sub>WA</sub>	51	54	57	59	60	61	62	64	65	67	68	70	71	74
- pressure L <sub>PA</sub> (1m)	39	42	45	46	47	48	49	50	51	53	53	55	56	58

### Dimensions\* and weights

Without enclosure (IP00)



With IP31 metal enclosure

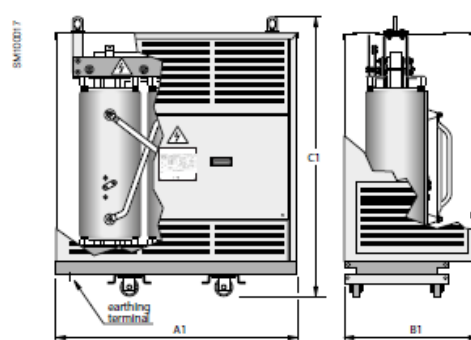


Immagine 3. Caratteristiche tecniche trasformatore

### 3.3 Inquadramento urbanistico dell'intervento

Si riportano a seguito:

- Stralcio PRG Comune di Terracina (zona agricola);
- Stralcio progetto su CTR.

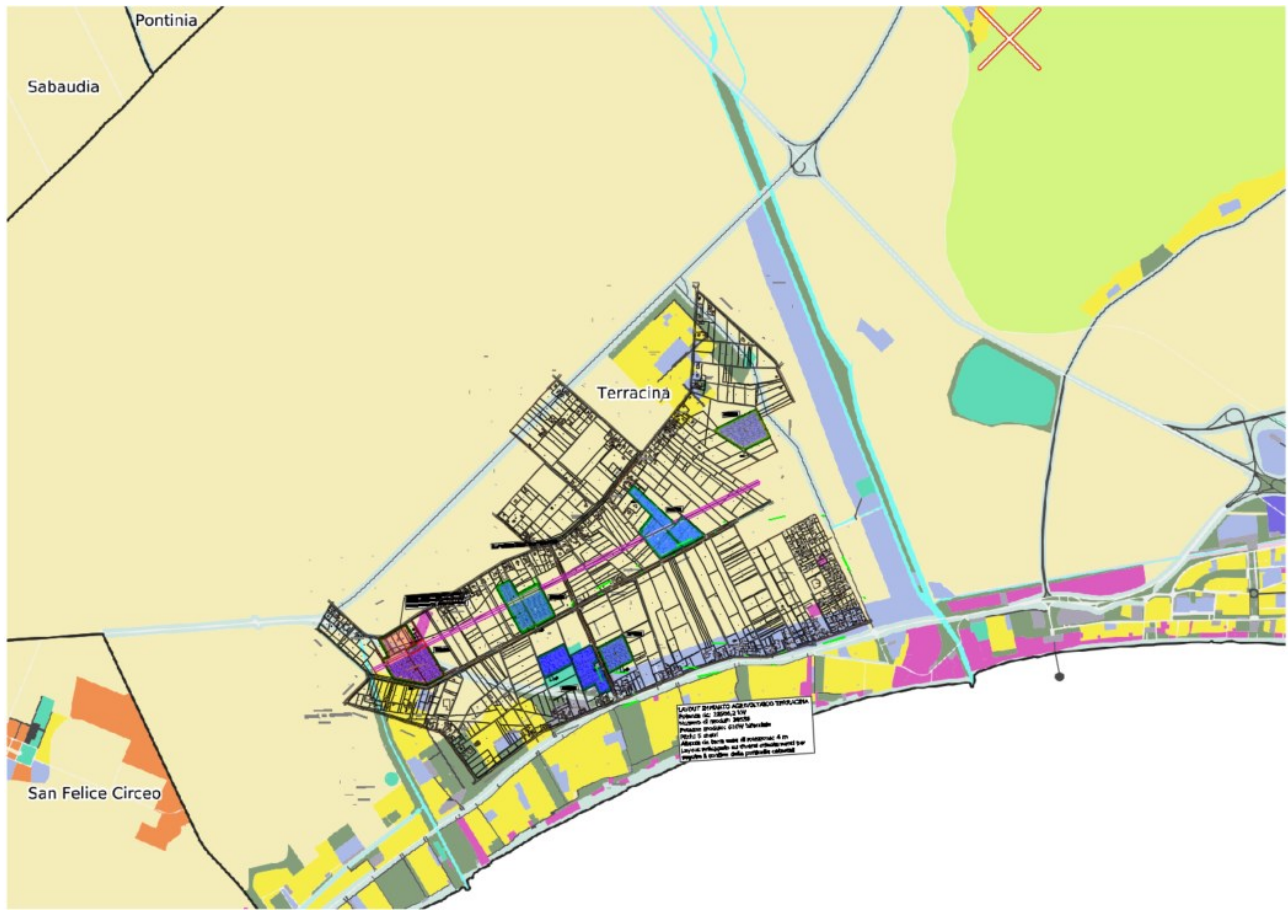


Immagine 4. Stralcio PRG Comune di Terracina



Immagine 5. Stralcio progetto su CTR

### 3.4 Inquadramento acustico

Il D.P.C.M. 14/11/97 definisce le sei Classi Acustiche in cui deve essere suddiviso il territorio comunale, ognuna delle quali è caratterizzata da propri limiti.

<b>Tabella A del DPCM 14/11/97</b>
<i>CLASSE I – Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc.</i>
<i>CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività artigianali.</i>
<i>CLASSE III – Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</i>
<i>CLASSE IV – Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</i>
<i>CLASSE V – Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</i>
<i>CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate esclusivamente da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</i>

Per ciascuna delle sei classi acustiche sono definiti i seguenti valori (art. 2 della Legge 447/95):

- *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 e distinti in:
  - *valori limite assoluti*, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale (valori esterni a tutela della popolazione);
  - *valori limite differenziali*, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo (valori interni a tutela del singolo);
- *Valori di attenzione:* il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- *Valori di qualità:* i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i valori limite di emissione, immissione e qualità, per ognuna delle classi acustiche, distinguendo tra tempo di riferimento diurno (dalle ore 06.00 alle ore 22.00) e notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00).

NEXT DEVELOPMENT ITALIA SRL	<b>Valutazione previsionale di Impatto acustico</b> Legge n. 447/1995 - Legge Regione Lazio n. 18/2001 e s.m.i.	Revisione 1.0 del 05/05/2022 Pagina 12 di 45
-----------------------------	--	---

<i>Tabella B del DPCM 14/11/97</i>		
<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Valori limite di emissione</i>	
	<i>Diurno (06.00 – 22.00)</i>	<i>Notturmo (22.00 – 06.00)</i>
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>Tabella C del DPCM 14/11/97</i>		
<i>Classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>Valori limite di immissione</i>	
	<i>Diurno (06.00 – 22.00)</i>	<i>Notturmo (22.00 – 06.00)</i>
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Il DPCM 14/11/1997 prevede inoltre che, qualora i Comuni non abbiano provveduto all'approvazione del Piano di Classificazione Acustica previsto dalla Legge n. 447/1995, si applichino i limiti di accettabilità previsti nella tabella 1 del DPCM 01/03/1991 (Art.6):

<b>Tabella 1: Valori limite di accettabilità (Art. 6 DPCM del 1 marzo 1991)</b>		
<b>Zonizzazione</b>	<b>Limiti Leq(A)</b>	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
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

Le zone A e B vengono definite all'Art.2 del DM 02 Aprile 1968 n. 1444 come:

- **ZONE A)** le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- **ZONE B)** le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie copertura 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;

**Il comune di Terracina ha adottato un piano di classificazione acustica comunale ai sensi dell'art. 6 della L.O. 447/95 approvato con delibera n. 152 del 10/12/2009. L'area su cui insiste lo Stabilimento viene classificata come classe III, ossia area di tipo misto.**



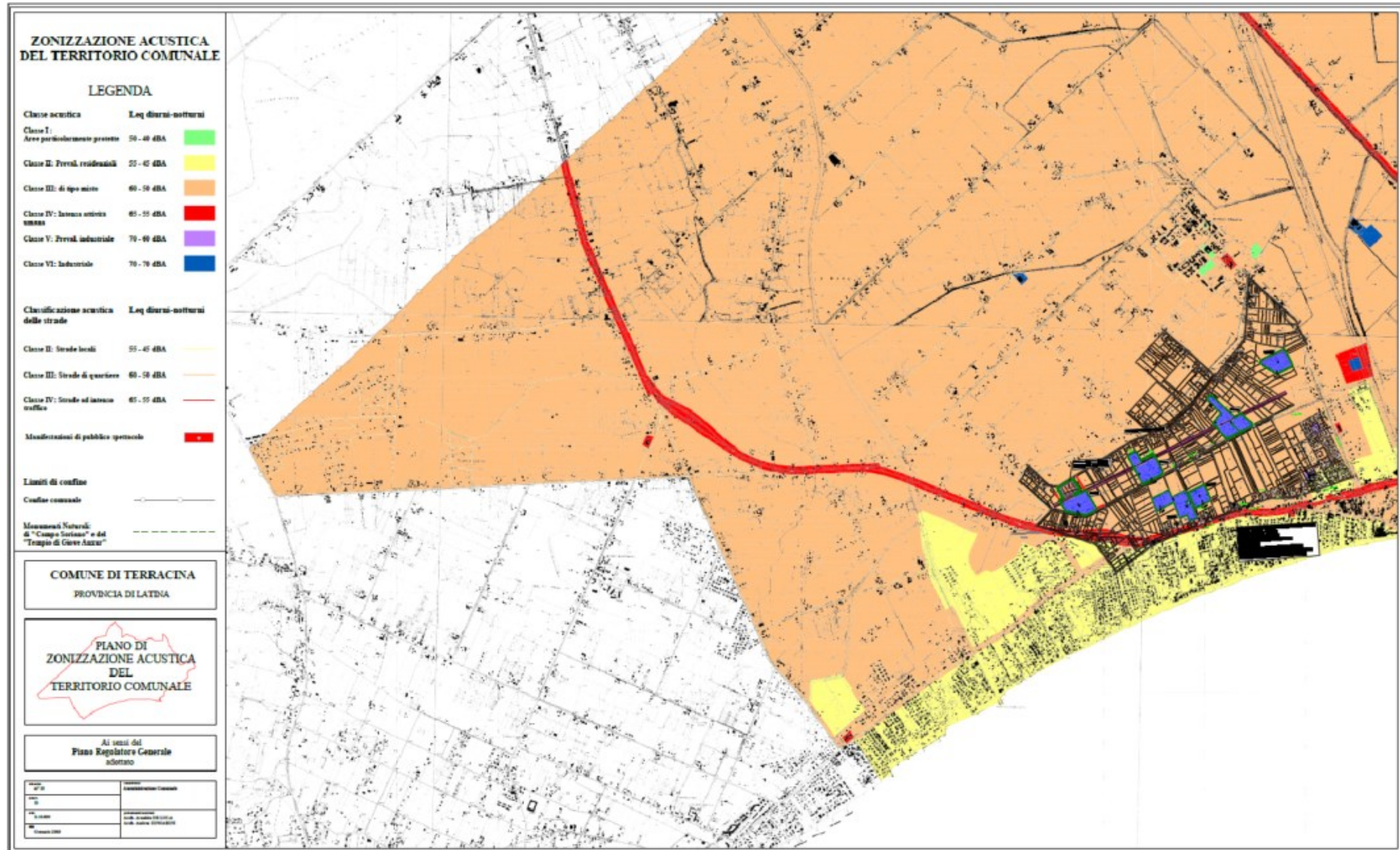


Immagine 6. Stralcio piano di zonizzazione acustica Comune di Terracina

Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti 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 ai sensi dell'articolo 4 del D.P.C.M. 14.11.97): 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.

Ai sensi dell'art. 4 del succitato D.P.C.M. 14.11.97 il criterio differenziale non si applica se:

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

Non essendo possibile accedere all'interno degli ambienti abitativi la valutazione del rispetto del criterio differenziale come pure dei valori di immissione viene svolta in maniera previsionale.



NEXT DEVELOPMENT ITALIA SRL	<b>Valutazione previsionale di Impatto acustico</b> Legge n. 447/1995 - Legge Regione Lazio n. 18/2001 e s.m.i.	Revisione 1.0 del 05/05/2022 Pagina 15 di 45
-----------------------------	--	---

## 4. Caratterizzazione acustica del sito ante e post operam

La campagna di misure è stata strutturata al fine di acquisire dati relativi al clima acustico nell'area di influenza dell'attività in esame e di fornire indicazioni sul clima acustico della zona prodotto in condizioni di post operam: le misure sono state eseguite in data 13 Novembre 2021.

### 4.1 Strumenti e metodi di misura utilizzati

Il fonometro integratore utilizzato per le misurazioni è il Bruel & Kjaer Modello 2250 serie No:2739709 di classe 1, conforme alla norma IEC 61672-1 del 2002 e alle norme IEC 60652:2001 ed IEC 60804:2000. Il fonometro è dotato di calibratore Bruel & Kjaer Modello 4231serie No:3004088 compatibile con la IEC 60942:2003.

Tipo	Marca e modello	N° matricola	Tarato il	Certificato taratura
Fonometro	<i>Bruel &amp; Kjaer 2250</i>	2739709	14.07.2021	CDK2104842
Preamplificatore	<i>Bruel &amp; Kjaer ZC 0032</i>	27099		
Microfono	<i>Bruel &amp; Kjaer 4189</i>	2726361		
Calibratore	<i>Bruel &amp; Kjaer 4231</i>	3004088		

Si allega certificato di taratura della strumentazione utilizzata secondo i requisiti della IEC 61672-1.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo il ciclo di misure, mostrando una differenza tra le due calibrazioni inferiore a 0,1dB.

I certificati di taratura sono riportati in allegato.

Poiché la norma non presenta indicazioni sulla definizione della durata dei rilevamenti, la stessa è stata scelta in modo da ottenere un valore rappresentativo del fenomeno misurato. Le misure sono state interrotte pertanto a valore stabilizzato.

Le misure sono state effettuate secondo quanto previsto nell'Allegato B del DM 16 Marzo 1998.

Il microfono durante le operazioni di rilievo è stato collocato a circa un metro e mezzo dal piano di riferimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti.

Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; e con velocità del vento trascurabile. Il microfono è stato munito di cuffia antivento.

Prima e dopo l'esecuzione di ogni ciclo di misura il microfono è stato calibrato e la differenza delle calibrazioni è risultata pari a  $0,1 \text{ dB} < 0,5 \text{ dB}$  richiesto dalla normativa vigente (cfr art.2 del DM 16/03/1998), pertanto le misurazioni si considerano valide.

### 4.2 Postazione di misura

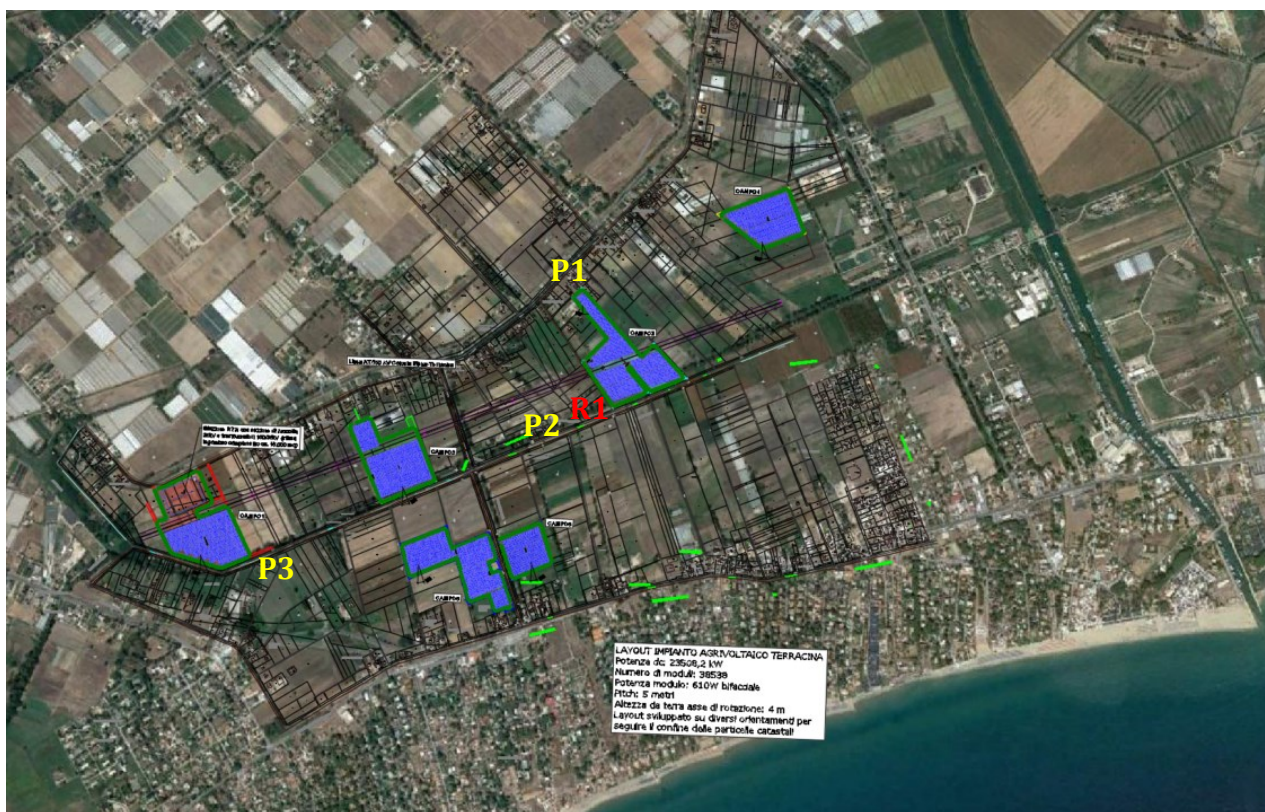
La postazione di misura del clima acustico residuo è stata selezionata per coincidere con il punto di installazione della cabina di trasformazione. Il valore residuo campionato è riproducibile in facciata ai recettori.

L'orario e la durata del tempo di misura sono stati valutati al fine di escludere al massimo il contributo

antropico delle attività limitrofe ed eventuali fenomeni escludibili. La misura è stata eseguita con opzione di registrazione sonora.

La misura del rumore residuo è stata effettuata in n. 3 postazione P1-P2-P3 sia durante il periodo diurno che notturno.

La postazione P1 è stata effettuata a bordo strada su Via Circondariale mentre le postazioni P2 e P3 sono state eseguite in prossimità di civili abitazioni.



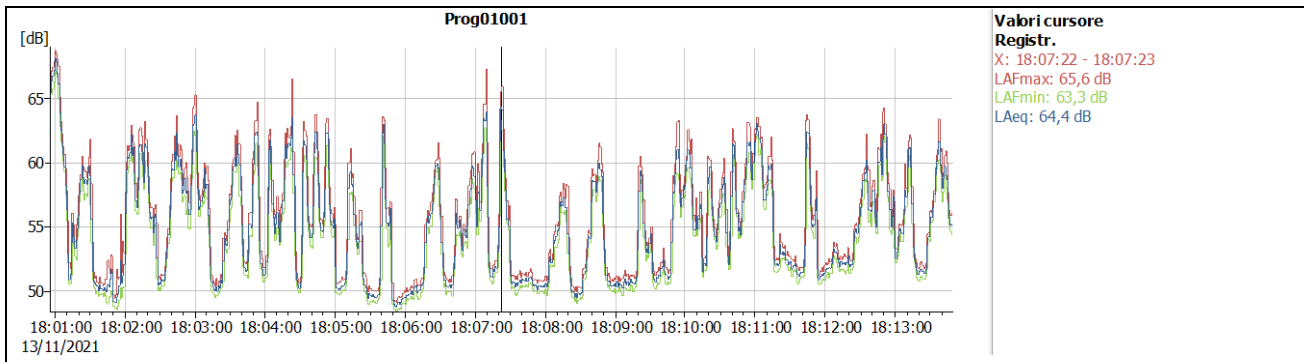
**Immagine 7. Individuazione postazioni di misura**

Il recettore R1 è una civile abitazione posta al oltre 270 m dal punto di installazione della cabina di trasformazione.

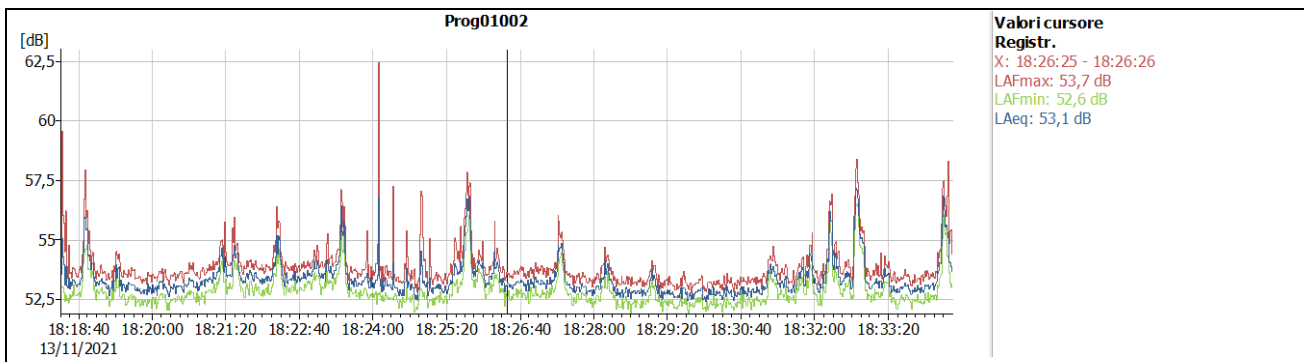
Di seguito si riportano i risultati ed i grafici allegati alle misure effettuate durante il periodo diurno e notturno.

La zona di installazione delle cabine risulta fortemente influenzata dal traffico veicolare di Strada Circondariale.

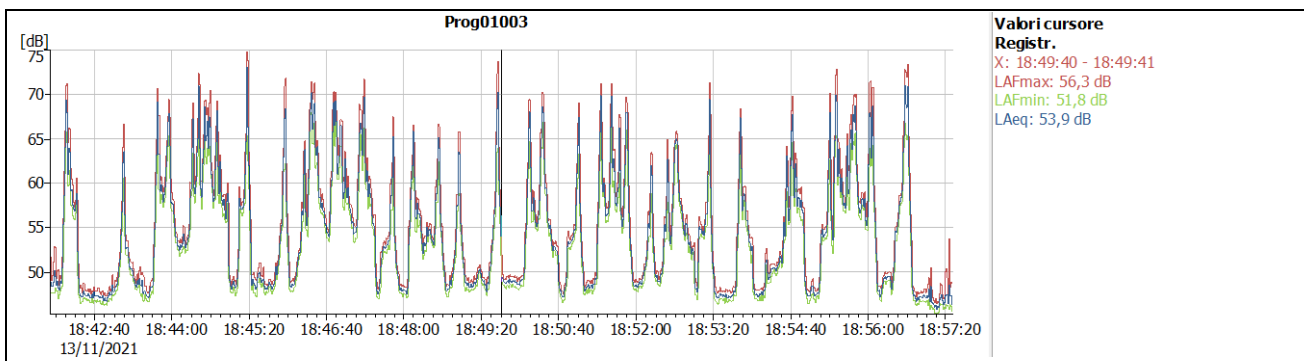
ID MISURA	PUNTO DI MISURA	PERIODO	RUMORE	ORA MISURA	DURATA MISURA (min)	LA <sub>eq</sub> dB(A)
Prog01001	P1	DIURNO	RESIDUO	18:00	12:53	57.1



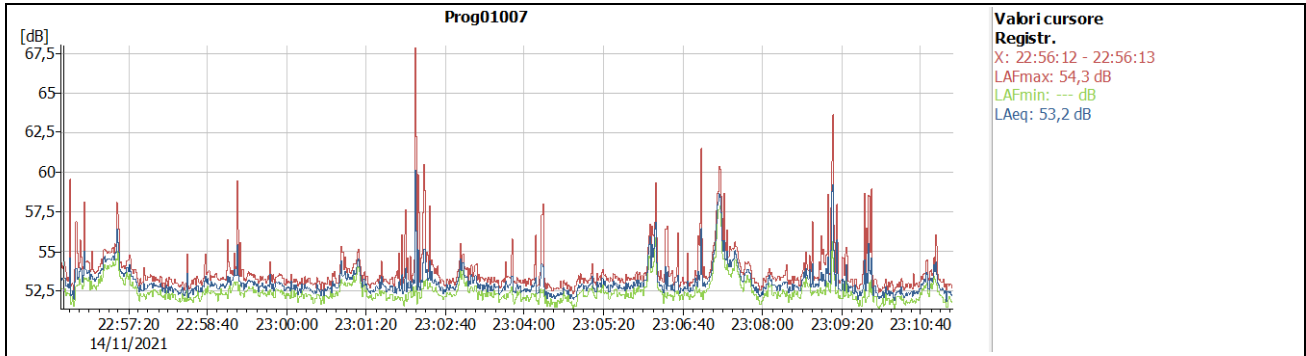
ID MISURA	PUNTO DI MISURA	PERIODO	RUMORE	ORA MISURA	DURATA MISURA (min)	LAeq dB(A)
Prog01002	P2	DIURNO	RESIDUO	18:34	16:09	53.4



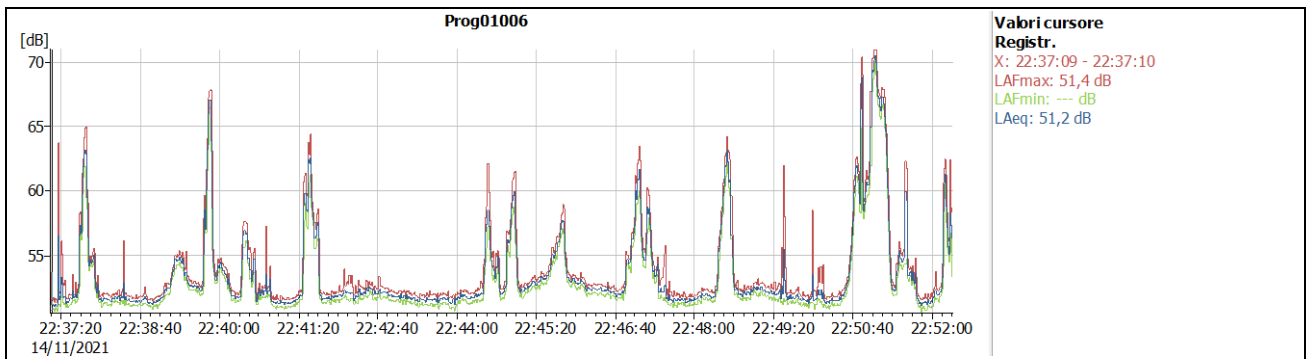
ID MISURA	PUNTO DI MISURA	PERIODO	RUMORE	ORA MISURA	DURATA MISURA (min)	LAeq dB(A)
Prog01003	P3	DIURNO	RESIDUO	18:57	15:33	59.6



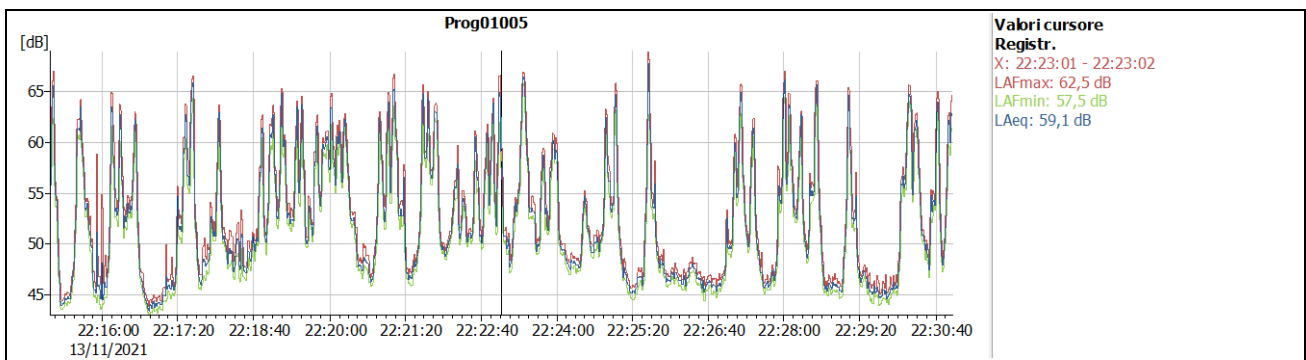
ID MISURA	PUNTO DI MISURA	PERIODO	RUMORE	ORA MISURA	DURATA MISURA (min)	LA <sub>eq</sub> dB(A)
Prog01007	P1	NOTTURNO	RESIDUO	22:56	15:00	53.2



ID MISURA	PUNTO DI MISURA	PERIODO	RUMORE	ORA MISURA	DURATA MISURA (min)	LA <sub>eq</sub> dB(A)
Prog01006	P2	NOTTURNO	RESIDUO	22:37	15:12	55.9



ID MISURA	PUNTO DI MISURA	PERIODO	RUMORE	ORA MISURA	DURATA MISURA (min)	LA <sub>eq</sub> dB(A)
Prog01005	P3	NOTTURNO	RESIDUO	22:15	15:53	56.4



La ricostruzione del clima acustico ante operam viene supportata dall'applicazione di un modello previsionale che implementa la ISO9613-2. Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- $L_p$  : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- $L_w$  : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- $D$  : indice di direttività della sorgente w (dB)
- $A$  : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- $A_{div}$  : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{atm}$  : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- $A_{gr}$  : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- $A_{bar}$  : attenuazione dovuta alle barriere
- $A_{misc}$  : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0.1(L_p(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

- n : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- $A_f$  ; indica il coefficiente della curva ponderata A

La caratterizzazione acustica ante operam misurata presenta un valore minimo di circa 53.4 dB(A) diurni e 55.9 dB(A) notturni: tali valori vengono verificati nella postazione di lavoro P2 maggiormente prossima alla cabina di trasformazione.

Si riporta nella immagini di seguito (immagine 8 e immagine 9) la modellizzazione della diffusione del rumore considerando il solo contributo del traffico veicolare durante il periodo diurno e notturno. Allo stesso modo viene calcolato il contributo dell'inserimento dei trasformatori nel punto di connessione: il risultato della modellizzazione viene riportato nell' immagine 10.



**Immagine 8. Contributo traffico veicolare al clima acustico residuo diurno****Immagine 9. Contributo traffico veicolare al clima acustico residuo notturno**



L'introduzione dei trasformatori nella posizione di progetto restituisce valori nettamente inferiori a quelli prodotti dal traffico veicolare nel periodo diurno e non produce pertanto effetti apprezzabili a livello grafico.

Si rappresentano di seguito gli effetti dell'introduzione della sorgente con il clima acustico residuo notturno in presenza di discreto traffico veicolare.



Immagine 10. Contributo trasformatore al clima acustico residuo notturno

### 4.3 Verifica del criterio differenziale

La valutazione del livello di pressione sonora in facciata ai recettori, è stabilita ipotizzando che:

- non vi siano attenuazioni da barriere e che la sommatoria delle attenuazioni sia pari a 0 (condizioni più gravose);
- il fattore di direttività sia pari a 2, ossia ci si trovi in campo libero sferico su di una superficie perfettamente riflettente; in tal caso l'indice di direttività sarà pari a  $ID = 10 \log Q = 3$ ;

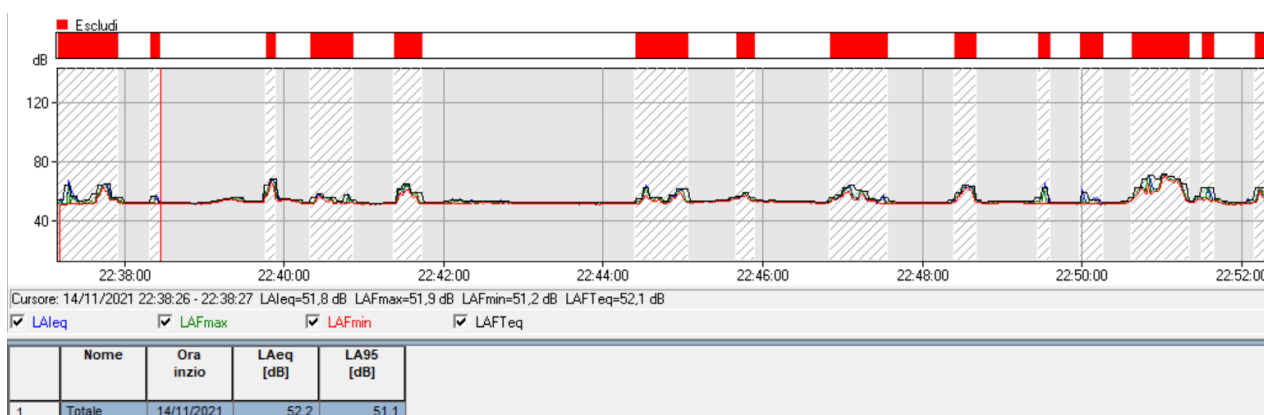
Applicando la formula di propagazione del suono in campo libero:

$$LI = Lp = LW - 20 \log r - 11 + 10 \log Q$$

si ottengono i livelli di pressione sonora emessi dall'attività in facciata al recettore.

Tali livelli, sommati al livello di rumore residuo, determinano il livello di rumore ambientale in facciata al recettore. I successivi calcoli verranno svolti considerando la distanza minima tra la sorgente di emissione ed il recettore.

Il livello di rumore residuo viene assimilato a quanto indicato nel paragrafo 4.2 ossia a circa 53,4 dBA nel periodo diurno e circa 52 dBA nel periodo notturno escludendo tutti i contributi casuali.



Valutando l'abbattimento dovuto alla distanza, e considerando quanto riscontrato per il clima acustico residuo otterremo quindi:

Periodo di riferimento	ID recettore	Distanza recettore dalla sorgente (m)	Livello pressione sonora 1 m (Leq)	Livello rumore di fondo (Lr)	Livello di rumore ambientale (La = Lw + Lr)	Indice di direttività (ID)	Attenuazioni (Ae)	Livello di pressione sonora IN FACCIATA al recettore (Lri)
DIURNO	R1	270	56	53,4	53,2	3	0	53,4
NOTTURNO	R1	270	56	52,2	52,2	3	0	53,2

I valori sopra ipotizzati non sono in grado di influenzare negativamente il rispetto del limite differenziale<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> **NOTA:** applicazione del differenziale in facciata (ipotesi di differenziale) ipotizzando che la condizione misurabile all'interno dell'ambiente abitativo (a finestre aperte) sia assimilabile a quella riproducibile in facciata. Si intende verificata l'ipotesi di applicazione del differenziale anche a finestre chiuse.

## 5. Conclusioni

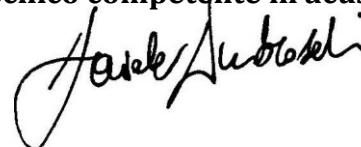
Sulla base delle risultanze dello studio si ritiene che l'esercizio dell'impianto fotovoltaico ed in particolare l'esercizio delle cabine di trasformazione sia compatibile con l'area in esame e che permetta il rispetto del limite differenziale in ambiente di vita.

Gli effetti del rumore prodotto da tali apparati svanisce a pochi metri da essi e risulta nettamente inferiore a quanto prodotto dal traffico veicolare.






Il valore prodotto da tali installazioni risulta inferiore ai valori di immissione previsti per la zona in esame.

Latina 5 Maggio 2022

**Il Tecnico competente in acustica**



## Allegato 1 – Certificato di taratura del fonometro

 <b>HOTTINGER BRÜEL &amp; KJÆR</b> The Calibration Laboratory Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark			 <b>DANAK</b> CAL Reg. No. 307 Member of EA MLA
<b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b>		No: CDK2104842	Page 1 of 12
<b>CALIBRATION OF</b>			
Sound Level Meter:	Brüel & Kjær Type 2250	No: 2739709	Id: -
Microphone:	Brüel & Kjær Type 4189	No: 2726361	
PreAmplifier:	Brüel & Kjær Type ZC-0032	No: 27099	
Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3004088	
Software version:	BZ7224 Version 4.7.6	Pattern Approval:	-
Instruction manual:	BE1712-22		
<b>CUSTOMER</b>			
	ECOLOGICA PONTINA SRL VIA GIUSTINIANO c/o Studio Marzella 04100 LATINA Latina, Italy		
<b>CALIBRATION CONDITIONS</b>			
Preconditioning:	4 hours at 23°C ± 3°C		
Environment conditions:	See actual values in sections.		
<b>SPECIFICATIONS</b>			
The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.			
<b>PROCEDURE</b>			
The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.3 - DB: 8.30) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC 61672:2013).			
<b>RESULTS</b>			
Calibration Mode: <b>Calibration as received.</b>			
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.			
Date of calibration: 2021-07-14		Date of issue: 2021-07-14	
 Rikke Hansen Calibration Technician		 Jesper Bo Vedel Approved Signatory	
Reproduction of the complete certificate is allowed. Parts of the certificate may only be reproduced after written permission.			





## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2104842

Page 2 of 12

### 1. Calibration Note

n/a

### 2. Summary

4.1. Preliminary inspection	Passed
4.2. WindScreen check	Passed
4.3. Environmental conditions, Prior to calibration	Passed
4.4. Reference information	Passed
4.5. Indication at the calibration check frequency	Passed
4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting	Passed
4.7. Self-generated noise, Microphone installed	Passed
4.8. Self-generated noise, Electrical	Passed
4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting	Passed
4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting	Passed
4.11. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting	Passed
4.12. Frequency and time weightings at 1 kHz	Passed
4.13. Long-term stability, Reference	Passed
4.14. Level linearity on the reference level range, Upper	Passed
4.15. Level linearity on the reference level range, Lower	Passed
4.16. Toneburst response, Time-weighting Fast	Passed
4.17. Toneburst response, Time-weighting Slow	Passed
4.18. Toneburst response, LAE	Passed
4.19. C-weighted peak sound level, 8 kHz	Passed
4.20. C-weighted peak sound level, 500 Hz	Passed
4.21. Overload indication	Passed
4.22. Long-term stability, 1. relative	Passed
4.23. High-level stability	Passed
4.24. Long-term stability, 2. relative	Passed
4.25. Environmental conditions, Following calibration	Passed

Conformance to a performance specification is demonstrated when the following criteria are both satisfied: (a) a measured deviation from a design goal does not exceed the applicable acceptance limit and (b) the corresponding uncertainty of measurement does not exceed the corresponding maximum-permitted uncertainty of measurement given in IEC 61672-1:2013 for the same coverage probability of 95 %.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013, for the environmental conditions under which the tests were performed.

However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013.

**3. Instruments**

	<b>Instrument</b>	<b>Inventory No.</b>
Amplifier/Divider	Brüel & Kjær, Type 3111	123111001
Generator	Brüel & Kjær, Type 3560	123560016
Voltmeter	Agilent, Type 34970A	142101026
Calibrator	Brüel & Kjær, Type 4226	124226022
Adaptor	Brüel & Kjær, Type WA-0302-B 15 pF	150503012



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2104842

Page 4 of 12

### 4. Measurements

#### 4.1. Preliminary inspection

Visually inspect instrument, and operate all relevant controls. (clause 5)

	Result
Visual inspection	OK

#### 4.2. WindScreen check

Verify automatic windscreen detection functionality if windscreen is supplied by customer. (N/A indicates that no applicable windscreen was supplied)

	Status
WindScreen	N/A

#### 4.3. Environmental conditions, Prior to calibration

Actual environmental conditions prior to calibration. (clause 7)

	Expected	Accept - Limit	Accept + Limit	Measured
				[Deg / kPa / % RH]
Air temperature	23.00	-3.00	3.00	23.10
Air pressure	101.30	-21.30	3.70	100.78
Relative humidity	50.00	-25.00	20.00	58.00

#### 4.4. Reference information

Information about reference range, level and channel. (clause 22.h + 22.m)

	Value
	[dB SPL]
Reference sound pressure level	94
Reference level range	140
Channel number	1

#### 4.5. Indication at the calibration check frequency

Measure and adjust sound level meter using the supplied calibrator. (clause 10 + 22.m)

	Expected	Measured	Uncertainty
	[dB SPL / Hz]	[dB SPL / Hz]	[dB / Hz]
Calibration check frequency (supplied calibrator)	1000.00	1000.00	1.00
Initial indication (supplied calibrator)	94.00	94.04	0.22
Adjusted indication (supplied calibrator)	94.00	93.86	0.22

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2104842

Page 5 of 12

### 4.6. Acoustical signal tests of a frequency weighting, C weighting

Frequency weightings measured acoustically with a calibrated multi-frequency sound calibrator. Averaging time is 10 seconds, and the result is the average of 2 measurements. (clause 12)

	Coupler Pressure Lc	Mic. Correction C4226	Body Influence	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref. (1st)	93.98	0.10	-0.07	93.95	93.72	-0.7	0.7	-0.23	0.25
1000Hz, Ref. (2nd)	93.98	0.10	-0.07	93.95	93.72	-0.7	0.7	-0.23	0.25
1000Hz, Ref. (Average)	93.98	0.10	-0.07	93.95	93.72	-0.7	0.7	-0.23	0.25
125.89Hz (1st)	93.96	0.00	0.00	93.60	93.68	-1.0	1.0	0.08	0.25
125.89Hz (2nd)	93.96	0.00	0.00	93.60	93.68	-1.0	1.0	0.08	0.25
125.89Hz (Average)	93.96	0.00	0.00	93.60	93.68	-1.0	1.0	0.08	0.25
7943.3Hz (1st)	93.57	2.80	-0.08	87.69	87.14	-2.5	1.5	-0.55	0.52
7943.3Hz (2nd)	93.57	2.80	-0.08	87.69	87.14	-2.5	1.5	-0.55	0.52
7943.3Hz (Average)	93.57	2.80	-0.08	87.69	87.14	-2.5	1.5	-0.55	0.52

### 4.7. Self-generated noise, Microphone installed

Self-generated noise measured with microphone submitted for periodic testing. Averaging time is 30 seconds. An anechoic chamber is used to isolate environmental noise.

The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement. (clause 11.1)

	Max	Measured	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]
A weighted	17.70	16.68	0.50

### 4.8. Self-generated noise, Electrical

Self-generated noise measured in most sensitive range, with electrical substitution for microphone, according to manufactures specifications.

The level of self-generated noise is reported for information only and is not used to assess conformance to a requirement. (clause 11.2)

	Max	Measured	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]
A weighted	13.60	12.75	0.30
C weighted	14.30	13.10	0.30
Z weighted	19.40	18.39	0.30



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2104842

Page 6 of 12

### 4.9. Electrical signal tests of frequency weightings, A weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (clause 13)

Electrical and acoustical response and body influence corrections are adjusted with the respective correction values at the reference frequency, in accordance with clause 13.6

	Input Level	Expected	Measured	Response Corr.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dBV]	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref.	-24.57	95.00	94.99	0.00	0.00	94.99	-0.5	0.5	-0.01	0.12
63.096Hz	1.63	95.00	95.07	0.00	0.07	95.14	-1.0	1.0	0.14	0.12
125.89Hz	-8.47	95.00	95.03	0.00	0.07	95.10	-1.0	1.0	0.10	0.12
251.19Hz	-15.97	95.00	94.98	0.00	0.14	95.12	-1.0	1.0	0.12	0.12
501.19Hz	-21.37	95.00	94.97	0.00	0.29	95.26	-1.0	1.0	0.26	0.12
1995.3Hz	-25.77	95.00	95.01	-0.01	-0.02	94.98	-1.0	1.0	-0.02	0.12
3981.1Hz	-25.57	95.00	95.00	-0.02	-0.02	94.96	-1.0	1.0	-0.04	0.12
7943.3Hz	-23.47	95.00	95.00	0.00	-0.01	94.99	-2.5	1.5	-0.01	0.12
15849Hz	-17.97	95.00	94.11	0.87	0.18	95.16	-16.0	2.5	0.16	0.12

### 4.10. Electrical signal tests of frequency weightings, C weighting

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (clause 13)

Electrical and acoustical response and body influence corrections are adjusted with the respective correction values at the reference frequency, in accordance with clause 13.6

	Input Level	Expected	Measured	Response Corr.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dBV]	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref.	-24.57	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
63.096Hz	-23.77	95.00	95.02	0.00	0.07	95.09	-1.0	1.0	0.09	0.12
125.89Hz	-24.37	95.00	95.05	0.00	0.07	95.12	-1.0	1.0	0.12	0.12
251.19Hz	-24.57	95.00	95.01	0.00	0.14	95.15	-1.0	1.0	0.15	0.12
501.19Hz	-24.57	95.00	95.04	0.00	0.29	95.33	-1.0	1.0	0.33	0.12
1995.3Hz	-24.37	95.00	95.04	-0.01	-0.02	95.01	-1.0	1.0	0.01	0.12
3981.1Hz	-23.77	95.00	95.01	-0.02	-0.02	94.97	-1.0	1.0	-0.03	0.12
7943.3Hz	-21.57	95.00	95.00	0.00	-0.01	94.99	-2.5	1.5	-0.01	0.12
15849Hz	-16.07	95.00	94.08	0.87	0.18	95.13	-16.0	2.5	0.13	0.12



**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104842

Page 7 of 12

**4.11. Electrical signal tests of frequency weightings, Z weighting**

Frequency response measured with electrical signal relative to level at 1 kHz in reference range. (clause 13)  
Electrical and acoustical response and body influence corrections are adjusted with the respective correction values at the reference frequency, in accordance with clause 13.6

	Input Level	Expected	Measured	Response Corr.	Body Influence	Corr. Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dBV]	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1000Hz, Ref.	-24.57	95.00	95.00	0.00	0.00	95.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
63.096Hz	-24.57	95.00	95.04	0.00	0.07	95.11	-1.0	1.0	0.11	0.12
125.89Hz	-24.57	95.00	95.02	0.00	0.07	95.09	-1.0	1.0	0.09	0.12
251.19Hz	-24.57	95.00	95.01	0.00	0.14	95.15	-1.0	1.0	0.15	0.12
501.19Hz	-24.57	95.00	95.00	0.00	0.29	95.29	-1.0	1.0	0.29	0.12
1995.3Hz	-24.57	95.00	95.01	-0.01	-0.02	94.98	-1.0	1.0	-0.02	0.12
3981.1Hz	-24.57	95.00	95.03	-0.02	-0.02	94.99	-1.0	1.0	-0.01	0.12
7943.3Hz	-24.57	95.00	95.01	0.00	-0.01	95.00	-2.5	1.5	0.00	0.12
15849Hz	-24.57	95.00	94.14	0.87	0.18	95.19	-16.0	2.5	0.19	0.12

**4.12. Frequency and time weightings at 1 kHz**

Frequency and time weighting measured at 1 kHz with electrical signal in reference range. Measured relative to A-weighted and Fast response. (clause 14)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
LAF, Ref.	94.00	94.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
LCF	94.00	94.00	-0.2	0.2	0.00	0.12
LZF	94.00	94.00	-0.2	0.2	0.00	0.12
LAS	94.00	93.97	-0.1	0.1	-0.03	0.12
LAeq	94.00	94.00	-0.1	0.1	0.00	0.12

**4.13. Long-term stability, Reference**

Long-term stability over 25 to 35 minutes, with steady 1kHz signal at reference level. (clause 15)  
Adjusting to reference level indication.

	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Timestamp	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]		[dB]
Reference	94.00	-0.5	0.5	0.00	2021-07-14 11:13:53	0.10

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104842

Page 8 of 12

**4.14. Level linearity on the reference level range, Upper**

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz until overload. (clause 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB	94.00	94.00	-0.2	0.2	0.00	0.13
99 dB	99.00	99.00	-0.8	0.8	0.00	0.13
104 dB	104.00	104.00	-0.8	0.8	0.00	0.13
109 dB	109.00	109.01	-0.8	0.8	0.01	0.13
114 dB	114.00	114.03	-0.8	0.8	0.03	0.13
119 dB	119.00	119.03	-0.8	0.8	0.03	0.13
124 dB	124.00	124.04	-0.8	0.8	0.04	0.13
129 dB	129.00	129.04	-0.8	0.8	0.04	0.13
134 dB	134.00	134.03	-0.8	0.8	0.03	0.13
135 dB	135.00	135.04	-0.8	0.8	0.04	0.13
136 dB	136.00	136.04	-0.8	0.8	0.04	0.13
137 dB	137.00	137.03	-0.8	0.8	0.03	0.13
138 dB	138.00	138.03	-0.8	0.8	0.03	0.13
139 dB	139.00	139.03	-0.8	0.8	0.03	0.13
140 dB	140.00	140.03	-0.8	0.8	0.03	0.13

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104842

Page 9 of 12

**4.15. Level linearity on the reference level range, Lower**

Level linearity in reference range, measured at 8 kHz down to lower limit, or until underrange. (clause 16)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
94 dB	94.00	94.00	-0.2	0.2	0.00	0.13
89 dB	89.00	89.00	-0.8	0.8	0.00	0.13
84 dB	84.00	84.01	-0.8	0.8	0.01	0.13
79 dB	79.00	79.01	-0.8	0.8	0.01	0.13
74 dB	74.00	74.00	-0.8	0.8	0.00	0.13
69 dB	69.00	69.01	-0.8	0.8	0.01	0.13
64 dB	64.00	64.00	-0.8	0.8	0.00	0.13
59 dB	59.00	59.00	-0.8	0.8	0.00	0.13
54 dB	54.00	54.01	-0.8	0.8	0.01	0.13
49 dB	49.00	49.01	-0.8	0.8	0.01	0.13
44 dB	44.00	44.02	-0.8	0.8	0.02	0.13
39 dB	39.00	39.03	-0.8	0.8	0.03	0.24
34 dB	34.00	34.05	-0.8	0.8	0.05	0.24
30 dB	30.00	30.08	-0.8	0.8	0.08	0.24
29 dB	29.00	29.10	-0.8	0.8	0.10	0.24
28 dB	28.00	28.14	-0.8	0.8	0.14	0.24
27 dB	27.00	27.17	-0.8	0.8	0.17	0.24
26 dB	26.00	26.24	-0.8	0.8	0.24	0.24
25 dB	25.00	25.30	-0.8	0.8	0.30	0.24

**4.16. Toneburst response, Time-weighting Fast**

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (clause 18)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
200 ms Burst	136.00	136.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
2 ms Burst	119.00	118.94	-1.5	1.0	-0.06	0.12
0.25 ms Burst	110.00	109.86	-3.0	1.0	-0.14	0.12

**4.17. Toneburst response, Time-weighting Slow**

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (clause 18)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
200 ms Burst	129.60	129.64	-0.5	0.5	0.04	0.12
2 ms Burst	110.00	110.02	-3.0	1.0	0.02	0.12



**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104842

Page 10 of 12

**4.18. Toneburst response, LAE**

Response to 4 kHz toneburst measured in reference range, relative to continuous signal. (clause 18)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	137.00	137.00	-0.5	0.5	0.00	0.12
200 ms Burst	130.00	129.99	-0.5	0.5	-0.01	0.12
2 ms Burst	110.00	109.96	-1.5	1.0	-0.04	0.12
0.25 ms Burst	101.00	100.84	-3.0	1.0	-0.16	0.12

**4.19. C-weighted peak sound level, 8 kHz**

Peak-response to a 8 kHz single-cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (clause 19)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	132.00	132.00	-0.5	0.5	0.00	0.09
Single Sine	135.40	135.48	-2.0	2.0	0.08	0.20

**4.20. C-weighted peak sound level, 500 Hz**

Peak-response to a 500 Hz half-cycle sine measured in least-sensitive range, relative to continuous signal. (clause 19)

	Expected	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous, Ref.	135.00	135.00	-0.5	0.5	0.00	0.09
Half-sine, Positive	137.40	137.12	-1.0	1.0	-0.28	0.12
Half-sine, Negative	137.40	137.12	-1.0	1.0	-0.28	0.12

**4.21. Overload indication**

Overload indication in the least sensitive range determined with a 4 kHz positive/negative half-cycle signal. (clause 20)

	Measured / Input Level	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Continuous	140.00	-0.5	0.5	0.00	0.20
Half-sine, Positive	141.20	-10.0	10.0	1.20	0.20
Half-sine, Negative	141.60	-10.0	10.0	1.60	0.20
Difference	141.60	-1.5	1.5	0.40	0.24

**4.22. Long-term stability, 1. relative**Long-term stability over 25 to 35 minutes, with steady 1kHz signal at reference level. (clause 15)  
Relative to prior adjustment to reference level indication.

	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Timestamp	Uncertainty
	[dB SPL / Min]	[dB / Min]	[dB / Min]	[dB / Min]		[dB]
Measurement	94.00	-0.1	0.1	0.00	2021-07-14 11:41:56	0.10
Time passed	28.02	0.0	35.0	28.02	0	0.00

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104842

Page 11 of 12

**4.23. High-level stability**

High-level stability over 5 minutes, with steady 1kHz signal, 1dB below upper boundary. (clause 21)

	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Uncertainty
	[dB SPL]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
High-level, Ref.	139.00	-0.5	0.5	0.00	0.10
High-level, after 5min	139.00	-0.1	0.1	0.00	0.10

**4.24. Long-term stability, 2. relative**Long-term stability over 25 to 35 minutes, with steady 1kHz signal at reference level. (clause 15)  
Relative to prior adjustment to reference level indication.

	Measured	Accept - Limit	Accept + Limit	Deviation	Timestamp	Uncertainty
	[dB SPL / Min]	[dB / Min]	[dB / Min]	[dB / Min]		[dB]
Wait	34.27	25.0	120.0	34.27	0	0.00
Measurement	94.00	-0.1	0.1	0.00	2021-07-14 11:48:55	0.10

**4.25. Environmental conditions, Following calibration**

Actual environmental conditions following calibration. (clause 7)

	Expected	Accept - Limit	Accept + Limit	Measured
				[Deg / kPa / % RH]
Air temperature	23.00	-3.00	3.00	23.10
Air pressure	101.30	-21.30	3.70	100.74
Relative humidity	50.00	-25.00	20.00	59.00

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104842

Page 12 of 12

**DANAK**

*DANAK is the national accreditation body in Denmark in compliance with EU regulation No. 765/2008.  
DANAK participates in the multilateral agreements for testing and calibration under European co-operation for Accreditation (EA) and under International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) based on peer evaluation. Accredited test reports and calibration certificates issued by laboratories accredited by DANAK are recognized cross border by members of EA and ILAC equal to test reports and calibration certificates issued by these members' accredited laboratories.  
The use of the accreditation mark on test reports and calibration certificates or reference to accreditation, documents that the service is provided as an accredited service under the company's DANAK accreditation.*

**HBK**  **HOTTINGER  
BRÜEL & KJÆR**  
 The Calibration Laboratory  
 Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2104829

Page 1 of 4

### CALIBRATION OF

Calibrator:	Brüel & Kjær Type 4231	No: 3004088 Id: -
½ Inch adaptor:	Brüel & Kjær Type UC-0210	
Pattern Approval:	PTB-1.61-4057176	

### CUSTOMER

ECOLOGICA PONTINA SRL  
 VIA GIUSTINIANO  
 c/o Studio Marzella  
 04100 LATINA  
 Latina, Italy

### CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C  
 Environment conditions: Pressure: 100.75 kPa. Humidity: 58 % RH. Temperature: 23 °C.

### SPECIFICATIONS

The Calibrator Brüel & Kjær Type 4231 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC60942:2003 Annex B Class 1. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

### PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær acoustic calibrator calibration application software Type 7794 (version 2.5) by using procedure P\_4231\_D07.

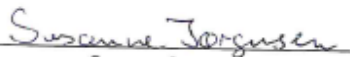
### RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$  providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2021-07-14

Date of issue: 2021-07-14

  
 Susanne Jørgensen  
 Calibration Technician

  
 Nicki Eriksen  
 Approved Signatory





## CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2104829

Page 2 of 4

### 1. Visual Inspection

Passed

### 2. Measured Values

All stated values are valid at the following environmental reference conditions:

Pressure	101.3 kPa
Temperature	23.0 °C
Relative Humidity	50.0 %

#### 2.1 Sound Pressure Levels

The sound pressure level is measured using the sound calibration comparison method.

Nominal Level [dB]	Accept Limit Lower [dB]	Accept Limit Upper [dB]	Measured Level [dB]	Measurement Uncertainty [dB]
94.00	93.89	94.11	94.02	0.09
114.00	113.89	114.11	114.01	0.09

#### 2.2 Frequency

Nominal Level [Hz]	Accept Limit Lower [Hz]	Accept Limit Upper [Hz]	Measured Frequency [Hz]	Measurement Uncertainty [Hz]
1000	990.10	1009.90	1000.00	0.10

#### 2.3 Total Distortion

Distortion mode:  TD  THD

Calibration Level [dB]	Accept Limit [%]	Measured Distortion [%]	Measurement Uncertainty [%]
94	2.25	0.38	0.25
114	2.25	0.31	0.25

Note: Acceptance limits are reduced by measurement uncertainty to assure that measured value expanded by the actual expanded uncertainty does not exceed the specified limits as stated in the standard.



**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104829

Page 3 of 4

**3. Calibration Equipment**

	<b>Instrument</b>	<b>Inventory No.</b>
Transfer Microphone	Brüel & Kjær, Type 4192-L-001	154192013
Sound Source, Reference	Brüel & Kjær, Type 4228	124228034
PULSE Analyzer	Brüel & Kjær, Type 3560	123560022

**4. Comments**

If none of the measurements is marked as Failed the following statement is valid:

As public evidence was available, from a testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests, to demonstrate that the model of sound calibrator fully conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, the sound calibrator tested is considered to conform to all the class 1 requirements of IEC 60942:2003.

**CERTIFICATE OF CALIBRATION**

No: CDK2104829

Page 4 of 4

**DANAK**

*DANAK is the national accreditation body in Denmark in compliance with EU regulation No. 765/2008.  
DANAK participates in the multilateral agreements for testing and calibration under European co-operation for Accreditation (EA) and under International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) based on peer evaluation.  
Accredited test reports and calibration certificates issued by laboratories accredited by DANAK are recognized cross border by members of EA and ILAC equal to test reports and calibration certificates issued by these members' accredited laboratories.*

*The use of the accreditation mark on test reports and calibration certificates or reference to accreditation, documents that the service is provided as an accredited service under the company's DANAK accreditation.*

## Allegato 2 – Requisiti del tecnico acustico competente

### DICHIARAZIONE DI ISCRIZIONE ALL'ALBO REGIONALE DEI TECNICI ACUSTICI COMPETENTI IN ACUSTICA

Il sottoscritto **AMBROSELLI DANIELE** nato a **FORMIA** prov (LT) il **20/10/1976** residente in **LATINA** via **PAISIELLO n. 14** iscritto all' Ordine Degli Ingegneri della Provincia di **LATINA** al n° **B16**,

**CONSAPEVOLE DELLE RESPONSABILITA' PENALI IN CUI INCORRE COLUI CHE FORNISCE DICHIARAZIONI  
MENDACI SENSI DELL'ART.46 DEL DPR 445/2000**

#### DICHIARA

- 1) di essere iscritto al n. 1024 del XIX° Elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Lazio di cui si allega copia.
- 2) di essere iscritto al n. 7127 dell'Elenco nazione dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale.

Latina 05/05/2022

firma autentica



---



## REGIONE LAZIO

**Dipartimento:** DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE E TERRITORIO  
**Direzione Regionale:** AMBIENTE  
**Area:** CONSERVAZIONE QUALITA' AMBIENTE

### DETERMINAZIONE

N. 05354 del 5 GIU 2012

Proposta n. 10691 del 31/05/2012

**Oggetto:**

Iscrizione dei Tecnici competenti in acustica ambientale nell'Elenco Regionale. Diciannovesimo (19°) Elenco.

**Proponente:**

Estensore	MAFFI LUIGI	<i>Maffi</i>
Responsabile del procedimento	SACCHETTA CECILIA	<i>Sacchetta</i>
Responsabile dell' Area	A. PALOMBO	<i>AP</i>
Direttore Regionale	G. TANZI	<i>Tanzi</i>
Direttore Dipartimento	L. FEGATELLI	
Protocollo Invio		
Firma di Concerto		



COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE



Richiesta di pubblicazione sul BUR: SI

COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE**IL DIRETTORE DELLA DIREZIONE REGIONALE AMBIENTE**

Su proposta del Dirigente dell'Area Conservazione Qualità Ambiente;

VISTA la l.r. 18 febbraio 2002 n. 6 e successive modificazioni inerente la disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio della Regione Lazio, nonché disposizioni riguardanti la dirigenza ed il personale regionale;

VISTO il R. R. 6 settembre 2002 n. 1 "Regolamento di organizzazione degli uffici e dei servizi della Giunta regionale" e successive modificazioni;

VISTA la D.G.R. 15 ottobre 2010 n. 447 con la quale è stato conferito l'incarico di Direttore del Dipartimento "Istituzionale e Territorio" al Dott. Luca Fegatelli;

VISTA la D.G.R. 24 luglio 2010 n. 336 con la quale è stato conferito all'Ing. Giuseppe Tanzi l'incarico di Direttore della Direzione Regionale Ambiente;

VISTO l'Atto di Organizzazione n. A6208 del 20.6.2011 che delega al Direttore della Direzione Ambiente il potere di adottare determinazioni dirigenziali in materia di inquinamento acustico (L. 447/95; L.R. 18/01): redazione ed aggiornamento elenco tecnici competenti in acustica;

VISTA la Legge quadro sull'inquinamento acustico, L. 26 ottobre 1995 n. 447 ed in particolare l'art. 2 che definisce la figura professionale del tecnico competente in acustica ambientale;

PREMESSO che alla Regione compete redigere l'Elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale;

PRESO ATTO che il Ministero Ambiente ha emanato il D.P.C.M. 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica ambientale" e per il quale la Conferenza Stato-Regioni aveva espresso intesa nella seduta del 31/07/97, approvando il relativo verbale nel corso della seduta dell'11/09/97;

VISTO l'art. 20 della L.R. n. 18 del 3 agosto 2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio";

VISTA la D.G.R. n. 934 dell'8.11.2005 relativa alle disposizioni, previste dal D.P.C.M. 31 marzo 1998, per l'iscrizione all'elenco generale regionale dei tecnici competenti in acustica di cui all'art. 2 della L. 447/95 e successive modificazioni ed integrazioni;

VISTA la Determinazione del Direttore Regionale n° 1367 del 28.03.2007 che definisce i criteri e le modalità per la valutazione dei requisiti necessari al riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;

DATO ATTO che è stata effettuata una istruttoria delle istanze pervenute alla Regione Lazio, dall'Ufficio competente della Direzione Regionale Ambiente avvalendosi del supporto tecnico di ARPA LAZIO così come previsto dalla sopracitata D.G.R. n. 934 dell'8.11.2005;

CONSIDERATO che l'iscrizione all'Elenco dei Tecnici competenti in acustica ambientale è effettuata dalla Regione Lazio sulla base della documentazione presentata dagli interessati, ai sensi della normativa vigente;

VISTO il D.Lgs. 30 giugno 2003 n. 196 e s.m.i. "Codice in materia di protezione dei dati personali";

VISTO l'Allegato "Diciannovesimo Elenco" che costituisce parte integrante del presente provvedimento nel quale sono elencati i nominativi di coloro che hanno avanzato alla Regione Lazio domanda, corredata della relativa documentazione, per il riconoscimento di Tecnico competente in acustica ambientale e per i quali l'istruttoria è risultata positiva, anche a seguito di presentazione della integrazione della documentazione;

CONSIDERATO che prima della notifica formale ad personam del presente provvedimento gli interessati, in possesso dei requisiti di legge ed inseriti nell'Elenco, dovranno assolvere agli obblighi previsti dalla normativa vigente in materia di bollo, L. 23 agosto 1988 n. 370 ed art. 3 del D.P.R. 26 ottobre 1972 n. 642 e succ. mod.;



CONSIDERATO che detto riconoscimento non costituisce attestazione dell'abilità professionale dei richiedenti, ma è effettuato sulla base di quanto dichiarato e della documentazione presentata;

DETERMINA

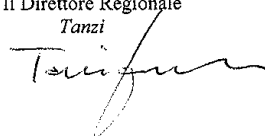
Per le motivazioni indicate in premessa e che qui si intendono integralmente riportate:

- 1) di iscrivere nell'Elenco Regionale dei "Tecnici competenti in acustica ambientale", ai sensi dell'art.2 – commi 6 e 7 della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" al numero d'ordine specificato, coloro i quali sono compresi nell'allegato "Diciannovesimo Elenco", che è parte integrante della presente determinazione;
- 2) di condizionare e subordinare tale riconoscimento formale alla consegna, da parte degli interessati, del valore bollato, all'atto della notifica ad personam della presente determinazione secondo quanto enunciato in premessa;
- 3) di richiedere agli interessati, ai sensi dell D.Lgs. 30 giugno 2003 n. 196 succ. mod. ed int. "Codice in materia di protezione dei dati personali", l'autorizzazione all' utilizzazione dei dati personali per le finalità della L. 447/95 e s.m.i..

La presente determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lazio.

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso giurisdizionale innanzi al Tribunale Amministrativo Regionale del Lazio nel termine di giorni 60 (sessanta), ovvero, ricorso straordinario al Capo dello Stato entro il termine di giorni 120 (centoventi).

Il Direttore Regionale  
Tanzi



COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE



**TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE – 19° ELENCO**

Cognome	Nome	Data di nascita	Titolo di studio		Numero d'ordine
			Diploma	Laurea	
Ambroselli	Daniele	20/10/1976		Ing. Amb. Territ.	1024
Ballini	Paolo	23/06/1982		Tecn. Prev. Amb.	1025
Bencivenga	Ilaria	14/08/1972		Chimica	1026
Canè	Valeria	19/02/1977		Ing. Amb. Territ.	1027
Cappelli	Alessandra	23/09/1979		Ing. Amb. Territ.	1028
Capuani	Cristian	02/09/1973		Architettura	1029
Ceccalupo	Francesco	02/07/1971		Ingegneria Mecc.	1030
Di Lonardo	Maria Chiara	09/11/1984		Ing. Amb. Territ.	1031
Giuliani	Matteo	22/06/1984		Ing. Amb. Territ.	1032
Grigolato	Claudio	31/08/1984	Perito Agrario		1033
Marchi	Simone	16/07/1981		Tecn. Prev. Amb.	1034
Mariani	Michelangelo	25/07/1978		Ing. Amb. Territ.	1035
Martinelli	Stefano	21/09/1976		Ing. Amb. Territ.	1036
Mattacchioni	Antonio	21/06/1977		Ingegneria Elettr.	1037
Mori	Daniilo	30/07/1977		Ingegneria Mecc.	1038
Notini	Carlo	08/10/1963		Fisica	1039
Papa	Mario	31/05/1957		Ingegneria Civile	1040
Rambaldi	Chiara	30/11/1979		Ing. Amb. Territ.	1041
Roccatani	Enrico	05/02/1977		Ingegneria Civile	1042
Scarpellino	Sergio	05/05/1970		Ingegneria Elettr.	1043
Sisi	Emanuele	13/02/1985		Tecn. Prev. Amb.	1044
Tisei	Giovanni	05/09/1980		Scienze Naturali	1045
Tramet	Mirko	26/08/1977		Ing. Amb. Territ.	1046



COPIA CONFORME  
ALL'ORIGINALE

