

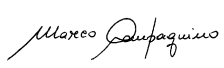


<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 1 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

# TERMINALE DI PORTO TORRES

## Studio Previsionale di Impatto Acustico (Esercizio)

		 			
00	Emissione finale/per Enti	RINA Consulting A. Binotti – M. Bonetti – M. Morelli	Rina Consulting	Cristina Belloni	25/11/2022
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 2 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>4</b>
<b>1 GENERALITA'</b>	<b>6</b>
1.1 Inquadramento Generale	6
<b>2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO</b>	<b>8</b>
2.1 Caratteristiche dell'area di studio	9
2.2 Caratteristiche delle aree circostanti	9
<b>3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b>	<b>10</b>
3.1 Descrizione Generale	10
3.2 Criteri Localizzativi	11
<b>4 RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI</b>	<b>13</b>
4.1 Classificazione acustica	15
4.2 Limiti previsti dal criterio differenziale	19
<b>5 RICETTORI RAPPRESENTATIVI</b>	<b>20</b>
<b>6 METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO</b>	<b>24</b>
<b>7 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM</b>	<b>25</b>
<b>8 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE</b>	<b>27</b>
<b>9 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE</b>	<b>28</b>
<b>10 PREVISIONE DI IMPATTO</b>	<b>31</b>
10.1 Primo step	31
10.2 Secondo step	32
10.3 Terzo step	32
<b>11 CONFRONTO CON I LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI</b>	<b>34</b>
11.1 Limiti di immissione	34
11.2 Limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale)	34
11.3 Conclusioni	35
11.4 Condizioni di validità della simulazione d'impatto acustico	36

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 3 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

### LISTA DEGLI ALLEGATI

**ALLEGATO 1:** MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE (A 4 M DAL SUOLO)

**ALLEGATO 2:** PLANIMETRIA SORGENTI PRINCIPALI DI EMISSIONI SONORE (DOC. NO. 001-ZB-D-85002)

### APPENDICE

**APPENDICE 1:** DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

**APPENDICE 2:** NORMATIVA DI RIFERIMENTO

**APPENDICE 3:** MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM (111 PAGINE)

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 4 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

#### LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1:	Limiti acustici di zona.....	18
Tabella 4.2:	Limiti d'immissione differenziali.....	19
Tabella 7.1:	Sintesi campagna rumore ante operam 18 -19 agosto 2022.....	25
Tabella 8.1:	Valori meteorologici di riferimento .....	27
Tabella 9.1:	Principali sorgenti sonore.....	28
Tabella 10.1:	Emissioni futuro Terminale di Porto Torres.....	32
Tabella 10.2:	Clima acustico futuro.....	32
Tabella 10.3:	Clima acustico futuro, massimo disturbo .....	33
Tabella 11.1:	<i>Clima acustico futuro e limiti di immissione di zona .....</i>	<i>34</i>
Tabella 11.2:	<i>Clima acustico futuro quando il rumore residuo è più basso e limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale).....</i>	<i>35</i>

#### LISTA DELLE FIGURE

Figura 2.1:	Inquadramento territoriale.....	8
Figura 4.1:	Stralcio Classificazione Acustica di Porto Torres .....	16
Figura 4.2:	Riferimento Tavola della Classificazione Acustica .....	16
Figura 4.3:	Legenda Classificazione Acustica.....	17
Figura 5.1:	Punti di misura.....	20

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 5 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

**COMMITTENTE FINALE:** SNAM RETE GAS (SRG), Piazza Santa Barbara 7, San Donato Milanese (MI).

**SITO DI PROGETTO:** Sardegna. L'area di progetto è sita all'interno del porto industriale di Porto Torres (SS). Il futuro Terminale di Porto Torres sarà ormeggiato in corrispondenza della "Banchina E-ON", attuale molo carbonifero.

**OBIETTIVO:** L'analisi riportata nelle seguenti pagine intende:

- prevedere l'impatto acustico del futuro Terminale di Porto Torres in esercizio in corrispondenza dei tre ricettori prossimi all'area di progetto, R1 – R2 – R3;
- valutare il rispetto dei limiti acustici nell'area di studio con il futuro Terminale in esercizio, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito da:
  - la Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*";
  - il D.M. 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*";
  - la disciplina regionale.

## REDAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE

Il dott. Attilio Binotti, con l'ausilio della dott.ssa Mariacristina Bonetti, ha curato la presente relazione. Maurizio Morelli ha verificato il documento.

I tecnici competenti in acustica ambientale (TCA) sono qualificati:

<b>Dott. Attilio Binotti</b>	<b>Maurizio Morelli</b>
Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010
Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018
CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono-Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018	
Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013	

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 6 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Inquadramento Generale

La Società Snam Rete Gas ("SRG"), società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Snam S.p.A ("Snam"), una delle principali società di infrastrutture energetiche e principale TSO (Transport System Operator - gestore del sistema di trasporto gas) in ambito europeo, intende allestire nel porto di Porto Torres un terminale di rigassificazione su un mezzo navale permanentemente ormeggiato ("Terminale") per consentire:

- Lo stoccaggio e la vaporizzazione di gas naturale liquefatto (GNL) per il suo trasferimento nella rete di trasporto di gas naturale a terra che sarà realizzata da Enura SpA, società soggetta anch'essa all'attività di direzione e coordinamento di Snam;
- Servizi di Small Scale LNG attraverso la distribuzione di GNL con apposite navi metaniere "bunkering vessels".

In particolare, il Terminale sarà costituito da una unità navale di stoccaggio e rigassificazione flottante (*Floating Storage Regasification Unit* o "FSRU") di tipo chiatte con una capacità di stoccaggio di circa 25.000 m<sup>3</sup> di GNL e una capacità di rigassificazione nominale di circa 170.000 Sm<sup>3</sup>/h. La FSRU sarà permanentemente ormeggiata lungo l'attuale molo carbonifero (Banchina E-ON) del porto industriale di Porto Torres (SS).

Il progetto è parte integrante del più ampio progetto di "Collegamento Virtuale" (o "Virtual Pipeline") per l'approvvigionamento di gas naturale alla Sardegna, che Snam, in qualità di principale operatore di trasporto di gas naturale sul territorio nazionale, intende realizzare, anche attraverso le sue controllate e partecipate come Snam Rete Gas ed Enura, in coerenza a quanto disciplinato dall'art. 2 comma 4 e comma 5 del Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 marzo 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale numero 125 del 30 maggio 2022, avente ad oggetto "Individuazione delle opere e delle infrastrutture necessarie al phase out dell'utilizzo del carbone in Sardegna e alla decarbonizzazione dei settori industriali dell'Isola" (c.d. DPCM Sardegna).

Come indicato nell'art. 1 comma 1 del suddetto DPCM Sardegna il progetto Virtual Pipeline si inserisce nell'ambito delle iniziative mirate a sostenere il rilancio delle attività produttive nella regione Sardegna, la decarbonizzazione dei settori industriali, la transizione energetica delle attività produttive e il *phase-out* del carbone garantendo sia l'approvvigionamento di energia all'Isola a prezzi in linea con quelli del resto d'Italia che, assicurando l'attuazione degli obiettivi del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il clima).

Il progetto Virtual Pipeline include lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e di rigassificazione di GNL necessarie a garantire la fornitura di gas naturale in Sardegna mediante l'utilizzo di navi spola (metaniere di piccola taglia o c.d. "shuttle carrier") tra i terminali di rigassificazione italiani regolati ed i futuri terminali di rigassificazione da realizzare in Sardegna. Lo spostamento di volumi fisici di GNL mediante navi spola sarà del tutto analogo al trasporto di gas, anche ai fini tariffari,

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 7 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

che comunemente avviene attraverso un qualsiasi metanodotto del sistema nazionale di trasporto.

In tale contesto, gli *shipper* operanti nel sistema di trasporto gas nazionale potranno rendere disponibili volumi di gas in un qualsiasi punto di ingresso del sistema o al c.d. Punto di Scambio Virtuale (PSV), richiedendone a Snam Rete Gas la riconsegna in un punto di uscita in Sardegna. In questo modo, volumi di GNL immessi nel sistema presso i terminali di stoccaggio in continente, potranno essere intercambiabili, attraverso opportuni meccanismi di “*swap*”, con equivalenti volumi di gas per i quali sia stata richiesta una riconsegna in Sardegna.

La disponibilità di gas naturale in Sardegna consentirà di avviare il processo di conversione a gas naturale di utenze civili e industriali, oggi ancora approvvigionate principalmente a carbone, olio combustibile, gasolio, GPL o aria propanata, con riduzione degli effetti sull'ambiente, dato che il gas naturale è un combustibile con basse emissioni inquinanti (annullamento sia di particolato (PM<sub>10</sub>) che di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ed una considerevole riduzione degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e, a titolo di esempio, circa -15% di CO<sub>2</sub> rispetto al gasolio).

Il Terminale di rigassificazione di Porto Torres (art. 2 comma 4, del DPCM Sardegna) sarà il principale punto di approvvigionamento di gas naturale dei bacini di consumo della Città Metropolitana di Sassari nonché del segmento industriale, ed eventualmente termoelettrico, del Nord dell'Isola.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 8 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

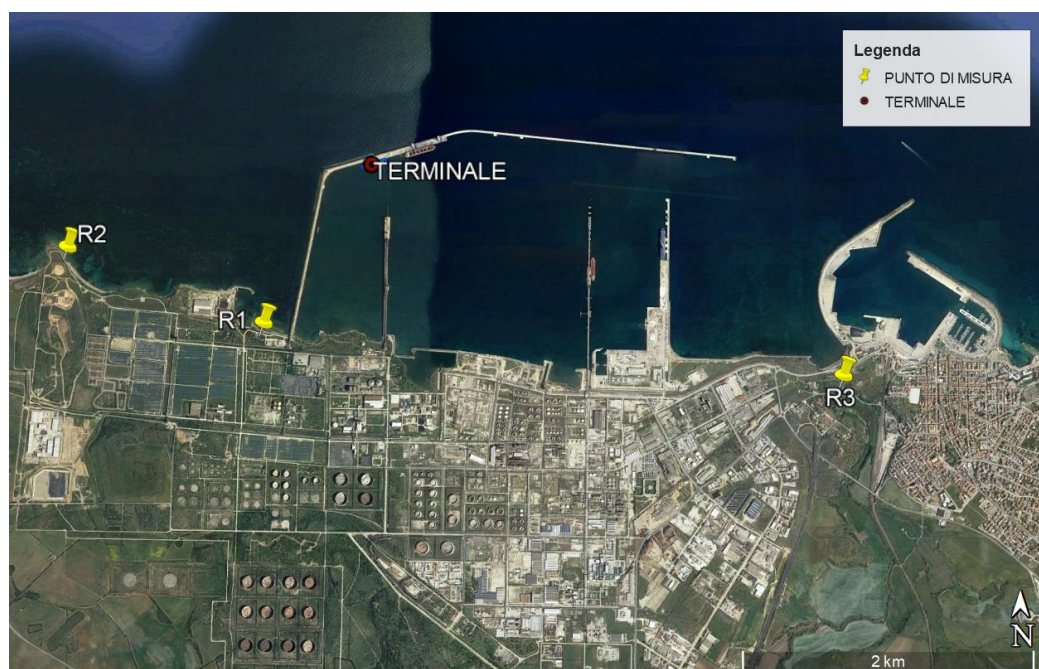
## 2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Situato a Nord Ovest della Sardegna, all'interno del Golfo dell'Asinara, il porto di Porto Torres (SS) è il secondo scalo isolano in ordine di passeggeri e merci. Considerato un "porto multipurpose", è diviso in tre aree:

- il porto civico (a sua volta suddiviso in moli di Ponente, banchina Dogana Segni e banchina Alti Fondali), destinato alle navi ro/ro passeggeri e merci e al traffico da diporto;
- il porto industriale (composto da due banchine utilizzabili per traghetti, crociere, carichi solidi ed una per liquidi), ed
- un terminale, sulla diga foranea, destinato al traffico di combustibili solidi (principalmente carbone) e liquidi (olio combustibile).

In *Figura 2.1* si riporta l'inquadramento dell'area di studio con:

- l'indicazione del futuro Terminale di Porto Torres (pallino rosso) e
- l'ubicazione dei punti di misura (R1 – R2 – R3), dove, ad agosto 2022, è stata eseguita la campagna di monitoraggio acustico *ante operam* (segnaposto gialli).



*Figura 2.1: Inquadramento territoriale*



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 9 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 2.1 Caratteristiche dell'area di studio

- **Superficie area Terminale:** marittima;
- **Superficie area di studio:** prevalentemente pianeggiante. La morfologia del territorio di Porto Torres presenta le caratteristiche climatiche tipiche della Nurra contraddistinta da aree agricole pianeggianti, fatta eccezione di alcuni colli;
- **Latitudine:** 40°51'2.18"N;
- **Longitudine:** 8°21'16.17"E.

## 2.2 Caratteristiche delle aree circostanti

L'area del futuro Terminale confina con:

<b>a Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> </ul>
<b>a Est</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> <li>• le banchine del porto industriale a circa 1,5 km</li> <li>• in direzione Sud Est, a circa 3,5 km, le prime abitazioni dell'abitato di Porto Torres</li> </ul>
<b>a Sud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> <li>• polo industriale di Porto Torres che si estende per oltre 2,5 km fino alla SP34</li> <li>• oltre di essa delle aree agricole</li> </ul>
<b>a Ovest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> <li>• in direzione Sud Ovest, a circa 3,5 km, la centrale a carbone di Fiume Santo</li> <li>• oltre di essa delle aree balneari</li> </ul>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 10 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

### 3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Di seguito si riporta una breve descrizione generale ed i principali criteri localizzativi relativi al progetto.

#### 3.1 Descrizione Generale

Il nuovo Terminale prevede l'attracco permanente di una unità di stoccaggio e rigassificazione flottante (FSRU) di tipo *barge*, sprovvista di mezzi di propulsioni propri, all'interno del porto industriale di Porto Torres nonché i lavori impiantistici, civili e marittimi di adeguamento della relativa banchina di ormeggio fino al limite di batteria con la condotta di distribuzione di gas naturale che porterà il gas alle utenze industriali e civili del nord Sardegna.

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere cargo (*Shuttle Carrier o Bunkering Vessel*) le quali attraccheranno alla FSRU in configurazione *ship-to ship* (STS) e convoglieranno il GNL contenuto nei propri serbatoi fino ai serbatoi della FSRU.

Il progetto del terminale di Porto Torres è costituito da:

- una unità FSRU (*Floating Storage and Regasification Unit*);
- impianti e attrezzature da realizzarsi sulla Banchina E-ON esistente.

Il GNL sarà principalmente utilizzato per le operazioni di:

- Rigassificazione ed invio di gas naturale alle utenze;
- *Reloading* di GNL verso *bunkering vessel*.

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione sarà installato a bordo della FSRU e prevede i seguenti sistemi:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola alla FSRU;
- Sistema di carico GNL alle navi metaniere "*bunkering vessel*";
- Sistema di stoccaggio GNL, con capacità nominale di 25.000 m<sup>3</sup>;
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG;
- Sistema acqua mare/acqua glicole;
- Sistemi ausiliari.

La FSRU è allestita con tutti i sistemi di controllo, sicurezza ed antincendio.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 11 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

L'impianto di ricezione banchina è costituito dai seguenti sistemi principali:

- Sistema di trasferimento del GNL dalla FSRU alla banchina attraverso dei bracci di scarico per l'invio del gas nella rete di distribuzione;
- Locale elettro-strumentale per il controllo dei sistemi in banchina alimentato da un cavo di media tensione proveniente dalla cabina ENEL posizionata alla radice del molo;
- Sistema antincendio costituito da un package cabinato all'interno del quale si trovano una motopompa diesel e un'elettropompa per garantire un sistema indipendente alla banchina; tale sistema alimenta due monitori collocati in maniera simmetrica rispetto ai bracci di scarico ad una distanza di circa 15 metri;
- Sistema ormeggio assicurato da alcune bitte esistenti e da tre nuove bricole situate a ovest rispetto alla FSRU.

In banchina è attualmente presente un edificio, posizionato a nord del confine del Terminale oggetto del presente progetto.

Prima dell'inizio dei lavori, l'edificio sarà dismesso previa ricollocazione in modo da garantire la sicurezza del personale e il rispetto della compatibilità territoriale secondo il D.M. 9/05/2001.

La nuova posizione (da definire al di fuori del presente progetto) garantirà l'attuale funzionalità dell'edificio, fuori dal raggio di influenza del presente progetto sia dal punto di vista delle valutazioni di sicurezza che dal punto di vista di eventuali aspetti ambientali.

### 3.2 Criteri Localizzativi

Il progetto in esame sarà localizzato all'interno del porto industriale di Porto Torres in corrispondenza dell'attuale Diga foranea in concessione per sbarco carbone (Banchina E-ON) a cui attraccano le navi che approvvigionano la vicina centrale elettrica Fiume Santo S.p.A.<sup>1</sup>.

Il porto industriale di Porto Torres è classificato in Categoria II e Classe I secondo la legge italiana n. 84 (del 28 gennaio 1994)

Il progetto rientra completamente all'interno dell'area industriale di Porto Torres. Tutta l'area dispone dei servizi infrastrutturali di base, come approvvigionamento di acqua potabile e industriale, rete viaria interna, illuminazione, cabina primaria dell'Enel e reti telematiche.

Nell'agglomerato è presente un depuratore che tratta e smaltisce i reflui della totalità degli impianti produttivi dell'area.

L'area di progetto è inoltre localizzata nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres.

In aggiunta, il sito di Porto Torres, identificato come sito di localizzazione di un terminale di rigassificazione dal DPCM 29 marzo 2022, risulta particolarmente favorevole allo sviluppo delle attività del Terminale per le seguenti caratteristiche:

<sup>1</sup> Centrale elettrica EP Produzione, società italiana di generazione elettrica del Gruppo ceco EPH.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 12 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

- Presenza di un'area di approdo protetta dalla presenza di un robusto frangiflutti;
- Posizione favorevole dell'area portuale per lo smistamento dei carichi di GNL, in quanto allocata in modo baricentrico rispetto al Mediterraneo occidentale;
- La batimetria risulta adatta alla movimentazione di grandi metaniere, e l'ampio bacino permette di svolgere le manovre in sicurezza;
- Presenza di un ridotto traffico navale nel porto industriale;
- Distanza ragguardevole dalle aree residenziali circostanti (circa 3 km);
- Riutilizzo di un'area industriale parzialmente dismessa;
- Possibilità di sinergie con i servizi del sito petrolchimico;

L'opera è concepita allo scopo di servire rapidamente il crescente mercato gas della Sardegna attraverso una fornitura fasata del gas rigassificato che segua lo sviluppo delle infrastrutture di trasmissione e distribuzione del metano e permetta la distribuzione di GNL nelle principali aree di consumo, industriali e residenziali.

***Le caratteristiche delle opere di progetto e la descrizione del processo produttivo sono descritti in modo dettagliato nei documenti del SIA che accompagnano il progetto.***

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 13 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

#### 4 RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 “*Legge Quadro sull’inquinamento acustico*”.

L’ articolo 8 del D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 pubblicato in Gazzetta Ufficiale il 4 aprile 2017 istituisce una commissione che ha il compito di:

- a) recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;
- b) definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;
- c) coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;
- d) modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;
- e) aggiornamento dei decreti attuativi della legge.

La mancata approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla direttiva 2002/49/CE, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore.

Il D.M. 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*” stabilisce, al momento, le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 “*Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372*” chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori<sup>2</sup>.

Di seguito la definizione dei limiti acustici che la sorgente specifica<sup>3</sup> deve rispettare in ambiente esterno e abitativo.

<sup>2</sup> Si definisce ricettore: 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 ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

<sup>3</sup> Sorgente specifica “sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico”, vedi Decreto Ministeriale del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> <b>Porto Torres (SS)</b>	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	<b>Fg. 14 di 165</b>	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

- **Valore limite assoluto d'immissione<sup>4</sup>:** valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- **Valore limite d'emissione<sup>5</sup>:** più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame;
- **Valore limite differenziale d'immissione:** valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>6</sup>, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>7</sup> e quella residua<sup>8</sup>, in ambiente abitativo<sup>9</sup>, non debba superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Di seguito si riportano invece le prescrizioni della L. 447/95 in materia di previsione di impatto acustico:

- L'art. 8 comma 1 della "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione;
- Con *Delib. G.R. 8 luglio 2005, n. 30/9 Criteri e linee-guida sull'inquinamento acustico (art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 legge-quadro) (B.U. Sardegna 21 ottobre 2005, n. 32, supplemento straordinario n. 14) e Delib. G.R. del 14*

<sup>4</sup> I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all'ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

<sup>5</sup> In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

<sup>6</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'ambiente abitativo come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

<sup>7</sup> Rumore ambientale: 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 TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

<sup>8</sup> Rumore residuo: 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.

<sup>9</sup> Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale, durante il monitoraggio post operam, sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 15 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

novembre 2008 n. 62/9 *Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale*<sup>10</sup> sono stati disciplinati i criteri e le procedure per la redazione della documentazione di impatto acustico e di valutazione del clima acustico. Nella redazione del presente documento si farà quindi riferimento alla disciplina regionale e alla normativa nazionale;

- Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447, contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti;
- La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 c. 1 lettera d) e lettera g). L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di Classificazione Acustica che fissi limiti per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

#### 4.1 Classificazione acustica

L'area di progetto, le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine sono site interamente nel territorio comunale di Porto Torres dotato di Piano di Classificazione Acustica<sup>11</sup> secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995 n.447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*".

<sup>10</sup> In Sardegna, in mancanza di una legge regionale, sono state emanate deliberazioni che hanno definito criteri e linee guida in materia di inquinamento acustico. FONTE: [13 Rumore Finale 2019.pdf \(isprambiente.gov.it\)](#)

<sup>11</sup> La classificazione acustica vigente, approvata con Deliberazione del Commissario Straordinario con i Poteri del Consiglio Comunale n.16 del 27.05.2015, è disponibile sul sito del Comune di Porto Torres al link [Approvazione e adozione definitiva del piano di classificazione acustica ai sensi dell'art.6 legge 26 ottobre 1995 n. 447 | Comune di Porto Torres \(porto-torres.ss.it\)](#)



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 16 di 165	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

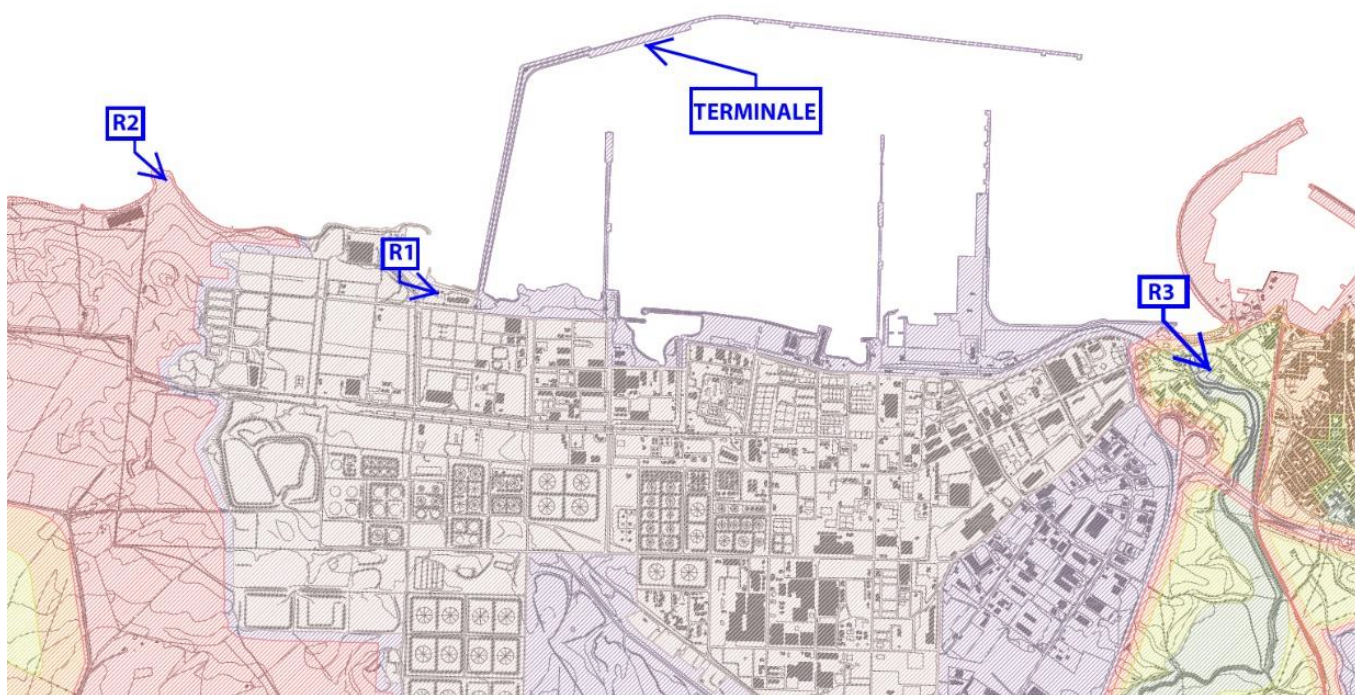



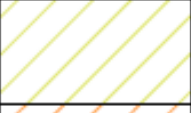

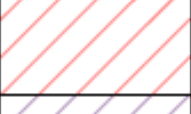


Figura 4.1: Stralcio Classificazione Acustica di Porto Torres



Figura 4.2: Riferimento Tavola della Classificazione Acustica

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 17 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

	<b>CLASSE I</b> Aree particolarmente protette
	<b>CLASSE II</b> Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	<b>CLASSE III</b> Aree di tipo misto
	<b>CLASSE IV</b> Aree di intensa attività umana
	<b>CLASSE V</b> Aree prevalentemente industriali
	<b>CLASSE VI</b> Aree esclusivamente industriali



#### CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA







CLASSE	DESCRIZIONE	Definitivo SIMBOLO
Classe I	Rientrano in questa classe le 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.	
Classe II	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	
Classe III	Sono comprese le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operative; aree portuali a carattere turistico.	
Classe IV	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	
Classe V	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Appartengono a questa classe le aree di decentramento delle attività produttive, inserite nel Piano Regolatore Generale (P.R.G.) a tutela delle zone più densamente abitate e periferiche.	
Classe VI	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. In queste aree l'assenza di insediamenti abitativi non va interpretata alla lettera: si ammette infatti la presenza di abitazioni occupate da personale con funzioni di custodia e per esse, allo scopo di proteggere adeguatamente le persone, si dovranno disporre eventualmente degli interventi di isolamento acustico.	

Figura 4.3: Legenda Classificazione Acustica

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 18 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

La Classificazione Acustica comunale ha attribuito:

- la *Classe V, aree prevalentemente industriali* alla “Banchina E-ON” presso la quale sarà ormeggiata il futuro Terminale di Porto Torres;
- la *Classe VI, aree esclusivamente industriali* al ricettore R1 (area cantiere navale prossimo al pontile);
- la *Classe IV, aree di intensa attività umana* al ricettore R2 (area costiera di Fiume Santo);
- la *Classe I, aree particolarmente protette* al ricettore R3 (area fociva del Rio Mannu caratterizzata dalla presenza dei primi edifici residenziali di Porto Torres, esterni all’area del polo portuale/industriale, e di un sito archeologico). L’area è divisa tra le classi I e II (vedi *Figura 4.1*), in via conservativa, verrà considerata la classe più bassa.

Nella tabella seguente si espongono i limiti acustici, vigenti, ai ricettori (questi ultimi sono descritti al successivo *Capitolo 5*, al quale si rimanda per maggiori dettagli).

Tabella 4.1: Limiti acustici di zona

<b>R1</b> <b>COORDINATE: 40°50'23.05"N - 8°20'42.67"E</b> <b>DISTANZA DAL TERMINALE: 1,35 KM</b>	<b>CLASSE VI</b> <b>(SESTA)</b>	
	<b>PERIODO DIURNO</b> <b>06:00-22:00</b>	<b>PERIODO NOTTURNO</b> <b>22:00-06:00</b>
Limiti di immissione	70	70
<b>R2</b> <b>COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E</b> <b>DISTANZA DAL TERMINALE: 2,19 KM</b>	<b>CLASSE IV</b> <b>(QUARTA)</b>	
	<b>PERIODO DIURNO</b> <b>06:00-22:00</b>	<b>PERIODO NOTTURNO</b> <b>22:00-06:00</b>
Limiti di immissione	65	55
<b>R3</b> <b>COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E</b> <b>DISTANZA DAL TERMINALE: 2,19 KM</b>	<b>CLASSE I</b> <b>(PRIMA)</b>	
	<b>PERIODO DIURNO</b> <b>06:00-22:00</b>	<b>PERIODO NOTTURNO</b> <b>22:00-06:00</b>
Limiti di immissione	50	40

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 19 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 4.2 Limiti previsti dal criterio differenziale

Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo<sup>12</sup>, non debba superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (D.P.C.M. 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”).

Il criterio differenziale non si applica all’interno delle aree esclusivamente industriali, alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime e nei seguenti casi poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Per tali motivi, si evidenzia che:

- Al ricettore R1 il criterio differenziale non è applicabile perché sito in *Classe VI* e privo di ambienti abitativi;
- Al ricettore R2 il criterio differenziale non è applicabile perché privo di ambienti abitativi;
- Al ricettore R3 il criterio differenziale è invece applicabile perché rappresentativo delle aree residenziali prossime al punto di misura.

Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali.

Tabella 4.2: Limiti d'immissione differenziali

Ricettore	$\Delta$ fra rumorosità <i>ante operam</i> e rumorosità <i>post operam</i>	
	Periodo diurno	Periodo diurno
R3	$\Delta$ fra rumore ambientale <i>(clima acustico futuro)</i> e il rumore residuo <i>(rumorosità ante operam)</i> <b>Massimo +5 dB</b>	$\Delta$ fra rumore ambientale <i>(clima acustico futuro)</i> e il rumore residuo <i>(rumorosità ante operam)</i> <b>Massimo +3 dB</b>

<sup>12</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'**ambiente abitativo** come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 20 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 5 RICETTORI RAPPRESENTATIVI

L'indagine *ante operam*, vedi documento “*Monitoraggio acustico ante operam Terminale di Porto Torres*” in *Appendice 3*, ha interessato le aree potenzialmente frequentate da comunità o persone più vicine all'area di progetto. I rilievi acustici sono stati eseguiti il 18 e il 19 agosto 2022 nelle posizioni accessibili dal tecnico competente, TCA, previo accordo con il personale ENI<sup>13</sup>.

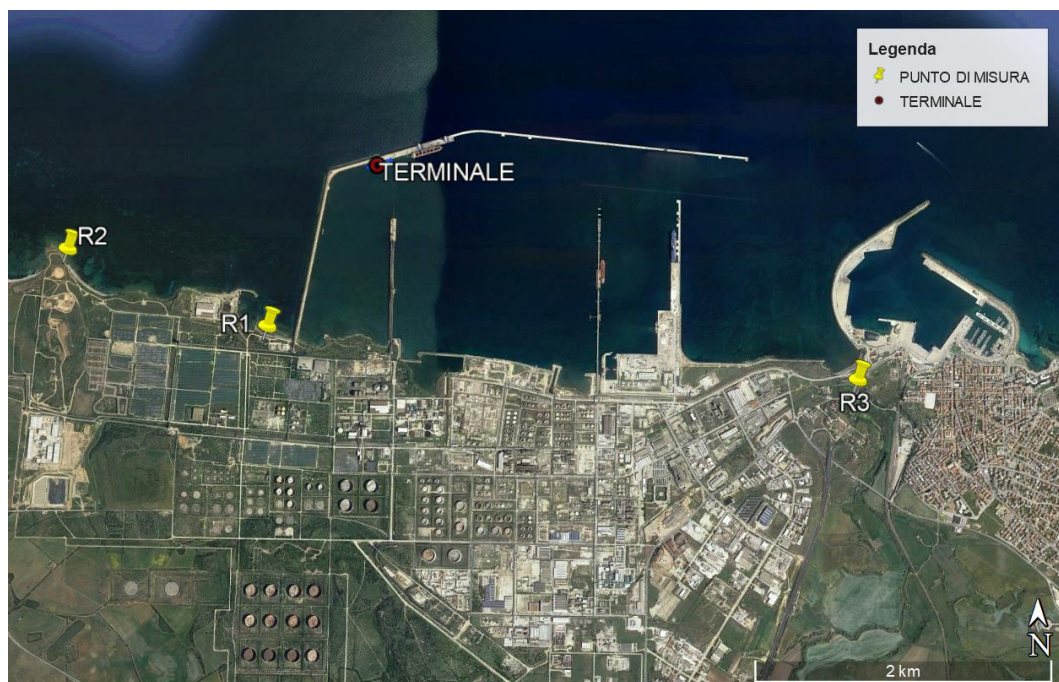


Figura 5.1: Punti di misura

I punti di misura R1 e R2 sono siti all'interno dell'area industriale/portuale frequentata esclusivamente dal personale del polo produttivo e delle ditte esterne autorizzate. Le descrizioni dei punti di misura e la reportistica fotografica sono riportate di seguito e in *Appendice 3*.

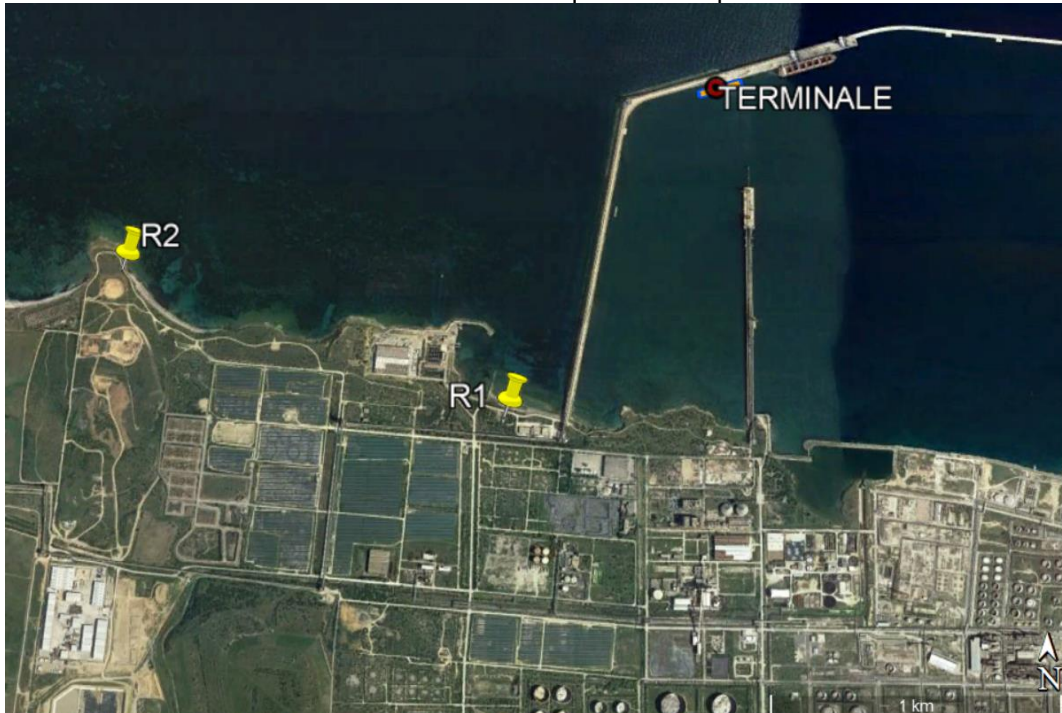
<sup>13</sup> Il polo industriale di Porto Torres si estende su 2.350 ettari circa di territorio, dei quali 1.280 di proprietà delle società del gruppo ENI. La peculiarità di questo agglomerato è data dall'accesso diretto al mare attraverso il porto industriale, la cui area di pertinenza copre attualmente una superficie di 104 ettari, oggi di competenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 21 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

**R1 – AREA PORTUALE/INDUSTRIALE DI PORTO TORRES**  
**STRADA DI ACCESSO AL PONTILE E CANTIERE NAVALE**  
**COORDINATE: 40°50'23.05"N - 8°20'42.67"E | DISTANZA DAL TERMINALE: 1,35 KM**

La misura, per integrazione continua, è stata eseguita tra il 18 e 19 agosto all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra. Il punto è rappresentativo dell'area costiera più vicina al futuro Terminale di Porto Torres e delle aree frequentate dal personale del Polo Industriale.



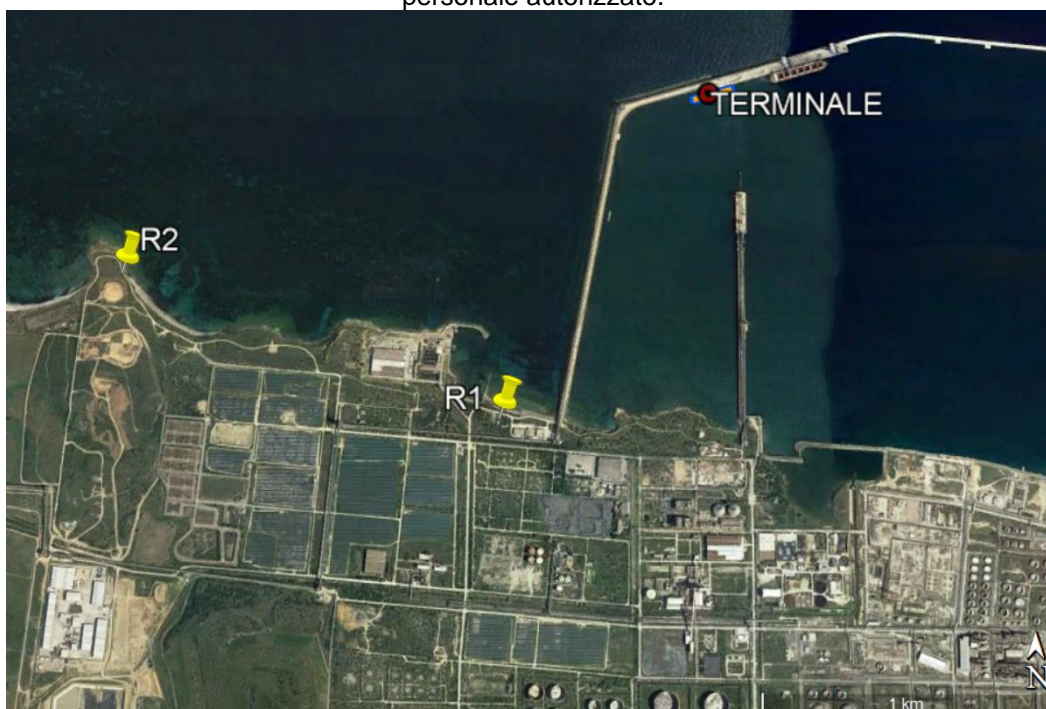


<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 22 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

**R2 – AREA COSTIERA FIUME SANTO**  
**COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E | DISTANZA DAL TERMINALE: 2,19 KM**

La misura, per integrazione continua, è stata eseguita tra il 18 e 19 agosto all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra. Il punto è rappresentativo dell'area naturale più vicina al futuro Terminale di Porto Torres benché interna all'area industriale cintata in cui può accedere solo il personale autorizzato.



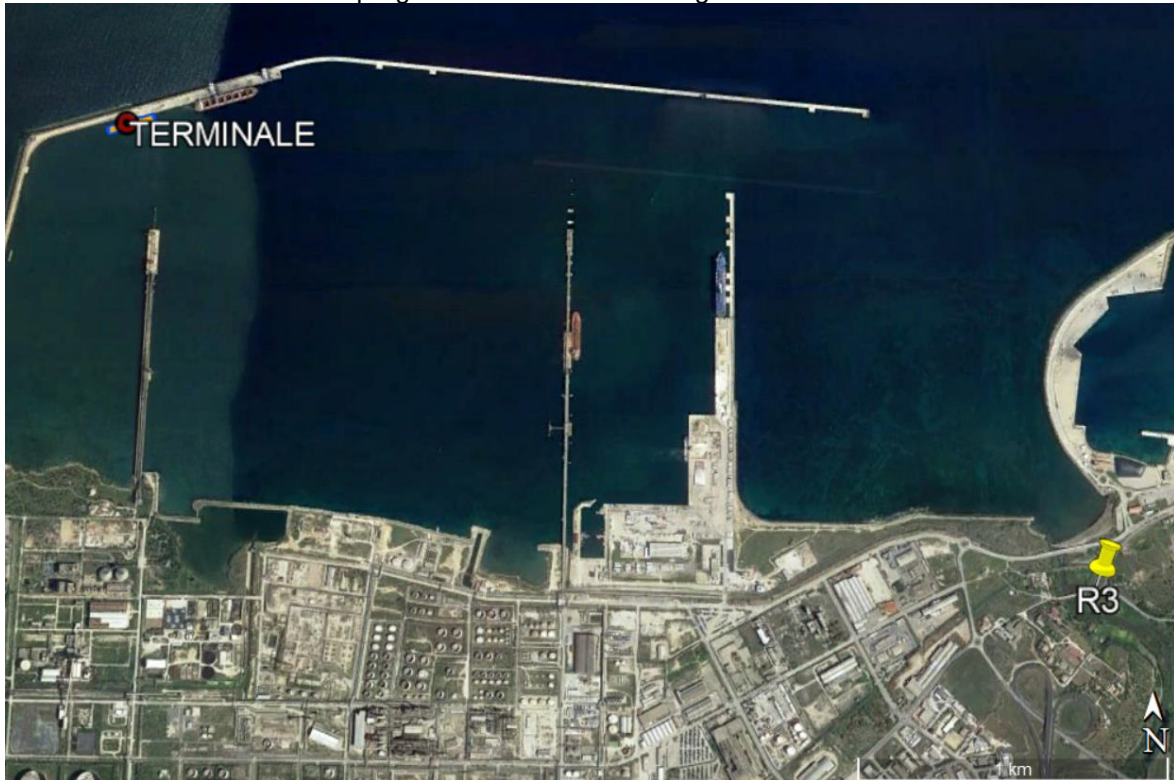


<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 23 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

**R3 – AREA FOCIVA RIO MANNU**  
**COORDINATE: 40°50'11.14"N - 8°23'35.08"E | DISTANZA DAL TERMINALE: 3,54 KM**

Le misure, a campionamento, sono state eseguite tra il 18 e 19 agosto in prossimità del tratto focivo del Rio Mannu a 1,7 m di altezza da terra. Il punto è rappresentativo dei ricettori residenziali più vicini all'area di progetto e dell'area archeologica/naturale.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 24 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 6 METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

Le modalità delle indagini *ante operam* ed i punti di misura sono stati definiti allo scopo di caratterizzare la rumorosità esistente dell'area di progetto, prima della realizzazione del futuro Terminale di Porto Torres.

I tecnici competenti hanno eseguito i rilievi acustici *ante operam* secondo le modalità previste dal decreto del 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" ed hanno rilevato i seguenti parametri acustici: spettro sonoro, livello di rumore ed eventuali componenti tonali e impulsive.

Per la metodologia del monitoraggio, le condizioni meteo presenti durante i rilievi, le schede di misura ed i certificati della strumentazione si rimanda al *Monitoraggio acustico ante operam Terminale di Porto Torres* in *Appendice 3*.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 25 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 7 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo dei valori  $L_{Aeq}$  *ante operam* misurati ad agosto 2022<sup>14</sup> e dei limiti acustici vigenti che il futuro Terminale di Porto Torres dovrà rispettare. I valori sono stati arrotondati e corretti a 0,5 dB, secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Per maggiori dettagli in merito alle sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi si rimanda al documento in *Appendice 3*.

Tabella 7.1: Sintesi campagna rumore ante operam 18 -19 agosto 2022

Ricettore	$L_{Aeq}$ <i>ante operam</i>		KT	KI	KB	$L_{Aeq}$ <i>ante operam</i> medio	$L_{Aeq}$ Ambientale <i>ante operam</i> Corretto e arrotondato a 0.5	LIMITI IMMISSIONE dB(A)	VALORE APPLICABILITÀ IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) dB(A)
	1 camp.	2 camp.							
<b>PERIODO DIURNO</b>									
R1	51,2		0	0	0	51,2	51	70	<b>NON APPLICABILE</b> Classe VI e <i>assenti ambienti abitativi</i>
R2	51,1		0	0	0	51,1	51	65	<b>NON APPLICABILE</b> <i>Assenti ambienti abitativi</i>
R3	40,2	48,7	0	0	0	46,3	46,5	50	Δ fra rumore ambientale ( <i>Post Operam</i> ) e rumore residuo ( <i>Ante Operam</i> ) Max + 5 dB
<b>PERIODO NOTTURNO</b>									
R1	47,8		0	0	0	47,8	48	70	<b>NON APPLICABILE</b> Classe VI e <i>assenti ambienti abitativi</i>
R2	44,1		0	0	0	44,1	44	55	<b>NON APPLICABILE</b> <i>Assenti ambienti abitativi</i>
R3	45,9		0	0	0	45,9	46	40	Δ fra rumore ambientale ( <i>Post Operam</i> ) e rumore residuo ( <i>Ante Operam</i> ) Max + 3 dB

<sup>14</sup> Si evidenzia che al Ricettore R3 non è stato possibile effettuare una misura in continuo e sono pertanto state eseguite due misure a campionamento nel periodo diurno e una nel periodo notturno.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 26 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

L'analisi delle misure ha evidenziato quanto segue:

- i livelli di rumorosità ambientale  $L_{Aeq}$  *ante operam*, che permettono di caratterizzare la rumorosità dell'area di indagine, sono inferiori ai limiti di immissione di zona vigenti ai punti di misura R1 e R2, sia in periodo diurno che in quello notturno;
- al punto di misura R3, in periodo notturno, i livelli sonori  $L_{Aeq}$  *ante operam* sono superiori ai limiti di immissione di zona della *Classe I*. Il clima acustico esistente è determinato dai passaggi veicolari locali che transitano su via Ponte Romano e dal rumore portuale, dal traffico veicolare di via Amerigo Vespucci sita a circa 140 m, in direzione Nord. L'area del punto di misura/ricettori prossimi è esterna alle fasce di pertinenza stradale e divisa tra le Classi I e II (vedi *Figura 4.1*), in via conservativa è stata considerata la classe più bassa.
- I limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale) sono:
  - non applicabili a R1 perché sito in *Classe VI* e privo di ambienti abitativi;
  - non applicabili a R2 perché privo di ambienti abitativi;
  - applicabili a R3 perché rappresentativo delle aree residenziali prossime al punto di misura.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 27 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 8 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal Committente e la CTR (Carta Tecnica Regionale). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni ricevuti e durante il sopralluogo eseguito nell'area di progetto. Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata.

Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

Tabella 8.1: Valori meteorologici di riferimento

<b>Temperatura</b>	15°C
<b>Umidità</b>	70%
<b>Ground factor*</b>	0 per la superficie marina 0,6 per l'area terrestre
<b>*G= 0 Superficie completamente riflettente</b> <b>G = 1 Superficie completamente assorbente</b>	

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 28 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 9 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le caratteristiche delle principali sorgenti sonore del futuro Terminale in esercizio sono state fornite dalla Committente o ricavate da macchine analoghe e sono riportate nelle tabelle successive e nella figura allegata "Planimetria sorgenti principali di emissioni sonore" (Doc. No. 001-ZB-D-85002).

- Le dimensioni e le caratteristiche acustiche degli impianti e delle macchine sono state determinate dai progettisti considerando le condizioni d'esercizio più rumorose;
- le caratteristiche sonore diverranno le specifiche d'acquisto dei singoli componenti;
- In mancanza di ulteriori dati, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).

Tabella 9.1: Principali sorgenti sonore

ID	Ridondanza	Sorgente Sonora	Livello Pressione ad 1 m	Larghezza Diametro (m)	Altezza (m)	Lunghezza (m)	LWA
P-101	A/B	POMPA GNL ALTA PORTATA	85	0,8	2,5		101
P-102		POMPA GNL BASSA PORTATA	85	0,6	1,5		99,1
P-103		POMPA ALTA PRESSIONE DE-MINIMIS	85	0,8	3,5		101,5
P-201	A/B	POMPA GNL ALTA PORTATA	85	0,8	2,5		101
P-202		POMPA GNL BASSA PORTATA	85	0,6	1,5		99,1
P-203		POMPA ALTA PRESSIONE DE-MINIMIS	85	0,8	3,5		101,5
K-001	A/B/C	COMPRESSORE BOG	85	4	4	6	108
P-301		POMPA GNL ALTA PRESSIONE (TRENO 1)	85	1,3	7,5		105
P-302		POMPA GNL ALTA PRESSIONE (TRENO 2)	85	1,3	7,5		105
P-303		POMPA GNL ALTA PRESSIONE (TRENO 3)	85	1,3	7,5		105
P-304		POMPA GNL ALTA PRESSIONE (TRENO 4)	85	1,3	7,5		105
E-301		VAPORIZZATORE GNL (TRENO 1)	85	0,9		10	105
E-302		VAPORIZZATORE GNL (TRENO 2)	85	0,9		10	105
E-303		VAPORIZZATORE GNL (TRENO 3)	85	0,9		10	105
E-304		VAPORIZZATORE GNL (TRENO 4)	85	0,9		10	105
E-003		RISCALDATORE GAS VERSO GENERAZIONE ELETTRICA	85	0,2		1	96
C-001		Ricondensatore	85	3,2	9,2		107,7
PK-002		SISTEMA CORREZIONE INDICE DI WOBBE	85	4	2	2	104,2
PK-003		SISTEMA DI MISURA NON FISCALE	85	2	2	9	106,3
P-001		Pompa Acqua Glicole	85	3	3	6,7	106,8



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 29 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

ID	Ridondanza	Sorgente Sonora	Livello Pressione ad 1 m	Larghezza Diametro (m)	Altezza (m)	Lunghezza (m)	LWA
P-003		Pompa Serbatoio acqua glicole		1	1,8	1,8	102
		CAMINI	85	1,4			
PK-001		Sistema di Reliquefazione		17,5	17,5	2,5	113,2
		Trasformatori in banchina	TRASCURABILI				
		IMPIANTI HAVC	TRASCURABILI				

Il futuro Terminale che avrà un funzionamento a ciclo continuo con una rumorosità stazionaria non genererà traffico veicolare indotto in quanto il carico GNL avviene tramite metaniere cargo e il trasporto tramite metanodotto. Per tale ragione nella successiva Tabella 10.1 la rumorosità diurna e quella notturna si equivalgono. Come indicato in precedenza, dal punto di vista acustico si è scelto un approccio conservativo considerando le principali sorgenti sonore sempre in funzione.

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile.

La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

dove:

- $L_p$  è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricevitore;
- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- $r_i$  indica la dimensione della sorgente e
- $r_0=1$  m
- $K$  è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 30 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

La potenza acustica per le sorgenti estese è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{S}{S_0} \right)$$

dove:

- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A);
- $L_p$  è il livello di pressione sonora medio in dB(A), ad un metro dalla sorgente;
- $S$  è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0 = 1 \text{ m}^2$ .

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione delle potenze sonore di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 31 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 10 PREVISIONE DI IMPATTO

La previsione di impatto è basata sui dati di progetto ricevuti dalla Committente e considera le caratteristiche delle sorgenti sonore (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione) e quelle dello scenario di propagazione (caratteristiche degli edifici, orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) implementandole nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 8.2 conforme alle seguenti norme:

- ISO 9613-1:1993 *Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere*
- ISO 9613-2:1996 *Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation*, nella quale sono applicate assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore
- ISO/TR 17534-3:2015 *Acoustics -- Software for the calculation of sound outdoors -- Part 3: Recommendations for quality assured implementation of ISO 9613-2 in software according to ISO 17534-1*

Nello studio sono state assunte le seguenti ipotesi conservative:

- contemporaneità di funzionamento di tutti gli impianti e macchine. Sono stati considerati sempre in marcia anche le sorgenti sonore con un funzionamento discontinuo;
- previsione d'impatto a 4 m di altezza da terra. La scelta di prevedere la rumorosità a tale altezza consente di verificare i livelli di rumorosità alla quota dei ricettori più esposta alle emissioni sonore del futuro Terminale (primo piano abitazioni);
- presenza in tutte le direzioni di condizioni di sottovento per tutti i ricettori.

In tutti i casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori.

Dopo l'entrata in esercizio del Terminale, come indicato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (*Doc. No. Doc. No. 001-ZA-E-85022*), presentato in Annesso D al SIA, è previsto un monitoraggio di verifica dell'impatto sonoro ai ricettori. In caso di superamento dei limiti, o di eccessivo disturbo ai ricettori, saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità indotta dal nuovo Terminale è conforme ai limiti acustici.

### 10.1 Primo step

Il primo step è stato individuare le emissioni sonore del nuovo Terminale ai tre ricettori rappresentativi, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area. Questa valutazione consente la verifica del rispetto dei limiti d'emissione di zona stabiliti dalla Classificazione Acustica di Porto Torres. Il Terminale in esercizio, come detto in precedenza, avrà una rumorosità costante e continua, per tale ragione le emissioni diurne e notturne si equivalgono. Di seguito sono riportati i valori, calcolati con il modello di simulazione SoundPLAN 8.2, dell'impatto acustico delle nuove opere (sorgente sonora specifica) a 4 m di altezza da terra.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 32 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Tabella 10.1: Emissioni futuro Terminale di Porto Torres

Ricettore	ALTEZZA DA TERRA CONSIDERATA	EMISSIONI SONORE TERMINALE DI PORTO TORRES In dB(A) (Esiti Modello SoundPLAN)
<b>Periodo diurno e periodo notturno</b>		
R1	4 m	42,3
R2	4 m	37,9
R3	4 m	31,7

## 10.2 Secondo step

Il secondo step, utile alla verifica del rispetto dei limiti di immissione stabiliti dalla Classificazione Acustica, è stato determinare le immissioni future ai tre ricettori rappresentativi. Il clima acustico futuro è stato quindi individuato sommando logaritmicamente le emissioni sonore dei nuovi impianti di progetto (vedi Tabella 10.1) e i valori medi equivalenti della campagna di misure *ante operam* (vedi Tabella 7.1). Si rimanda al capitolo successivo il confronto del clima acustico futuro e i limiti normativi.

Tabella 10.2: Clima acustico futuro

Ricettore	RUMORE RESIDUO $L_{Aeq}$ <i>ante operam</i> <i>medio</i> Vedi Tabella 7.1	EMISSIONI SONORE TERMINALE DI PORTO TORRES In dB(A) Vedi Tabella 10.1	CLIMA ACUSTICO FUTURO (RUMORE AMBIENTALE) <i>somma logaritmica</i> <i>valore medio ante</i> <i>operam +</i> <i>emissione opere di</i> <i>progetto</i>
<b>Periodo diurno</b>			
R1	51,2	42,3	51,7
R2	51,1	37,9	51,3
R3	46,3	31,7	46,4
<b>Periodo notturno</b>			
R1	47,8	42,3	48,9
R2	44,1	37,9	45,0
R3	45,9	31,7	46,1

## 10.3 Terzo step

Il terzo step è stato determinare il clima acustico futuro utile alla verifica del rispetto dei limiti di immissione differenziali. Per questa verifica, presso l'unico ricettore dove è applicabile il criterio differenziale, il contributo delle opere di progetto è stato sommato logaritmicamente al valore  $L_{Aeq}$  più basso (approccio conservativo), diurno, rilevato

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 33 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

durante i campionamenti della campagna di misure *ante operam* del 18 e del 19 agosto 2022. Si ricorda che il criterio differenziale:

- Al ricevitore R1 il criterio differenziale non è applicabile perché sito in Classe VI e privo di ambienti abitativi;
- Al ricevitore R2 il criterio differenziale non è applicabile perché privo di ambienti abitativi.

Tabella 10.3: *Clima acustico futuro, massimo disturbo*

Ricettore	RUMORE RESIDUO $L_{Aeq}$ <i>ante operam</i> Campionamento più basso Tabella 7.1	EMISSIONI SONORE TERMINALE DI PORTO TORRES In dB(A) Vedi Tabella 10.1	CLIMA ACUSTICO FUTURO <i>somma logaritmica</i> $L_{Aeq}$ <i>ante operam</i> più basso + <i>emissione nuovi impianti</i>	INCREMENTO RUMOROSITÀ MASSIMO DISTURBO (quando la rumorosità residua è più bassa)
<b>Periodo diurno</b>				
R3	40,2	31,7	40,8	0,6
<b>Periodo notturno</b>				
R3	45,9	31,7	46,1	0,2

La futura opera determina, quando la rumorosità residua è più bassa, una variazione del clima acustico non superiore ai 1 dB(A) al ricevitore R3.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 34 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## 11 CONFRONTO CON I LIMITI ACUSTICI E CONCLUSIONI

Scopo del presente studio è la previsione dell'impatto acustico del nuovo Terminale di Porto Torres. L'analisi ha previsto l'impatto acustico del nuovo Terminale in esercizio in corrispondenza dei tre ricettori rappresentativi prossimi all'area di progetto.

### 11.1 Limiti di immissione

Nella tabella successiva la stima del livello di immissione futura è stata confrontata con i limiti di immissione di zona vigenti stabiliti dalla Classificazione Acustica.

Tabella 11.1: *Clima acustico futuro e limiti di immissione di zona*

Ricettore	Classe	CLIMA ACUSTICO FUTURO <i>vedi Tabella 10.2</i>	LIMITE IMMISSIONE	RISPETTO LIMITE IMMISSIONE
<b>Periodo diurno</b>				
R1	VI SESTA	51,7	70	SI
R2	IV QUARTA	51,3	65	SI
R3	I PRIMA	46,4	50	SI
<b>Periodo notturno</b>				
R1	VI SESTA	48,9	70	SI
R2	IV QUARTA	45,0	55	SI
R3	I PRIMA	46,1**	40	SI**

\*\* Il superamento dei limiti è determinato dalle sorgenti sonore esistenti. Come indicato nel monitoraggio acustico *ante operam* in *Appendice 3* e a *pagina 26*, in periodo notturno, presso questo ricettore i livelli di rumorosità *ante operam* sono superiori ai limiti di immissione di zona della *Classe I* di appartenenza. Il contributo dei nuovi impianti al ricettore è pari a 31,7 dB(A).

### 11.2 Limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale)

Nella successiva tabella l'incremento di rumorosità, determinato ai ricettori dalle nuove opere è confrontato con i limiti differenziali. In via conservativa, come indicato nelle pagine precedenti, la determinazione dei limiti differenziali a R3 è stata stabilita in base al livello più basso rilevato nel periodo di riferimento diurno ( $L_{Aeq}$ ).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 35 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Tabella 11.2: *Clima acustico futuro quando il rumore residuo è più basso e limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale)*

Ricettore	RUMORE RESIDUO $L_{Aeq}$ <i>ante operam</i> <i>Campionamento più basso</i> Vedi Tabella 7.1	EMISSIONI SONORE TERMINALE DI PORTO TORRES In dB(A) Vedi Tabella 10.1	CLIMA ACUSTICO FUTURO <i>somma logaritmica</i> $L_{Aeq}$ <i>ante operam più basso</i> + <i>emissione nuovi impianti</i> Vedi Tabella 10.3	INCREMENTO RUMOROSITÀ MASSIMO DISTURBO <i>(quando la rumorosità residua è più bassa)</i>	LIMITE DIFFERENZIALE	RISPETTO DIFFERENZIALE
<b>Periodo diurno</b>						
R3	40,2	31,7	40,8	Non applicabile. Il clima acustico futuro è inferiore a 50 dB(A), valore di applicabilità a finestre aperte in periodo diurno		
<b>Periodo notturno</b>						
R3	45,9	31,7	46,1	0,2	$\Delta$ fra rumore ambientale e rumore residuo Max + 3 dB	SI

L'impatto acustico dei nuovi impianti rispetta il limite di immissione differenziale in ambiente abitativo, quando applicabile. Si ricorda che il criterio differenziale:

- Al ricettore R1 il criterio differenziale non è applicabile perché sito in *Classe VI* e privo di ambienti abitativi;
- Al ricettore R2 il criterio differenziale non è applicabile perché privo di ambienti abitativi.

### 11.3 Conclusioni

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico consente le seguenti valutazioni, rafforzate dalle assunzioni cautelative adottate:

- il clima acustico futuro, in seguito all'entrata in esercizio del Terminale di Porto Torres, è conforme ai limiti di immissione di zona, stabiliti dalla Classificazione acustica comunale, e differenziali, vedi *Tabella 11.1* e *Tabella 11.2*.

Come indicato in precedenza e nel Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. No. 001-ZA-E-85022), presentato in Annesso D al SIA, dopo l'entrata in esercizio del Terminale è previsto un monitoraggio di verifica dell'impatto sonoro ai ricettori. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità indotta dal nuovo sito è conforme alle stime modellistiche e ai limiti acustici. In caso di superamento dei limiti, o di eccessivo disturbo ai ricettori, saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 36 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

#### 11.4 Condizioni di validità della simulazione d'impatto acustico

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa durante l'esercizio delle opere di progetto, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

**PREPARATO DA**

**BONETTI M.**  
**BINOTTI A.**

**VERIFICATO DA**

**MORELLI M.**



**APPROVATO DA**

**BINOTTI A.**





<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)	Fg. 37 di 165	<b>Rev.</b> 00

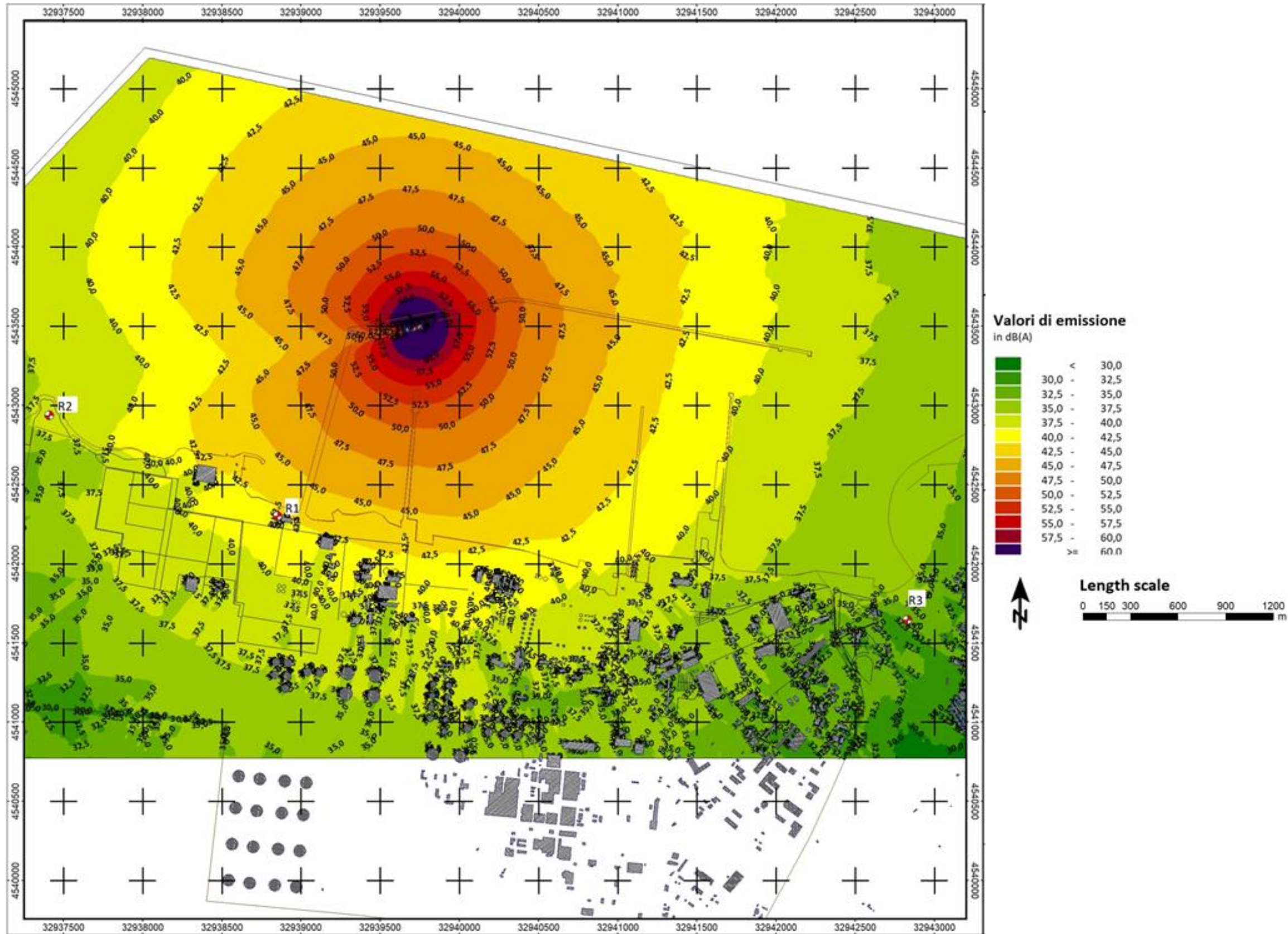
Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## ALLEGATO 1

### *Mapa delle emissioni sonore (a 4 m dal suolo)*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <p style="text-align: center;"> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b>  <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b> </p>	Fg. 38 di 165	Rev. 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)	Fg. 39 di 165	<b>Rev.</b> 00

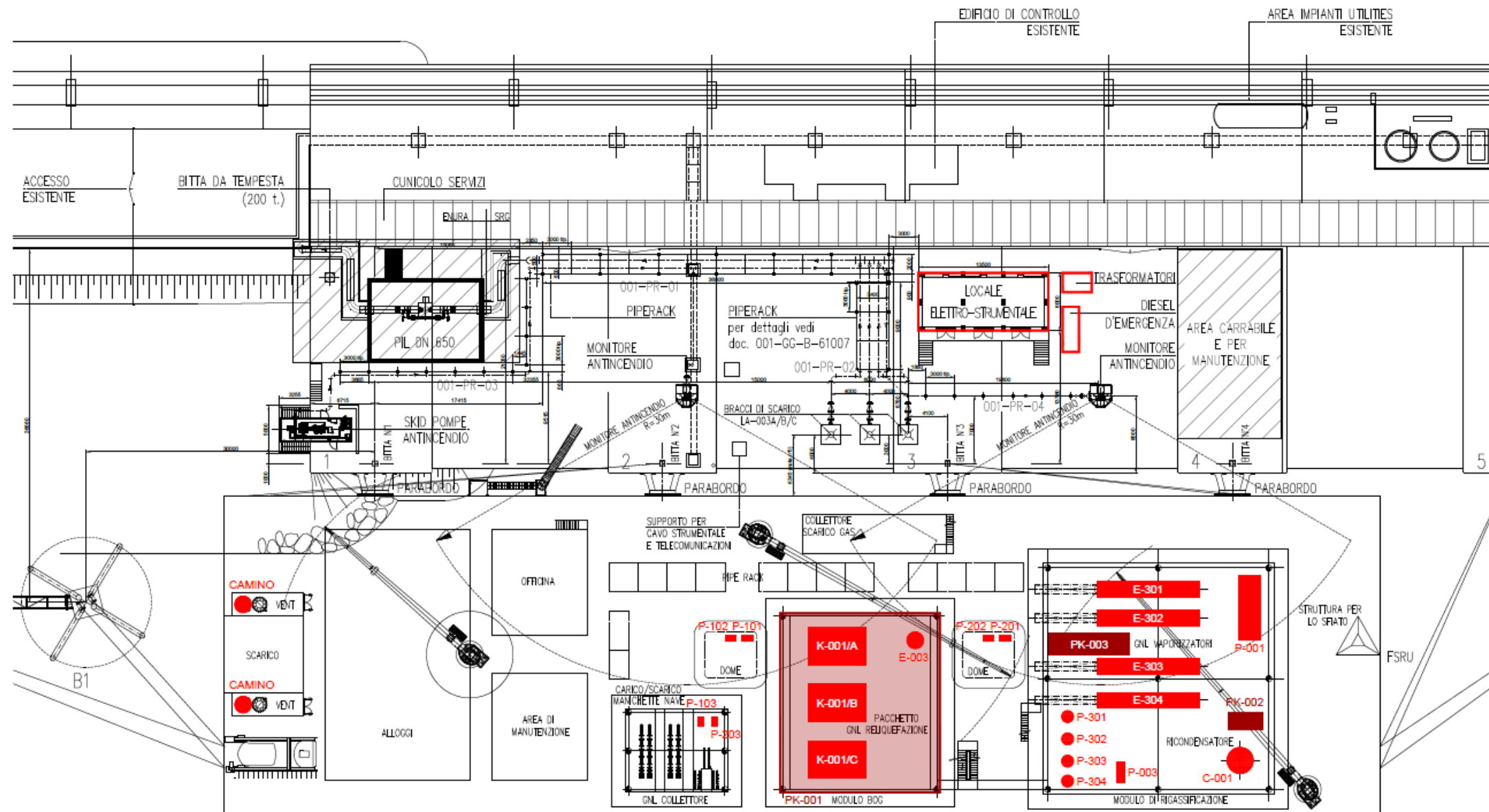
Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## ALLEGATO 2:

### ***Planimetria sorgenti principali di emissioni sonore (Doc. No. 001-ZB-D-85002)***

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 40 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	Fg. 41 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## APPENDICE 1

### ***DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE***



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 42 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità delle opere di progetto prevede l'uso del metodo di ray tracing. con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione.

Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli  $n$  raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrando negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico soggiacente al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche.

Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direttività.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore ( $d$ ) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente ( $D$ ):  $d > 2D$ .

Se la distanza  $d$  è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.

### Metodo di calcolo

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 43 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

$L_{WD}$  è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$  è definito come:

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

$A_{div}$  = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

$A_{ground}$  = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

$A_{screen}$  = Attenuazione causata da effetti schermanti

$A_{refl}$  = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli

$A_{misc}$  = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione  $L_{WD}$  è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero  $L_w$  più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice  $K_0$  che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero  $K_0 = 0$  dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno  $K_0 = 3$  dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 3$  dB, se nessuno dei due è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno  $K_0 = 9$  dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 m.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 44 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

**L'assorbimento dell'aria** è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove  $d$  è la distanza di propagazione espressa in metri;  $\alpha$  è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km. Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

**L'attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione. Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza  $d$  ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione  $h_m$ :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è **l'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda  $\lambda$  alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertion loss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 45 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.2 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996.

Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello.

Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;
- offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili "difetti" di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

L'Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell'impatto acustico SoundPLAN 8.0, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

E' dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono"<sup>15</sup>.

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;

<sup>15</sup> E' noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sotto-vento" (downwind, DW) e di inversione termica.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 46 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

➤ l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l'incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento,  $DW^1$ ) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m] $0 < d < 100$	Distanza [m] $100 < d < 1000$
$0 < h < 5$	$\pm 3$ dB	$\pm 3$ dB
$5 < h < 30$	$\pm 1$ dB	$\pm 3$ dB

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	Fg. 47 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## APPENDICE 2

### *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 48 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno, è costituito in Italia dalla " Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

1. DPCM 1 Marzo 1991;
2. Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
3. Decreto 11 Dicembre 1996;
4. DPCM 14 Novembre 1997;
5. Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

#### **DPCM 1 Marzo 1991**

Il DPCM 1° Marzo 1991 "Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno" si propone di stabilire

*"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".*

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

#### Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

#### Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

<b>Comuni con Piano Regolatore</b>		
<b>DESTINAZIONE TERRITORIALE</b>	<b>DIURNO</b>	<b>NOTTURNO</b>
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
<b>Comuni senza Piano Regolatore</b>		

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 49 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
<b>Comuni con zonizzazione acustica del territorio</b>		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

<b>Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale</b>	
<b>CLASSE I</b>	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b>CLASSE II</b>	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b>CLASSE III</b>	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>CLASSE IV</b>	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.
<b>CLASSE V</b>	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>CLASSE VI</b>	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 50 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli 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", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

#### Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

#### Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

#### Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

#### Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 51 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

#### Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

Decreto 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, "Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo", è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

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

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):

un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.

L'art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l'applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447. Secondo quanto indicato all'art. 3, comma 2, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

L'art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi, questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 17 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d'immissione di zona.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 52 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

#### Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

#### Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, Legge 26 Ottobre 1995, No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

#### Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

1. se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
2. se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

#### Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come 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 Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>7200189500</b>	<b>UNITÀ</b> <b>-</b>
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)</b>	Fg. 53 di 165	<b>Rev.</b> <b>00</b>

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturno	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-( <sup>3</sup> )
	Notturno	3	3	3	3	3	-( <sup>3</sup> )
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturno	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturno	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturno	37	42	47	52	57	70

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00  
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

### Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 " *Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico* ", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti. Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente  $L_{Aeq}$  (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avviene attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (ESERCIZIO)	Fg. 54 di 165	<b>Rev.</b> 00

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## APPENDICE 3

# **MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE OPERAM**

*(111 pagine)*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE	Fg. 1 di 111	Rev. 0A

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

# TERMINALE DI PORTO TORRES

Studio Previsionale di Impatto Acustico (Esercizio)

## APPENDICE 3 Monitoraggio Acustico *Ante Operam*

		 			
0A	Emissione per commenti	RINA Consulting A. Binotti – M. Bonetti – M. Morelli	Marco Perucchetti	Antonella Consonni	17/10/2022
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Data</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES  INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 2 di 111	<b>Rev.</b> 0A

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## INDICE

<b>1</b>	<b>GENERALITA'</b>	<b>6</b>
1.1	Inquadramento Generale	6
<b>2</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DEL SITO</b>	<b>8</b>
2.1	Caratteristiche dell'area di studio	9
2.2	Caratteristiche delle aree circostanti	9
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE DEL PROGETTO</b>	<b>10</b>
3.1	Descrizione Generale	10
3.2	Criteri Localizzativi	11
<b>4</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI</b>	<b>13</b>
4.1	Classificazione acustica	15
4.2	Limiti previsti dal criterio differenziale	18
<b>5</b>	<b>RICETTORI RAPPRESENTATIVI</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO</b>	<b>23</b>
6.1	Data delle misure	23
6.2	Tipologia delle misure effettuate	23
6.3	Condizioni meteorologiche durante le misure fonometriche	23
6.4	Strumenti e tecniche di misura impiegati	24
6.5	Condizioni di validità del monitoraggio	25
<b>7</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>SINTESI LIVELLI DI RUMOROSITA' E LIMITI ACUSTICI</b>	<b>29</b>

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 3 di 111	<b>Rev.</b> 0A

## ALLEGATI

**ALLEGATO 1:** SCHEDE DI MISURA (9 SCHEDE)

**ALLEGATO 2:** CERTIFICATI DELLA STRUMENTAZIONE E TCA ( 70 PAGINE)



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 4 di 111	<b>Rev.</b> 0A

### LISTA DELLE TABELLE

<i>Tabella 4.1: Limiti acustici.....</i>	17
<i>Tabella 4.2: Limiti d'immissione differenziali.....</i>	18
<i>Tabella 6.1: Tipologia delle misure effettuate .....</i>	23
<i>Tabella 6.2: Condizioni meteo .....</i>	24
<i>Tabella 7.1: Rumore ambientale ante operam.....</i>	27
<i>Tabella 8.1: Sintesi livelli di rumorosità e limiti acustici.....</i>	29

### LISTA DELLE FIGURE

<i>Figura 2.1: Area di studio e ubicazione dei punti di misura rappresentativi .....</i>	8
<i>Figura 4.1: Stralcio Classificazione Acustica di Porto Torres con indicazione.....</i>	15
<i>Figura 4.2: Riferimento Tavola della Classificazione Acustica.....</i>	15
<i>Figura 4.3: Legenda Classificazione Acustica .....</i>	16
<i>Figura 5.1: Punti di misura.....</i>	19

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 5 di 111	<b>Rev.</b> 0A

## SITO DI PROGETTO

Sardegna. L'area di progetto è sita all'interno del porto industriale di Porto Torres (SS). Il futuro Terminale di Porto Torres sarà ormeggiato in corrispondenza della "Banchina E-ON", attuale molo carbonifero.

## OBIETTIVO

L'analisi riportata nelle seguenti pagine intende individuare il livello di rumorosità *ante operam* in corrispondenza dei ricettori rappresentativi prossimi all'area di progetto, R1 – R2 – R3, definiti dalla Committente.

## ESECUTORE MONITORAGGIO ANTE OPERAM E REDAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE

I rilievi sono stati eseguiti da Maurizio Morelli che ha verificato la presente relazione. Il dott. Attilio Binotti, con l'ausilio della dott.ssa Mariacristina Bonetti, ha redatto il documento.

I tecnici competenti in acustica ambientale (TCA) sono qualificati:

<b>Dott. Attilio Binotti</b>	<b>Maurizio Morelli</b>
Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010
Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018
CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018	
Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013	

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 6 di 111	<b>Rev.</b> 0A

## 1 GENERALITA'

### 1.1 Inquadramento Generale

La Società Snam Rete Gas ("SRG"), società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Snam S.p.A ("Snam"), una delle principali società di infrastrutture energetiche e principale TSO (Transport System Operator - gestore del sistema di trasporto gas) in ambito europeo, intende allestire nel porto di Porto Torres un terminale di rigassificazione su un mezzo navale permanentemente ormeggiato ("Terminale") per consentire:

- Lo stoccaggio e la vaporizzazione di gas naturale liquefatto (GNL) per il suo trasferimento nella rete di trasporto di gas naturale a terra che sarà realizzata da Enura SpA, società soggetta anch'essa all'attività di direzione e coordinamento di Snam;
- Servizi di Small Scale LNG attraverso la distribuzione di GNL con apposite navi metaniere "bunkering vessels".

In particolare, il Terminale sarà costituito da una unità navale di stoccaggio e rigassificazione flottante (Floating Storage Regasification Unit o "FSRU") di tipo chiatte con una capacità di stoccaggio di circa 25.000 m<sup>3</sup> di GNL e una capacità di rigassificazione nominale di circa 170.000 Sm<sup>3</sup>/h. La FSRU sarà permanentemente ormeggiata lungo l'attuale molo carbonifero (Banchina E-ON) del porto industriale di Porto Torres (SS).

Il progetto è parte integrante del più ampio progetto di "Collegamento Virtuale" (o "Virtual Pipeline") per l'approvvigionamento di gas naturale alla Sardegna, che Snam, in qualità di principale operatore di trasporto di gas naturale sul territorio nazionale, intende realizzare, anche attraverso le sue controllate e partecipate come Snam Rete Gas ed Enura, in coerenza a quanto disciplinato dall'art. 2 comma 4 e comma 5 del Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri del 29 marzo 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale numero 125 del 30 maggio 2022, avente ad oggetto "*Individuazione delle opere e delle infrastrutture necessarie al phase out dell'utilizzo del carbone in Sardegna e alla decarbonizzazione dei settori industriali dell'Isola*" (c.d. DPCM Sardegna).

Come indicato nell'art. 1 comma 1 del suddetto DPCM Sardegna il progetto Virtual Pipeline si inserisce nell'ambito delle iniziative mirate a sostenere il rilancio delle attività produttive nella regione Sardegna, la decarbonizzazione dei settori industriali, la transizione energetica delle attività produttive e il *phase-out* del carbone garantendo sia l'approvvigionamento di energia all'Isola a prezzi in linea con quelli del resto d'Italia che, assicurando l'attuazione degli obiettivi del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il clima).

Il progetto Virtual Pipeline include lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto e di rigassificazione di GNL necessarie a garantire la fornitura di gas naturale in Sardegna mediante l'utilizzo di navi spola (metaniere di piccola taglia o c.d. "shuttle carrier") tra i terminali di rigassificazione italiani regolati ed i futuri terminali di rigassificazione da realizzare in Sardegna. Lo spostamento di volumi fisici di GNL mediante navi spola sarà del tutto analogo al trasporto di gas, anche ai fini tariffari,

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 7 di 111	<b>Rev.</b> 0A

che comunemente avviene attraverso un qualsiasi metanodotto del sistema nazionale di trasporto.

In tale contesto, gli *shipper* operanti nel sistema di trasporto gas nazionale potranno rendere disponibili volumi di gas in un qualsiasi punto di ingresso del sistema o al c.d. Punto di Scambio Virtuale (PSV), richiedendone a Snam Rete Gas la riconsegna in un punto di uscita in Sardegna. In questo modo, volumi di GNL immessi nel sistema presso i terminali di stoccaggio in continente, potranno essere intercambiabili, attraverso opportuni meccanismi di “*swap*”, con equivalenti volumi di gas per i quali sia stata richiesta una riconsegna in Sardegna.

La disponibilità di gas naturale in Sardegna consentirà di avviare il processo di conversione a gas naturale di utenze civili e industriali, oggi ancora approvvigionate principalmente a carbone, olio combustibile, gasolio, GPL o aria propanata, con riduzione degli effetti sull’ambiente, dato che il gas naturale è un combustibile con basse emissioni inquinanti (annullamento sia di particolato (PM<sub>10</sub>) che di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ed una considerevole riduzione degli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e, a titolo di esempio, circa -15% di CO<sub>2</sub> rispetto al gasolio).

Il Terminale di rigassificazione di Porto Torres (art. 2 comma 4, del DPCM Sardegna) sarà il principale punto di approvvigionamento di gas naturale dei bacini di consumo della Città Metropolitana di Sassari nonché del segmento industriale, ed eventualmente termoelettrico, del Nord dell’Isola.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 8 di 111	Rev. 0A

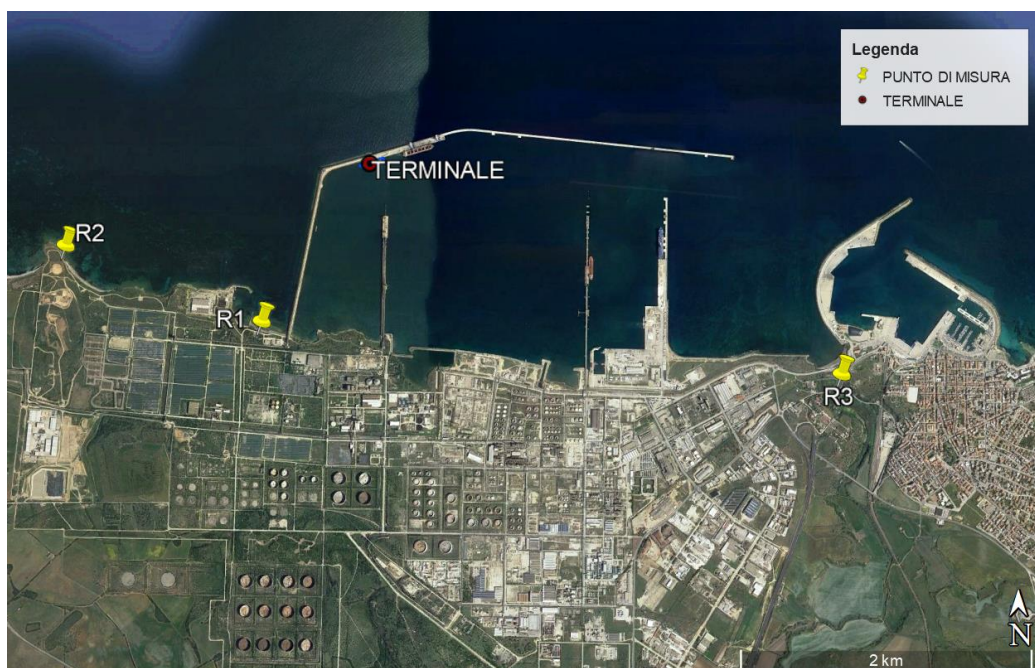
## 2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

Situato a Nord Ovest della Sardegna, all'interno del Golfo dell'Asinara, il porto di Porto Torres (SS) è il secondo scalo isolano in ordine di passeggeri e merci. Considerato un "porto multipurpose", è diviso in tre aree:

- il porto civico (a sua volta suddiviso in moli di Ponente, banchina Dogana Segni e banchina Alti Fondali), destinato alle navi ro/ro passeggeri e merci e al traffico da diporto;
- il porto industriale (composto da due banchine utilizzabili per traghetti, crociere, carichi solidi ed una per liquidi), ed
- un terminale, sulla diga foranea, destinato al traffico di combustibili solidi (principalmente carbone) e liquidi (olio combustibile).

In *Figura 2.1* si riporta l'inquadramento dell'area di studio con:

- l'indicazione del futuro Terminale di Porto Torres (pallino rosso/area arancio) e
- l'ubicazione dei punti di misura (R1 – R2 – R3), indicati dalla Committente e rappresentativi dei ricettori prossimi, dove è stata eseguita la campagna di monitoraggio acustico ante operam (segnaposto gialli).



*Figura 2.1:* Area di studio e ubicazione dei punti di misura rappresentativi

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 9 di 111	<b>Rev.</b> 0A

## 2.1 Caratteristiche dell'area di studio

- **Superficie area Terminale:** marittima;
- **Superficie area di studio:** prevalentemente pianeggiante. La morfologia del territorio di Porto Torres presenta le caratteristiche climatiche tipiche della Nurra contraddistinta da aree agricole pianeggianti, fatta eccezione di alcuni colli;
- **Latitudine:** 40°51'2.18"N;
- **Longitudine:** 8°21'16.17"E.

## 2.2 Caratteristiche delle aree circostanti

L'area del futuro Terminale confina con:

<b>a Nord</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> </ul>
<b>a Est</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> <li>• Le banchine del porto industriale a circa 1,5 km</li> <li>• In direzione Sud Est, a circa 3,5 km, le prime abitazioni dell'abitato di Porto Torres</li> </ul>
<b>a Sud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> <li>• Polo industriale di Porto Torres che si estende per oltre 2,5 km fino alla SP34</li> <li>• Oltre di essa delle aree agricole</li> </ul>
<b>a Ovest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mare</li> <li>• In direzione Sud Ovest, a circa 3,5 km, la centrale a carbone di Fiume Santo</li> <li>• Oltre di essa delle aree balneari</li> </ul>



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 10 di 111	<b>Rev.</b> 0A

### 3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Di seguito si riporta una breve descrizione generale del progetto ed i principali criteri localizzativi.

#### 3.1 Descrizione Generale

Il nuovo Terminale prevede l'attracco permanente di una unità di stoccaggio e rigassificazione flottante (FSRU) di tipo barge, sprovvista di mezzi di propulsioni propri, all'interno del porto industriale di Porto Torres nonché i lavori impiantistici, civili e marittimi di adeguamento della relativa banchina di ormeggio fino al limite di batteria con la condotta di distribuzione di gas naturale che porterà il gas alle utenze industriali e civili del nord Sardegna.

La FSRU sarà rifornita tramite l'arrivo periodico di navi metaniere cargo (Shuttle Carrier o Bunkering Vessel) le quali attraccheranno alla FSRU in configurazione ship-to ship (STS) e convoglieranno il GNL contenuto nei propri serbatoi fino ai serbatoi della FSRU.

Il progetto del terminale di Porto Torres è costituito da:

- una unità FSRU (Floating Storage and Regasification Unit);
- impianti e attrezzature da realizzarsi sulla Banchina E-ON esistente.

Il GNL sarà principalmente utilizzato per le operazioni di:

- Rigassificazione ed invio di gas naturale alle utenze;
- Reloading di GNL verso bunkering vessel.

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione sarà installato a bordo della FSRU e prevede i seguenti sistemi:

- Sistema di scarico GNL dalla nave metaniera spola alla FSRU;
- Sistema di carico GNL alle navi metaniere "bunkering vessel";
- Sistema di stoccaggio GNL, con capacità nominale di 25.000 m<sup>3</sup>;
- Sistema di pompaggio e rigassificazione;
- Sistema di gestione del BOG;
- Sistema acqua mare/acqua glicole;
- Sistemi ausiliari.

La FSRU è allestita con tutti i sistemi di controllo, sicurezza ed antincendio.

L'impianto di ricezione banchina è costituito dai seguenti sistemi principali:

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 11 di 111	<b>Rev.</b> 0A

- Sistema di trasferimento del GNL dalla FSRU alla banchina attraverso dei bracci di scarico per l'invio del gas nella rete di distribuzione;
- Locale elettro-strumentale per il controllo dei sistemi in banchina alimentato da un cavo di media tensione proveniente dalla cabina ENEL posizionata alla radice del molo;
- Sistema antincendio costituito da un package cabinato all'interno del quale si trovano una motopompa diesel e un'elettropompa per garantire un sistema indipendente alla banchina; tale sistema alimenta due monitori collocati in maniera simmetrica rispetto ai bracci di scarico ad una distanza di circa 15 metri;
- Sistema ormeggio assicurato da alcune bitte esistenti e da tre nuove briccole situate a ovest rispetto alla FSRU.

In banchina è attualmente presente un edificio, posizionato a nord del confine del Terminale oggetto del presente progetto.

Prima dell'inizio dei lavori, l'edificio sarà dismesso previa ricollocazione in modo da garantire la sicurezza del personale e il rispetto della compatibilità territoriale secondo il D.M. 9/05/2001.

La nuova posizione (da definire al di fuori del presente progetto) garantirà l'attuale funzionalità dell'edificio, fuori dal raggio di influenza del presente progetto sia dal punto di vista delle valutazioni di sicurezza che dal punto di vista di eventuali aspetti ambientali.

### 3.2 Criteri Localizzativi

Il progetto in esame sarà localizzato all'interno del porto industriale di Porto Torres in corrispondenza dell'attuale Diga foranea in concessione per sbarco carbone (Banchina E-ON) a cui attraccano le navi che approvvigionano la vicina centrale elettrica Fiume Santo S.p.A.<sup>1</sup>.

Il porto industriale di Porto Torres è classificato in Categoria II e Classe I secondo la legge italiana n. 84 (del 28 gennaio 1994)

Il progetto rientra completamente all'interno dell'area industriale di Porto Torres. Tutta l'area dispone dei servizi infrastrutturali di base, come approvvigionamento di acqua potabile e industriale, rete viaria interna, illuminazione, cabina primaria dell'Enel e reti telematiche.

Nell'agglomerato è presente un depuratore che tratta e smaltisce i reflui della totalità degli impianti produttivi dell'area.

L'area di progetto è inoltre localizzata nell'ambito del Sito di Interesse Nazionale (S.I.N.) di Porto Torres.

In aggiunta, il sito di Porto Torres, identificato come sito di localizzazione di un terminale di rigassificazione dal DPCM 29 marzo 2022, risulta particolarmente favorevole allo sviluppo delle attività del Terminale per le seguenti caratteristiche:

- Presenza di un'area di approdo protetta dalla presenza di un robusto frangiflutti;

<sup>1</sup> Centrale elettrica EP Produzione, società italiana di generazione elettrica del Gruppo ceco EPH.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 12 di 111	<b>Rev.</b> 0A

- Posizione favorevole dell'area portuale per lo smistamento dei carichi di GNL, in quanto allocata in modo baricentrico rispetto al Mediterraneo occidentale;
- La batimetria risulta adatta alla movimentazione di grandi metaniere, e l'ampio bacino permette di svolgere le manovre in sicurezza;
- Presenza di un ridotto traffico navale nel porto industriale;
- Distanza ragguardevole dalle aree residenziali circostanti (circa 3 km);
- Riutilizzo di un'area industriale parzialmente dismessa;
- Possibilità di sinergie con i servizi del sito petrolchimico;

L'opera è concepita allo scopo di servire rapidamente il crescente mercato gas della Sardegna attraverso una fornitura fasata del gas rigassificato che segua lo sviluppo delle infrastrutture di trasmissione e distribuzione del metano e permetta la distribuzione di GNL nelle principali aree di consumo, industriali e residenziali.

**Le caratteristiche delle opere di progetto e la descrizione del processo produttivo sono descritti in modo dettagliato nei documenti del SIA che accompagnano il progetto.**

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 13 di 111	<b>Rev.</b> 0A

#### 4 RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*” prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 “*Legge Quadro sull’inquinamento acustico*”.

Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017 pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017 introduce all’articolo 9 comma 1.3 “*il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore*”.

L’ articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- a) recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;
- b) definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;
- c) coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;
- d) modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;
- e) aggiornamento dei decreti attuativi della legge.

La mancata approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla direttiva 2002/49/CE, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l’abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle. I tecnici estensori del presente documento confrontano i valori rilevati con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione adottano l’interpretazione al momento prevalente emersa nei lavori preparatori.

Il D.M. 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*” stabilisce, al momento, le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 “*Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372*” chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Si definisce ricettore: 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 ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 14 di 111	<b>Rev.</b> 0A

Di seguito la definizione dei limiti acustici che la sorgente specifica<sup>3</sup> deve rispettare in ambiente esterno e abitativo.

- **Valore limite assoluto d'immissione**<sup>4</sup>: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell'ambiente esterno;
- **Valore limite d'emissione**<sup>5</sup>: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame;
- **Valore limite differenziale d'immissione**: valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>6</sup>, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>7</sup> e quella residua<sup>8</sup>, in ambiente abitativo<sup>9</sup>, non debba superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

<sup>3</sup> Sorgente specifica "sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico", vedi Decreto Ministeriale del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

<sup>4</sup> I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all'ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

<sup>5</sup> In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

<sup>6</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'ambiente abitativo come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

<sup>7</sup> Rumore ambientale: 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 TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

<sup>8</sup> Rumore residuo: 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.

<sup>9</sup> Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale, durante il monitoraggio post operam, sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 15 di 111	<b>Rev. 0A</b>

#### 4.1 Classificazione acustica

L'area di progetto, le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine sono site interamente nel territorio comunale di Porto Torres dotato di Piano di Classificazione Acustica<sup>10</sup> secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".

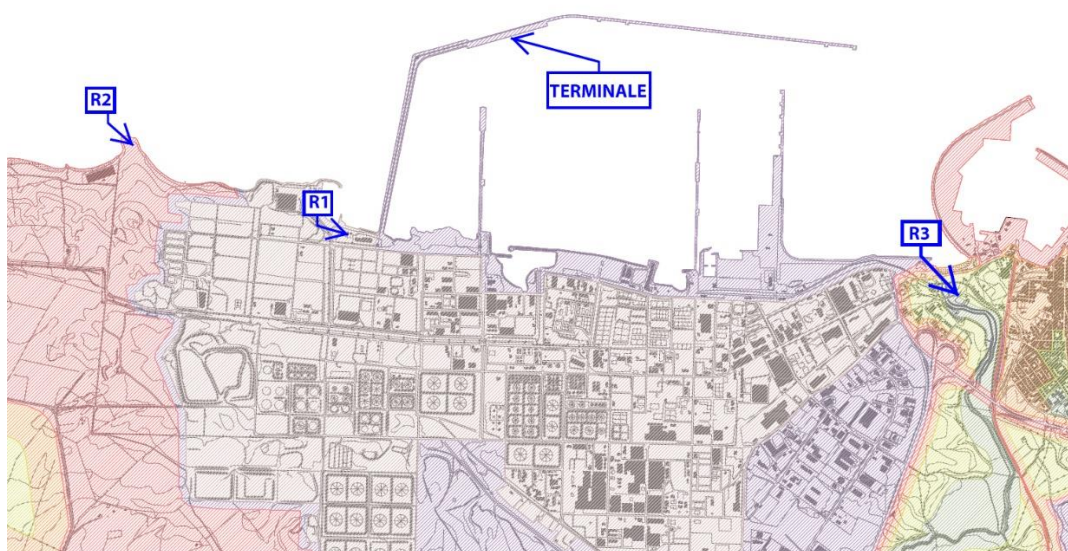


Figura 4.1: Stralcio Classificazione Acustica di Porto Torres con indicazione area Terminale di Porto Torres e punti di misura









Figura 4.2: Riferimento Tavola della Classificazione Acustica

<sup>10</sup> La classificazione acustica vigente, approvata con Deliberazione del Commissario Straordinario con i Poteri del Consiglio Comunale n.16 del 27.05.2015, è disponibile sul sito del Comune di Porto Torres al link [Approvazione e adozione definitiva del piano di classificazione acustica ai sensi dell'art.6 legge 26 ottobre 1995 n. 447 | Comune di Porto Torres \(porto-torres.ss.it\)](http://www.comune.porto-torres.ss.it/Approvazione_e_adozione_definitiva_del_piano_di_classificazione_acustica_ai_sensi_del_art.6_legge_26_ottobre_1995_n._447_Comune_di_Porto_Torres_(porto-torres.ss.it))



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 16 di 111	<b>Rev. 0A</b>

	<b>CLASSE I</b> Aree particolarmente protette
	<b>CLASSE II</b> Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	<b>CLASSE III</b> Aree di tipo misto
	<b>CLASSE IV</b> Aree di intensa attività umana
	<b>CLASSE V</b> Aree prevalentemente industriali
	<b>CLASSE VI</b> Aree esclusivamente industriali



CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA







CLASSE	DESCRIZIONE	Definitivo SIMBOLO
Classe I	Rientrano in questa classe le 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.	
Classe II	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	
Classe III	Sono comprese le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.	
Classe IV	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.	
Classe V	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. Appartengono a questa classe le aree di decentramento delle attività produttive, inserite nel Piano Regolatore Generale (P.R.G.) a tutela delle zone più densamente abitate e periferiche.	
Classe VI	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. In queste aree l'assenza di insediamenti abitativi non va interpretata alla lettera: si ammette infatti la presenza di abitazioni occupate da personale con funzioni di custodia e per esse, allo scopo di proteggere adeguatamente le persone, si dovranno disporre eventualmente degli interventi di isolamento acustico.	

Figura 4.3: *Legenda Classificazione Acustica*

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 17 di 111	<b>Rev. 0A</b>

La Classificazione Acustica comunale ha attribuito:

- la *Classe V, aree prevalentemente industriali* alla "Banchina E-ON" presso la quale sarà ormeggiata il futuro Terminale di Porto Torres;
- la *Classe VI, aree esclusivamente industriali* al ricettore R1 (area cantiere navale prossimo al pontile);
- la *Classe IV, aree di intensa attività umana* al ricettore R2 (area costiera di Fiume Santo);
- la *Classe I, aree particolarmente protette* al ricettore R3 (area fociva del Rio Mannu caratterizzata dalla presenza dei primi edifici residenziali di Porto Torres, esterni all'area del polo portuale/industriale, e di un sito archeologico). L'area è divisa tra le classi I e II (vedi *Figura 4.1*), in via conservativa, verrà considerata la classe più bassa.

Nella tabella seguente si espongono i limiti acustici, vigenti, ai ricettori.

*Tabella 4.1: Limiti acustici*

<b>LIMITI ACUSTICI DI ZONA</b>		
<b>R1</b>	<b>CLASSE VI (SESTA)</b>	
	<b>PERIODO DIURNO 06:00-22:00</b>	<b>PERIODO NOTTURNO 22:00-06:00</b>
	Limiti di immissione	70
Limiti di emissione	65	65
<b>R2</b>	<b>CLASSE IV (QUARTA)</b>	
	<b>PERIODO DIURNO 06:00-22:00</b>	<b>PERIODO NOTTURNO 22:00-06:00</b>
	Limiti di immissione	65
Limiti di emissione	60	50
<b>R3</b>	<b>CLASSE I (PRIMA)</b>	
	<b>PERIODO DIURNO 06:00-22:00</b>	<b>PERIODO NOTTURNO 22:00-06:00</b>
	Limiti di immissione	50
Limiti di emissione	45	35

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 18 di 111	<b>Rev. 0A</b>

#### 4.2 Limiti previsti dal criterio differenziale

Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua, in ambiente abitativo<sup>11</sup>, non debba superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (D.P.C.M. 14 novembre 1997 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”).

Il criterio differenziale non si applica all’interno delle aree esclusivamente industriali, alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime e nei seguenti casi poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Per tali motivi, si evidenzia che:

- Al ricettore R1 il criterio differenziale non è applicabile perché sito in *Classe VI* e privo di ambienti abitativi;
- Al ricettore R2 il criterio differenziale non è applicabile perché privo di ambienti abitativi;
- Al ricettore R3 il criterio differenziale è invece applicabile perché rappresentativo delle aree residenziali prossime al punto **di misura**.

Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali.

*Tabella 4.2: Limiti d'immissione differenziali*

Ricettore	$\Delta$ fra rumorosità <i>ante operam</i> e rumorosità <i>post operam</i>	
	Periodo diurno	Periodo notturno
R3	$\Delta$ fra rumore ambientale <i>(clima acustico futuro)</i> e il rumore residuo <i>(ante operam)</i> <b>Massimo +5 dB</b>	$\Delta$ fra rumore ambientale <i>(clima acustico futuro)</i> e il rumore residuo <i>(ante operam)</i> <b>Massimo +3 dB</b>

<sup>11</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'**ambiente abitativo** come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 19 di 111	<b>Rev.</b> 0A

## 5 RICETTORI RAPPRESENTATIVI

L'indagine *ante operam* ha interessato le aree potenzialmente frequentate da comunità o persone più vicine all'area di progetto indicate dalla Committente. I rilievi acustici sono stati eseguiti nelle posizioni accessibili dal tecnico competente, TCA, previo accordo con il personale ENI<sup>12</sup>.

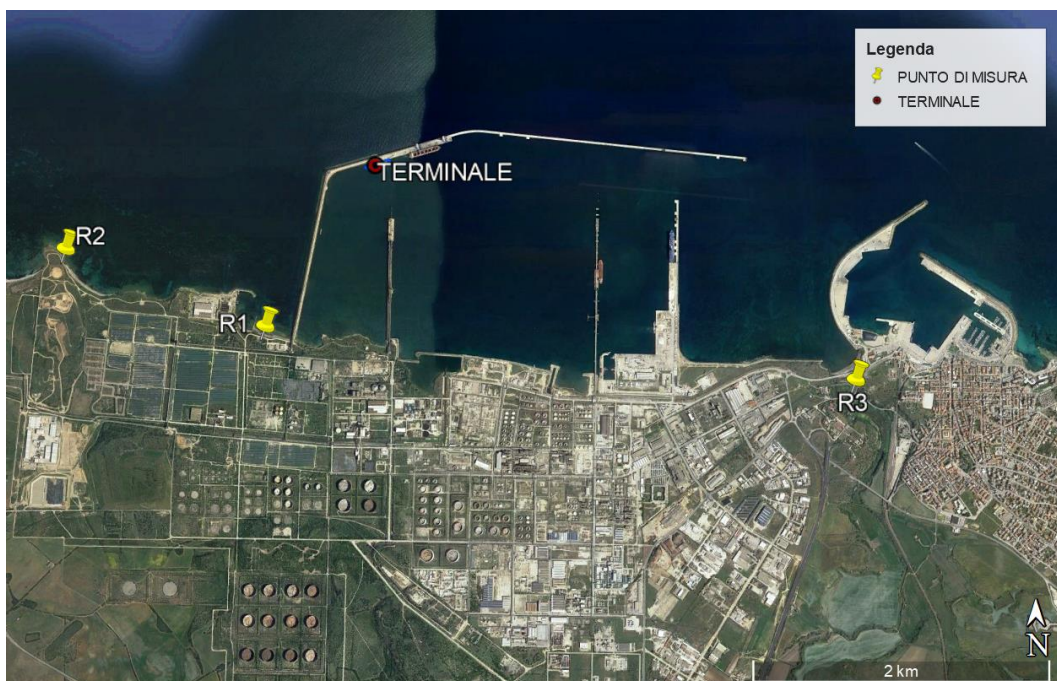


Figura 5.1: Punti di misura

I punti di misura R1 e R2 sono siti all'interno dell'area industriale/portuale frequentata esclusivamente dal personale del polo produttivo e delle ditte esterne autorizzate.

Le descrizioni dei punti di misura e la reportistica fotografica sono riportate di seguito.

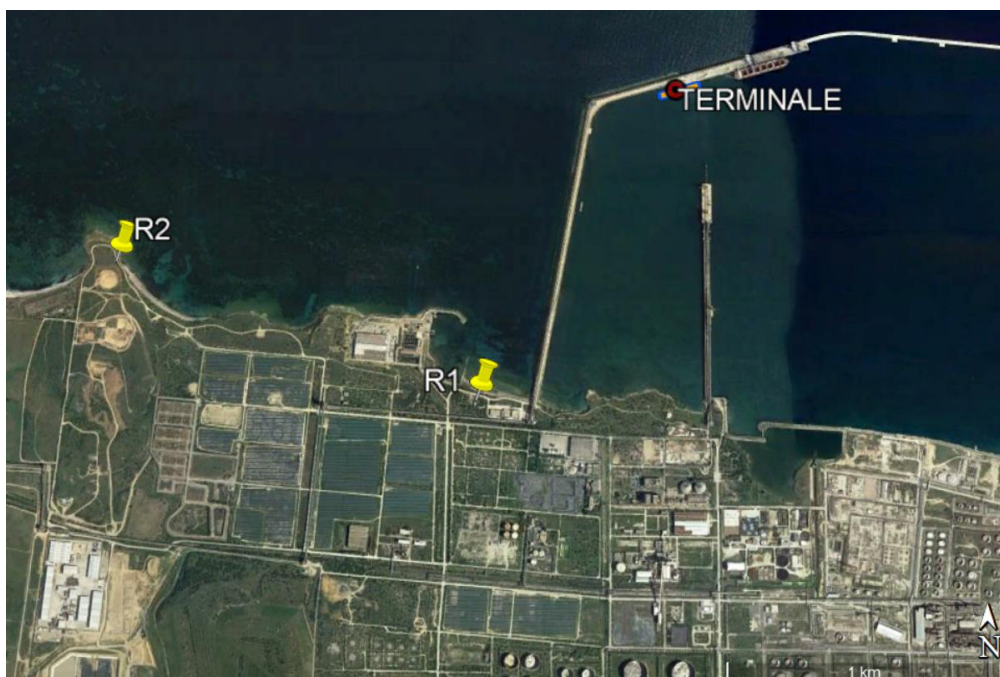
<sup>12</sup> Il polo industriale di Porto Torres si estende su 2.350 ettari circa di territorio, dei quali 1.280 di proprietà delle società del gruppo ENI. La peculiarità di questo agglomerato è data dall'accesso diretto al mare attraverso il porto industriale, la cui area di pertinenza copre attualmente una superficie di 104 ettari, oggi di competenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 20 di 111	Rev. 0A

**R1 – AREA PORTUALE/INDUSTRIALE DI PORTO TORRES**  
**STRADA DI ACCESSO AL PONTILE E CANTIERE NAVALE**  
**COORDINATE: 40°50'23.05"N - 8°20'42.67"E | DISTANZA DAL TERMINALE: 1,35 KM**

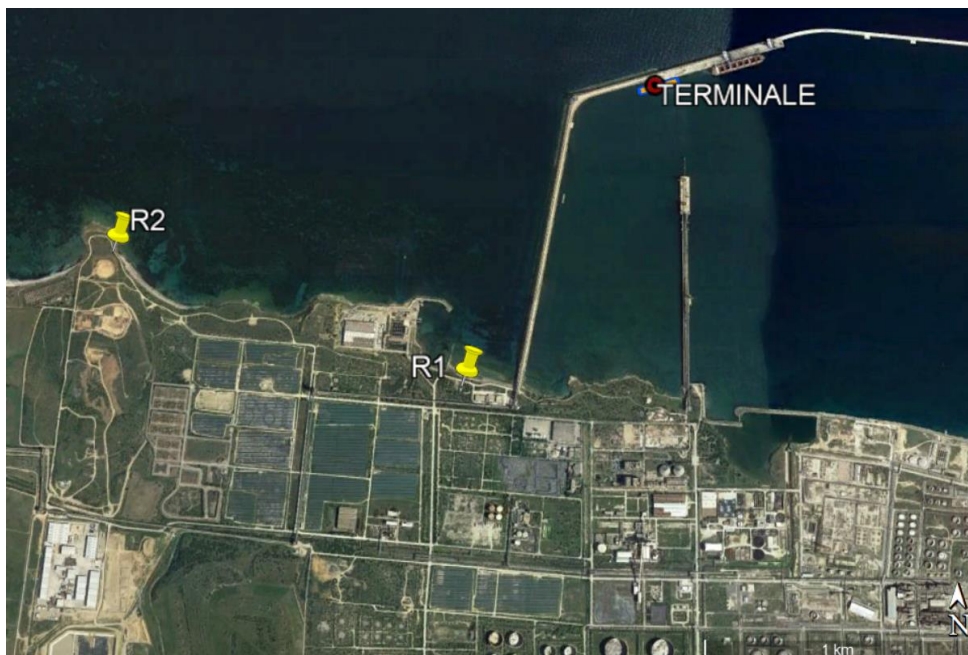
La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra. Il punto è rappresentativo dell'area costiera più prossima al futuro Terminale di Porto Torres e delle aree frequentate dal personale del Polo Industriale.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 21 di 111	Rev. 0A

**R2 – AREA COSTIERA FIUME SANTO**  
**COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E | DISTANZA DAL TERMINALE: 2,19 KM**

La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra. Il punto è rappresentativo dell'area naturale più vicina al futuro Terminale di Porto Torres benché interna all'area industriale cintata in cui può accedere solo il personale autorizzato.

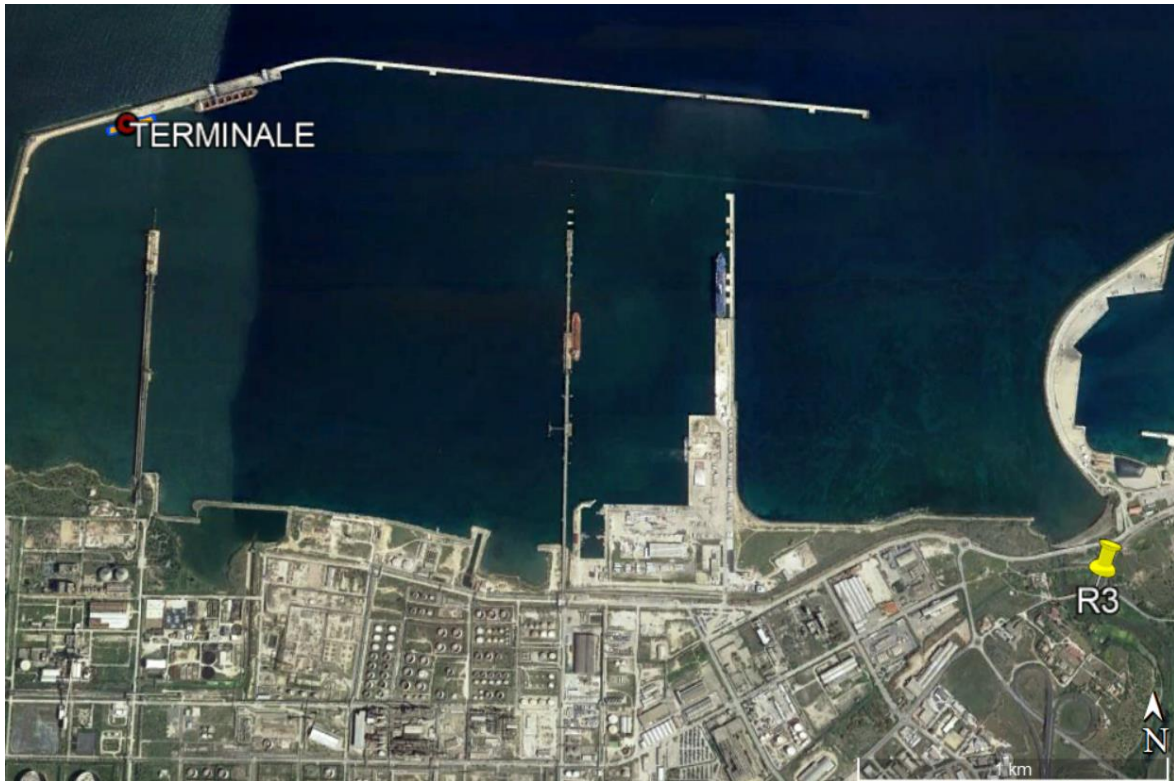




<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES          INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 22 di 111	<b>Rev.</b> 0A

**R3 – AREA FOCIVA RIO MANNU**  
**COORDINATE: 40°50'11.14"N - 8°23'35.08"E | DISTANZA DAL TERMINALE: 3,54 KM**

Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità del tratto focivo del Rio Mannu a 1,7 m di altezza da terra. Il punto è rappresentativo dei ricettori residenziali più vicini all'area di progetto e dell'area archeologica/naturale.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 23 di 111	<b>Rev.</b> 0A

## 6 METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

Le modalità delle indagini fonometriche sono state scelte allo scopo di caratterizzare la rumorosità *ante operam* ai punti di misura R1, R2 e R3 indicati dalla Committente e rappresentativi dei ricettori prossimi. Il Tecnico Competente in Acustica (TCA) ha eseguito i rilevamenti secondo le modalità previste dal decreto del 16 marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*” ed ha rilevato i seguenti parametri acustici: spettro sonoro, livello di rumore ( $L_{Aeq}$ ) ed eventuali componenti tonali e impulsive.

### 6.1 Data delle misure

I rilievi sono stati eseguiti il **18 e 19 agosto 2022**, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

### 6.2 Tipologia delle misure effettuate

Le misure sono state eseguite mediante l’impiego di uno stativo telescopico, che ha consentito di posizionare il microfono a 1,7<sup>13</sup> m di altezza da terra.

La tipologia e la durata delle misure sono di seguito riportate in *Tabella 6-1*, le misure acustiche sono riportate nelle schede in Allegato 1.

*Tabella 6.1: Tipologia delle misure effettuate*

<b>Tempo di osservazione (TO)</b> <b>dalle 11:00 del 18.08.2022 alle 12:30 del 19.08.2022</b>	
<b>R1 / R2</b> <b>Misura eseguita</b> <b>per integrazione continua</b>	<b>R3</b> <b>Misure eseguite</b> <b>con tecnica di campionamento</b>
<b>Tempo di misura (TM)</b> dalle 12:26 del 18.08.2022 alle 11:15 del 19.08.2022	<b>Tempo di misura (TM)</b> Periodo diurno: 2 misure di 20 minuti Periodo notturno: 1 misura di 20 minuti

### 6.3 Condizioni meteorologiche durante le misure fonometriche

Le condizioni meteorologiche, complessivamente idonee al corretto svolgimento delle indagini, sono state rilevate dall’operatore e sono state le seguenti:

<sup>13</sup> Altezza media dell’orecchio umano.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 24 di 111	<b>Rev.</b> 0A

Tabella 6.2: Condizioni meteo

	Temp. media (°C)	Precipitazioni (mm)	Velocità media (m/s)	Nebbia
18/08/2022	27,5	Assenti ad eccezione dell'intervallo 23:20 – 03:20 in cui si è verificato un improvviso acquazzone estivo	da 3 a 5 m/s	Assente
19/08/2022	24,5		da 3 a 5 m/s	Assente

#### 6.4 Strumenti e tecniche di misura impiegati

Le misure sono state eseguite con l'impiego di strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica. Gli strumenti impiegati per le misure sono i fonometri integratori e analizzatori in tempo reale Larson Davis LD 831. La gamma dinamica degli strumenti consente di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Un sistema di protezione per esterni ha protetto il microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili. La distanza del microfono da altre superfici interferenti è sempre stata superiore ad 1 m.

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi che hanno consentito di posizionare il microfono a 1,7 metri di altezza da terra. Il microfono era collegato con il fonometro integratore.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento. In presenza di condizioni atmosferiche avverse (pioggia o vento con velocità superiore ai 5 m/s) le misure a campionamento, punto R3, non sono state eseguite. L'intervallo dalle 23:20 del 18/08/22 alle 03:20 del 19/08/22, in cui ci sono state precipitazioni è stato escluso nell'elaborazione delle misure in continuo, punti R1 e R2.

Le catene di misura utilizzate sono di Classe 1, conformi alle normative vigenti e agli standard I.E.C. n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985 e sono state oggetto di verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"). La catena di misura è anche conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 114 dB con calibratore di livello sonoro di precisione L.D. CAL 200. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per una grandezza superiore, od uguale a 0,5 dB. I certificati della strumentazione impiegata sono riportati in *Allegato 2*.

Le analisi preliminari e le tecniche di misura sopradescritte hanno verificato la rappresentatività delle modalità di misura. L'operatore ha individuato le sorgenti sonore che contribuiscono alla determinazione della rumorosità ambientale e gli eventuali eventi da mascherare (pioggia dalle 23:20 del 18/08/22 alle 03:20 del 19/08/22).

Durante le misure acustiche sono stati rilevati:

- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura e l'andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali;

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 25 di 111	<b>Rev.</b> 0A

- la presenza eventuale di componenti impulsive;
- i livelli statistici cumulativi ( $L_{95}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_5$ ,  $L_1$ ), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori<sup>14</sup>.

## 6.5 Condizioni di validità del monitoraggio

La rappresentatività dei risultati del monitoraggio acustico è subordinata alla presenza delle condizioni sonore presenti all'atto dei rilievi.

La normativa acustica ambientale per quanto riguarda l'aspetto dell'esecuzione delle misure, è regolamentata dal DM 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*". Il Decreto individua i requisiti e le norme tecniche relative alla classe di precisione che deve possedere la strumentazione impiegata per i rilievi acustici. Sempre lo stesso decreto indica come nei rilievi del rumore ambientale, il valore finale deve essere arrotondato a 0,5 dB; non è indicato come considerare eventuali correzioni determinate dal calcolo dell'incertezza.

L'evidenza che il legislatore abbia previsto, per valutare i limiti acustici, l'arrotondamento e non la valutazione dell'incertezza, determina la seguente scelta: i risultati delle misure saranno confrontati con i limiti di legge, senza considerare l'incertezza di misura. La stima dell'incertezza è eseguita ai soli fini della buona pratica operativa, come valutazione accessoria ai dati forniti nella presente relazione.

Di seguito, seguendo le procedure per il calcolo dell'incertezza basata sulla norma UNI/TR 11326:2009 "*Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica - Parte: Concetti Generali*", si riporta la stima dell'incertezza calcolata al punto di misura.

Per il calcolo dell'incertezza sono stati considerati i seguenti parametri:

- Incertezza strumentale  $u_{strum}$ ;
- Incertezza distanza dalla sorgente  $u_{dist}$ ;
- Incertezza distanza superfici riflettenti  $u_{rifl}$ ;
- Incertezza distanza dal suolo  $u_{alt}$ ;

### **Incetenza strumentale $u_{strum}$**

In base a quanto riportato al punto 5.2 della UNI/TR 11326 per strumentazione di classe 1, il contributo complessivo dell'incertezza strumentale (Fonometro e calibratore) può essere posto  $u_{strum} = 0,49$  dB.

Conservativamente in accordo alle linee Guida ISPRA "*Linee Guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA*" è possibile considerare un fattore  $U_{cond} = 0,3$  dB che considera i seguenti fattori:

- distanza sorgente-ricettore;

<sup>14</sup> I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio,  $L_{95}$  corrisponde al livello di rumore superato per il 95% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce  $L_1$  "livello di picco" poiché identifica i livelli dei picchi più elevati. Si definisce  $L_{90}/L_{95}$  il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES  INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 26 di 111	<b>Rev.</b> 0A

- distanza da superfici riflettenti (ad es. misure in facciata);
- altezza dal suolo.

Tale contributo di incertezza è valido solo se sono rispettate tutte le seguenti condizioni:

- condizioni di misura di cui al D.M. 16/03/1998;
- altezze del microfono non superiori a 4 m;
- distanze sorgente-ricettore non inferiori a 5 m.

Considerando i parametri di calcolo previsti dalla norma sopracitata, l'incertezza estesa "U" ad un livello di fiducia del 95% per il punto dell'indagine fonometrica è di +/- 1,1 dB.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE	Fg. 27 di 111	Rev. 0A

## 7 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

I livelli sonori misurati il 18 e 19 agosto 2022 sono riportati nella successiva tabella e nelle schede di misura in *Allegato 1*. I valori sono stati arrotondati e corretti a 0.5 dB, secondo le modalità previste dal D.M. 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". In *Tabella 7-1* sono indicate anche le principali sorgenti sonore che hanno influenzato i rilievi acustici.

Tabella 7.1: Rumore ambientale ante operam

Ricettori	L <sub>Aeq</sub> ante operam		KT	KI	KB	L <sub>Aeq</sub> ante operam medio	L <sub>Aeq</sub> Ambientale ante operam Corretto e arrotondato a 0.5	SORGENTI SONORE
	1 camp.	2 camp.						
<b>PERIODO DIURNO</b>								
R1	51,2		0	0	0	51,2	51	Risacca del mare, attività portuali in lontananza
R2	51,1		0	0	0	51,1	51	Risacca del mare, attività portuali in lontananza
R3	40,2	48,7	0	0	0	46,3	46,5	Passaggi veicolari, attività portuali in lontananza
<b>PERIODO NOTTURNO</b>								
R1	47,8		0	0	0	47,8	48	Risacca del mare, attività portuali in lontananza <i>Mascherata pioggia dalle 23:20 del 18/08/22 alle 03:20 del 19/08/22</i>
R2	44,1		0	0	0	44,1	44	Risacca del mare, attività portuali in lontananza <i>Mascherata pioggia dalle 23:20 del 18/08/22 alle 03:20 del 19/08/22</i>
R3	45,9		0	0	0	45,9	46	Attività portuali in lontananza, passaggi veicolari.



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 28 di 111	<b>Rev.</b> 0A

L'analisi delle misure evidenzia quanto segue:

- Non sono presenti componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza (rispettivamente KT, KI e KB);
- La rumorosità ai punti di misura R1 e R2 è caratterizzata principalmente dalla risacca del mare e dalle attività portuali e industriali di Porto Torres, sia in periodo diurno che in periodo notturno. L'intervallo notturno in cui ci sono state precipitazioni è stato escluso e non contribuisce alla determinazione del livello equivalente.
- Al punto R3, sito fra l'area portuale/industriale e l'abitato, le attività portuali e i passaggi veicolari determinano il clima acustico.

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE	Fg. 29 di 111	Rev. 0A

## 8 SINTESI LIVELLI DI RUMOROSITA' E LIMITI ACUSTICI

Si riporta di seguito il quadro riepilogativo dei valori  $L_{Aeq}$  ante operam e dei limiti acustici vigenti che il futuro Terminale di Porto Torres dovrà rispettare.

Tabella 8.1: Sintesi livelli di rumorosità e limiti acustici

RICETTORI	CLASSE	VALORE MEDIO ANTE OPERAM ARROTONDATO A 0,5 dB	LIMITI IMMISSIONE dB(A)	LIMITI EMISSIONE dB(A)	VALORE APPLICABILITÀ IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) dB(A)
<b>PERIODO DIURNO</b>					
R1	VI SESTA	51	70	65	NON APPLICABILE Classe VI e assenti ambienti abitativi
R2	IV QUARTA	51	65	60	NON APPLICABILE Assenti ambienti abitativi
R3	I PRIMA	46,5	50	45	Δ fra rumore ambientale (Post Operam) e rumore residuo (Ante Operam) Max + 5 dB
<b>PERIODO NOTTURNO</b>					
R1	VI SESTA	48	70	65	NON APPLICABILE Classe VI e assenti ambienti abitativi
R2	IV QUARTA	44	55	50	NON APPLICABILE Assenti ambienti abitativi
R3	I PRIMA	46	40	35	Δ fra rumore ambientale (Post Operam) e rumore residuo (Ante Operam) Max + 3 dB

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 30 di 111	<b>Rev. 0A</b>

L'analisi delle misure ha evidenziato quanto segue:

- i livelli di rumorosità ambientale  $L_{Aeq}$  *ante operam*, che permettono di caratterizzare la rumorosità dell'area di indagine, sono inferiori ai limiti di immissione di zona vigenti ai punti di misura R1 e R2, sia in periodo diurno che in quello notturno;
- al punto di misura R3, in periodo notturno, i livelli sonori  $L_{Aeq}$  *ante operam* sono superiori ai limiti di immissione di zona della *Classe I*. Il clima acustico esistente è determinato dai passaggi veicolari locali che transitano su via Ponte Romano e dal rumore portuale, dal traffico veicolare di via Amerigo Vespucci sita a circa 140m, in direzione Nord. L'area del punto di misura/ricettori prossimi è esterna alle fasce di pertinenza stradale e divisa tra le classi I e II (vedi *Figura 8.1*), in via conservativa è stata considerata la classe più bassa.
- I limiti di immissione in ambiente abitativo (criterio differenziale) sono:
  - non applicabili a R1 perché sito in *Classe VI* e privo di ambienti abitativi,
  - non applicabili a R2 perché privo di ambienti abitativi,
  - applicabili a R3 perché rappresentativo delle aree residenziali prossime al punto di misura.

PREPARATO DA	VERIFICATO DA	APPROVATO DA
<b>Binotti A.</b> 	<b>Morelli M.</b> 	<b>Binotti A.</b> 

<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 7200189500	<b>UNITÀ</b> -
	<b>LOCALITÀ:</b> Porto Torres (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> <b>TERMINALE DI PORTO TORRES</b> <b>INGEGNERIA DI BASE</b>	Fg. 31 di 111	<b>Rev.</b> 0A

Rif. Saipem: 001-R-R-0004

## **Allegato 1** **SCHEDE DI MISURA** **(9 pagine)**

**Punto di misura:** R1 - Misura Globale  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 11261  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 12:26:43  
**Data, ora fine misura:** 19/08/2022 11:05:48  
**Durata Misura** 81545.0

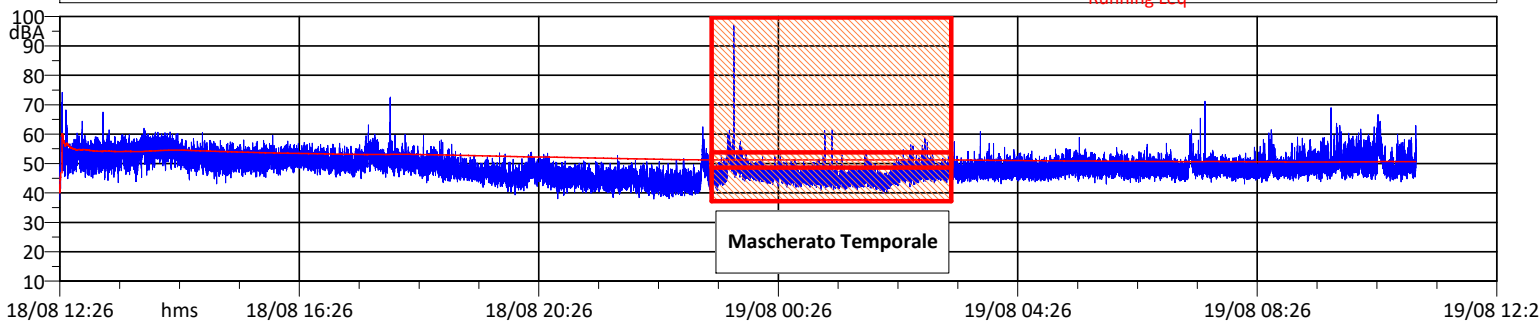


Annotazioni: R1 – AREA PORTUALE/INDUSTRIALE DI PORTO TORRES  
 STRADA DI ACCESSO AL PONTILE E CANTIERE NAVALE  
 COORDINATE: 40°50'23.05"N - 8°20'42.67"E - DISTANZA DALLA FSRU: 1,35 KM  
 La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dell'area costiera più prossima al futuro Terminale FSRU e delle aree frequentate dal personale del Polo Industriale.  
 SORGENTI SONORE Risacca del mare, attività portuali in lontananza.

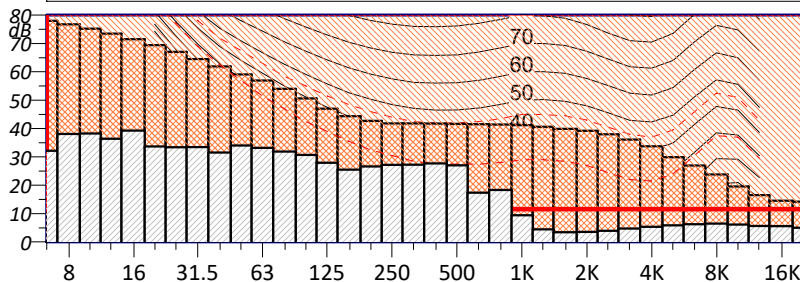
**L<sub>Aeq</sub> = 50.7 dB**    L1: 57.8 dBA    L5: 55.2 dBA    L10: 53.6 dBA    L50: 48.7 dBA    L90: 44.6 dBA    L95: 43.2 dBA    **Minimo: 37.7 dBA**

R1 - Misura Globale  
OVERALL - A

R1 - Misura Globale  
OVERALL - A  
Running Leq



R1 - Misura Globale 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare  
 R1 - Misura Globale 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



R1 - Misura Globale 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	36.4 dB	160 Hz	25.5 dB	2000 Hz	3.6 dB
16 Hz	39.3 dB	200 Hz	26.6 dB	2500 Hz	3.9 dB
20 Hz	33.7 dB	250 Hz	27.2 dB	3150 Hz	4.7 dB
25 Hz	33.4 dB	315 Hz	27.3 dB	4000 Hz	5.3 dB
31.5 Hz	33.4 dB	400 Hz	27.7 dB	5000 Hz	5.8 dB
40 Hz	31.6 dB	500 Hz	27.0 dB	6300 Hz	6.3 dB
50 Hz	34.1 dB	630 Hz	17.4 dB	8000 Hz	6.5 dB
63 Hz	33.2 dB	800 Hz	18.3 dB	10000 Hz	6.2 dB
80 Hz	31.9 dB	1000 Hz	9.4 dB	12500 Hz	5.6 dB
100 Hz	30.7 dB	1250 Hz	4.4 dB	16000 Hz	5.6 dB
125 Hz	27.9 dB	1600 Hz	3.4 dB	20000 Hz	5.1 dB



**Punto di misura:** R1 - Periodo Diurno  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 11261  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 12:26:43  
**Data, ora fine misura:** 19/08/2022 11:05:48  
**Durata Misura** 81545.0

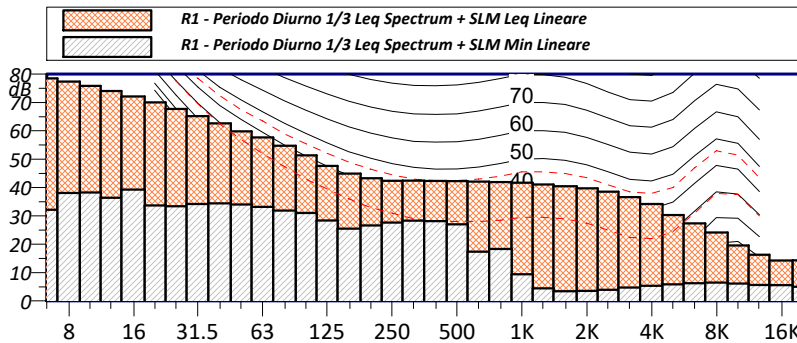
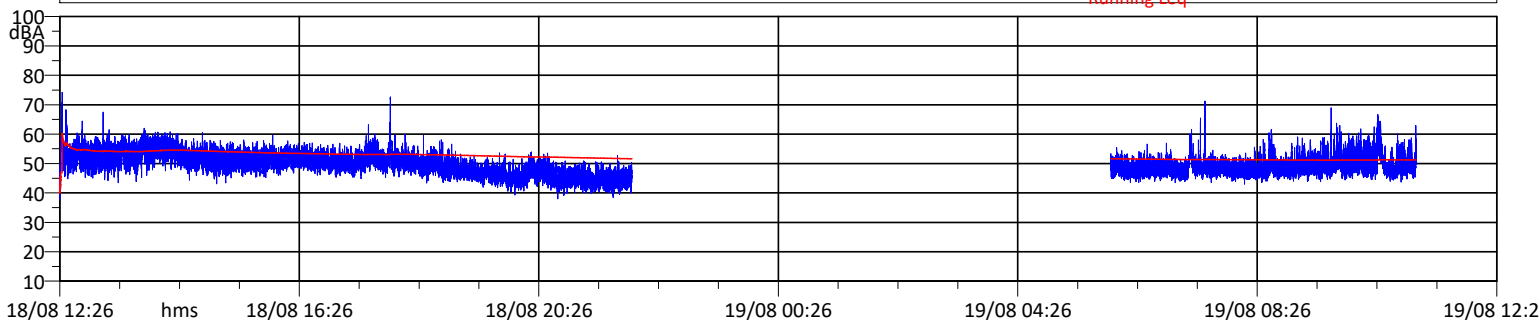


Annotazioni: R1 – AREA PORTUALE/INDUSTRIALE DI PORTO TORRES  
 STRADA DI ACCESSO AL PONTILE E CANTIERE NAVALE  
 COORDINATE: 40°50'23.05"N - 8°20'42.67"E - DISTANZA DALLA FSRU: 1,35 KM  
 La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dell'area costiera più prossima al futuro Terminale FSRU e delle aree frequentate dal personale del Polo Industriale.  
 SORGENTI SONORE Risacca del mare, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 51.2 dB**    L1: 58.2 dBA    L5: 55.6 dBA    L10: 54.2 dBA    L50: 49.3 dBA    L90: 45.3 dBA    L95: 44.0 dBA    **Minimo: 37.7 dBA**

R1 - Periodo Diurno  
OVERALL - A

R1 - Periodo Diurno  
OVERALL - A  
Running Leq



R1 - Periodo Diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	36.4 dB	160 Hz	25.5 dB	2000 Hz	3.6 dB
16 Hz	39.3 dB	200 Hz	26.6 dB	2500 Hz	3.9 dB
20 Hz	33.7 dB	250 Hz	27.6 dB	3150 Hz	4.7 dB
25 Hz	33.4 dB	315 Hz	28.3 dB	4000 Hz	5.3 dB
31.5 Hz	34.2 dB	400 Hz	28.2 dB	5000 Hz	5.8 dB
40 Hz	34.4 dB	500 Hz	27.0 dB	6300 Hz	6.3 dB
50 Hz	34.1 dB	630 Hz	17.4 dB	8000 Hz	6.5 dB
63 Hz	33.2 dB	800 Hz	18.3 dB	10000 Hz	6.2 dB
80 Hz	31.9 dB	1000 Hz	9.4 dB	12500 Hz	5.6 dB
100 Hz	31.1 dB	1250 Hz	4.4 dB	16000 Hz	5.6 dB
125 Hz	28.4 dB	1600 Hz	3.4 dB	20000 Hz	5.1 dB



**Punto di misura:** R1 - Periodo Notturno  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 11261  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 22:00:00  
**Data, ora fine misura:** 19/08/2022 06:00:00  
**Durata Misura** 28800.0

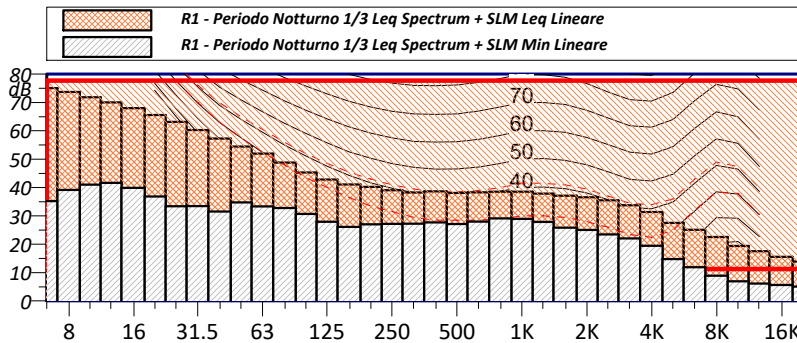
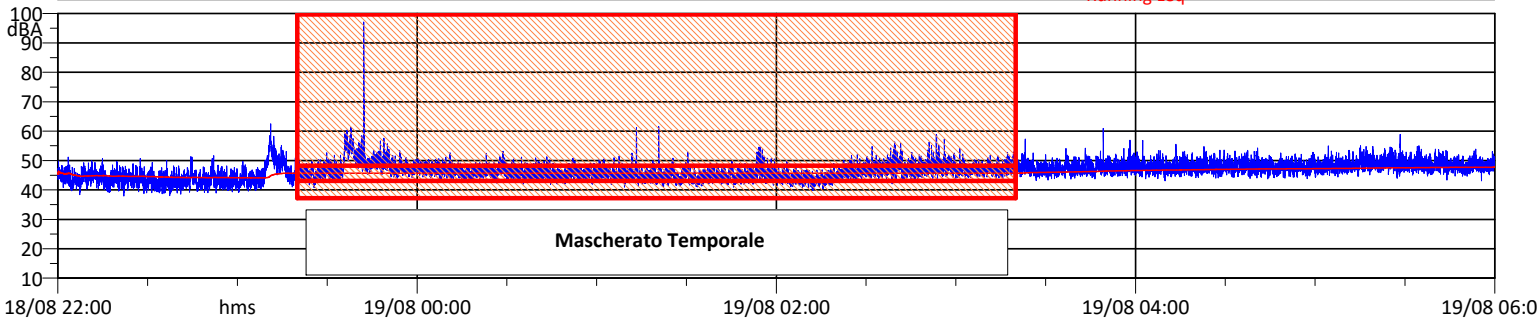


Annotazioni: R1 – AREA PORTUALE/INDUSTRIALE DI PORTO TORRES  
 STRADA DI ACCESSO AL PONTILE E CANTIERE NAVALE  
 COORDINATE: 40°50'23.05"N - 8°20'42.67"E - DISTANZA DALLA FSRU: 1,35 KM  
 La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dell'area costiera più prossima al futuro Terminale FSRU e delle aree frequentate dal personale del Polo Industriale.  
 SORGENTI SONORE Risacca del mare, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 47.8 dB**    L1: 53.4 dBA    L5: 51.1 dBA    L10: 50.1 dBA    L50: 47.1 dBA    L90: 42.7 dBA    L95: 41.6 dBA    **Minimo: 37.9 dBA**

R1 - Periodo Notturno  
OVERALL - A

R1 - Periodo Notturno  
OVERALL - A  
Running Leq



R1 - Periodo Notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	41.7 dB	160 Hz	26.1 dB	2000 Hz	25.0 dB
16 Hz	39.9 dB	200 Hz	27.0 dB	2500 Hz	23.5 dB
20 Hz	36.9 dB	250 Hz	27.2 dB	3150 Hz	22.1 dB
25 Hz	33.4 dB	315 Hz	27.3 dB	4000 Hz	19.5 dB
31.5 Hz	33.4 dB	400 Hz	27.7 dB	5000 Hz	14.8 dB
40 Hz	31.6 dB	500 Hz	27.1 dB	6300 Hz	11.9 dB
50 Hz	34.8 dB	630 Hz	28.0 dB	8000 Hz	8.9 dB
63 Hz	33.3 dB	800 Hz	29.1 dB	10000 Hz	7.0 dB
80 Hz	32.8 dB	1000 Hz	28.9 dB	12500 Hz	6.2 dB
100 Hz	30.7 dB	1250 Hz	27.9 dB	16000 Hz	5.6 dB
125 Hz	27.9 dB	1600 Hz	25.8 dB	20000 Hz	5.1 dB

**Punto di misura:** R2 - Misura Globale  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 11258  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 12:47:36  
**Data, ora fine misura:** 19/08/2022 11:15:25  
**Durata Misura** 80869.0

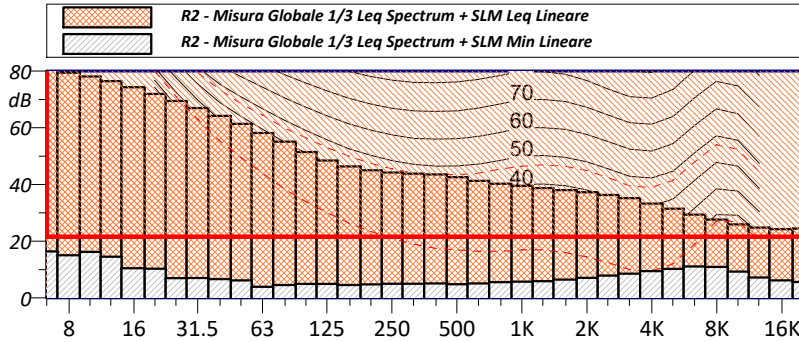
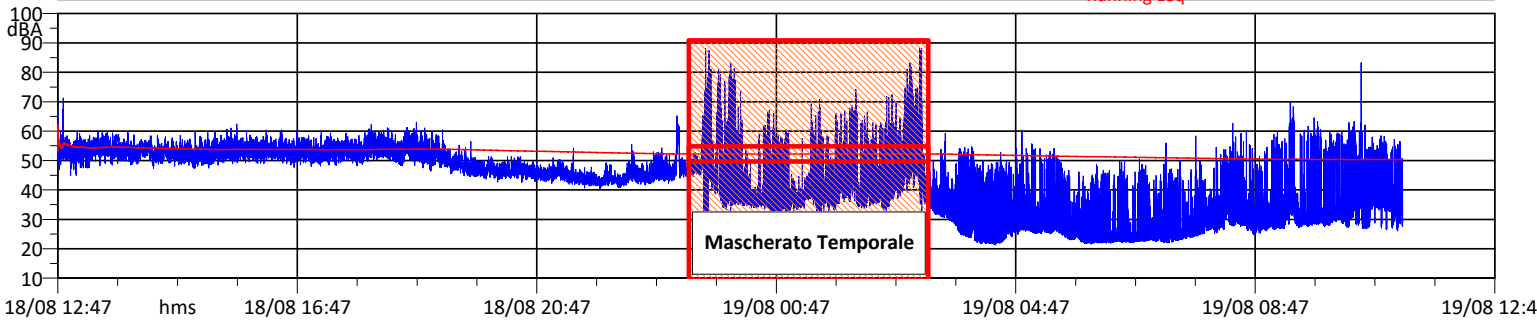


Annotazioni: R2 – AREA COSTIERA FIUME SANTO  
 COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E | DISTANZA DALLA FSRU: 2,19 KM  
 La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dell'area naturale più vicina al futuro Terminale FSRU benché interna all'area industriale cintata in cui può accedere  
 SORGENTI SONORE Risacca del mare, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 50.3 dB**    L1: 58.2 dBA    L5: 55.7 dBA    L10: 54.5 dBA    L50: 45.4 dBA    L90: 25.3 dBA    L95: 23.2 dBA    **Minimo: 21.3 dBA**

R2 - Misura Globale  
OVERALL - A

R2 - Misura Globale  
OVERALL - A  
Running Leq



R2 - Misura Globale 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	14.6 dB	160 Hz	4.5 dB	2000 Hz	7.1 dB
16 Hz	10.5 dB	200 Hz	4.8 dB	2500 Hz	7.9 dB
20 Hz	10.3 dB	250 Hz	5.0 dB	3150 Hz	8.5 dB
25 Hz	7.0 dB	315 Hz	5.0 dB	4000 Hz	9.5 dB
31.5 Hz	7.1 dB	400 Hz	5.1 dB	5000 Hz	10.3 dB
40 Hz	6.6 dB	500 Hz	4.9 dB	6300 Hz	11.1 dB
50 Hz	6.2 dB	630 Hz	5.1 dB	8000 Hz	11.0 dB
63 Hz	4.0 dB	800 Hz	5.6 dB	10000 Hz	9.3 dB
80 Hz	4.6 dB	1000 Hz	5.7 dB	12500 Hz	7.2 dB
100 Hz	5.0 dB	1250 Hz	5.9 dB	16000 Hz	6.2 dB
125 Hz	5.0 dB	1600 Hz	6.5 dB	20000 Hz	5.6 dB



**Punto di misura:** R2 - Periodo Diurno  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 11258  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 12:47:36  
**Data, ora fine misura:** 19/08/2022 11:15:25  
**Durata Misura** 80869.0

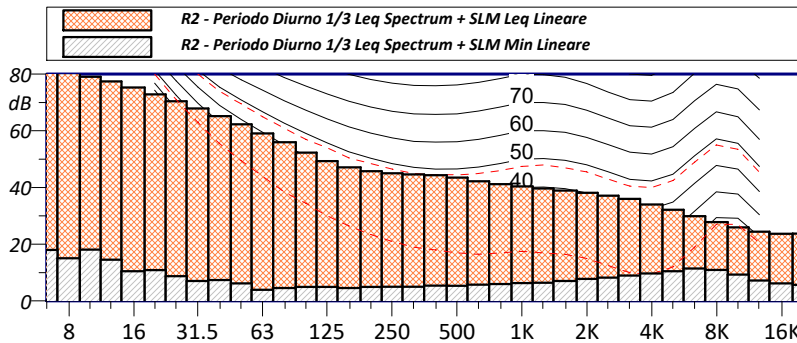
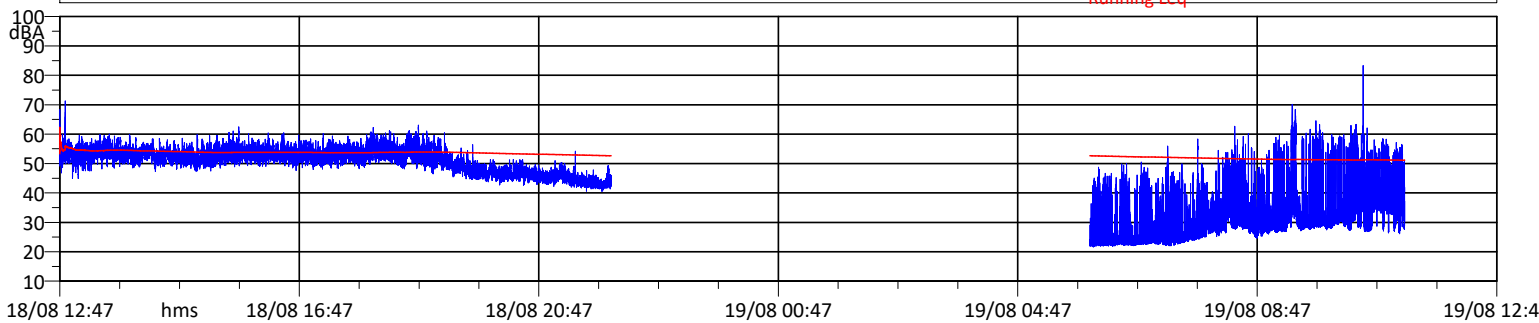


Annotazioni: R2 – AREA COSTIERA FIUME SANTO  
 COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E | DISTANZA DALLA FSRU: 2,19 KM  
 La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dell'area naturale più vicina al futuro Terminale FSRU benché interna all'area industriale cintata in cui può accedere  
 SORGENTI SONORE Risacca del mare, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 51.1 dB**    L1: 58.3 dBA    L5: 56.0 dBA    L10: 54.9 dBA    L50: 47.9 dBA    L90: 26.6 dBA    L95: 23.4 dBA    **Minimo: 21.7 dBA**

R2 - Periodo Diurno  
OVERALL - A

R2 - Periodo Diurno  
OVERALL - A  
Running Leq



R2 - Periodo Diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	14.6 dB	160 Hz	4.5 dB	2000 Hz	7.8 dB
16 Hz	10.5 dB	200 Hz	5.0 dB	2500 Hz	8.2 dB
20 Hz	10.9 dB	250 Hz	5.0 dB	3150 Hz	9.0 dB
25 Hz	8.7 dB	315 Hz	5.0 dB	4000 Hz	9.7 dB
31.5 Hz	7.1 dB	400 Hz	5.4 dB	5000 Hz	10.5 dB
40 Hz	7.4 dB	500 Hz	5.4 dB	6300 Hz	11.5 dB
50 Hz	6.2 dB	630 Hz	5.7 dB	8000 Hz	11.0 dB
63 Hz	4.0 dB	800 Hz	6.0 dB	10000 Hz	9.3 dB
80 Hz	4.6 dB	1000 Hz	6.3 dB	12500 Hz	7.2 dB
100 Hz	5.0 dB	1250 Hz	6.4 dB	16000 Hz	6.2 dB
125 Hz	5.0 dB	1600 Hz	7.0 dB	20000 Hz	5.7 dB

**Punto di misura:** R2 - Periodo Notturno  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 11258  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 22:00:00  
**Data, ora fine misura:** 19/08/2022 06:00:00  
**Durata Misura** 28800.0

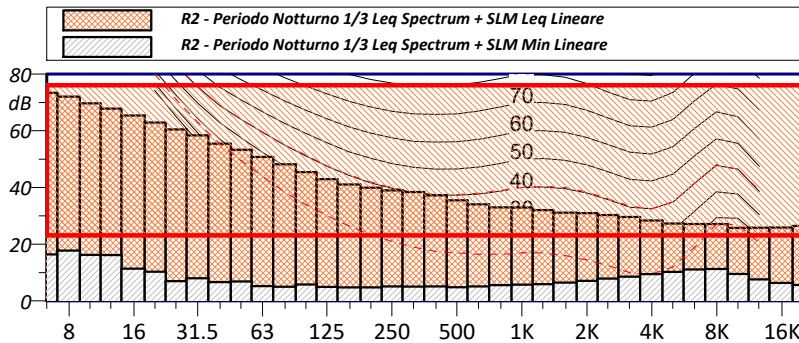
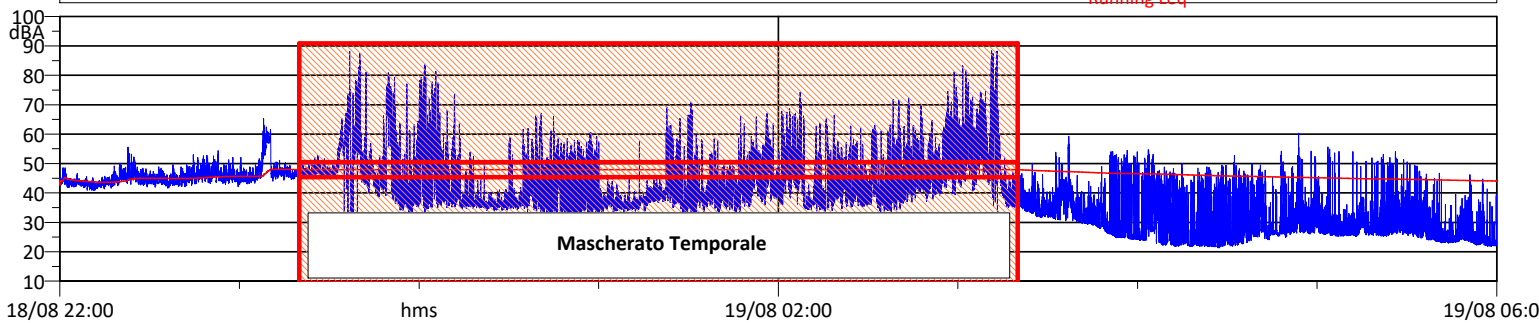


Annotazioni: R2 – AREA COSTIERA FIUME SANTO  
 COORDINATE: 40°50'40.22"N - 8°19'43.80"E | DISTANZA DALLA FSRU: 2,19 KM  
 La misura, per integrazione continua, è stata eseguita all'interno dell'area portuale/industriale a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dell'area naturale più vicina al futuro Terminale FSRU benché interna all'area industriale cintata in cui può accedere SORGENTI SONORE Risacca del mare, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 44.1 dB**    L1: 55.4 dBA    L5: 48.6 dBA    L10: 47.0 dBA    L50: 34.5 dBA    L90: 23.9 dBA    L95: 22.8 dBA    **Minimo: 21.3 dBA**

R2 - Periodo Notturno  
OVERALL - A

R2 - Periodo Notturno  
OVERALL - A  
Running Leq



R2 - Periodo Notturno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	16.2 dB	160 Hz	4.8 dB	2000 Hz	7.1 dB
16 Hz	11.4 dB	200 Hz	4.8 dB	2500 Hz	7.9 dB
20 Hz	10.3 dB	250 Hz	5.2 dB	3150 Hz	8.5 dB
25 Hz	7.0 dB	315 Hz	5.1 dB	4000 Hz	9.5 dB
31.5 Hz	8.0 dB	400 Hz	5.1 dB	5000 Hz	10.3 dB
40 Hz	6.6 dB	500 Hz	4.9 dB	6300 Hz	11.1 dB
50 Hz	6.9 dB	630 Hz	5.1 dB	8000 Hz	11.3 dB
63 Hz	5.2 dB	800 Hz	5.6 dB	10000 Hz	9.5 dB
80 Hz	5.1 dB	1000 Hz	5.7 dB	12500 Hz	7.6 dB
100 Hz	5.8 dB	1250 Hz	5.9 dB	16000 Hz	6.4 dB
125 Hz	5.0 dB	1600 Hz	6.5 dB	20000 Hz	5.6 dB

**Punto di misura:** R3 - (1° Campionamento Diurno)  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 10938  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 13:35:09  
**Data, ora fine misura:** 18/08/2022 13:55:09  
**Durata Misura** 1200.1

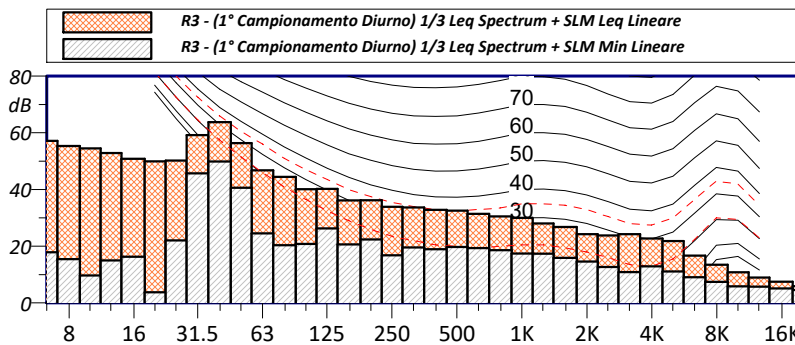
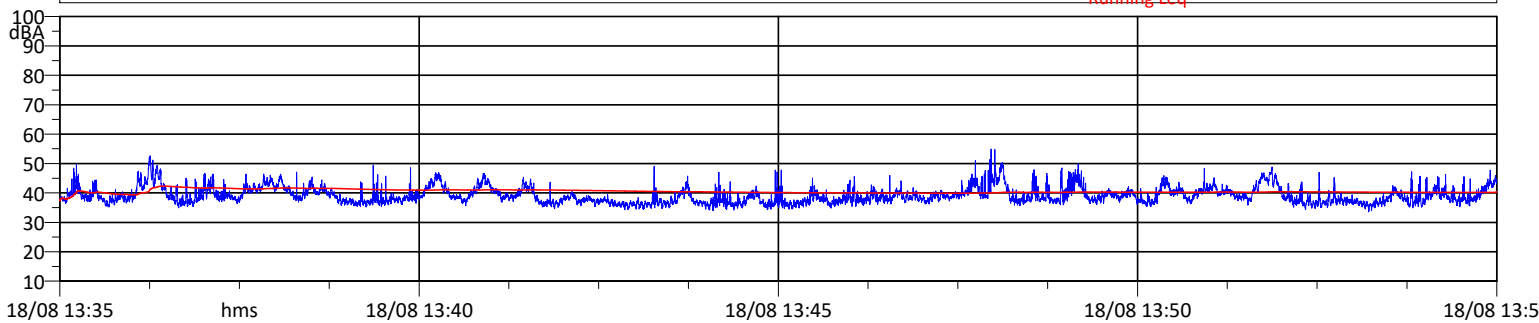


Annotazioni: R3 – AREA FOCIVA RIO MANNU  
 COORDINATE: 40°50'11.14"N - 8°23'35.08"E - DISTANZA DALLA FSRU: 3,54 KM  
 Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità del tratto focivo del Rio Mannu a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dei ricettori residenziali più vicini all'area di progetto e dell'area archeologica/naturale.  
 SORGENTI SONORE passaggi veicolari, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 40.2 dB**    L1: 47.6 dBA    L5: 44.6 dBA    L10: 43.0 dBA    L50: 38.5 dBA    L90: 36.2 dBA    L95: 35.8 dBA    **Minimo: 33.5 dBA**

R3 - (1° Campionamento Diurno)  
 OVERALL - A

R3 - (1° Campionamento Diurno)  
 OVERALL - A  
 Running Leq



12.5 Hz	15.0 dB	160 Hz	20.6 dB	2000 Hz	14.6 dB
16 Hz	16.3 dB	200 Hz	22.4 dB	2500 Hz	12.7 dB
20 Hz	3.8 dB	250 Hz	16.8 dB	3150 Hz	10.9 dB
25 Hz	22.0 dB	315 Hz	19.6 dB	4000 Hz	12.9 dB
31.5 Hz	45.7 dB	400 Hz	19.0 dB	5000 Hz	11.1 dB
40 Hz	49.9 dB	500 Hz	19.7 dB	6300 Hz	9.1 dB
50 Hz	40.6 dB	630 Hz	19.3 dB	8000 Hz	7.5 dB
63 Hz	24.6 dB	800 Hz	18.6 dB	10000 Hz	5.9 dB
80 Hz	20.4 dB	1000 Hz	17.4 dB	12500 Hz	5.7 dB
100 Hz	20.8 dB	1250 Hz	17.4 dB	16000 Hz	5.1 dB
125 Hz	26.3 dB	1600 Hz	15.9 dB	20000 Hz	4.5 dB



**Punto di misura:** R3 - (2° Campionamento Diurno)  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 10938  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 19:12:22  
**Data, ora fine misura:** 18/08/2022 19:32:22  
**Durata Misura** 1200.1

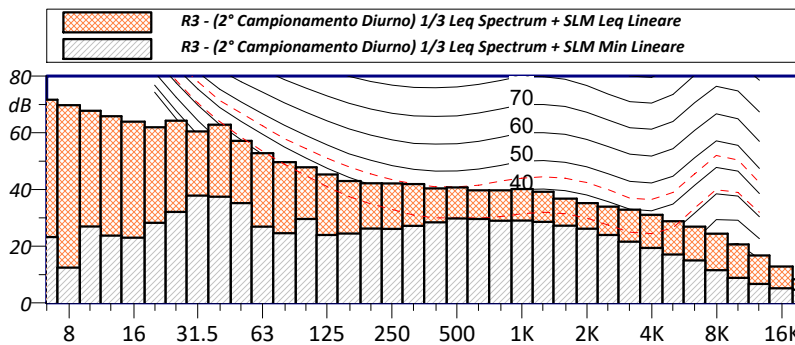
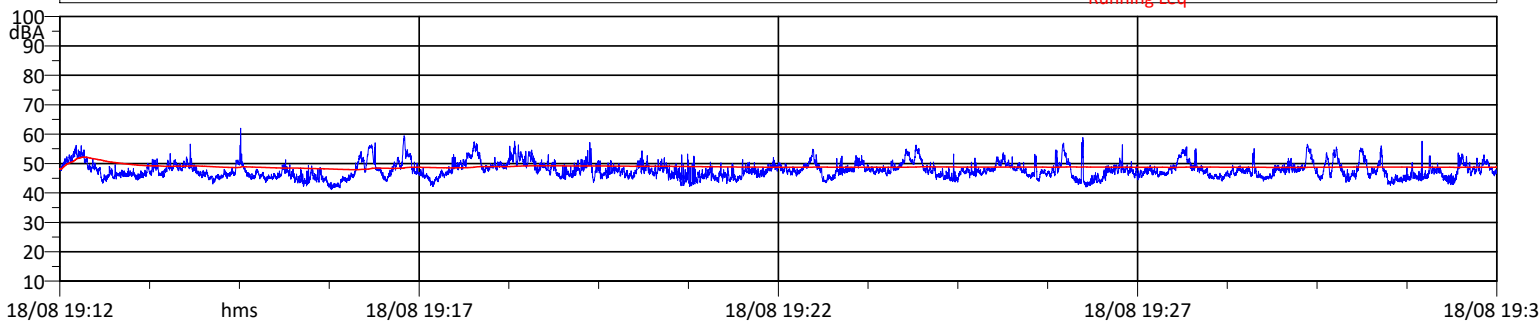


Annotazioni: R3 – AREA FOCIVA RIO MANNU  
 COORDINATE: 40°50'11.14"N - 8°23'35.08"E - DISTANZA DALLA FSRU: 3,54 KM  
 Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità del tratto focivo del Rio Mannu a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dei ricettori residenziali più vicini all'area di progetto e dell'area archeologica/naturale.  
 SORGENTI SONORE passaggi veicolari, attività portuali in lontananza.

**L<sub>Aeq</sub> = 48.7 dB**    L1: 55.5 dBA    L5: 53.0 dBA    L10: 51.4 dBA    L50: 47.4 dBA    L90: 44.7 dBA    L95: 44.1 dBA    **Minimo: 41.1 dBA**

R3 - (2° Campionamento Diurno)  
 OVERALL - A

R3 - (2° Campionamento Diurno)  
 OVERALL - A  
 Running Leq



12.5 Hz	23.7 dB	160 Hz	24.5 dB	2000 Hz	26.2 dB
16 Hz	23.0 dB	200 Hz	26.2 dB	2500 Hz	24.0 dB
20 Hz	28.3 dB	250 Hz	26.1 dB	3150 Hz	21.6 dB
25 Hz	32.1 dB	315 Hz	27.2 dB	4000 Hz	19.4 dB
31.5 Hz	37.9 dB	400 Hz	28.4 dB	5000 Hz	17.1 dB
40 Hz	37.4 dB	500 Hz	29.8 dB	6300 Hz	15.0 dB
50 Hz	35.2 dB	630 Hz	29.6 dB	8000 Hz	11.6 dB
63 Hz	26.9 dB	800 Hz	29.0 dB	10000 Hz	8.9 dB
80 Hz	24.6 dB	1000 Hz	29.1 dB	12500 Hz	6.7 dB
100 Hz	29.6 dB	1250 Hz	28.6 dB	16000 Hz	5.2 dB
125 Hz	24.0 dB	1600 Hz	27.3 dB	20000 Hz	4.7 dB





**Punto di misura:** R3 - (Campionamento Notturmo)  
**Località:** FSRU PORTO TORRES (SS)  
**Operatore:** A. Binotti  
**Strumento:** 831C 10938  
**Data, ora inizio misura:** 18/08/2022 22:06:29  
**Data, ora fine misura:** 18/08/2022 22:26:29  
**Durata Misura** 1200.1

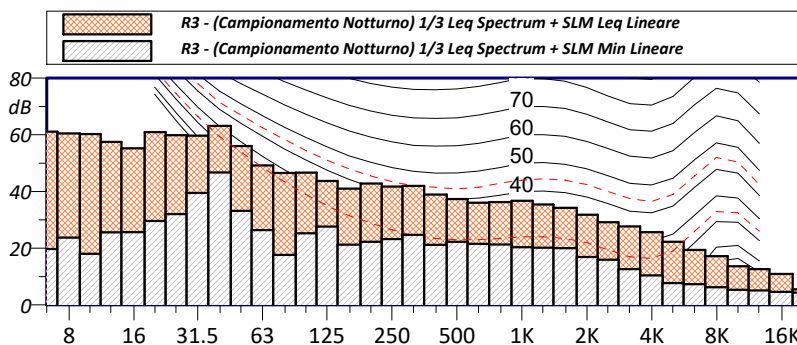
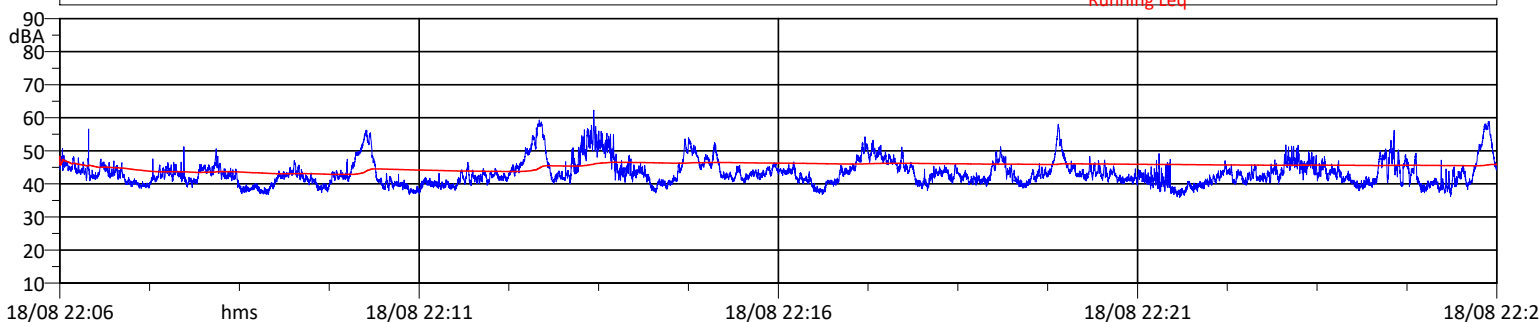


Annotazioni: R3 – AREA FOCIVA RIO MANNU  
 COORDINATE: 40°50'11.14"N - 8°23'35.08"E - DISTANZA DALLA FSRU: 3,54 KM  
 Le misure, a campionamento, sono state eseguite in prossimità del tratto focivo del Rio Mannu a 1,7 m di altezza da terra.  
 Il punto è rappresentativo dei ricettori residenziali più vicini all'area di progetto e dell'area archeologica/naturale.  
 SORGENTI SONORE attività portuali in lontananza, passaggi veicolari.

**L<sub>Aeq</sub> = 45.9 dB**    L1: 56.3 dBA    L5: 51.3 dBA    L10: 48.8 dBA    L50: 42.7 dBA    L90: 39.3 dBA    L95: 38.5 dBA    **Minimo: 36.0 dBA**

R3 - (Campionamento Notturmo)  
 OVERALL - A

R3 - (Campionamento Notturmo)  
 OVERALL - A  
 Running Leq



R3 - (Campionamento Notturmo) 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare					
12.5 Hz	25.6 dB	160 Hz	21.3 dB	2000 Hz	16.9 dB
16 Hz	25.7 dB	200 Hz	22.3 dB	2500 Hz	16.0 dB
20 Hz	29.6 dB	250 Hz	23.3 dB	3150 Hz	12.7 dB
25 Hz	32.1 dB	315 Hz	24.7 dB	4000 Hz	10.4 dB
31.5 Hz	39.5 dB	400 Hz	21.2 dB	5000 Hz	7.7 dB
40 Hz	46.8 dB	500 Hz	22.2 dB	6300 Hz	7.3 dB
50 Hz	33.2 dB	630 Hz	21.6 dB	8000 Hz	6.3 dB
63 Hz	26.4 dB	800 Hz	21.3 dB	10000 Hz	5.4 dB
80 Hz	17.7 dB	1000 Hz	20.3 dB	12500 Hz	5.1 dB
100 Hz	25.3 dB	1250 Hz	20.2 dB	16000 Hz	4.6 dB
125 Hz	27.6 dB	1600 Hz	20.0 dB	20000 Hz	4.4 dB



<b>CLIENTE:</b> 	<b>PROGETTISTA:</b> 	<b>COMMESSA</b> 022932T	<b>UNITÀ</b> 001
	<b>LOCALITÀ:</b> PORTO TORRES (SS)	<b>001-ZX-E-85017</b>	
	<b>PROGETTO:</b> TERMINALE DI PORTO TORRES INGEGNERIA DI BASE	Fg. 41 di 111	<b>Rev.</b> 00

**Allegato 2**  
**CERTIFICATI STRUMENTAZIONE E TCA**  
**(70 pagine)**

# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010276

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8384
<b>Serial Number</b>	11261	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	15 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.57 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	51.6 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.83 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method**      **Tested with:**      **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRM831. S/N 063893  
PCB 377B02. S/N 323409  
Larson Davis CAL200. S/N 9079  
Larson Davis CAL291. S/N 0108

**Compliance Standards**      Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

**Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, 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 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 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 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 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 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

### Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

### Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.17	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

### Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.17	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.24	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-2.66	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--



## Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	40.13

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323409

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PC1e-6351	1896F08	CA1918	10/18/19	10/16/20
Larson Davis	PRM915	134	CA2114	11/11/19	11/11/20
Larson Davis	PRM902	5352	CA1247	11/12/19	11/12/20
Larson Davis	PRM916	140	CA2129	11/25/19	11/25/20
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/31/20	1/29/21
Larson Davis	2201	143	CA1206	2/13/20	2/12/21
Bruel & Kjaer	4192	2954556	CA2323	5/19/20	5/19/21
Larson Davis	GPRM902	5281	CA1595	11/20/19	11/20/20
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/6/20	2/5/21
Larson Davis	PRA951-4	234	CA1154	11/8/19	11/6/20
Larson Davis	PRM915	123	CA866	11/20/19	11/20/20
PCB	68510-02	N/A	CA2672	2/13/20	2/12/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

## Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID: CAL112-3681116523 680\*0



# ~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323409

Description: 1/2" Free-Field Microphone

## Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 49.61 mV/Pa  
-26.09 dB re 1V/Pa

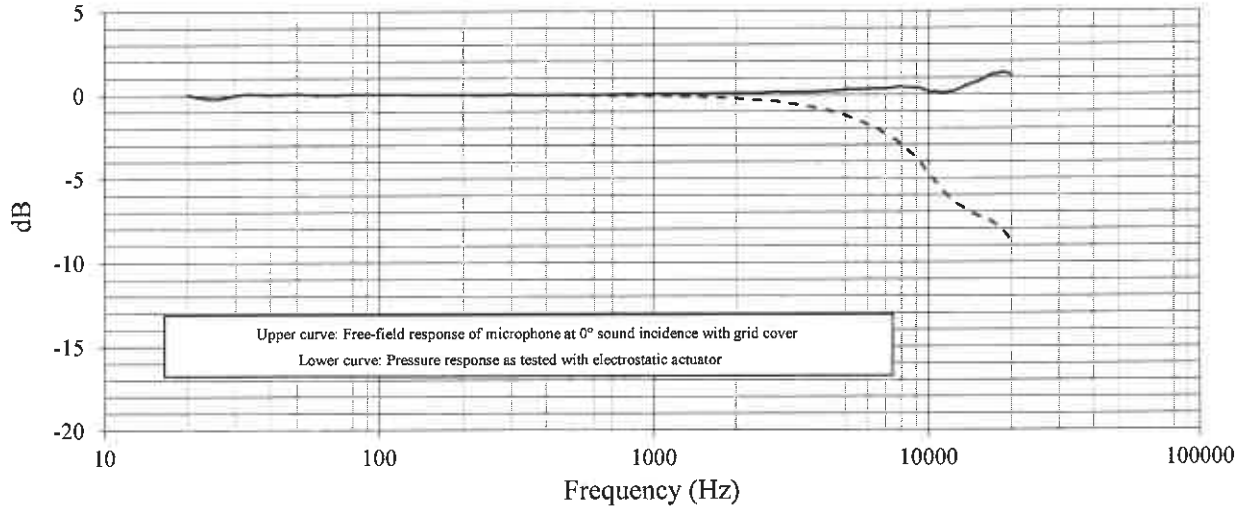
Polarization Voltage, External: 0 V  
Capacitance: 13 pF

Temperature: 68 °F (20°C)

Ambient Pressure: 990 mbar

Relative Humidity: 51 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	0.02	0.02	1679	-0.15	0.08	7499	-2.67	0.40	-	-	-
25.1	-0.22	-0.22	1778	-0.18	0.08	7943	-2.93	0.46	-	-	-
31.6	0.05	0.05	1884	-0.20	0.08	8414	-3.34	0.39	-	-	-
39.8	0.04	0.04	1995	-0.21	0.10	8913	-3.70	0.41	-	-	-
50.1	0.05	0.05	2114	-0.26	0.09	9441	-4.19	0.33	-	-	-
63.1	0.01	0.01	2239	-0.29	0.08	10000	-4.80	0.15	-	-	-
79.4	0.04	0.04	2371	-0.33	0.08	10593	-5.23	0.17	-	-	-
100.0	0.03	0.03	2512	-0.35	0.11	11220	-5.75	0.11	-	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.37	0.14	11885	-6.16	0.16	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.40	0.16	12589	-6.52	0.25	-	-	-
199.5	0.01	0.01	2985	-0.47	0.15	13335	-6.74	0.45	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.53	0.15	14125	-6.98	0.61	-	-	-
316.2	-0.01	0.01	3350	-0.58	0.16	14962	-7.22	0.75	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.66	0.16	15849	-7.40	0.95	-	-	-
501.2	-0.02	0.02	3758	-0.75	0.15	16788	-7.56	1.16	-	-	-
631.0	-0.03	0.01	3981	-0.84	0.16	17783	-7.87	1.24	-	-	-
794.3	-0.05	0.04	4217	-0.91	0.21	18837	-8.22	1.30	-	-	-
1000.0	-0.05	0.07	4467	-1.01	0.22	19953	-8.77	1.16	-	-	-
1059.3	-0.06	0.07	4732	-1.13	0.24	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.08	0.07	5012	-1.24	0.29	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.08	0.07	5309	-1.40	0.30	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.10	0.06	5623	-1.58	0.30	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.11	0.07	5957	-1.76	0.32	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.13	0.06	6310	-1.93	0.36	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.12	0.08	6683	-2.17	0.35	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.14	0.07	7080	-2.43	0.35	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013    FAX: 716-685-3886    www.pcb.com

ID: CAL112-3691116523.689\*0

# Calibration Certificate

Certificate Number 2020009906

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy,19  
Vimercate,MB 20871,Italy

<b>Model Number</b>	PRM831	<b>Procedure Number</b>	D0001.8383
<b>Serial Number</b>	063893	<b>Technician</b>	Ashley Anderson
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	9 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	<b>Temperature</b>	23.94 °C ± 0.01 °C
		<b>Humidity</b>	52.3 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.58 kPa ± 0.03 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

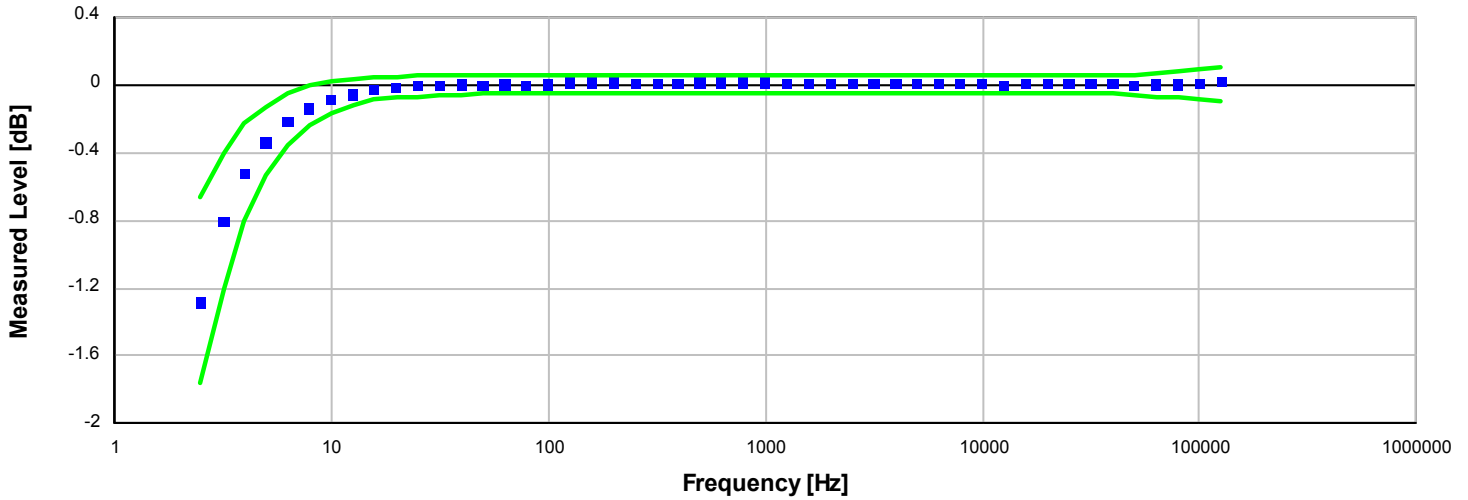
The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

## Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	03/06/2020	03/06/2021	003003
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	05/12/2020	05/12/2021	006943
Agilent 34401A DMM	07/07/2020	07/07/2021	007165
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	08/19/2020	08/19/2021	007167

### Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1  $\mu$ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.29	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.81	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.53	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.35	-0.53	-0.13	0.12	Pass
6.30	-0.22	-0.36	-0.05	0.12	Pass
7.90	-0.14	-0.24	-0.01	0.12	Pass
10.00	-0.09	-0.17	0.03	0.12	Pass
12.60	-0.06	-0.13	0.04	0.12	Pass
15.80	-0.04	-0.09	0.04	0.12	Pass
20.00	-0.02	-0.08	0.05	0.12	Pass
25.10	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
31.60	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
39.80	0.00	-0.06	0.05	0.12	Pass
50.10	-0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
63.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
79.40	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
100.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
125.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
158.50	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
199.50	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
251.20	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
316.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
398.10	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
501.20	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
631.00	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
794.30	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,000.00	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,258.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,584.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,995.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
2,511.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
3,162.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
5,011.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
6,309.60	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
7,943.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
10,000.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
12,589.30	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
15,848.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
19,952.60	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
25,118.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
31,622.80	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
39,810.70	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
50,118.70	-0.01	-0.06	0.06	0.12	Pass
63,095.70	0.00	-0.07	0.07	0.12	Pass
79,432.80	0.00	-0.08	0.08	0.12	Pass
100,000.00	0.00	-0.09	0.09	0.12	Pass
125,892.50	0.01	-0.10	0.10	0.26	Pass

**Gain Measurement**

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.11	-0.45	-0.03	0.12	Pass

-- End of measurement results--

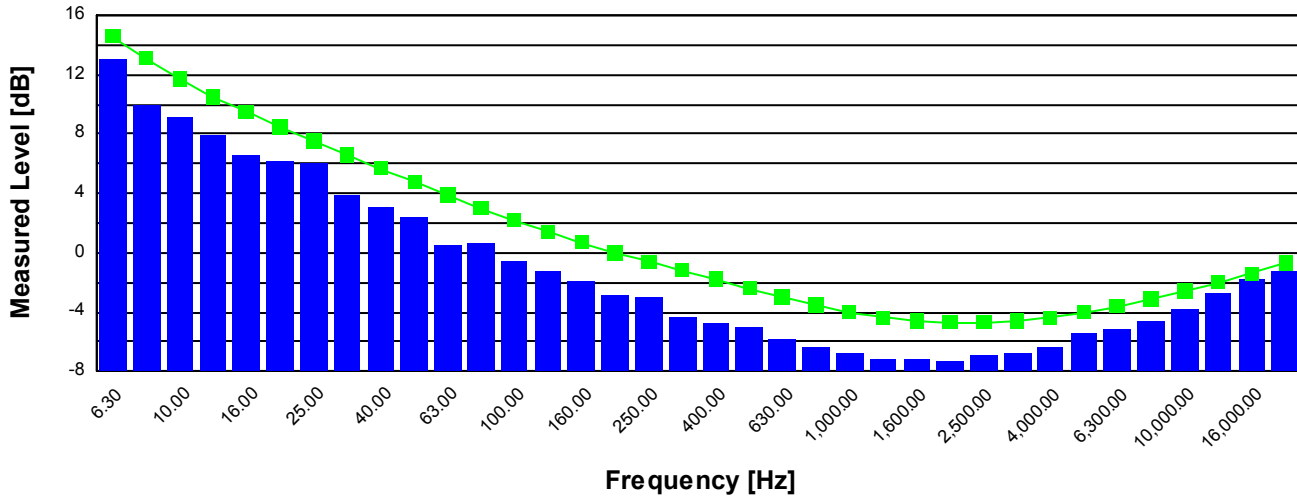
**DC Bias Measurement**

Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	18.22	15.50	19.50	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### 1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	13.00	14.60	Pass
8.00	9.90	13.10	Pass
10.00	9.10	11.70	Pass
12.50	7.90	10.50	Pass
16.00	6.60	9.50	Pass
20.00	6.20	8.50	Pass
25.00	6.00	7.50	Pass
31.50	3.90	6.60	Pass
40.00	3.10	5.70	Pass
50.00	2.40	4.80	Pass
63.00	0.50	3.90	Pass
80.00	0.70	3.00	Pass
100.00	-0.50	2.20	Pass
125.00	-1.30	1.40	Pass
160.00	-1.90	0.70	Pass
200.00	-2.80	0.00	Pass
250.00	-3.00	-0.60	Pass
315.00	-4.30	-1.20	Pass
400.00	-4.80	-1.80	Pass
500.00	-5.00	-2.40	Pass
630.00	-5.80	-3.00	Pass
800.00	-6.30	-3.50	Pass
1,000.00	-6.80	-4.00	Pass
1,250.00	-7.10	-4.40	Pass
1,600.00	-7.10	-4.60	Pass
2,000.00	-7.30	-4.70	Pass
2,500.00	-6.90	-4.70	Pass
3,150.00	-6.80	-4.60	Pass
4,000.00	-6.30	-4.40	Pass
5,000.00	-5.40	-4.00	Pass
6,300.00	-5.20	-3.60	Pass
8,000.00	-4.60	-3.10	Pass
10,000.00	-3.80	-2.60	Pass
12,500.00	-2.70	-2.00	Pass
16,000.00	-1.80	-1.40	Pass
20,000.00	-1.30	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



### Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [ $\mu\text{V}$ ]	Test Result [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Upper limit [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Result
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	2.04	6.20	8.00	Pass
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.68	13.40	15.50	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Ashley Anderson

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001





# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010256

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8378
<b>Serial Number</b>	11261	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	15 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.49 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	52.6 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.79 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 063893 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev M, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

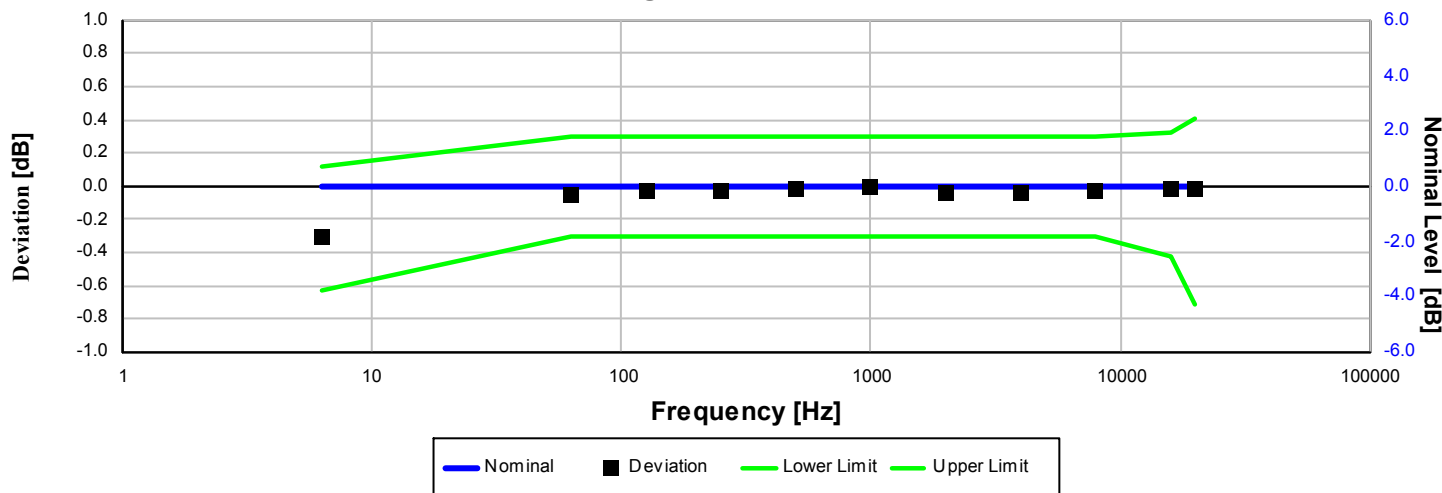
LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-08-19	2021-08-19	007167



### Z-weight Filter Response



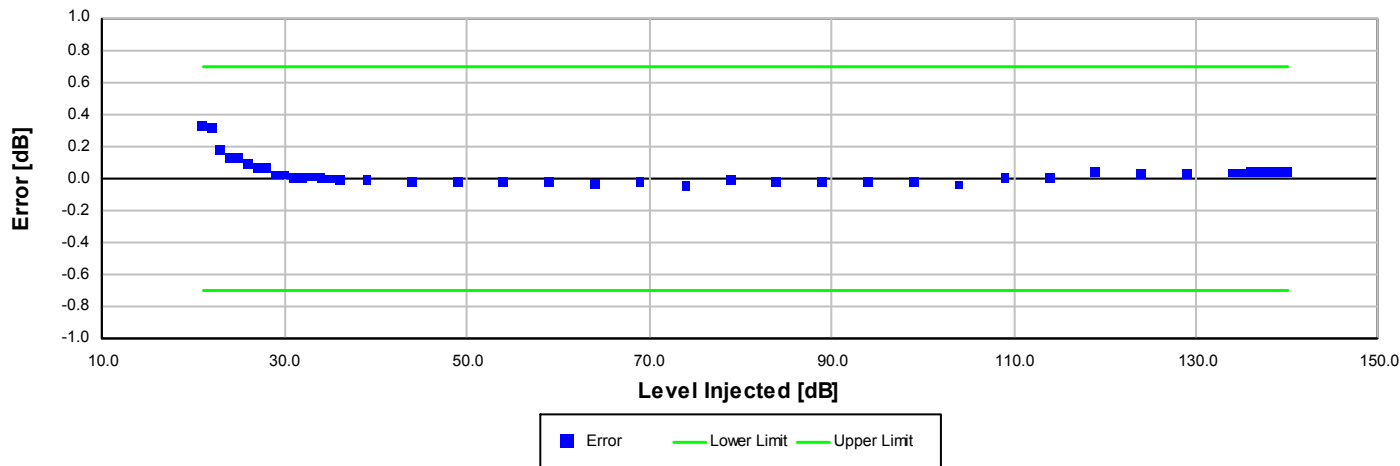
Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.30	-0.30	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.05	-0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.01	-0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.01	-0.01	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
21.00	0.33	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.32	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.18	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.07	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.07	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.02	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass

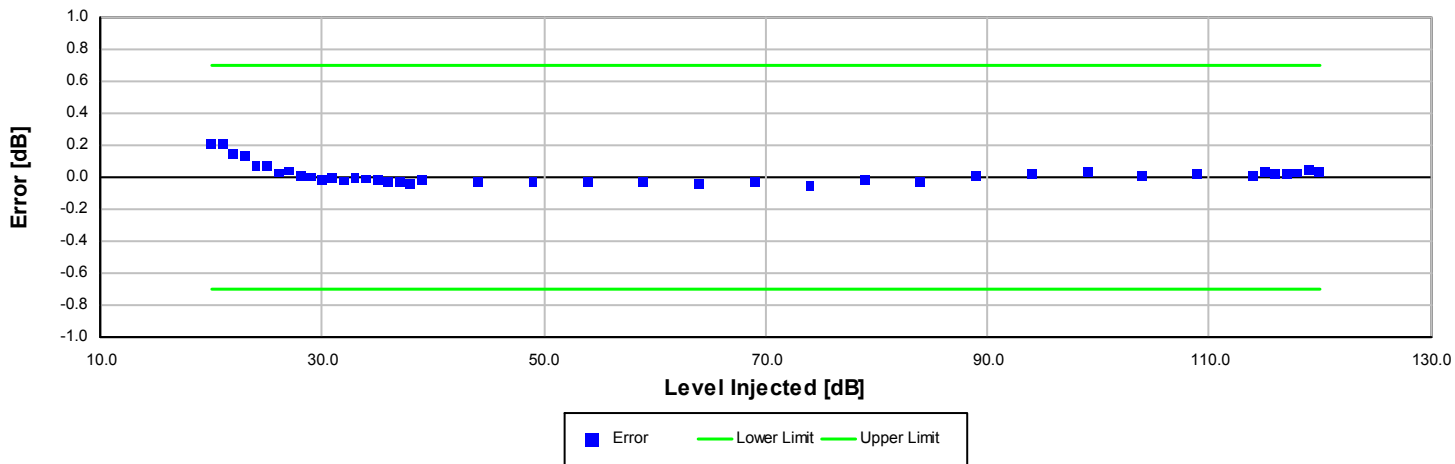


Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
20.00	0.20	-0.70	0.70	0.17	Pass
21.00	0.20	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.07	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.02	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.03	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.00	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	0.00	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.03	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001





Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
116.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
118.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [µs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result	
139.00	40	Negative Pulse	135.92	134.61	136.61	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.89	134.62	136.62	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.12	134.61	136.61	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.12	134.62	136.62	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Positive Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.09	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.18	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.11	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.08	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### Negative Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.11	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.09	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.27	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.11	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.17	± 1.50	0.16 ‡	Pass

-- End of measurement results--

### Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	93.97	93.89	94.09	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.04	27.29	28.69	0.16	Pass
20 dB Gain	94.00	93.89	94.09	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.06	22.29	23.69	0.16	Pass
OBA High Range	93.99	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	93.99	93.89	94.09	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.51	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	12.18	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.87	25.00	Pass

-- End of measurement results--

### Total Harmonic Distortion

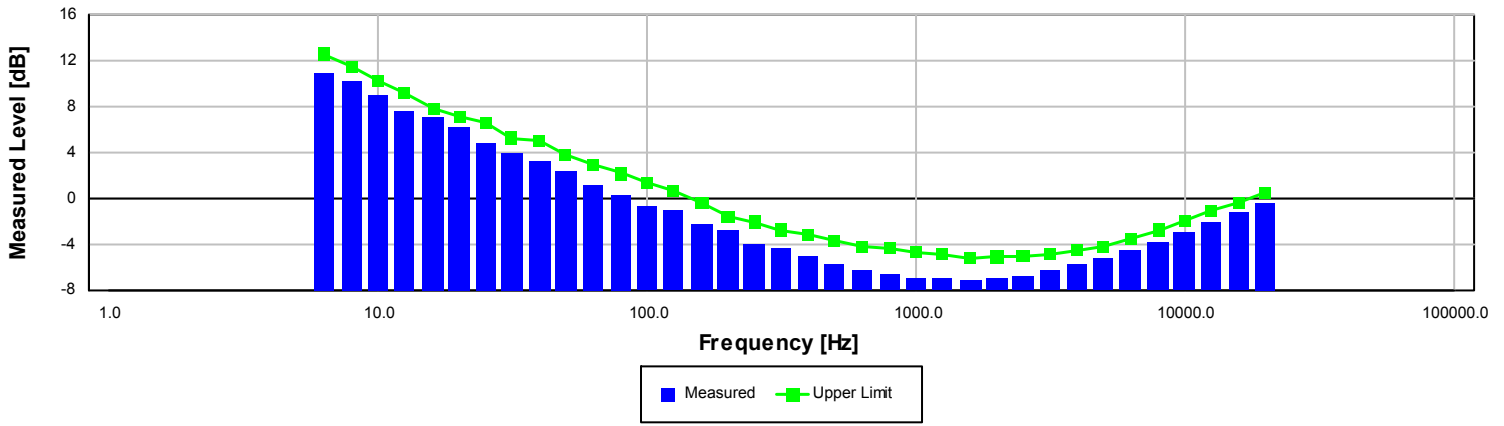
Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.50	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-80.99		-60.00	1.30 ‡	Pass
THD+N	-79.40		-60.00	1.30 ‡	Pass

-- End of measurement results--



1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to normal range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	10.95	12.60	Pass
8.00	10.35	11.50	Pass
10.00	9.04	10.20	Pass
12.50	7.69	9.20	Pass
16.00	7.19	7.90	Pass
20.00	6.26	7.20	Pass
25.00	4.85	6.60	Pass
31.50	3.93	5.30	Pass
40.00	3.28	5.00	Pass
50.00	2.43	3.80	Pass
63.00	1.19	3.00	Pass
80.00	0.33	2.20	Pass
100.00	-0.61	1.40	Pass
125.00	-1.08	0.70	Pass
160.00	-2.26	-0.40	Pass
200.00	-2.85	-1.50	Pass
250.00	-3.93	-2.00	Pass
315.00	-4.27	-2.70	Pass
400.00	-5.00	-3.10	Pass
500.00	-5.81	-3.70	Pass
630.00	-6.29	-4.10	Pass
800.00	-6.58	-4.30	Pass
1,000.00	-7.01	-4.70	Pass
1,250.00	-7.02	-4.80	Pass
1,600.00	-7.04	-5.20	Pass
2,000.00	-7.00	-5.10	Pass
2,500.00	-6.75	-5.00	Pass
3,150.00	-6.31	-4.80	Pass
4,000.00	-5.79	-4.50	Pass
5,000.00	-5.23	-4.10	Pass
6,300.00	-4.50	-3.40	Pass
8,000.00	-3.77	-2.70	Pass
10,000.00	-3.00	-1.90	Pass
12,500.00	-2.13	-1.10	Pass
16,000.00	-1.23	-0.30	Pass
20,000.00	-0.30	0.60	Pass

-- End of measurement results--



-- End of Report--

---

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010191

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8384
<b>Serial Number</b>	11258	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	14 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.69 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	50.6 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.81 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method**      **Tested with:**      **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis PRM831. S/N 063891  
PCB 377B02. S/N 323641  
Larson Davis CAL200. S/N 9079  
Larson Davis CAL291. S/N 0108

**Compliance Standards**      Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

**Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev B, 2017-03-31

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, 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 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 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 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 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 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2019-09-18	2020-09-18	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2020-07-21	2021-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2020-03-02	2021-03-02	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2020-03-05	2021-03-05	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-04-14	2021-04-14	007635

### Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

### Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-26.09	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

### Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.16	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.17	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3.24	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--





## Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	40.31

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020010176

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy, 19  
Vimercate, MB 20871, Italy

<b>Model Number</b>	831C	<b>Procedure Number</b>	D0001.8378
<b>Serial Number</b>	11258	<b>Technician</b>	Ron Harris
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	14 Sep 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis Model 831C Class 1 Sound Level Meter Firmware Revision: 04.5.1R0	<b>Temperature</b>	23.48 °C ± 0.25 °C
		<b>Humidity</b>	50.8 %RH ± 2.0 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.84 kPa ± 0.13 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 063891 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev M, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

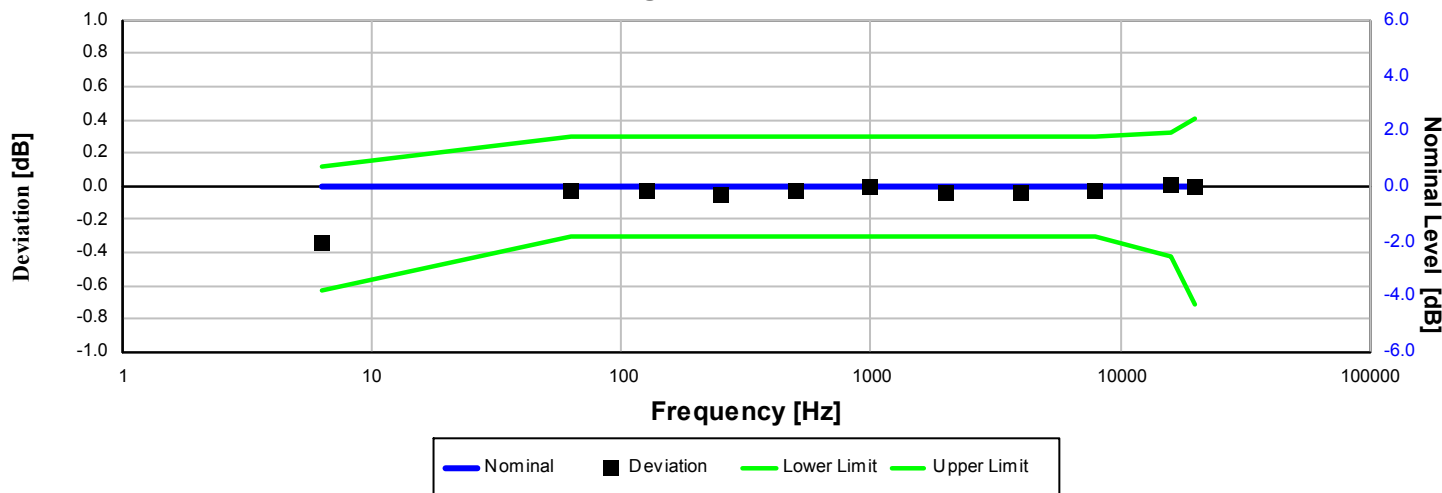
LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2020-05-12	2021-05-12	006943
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2020-01-17	2021-01-17	007118



### Z-weight Filter Response



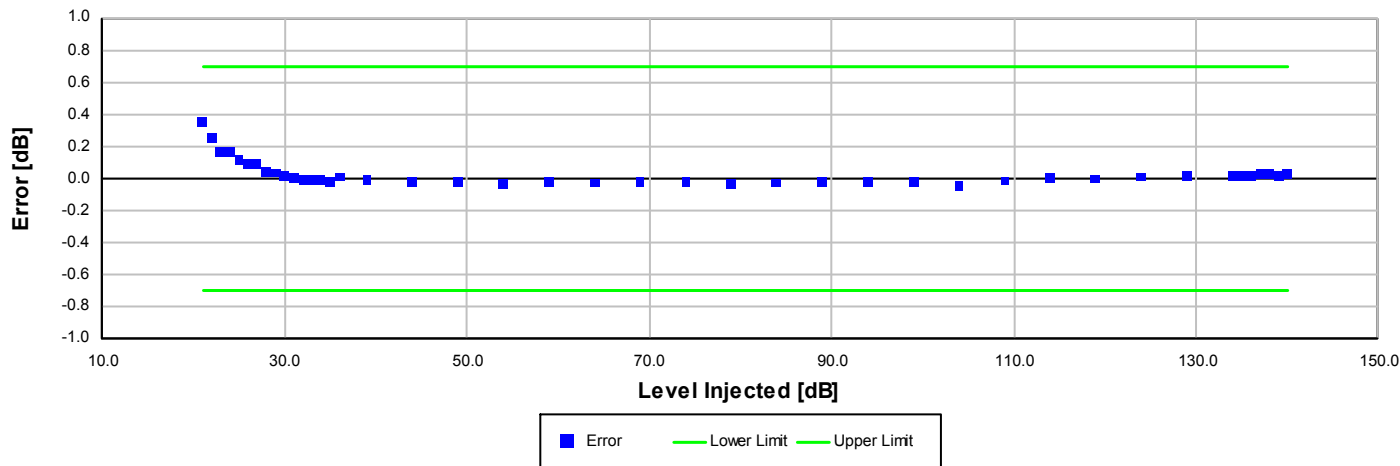
Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.34	-0.34	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.05	-0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	0.01	0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	0.00	0.00	-0.71	0.41	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
21.00	0.35	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.25	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.16	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	0.04	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	-0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001

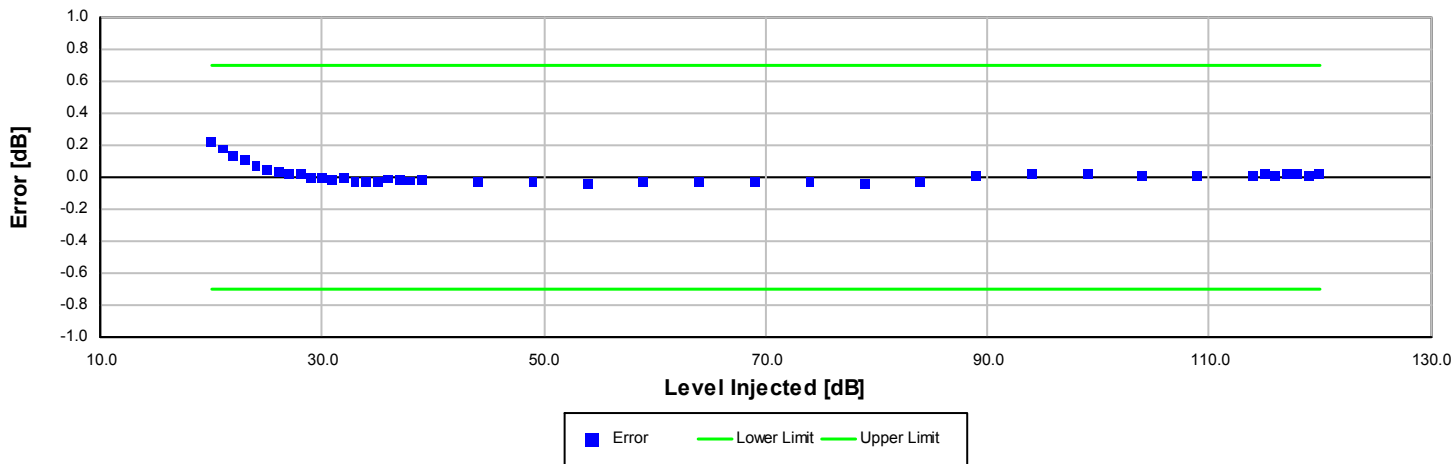


Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--



### A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
20.00	0.21	-0.70	0.70	0.17	Pass
21.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
22.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.03	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.02	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.01	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	-0.01	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	-0.02	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	-0.01	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001





Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
116.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
118.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [µs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result	
139.00	40	Negative Pulse	135.91	134.59	136.59	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.91	134.59	136.59	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.11	134.59	136.59	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.11	134.59	136.59	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Positive Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVL	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVL	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVL	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.13	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.18	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.17	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### Negative Pulse Crest Factor

#### 200 µs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.12	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.06	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.14	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.08	± 1.50	0.16 ‡	Pass

-- End of measurement results--

### Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	94.01	93.92	94.12	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.07	27.32	28.72	0.16	Pass
20 dB Gain	94.03	93.92	94.12	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.10	22.32	23.72	0.16	Pass
OBA High Range	94.02	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	94.02	93.92	94.12	0.15	Pass

-- End of measurement results--

### Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.36	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	11.99	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.59	25.00	Pass

-- End of measurement results--

### Total Harmonic Distortion

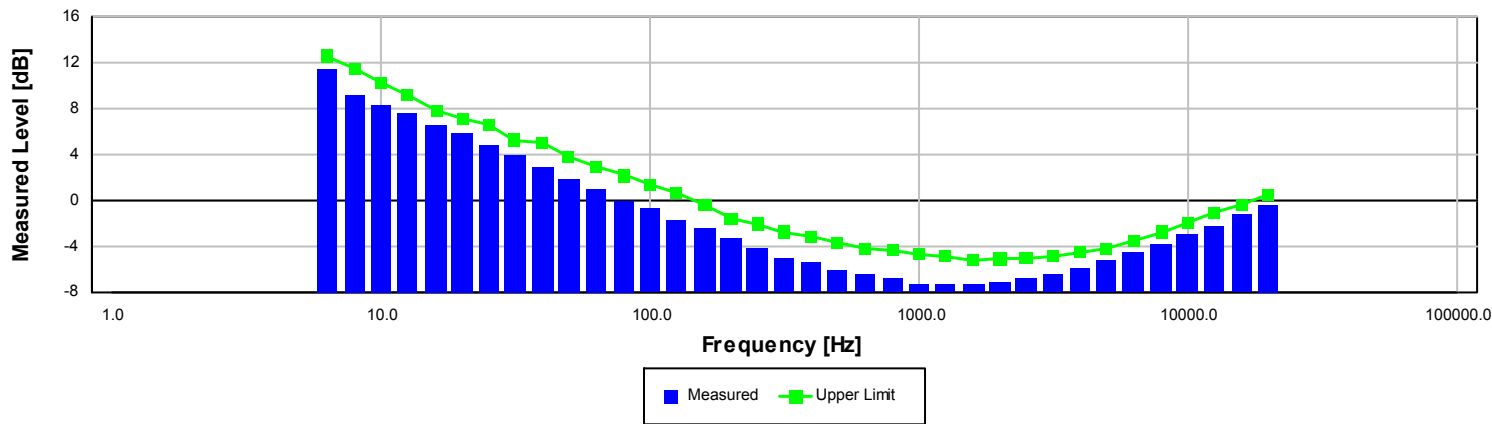
Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.52	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-76.66		-60.00	1.30 ‡	Pass
THD+N	-75.65		-60.00	1.30 ‡	Pass

-- End of measurement results--



### 1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to normal range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	11.41	12.60	Pass
8.00	9.25	11.50	Pass
10.00	8.40	10.20	Pass
12.50	7.60	9.20	Pass
16.00	6.68	7.90	Pass
20.00	5.93	7.20	Pass
25.00	4.84	6.60	Pass
31.50	4.02	5.30	Pass
40.00	2.97	5.00	Pass
50.00	1.87	3.80	Pass
63.00	0.98	3.00	Pass
80.00	-0.01	2.20	Pass
100.00	-0.65	1.40	Pass
125.00	-1.67	0.70	Pass
160.00	-2.49	-0.40	Pass
200.00	-3.26	-1.50	Pass
250.00	-4.24	-2.00	Pass
315.00	-4.97	-2.70	Pass
400.00	-5.35	-3.10	Pass
500.00	-6.04	-3.70	Pass
630.00	-6.50	-4.10	Pass
800.00	-6.78	-4.30	Pass
1,000.00	-7.26	-4.70	Pass
1,250.00	-7.22	-4.80	Pass
1,600.00	-7.28	-5.20	Pass
2,000.00	-7.09	-5.10	Pass
2,500.00	-6.81	-5.00	Pass
3,150.00	-6.40	-4.80	Pass
4,000.00	-5.87	-4.50	Pass
5,000.00	-5.28	-4.10	Pass
6,300.00	-4.57	-3.40	Pass
8,000.00	-3.81	-2.70	Pass
10,000.00	-3.01	-1.90	Pass
12,500.00	-2.17	-1.10	Pass
16,000.00	-1.27	-0.30	Pass
20,000.00	-0.36	0.60	Pass

-- End of measurement results--



-- End of Report--

---

Signatory: Ron Harris

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# Calibration Certificate

Certificate Number 2020008388

**Customer:**

Spectra  
Via J.F. Kennedy,19  
Vimercate,MB 20871,Italy

<b>Model Number</b>	PRM831	<b>Procedure Number</b>	D0001.8383
<b>Serial Number</b>	063891	<b>Technician</b>	Whitney Anderson
<b>Test Results</b>	<b>Pass</b>	<b>Calibration Date</b>	29 Jul 2020
<b>Initial Condition</b>	As Manufactured	<b>Calibration Due</b>	
<b>Description</b>	Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	<b>Temperature</b>	23.9 °C ± 0.01 °C
		<b>Humidity</b>	50.1 %RH ± 0.5 %RH
		<b>Static Pressure</b>	86.39 kPa ± 0.03 kPa

**Evaluation Method** Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

**Compliance Standards** Compliant to Manufacturer Specifications

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

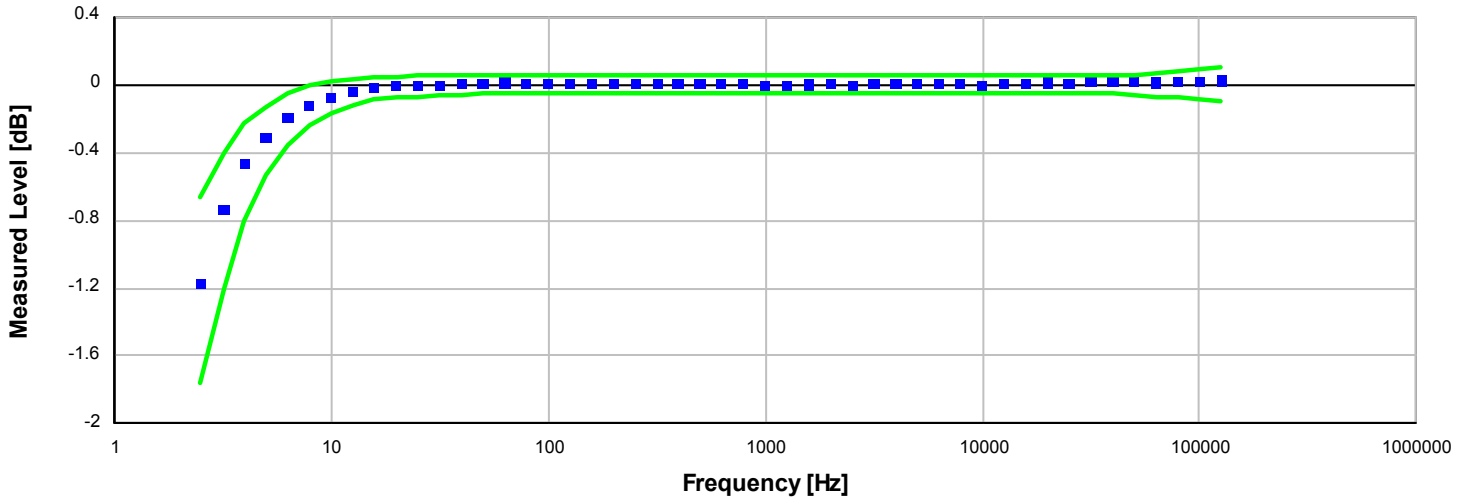
The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

## Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	01/20/2020	01/20/2021	001188
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	05/12/2020	05/12/2021	006943
Agilent 34401A DMM	05/13/2020	05/13/2021	007115
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	05/11/2020	05/11/2021	007117

### Frequency Response



Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1  $\mu$ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.18	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.74	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.47	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.31	-0.53	-0.13	0.12	Pass
6.30	-0.19	-0.36	-0.05	0.12	Pass
7.90	-0.13	-0.24	-0.01	0.12	Pass
10.00	-0.08	-0.17	0.03	0.12	Pass
12.60	-0.05	-0.13	0.04	0.12	Pass
15.80	-0.02	-0.09	0.04	0.12	Pass
20.00	-0.01	-0.08	0.05	0.12	Pass
25.10	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
31.60	-0.01	-0.07	0.05	0.12	Pass
39.80	0.00	-0.06	0.05	0.12	Pass
50.10	0.01	-0.06	0.05	0.12	Pass
63.10	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
79.40	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
100.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
125.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
158.50	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
199.50	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
251.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
316.20	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
398.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
501.20	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
631.00	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
794.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,000.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,258.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,584.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
1,995.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
2,511.90	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
3,162.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
 1681 West 820 North  
 Provo, UT 84601, United States  
 716-684-0001



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
5,011.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
6,309.60	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
7,943.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
10,000.00	-0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
12,589.30	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
15,848.90	0.00	-0.05	0.05	0.12	Pass
19,952.60	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
25,118.90	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
31,622.80	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
39,810.70	0.01	-0.05	0.05	0.12	Pass
50,118.70	0.01	-0.06	0.06	0.12	Pass
63,095.70	0.01	-0.07	0.07	0.12	Pass
79,432.80	0.01	-0.08	0.08	0.12	Pass
100,000.00	0.01	-0.09	0.09	0.12	Pass
125,892.50	0.02	-0.10	0.10	0.26	Pass

**Gain Measurement**

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.17	-0.45	-0.03	0.12	Pass

-- End of measurement results--

**DC Bias Measurement**

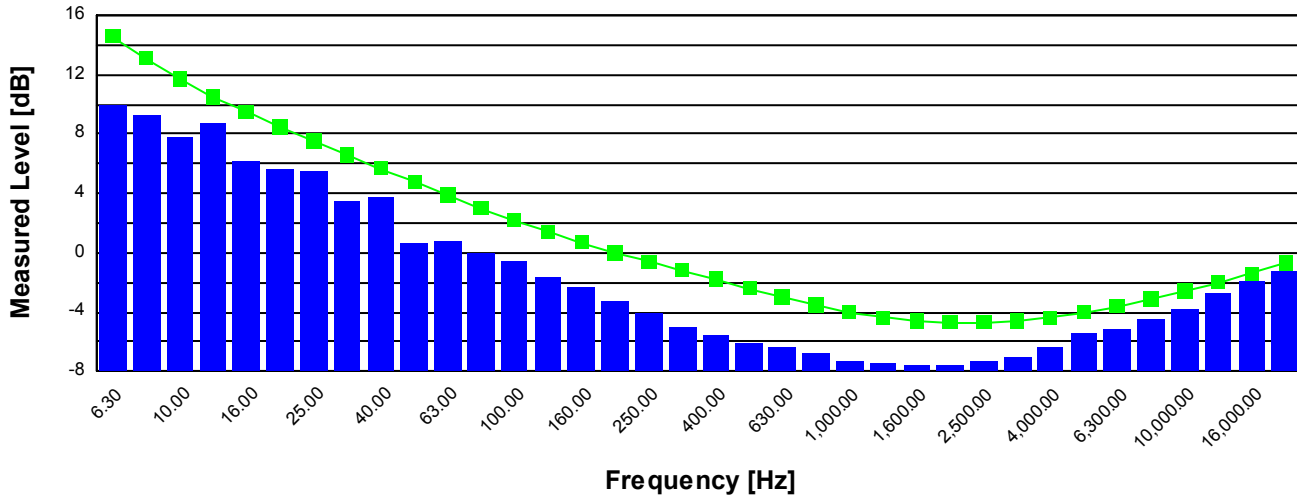
Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	17.87	15.50	19.50	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--





### 1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
6.30	10.00	14.60	Pass
8.00	9.30	13.10	Pass
10.00	7.80	11.70	Pass
12.50	8.70	10.50	Pass
16.00	6.20	9.50	Pass
20.00	5.70	8.50	Pass
25.00	5.50	7.50	Pass
31.50	3.50	6.60	Pass
40.00	3.70	5.70	Pass
50.00	0.70	4.80	Pass
63.00	0.80	3.90	Pass
80.00	0.00	3.00	Pass
100.00	-0.50	2.20	Pass
125.00	-1.60	1.40	Pass
160.00	-2.30	0.70	Pass
200.00	-3.20	0.00	Pass
250.00	-4.10	-0.60	Pass
315.00	-5.00	-1.20	Pass
400.00	-5.60	-1.80	Pass
500.00	-6.10	-2.40	Pass
630.00	-6.40	-3.00	Pass
800.00	-6.80	-3.50	Pass
1,000.00	-7.30	-4.00	Pass
1,250.00	-7.40	-4.40	Pass
1,600.00	-7.60	-4.60	Pass
2,000.00	-7.60	-4.70	Pass
2,500.00	-7.30	-4.70	Pass
3,150.00	-7.00	-4.60	Pass
4,000.00	-6.30	-4.40	Pass
5,000.00	-5.40	-4.00	Pass
6,300.00	-5.20	-3.60	Pass
8,000.00	-4.50	-3.10	Pass
10,000.00	-3.80	-2.60	Pass
12,500.00	-2.70	-2.00	Pass
16,000.00	-1.90	-1.40	Pass
20,000.00	-1.20	-0.70	Pass

-- End of measurement results--



### Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [ $\mu\text{V}$ ]	Test Result [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Upper limit [dB re 1 $\mu\text{V}$ ]	Result
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	2.00	6.00	8.00	Pass
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.52	13.10	15.50	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Whitney Anderson

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



# ~ Certificate of Calibration and Compliance ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323641

Manufacturer: PCB

## Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as printed on microphone calibration chart.

## Reference Equipment

Manufacturer	Model #	Serial #	PCB Control #	Cal Date	Due Date
National Instruments	PCIe-6351	1896F08	CA1918	10/18/19	10/16/20
Larson Davis	PRM915	134	CA2114	11/11/19	11/11/20
Larson Davis	PRM902	5352	CA1247	11/12/19	11/12/20
Larson Davis	PRM916	140	CA2129	11/25/19	11/25/20
Larson Davis	CAL250	4118	TA463	1/31/20	1/29/21
Larson Davis	2201	143	CA1206	2/13/20	2/12/21
Bruel & Kjaer	4192	2954556	CA2323	5/19/20	5/19/21
Larson Davis	GPRM902	5281	CA1595	11/20/19	11/20/20
Newport	iTHX-SD/N	1080002	CA1511	2/6/20	2/5/21
Larson Davis	PRA951-4	234	CA1154	11/8/19	11/6/20
Larson Davis	PRM915	123	CA866	11/20/19	11/20/20
PCB	68510-02	N/A	CA2672	2/13/20	2/12/21
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required
0	0	0	0	not required	not required

Frequency sweep performed with B&K UA0033 electrostatic actuator.

## Condition of Unit

As Found: n/a

As Left: New Unit, In Tolerance

## Notes

1. Calibration of reference equipment is traceable to one or more of the following National Labs; NIST, PTB or DFM.
2. This certificate shall not be reproduced, except in full, without written approval from PCB Piezotronics, Inc.
3. Calibration is performed in compliance with ISO 10012-1, ANSI/NCSL Z540.3 and ISO 17025.
4. See Manufacturer's Specification Sheet for a detailed listing of performance specifications.
5. Open Circuit Sensitivity is measured using the insertion voltage method following procedure AT603-5.
6. Measurement uncertainty (95% confidence level with coverage factor of 2) for sensitivity is +/-0.20 dB.
7. Unit calibrated per ACS-20.

Technician: Leonard Lukasik

Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID:CAL112-3681113363-997-0

# ~ Calibration Report ~

Microphone Model: 377B02

Serial Number: 323641

Description: 1/2" Free-Field Microphone

## Calibration Data

Open Circuit Sensitivity @ 251.2 Hz: 50.20 mV/Pa  
-25.99 dB re 1V/Pa

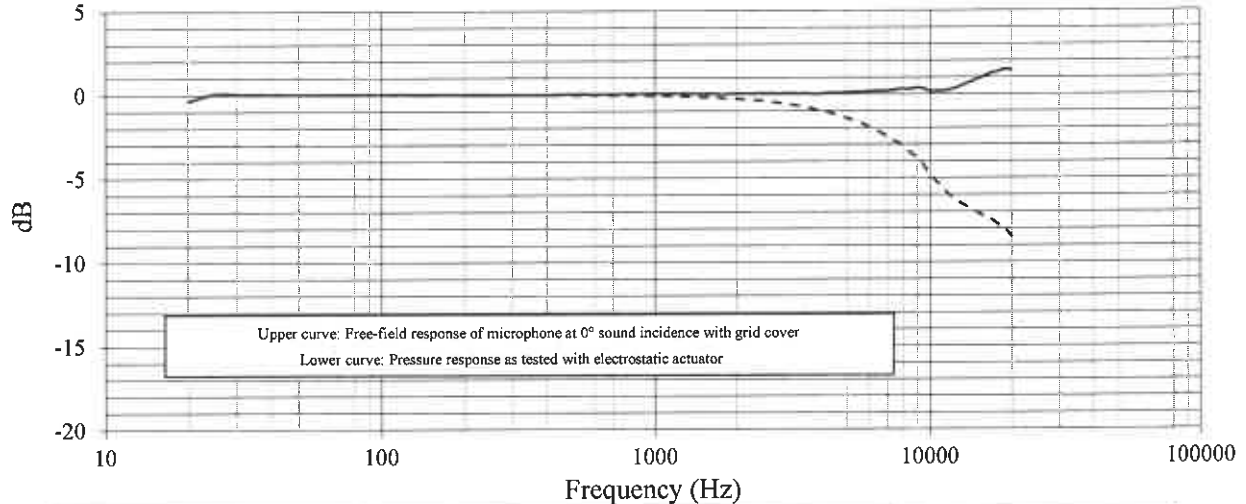
Polarization Voltage, External: 0 V  
Capacitance: 14 pF

Temperature: 68 °F (20°C)

Ambient Pressure: 990 mbar

Relative Humidity: 51 %

Frequency Response (0 dB @ 251.2 Hz)



Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)	Freq (Hz)	Lower (dB)	Upper (dB)
20.0	-0.35	-0.35	1679	-0.21	0.02	7499	-2.82	0.25	-	-	-
25.1	0.09	0.09	1778	-0.24	0.02	7943	-3.07	0.32	-	-	-
31.6	0.04	0.04	1884	-0.24	0.04	8414	-3.44	0.29	-	-	-
39.8	0.05	0.05	1995	-0.26	0.05	8913	-3.74	0.37	-	-	-
50.1	0.03	0.03	2114	-0.30	0.04	9441	-4.18	0.34	-	-	-
63.1	0.04	0.04	2239	-0.32	0.05	10000	-4.78	0.17	-	-	-
79.4	0.03	0.03	2371	-0.35	0.06	10593	-5.21	0.19	-	-	-
100.0	0.02	0.02	2512	-0.39	0.07	11220	-5.67	0.19	-	-	-
125.9	0.02	0.02	2661	-0.45	0.06	11885	-6.05	0.27	-	-	-
158.5	0.01	0.01	2818	-0.51	0.05	12589	-6.39	0.38	-	-	-
199.5	0.00	0.00	2985	-0.56	0.06	13335	-6.63	0.56	-	-	-
251.2	0.00	0.00	3162	-0.63	0.05	14125	-6.87	0.72	-	-	-
316.2	-0.01	0.00	3350	-0.70	0.04	14962	-7.07	0.91	-	-	-
398.1	-0.01	-0.01	3548	-0.77	0.06	15849	-7.28	1.07	-	-	-
501.2	-0.02	0.02	3758	-0.87	0.03	16788	-7.49	1.23	-	-	-
631.0	-0.03	0.01	3981	-0.97	0.03	17783	-7.77	1.34	-	-	-
794.3	-0.05	0.05	4217	-1.05	0.06	18837	-8.04	1.47	-	-	-
1000.0	-0.08	0.04	4467	-1.17	0.06	19953	-8.51	1.42	-	-	-
1059.3	-0.08	0.05	4732	-1.30	0.07	-	-	-	-	-	-
1122.0	-0.09	0.05	5012	-1.43	0.10	-	-	-	-	-	-
1188.5	-0.10	0.05	5309	-1.58	0.12	-	-	-	-	-	-
1258.9	-0.11	0.05	5623	-1.75	0.13	-	-	-	-	-	-
1333.5	-0.14	0.04	5957	-1.92	0.15	-	-	-	-	-	-
1412.5	-0.16	0.03	6310	-2.12	0.17	-	-	-	-	-	-
1496.2	-0.17	0.03	6683	-2.33	0.19	-	-	-	-	-	-
1584.9	-0.17	0.04	7080	-2.58	0.20	-	-	-	-	-	-

Technician: Leonard Lukasik Date: August 24, 2020



3425 Walden Avenue, Depew, New York, 14043

TEL: 888-684-0013 FAX: 716-685-3886 www.pcb.com

ID:CAL112-9681113363597-0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27211-A

- data di emissione  
date of issue 2022-05-02  
- cliente  
customer OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)  
- destinatario  
receiver OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831C  
- matricola  
serial number 10938  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-04-29  
- data delle misure  
date of measurements 2022-05-02  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).  
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).  
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27211-A*
**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	Larson & Davis	831C	10938
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	63652
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	316529
CAVO	Larson & Davis	MY	---

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1B Rev. 2.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono G.R.A.S. 42AA	31303	INRIM 21-0609-02	2021-06-30	2022-06-30
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226	2565233	SKL-1945-A	2022-04-08	2022-07-08
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,4	24,2
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	37,7	37,7
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1003,5	1003,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27211-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27211-A*

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.6.5R0.
- Manuale di istruzioni I831C.01 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 22,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-17-M-PTB-0076 del 13 maggio 2019.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè 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 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

## 2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

**Descrizione:** Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Positivo
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

## 3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

**Descrizione:** Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Larson & Davis CA250 sn. 5333
Certificato del calibratore utilizzato	SKL-1944-A del 2022-04-08
Frequenza nominale del calibratore	251,2 Hz
Livello atteso	114,0 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	114,5 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	114,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27211-A*

#### 4. Rumore autogenerato

**Descrizione:** Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

**Impostazioni:** Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	4,9
C	Elettrico	9,4
Z	Elettrico	19,7
A	Acustico	15,6

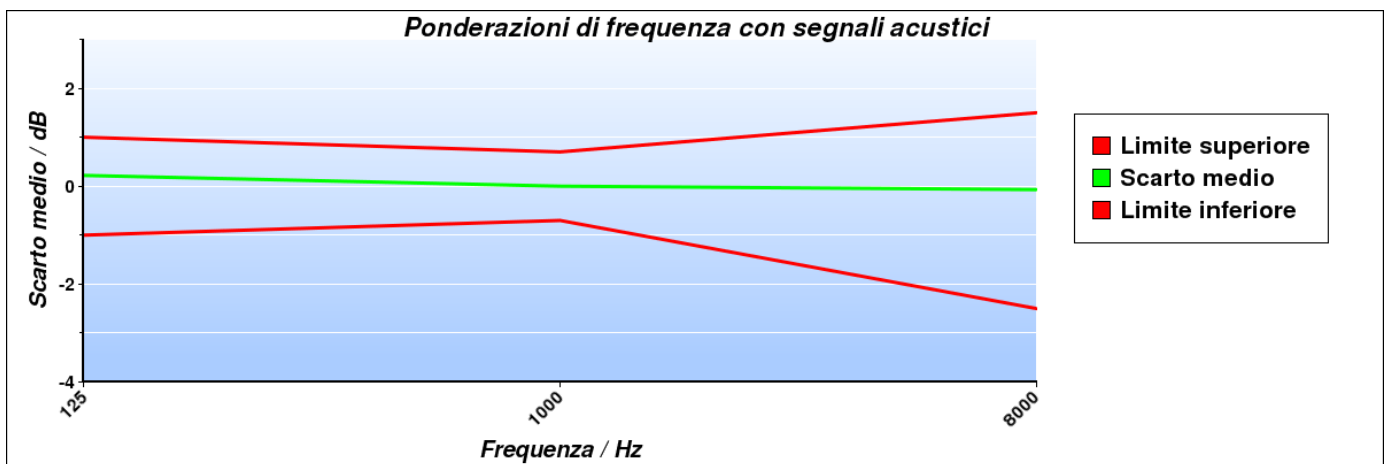
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**Descrizione:** Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

**Impostazioni:** Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

**Letture:** Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,03	0,09	0,00	93,92	0,02	-0,20	0,31	0,22	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	93,90	0,00	0,00	0,26	Riferimento	±0,7
8000	0,07	2,60	0,00	90,83	-3,07	-3,00	0,50	-0,07	+1,5/-2,5



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27211-A

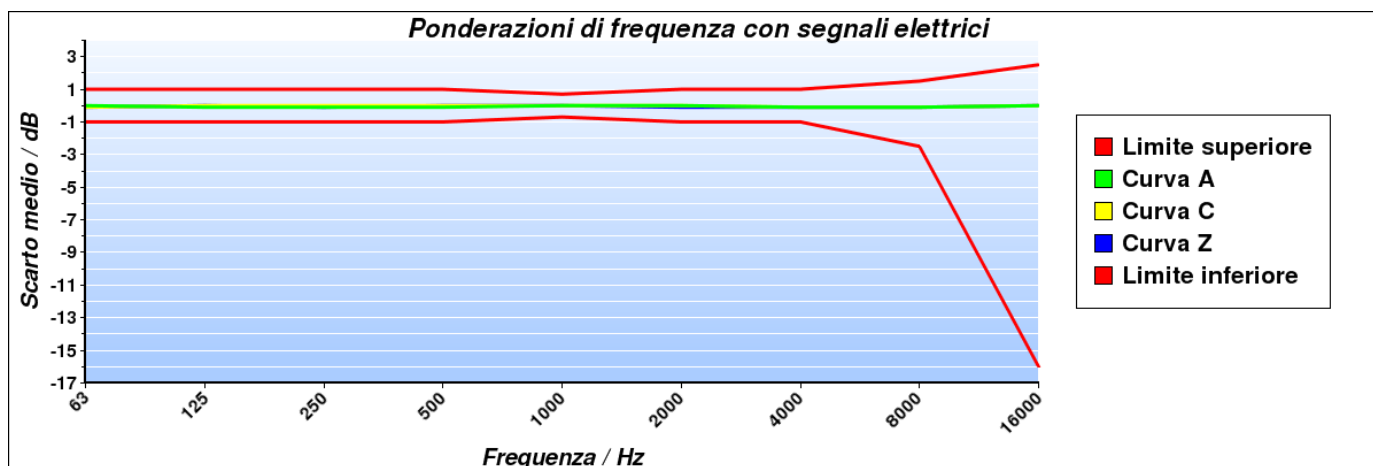
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**Descrizione:** Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

**Letture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	0,00	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
125	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
250	-0,10	0,00	-0,10	0,14	±1,0
500	-0,10	0,00	0,00	0,14	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,14	±0,7
2000	0,00	0,00	-0,10	0,14	±1,0
4000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	±1,0
8000	-0,10	-0,10	-0,10	0,14	+1,5/-2,5
16000	0,00	0,00	0,00	0,14	+2,5/-16,0



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27211-A

## 7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

**Descrizione:** La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

**Lecture:** Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	114,00	0,00	0,12	±0,2
Fast Z	114,00	0,00	0,12	±0,2
Slow A	114,00	0,00	0,12	±0,1
Leq A	114,00	0,00	0,12	±0,1

## 8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

**Descrizione:** Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che causa lo spegnimento dell'indicazione di livello insufficiente, che dia un'indicazione di 5 dB superiore al livello a cui si è spenta l'indicazione di livello insufficiente, per quel campo di misura ad 1 kHz.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

**Lecture:** Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

Campo di misura dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
18-120 (Under Range + 5)	29,90	29,80	-0,10	0,14	±0,8
18-120 (Riferimento)	114,00	114,00	0,00	0,14	±0,8

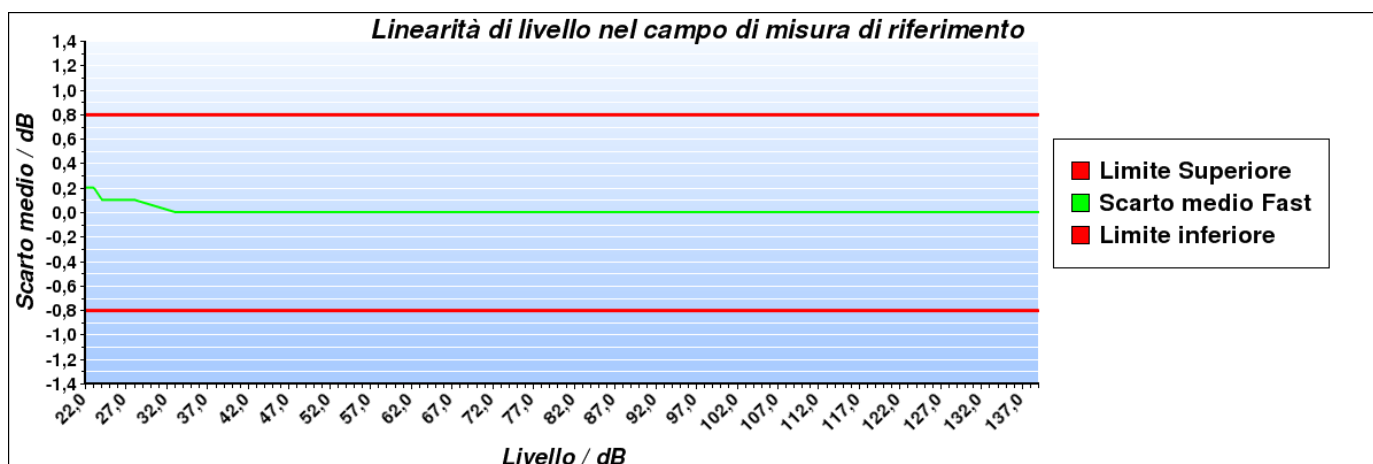
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27211-A*
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**Descrizione:** La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 113,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

**Impostazioni:** Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

**Letture:** Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
113,0	0,14	Riferimento	±0,8	78,0	0,14	0,00	±0,8
118,0	0,14	0,00	±0,8	73,0	0,14	0,00	±0,8
123,0	0,14	0,00	±0,8	68,0	0,14	0,00	±0,8
128,0	0,14	0,00	±0,8	63,0	0,14	0,00	±0,8
133,0	0,14	0,00	±0,8	58,0	0,14	0,00	±0,8
134,0	0,14	0,00	±0,8	53,0	0,14	0,00	±0,8
135,0	0,14	0,00	±0,8	48,0	0,14	0,00	±0,8
136,0	0,14	0,00	±0,8	43,0	0,14	0,00	±0,8
137,0	0,14	0,00	±0,8	38,0	0,14	0,00	±0,8
138,0	0,14	0,00	±0,8	33,0	0,14	0,00	±0,8
139,0	0,14	0,00	±0,8	28,0	0,14	0,10	±0,8
113,0	0,14	Riferimento	±0,8	27,0	0,14	0,10	±0,8
108,0	0,14	0,00	±0,8	26,0	0,14	0,10	±0,8
103,0	0,14	0,00	±0,8	25,0	0,14	0,10	±0,8
98,0	0,14	0,00	±0,8	24,0	0,14	0,10	±0,8
93,0	0,14	0,00	±0,8	23,0	0,14	0,20	±0,8
88,0	0,14	0,00	±0,8	22,0	0,14	0,20	±0,8
83,0	0,14	0,00	±0,8				



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27211-A

## 10. Risposta a treni d'onda

**Descrizione:** La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 138,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

**Letture:** Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	137,00	136,90	-0,10	0,14	±0,5
Slow	200	130,60	130,40	-0,20	0,14	±0,5
SEL	200	131,00	131,00	0,00	0,14	±0,5
Fast	2	120,00	119,70	-0,30	0,14	+1,0/-1,5
Slow	2	111,00	110,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
SEL	2	111,00	110,90	-0,10	0,14	+1,0/-1,5
Fast	0,25	111,00	110,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0
SEL	0,25	102,00	101,80	-0,20	0,14	+1,0/-3,0

## 11. Livello sonoro di picco C

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

**Letture:** Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	135,00	138,40	137,70	-0,70	0,16	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	135,00	137,40	137,20	-0,20	0,16	±1,0

## 12. Indicazione di sovraccarico

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
140,0	140,0	139,9	0,1	0,14	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27211-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27211-A

### 13. Stabilità ad alti livelli

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

**Impostazioni:** Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	139,0	139,0	0,0	0,09	±0,1

### 14. Stabilità a lungo termine

**Descrizione:** Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 114,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

**Impostazioni:** Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

**Letture:** Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
114,0	114,0	114,0	0,0	0,09	±0,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27212-A

- data di emissione  
date of issue 2022-05-02

- cliente  
customer OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

- destinatario  
receiver OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Filtri 1/3

- costruttore  
manufacturer Larson & Davis

- modello  
model 831C

- matricola  
serial number 10938

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-04-29

- data delle misure  
date of measurements 2022-05-02

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Direzione Tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27212-A*
**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3	Larson & Davis	831C	10938
Preamplificatore	PCB Piezotronics	PRM831	63652

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR6A Rev. 1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma IEC 61260-3:2016.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma IEC 61260-3:2016.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-862/21	2021-10-29	2022-10-29
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 66754	2021-11-22	2022-11-22
Termoigrometro LogTag UHADO-16	AOC1015246F5	128U-1015/21	2021-11-11	2022-11-11

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	24,4	24,3
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	37,7	37,6
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	1003,5	1003,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27212-A

**Capacità metrologiche del Centro**  
**Metrological capabilities of the Laboratory**

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27212-A*

## 1. Ispezione preliminare

**Descrizione:** Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

## 2. Verifica dell'attenuazione relativa alle frequenze di centrobanda

**Descrizione:** Si determina la curva caratteristica di attenuazione dell'intero set di filtri in esame.

Frequenza filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
19,95	0,0	+0,4/-0,4	0,16
25,12	0,0	+0,4/-0,4	0,16
31,62	0,0	+0,4/-0,4	0,16
39,81	0,0	+0,4/-0,4	0,16
50,12	0,0	+0,4/-0,4	0,16
63,10	0,0	+0,4/-0,4	0,16
79,43	0,0	+0,4/-0,4	0,16
100,00	0,0	+0,4/-0,4	0,16
125,89	0,0	+0,4/-0,4	0,16
158,49	0,0	+0,4/-0,4	0,16
199,53	0,0	+0,4/-0,4	0,16
251,19	0,0	+0,4/-0,4	0,16
316,23	0,0	+0,4/-0,4	0,16
398,11	0,0	+0,4/-0,4	0,16
501,19	0,0	+0,4/-0,4	0,16
630,96	0,0	+0,4/-0,4	0,16
794,33	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1000,00	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1258,93	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1584,89	0,0	+0,4/-0,4	0,16
1995,26	0,0	+0,4/-0,4	0,16
2511,89	0,0	+0,4/-0,4	0,16
3162,28	0,0	+0,4/-0,4	0,16
3981,07	0,0	+0,4/-0,4	0,16
5011,87	0,0	+0,4/-0,4	0,16
6309,57	0,0	+0,4/-0,4	0,16
7943,28	0,0	+0,4/-0,4	0,16
10000,00	0,0	+0,4/-0,4	0,16
12589,25	-0,1	+0,4/-0,4	0,16
15848,93	0,0	+0,4/-0,4	0,16
19952,62	0,0	+0,4/-0,4	0,16

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27212-A

### 3. Verifica del limite inferiore del campo di misura

**Descrizione:** Viene verificata la coerenza tra rumore autogenerato e limite inferiore del campo di misura dichiarato dal costruttore.

Range principale			
Frequenza filtro Hz	Letture dB	Limiti dB	Incertezza dB
19,95	3,5	27,0	2,60
25,12	4,3	25,0	2,60
31,62	4,9	24,0	2,60
39,81	4,1	23,0	2,60
50,12	4,3	22,0	2,60
63,10	2,9	22,0	2,60
79,43	2,6	21,0	2,60
100,00	3,2	20,0	2,60
125,89	3,2	20,0	2,60
158,49	4,6	20,0	2,60
199,53	5,0	20,0	2,60
251,19	5,6	21,0	2,60
316,23	6,5	22,0	2,60
398,11	7,5	23,0	2,60
501,19	8,2	23,0	2,60
630,96	9,3	24,0	2,60
794,33	10,4	25,0	2,60
1000,00	11,1	27,0	2,60
1258,93	12,1	27,0	2,60
1584,89	13,4	29,0	2,60
1995,26	14,1	29,0	2,60
2511,89	15,2	30,0	2,60
3162,28	15,2	31,0	2,60
3981,07	16,3	32,0	2,60
5011,87	17,2	34,0	2,60
6309,57	18,1	35,0	2,60
7943,28	19,2	36,0	2,60
10000,00	20,2	37,0	2,60
12589,25	21,3	38,0	2,60
15848,93	22,2	39,0	2,60
19952,62	23,3	40,0	2,60

Range più sensibile			
Frequenza filtro Hz	Letture dB	Limiti dB	Incertezza dB
19,95	4,9	23,0	2,60
25,12	2,6	22,0	2,60
31,62	2,1	21,0	2,60
39,81	1,7	20,0	2,60
50,12	0,9	19,0	2,60
63,10	-0,5	18,0	2,60
79,43	-1,2	17,0	2,60
100,00	-2,1	16,0	2,60
125,89	-3,9	15,0	2,60
158,49	-4,4	14,0	2,60
199,53	-4,6	13,0	2,60
251,19	-5,5	11,0	2,60
316,23	-6,5	10,0	2,60
398,11	-7,1	9,0	2,60
501,19	-7,8	8,0	2,60
630,96	-7,9	7,0	2,60
794,33	-8,4	7,0	2,60
1000,00	-8,7	6,0	2,60
1258,93	-8,7	6,0	2,60
1584,89	-8,5	5,0	2,60
1995,26	-8,5	6,0	2,60
2511,89	-8,2	6,0	2,60
3162,28	-7,8	6,0	2,60
3981,07	-7,0	7,0	2,60
5011,87	-6,4	8,0	2,60
6309,57	-5,7	9,0	2,60
7943,28	-4,9	9,0	2,60
10000,00	-4,0	10,0	2,60
12589,25	-3,2	11,0	2,60
15848,93	-2,3	12,0	2,60
19952,62	-1,3	13,0	2,60



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27212-A*

## 5. Verifica del selettore dei campi di misura

**Descrizione:** Si determinano le caratteristiche dinamiche di risposta del filtro ad una variazione continua del segnale in ampiezza e di frequenza costante.

Filtro 31,62 Hz					
Range dB	Livello teorico dB	lettura dB	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
21,0 - 90,0	60,0	59,9	-0,1	+0,5/-0,5	0,16
22,0 - 110,0	80,0	79,9	-0,1	+0,5/-0,5	0,16
23,0 - 120,0	90,0	89,9	-0,1	+0,5/-0,5	0,16

Filtro 1000,00 Hz					
Range dB	Livello teorico dB	lettura dB	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
6,0 - 90,0	60,0	60,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
9,0 - 110,0	80,0	80,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
10,0 - 120,0	90,0	90,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

Filtro 15848,93 Hz					
Range dB	Livello teorico dB	lettura dB	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
12,0 - 90,0	60,0	60,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
18,0 - 110,0	80,0	80,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16
20,0 - 120,0	90,0	90,0	0,0	+0,5/-0,5	0,16

## 6. Verifica dell'attenuazione relativa

**Descrizione:** Viene determinata la curva caratteristica di attenuazione dei filtri in esame

Frequenza normalizzata fm	Attenuazioni rilevate dB			Limiti Classe 1 dB	Incertezze dB
	Filtro a 31,62 Hz	Filtro a 1000,00 Hz	Filtro a 15848,93 Hz		
0,18546	>90,00	>90,00	>90,00	+70,0/+inf	0,50
0,32748	>80,00	>80,00	>80,00	+60,0/+inf	0,50
0,53143	>90,00	>90,00	>80,00	+40,5/+inf	0,50
0,77257	75,9	76,2	76,0	+16,6/+inf	0,30
0,91958	0,4	0,4	0,4	-0,4/+1,4	0,16
0,94719	0,1	0,0	0,0	-0,4/+0,7	0,16
0,97402	0,1	0,1	0,0	-0,4/+0,5	0,16
1,00000	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,4	0,16
1,02667	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,5	0,16
1,05575	0,0	0,0	0,0	-0,4/+0,7	0,16
1,08746	0,2	0,2	0,2	-0,4/+1,4	0,16
1,29437	>90,00	>90,00	>90,00	+16,6/+inf	0,30
1,88173	>90,00	>90,00	>90,00	+40,5/+inf	0,50
3,05365	>90,00	>90,00	>90,00	+60,0/+inf	0,50
5,39195	>90,00	>90,00	>90,00	+70,0/+inf	0,50



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27212-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27212-A

## 7. Documentazione e dichiarazione di conformità

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.6.5R0
- Manuale di istruzioni fornito dal costruttore dello strumento.
- Livello di riferimento indicato dal costruttore: 114,0
- Campo di misura di riferimento (nominale @1kHz): 27,0 - 140,0
- Lo strumento risulta essere omologato con certificato: DE-17-M-PTB-0076 del 13/05/2019
- Il set di filtri sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61260-3:2016, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè 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 61260-2:2016, per dimostrare che il modello di set di filtri è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61260-1:2014, il set di filtri sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61260-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati delle prove

Controllo	Esito
Verifica dell'attenuazione relativa alle frequenze di centrobanda	Superata
Verifica del limite inferiore del campo di misura	Superata
Verifica del campo di funzionamento lineare, campo di misura e indicatore di sovraccarico	Superata
Verifica del selettore dei campi di misura	Superata
Verifica dell'attenuazione relativa	Superata

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A  
Certificate of Calibration LAT 163 24305-A

- data di emissione  
date of issue 2021-01-28

- cliente  
customer OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

- destinatario  
receiver OTOSPRO S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)

## Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Calibratore

- costruttore  
manufacturer Larson & Davis

- modello  
model CAL200

- matricola  
serial number 5356

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2021-01-27

- data delle misure  
date of measurements 2021-01-28

- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

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

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

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

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

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

Direzione tecnica  
(Approving Officer)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24305-A*

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

**In the following, information is reported about:**

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

**Strumenti sottoposti a verifica**  
*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	Larson & Davis	CAL200	5356

**Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento**  
*Technical procedures, Standards and Traceability*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR4 Rev. 19.  
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B.  
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.  
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU	81136	INIRM 20-0358-01	2020-06-12	2021-06-12
Barometro Druck RPT410V	1614002	LAT 128 128P-796/20	2020-10-30	2021-10-30
Termoigrometro Testo 175-H2	38235984/911	LAT 128 128U-751/20	2020-11-12	2021-11-12
Multimetro Agilent 34401A	MY47066202	LAT 019 62624	2020-10-05	2021-10-05

**Condizioni ambientali durante le misure**  
*Environmental parameters during measurements*

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20,0 a 26,0	23,5	23,5
Umidità / %	50,0	da 30,0 a 70,0	30,5	30,5
Pressione / hPa	1013,3	da 800,0 a 1050,0	994,0	994,0

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 24305-A*
**Capacità metrologiche del Centro**  
***Metrological capabilities of the Laboratory***

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica (*)	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,1 dB
	Calibratori	(94 - 114) dB	250 Hz, 1 kHz	0,12 dB
	Fonometri	124 dB (20 - 140) dB	250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz	0,1 dB 0,1 - 1,2 dB (*)
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava		20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz	0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*)
Sensibilità alla pressione acustica (*)	Microfoni a condensatore Campioni da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,11 dB
	Working Standard da 1/2"	114 dB	250 Hz	0,15 dB

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(\*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 24305-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 24305-A

**1. Ispezione preliminare**

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

**2. Misurando, modalità e condizioni di misura**

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

**3. Livello sonoro emesso**

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	SPL medio misurato dB re20 uPa	Incertezza estesa effettiva di misura dB	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura dB	Limiti di tolleranza Tipo 1 dB	Massima incertezza estesa permessa di misura dB
1000,0	94,00	93,79	0,12	0,33	0,40	0,15
1000,0	114,00	113,82	0,12	0,30	0,40	0,15

**4. Frequenza del livello generato**

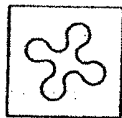
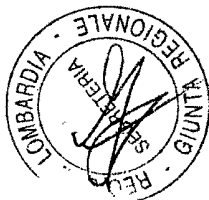
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	Frequenza misurata Hz	Incertezza estesa effettiva di misura %	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura %	Limiti di tolleranza Tipo 1 %	Massima incertezza estesa permessa di misura %
1000,0	94,00	1000,29	0,01	0,04	1,00	0,30
1000,0	114,00	1000,24	0,01	0,03	1,00	0,30

**5. Distorsione totale del livello generato**

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata Hz	SPL specificato dB re20 uPa	Distorsione misurata %	Incertezza estesa effettiva di misura %	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura %	Massima distorsione totale permessa %	Massima incertezza estesa permessa di misura %
1000,0	94,00	0,54	0,28	0,82	3,00	0,50
1000,0	114,00	0,31	0,28	0,59	3,00	0,50



**Regione Lombardia**

Giunta Regionale  
Direzione Generale Tutela Ambientale

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

T145 - Servizio protezione e sicurezza industriale

DECRETO N. 2816

del

NUMERO DIREZIONE GENERALE TI 1414

13 MAG. 1999

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. BINOTTI ATTILIO per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge n. 447/95.

**IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO PROTEZIONE AMBIENTALE  
E SICUREZZA INDUSTRIALE**

VISTI :

- l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale;
- la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945: "Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004: "Nomina dei componenti della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";
- la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420: "Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496: "Sostituzione di un componente della Commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945";

REGIONE LOMBARDIA

Segretario della Giunta Regionale

La presente copia conosciuta in  
[ogli.....] è conforme all'originale depositato agli atti.

Milano

13 MAG. 1999

*[Firma]*  
Segretario della Giunta

- il d.p.c.m. 31 marzo 1998: "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicato sulla G.U. 26 maggio 1998, serie generale n. 120.
- la d.g.r. 12 novembre 1998, n. 39551: "Integrazione della d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945 avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico"-Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il d.p.g.r. 16 novembre 1998, n. 6355: "Sostituzione di due componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195 per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentata ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447".

**VISTO** altresì il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalità in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

**VISTA** la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione tecnica presentate dal Sig. BINOTTI ATTILIO nato a Pavia il 9 aprile 1961 e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 22 dicembre 1998, prot. n. 72438.

**PRESO ATTO** che nella seduta del 30 marzo 1999, la suddetta Commissione esaminatrice, sulla base dell'istruttoria effettuata dall'U.O.O. "Prevenzione e controllo dell'inquinamento acustico" del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale, relativa alla domanda in oggetto, ha ritenuto, in applicazione delle disposizioni e dei criteri sopra richiamati:

- che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95;
- di proporre pertanto al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale l'adozione, rispetto alla richiamata domanda, del relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

**VISTA** la Legge Regionale 23 luglio 1996, n. 16 "Ordinamento della struttura organizzativa e della dirigenza della Giunta Regionale ed in particolare l'art. 1, comma 2, della medesima legge che indica le finalità dalla stessa perseguite, tra cui quella di distinguere le responsabilità ed i poteri degli organi di governo da quelli propri della dirigenza, come specificati nei successivi artt. 2, 3 e 4.

**VISTO** altresì il combinato disposto degli articoli 3, 17 e 18 della sopra citata legge regionale n. 16/96 che indica le competenze ed i poteri propri della dirigenza.

REC. 1  
 Seg.  
 La presunta copia  
 Milano, li 13/3/99  
 L. M. Segretario  
 Delegato V. q.t.  
 (Franchino Avaro)



VISTO inoltre il decreto del Direttore Generale per la Tutela Ambientale 21 ottobre 1998, 5568: "Delega di firma al Dirigente del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale Dott. Vincenzo Azzimonti, di provvedimenti ed atti di competenza del Direttore Generale e, in particolare, il punto 3 del decreto medesimo che specifica le competenze proprie della funzione svolta dallo stesso Dirigente Dott. Vincenzo Azzimonti.

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione.

DATO ATTO che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

### DECRETA

1. il Sig. BINOTTI ATTILIO nato a Pavia il 9 aprile 1961 e' in possesso dei requisiti richiesti dall'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
2. Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

Il Dirigente del Servizio  
Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale  
(Dott. Vincenzo Azzimonti)

*Vincenzo Azzimonti*

MILANO  
La p...  
Milano, il 13 MAG 1999  
p. il Segretario  
L'impiegato Vi c.f.  
*Franco Alvaro*



## Regione Lombardia

Giunta Regionale  
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI  
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO  
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Protocollo T1.2010.0011642 del 16/06/2010

Firmato digitalmente da GIAN LUCA GURRIERI

Egr. Sig.

MORELLI MAURIZIO  
Via Fratelli Strambio, 38  
27011 BELGIOIOSO (PV)

**TC 1252**

Oggetto : Decreto del 10 giugno 2010, n. 5874, avente per oggetto: Valutazione delle domande presentate alla Regione Lombardia per il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ai sensi dell'articolo 2, commi 6 e 7, della Legge 447/95.

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto "tecnico competente"

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

---

Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067

PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI  
Via Taramelli, 12 - 20124 Milano - e-mail: ambiente@pec.regione.lombardia.it  
Tel. 02/6765.5461 Fax. 02/6765.4406



Regione Lombardia

SI RILASCIA SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°

005874

Del 10 GIU. 2010

Identificativo Atto n. 305

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto

VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di \_\_\_\_\_ pagine  
di cui \_\_\_\_\_ pagine di allegati,  
date integre

Regione Lombardia  
La presente copia, composta di n. 4  
fogli, è conforme all'originale depositata  
agli atti di questa Direzione Generale.  
Milano, 10-06-10  
x *Eni*



## Regione Lombardia

- il d.P.G.R. 19 giugno 1996, n. 3004, da ultimo modificato con decreto del Direttore Generale Ambiente, Energia e Reti 12 maggio 2010, n. 4907, concernente la nomina dei componenti la Commissione istituita con la citata d.G.R. 17 maggio 1996, n. 13195, preposta all'esame delle domande per l'esercizio dell'attività di "tecnico competente" in acustica;
- il regolamento regionale 21 gennaio 2000, n. 1 "Regolamento per l'applicazione dell'articolo 2, commi 6 e 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";

### VISTE:

- la legge 7 agosto 1990, n. 241 "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi" e successive modifiche e integrazioni;
- la legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1, come successivamente integrata e modificata, recante il riordino del sistema delle Autonomie in Lombardia e l'attuazione del decreto legislativo 112/98 per il conferimento di funzioni e compiti dallo Stato alle Regioni e agli Enti locali;

### DATO ATTO che:

- nella seduta del 20 maggio 2010 la preposta Commissione ha esaminato e valutato n. 43 domande inviate dai soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura di "tecnico competente" in acustica ambientale;
- la Commissione esaminatrice, in esito alla propria attività, ha valutato:
  - n. 43 Soggetti richiedenti in possesso dei requisiti previsti all'art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95;

DATO ATTO inoltre che il mancato ricevimento della richiesta documentazione integrativa non ha consentito alla competente Struttura regionale di istruire n. 2 domande;



## Regione Lombardia

CONSIDERATO pertanto di procedere all'archiviazione delle domande suddette per carenza documentale, nonché in adesione alle richieste di archiviazione pervenute dai soggetti interessati;

VISTA la legge regionale 7 luglio 2008, n. 20 "Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale", nonché i Provvedimenti Organizzativi della IX Legislatura;

### DECRETA

1. di approvare l'Allegato "A", composto da n. 2 pagine, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di "tecnico competente" in acustica ambientale;
2. di approvare l'Allegato "B", costituito da n. 2 schede, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti le cui domande sono state archiviate per carenza documentale;
3. di dare atto, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione;
4. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Il Dirigente della Struttura  
Protezione aria e Prevenzione inquinamenti fisici  
(Ing. Gian Luca Gurrieri)

Regione Lombardia  
La presente copia, è conforme all'originale  
depositata agli atti di questa Direzione  
Generale.  
Milano, 10-06-10



ALLEGATO "A" al decreto n. 5874 del 10/06/2010

**ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7 DELLA LEGGE 447/95**

N.	COGNOME	NOME	DATA DI NASCITA	COMUNE DI RESIDENZA
1	ABRAMI	LAPO	27/07/80	MELZO (MI)
2	ARSUFFI	GIUSEPPE	23/03/63	BONATE SOTTO (BG)
3	BARBARO	VINCENZA	05/05/80	COMO (CO)
4	BARBERIS PIOLA	LORENZA	31/03/75	BERGAMO (BG)
5	BATTISTINI	DAVIDE	26/12/84	SUELLO (LC)
6	BELLOCCHI	DANIELE	01/07/66	LAINO (CO)
7	BIANCHI	ELENA	20/06/81	GOMBITO (CR)
8	BRAMBILLA	VALERIA	15/07/78	CREMONA (CR)
9	BRENA	SERGIO	31/01/80	SCANZOROSCIATE (BG)
10	BRESCIANINI GADALDI	MARIACHIARA	03/05/76	LOGRATO (BS)
11	BRINGHENTI	PAOLA	16/05/82	GONZAGA (MN)
12	CAVAGGION	ANNA	01/07/80	SERMIDE (MN)
13	CESTER	ALBERTO	23/10/63	VOGHERA (PV)
14	CIAPPONI	KATIA	29/04/73	TAVAZZANO CON VILLAVESCO (LO)
15	CONSOLANDI	SERGIO MATTEO	02/10/69	SONCINO (CR)
16	DELLA CASA	ROBERTO	27/09/66	BUSTO ARSIZIO (VA)
17	DELSIGNORE	ROBERTO	04/11/66	MORTARA (PV)
18	FONTANA	DANIELE	09/03/79	CANZO (CO)
19	FUMAGALLI	ROBERTO	06/04/73	CARNAGO (VA)
20	GALLI	NICOLA	03/06/77	MANTOVA (MN)
21	GALLO	PAOLO	30/10/72	MORBEGNO (SO)
22	GIULIANO	ALBERTO	03/10/69	CAPIAGO INTIMIANO (CO)
23	GOLINO	GIUSEPPE	02/10/63	LONATE POZZOLO (VA)
24	GRIGOLATO	SONIA	11/10/68	SAN FELICE DEL BENACO (BS)
25	GRIPPA	GIANNI	28/10/59	MILANO (MI)
26	MANTOVANELLI	VANESSA	03/10/81	VIRGILIO (MN)
27	MEDIZZA	MARCO	30/04/77	VARESE (VA)
28	MOIOLI	ENRICO	11/12/79	MORNICO AL SERIO (BG)
29	MONDANI	WALTER	20/12/71	MONZA (MB)
30	MORELLI	MAURIZIO	01/09/81	BELGIOIOSO (PV)
31	PAGNONCELLI	LUIGI	26/04/79	SALO' (BS)
32	PAMPANIN	MARCO	30/11/72	PAVIA (PV)
33	PATTINI	LIA	15/05/78	MONZA (MB)
34	PE'	VALENTINA	28/04/82	LENO (BS)
35	RATTINI	BRUNO	31/05/86	GOITO (MN)
36	RIVA	NORBERTO	15/08/55	SEREGNO (MB)
37	SCOLA	CLAUDIO	15/10/77	SUELLO (LC)
38	STANCARI	SIMONE	29/12/71	GOITO (MN)
39	TACCA	ANDREA CARLO	15/10/74	CASTELLEONE (CR)

Regione Lombardia

La presente copia, è conforme all'originale  
depositata agli atti di questa Direzione  
Generale.

Milano, 10-06-10