

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 1 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

**EMERGENZA GAS**  
**INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, n. 50)**  
**FRSU ALTO TIRRENO E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI**

**STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

**Impianto di filtraggio e misura fiscale denominato PDE**  
**(FASE di ESERCIZIO)**

|             |                    |                                      |                   |                              |              |
|-------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------|------------------------------|--------------|
|             |                    |                                      |                   |                              |              |
| 1           | EMISSIONE          | RINA Consulting S.p.A.<br>A.         | M. Morelli        | A. Binotti                   | Marzo 2024   |
| 0           | PRIMA EMISSIONE    | RINA Consulting S.p.A.<br>A. Binotti | M. Morelli        | A. Binotti                   | Ottobre 2023 |
| <b>Rev.</b> | <b>Descrizione</b> | <b>Elaborato</b>                     | <b>Verificato</b> | <b>Approvato Autorizzato</b> | <b>Data</b>  |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 2 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## INDICE

|                                                                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>LISTA DELLE TABELLE</b> .....                                                                              | <b>4</b>  |
| <b>LISTA DELLE FIGURE</b> .....                                                                               | <b>4</b>  |
| <b>1 PREMESSA</b> .....                                                                                       | <b>5</b>  |
| 1.1 SOLUZIONE PROPOSTA .....                                                                                  | 5         |
| 1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO .....                                                                             | 6         |
| <b>2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO</b> .....                                                                     | <b>7</b>  |
| <b>3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....                                                                       | <b>9</b>  |
| <b>4 RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI</b> .....                                                        | <b>10</b> |
| 4.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....                                                                             | 12        |
| 4.2 LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE .....                                                          | 14        |
| <b>5 RICETTORI RAPPRESENTATIVI</b> .....                                                                      | <b>15</b> |
| <b>6 METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO</b> .....                                                                   | <b>20</b> |
| 6.1 DATA DELLE MISURE.....                                                                                    | 20        |
| 6.2 TIPOLOGIA DELLE MISURE EFFETTUATE .....                                                                   | 20        |
| 6.3 CONDIZIONI METEOROLOGICHE DURANTE LE MISURE FONOMETRICHE .....                                            | 20        |
| 6.4 STRUMENTI E TECNICHE DI MISURA IMPIEGATI .....                                                            | 20        |
| 6.5 CONDIZIONI DI VALIDITÀ DEL MONITORAGGIO .....                                                             | 21        |
| <b>7 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM E SINTESI LIMITI ACUSTICI AI RICETTORI</b><br><b>23</b> |           |
| <b>8 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE</b> .....                                               | <b>25</b> |
| <b>9 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE</b> .....                                                        | <b>26</b> |
| <b>10 PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO</b> .....                                                                   | <b>28</b> |
| 10.2 PRIMO STEP .....                                                                                         | 29        |
| 10.3 SECONDO STEP .....                                                                                       | 29        |
| 10.4 TERZO STEP .....                                                                                         | 30        |
| <b>11 VALUTAZIONI E CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI</b> .....                                                   | <b>33</b> |
| 11.1 LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA .....                                                                        | 33        |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 3 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

|           |                                                                          |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 11.2      | LIMITI DI IMMISSIONE.....                                                | 34        |
| 11.3      | VALORI DI QUALITA' .....                                                 | 34        |
| 11.4      | LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)..... | 35        |
| <b>12</b> | <b>CONCLUSIONI .....</b>                                                 | <b>37</b> |

|                     |                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>APPENDICE 1:</b> | DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE    |
| <b>APPENDICE 2:</b> | NORMATIVA DI RIFERIMENTO                                       |
| <b>APPENDICE 3:</b> | ELABORATI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO (3 PAGINE)            |
| <b>APPENDICE 4:</b> | SCHEDE DI MISURA (8 PAGINE)                                    |
| <b>APPENDICE 5:</b> | CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE E TCA (78 PAGINE) |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 4 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

### LISTA DELLE TABELLE

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabella 4-1: Limiti Acustici e valori di qualità                                                                          | 13 |
| Tabella 4-2: Limiti d'immissione differenziali                                                                            | 14 |
| Tabella 6 -1: Condizioni meteo                                                                                            | 20 |
| Tabella 7-1: Rumore <i>Ante Operam/Residuo</i> periodo diurno                                                             | 23 |
| Tabella 7-2: Rumore <i>Ante Operam/Residuo</i> periodo notturno                                                           | 23 |
| Tabella 8-1: Valori Meteo-Climatici di Riferimento                                                                        | 25 |
| Tabella 9-1: Principali sorgenti sonore                                                                                   | 26 |
| Tabella 10-1: Emissioni sonore opere di progetto                                                                          | 29 |
| Tabella 10-2: Clima acustico futuro, fase di esercizio                                                                    | 29 |
| Tabella 10-3: Clima acustico futuro impianto valutato su $L_{AeqTM}$                                                      | 30 |
| Tabella 11-1: Emissioni sonore futuri impianti e limiti di emissione di zona                                              | 33 |
| Tabella 11-2: Clima acustico futuro e limiti di immissione                                                                | 34 |
| Tabella 11-3: Clima acustico futuro e valori di qualità                                                                   | 35 |
| Tabella 11-4: Variazione clima acustico quando il rumore residuo è più basso e limiti di immissione in ambiente abitativo | 35 |

### LISTA DELLE FIGURE

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 2-1: Inquadramento Territoriale area futuro impianto PDE                                    | 7  |
| Figura 2-2: Inquadramento Territoriale area di Progetto in località Valleggia (Comune di Quiliano) | 8  |
| Figura 4-1: Stralcio zonizzazione acustica Quiliano, Tavola 3a, area di impianto                   | 13 |
| Figura 5-1: Area progetto in Loc. Valleggia e punti di misura                                      | 15 |
| Figura 9-1: Principali sorgenti sonore Impianto PDE                                                | 26 |



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 5 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 1 PREMESSA

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art. 5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, Snam FSRU Italia, società controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), ha ottenuto in data 25/10/2022 l'autorizzazione unica per la realizzazione di un Terminale di Rigassificazione nel porto di Piombino, tramite l'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) e la realizzazione delle connesse infrastrutture per l'allacciamento alla rete di trasporto esistente (di seguito l'"Autorizzazione Unica").

L'Autorizzazione Unica, al punto 10, ha prescritto di presentare, entro 45 giorni dalla pubblicazione della Ordinanza medesima sul Bollettino Regionale della Toscana, il progetto integrativo di ricollocazione della FSRU in sito off-shore, nonché il progetto relativo agli interventi necessari per la dismissione della FSRU stessa dal porto di Piombino decorso il suddetto termine di tre anni. Con successive Ordinanze di proroga, il predetto termine è stato fissato al 26 giugno 2023.

Il Progetto FSRU Alto Tirreno, di cui il presente documento è parte integrante, illustra e analizza la soluzione sviluppata dagli ingegneri e specialisti incaricati da Snam per il ricollocazione della FSRU TUNDRA per i successivi 22 anni una volta lasciato il porto di Piombino.

La presente revisione del documento tiene conto delle varianti apportate per accogliere le richieste provenienti dal territorio e delle ottimizzazioni progettuali. Tra le ottimizzazioni è presente il riposizionamento dell'impianto PDE. Con riferimento a quest'ultimo, anche in questo caso, il Proponente ha raccolto le richieste del Comune di Quiliano ed ha previsto lo spostamento dell'impianto PDE dalla ubicazione prevista in località Gagliardi (Rif. documentazione progettuale sottomessa dal Proponente con istanza al Commissario Straordinario in data 24.06.2023) alla nuova posizione posta circa 300 m più a nord sempre in Comune di Quiliano. Come illustrato nella Relazione Generale di Progetto (Rif. Doc. REL-000-E-00010), la nuova posizione del PDE è stata accompagnata anche dalla drastica riduzione della superficie impiantistica (circa 47%), avendo eliminato la parte d'impianto dedicata alla correzione dell'Indice di Wobbe (IW), nonché da una nuova filosofia di trasporto che prevede una unica condotta DN 750(30") tra l'impianto PDE e l'impianto trappole di Cairo Montenotte in luogo di due bretelle DN 650 (26") previste inizialmente. Il presente documento annulla e sostituisce il documento REL-AMB-E-00004\_r0 presentato nel Giugno 2023.

### 1.1 Soluzione Proposta

L'analisi ha escluso la possibilità di trovare un ormeggio a lungo termine della FSRU all'interno di un porto diverso da quello di Piombino, non rinvenendosi in nessun altro porto le seguenti caratteristiche peculiari di Piombino, quali: (i) una banchina idonea per geometria e capacità strutturali, (ii) un pescaggio del porto ovunque maggiore di 15 m, (iii) un punto di ingresso nella Rete nazionale Gasdotti ad una distanza ragionevole ed in grado di ricevere l'incremento di portata previsto (i.e., 5 miliardi di metri cubi/anno).

La ricerca della soluzione si è indirizzata verso possibili siti offshore verificando la sussistenza di tre requisiti essenziali: (i) il collegamento in un punto della Rete Nazionale in grado di ricevere la portata prevista, (ii) la fattibilità tecnica, urbanistica ed ambientale del tracciato della condotta a mare ed a terra, (iii) la capacità della FSRU di svolgere con continuità il servizio di rigassificazione rispetto alle condizioni meteomarine attese nel sito prescelto.

I requisiti sopra richiamati hanno portato a selezionare un sito offshore a circa 3 km dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) potendo evitare sia le rotte di ingresso/uscita del traffico navale che sfruttare l'approdo a terra in corrispondenza dell'area industriale di Tirreno Power.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 6 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 1.2 Struttura del Documento

Il presente documento riporta lo studio di impatto acustico degli impianti situati a terra del terminale di rigassificazione.

In particolare, l'analisi riportata nelle pagine successive intende:

- individuare il livello di rumorosità *ante operam* e prevedere l'impatto acustico in corrispondenza dei ricettori rappresentativi prossimi al futuro impianto di regolazione denominato PDE;
- valutare il rispetto dei limiti acustici (di zona e differenziali) e la conformità ai valori di qualità nell'area di studio, con i futuri impianti in esercizio, individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti, secondo quanto stabilito da:
  - Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e le successive modifiche introdotte dal D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017;
  - D.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; normativa della Regione Liguria;
  - Legge regionale 20 marzo 1998, n. 12 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
  - Delibera della Giunta Regionale del 28/05/1999 n. 534 - Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della LR 20/03/1998, n.12 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

I rilievi sono stati eseguiti dall'Arch. Marzia Graziano; il dott. Attilio Binotti ha redatto la presente relazione. Il documento è stato verificato da Maurizio Morelli.

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

| Dott. Attilio Binotti                                                                                                                                                                                                    | Maurizio Morelli                                                                                 | Marzia Graziano                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999                                                                                                                                     | Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010            | Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Piemonte Decreto n° 438 del 23/10/2003        |
| 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 | Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 4685 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 |                                                                                                  |                                                                                                  |

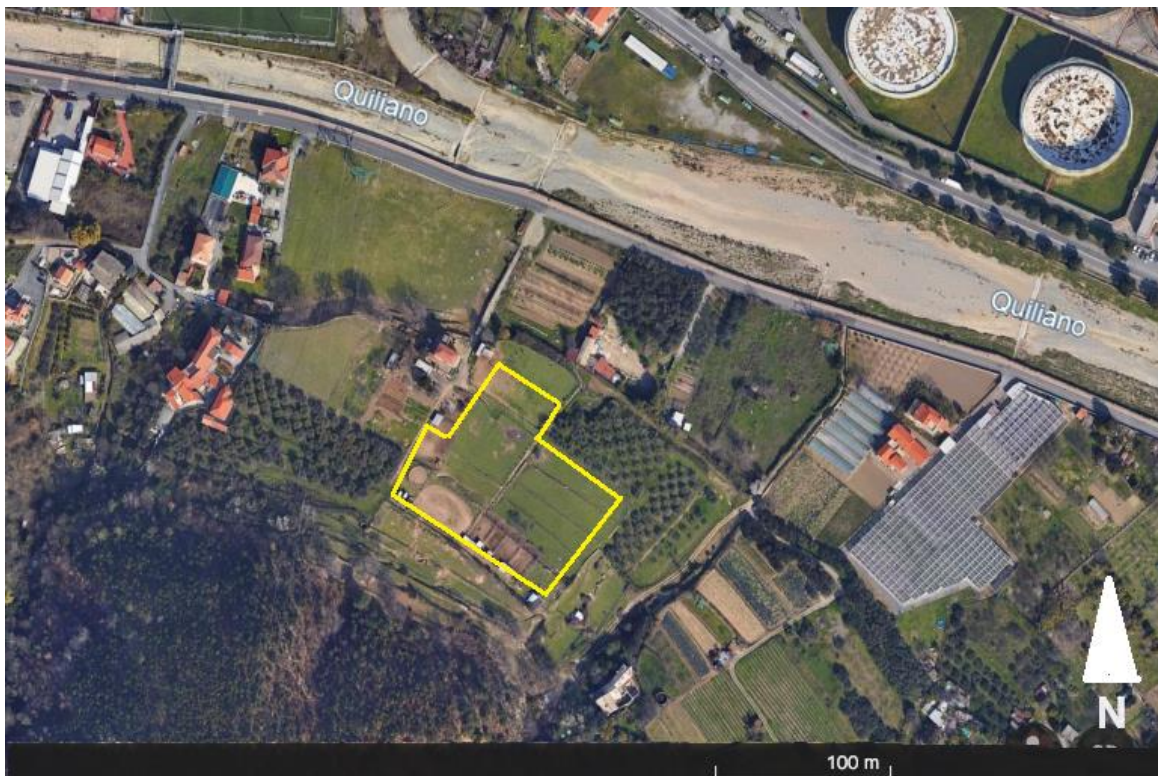
|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 7 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO

La realizzazione dell'impianto di regolazione PDE è prevista in un'area compresa tra il torrente Quiliano, a nord est, aree agricole ed orti a sud con cascate sparse e la frazione residenziale di Quiliano di Via Valletta Bonelli, a nord ovest.

Di seguito in Figura 2-1 si riporta l'inquadramento dell'area di indagine.



**Figura 2-1: Inquadramento Territoriale area futuro impianto PDE**

L'area di progetto confina con:

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>a Nord</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>In direzione nord terreni agricoli ed adibiti ad orti e pascolo, con presenza di due case rurali (identificate nel ricettore A e ricettore B, Via 25 Aprile,62A Valleggia (SV));</li> <li>Oltre gli orti si trova la strada Via 25 Aprile ed oltre ad essa si snoda il torrente Quiliano (oltre di esso si sviluppa l'area industriale della SARPOM - Società per Azioni Raffineria Padana Oli Minerali e si trova un campo sportivo).</li> </ul> |
| <b>a Est</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Orti ed oltre ad essi attività agricola "Bertolotto Enrico" (identificata nel ricettore C, Via 25 Aprile,64 Valleggia (SV))</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>a Sud</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>terreni agricoli adibiti ad orti e pascolo con presenza di una casa rurale (identificata nel ricettore D);</li> <li>in direzione sud ovest terreno boschivo con assenza di manufatti antropici.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>a Ovest</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Terreno boschivo con assenza di manufatti antropici;</li> <li>in direzione nord ovest aree agricole ed orti ed un gruppo di case (identificate come ricettore E, Via Valletta Bonelli, Quiliano (SV)).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 8 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

Di seguito in Figura 2-1 si riporta l'inquadramento dell'area di studio con:

- L'ubicazione del futuro impianto di filtraggio e misura fiscale (PDE);
- l'ubicazione dei ricettori abitativi prossimi individuati e presso i quali sarà valutato l'impatto acustico del futuro impianto.



**Figura 2-2: Inquadramento Territoriale area di Progetto in località Valleggia (Comune di Quiliano)**

## CARATTERISTICHE DELL'AREA

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Superficie area di progetto</b> | Pianeggiante                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Superficie area di indagine</b> | La morfologia del territorio del Comune di Quiliano, nell'area investigata, in frazione Valleggia, è tipica dei fondivalle, caratterizzata da terreni pianeggianti lungo le rive del torrente Quiliano che rapidamente si inerpicano verso i fianchi delle colline circostanti. |
| <b>Latitudine e Longitudine</b>    | 44°17'19.4"N 8°25'04.7"E                                                                                                                                                                                                                                                        |



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 9 di 146                | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto denominato Progetto FSRU Alto Tirreno e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti, riguarda il riposizionamento della FSRU dal porto di Vado Ligure ad un punto di ormeggio permanente al largo delle coste di fronte Vado Ligure (SV) in Liguria ed il suo collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti (RNG).

La FSRU riceverà gas naturale liquefatto (GNL) dalle navi cisterna che trasferiranno il prodotto in modalità STS (Ship-To-Ship). Il GNL sarà quindi rigassificato a bordo della FSRU e il gas verrà esportato a terra attraverso una nuova condotta DN 650 (26") fino all'impianto di Quiliano (SV) e da qui ai relativi collegamenti fino alla Rete Nazionale Gasdotti. Il Progetto FSRU Alto Tirreno include le seguenti opere:

#### Terminale FSRU

- La FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m<sup>3</sup>, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm<sup>3</sup>/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza).
- L'Impianto di filtraggio, regolazione e misura fiscale (PDE di Quiliano e impianto di regolazione DP 100-75 bar) ubicato in località Bonanom (in Comune di Quiliano, Liguria).

E le seguenti Opere Connesse costituite dal metanodotto di collegamento tra il Terminale FSRU e la Rete Nazionale Gasdotti che include:

- Tratto di condotta sottomarina (sealine) e relativo cavo telecomando DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 4.4 km;
- Tratto di metanodotto a terra di collegamento tra l'approdo costiero e l'impianto PDE e relativo cavo telecomando, denominato Allacciamento FSRU Alto Tirreno (tratto a terra) – DN 650 (26") DP 100 bar, di lunghezza pari a circa 2,7 km;
- Impianto PDE di Quiliano contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale, nonché la regolazione della pressione da 100 bar a 75 bar e le due stazioni di lancio/ricevimento pig per il controllo e pulizia della condotta (lato mare e lato terra).
- Il collegamento (con sostituzione di una parte dell'attuale condotta DN 300) tra il PDE di Quiliano e la nuova Area Trappole, interconnessione e regolazione in loc. Chinelli con relativo cavo telecomando, denominato Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (26") DP 75 di lunghezza pari a circa 23.8 km che a sua volta include:
  - N. 1 Punto di Intercettazione Linea (PIL) e n. 4 Punti di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) ubicati lungo il tracciato per intercettare e sezionare il gasdotto in base alla cadenza prescritta dal D.M. 17/04/2008;
  - N. 1 Punto di Intercettazione di derivazione importante (PIDI) con interconnessione con il metanodotto "Cairo Montenotte -Savona DN 300 (12") e regolazione della pressione da 75 bar a 64 bar;
  - N. 1 un impianto ex-novo dove è previsto sia la trappola di arrivo del nuovo metanodotto "Collegamento dall'impianto PDE alla Rete Nazionale Gasdotti DN 750 (26")", DP 75 bar" sia la trappola di partenza a monte del collegamento con il metanodotto "Cairo Montenotte - Savona DN 300 (12"); è altresì prevista anche la interconnessione di entrambi con il metanodotto Ponti-Cosseria DN 750 (30") e regolazione della pressione da 75 bar a 64.

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

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 10 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

#### 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:

- recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;
- 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;
- coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;
- 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;
- 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 simulati 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>1</sup>.

Di seguito la definizione dei limiti acustici che la sorgente specifica<sup>2</sup> deve rispettare in ambiente esterno e abitativo.

- **Valore limite assoluto d’immissione:** 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. I rilievi

<sup>1</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>2</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*. In questo caso il futuro l’impianto PDE FSRU Alto Tirreno, collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 11 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

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);

- Valore limite d'emissione:** più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame. 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;
- 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 (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), purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>3</sup> e quella residua<sup>4</sup>, in ambiente abitativo, non deve 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").
- Valore di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dall'Art. 2, Comma 1, Lettera h della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Di seguito si riportano 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;

<sup>3</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>4</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.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 12 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

- Con la Legge Regionale 20 marzo 1998, n. 12 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico ((B.U. Liguria 15 aprile 1998, n.6)" e la Delib.G.R. del 28/05/1999 n. 534 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della LR 20/03/1998, n.12 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"<sup>5</sup>, la Regione Liguria ha disciplinato i criteri e le procedure per la predisposizione della documentazione di impatto acustico e la redazione della relazione previsionale di clima acustico<sup>6</sup>. 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 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), 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 zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

#### 4.1 Classificazione Acustica

Le aree di progetto, le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine, sono site nel territorio comunale di Quiliano dotato di Piano di Classificazione Acustica secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a, della legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico". Atti di approvazione della provincia territorialmente competente, Savona: DGP n. 134/2001; DGP n. 65/2008.

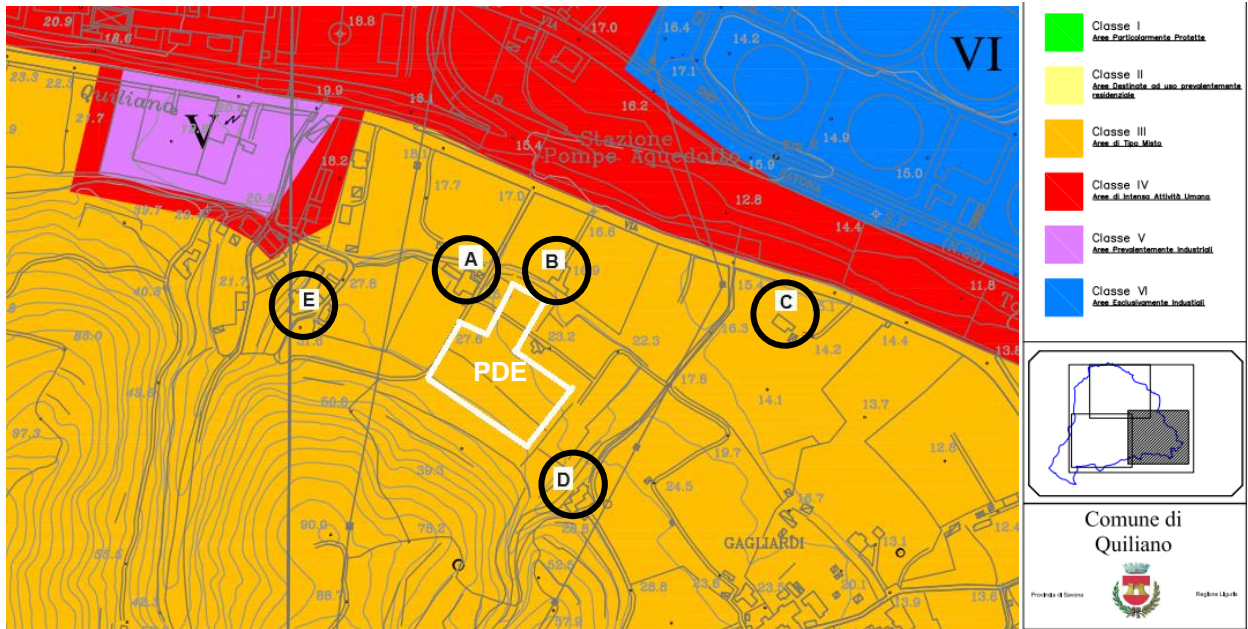
<sup>5</sup>Fonte: ISPRA - OSSERVATORIO RUMORE NORMATIVA REGIONALE, [http://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/stato-ambiente/annuario-2018/14\\_Rumore\\_.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files2019/pubblicazioni/stato-ambiente/annuario-2018/14_Rumore_.pdf)

<sup>6</sup> Giunta regionale n. 534 del 28/05/1999: TITOLO I (CAMPO DI APPLICAZIONE) lettera A punto 3 "nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive"; TITOLO II (DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO) e TITOLO III (VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO)



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 13 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico



**Figura 4-1: Stralcio zonizzazione acustica Quiliano, Tavola 3a, area di impianto**

Dall'analisi della zonizzazione si evidenzia l'attribuzione della *Classe III, aree di tipo misto*, all'area di futura ubicazione dell'impianto. Oltre il torrente si trova l'area industriale Sarpom in classe VI, tra la classe III e la VI una fascia che comprende il torrente in classe IV. I ricettori più vicini alla futura opera si trovano in classe III.

In *Tabella 4-1* si espongono i limiti acustici e i valori di qualità vigenti ai ricettori rappresentativi meglio descritti al paragrafo successivo. Nella scelta dei ricettori si è privilegiata la presenza di ambienti abitativi.

**Tabella 4-1: Limiti Acustici e valori di qualità**

| Ricettore A<br>Ricettore B<br>Ricettore C<br>Ricettore D<br>Ricettore E | Classe III<br>(terza)         |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|                                                                         | Periodo diurno<br>06:00-22:00 | Periodo notturno<br>22:00-06:00 |
| Limiti di immissione                                                    | 60                            | 50                              |
| Limiti di emissione                                                     | 55                            | 45                              |
| Valori di qualità                                                       | 57                            | 47                              |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 14 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 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, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (D.P.C.M. 14.11.1997 “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.

Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali che le opere di progetto (futuro impianto PDE) dovranno rispettare una volta entrati in esercizio, se il rumore ambientale sarà superiore ai valori sopra indicati.

**Tabella 4-2: Limiti d'immissione differenziali**

| RICETTORE | $\Delta$ FRA RUMOROSITÀ ANTE OPERAM<br>E RUMOROSITÀ POST OPERAM                             |                                                                                             |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Periodo diurno                                                                              | Periodo diurno                                                                              |
| A         |                                                                                             |                                                                                             |
| B         |                                                                                             |                                                                                             |
| C         | $\Delta$                                                                                    | $\Delta$                                                                                    |
| D         | fra rumore ambientale (clima acustico futuro)<br>e il rumore residuo ( <i>ante operam</i> ) | fra rumore ambientale (clima acustico futuro)<br>e il rumore residuo ( <i>ante operam</i> ) |
| E         | <b>Massimo +5 dB</b>                                                                        | <b>Massimo +3 dB</b>                                                                        |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 15 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 5 RICETTORI RAPPRESENTATIVI

L'indagine *ante operam* ha interessato le aree abitative e quelle frequentate da comunità o persone più vicine all'area di progetto indicata dalla Committente. I rilievi acustici sono stati eseguiti il 4 Ottobre 2023 in prossimità dei ricettori abitativi prossimi all'impianto, denominati A.B.C.D.E, nelle posizioni accessibili al tecnico competente, come di seguito dettagliato.



**Figura 5-1: Area progetto in Loc. Valleggia e punti di misura**

Non è stato possibile concordare l'accesso alle pertinenze dei ricettori residenziali. Le misure, eseguite in continuo con durata di 24 ore, sono state quindi eseguite presso i punti prossimi ai ricettori rappresentativi, lungo la direttrice principale di propagazione delle sorgenti della futura area PDE ed i ricettori indagati.

Si segnala che per il ricettore C, non potendo accedere alla proprietà, prudenzialmente sono stati attribuiti i livelli di rumorosità residua misurati al ricettore B.

Le descrizioni dei punti di misura e le immagini fotografiche, relative al monitoraggio acustico *ante operam*, sono riportate di seguito.



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 16 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

**RICETTORE A**  
 (Abitazione in disuso Via 25 Aprile,sn Località Bonanomi, Comune di Quiliano (SV))

44°17'21.2"N 8°25'03.3"E

**Distanza dal confine futuro impianto IW: 20 m circa in direzione NO**

Il tecnico, durante i rilievi, ha potuto accedere all'interno della proprietà. Le misure, in continuo, sono state eseguite ad almeno un metro dalla facciata più esposta del ricettore A. Microfono a 4 m da terra.



**Vista verso futuro impianto**



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 17 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

**RICETTORE B**  
 (Abitazione in disabitata Via 25 Aprile,62A Località Bonanomi, Comune di Quiliano (SV))

44°17'21.3"N 8°25'06.7"E

**Distanza dal confine futuro impianto: 5 m circa in direzione NE**

Il tecnico, durante i rilievi, non ha potuto accedere all'interno della proprietà, ma ha potuto in prossimità dell'edificio. Le misure, in continuo, sono state eseguite a 4 m dalla facciata più esposta del ricettore B. Microfono a 4 m da terra.



**Vista verso futuro impianto**





|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 18 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

**RICETTORE D**

(Abitazione in apparente stato di abbandono, Via 25 Aprile, sn, Comune di Quiliano (SV))

44°17'16.9"N 8°25'07.2"E

**Distanza dal futuro impianto: 75 m circa in direzione SO**

Il tecnico, durante i rilievi, non ha potuto accedere all'interno della proprietà. Le misure, in continuo, sono state eseguite in area il più prossima al ricettore D. Microfono a 4 m da terra.



**Vista verso futuro impianto**



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 19 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

**RICETTORE E**  
 (Abitazione in disabitata Via 25 Aprile,62A Località Bonanomi, Comune di Quiliano (SV))

**44°17'21.5"N 8°24'58.5"E**

**Distanza dal futuro impianto: 105 m circa in direzione NO**

Il tecnico, durante i rilievi, non ha potuto accedere all'interno della proprietà, ma ha potuto comunque posizionare la strumentazione in prossimità dell'edificio. Le misure, in continuo, sono state eseguite a 8 m dalla facciata più esposta del ricettore E. Il microfono è stato ubicato a 1,7 m da terra in quanto i ricettori si trovano tutti ad una quota inferiore al piano campagna sul quale è stata eseguita la misura.



**Vista verso futuro impianto**



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 20 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 6 METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO

Le modalità delle indagini fonometriche sono state scelte allo scopo di caratterizzare la rumorosità *ante-operam* nell'area di progetto. I ricettori rappresentativi sono i più vicini all'area di realizzazione del futuro impianto e sono stati concordati con i progettisti. Il tecnico competente (TCA) ha eseguito i rilevamenti *ante operam* 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 medio e di fondo ( $L_{Aeq}$  e  $L_{A90}$ ) ed eventuali componenti tonali e impulsive.

### 6.1 Data delle misure

I rilevamenti sono stati eseguiti per tutti i ricettori, A, B, D e E, il 4-5 ottobre 2023.

### 6.2 Tipologia delle misure effettuate

Le misure sono state eseguite mediante l'impiego di stativi telescopici, che hanno consentito di posizionare i microfoni a 4 m di altezza da terra, ad eccezione del punto di misura E, che è stato collocato a 1,7 m dal piano campagna.

La tecnica di esecuzione delle misure è stata in continuo per un tempo di 24 ore a caratterizzazione dei due periodi di riferimento, diurno e notturno.

### 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:

**Tabella 6 -1: Condizioni meteo**

|                       | Temp. Media (°C) | Precipitazioni (mm) | Velocità massima (m/s) | Umidità (%) | Nebbia  |
|-----------------------|------------------|---------------------|------------------------|-------------|---------|
| <b>4 Ottobre 2023</b> | 23               | 0                   | 2,4                    | 74          | Assente |
| <b>5 Ottobre 2023</b> | 24               | 0                   | 1,5                    | 62          | 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 4 e 1,7 metri di altezza da terra. Il microfono era collegato con il fonometro integratore.

Alla presenza di condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve o vento con velocità superiore ai 5 m/s le misure non sono state eseguite. Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento.



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 21 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

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 60804/1 194.

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 Appendice 5.

Durante le misure si è sempre fatto uso di protezione antivento. 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 del clima acustico e gli eventuali eventi da mascherare.

Durante le misure acustiche sono state rilevati:

- il livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura e l’andamento della rumorosità nel tempo;
- la presenza eventuale di componenti tonali;
- la presenza eventuale di componenti impulsive;
- i livelli statistici cumulativi (L95, L90, L50, L10, L5, L1), in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori<sup>7</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.

<sup>7</sup> I livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio, L95 corrisponde al livello di rumore superato per il 95% del tempo di rilevamento. Nella terminologia corrente si definisce L1 “livello di picco” poiché identifica i livelli dei picchi più elevati. Si definisce L90/L95 il “livello di fondo” poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell’arco della misura.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 22 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

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  $u_{rifi}$ ;
- Incertezza distanza dal suolo  $u_{alt}$ ;

### **Incetezza strumentale $u_{strum}$ <sup>8</sup>**

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;
- 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.

<sup>8</sup> "U" convenzionalmente indica l'incertezza (dall'inglese *uncertainty*).

|                                                                                   |                                                                                                         |  |  |  |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  |  |  |  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 |  |  |  | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti |  |  |  | Pag. 23 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 7 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM E SINTESI LIMITI ACUSTICI AI RICETTORI

I livelli sonori misurati sono riportati nella successiva tabella e nelle schede di misura in *Allegato A*. 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 sono indicate le principali sorgenti sonore che hanno influenzato i livelli medi  $L_{Aeq}$  e la rumorosità di fondo  $L_{A90}$ .

**Tabella 7-1: Rumore Ante Operam/Residuo periodo diurno**

| DIURNO - 06:00-22:00 (4-5/10/2023) - misure AO in continuo - |        |      |                 |                   |    |    |                                                                                                                                                                                                             |                                                   |                          |                         |
|--------------------------------------------------------------|--------|------|-----------------|-------------------|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| RICETTORE - Misure in continuo                               |        |      | Rumore rilevato | Kt <sup>(1)</sup> | Ki | Kb | Sorgenti sonore                                                                                                                                                                                             | Rumore rilevato e corretto arrotondato a 0,5 Laeq | Valore limite Immissione | Valore limite Emissione |
| ID                                                           | CLASSE |      |                 |                   |    |    |                                                                                                                                                                                                             |                                                   |                          |                         |
| A                                                            | III    | LAeq | 50.2            | 0                 | 0  | 0  | Movimenti veicoli verso maneggio, belato pecore e capre, vociare e nitriti cavalli maneggio, avifauna, passaggi veicolari su via 25 Aprile.                                                                 | 50.5                                              | 60                       | 55                      |
|                                                              |        | L90  | 39              | 0                 | 0  | 0  |                                                                                                                                                                                                             | 39                                                | 60                       | 55                      |
| B                                                            | III    | LAeq | 49.3            | 0                 | 0  | 0  | Avifauna, belato pecore e capre, passaggi veicolari su via 25 Aprile, rumore di fondo proveniente dall'area dei serbatoi deposito Sarpom                                                                    | 49.5                                              | 60                       | 55                      |
|                                                              |        | L90  | 38.2            | 0                 | 0  | 0  |                                                                                                                                                                                                             | 38.5                                              | 60                       | 55                      |
| D                                                            | III    | LAeq | 49.6            | 0                 | 0  | 0  | avifauna                                                                                                                                                                                                    | 49.5                                              | 60                       | 55                      |
|                                                              |        | L90  | 38              | 0                 | 0  | 0  |                                                                                                                                                                                                             | 38                                                | 60                       | 55                      |
| E                                                            | III    | LAeq | 50.7            | 0                 | 0  | 0  | nitriti cavalli e voci maneggio, avifauna, ore 17.26 (del 4.10) esplosioni presso serbatoi deposito Sarpom con sirene vigili del fuoco, vociare ricettore, attività presso campo sportivo (fischii e voci). | 51                                                | 60                       | 55                      |
|                                                              |        | L90  | 37.2            | 0                 | 0  | 0  |                                                                                                                                                                                                             | 37.5                                              | 60                       | 55                      |

[1] KT, KI, KB: Rispettivamente componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

**Tabella 7-2: Rumore Ante Operam/Residuo periodo notturno**

| NOTTURNO 22:00-06:00 (4-5/10/2023) - misure AO in continuo - |        |      |                 |                   |    |    |                                                         |                                                   |                          |                         |
|--------------------------------------------------------------|--------|------|-----------------|-------------------|----|----|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| RICETTORE - Misure in continuo                               |        |      | Rumore rilevato | Kt <sup>(1)</sup> | Ki | Kb | Sorgenti sonore                                         | Rumore rilevato e corretto arrotondato a 0,5 Laeq | Valore limite Immissione | Valore limite Emissione |
| ID                                                           | CLASSE |      |                 |                   |    |    |                                                         |                                                   |                          |                         |
| A                                                            | III    | LAeq | 40.1            | 0                 | 0  | 0  | Avifauna notturna, passaggi veicolari su via 25 Aprile. | 40                                                | 50                       | 45                      |
|                                                              |        | L90  | 37.7            | 0                 | 0  | 0  |                                                         | 38                                                | 50                       | 45                      |
| B                                                            | III    | LAeq | 39.5            | 0                 | 0  | 0  | Avifauna notturna, passaggi veicolari su via 25 Aprile. | 49.5                                              | 50                       | 45                      |
|                                                              |        | L90  | 36.7            | 0                 | 0  | 0  |                                                         | 37                                                | 50                       | 45                      |
| D                                                            | III    | LAeq | 41.5            | 0                 | 0  | 0  | Avifauna notturna                                       | 41.5                                              | 50                       | 45                      |
|                                                              |        | L90  | 37.8            | 0                 | 0  | 0  |                                                         | 38                                                | 50                       | 45                      |
| E                                                            | III    | LAeq | 37.3            | 0                 | 0  | 0  | Avifauna notturna                                       | 37.5                                              | 50                       | 45                      |
|                                                              |        | L90  | 33.4            | 0                 | 0  | 0  |                                                         | 33.5                                              | 50                       | 45                      |

L'analisi delle misure ha evidenziato quanto segue:

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 24 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

- presso i punti di misura, non sono presenti componenti tonali stazionarie, impulsive e di bassa frequenza;
- in periodo diurno la rumorosità ai ricettori è caratterizzata da rumori naturali come l'avifauna, il belato delle pecore e capre che pascolano nelle aree circostanti, il nitrire dei cavalli del vicino maneggio e in lontananza gli impianti della Sarpom ed il traffico autostradale; mentre nel periodo notturno oltre ai rumori naturali come il vento fra il fogliame e gli animali notturni, si avvertono maggiormente i passaggi veicolari lungo la strada Via 25 Aprile;
- si mette in evidenza che mercoledì 4 ottobre, un incidente stradale verificatosi alle 17.26 oltre il torrente Quiliano, ha influenzato la rumorosità per circa mezzora, tale evento eccezionale è stato mascherato nelle misure A,B ed E (Appendice 4 schede di misura);
- i livelli di rumorosità ambientale  $L_{Aeq}$  e quelli di fondo  $L_{A90}$  *ante operam*, che permettono di caratterizzare la rumorosità dell'area di indagine, rispettano i limiti di immissione di zona vigenti presso tutti i ricettori.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 25 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 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 out doors", 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 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 Meteo-Climatici di Riferimento**

|                                                                                         |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Temperatura</b>                                                                      | 15°C |
| <b>Umidità</b>                                                                          | 70%  |
| <b>Ground factor*</b>                                                                   | 0,6  |
| <b>Ordine di riflessione considerato</b>                                                | 2    |
| *G= 0 Superficie completamente riflettente<br>G = 1 Superficie completamente assorbente |      |

**Nel paragrafo 11 Valutazioni e Confronto con Limiti Acustici è stato verificato il rispetto dei limiti acustici nella condizione di esercizio dei futuri impianti.**

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 26 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 9 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

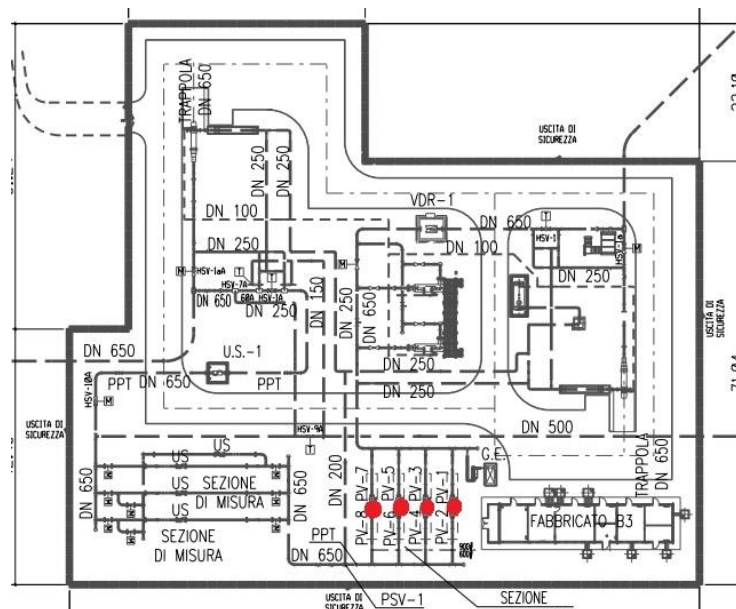
Le caratteristiche delle principali sorgenti sonore degli impianti di progetto PDE, sono state fornite dai progettisti e sono riportate nelle tabelle successive e nella figura allegata Ubicazione Sorgenti Sonore.

- 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 dati in bande di terzi di ottava, la caratterizzazione è stata effettuata in dB(A).

**Tabella 9-1: Principali sorgenti sonore**

| SORGENTE SONORA                                | LIVELLO EMISSIONE SONORA                                                                                                                                                                                                              | NOTE  |    |    |    |    |       |        |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|-------|--------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|-------|-----------------------------------|
| <b>SORGENTI SONORE PRINCIPALI IMPIANTO PDE</b> |                                                                                                                                                                                                                                       |       |    |    |    |    |       |        |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |
| Valvole con cappa fonoassorbente               | <table border="1"> <tr> <th colspan="7">Lw dB</th> <th>LwB(A)</th> </tr> <tr> <td>62</td><td>55</td><td>51</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>63</td><td>46</td> </tr> <tr> <td colspan="7"></td> <td>69,25</td> </tr> </table> | Lw dB |    |    |    |    |       |        | LwB(A) | 62 | 55 | 51 | 60 | 62 | 64 | 63 | 46 |  |  |  |  |  |  |  | 69,25 | Considerate 4 valvole in funzione |
|                                                | Lw dB                                                                                                                                                                                                                                 |       |    |    |    |    |       | LwB(A) |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |
|                                                | 62                                                                                                                                                                                                                                    | 55    | 51 | 60 | 62 | 64 | 63    | 46     |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |       |    |    |    |    | 69,25 |        |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |       |    |    |    |    |       |        |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                       |       |    |    |    |    |       |        |        |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |       |                                   |

Nella Tavola 3.1 in allegato e nelle seguenti immagini è riportata l'ubicazione delle principali sorgenti sonore considerate nello studio.



**Figura 9-1: Principali sorgenti sonore Impianto PDE**

L'impianto PDE:

- avrà un funzionamento a ciclo continuo con una rumorosità stazionaria nelle condizioni di maggior rumorosità. Per tale ragione nella Tabella 10-1 la rumorosità diurna e quella notturna si equivalgono;

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 27 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

- tale impianto non genererà traffico veicolare indotto in quanto il trasporto del GNL avviene tramite metanodotto.

Come indicato in precedenza, dal punto di vista acustico si è scelto un approccio conservativo considerando le principali sorgenti sonore sempre in funzione al massimo regime (24 ore su 24).

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 ricettore;
- $L_w$  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 (vd. *Appendice 1*).

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;
- $S_0=1$  m<sup>2</sup>.

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>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 28 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 10 PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO

La previsione di impatto acustico 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 e alla vegetazione) implementandole nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPLAN 8.2 (Appendice 1) 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 impianto PDE;
- i valori dell'impatto acustico delle nuove opere sono stati valutati ai ricettori rappresentativi, ad 1 m dalla facciata più esposta;
- 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 e dell'impianto PDE, come indicato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. REL-PMA-E-00006), sono previste misure di verifica dell'impatto sonoro ai ricettori. In caso di superamento dei limiti ai ricettori, saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità indotta dal nuovo sito è conforme ai limiti acustici.

In accordo alla normativa vigente, il presente studio valuta l'impatto acustico del futuro l'Impianto PDE, ubicato in località Bonanomi, Comune di Quiliano (Savona), in esercizio. In condizioni di sottovento, l'impatto acustico delle opere di progetto è ininfluente dopo 100 m. Oltre tali distanze gli impianti delle quattro valvole laminazione non concorrono significativamente ai livelli sonori ambientali.



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 29 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 10.2 PRIMO STEP

**Il primo step è stato individuare le emissioni sonore dei futuri impianti ai ricettori rappresentativi, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area. Questa valutazione consente la verifica del rispetto dei limiti d'emissione di zona (immissione specifica).**

Gli impianti, come detto in precedenza, sono considerati conservativamente sempre a pieno regime con 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 a 4 m di altezza da terra e ad almeno 1 m dalla facciata più esposta dei ricettori rappresentativi.

**Tabella 10-1: Emissioni sonore opere di progetto**

| RICETTORI | EMISSIONI SONORE<br>IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO<br>In dB(A) |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
|           | <b>Periodi diurno e notturno</b>                          |
| A         | 28.1                                                      |
| B         | 19.2                                                      |
| C         | 12.7                                                      |
| D         | 14.3                                                      |
| E         | 20.9                                                      |

## 10.3 SECONDO STEP

**Il secondo step è stato determinare le immissioni future ai ricettori rappresentativi, per la verifica del rispetto dei limiti di immissione e dei valori di qualità stabiliti dalla zonizzazione acustica.**

Il clima acustico futuro è stato individuato sommando energeticamente ai valori  $L_{Aeq}$  *ante operam*, rilevati a Ottobre 2023, le emissioni sonore complessive valutate in Tabella 10-1.

**Tabella 10-2: Clima acustico futuro, fase di esercizio**

| Ricettori             | RUMORE RESIDUO<br>$L_{AeqTR}$<br><i>ante operam</i><br>vedi <b>Errore</b> .<br>L'origine riferimento non è stata trovata. | EMISSIONI SONORE IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO<br>In dB(A)<br>vedi Tabella 10-1 | CLIMA ACUSTICO FUTURO<br><i>somma energetica</i><br>valore misura ante operam +<br>emissione sorgente sonora specifica in esercizio |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo diurno</b> |                                                                                                                           |                                                                             |                                                                                                                                     |
| A                     | 50.2                                                                                                                      | 28.1                                                                        | 50.2                                                                                                                                |
| B                     | 49.3                                                                                                                      | 19.2                                                                        | 49.3                                                                                                                                |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 30 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

| Ricettori               | <b>RUMORE RESIDUO</b><br>$L_{AeqTR}$<br><i>ante operam</i><br><i>vedi Errore.</i><br><b>L'origine riferimento non è stata trovata.</b> | <b>EMISSIONI SONORE IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO</b><br>In dB(A)<br><i>vedi Tabella 10-1</i> | <b>CLIMA ACUSTICO FUTURO</b><br><i>somma energetica</i><br><i>valore misura ante operam +</i><br><i>emissione sorgente sonora specifica in</i><br><i>esercizio</i> |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C</b>                | 49.3                                                                                                                                   | 12.7                                                                                      | 49.3                                                                                                                                                               |
| <b>D</b>                | 49.6                                                                                                                                   | 14.3                                                                                      | 49.6                                                                                                                                                               |
| <b>E</b>                | 50.7                                                                                                                                   | 20.9                                                                                      | 50.7                                                                                                                                                               |
| <b>Periodo notturno</b> |                                                                                                                                        |                                                                                           |                                                                                                                                                                    |
| <b>A</b>                | 40.1                                                                                                                                   | 28.1                                                                                      | 40.4                                                                                                                                                               |
| <b>B</b>                | 39.5                                                                                                                                   | 19.2                                                                                      | 39.5                                                                                                                                                               |
| <b>C</b>                | 39.5                                                                                                                                   | 12.7                                                                                      | 39.5                                                                                                                                                               |
| <b>D</b>                | 41.5                                                                                                                                   | 14.3                                                                                      | 41.5                                                                                                                                                               |
| <b>E</b>                | 37.3                                                                                                                                   | 20.9                                                                                      | 37.4                                                                                                                                                               |

L'incremento di rumorosità determinato dall'impianto PDE è di 0 dB nel periodo diurno ed inferiore a 0,3 dB in quello notturno.

#### 10.4 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 tutti i ricettori, il contributo delle opere di progetto è stato sommato logaritmicamente al valore  $L_{AeqTM}$ , rappresentativo delle ore in cui l'impatto acustico della nuova opera potrebbe essere più avvertibile.

**Tabella 10-3: Clima acustico futuro impianto valutato su  $L_{AeqTM}$**

| Ricettori             | <b>RUMORE ANTE OPERAM</b><br>$L_{AeqTM}$<br><i>più basso</i><br><i>vedi Errore.</i><br><b>L'origine riferimento non è stata trovata.</b> | <b>EMISSIONI SONORE IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO</b><br>dB(A)<br><i>vedi Tabella 10-1</i> | <b>CLIMA ACUSTICO FUTURO</b><br><i>somma logaritmica</i><br>$L_{AeqTM}$ <i>ante operam+</i><br><i>emissione sorgente sonora</i><br><i>specifica in esercizio</i> | <b>INCREMENTO RUMOROSITÀ ORA MASSIMO DISTURBO</b><br><i>(quando la rumorosità residua è più bassa)</i> |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Periodo diurno</b> |                                                                                                                                          |                                                                                        |                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |
| <b>A</b>              | 40.6<br>(04/10 ore 21:00)                                                                                                                | 28.1                                                                                   | 40.8                                                                                                                                                             | +0.2                                                                                                   |
| <b>B</b>              | 42.1<br>(04/10 ore 21:00)                                                                                                                | 19.2                                                                                   | 42.1                                                                                                                                                             | 0.0                                                                                                    |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 31 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

| Ricettori               | <b>RUMORE ANTE OPERAM</b><br>$L_{AeqTM}$<br><i>più basso</i><br><i>vedi Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.</i> | <b>EMISSIONI SONORE IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO</b><br><b>dB(A)</b><br><i>vedi Tabella 10-1</i> | <b>CLIMA ACUSTICO FUTURO</b><br><i>somma logaritmica</i><br>$L_{AeqTM}$ <i>ante operam</i> +<br><i>emissionesorgente sonora</i><br><i>specificata in esercizio</i> | <b>INCREMENTO RUMOROSITÀ ORA MASSIMO DISTURBO</b><br><i>(quando la rumorosità residua è più bassa)</i> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C</b>                | 42.1<br>(04/10 ore 21:00)                                                                                                      | 12.7                                                                                          | 42.1                                                                                                                                                               | 0.0                                                                                                    |
| <b>D</b>                | 43.7<br>(05/10 ore 15:00)                                                                                                      | 14.3                                                                                          | 43.7                                                                                                                                                               | 0.0                                                                                                    |
| <b>E</b>                | 38.8<br>(04/10 ore 21:00)                                                                                                      | 20.9                                                                                          | 38.9                                                                                                                                                               | +0.1                                                                                                   |
| <b>Periodo notturno</b> |                                                                                                                                |                                                                                               |                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
| <b>A</b>                | 35.2<br>(05/10 ore 01:00)                                                                                                      | 28.1                                                                                          | 36.0                                                                                                                                                               | +0.8                                                                                                   |
| <b>B</b>                | 36<br>(05/10 ore 02:00)                                                                                                        | 19.2                                                                                          | 36.1                                                                                                                                                               | +0.1                                                                                                   |
| <b>C</b>                | 36<br>(05/10 ore 02:00)                                                                                                        | 12.7                                                                                          | 36.0                                                                                                                                                               | 0.0                                                                                                    |
| <b>D</b>                | 36.5<br>(05/10 ore 01:00)                                                                                                      | 14.3                                                                                          | 36.5                                                                                                                                                               | 0.0                                                                                                    |
| <b>E</b>                | 33.1<br>(05/10 ore 02:00)                                                                                                      | 20.9                                                                                          | 33.4                                                                                                                                                               | +0.3                                                                                                   |

L'impatto acustico del futuro dell'impianto determina incrementi, nelle ore in cui il clima acustico è più basso, inferiori a 1 dB, v. *tabella 10-3*.

Le immissioni sonore diurne e notturne presso tutti i ricettori sono inferiori ai valori di applicabilità del criterio differenziale a finestre aperte, v. *par. 4.2*.

La verifica del rispetto dei limiti differenziali si esegue negli ambienti abitativi interni. La previsione di impatto acustico è stata eseguita all'esterno degli edifici abitativi, in corrispondenza della facciata maggiormente esposta alla rumorosità delle opere di progetto. Non essendo note le caratteristiche di fonoisolamento della facciata del fabbricato a finestre aperte e chiuse, occorre valutare il livello in ambiente abitativo per determinare se il differenziale è applicabile.

Il documento ISPRA "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Agenti fisici – Rumore (Capitolo 6.5.)", REV. 1 del 30/12/20149, a pag. 29 afferma che "In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte.
- in 21 dB a finestre chiuse".

<sup>9</sup><http://www.va.minambiente.it/File/DocumentoPortale/29>

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 32 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

Il precedente documento ISPRA Manuali e linee guida 100/2013 “*Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza delle prescrizioni VIA*” del novembre 2013 ISBN: 978-88-448-0633-010a pag. 10 fornisce alcune indicazioni quando afferma che: “In mancanza di stime più precise - in generale comunque opportune in relazione alla tipologia di facciata e di finestre presenti - per il rumore immesso in ambiente abitativo possono essere utilizzate le indicazioni contenute nelle linee guida dell’OMS “Night noise guide lines for Europe”, capp. 1 e 5. Queste, considerando alcuni indici medi europei relativi all’isolamento di pareti nella situazione di finestre chiuse o aperte rispetto al rumore esistente sulla facciata più esposta, stimano mediamente come differenza tra il livello di rumore all’interno rispetto a quello in esterno (facciata) i seguenti valori:

- 15 dB a finestre aperte;
- 21 dB a finestre chiuse”.

Sulla base di tali linee guida, in via conservativa, si considera un’attenuazione:

- di 5 dB tra il livello esterno e quello all’interno degli edifici a finestre aperte
- di 21 dB a finestre chiuse.

<sup>10</sup>[http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG\\_100\\_13.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_100_13.pdf)

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 33 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 11 VALUTAZIONI E CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI

Scopo del presente studio è la previsione d'impatto acustico del futuro l'impianto PDE, contenente le apparecchiature di filtraggio e misura del gas naturale.

Lo studio condotto nel paragrafo precedente ha previsto l'impatto acustico dei futuri impianti in esercizio in corrispondenza dei ricettori rappresentativi prossimi all'area di progetto.

Nel presente capitolo, in conformità all'approccio conservativo fin qui seguito, sarà valutato il rispetto dei limiti acustici (di zona e differenziali) e dei valori di qualità nell'area di studio con le opere di progetto in esercizio.

### 11.1 LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

*Da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame.*

Nella tabella successiva i livelli di rumorosità simulati, rappresentativi delle emissioni della sorgente sonora specifica, sono confrontati con i limiti di emissione di zona vigenti in ambiente esterno.

**Tabella 11-1: Emissioni sonore futuri impianti e limiti di emissione di zona**

| Ricettori               | Classe | EMISSIONI SONORE<br>IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO<br>(SORGENTE SONORA SPECIFICA)<br>In dB(A)<br><i>vedi Tabella 10-1</i> | LIMITI<br>EMISSIONE<br>dB(A) | RISPETTO<br>LIMITE<br>EMISSIONE |
|-------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Periodo diurno</b>   |        |                                                                                                                      |                              |                                 |
| A                       | III    | 28.1                                                                                                                 | 55                           | SI                              |
| B                       | III    | 19.2                                                                                                                 | 55                           | SI                              |
| C                       | III    | 12.7                                                                                                                 | 55                           | SI                              |
| D                       | III    | 14.3                                                                                                                 | 55                           | SI                              |
| E                       | III    | 20.9                                                                                                                 | 55                           | SI                              |
| <b>Periodo notturno</b> |        |                                                                                                                      |                              |                                 |
| A                       | III    | 28.1                                                                                                                 | 45                           | SI                              |
| B                       | III    | 19.2                                                                                                                 | 45                           | SI                              |
| C                       | III    | 12.7                                                                                                                 | 45                           | SI                              |
| D                       | III    | 14.3                                                                                                                 | 45                           | SI                              |
| E                       | III    | 20.9                                                                                                                 | 45                           | SI                              |

**Le emissioni delle sorgenti sonore specifiche (futuri impianti PDE in esercizio) rispettano i limiti di emissione, diurni e notturni, vigenti ai ricettori.**

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 34 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 11.2 LIMITI DI IMMISSIONE

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.

Nella successiva tabella il clima acustico futuro, durante la fase di esercizio dei futuri impianti, è confrontato con i limiti di immissione di zona in ambiente esterno. Il clima acustico futuro è stato individuato sommando logaritmicamente ai valori medi  $L_{AeqTR}$  ante operam, le emissioni sonore ai ricettori dell'impianto PDE.

**Tabella 11-2: Clima acustico futuro e limiti di immissione**

| RICETTORI               | CLASSE | CLIMA ACUSTICO FUTURO CON IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO<br>$L_{AeqTR}$<br>Vedi<br>Tabella 10-2 | LIMITE IMMISSIONE | RISPETTO LIMITE IMMISSIONE |
|-------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------|
| <b>Periodo diurno</b>   |        |                                                                                            |                   |                            |
| A                       | III    | 50.2                                                                                       | 60                | SI                         |
| B                       | III    | 49.3                                                                                       | 60                | SI                         |
| C                       | III    | 49.3                                                                                       | 60                | SI                         |
| D                       | III    | 49.6                                                                                       | 60                | SI                         |
| E                       | III    | 50.7                                                                                       | 60                | SI                         |
| <b>Periodo notturno</b> |        |                                                                                            |                   |                            |
| A                       | III    | 40.4                                                                                       | 50                | SI                         |
| B                       | III    | 39.5                                                                                       | 50                | SI                         |
| C                       | III    | 39.5                                                                                       | 50                | SI                         |
| D                       | III    | 41.5                                                                                       | 50                | SI                         |
| E                       | III    | 37.4                                                                                       | 50                | SI                         |

**Il futuro impianto in esercizio nelle condizioni più gravose rispetta i limiti di immissione di zona.**

## 11.3 VALORI DI QUALITA'

I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge (Art. 2, Comma 1, Lettera h) della legge 26 ottobre 1995, n. 447).

Nella successiva tabella il clima acustico futuro v. tab 11.2, durante la fase di esercizio, è confrontato con i valori di qualità.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 35 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

**Tabella 11-3: Clima acustico futuro e valori di qualità**

| RICETTORI               | CLASSE | CLIMA ACUSTICO FUTURO CON IMPIANTO PDE IN ESERCIZIO<br>Tabella 10-2 | VALORE DI QUALITA' | CONSEGUIMENTO OBIETTIVI DI QUALITA' |
|-------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| <b>Periodo diurno</b>   |        |                                                                     |                    |                                     |
| A                       | III    | 50.2                                                                | 57                 | SI                                  |
| B                       | III    | 49.3                                                                | 57                 | SI                                  |
| C                       | III    | 49.3                                                                | 57                 | SI                                  |
| D                       | III    | 49.6                                                                | 57                 | SI                                  |
| E                       | III    | 50.7                                                                | 57                 | SI                                  |
| <b>Periodo notturno</b> |        |                                                                     |                    |                                     |
| A                       | III    | 40.4                                                                | 47                 | SI                                  |
| B                       | III    | 39.5                                                                | 47                 | SI                                  |
| C                       | III    | 39.5                                                                | 47                 | SI                                  |
| D                       | III    | 41.5                                                                | 47                 | SI                                  |
| E                       | III    | 37.4                                                                | 47                 | SI                                  |

**Il contributo dell'impianto non è determinante riguardo il conseguimento dei valori di qualità.**

#### 11.4 LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

Valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>11</sup>.

Nelle successive tabelle 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, è stata valutata nelle ore di massimo impatto ( $L_{AeqTM}$ ) in cui il livello residuo (ante operam) è più basso.

**Tabella 11-4: Variazione clima acustico quando il rumore residuo è più basso e limiti di immissione in ambiente abitativo**

| Ricettori             | INCREMENTO RUMOROSITÀ<br>Tabella 10-3 | LIMITE DIFFERENZIALE | RISPETTO DIFFERENZIALE |
|-----------------------|---------------------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Periodo diurno</b> |                                       |                      |                        |
| A                     | 0.2                                   | Non applicabile.     | SI                     |

<sup>11</sup> Non è stato possibile eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo e determinare l'attenuazione 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 edifici. Il rispetto del criterio differenziale è stato valutato ad un metro all'esterno della facciata delle abitazioni dei ricettori.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 36 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

| Ricettori               | INCREMENTO RUMOROSITÀ<br><i>Tabella 10-3</i> | LIMITE DIFFERENZIALE                                                                                                                     | RISPETTO DIFFERENZIALE |
|-------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>B</b>                | 0.0                                          | Il clima acustico futuro è inferiore a 50 dB(A),<br>valore di applicabilità a<br>finestre aperte in periodo diurno                       | SI                     |
| <b>C</b>                | 0.0                                          |                                                                                                                                          | SI                     |
| <b>D</b>                | 0.0                                          |                                                                                                                                          | SI                     |
| <b>E</b>                | 0.1                                          |                                                                                                                                          | SI                     |
| <b>Periodo notturno</b> |                                              |                                                                                                                                          |                        |
| <b>A</b>                | 0.8                                          | Non applicabile.<br>Il clima acustico futuro è inferiore a 40 dB(A),<br>valore di applicabilità a<br>finestre aperte in periodo notturno | SI                     |
| <b>B</b>                | 0.1                                          |                                                                                                                                          | SI                     |
| <b>C</b>                | 0.0                                          |                                                                                                                                          | SI                     |
| <b>D</b>                | 0.0                                          |                                                                                                                                          | SI                     |
| <b>E</b>                | 0.3                                          |                                                                                                                                          | SI                     |

**L'impatto acustico delle opere di progetto in esercizio rispetta il limite di immissione differenziale in ambiente abitativo.**



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 37 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 12 CONCLUSIONI

L'esame dei risultati della previsione d'impatto acustico consente le seguenti valutazioni riguardo l'impatto acustico delle nuove opere, rafforzate dalle assunzioni cautelative adottate.

| RICETTORE                               | LIMITE DI EMISSIONE DI ZONA | LIMITI DI IMMISSIONE DI ZONA | LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE) | VALORI DI QUALITA' |
|-----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>PERIODO DIURNO (06:00 – 22:00)</b>   |                             |                              |                                                                     |                    |
| <b>A</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>B</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>C</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>D</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>E</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>PERIODO NOTTURNO (22:00 – 06:00)</b> |                             |                              |                                                                     |                    |
| <b>A</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>B</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>C</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>D</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |
| <b>E</b>                                | RISPETTO                    | RISPETTO                     | RISPETTO                                                            | CONFORMITA'        |

La previsione d'impatto riportata nel Capitolo 10 ha evidenziato che in condizioni di sottovento l'impatto acustico diurno e notturno, del futuro impianto PDE, determina immissioni sonore, presso tutti i ricettori, inferiori ai valori di applicabilità del criterio differenziale, v. Tabella 10-3;

Come indicato in precedenza e nel Piano di Monitoraggio Ambientale (Doc. REL-PMA-E-00006), dopo l'entrata in esercizio dell'impianto è previsto un monitoraggio di verifica dell'impatto sonoro ai ricettori. I rilievi consentiranno di verificare se la rumorosità indotta dalle nuove opere è conforme alle stime modellistiche e ai limiti acustici. In caso di superamento dei limiti saranno attuate specifiche misure di mitigazione del rumore.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 38 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

### **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.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br>ALTO TIRRENO                                                                        | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 39 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## APPENDICE 1

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

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 40 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità dell'Impianto PDE 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 se 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 sottostante 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.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 41 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

### 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:

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

$L_{WD}$  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  $K_0$



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 42 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

= 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.

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 insertionloss 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);

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 43 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).

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

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.0 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>12</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;

---

12E' noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sotto-vento" (downwind, DW) e di inversione termica.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 44 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- 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<br>di ricevitore e sorgente [m] | Distanza [m]<br>$0 < d < 100$ | Distanza [m]<br>$100 < d < 1000$ |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| $0 < h < 5$                                   | $\pm 3$ dB                    | $\pm 3$ dB                       |
| $5 < h < 30$                                  | $\pm 1$ dB                    | $\pm 3$ dB                       |

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br>ALTO TIRRENO                                                                        | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 45 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## APPENDICE 2

### *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 46 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

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>FASCIA TERRITORIALE</b>           | <b>DIURNO</b> | <b>NOTTURNO</b> |
| Zona esclusivamente industriale      | 70            | 70              |



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 47 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

|                                                        |               |                 |
|--------------------------------------------------------|---------------|-----------------|
| Tutto il resto del territorio                          | 70            | 60              |
| <b>Comuni con zonizzazione acustica del territorio</b> |               |                 |
| <b>FASCIA TERRITORIALE</b>                             | <b>DIURNO</b> | <b>NOTTURNO</b> |
| 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>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 48 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 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>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 49 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

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>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 50 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 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:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- 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.

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br>  | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 51 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

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.

| 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  | -(3) |
|                                                                   | Notturno                         | 3                                           | 3  | 3   | 3  | 3  | -(3) |
| 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>PROGETTISTA</b><br> | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 52 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## APPENDICE 3

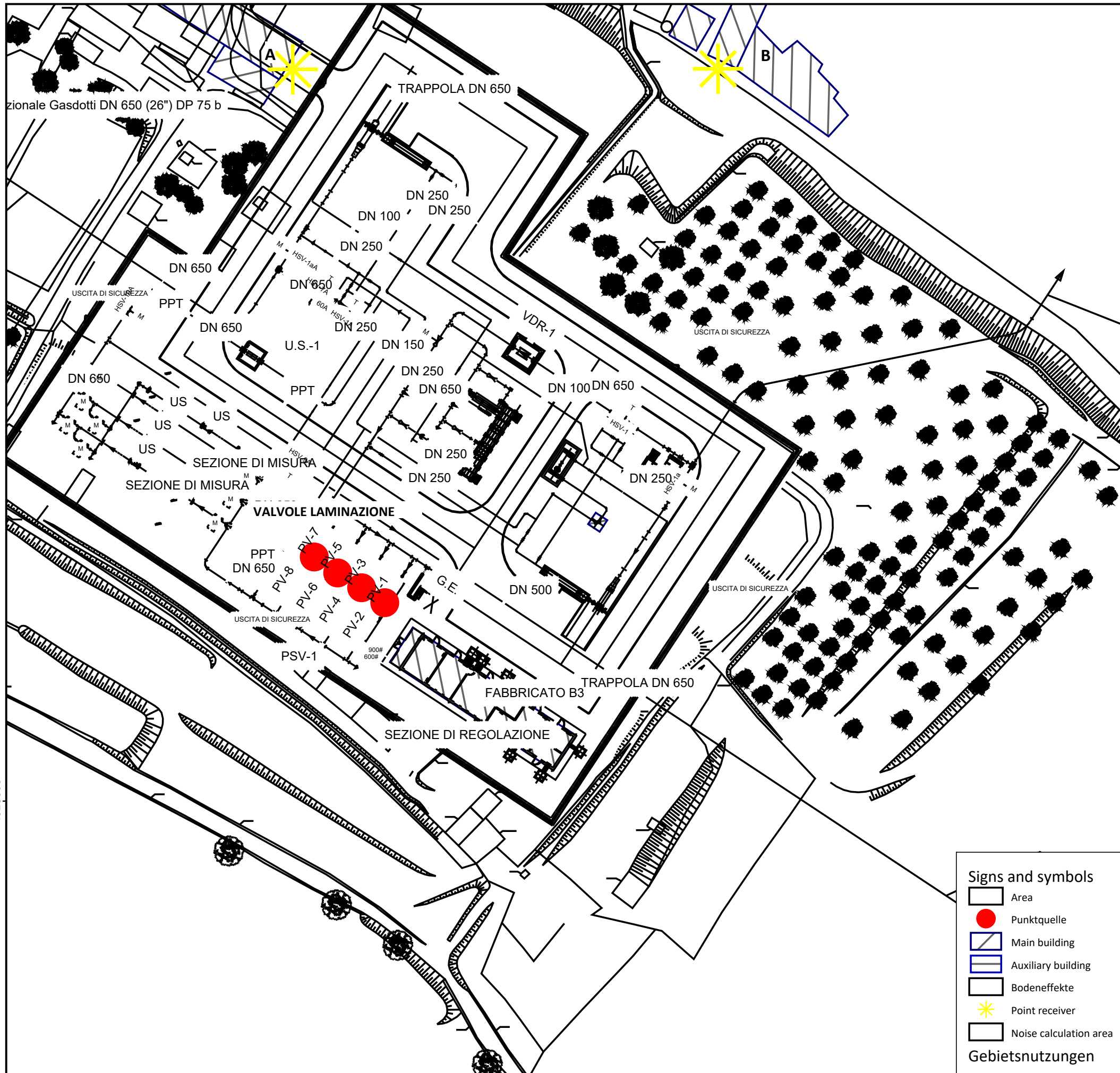
### *ELABORATI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO*

|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br> | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 53 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 3.1

### **MAPPA UBICAZIONE SORGENTI SONORE**



Customer: RINA  
 Project: FSRU Alto Tirreno  
 Project-No. NQ/R22170



Map  
**3.1**

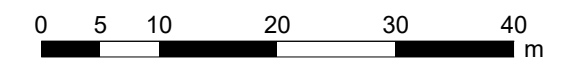
**Ubicazione principali sorgenti sonore**

Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 23/10/2023  
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023

- Signs and symbols**
- Area
  - Punktquelle
  - Main building
  - Auxiliary building
  - Bodeneffekte
  - Point receiver
  - Noise calculation area
- Gebietsnutzungen**



**Length scale**

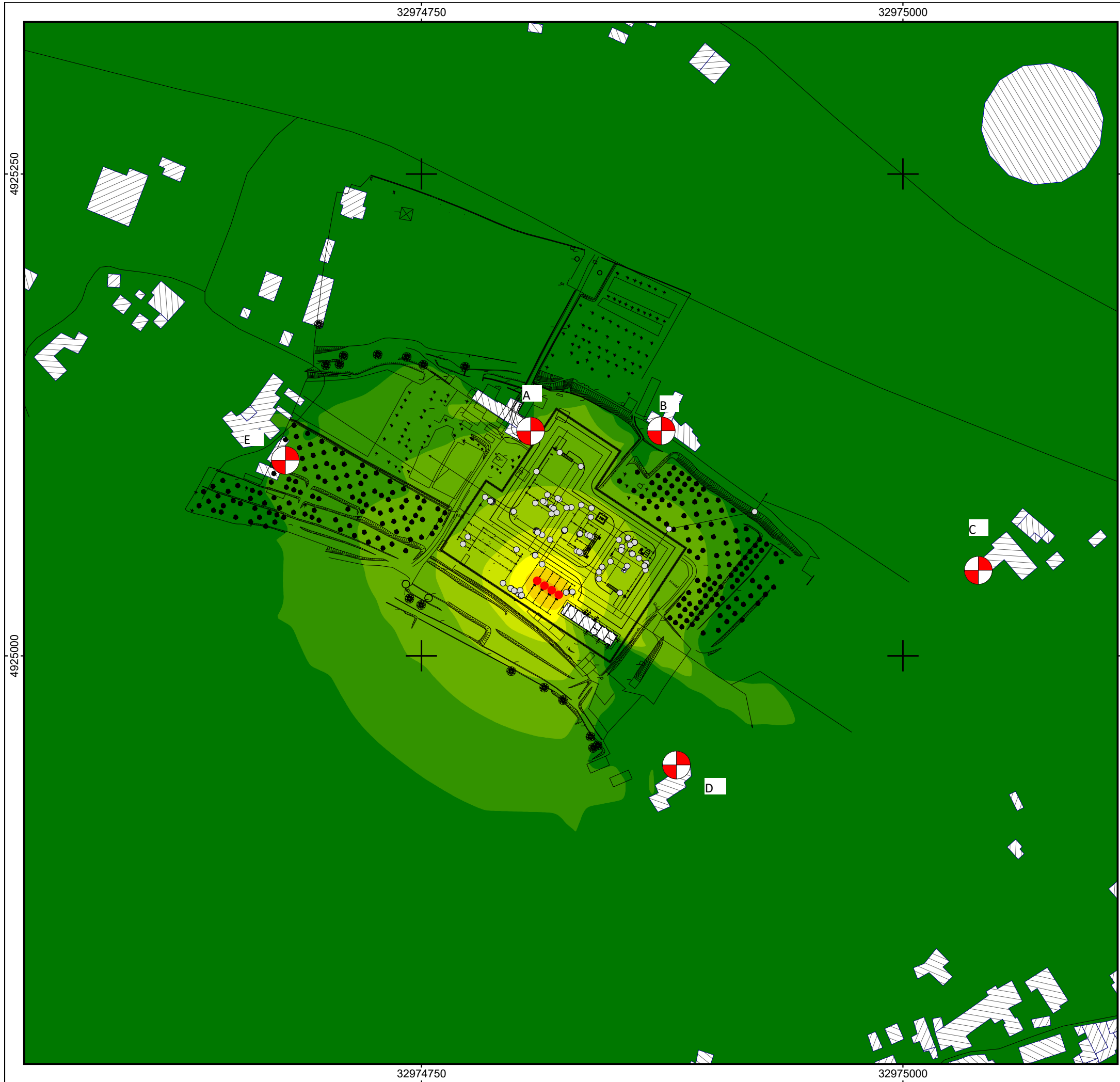


|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br> | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br>ALTO TIRRENO                                                                        | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 55 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 3.2

### ***MAPPA EMISSIONI SONORE FUTURI IMPIANTI***



Customer: RINA  
 Project: FSRU Alto Tirreno  
 Project-No. NQ/R22170



Map  
**3.2**

**Mappa delle emissioni sonore**

Calculation in 4 m above ground

Ottobre 2023

Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 23/10/2023  
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023

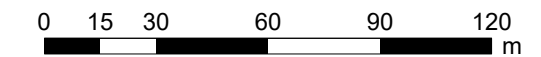
**Valori di emissione**

in dB(A)

|  |        |      |
|--|--------|------|
|  | <      | 20.0 |
|  | 20.0 - | 25.0 |
|  | 25.0 - | 30.0 |
|  | 30.0 - | 35.0 |
|  | 35.0 - | 40.0 |
|  | 40.0 - | 45.0 |
|  | 45.0 - | 50.0 |
|  | 50.0 - | 55.0 |
|  | 55.0 - | 60.0 |
|  | >=     | 60.0 |



**Length scale**



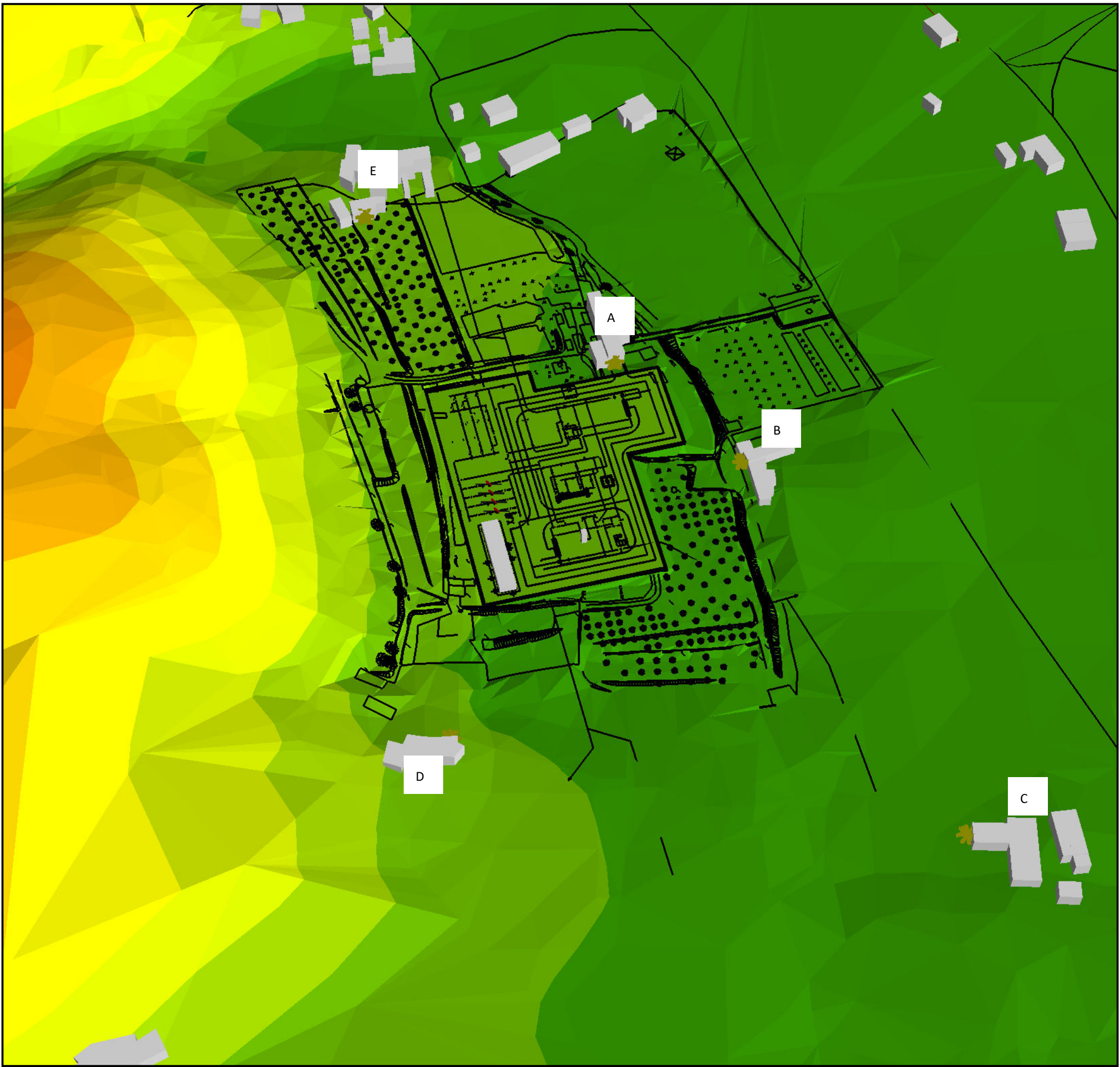
|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br> | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 57 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## 3.3

### ***RAPPRESENTAZIONE TRIDIMENSIONALE FUTURI IMPIANTI***





Customer: RINA  
 Project: FSRU Alto Tirreno  
 Project-No. NQ/R22170

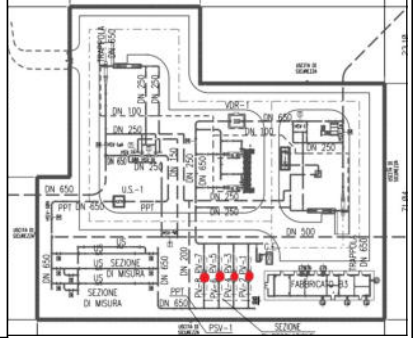
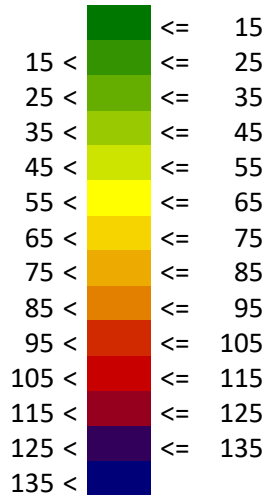


Map  
**3.3**

Vista 3D Area Impianto PDE con andamento terreno

Project engineer: OTOSPRO  
 Created: 23/10/2023  
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 20/06/2023

Curve altimetriche in m



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br> | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 59 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## APPENDICE 4

### *SCHEDE DI MISURA*

**Punto di misura:** Ricettore B - Periodo diurno  
**Località:** Vado Ligure  
**Operatore:** Marzia graziano  
**Strumento:** 831C 10374  
**Data, ora inizio misura:** 04/10/2023 16:27:07  
**Data, ora fine misura:** 05/10/2023 17:59:25  
**Durata Misura** 91938.0



Annotazioni: COORDINATE: 44°17'21.3"N - 8°25'06.7"E

Sorgenti sonore: Avifauna, belato pecore e capre, passaggi veicolari su via 25 Aprile, rumore di fondo proveniente dall'area dei serbatoi deposito Sarpom.

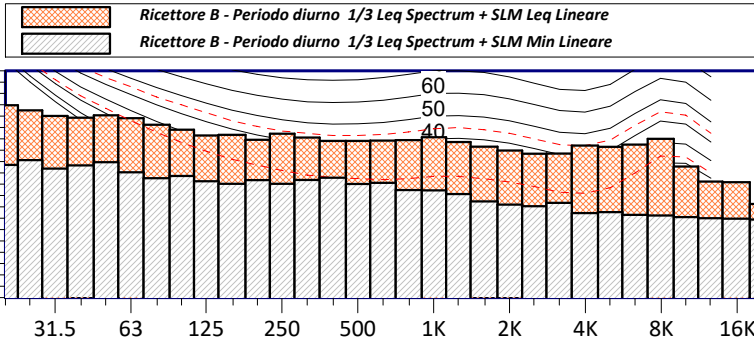
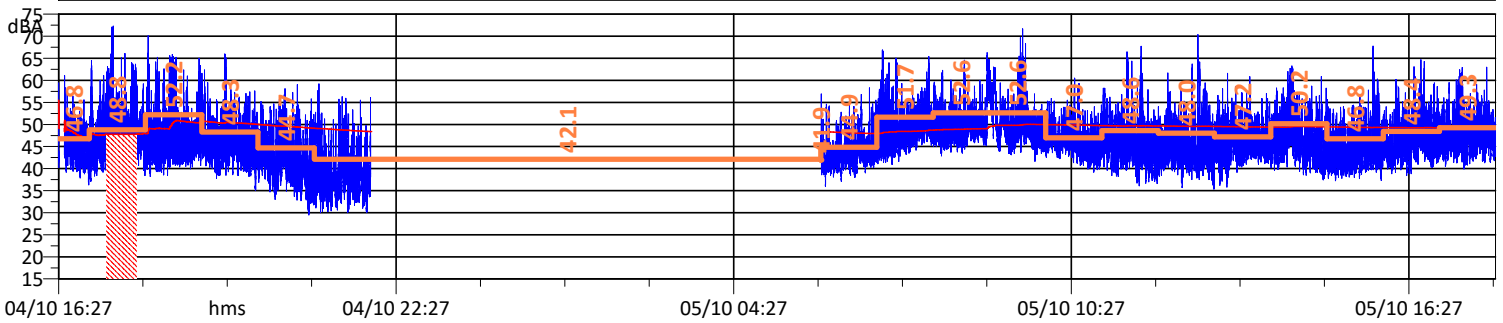
Sorgenti sonore mascherate: esplosione presso serbatoi

**L<sub>Aeq</sub> = 49.3 dB**    L1: 75.7 dBA    L5: 68.3 dBA    L10: 64.2 dBA    L50: 48.2 dBA    L90: 38.2 dBA    L95: 36.4 dBA    **Minimo: 29.5 dBA**

Ricettore B - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub>

Ricettore B - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub> - Running Leq

Intervalli -Ricettore B - Periodo diurno  
OVERALL - A



|         |         |         |         |          |         |
|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz | 28.0 dB | 160 Hz  | 20.2 dB | 2000 Hz  | 11.0 dB |
| 16 Hz   | 31.7 dB | 200 Hz  | 21.8 dB | 2500 Hz  | 10.3 dB |
| 20 Hz   | 28.5 dB | 250 Hz  | 20.2 dB | 3150 Hz  | 11.8 dB |
| 25 Hz   | 30.6 dB | 315 Hz  | 21.9 dB | 4000 Hz  | 7.3 dB  |
| 31.5 Hz | 26.9 dB | 400 Hz  | 22.9 dB | 5000 Hz  | 7.7 dB  |
| 40 Hz   | 28.3 dB | 500 Hz  | 20.1 dB | 6300 Hz  | 6.5 dB  |
| 50 Hz   | 29.7 dB | 630 Hz  | 20.6 dB | 8000 Hz  | 6.2 dB  |
| 63 Hz   | 25.3 dB | 800 Hz  | 17.4 dB | 10000 Hz | 5.5 dB  |
| 80 Hz   | 22.7 dB | 1000 Hz | 17.3 dB | 12500 Hz | 5.0 dB  |
| 100 Hz  | 23.6 dB | 1250 Hz | 15.7 dB | 16000 Hz | 4.8 dB  |
| 125 Hz  | 21.3 dB | 1600 Hz | 12.4 dB | 20000 Hz | 4.5 dB  |

Intervalli -Ricettore B - Periodo diurno  
OVERALL - A

| hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      |
|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| 04/10 16:27:07 | 46.8 dBA | 04/10 17:00:00 | 48.8 dBA | 04/10 18:00:00 | 52.2 dBA | 04/10 19:00:00 | 48.3 dBA |
| 04/10 20:00:00 | 44.7 dBA | 04/10 21:00:00 | 42.1 dBA | 05/10 05:59:59 | 41.9 dBA | 05/10 06:00:00 | 44.9 dBA |
| 05/10 07:00:00 | 51.7 dBA | 05/10 08:00:00 | 52.6 dBA | 05/10 09:00:00 | 52.6 dBA | 05/10 10:00:00 | 47.0 dBA |
| 05/10 11:00:00 | 48.6 dBA | 05/10 12:00:00 | 48.0 dBA | 05/10 13:00:00 | 47.2 dBA | 05/10 14:00:00 | 50.2 dBA |
| 05/10 15:00:00 | 46.8 dBA | 05/10 16:00:00 | 48.4 dBA | 05/10 17:00:00 | 49.3 dBA |                |          |





**Punto di misura:** Ricettore A - Periodo diurno  
**Località:** Vado Ligure  
**Operatore:** Marzia graziano  
**Strumento:** 831C 11257  
**Data, ora inizio misura:** 04/10/2023 16:53:56  
**Data, ora fine misura:** 05/10/2023 17:46:31  
**Durata Misura** 89555.0



Annotazioni: COORDINATE: 44°17'21.2"N - 8°25'03.3"E

Sorgenti sonore: Movimenti veicoli verso maneggio, belato pecore e capre, vociare e nitriti cavalli maneggio, avifauna, passaggi veicolari su via 25 Aprile.

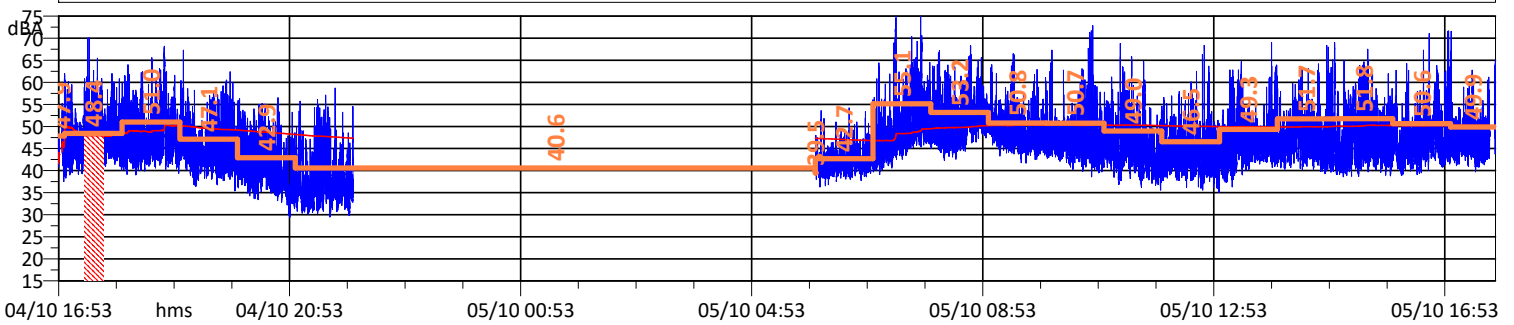
Sorgenti sonore mascherate: esplosione presso serbatoi

**L<sub>Aeq</sub> = 50.2 dB**    L1: 79.6 dBA    L5: 73.4 dBA    L10: 70.1 dBA    L50: 56.0 dBA    L90: 39.0 dBA    L95: 36.8 dBA    **Minimo: 29.4 dBA**

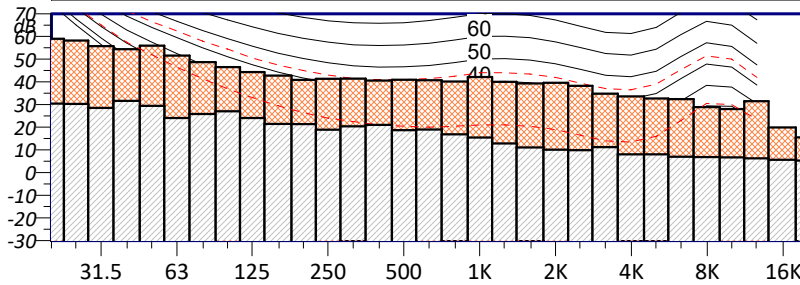
Ricettore A - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub>

Ricettore A - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub> - Running Leq

Intervalli -Ricettore A - Periodo diurno  
OVERALL - A



Ricettore A - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare  
 Ricettore A - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



| Ricettore A - Periodo diurno<br>1/3 Leq Spectrum + SLM Min<br>Lineare |         |         |         |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz                                                               | 27.4 dB | 160 Hz  | 21.5 dB | 2000 Hz  | 10.1 dB |
| 16 Hz                                                                 | 29.6 dB | 200 Hz  | 21.4 dB | 2500 Hz  | 9.9 dB  |
| 20 Hz                                                                 | 30.4 dB | 250 Hz  | 18.9 dB | 3150 Hz  | 11.2 dB |
| 25 Hz                                                                 | 30.3 dB | 315 Hz  | 20.4 dB | 4000 Hz  | 8.0 dB  |
| 31.5 Hz                                                               | 28.5 dB | 400 Hz  | 21.0 dB | 5000 Hz  | 8.1 dB  |
| 40 Hz                                                                 | 31.6 dB | 500 Hz  | 18.7 dB | 6300 Hz  | 7.0 dB  |
| 50 Hz                                                                 | 29.4 dB | 630 Hz  | 19.0 dB | 8000 Hz  | 6.8 dB  |
| 63 Hz                                                                 | 24.1 dB | 800 Hz  | 16.9 dB | 10000 Hz | 6.7 dB  |
| 80 Hz                                                                 | 25.8 dB | 1000 Hz | 15.5 dB | 12500 Hz | 6.3 dB  |
| 100 Hz                                                                | 27.0 dB | 1250 Hz | 12.8 dB | 16000 Hz | 5.7 dB  |
| 125 Hz                                                                | 24.1 dB | 1600 Hz | 11.1 dB | 20000 Hz | 5.3 dB  |

Intervalli -Ricettore A - Periodo diurno  
OVERALL - A

| hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      |
|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| 04/10 16:53:56 | 47.9 dBA | 04/10 17:00:00 | 48.4 dBA | 04/10 18:00:00 | 51.0 dBA | 04/10 19:00:00 | 47.1 dBA |
| 04/10 20:00:00 | 42.9 dBA | 04/10 21:00:00 | 40.6 dBA | 05/10 05:59:59 | 39.5 dBA | 05/10 06:00:00 | 42.7 dBA |
| 05/10 07:00:00 | 55.1 dBA | 05/10 08:00:00 | 53.2 dBA | 05/10 09:00:00 | 50.8 dBA | 05/10 10:00:00 | 50.7 dBA |
| 05/10 11:00:00 | 49.0 dBA | 05/10 12:00:00 | 46.5 dBA | 05/10 13:00:00 | 49.3 dBA | 05/10 14:00:00 | 51.7 dBA |
| 05/10 15:00:00 | 51.8 dBA | 05/10 16:00:00 | 50.6 dBA | 05/10 17:00:00 | 49.9 dBA |                |          |

**Punto di misura:** Ricettore A - Periodo notturno  
**Località:** Vado Ligure  
**Operatore:** Marzia graziano  
**Strumento:** 831C 11257  
**Data, ora inizio misura:** 04/10/2023 22:00:00  
**Data, ora fine misura:** 05/10/2023 06:00:00  
**Durata Misura** 28800.0



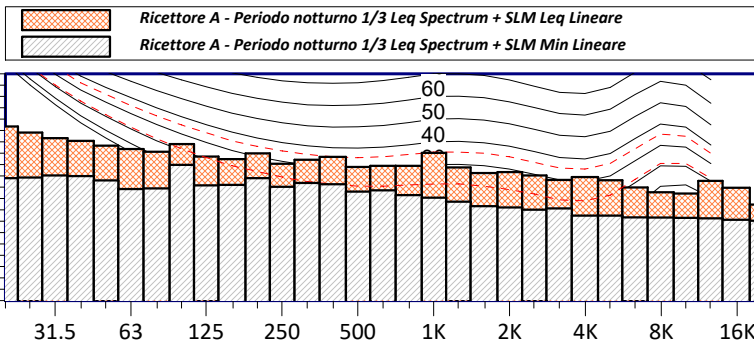
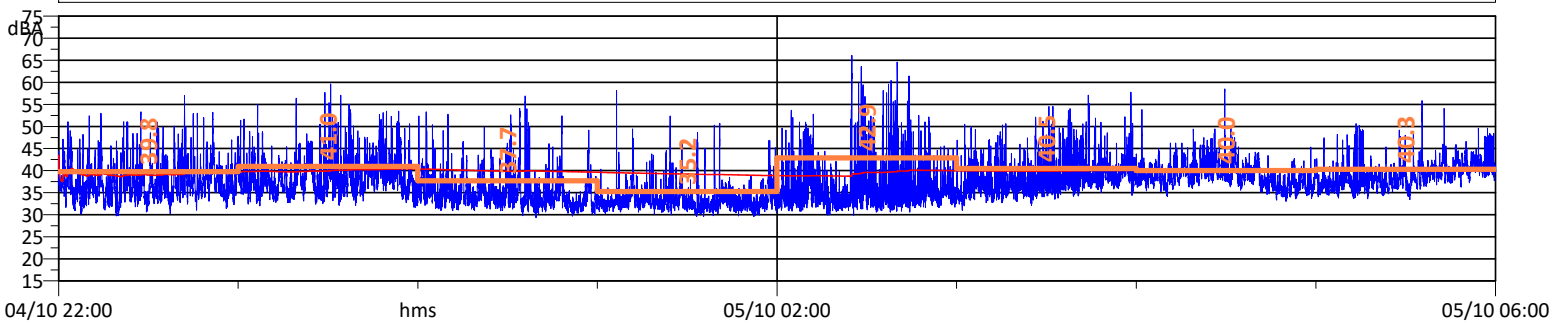
Annotazioni: COORDINATE: 44°17'21.2"N - 8°25'03.3"E  
 Sorgenti sonore: Avifauna notturna, passaggi veicolari su via 25 Aprile.

**L<sub>Aeq</sub> = 40.1 dB**    L1: 68.5 dBA    L5: 63.0 dBA    L10: 60.2 dBA    L50: 48.8 dBA    L90: 37.7 dBA    L95: 35.4 dBA    **Minimo: 29.3 dBA**

Ricettore A - Periodo notturno  
L<sub>Aeq</sub>

Ricettore A - Periodo notturno  
L<sub>Aeq</sub> - Running Leq

Intervalli -Ricettore A - Periodo notturno  
OVERALL - A



|         |         |         |         |          |         |
|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz | 25.3 dB | 160 Hz  | 21.0 dB | 2000 Hz  | 11.1 dB |
| 16 Hz   | 26.4 dB | 200 Hz  | 24.0 dB | 2500 Hz  | 10.1 dB |
| 20 Hz   | 24.0 dB | 250 Hz  | 20.2 dB | 3150 Hz  | 10.7 dB |
| 25 Hz   | 24.3 dB | 315 Hz  | 21.9 dB | 4000 Hz  | 7.5 dB  |
| 31.5 Hz | 25.2 dB | 400 Hz  | 21.3 dB | 5000 Hz  | 7.5 dB  |
| 40 Hz   | 24.9 dB | 500 Hz  | 18.1 dB | 6300 Hz  | 6.7 dB  |
| 50 Hz   | 23.0 dB | 630 Hz  | 18.6 dB | 8000 Hz  | 6.6 dB  |
| 63 Hz   | 19.2 dB | 800 Hz  | 16.5 dB | 10000 Hz | 6.5 dB  |
| 80 Hz   | 19.5 dB | 1000 Hz | 15.4 dB | 12500 Hz | 6.3 dB  |
| 100 Hz  | 29.8 dB | 1250 Hz | 13.6 dB | 16000 Hz | 5.7 dB  |
| 125 Hz  | 20.8 dB | 1600 Hz | 11.6 dB | 20000 Hz | 5.2 dB  |

Intervalli -Ricettore A - Periodo notturno  
OVERALL - A

| hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      |
|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| 04/10 21:59:59 | 39.8 dBA | 04/10 23:00:00 | 41.0 dBA | 05/10 00:00:00 | 37.7 dBA | 05/10 01:00:00 | 35.2 dBA |
| 05/10 02:00:00 | 42.9 dBA | 05/10 03:00:00 | 40.5 dBA | 05/10 04:00:00 | 40.0 dBA | 05/10 05:00:00 | 40.3 dBA |
|                |          |                |          |                |          |                |          |
|                |          |                |          |                |          |                |          |
|                |          |                |          |                |          |                |          |



**Punto di misura:** Ricettore E - Periodo diurno  
**Località:** Vado Ligure  
**Operatore:** Marzia graziano  
**Strumento:** 831 0003513  
**Data, ora inizio misura:** 04/10/2023 17:20:23  
**Data, ora fine misura:** 05/10/2023 18:00:00  
**Durata Misura** 88777.0



Annotazioni: COORDINATE: 44°17'21.5"N - 8°24'58.5"E

Sorgenti sonore: nitrare cavalli e voci maneggio, avifauna, ore 17.26 (del 4.10) esplosioni presso serbatoi deposito Sarpom con sirene vigili del fuoco, vociare ricettore, attività presso campo sportivo (fischii e voci).

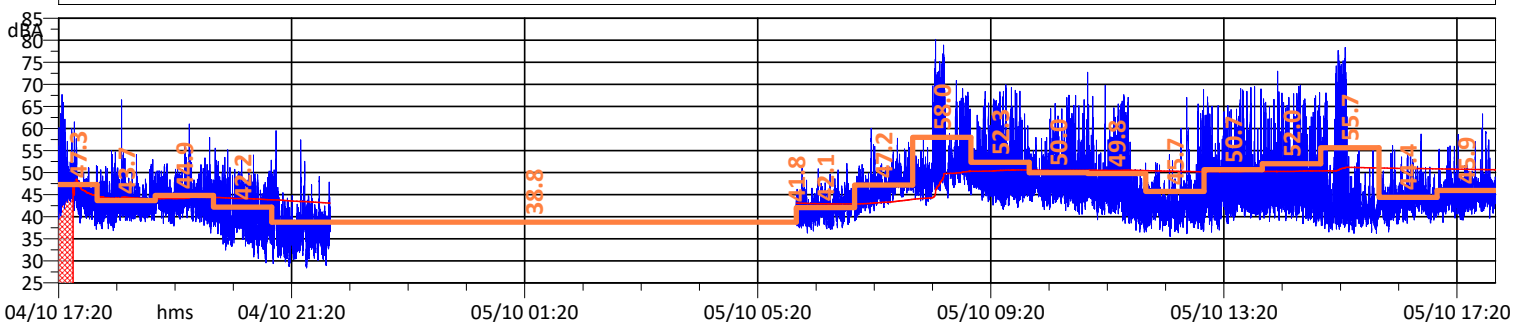
Sorgenti sonore mascherate: esplosione presso serbatoi

**L<sub>Aeq</sub> = 50.7 dB**    L1: 78.5 dBA    L5: 71.7 dBA    L10: 68.0 dBA    L50: 53.1 dBA    L90: 37.2 dBA    L95: 35.1 dBA    **Minimo: 28.4 dBA**

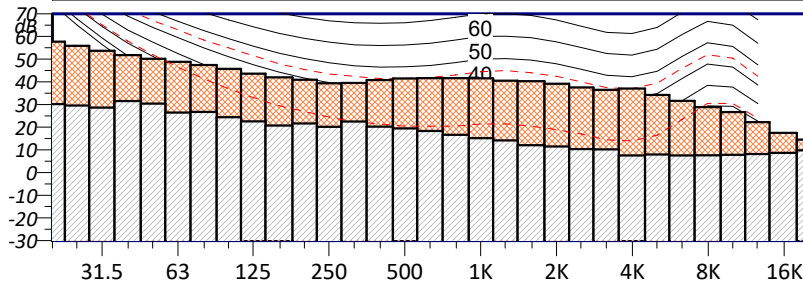
Ricettore E - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub>

Ricettore E - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub> - Running Leq

Intervalli - Ricettore E - Periodo diurno  
OVERALL - A



Ricettore E - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare  
 Ricettore E - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



|         |         |         |         |          |         |
|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz | 25.8 dB | 160 Hz  | 20.8 dB | 2000 Hz  | 11.5 dB |
| 16 Hz   | 30.1 dB | 200 Hz  | 21.7 dB | 2500 Hz  | 10.3 dB |
| 20 Hz   | 30.2 dB | 250 Hz  | 20.2 dB | 3150 Hz  | 10.2 dB |
| 25 Hz   | 29.5 dB | 315 Hz  | 22.5 dB | 4000 Hz  | 7.6 dB  |
| 31.5 Hz | 28.6 dB | 400 Hz  | 20.3 dB | 5000 Hz  | 8.0 dB  |
| 40 Hz   | 31.6 dB | 500 Hz  | 19.5 dB | 6300 Hz  | 7.5 dB  |
| 50 Hz   | 30.5 dB | 630 Hz  | 18.4 dB | 8000 Hz  | 7.6 dB  |
| 63 Hz   | 26.5 dB | 800 Hz  | 16.7 dB | 10000 Hz | 7.8 dB  |
| 80 Hz   | 26.8 dB | 1000 Hz | 15.1 dB | 12500 Hz | 8.2 dB  |
| 100 Hz  | 24.5 dB | 1250 Hz | 14.2 dB | 16000 Hz | 8.7 dB  |
| 125 Hz  | 22.6 dB | 1600 Hz | 12.1 dB | 20000 Hz | 9.8 dB  |

Intervalli - Ricettore E - Periodo diurno  
OVERALL - A

| hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      |
|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| 04/10 17:20:23 | 47.3 dBA | 04/10 18:00:00 | 43.7 dBA | 04/10 19:00:00 | 44.9 dBA | 04/10 20:00:00 | 42.2 dBA |
| 04/10 21:00:00 | 38.8 dBA | 05/10 05:59:59 | 41.8 dBA | 05/10 06:00:00 | 42.1 dBA | 05/10 07:00:00 | 47.2 dBA |
| 05/10 08:00:00 | 58.0 dBA | 05/10 09:00:00 | 52.3 dBA | 05/10 10:00:00 | 50.0 dBA | 05/10 11:00:00 | 49.8 dBA |
| 05/10 12:00:00 | 45.7 dBA | 05/10 13:00:00 | 50.7 dBA | 05/10 14:00:00 | 52.0 dBA | 05/10 15:00:00 | 55.7 dBA |
| 05/10 16:00:00 | 44.4 dBA | 05/10 17:00:00 | 45.9 dBA |                |          |                |          |



**Punto di misura:** Ricettore D - Periodo diurno  
**Località:** Vado Ligure  
**Operatore:** Marzia graziano  
**Strumento:** 831 0003697  
**Data, ora inizio misura:** 04/10/2023 17:57:22  
**Data, ora fine misura:** 05/10/2023 18:35:24  
**Durata Misura** 88682.0



Annotazioni: COORDINATE: 44°28'79.66" - 8°41'86.40"

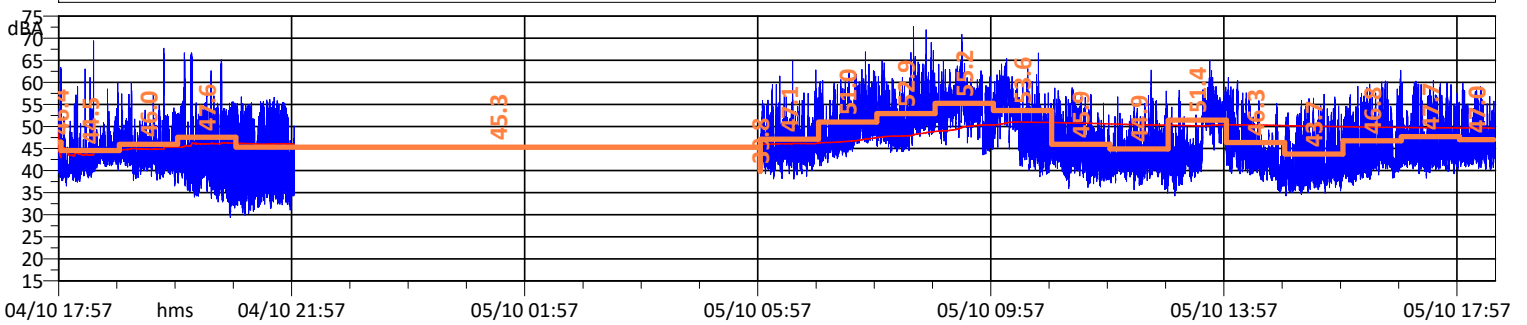
Sorgenti sonore: Avifauna

**L<sub>Aeq</sub> = 49.6 dB**    L1: 82.0 dBA    L5: 76.7 dBA    L10: 73.3 dBA    L50: 53.7 dBA    L90: 38.0 dBA    L95: 35.8 dBA    **Minimo: 29.4 dBA**

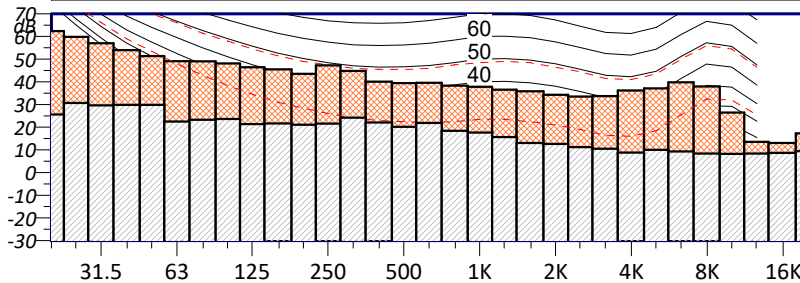
Ricettore D - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub>

Ricettore D - Periodo diurno  
L<sub>Aeq</sub> - Running Leq

Intervalli -Ricettore D - Periodo diurno  
OVERALL - A



Ricettore D - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare  
 Ricettore D - Periodo diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Min Lineare



| Ricettore D - Periodo diurno<br>1/3 Leq Spectrum + SLM Min<br>Lineare |         |         |         |          |         |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz                                                               | 28.3 dB | 160 Hz  | 21.7 dB | 2000 Hz  | 12.6 dB |
| 16 Hz                                                                 | 28.2 dB | 200 Hz  | 21.1 dB | 2500 Hz  | 11.2 dB |
| 20 Hz                                                                 | 25.6 dB | 250 Hz  | 21.6 dB | 3150 Hz  | 10.5 dB |
| 25 Hz                                                                 | 30.7 dB | 315 Hz  | 24.2 dB | 4000 Hz  | 8.8 dB  |
| 31.5 Hz                                                               | 29.6 dB | 400 Hz  | 22.1 dB | 5000 Hz  | 10.0 dB |
| 40 Hz                                                                 | 29.9 dB | 500 Hz  | 20.2 dB | 6300 Hz  | 9.3 dB  |
| 50 Hz                                                                 | 29.8 dB | 630 Hz  | 21.9 dB | 8000 Hz  | 8.4 dB  |
| 63 Hz                                                                 | 22.5 dB | 800 Hz  | 18.4 dB | 10000 Hz | 8.3 dB  |
| 80 Hz                                                                 | 23.3 dB | 1000 Hz | 17.6 dB | 12500 Hz | 8.4 dB  |
| 100 Hz                                                                | 23.6 dB | 1250 Hz | 15.7 dB | 16000 Hz | 8.7 dB  |
| 125 Hz                                                                | 21.4 dB | 1600 Hz | 13.1 dB | 20000 Hz | 9.5 dB  |

Intervalli -Ricettore D - Periodo diurno  
OVERALL - A

| hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      | hms            | dBA      |
|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| 04/10 17:57:22 | 46.4 dBA | 04/10 18:00:00 | 44.5 dBA | 04/10 19:00:00 | 46.0 dBA | 04/10 20:00:00 | 47.6 dBA |
| 04/10 21:00:00 | 45.3 dBA | 05/10 05:59:59 | 39.8 dBA | 05/10 06:00:00 | 47.1 dBA | 05/10 07:00:00 | 51.0 dBA |
| 05/10 08:00:00 | 52.9 dBA | 05/10 09:00:00 | 55.2 dBA | 05/10 10:00:00 | 53.6 dBA | 05/10 11:00:00 | 45.9 dBA |
| 05/10 12:00:00 | 44.9 dBA | 05/10 13:00:00 | 51.4 dBA | 05/10 14:00:00 | 46.3 dBA | 05/10 15:00:00 | 43.7 dBA |
| 05/10 16:00:00 | 46.8 dBA | 05/10 17:00:00 | 47.7 dBA | 05/10 18:00:00 | 47.0 dBA |                |          |



|                                                                                   |                                                                                                         |                              |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|
|  | <b>PROGETTISTA</b><br> | <b>COMMESSA</b><br>NQ/R22170 | <b>UNITA'</b><br>- |
|                                                                                   | <b>LOCALITA'</b><br><b>ALTO TIRRENO</b>                                                                 | <b>REL-AMB-E-00004</b>       |                    |
|                                                                                   | <b>PROGETTO / IMPIANTO</b><br>Progetto FSRU Alto Tirreno e<br>Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti | Pag. 68 di 146               | <b>Rev.</b><br>1   |

Rif. RINA: P0039549-1-H9\_r0 – Studio Previsionale Impatto Acustico

## APPENDICE 5

### ***CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE E TCA***

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28099-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28099-A

- data di emissione  
date of issue 2022-09-14  
- 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 11257  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-14  
- data delle misure  
date of measurements 2022-09-14  
- 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 28099-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28099-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    | 11257     |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 63890     |
| Microfono        | PCB Piezotronics | 377B02  | 323419    |

**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 22-0543-02    | 2022-07-04    | 2023-07-04    |
| Barometro Druck RPT410V                      | 1614002      | LAT 128 128P-862/21 | 2021-10-29    | 2022-10-29    |
| Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226 | 2565233      | SKL-1978-A          | 2022-07-11    | 2022-10-11    |
| Multimetro Agilent 34401A                    | MY47066202   | LAT 019 66754       | 2021-11-22    | 2022-11-22    |
| Termoigrometro LogTag UHADO-16               | A0C1015246F5 | 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         | 24,8                    | 24,8                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 43,8                    | 43,8                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 991,3                   | 991,3                  |

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 28099-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28099-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 28099-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 28099-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.7.1R0.
- 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-1977-A del 2022-07-11     |
| Frequenza nominale del calibratore                        | 251,2 Hz                      |
| Livello atteso                                            | 114,0 dB                      |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 114,3 dB                      |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione     | 114,0 dB                      |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione                | SI                            |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28099-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28099-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      | 11,0      |
| C                         | Elettrico      | 11,7      |
| Z                         | Elettrico      | 18,7      |
| A                         | Acustico       | 15,8      |

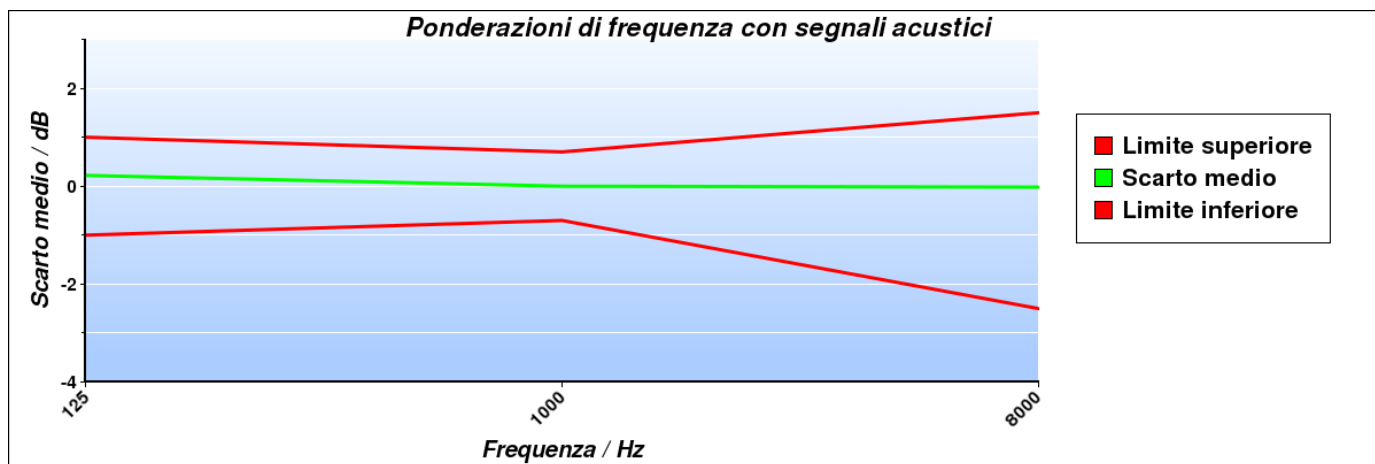
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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                  | -0,18                 | 2,60                    | 0,00                     | 90,88               | -3,02                      | -3,00                     | 0,50          | -0,02           | +1,5/-2,5                          |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28099-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28099-A

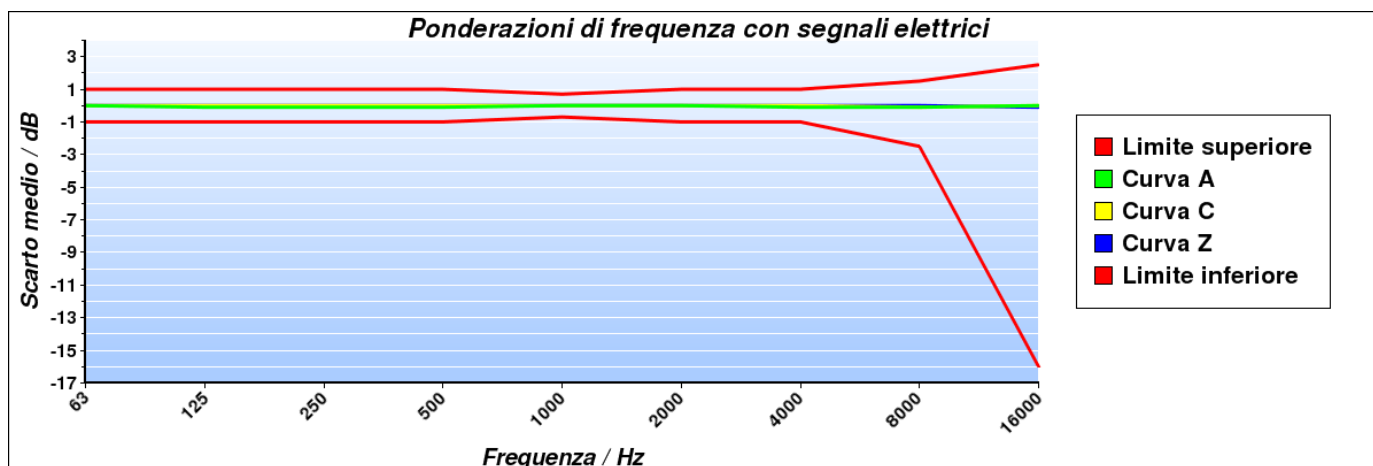
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**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                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 125                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 250                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 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                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 4000                  | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 8000                  | -0,10                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,14          | +1,5/-2,5                          |
| 16000                 | 0,00                    | 0,00                    | -0,10                   | 0,14          | +2,5/-16,0                         |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28099-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 28099-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) | 29,70             | 29,80            | 0,10            | 0,14          | ±0,8                               |
| 18-120 (Riferimento)     | 114,00            | 114,00           | 0,00            | 0,14          | ±0,8                               |



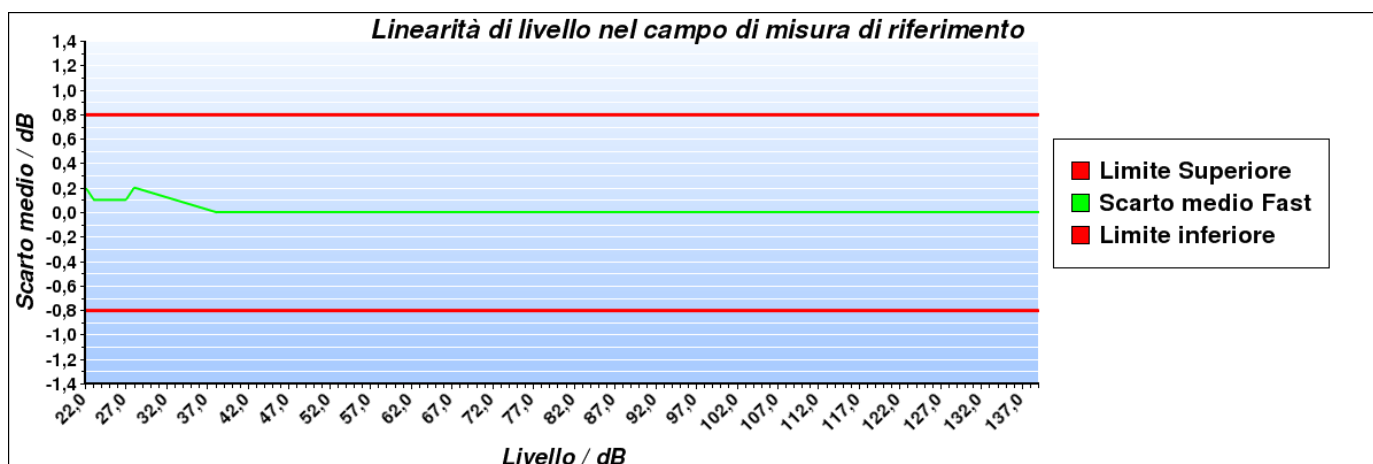
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28099-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28099-A*
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**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          | 0,10            | ±0,8                               |
| 139,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 28,0                | 0,14          | 0,20            | ±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          | 0,10            | ±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 28099-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 28099-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.

**Lecture:** 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 | Lettura 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            | 130,90           | -0,10           | 0,14          | ±0,5                               |
| Fast                      | 2               | 120,00            | 119,50           | -0,50           | 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            | 110,60           | -0,40           | 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.

**Lecture:** 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 | Lettura 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.

**Lecture:** 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                     | 139,2               | 139,0               | 0,2           | 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 28099-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28099-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 28100-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28100-A

- data di emissione  
date of issue 2022-09-14  
- 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 11257  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-09-14  
- data delle misure  
date of measurements 2022-09-14  
- 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 28100-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28100-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    | 11257     |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 63890     |

**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         | 24,8                    | 24,7                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 43,8                    | 43,8                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 990,5                   | 990,5                  |

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 28100-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28100-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 28100-A**  
**Certificate of Calibration LAT 163 28100-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<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 19,95                  | -0,1         | +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                | -0,1         | +0,4/-0,4             | 0,16             |
| 1584,89                | -0,1         | +0,4/-0,4             | 0,16             |
| 1995,26                | -0,1         | +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                | -0,1         | +0,4/-0,4             | 0,16             |
| 6309,57                | -0,1         | +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               | 0,0          | +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 28100-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 28100-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<br>Hz | Lettura<br>dB | Limiti<br>dB | Incertezza<br>dB |
| 19,95                  | 5,0           | 27,0         | 2,60             |
| 25,12                  | 3,0           | 25,0         | 2,60             |
| 31,62                  | 2,3           | 24,0         | 2,60             |
| 39,81                  | 2,6           | 23,0         | 2,60             |
| 50,12                  | 2,4           | 22,0         | 2,60             |
| 63,10                  | 2,3           | 22,0         | 2,60             |
| 79,43                  | 2,5           | 21,0         | 2,60             |
| 100,00                 | 3,0           | 20,0         | 2,60             |
| 125,89                 | 4,5           | 20,0         | 2,60             |
| 158,49                 | 5,0           | 20,0         | 2,60             |
| 199,53                 | 5,9           | 20,0         | 2,60             |
| 251,19                 | 7,0           | 21,0         | 2,60             |
| 316,23                 | 7,5           | 22,0         | 2,60             |
| 398,11                 | 8,7           | 23,0         | 2,60             |
| 501,19                 | 9,7           | 23,0         | 2,60             |
| 630,96                 | 10,6          | 24,0         | 2,60             |
| 794,33                 | 11,4          | 25,0         | 2,60             |
| 1000,00                | 12,6          | 27,0         | 2,60             |
| 1258,93                | 13,6          | 27,0         | 2,60             |
| 1584,89                | 14,6          | 29,0         | 2,60             |
| 1995,26                | 15,6          | 29,0         | 2,60             |
| 2511,89                | 16,6          | 30,0         | 2,60             |
| 3162,28                | 17,5          | 31,0         | 2,60             |
| 3981,07                | 18,7          | 32,0         | 2,60             |
| 5011,87                | 19,6          | 34,0         | 2,60             |
| 6309,57                | 20,7          | 35,0         | 2,60             |
| 7943,28                | 21,6          | 36,0         | 2,60             |
| 10000,00               | 22,5          | 37,0         | 2,60             |
| 12589,25               | 23,6          | 38,0         | 2,60             |
| 15848,93               | 24,7          | 39,0         | 2,60             |
| 19952,62               | 25,8          | 40,0         | 2,60             |

| Range più sensibile    |               |              |                  |
|------------------------|---------------|--------------|------------------|
| Frequenza filtro<br>Hz | Lettura<br>dB | Limiti<br>dB | Incertezza<br>dB |
| 19,95                  | 2,5           | 23,0         | 2,60             |
| 25,12                  | 0,7           | 22,0         | 2,60             |
| 31,62                  | 0,6           | 21,0         | 2,60             |
| 39,81                  | 0,0           | 20,0         | 2,60             |
| 50,12                  | -0,4          | 19,0         | 2,60             |
| 63,10                  | -2,0          | 18,0         | 2,60             |
| 79,43                  | -2,4          | 17,0         | 2,60             |
| 100,00                 | -2,9          | 16,0         | 2,60             |
| 125,89                 | -4,6          | 15,0         | 2,60             |
| 158,49                 | -5,3          | 14,0         | 2,60             |
| 199,53                 | -6,3          | 13,0         | 2,60             |
| 251,19                 | -7,2          | 11,0         | 2,60             |
| 316,23                 | -7,6          | 10,0         | 2,60             |
| 398,11                 | -7,8          | 9,0          | 2,60             |
| 501,19                 | -8,7          | 8,0          | 2,60             |
| 630,96                 | -9,0          | 7,0          | 2,60             |
| 794,33                 | -9,1          | 7,0          | 2,60             |
| 1000,00                | -9,1          | 6,0          | 2,60             |
| 1258,93                | -9,4          | 6,0          | 2,60             |
| 1584,89                | -9,4          | 5,0          | 2,60             |
| 1995,26                | -9,2          | 6,0          | 2,60             |
| 2511,89                | -8,9          | 6,0          | 2,60             |
| 3162,28                | -8,4          | 6,0          | 2,60             |
| 3981,07                | -7,8          | 7,0          | 2,60             |
| 5011,87                | -7,1          | 8,0          | 2,60             |
| 6309,57                | -6,1          | 9,0          | 2,60             |
| 7943,28                | -5,7          | 9,0          | 2,60             |
| 10000,00               | -4,9          | 10,0         | 2,60             |
| 12589,25               | -4,0          | 11,0         | 2,60             |
| 15848,93               | -3,1          | 12,0         | 2,60             |
| 19952,62               | -2,1          | 13,0         | 2,60             |



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 28100-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 28100-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               | 60,0       | 0,0       | +0,5/-0,5          | 0,16          |
| 22,0 - 110,0    | 80,0               | 80,0       | 0,0       | +0,5/-0,5          | 0,16          |
| 23,0 - 120,0    | 90,0               | 90,0       | 0,0       | +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                   | >80,00              | >80,00               | +70,0/+inf         | 0,50          |
| 0,32748                   | >80,00                   | 79,5                | 78,5                 | +60,0/+inf         | 0,50          |
| 0,53143                   | >80,00                   | >80,00              | >90,00               | +40,5/+inf         | 0,50          |
| 0,77257                   | 75,9                     | 76,2                | 76,0                 | +16,6/+inf         | 0,30          |
| 0,91958                   | 0,5                      | 0,4                 | 0,4                  | -0,4/+1,4          | 0,16          |
| 0,94719                   | 0,1                      | 0,0                 | 0,1                  | -0,4/+0,7          | 0,16          |
| 0,97402                   | 0,0                      | 0,0                 | 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                 | 0,1                  | -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 28100-A  
Certificate of Calibration LAT 163 28100-A

## 7. Documentazione e dichiarazione di conformità

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.7.1R0
- 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 26478-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26478-A

- data di emissione  
date of issue 2022-01-18

- 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 10374

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-01-17

- data delle misure  
date of measurements 2022-01-18

- 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 26478-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26478-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    | 10374     |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 51174     |
| Microfono        | PCB Piezotronics | 377B02  | 165582    |

**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                    | 149333       | INRIM 21-0134-02    | 2021-02-12    | 2022-02-12    |
| Multimetro Agilent 34401A                    | SMY41014993  | LAT 019 63891       | 2021-02-02    | 2022-02-02    |
| Barometro Druck RPT410V                      | 1614002      | LAT 128 128P-862/21 | 2021-10-29    | 2022-10-29    |
| Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226 | 2565233      | SKL-1634-A          | 2022-01-10    | 2022-04-10    |
| Termoigrometro LogTag UHADO-16               | A0C1015246F5 | 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         | 23,7                    | 23,6                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 33,2                    | 33,2                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 1001,7                  | 1001,7                 |

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 26478-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26478-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 26478-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 26478-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 04.6.0R0.
- 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-1627-A del 2022-01-10     |
| Frequenza nominale del calibratore                        | 251,2 Hz                      |
| Livello atteso                                            | 114,0 dB                      |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 114,0 dB                      |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione     | 114,0 dB                      |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione                | NO                            |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26478-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26478-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      | 5,0       |
| C                         | Elettrico      | 10,2      |
| Z                         | Elettrico      | 21,1      |
| A                         | Acustico       | 15,1      |

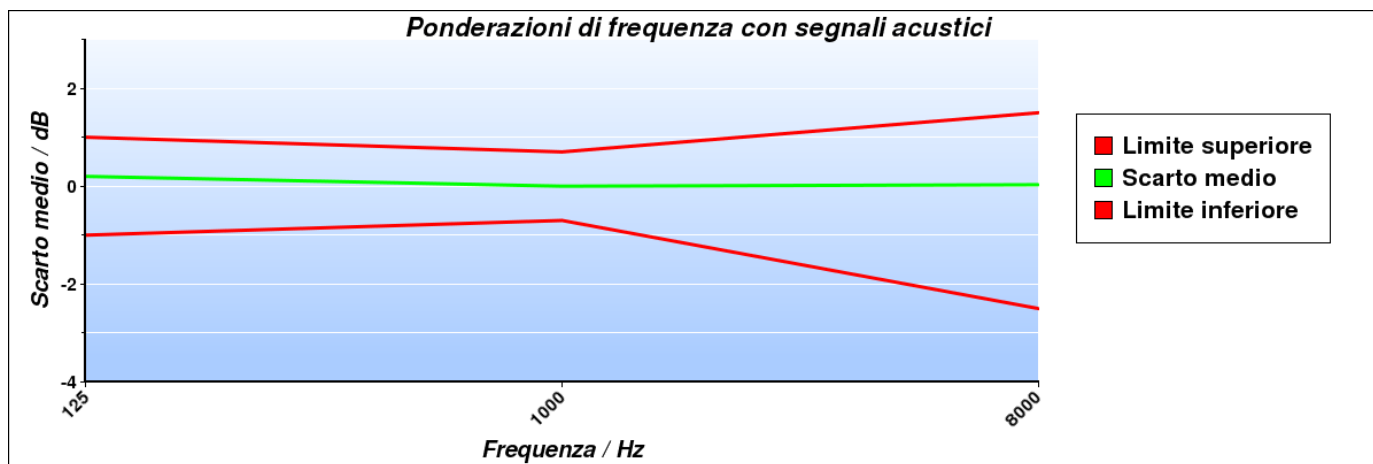
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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                   | -0,01                 | 0,09                    | 0,00                     | 94,00               | 0,00                       | -0,20                     | 0,31          | 0,20            | ±1,0                               |
| 1000                  | 0,00                  | 0,00                    | 0,00                     | 94,00               | 0,00                       | 0,00                      | 0,26          | Riferimento     | ±0,7                               |
| 8000                  | 0,07                  | 2,60                    | 0,00                     | 91,03               | -2,97                      | -3,00                     | 0,50          | 0,03            | +1,5/-2,5                          |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26478-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26478-A

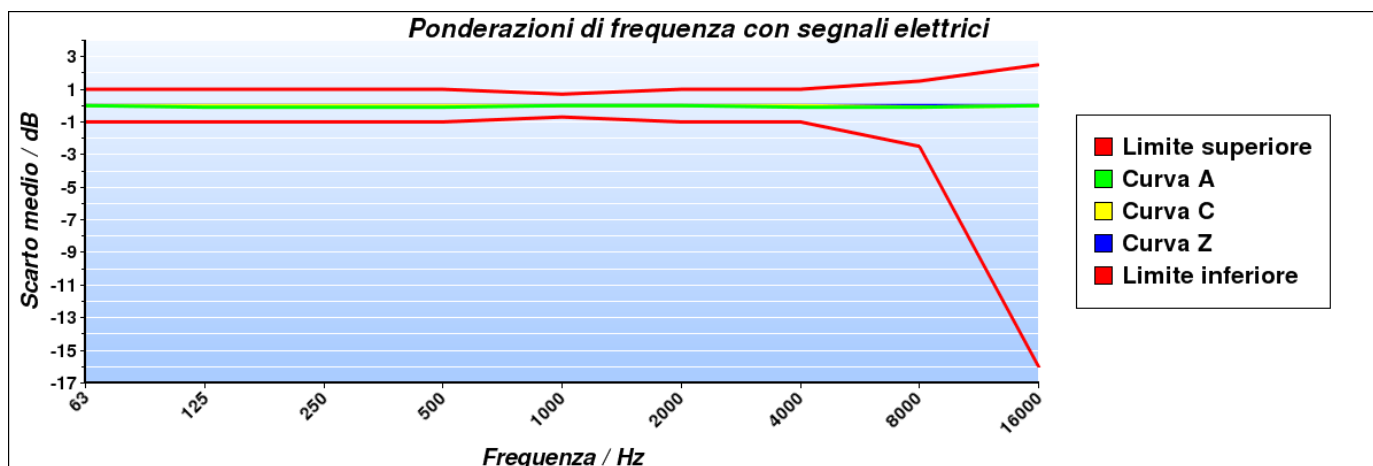
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**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                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 125                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 250                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 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                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 4000                  | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 8000                  | -0,10                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,14          | +1,5/-2,5                          |
| 16000                 | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | +2,5/-16,0                         |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26478-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 26478-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                               |



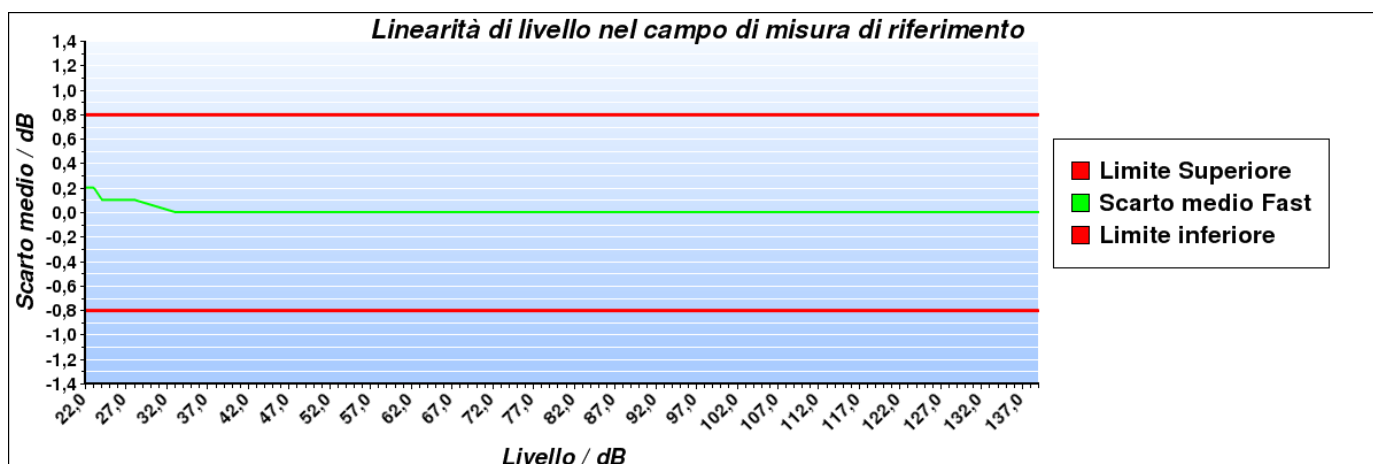
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26478-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26478-A*
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**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 26478-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 26478-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            | 130,90           | -0,10           | 0,14          | ±0,5                               |
| Fast                      | 2               | 120,00            | 119,80           | -0,20           | 0,14          | +1,0/-1,5                          |
| Slow                      | 2               | 111,00            | 110,80           | -0,20           | 0,14          | +1,0/-3,0                          |
| SEL                       | 2               | 111,00            | 110,80           | -0,20           | 0,14          | +1,0/-1,5                          |
| Fast                      | 0,25            | 111,00            | 110,90           | -0,10           | 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            | 137,10           | -0,30           | 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                     | 139,8               | 139,8               | 0,0           | 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 26478-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26478-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 26479-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26479-A

- data di emissione  
date of issue 2022-01-18

- 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 10374

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-01-17

- data delle misure  
date of measurements 2022-01-18

- 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 26479-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26479-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    | 10374     |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 51174     |

**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. PR6 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.

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 |
|--------------------------------|--------------|---------------------|---------------|---------------|
| Multimetro Agilent 34401A      | SMY41014993  | LAT 019 63891       | 2021-02-02    | 2022-02-02    |
| Barometro Druck RPT410V        | 1614002      | LAT 128 128P-862/21 | 2021-10-29    | 2022-10-29    |
| 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         | 23,7                    | 23,6                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 33,2                    | 33,2                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 1001,7                  | 1001,7                 |

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 26479-A  
Certificate of Calibration LAT 163 26479-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 26479-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26479-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. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

| Impostazioni                |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Frequenza di campionamento  | 51,20 kHz       |
| Sistema di calcolo          | base dieci      |
| Attenuazione di riferimento | non specificata |

## 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

| Frequenza<br>normalizzata<br>f/fm | Attenuazioni rilevate dB |                    |                    |                     |                      | Limiti<br>Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------|
|                                   | Filtro a<br>20 Hz        | Filtro a<br>200 Hz | Filtro a<br>800 Hz | Filtro a<br>6300 Hz | Filtro a<br>20000 Hz |                          |                  |
| 0,18546                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >90,00               | +70/+∞                   | 2,00             |
| 0,32748                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >80,00               | +61/+∞                   | 1,50             |
| 0,53143                           | >80,00                   | >80,00             | >80,00             | >80,00              | >80,00               | +42/+∞                   | 1,00             |
| 0,77257                           | 76,40                    | 76,30              | 76,00              | 76,40               | 75,80                | +17,5/+∞                 | 0,50             |
| 0,89125                           | 3,10                     | 3,00               | 3,00               | 3,00                | 3,00                 | +2,0/+5,0                | 0,21             |
| 0,91958                           | 0,40                     | 0,40               | 0,40               | 0,40                | 0,40                 | -0,3/+1,3                | 0,16             |
| 0,94719                           | 0,40                     | -0,00              | -0,00              | 0,10                | -0,00                | -0,3/+0,6                | 0,14             |
| 0,97402                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | -0,00               | -0,00                | -0,3/+0,4                | 0,14             |
| 1,00000                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | -0,00               | -0,00                | -0,3/+0,3                | 0,14             |
| 1,02667                           | 0,10                     | -0,00              | 0,10               | -0,00               | -0,00                | -0,3/+0,4                | 0,14             |
| 1,05575                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | -0,00               | -0,00                | -0,3/+0,6                | 0,14             |
| 1,08746                           | 0,20                     | 0,20               | 0,20               | 0,20                | 0,20                 | -0,3/+1,3                | 0,16             |
| 1,12202                           | 3,00                     | 3,00               | 3,00               | 3,00                | 3,00                 | +2,0/+5,0                | 0,21             |
| 1,29437                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >90,00               | +17,5/+∞                 | 0,50             |
| 1,88173                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >90,00               | +42,0/+∞                 | 1,00             |
| 3,05365                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >90,00               | +61/+∞                   | 1,50             |
| 5,39195                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >90,00               | +70/+∞                   | 2,00             |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26479-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 26479-A*

#### 4. Campo di funzionamento lineare

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

| Filtro a 20 Hz         |              | Filtro a 800 Hz        |              | Filtro a 20000 Hz      |              | Limiti<br>Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------|------------------|
| Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB | Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB | Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB |                          |                  |
| 139,0                  | -0,10        | 139,0                  | 0,00         | 139,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 138,0                  | 0,00         | 138,0                  | 0,00         | 138,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 137,0                  | 0,00         | 137,0                  | 0,00         | 137,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 136,0                  | 0,00         | 136,0                  | 0,00         | 136,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 135,0                  | 0,00         | 135,0                  | 0,00         | 135,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 134,0                  | 0,00         | 134,0                  | 0,00         | 134,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 129,0                  | 0,00         | 129,0                  | 0,00         | 129,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 124,0                  | 0,00         | 124,0                  | 0,00         | 124,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 119,0                  | 0,00         | 119,0                  | 0,00         | 119,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 114,0                  | 0,00         | 114,0                  | 0,00         | 114,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 109,0                  | 0,00         | 109,0                  | 0,00         | 109,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 104,0                  | 0,00         | 104,0                  | 0,00         | 104,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 99,0                   | 0,00         | 99,0                   | 0,00         | 99,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 94,0                   | 0,00         | 94,0                   | 0,00         | 94,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 93,0                   | 0,00         | 93,0                   | 0,00         | 93,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 92,0                   | 0,00         | 92,0                   | 0,00         | 92,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 91,0                   | 0,00         | 91,0                   | 0,00         | 91,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 90,0                   | 0,00         | 90,0                   | 0,00         | 90,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 89,0                   | 0,00         | 89,0                   | 0,00         | 89,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

| Frequenza nominale<br>filtro<br>Hz | Frequenza esatta<br>filtro<br>Hz | Frequenza generata<br>Hz | Attenuazione<br>rilevata<br>dB | Attenuazione<br>minima Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 20                                 | 19,95                            | 51180,05                 | >90,00                         | 70,0                                  | 0,14             |
| 800                                | 794,33                           | 50405,67                 | >90,00                         | 70,0                                  | 0,14             |
| 6300                               | 6309,57                          | 44890,43                 | >90,00                         | 70,0                                  | 0,14             |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 26479-A

Certificate of Calibration LAT 163 26479-A

## 6. Somma dei segnali d'uscita

| Frequenza nominale filtro<br>Hz | Frequenza esatta filtro<br>Hz | Frequenza generata<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 200                             | 199,53                        | 199,53                   | -0,10        | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 177,83                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 223,87                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 800                             | 794,33                        | 794,33                   | 0,00         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 800                             | 794,33                        | 707,95                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 800                             | 794,33                        | 891,25                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 6309,57                  | -0,10        | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 5623,41                  | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 7079,47                  | -0,04        | +1,0/-2,0             | 0,14             |

## 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

| Frequenza nominale filtro<br>Hz | Frequenza esatta filtro<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 20                              | 19,95                         | 0,10         | ±0,3                  | 0,14             |
| 25                              | 25,12                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 31,5                            | 31,62                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 40                              | 39,81                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 50                              | 50,12                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 63                              | 63,10                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 80                              | 79,43                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 100                             | 100,00                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 125                             | 125,89                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 160                             | 158,49                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 250                             | 251,19                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 315                             | 316,23                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 400                             | 398,11                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 500                             | 501,19                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 630                             | 630,96                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 800                             | 794,33                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1000                            | 1000,00                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1250                            | 1258,93                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1600                            | 1584,89                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 2000                            | 1995,26                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 2500                            | 2511,89                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 3150                            | 3162,28                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 4000                            | 3981,07                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 5000                            | 5011,87                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 8000                            | 7943,28                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 10000                           | 10000,00                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 12500                           | 12589,25                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 16000                           | 15848,93                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 20000                           | 19952,62                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

- data di emissione  
date of issue 2022-08-01  
- 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 831  
- matricola  
serial number 3697  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-07-29  
- data delle misure  
date of measurements 2022-08-01  
- 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 27795-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27795-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   | 831     | 3697      |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 29522     |
| Microfono        | PCB Piezotronics | 377B02  | 147232    |

**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 22-0543-02    | 2022-07-04    | 2023-07-04    |
| Barometro Druck RPT410V                      | 1614002      | LAT 128 128P-862/21 | 2021-10-29    | 2022-10-29    |
| Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226 | 2565233      | SKL-1978-A          | 2022-07-11    | 2022-10-11    |
| Multimetro Agilent 34401A                    | MY47066202   | LAT 019 66754       | 2021-11-22    | 2022-11-22    |
| Termoigrometro LogTag UHADO-16               | A0C1015246F5 | 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         | 25,8                    | 25,7                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 36,2                    | 36,1                   |
| 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.

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 27795-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27795-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 27795-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.403.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 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-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- 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-1977-A del 2022-07-11     |
| Frequenza nominale del calibratore                        | 251,2 Hz                      |
| Livello atteso                                            | 114,0 dB                      |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 114,3 dB                      |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione     | 114,0 dB                      |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione                | SI                            |



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27795-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      | 5,8       |
| C                         | Elettrico      | 10,3      |
| Z                         | Elettrico      | 18,3      |
| A                         | Acustico       | 16,8      |

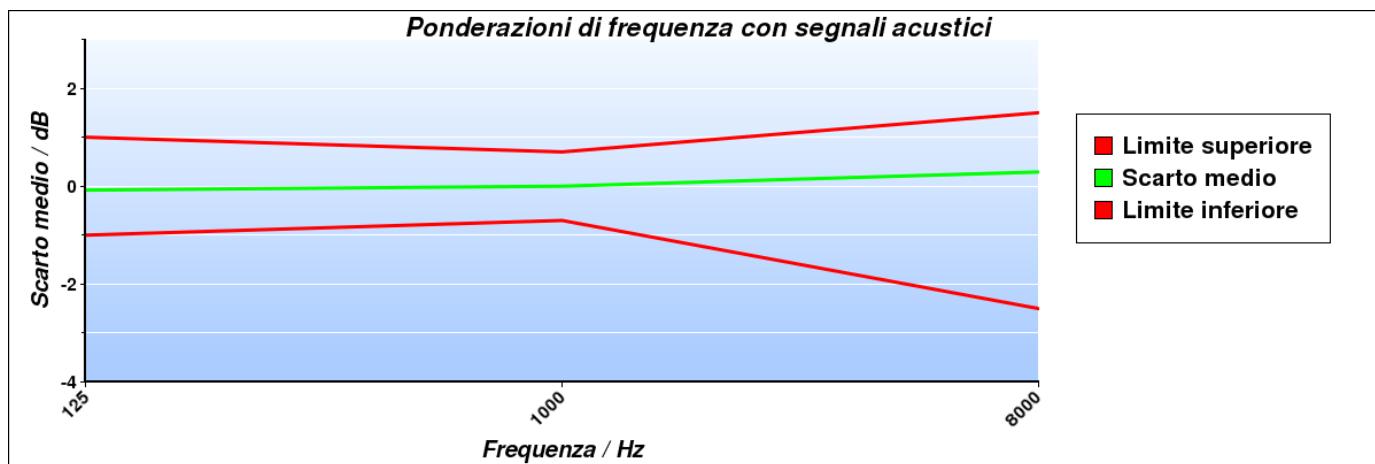
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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                 | -0,21                   | 0,00                     | 93,62               | -0,28                      | -0,20                     | 0,31          | -0,08           | ±1,0                               |
| 1000                  | 0,00                  | 0,00                    | 0,00                     | 93,90               | 0,00                       | 0,00                      | 0,26          | Riferimento     | ±0,7                               |
| 8000                  | -0,18                 | 2,91                    | 0,00                     | 91,19               | -2,71                      | -3,00                     | 0,50          | 0,29            | +1,5/-2,5                          |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27795-A

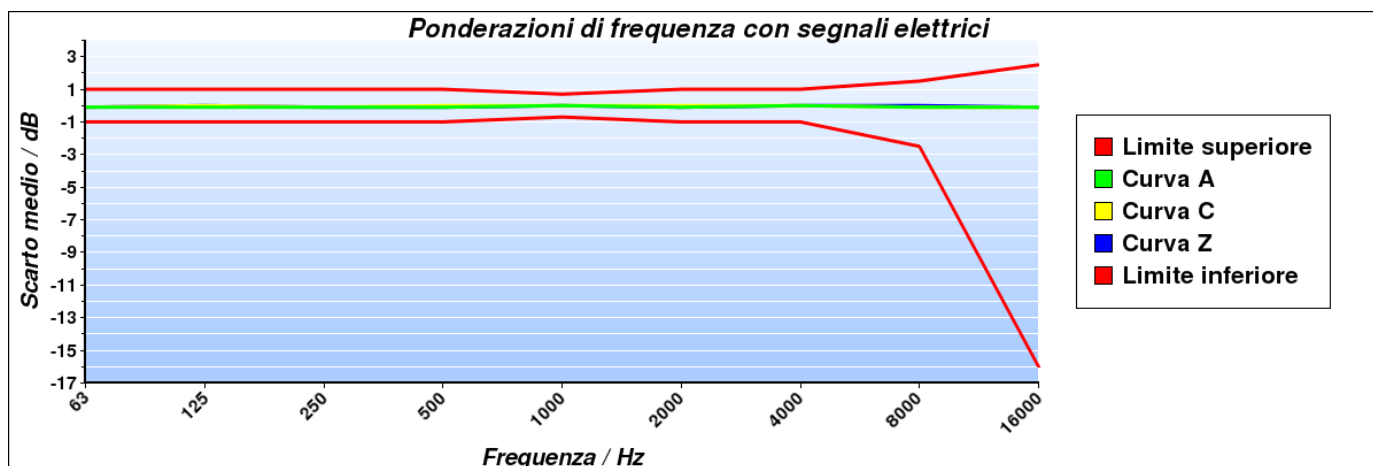
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**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                    | -0,10                   | -0,10                   | -0,10                   | 0,14          | ±1,0                               |
| 125                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 250                   | -0,10                   | -0,10                   | -0,10                   | 0,14          | ±1,0                               |
| 500                   | -0,10                   | 0,00                    | -0,10                   | 0,14          | ±1,0                               |
| 1000                  | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±0,7                               |
| 2000                  | -0,10                   | 0,00                    | -0,10                   | 0,14          | ±1,0                               |
| 4000                  | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                    | 0,14          | ±1,0                               |
| 8000                  | -0,10                   | -0,10                   | 0,00                    | 0,14          | +1,5/-2,5                          |
| 16000                 | -0,10                   | -0,10                   | -0,10                   | 0,14          | +2,5/-16,0                         |



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27795-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 |
|--------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| 19-120 (Under Range + 5) | 29,80             | 29,70            | -0,10           | 0,14          | ±0,8                               |
| 19-120 (Riferimento)     | 114,00            | 114,00           | 0,00            | 0,14          | ±0,8                               |

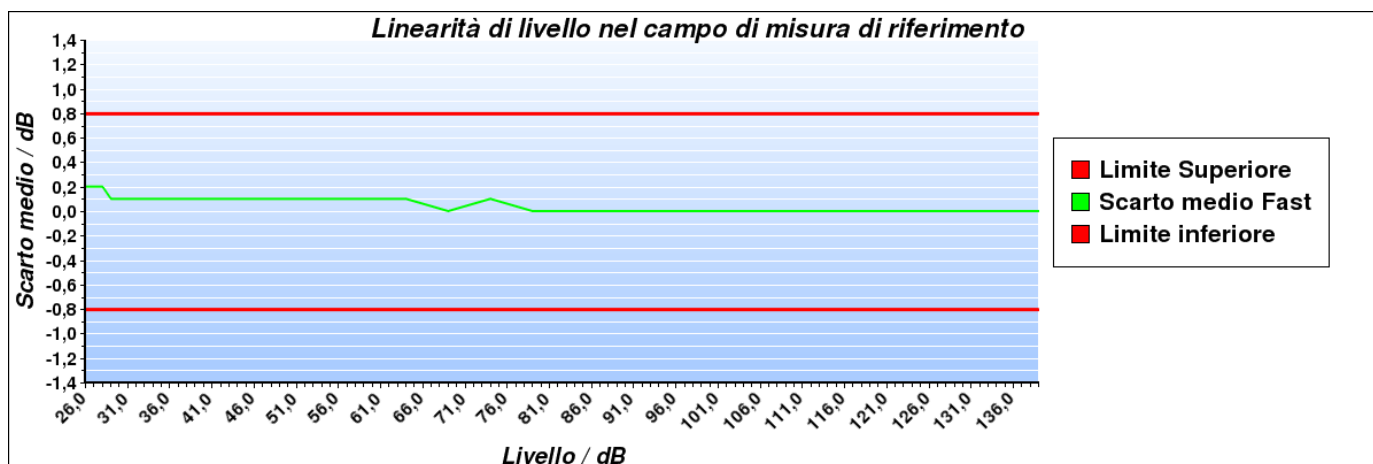
**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27795-A*
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**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 114,0 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 |
|---------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|------------------------------------|
| 114,0               | 0,14          | Riferimento     | ±0,8                               | 79,0                | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               |
| 119,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 74,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 124,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 69,0                | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               |
| 129,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 64,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 134,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 59,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 135,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 54,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 136,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 49,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 137,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 44,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 138,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 39,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 139,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 34,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 114,0               | 0,14          | Riferimento     | ±0,8                               | 31,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 109,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 30,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 104,0               | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 29,0                | 0,14          | 0,10            | ±0,8                               |
| 99,0                | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 28,0                | 0,14          | 0,20            | ±0,8                               |
| 94,0                | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 27,0                | 0,14          | 0,20            | ±0,8                               |
| 89,0                | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               | 26,0                | 0,14          | 0,20            | ±0,8                               |
| 84,0                | 0,14          | 0,00            | ±0,8                               |                     |               |                 |                                    |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27795-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27795-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 136,0 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             | 135,00            | 135,00           | 0,00            | 0,14          | ±0,5                               |
| Slow                      | 200             | 128,60            | 128,50           | -0,10           | 0,14          | ±0,5                               |
| SEL                       | 200             | 129,00            | 129,00           | 0,00            | 0,14          | ±0,5                               |
| Fast                      | 2               | 118,00            | 117,70           | -0,30           | 0,14          | +1,0/-1,5                          |
| Slow                      | 2               | 109,00            | 108,80           | -0,20           | 0,14          | +1,0/-3,0                          |
| SEL                       | 2               | 109,00            | 109,00           | 0,00            | 0,14          | +1,0/-1,5                          |
| Fast                      | 0,25            | 109,00            | 108,70           | -0,30           | 0,14          | +1,0/-3,0                          |
| SEL                       | 0,25            | 100,00            | 99,90            | -0,10           | 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                     | 139,8               | 139,7               | 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 27795-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27795-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 138,0 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 |
|---------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| 138,0                     | 138,0               | 138,0             | 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 27796-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27796-A

- data di emissione  
date of issue 2022-08-01  
- 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 831  
- matricola  
serial number 3697  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-07-29  
- data delle misure  
date of measurements 2022-08-01  
- 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 27796-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27796-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   | 831     | 3697      |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 29522     |

**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. PR6 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.

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         | 25,7                    | 25,6                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 36,2                    | 36,1                   |
| 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. 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 27796-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27796-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 27796-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27796-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. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

| Impostazioni                |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Frequenza di campionamento  | 51,20 kHz       |
| Sistema di calcolo          | base dieci      |
| Attenuazione di riferimento | non specificata |

## 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

| Frequenza<br>normalizzata<br>f/fm | Attenuazioni rilevate dB |                    |                    |                     |                      | Limiti<br>Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|------------------|
|                                   | Filtro a<br>20 Hz        | Filtro a<br>200 Hz | Filtro a<br>630 Hz | Filtro a<br>6300 Hz | Filtro a<br>20000 Hz |                          |                  |
| 0,18546                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >80,00              | >80,00               | +70/+∞                   | 2,00             |
| 0,32748                           | >80,00                   | >80,00             | >80,00             | >80,00              | >80,00               | +61/+∞                   | 1,50             |
| 0,53143                           | >80,00                   | 78,70              | >80,00             | >80,00              | >80,00               | +42/+∞                   | 1,00             |
| 0,77257                           | 76,50                    | 76,40              | 76,30              | 76,30               | 75,70                | +17,5/+∞                 | 0,50             |
| 0,89125                           | 3,10                     | 3,00               | 3,00               | 3,00                | 2,90                 | +2,0/+5,0                | 0,21             |
| 0,91958                           | 0,50                     | 0,40               | 0,40               | 0,50                | 0,40                 | -0,3/+1,3                | 0,16             |
| 0,94719                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | 0,10                | -0,00                | -0,3/+0,6                | 0,14             |
| 0,97402                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | -0,00               | 0,10                 | -0,3/+0,4                | 0,14             |
| 1,00000                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | -0,00               | -0,00                | -0,3/+0,3                | 0,14             |
| 1,02667                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | 0,10                | 0,10                 | -0,3/+0,4                | 0,14             |
| 1,05575                           | -0,00                    | -0,00              | -0,00              | -0,00               | 0,20                 | -0,3/+0,6                | 0,14             |
| 1,08746                           | 0,20                     | 0,20               | 0,20               | 0,20                | 0,50                 | -0,3/+1,3                | 0,16             |
| 1,12202                           | 3,00                     | 2,90               | 3,00               | 3,00                | 3,50                 | +2,0/+5,0                | 0,21             |
| 1,29437                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >80,00               | +17,5/+∞                 | 0,50             |
| 1,88173                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | >80,00               | +42,0/+∞                 | 1,00             |
| 3,05365                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | 78,10                | +61/+∞                   | 1,50             |
| 5,39195                           | >90,00                   | >90,00             | >90,00             | >90,00              | 75,90                | +70/+∞                   | 2,00             |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27796-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27796-A*

#### 4. Campo di funzionamento lineare

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

| Filtro a 20 Hz         |              | Filtro a 630 Hz        |              | Filtro a 20000 Hz      |              | Limiti<br>Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------|------------------|
| Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB | Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB | Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB |                          |                  |
| 139,0                  | 0,00         | 139,0                  | 0,00         | 139,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 138,0                  | 0,00         | 138,0                  | 0,00         | 138,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 137,0                  | 0,00         | 137,0                  | 0,00         | 137,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 136,0                  | 0,00         | 136,0                  | 0,00         | 136,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 135,0                  | 0,00         | 135,0                  | 0,00         | 135,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 134,0                  | 0,00         | 134,0                  | 0,00         | 134,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 129,0                  | 0,00         | 129,0                  | 0,00         | 129,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 124,0                  | 0,00         | 124,0                  | 0,00         | 124,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 119,0                  | 0,00         | 119,0                  | 0,00         | 119,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 114,0                  | 0,00         | 114,0                  | 0,00         | 114,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 109,0                  | 0,00         | 109,0                  | 0,00         | 109,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 104,0                  | 0,00         | 104,0                  | 0,00         | 104,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 99,0                   | 0,00         | 99,0                   | 0,00         | 99,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 94,0                   | 0,00         | 94,0                   | 0,00         | 94,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 93,0                   | 0,00         | 93,0                   | 0,00         | 93,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 92,0                   | 0,00         | 92,0                   | 0,00         | 92,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 91,0                   | 0,00         | 91,0                   | 0,00         | 91,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 90,0                   | 0,00         | 90,0                   | 0,00         | 90,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 89,0                   | 0,00         | 89,0                   | 0,00         | 89,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

| Frequenza nominale<br>filtro<br>Hz | Frequenza esatta<br>filtro<br>Hz | Frequenza generata<br>Hz | Attenuazione<br>rilevata<br>dB | Attenuazione<br>minima Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 20                                 | 19,95                            | 51180,05                 | 73,70                          | 70,0                                  | 0,14             |
| 630                                | 630,96                           | 50569,04                 | 76,30                          | 70,0                                  | 0,14             |
| 6300                               | 6309,57                          | 44890,43                 | 75,20                          | 70,0                                  | 0,14             |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27796-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27796-A

## 6. Somma dei segnali d'uscita

| Frequenza nominale filtro<br>Hz | Frequenza esatta filtro<br>Hz | Frequenza generata<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 200                             | 199,53                        | 199,53                   | 0,00         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 177,83                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 223,87                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 630                             | 630,96                        | 630,96                   | 0,00         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 630                             | 630,96                        | 562,34                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 630                             | 630,96                        | 707,95                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 6309,57                  | -0,10        | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 5623,41                  | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 7079,47                  | -0,04        | +1,0/-2,0             | 0,14             |

## 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

| Frequenza nominale filtro<br>Hz | Frequenza esatta filtro<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 20                              | 19,95                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 25                              | 25,12                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 31,5                            | 31,62                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 40                              | 39,81                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 50                              | 50,12                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 63                              | 63,10                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 80                              | 79,43                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 100                             | 100,00                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 125                             | 125,89                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 160                             | 158,49                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 250                             | 251,19                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 315                             | 316,23                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 400                             | 398,11                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 500                             | 501,19                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 630                             | 630,96                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 800                             | 794,33                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1000                            | 1000,00                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1250                            | 1258,93                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1600                            | 1584,89                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 2000                            | 1995,26                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 2500                            | 2511,89                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 3150                            | 3162,28                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 4000                            | 3981,07                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 5000                            | 5011,87                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 8000                            | 7943,28                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 10000                           | 10000,00                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 12500                           | 12589,25                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 16000                           | 15848,93                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 20000                           | 19952,62                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27434-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27434-A

- data di emissione  
date of issue 2022-06-01  
- cliente  
customer VITALE ARCH. ALESSANDRA  
2900 - MONZA (MB)  
- destinatario  
receiver VITALE ARCH. ALESSANDRA  
2900 - MONZA (MB)

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Calibratore  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model CAL200  
- matricola  
serial number 10839  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-06-01  
- data delle misure  
date of measurements 2022-06-01  
- 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 27434-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27434-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  | 10839     |

**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 Brüel & Kjaer 4180   | 2246085      | INRIM 22-0085-01    | 2022-02-07    | 2023-02-07    |
| 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 | A0C1015246F5 | 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         | 25,0                    | 25,0                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 51,5                    | 51,5                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 994,3                   | 994,3                  |

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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27434-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27434-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 27434-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27434-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 | SPL specificato | SPL medio misurato | Incertezza estesa effettiva di misura | Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura | Limiti di tolleranza Tipo 1 | Massima incertezza estesa permessa di misura |
|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| Hz                    | dB re20 uPa     | dB re20 uPa        | dB                                    | dB                                                                                                                            | dB                          | dB                                           |
| 1000,0                | 94,00           | 94,08              | 0,12                                  | 0,20                                                                                                                          | 0,40                        | 0,15                                         |
| 1000,0                | 114,00          | 114,03             | 0,12                                  | 0,15                                                                                                                          | 0,40                        | 0,15                                         |

## 4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

| Frequenza specificata | SPL specificato | Frequenza misurata | 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 |
|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| Hz                    | dB re20 uPa     | Hz                 | %                                     | %                                                                                                                                                       | %                           | %                                            |
| 1000,0                | 94,00           | 1000,37            | 0,01                                  | 0,05                                                                                                                                                    | 1,00                        | 0,30                                         |
| 1000,0                | 114,00          | 1000,37            | 0,01                                  | 0,05                                                                                                                                                    | 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 | SPL specificato | 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 |
|-----------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|
| Hz                    | dB re20 uPa     | %                    | %                                     | %                                                               | %                                   | %                                            |
| 1000,0                | 94,00           | 1,33                 | 0,28                                  | 1,61                                                            | 3,00                                | 0,50                                         |
| 1000,0                | 114,00          | 0,36                 | 0,28                                  | 0,64                                                            | 3,00                                | 0,50                                         |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27435-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27435-A

- data di emissione  
date of issue 2022-06-01  
- cliente  
customer VITALE ARCH. ALESSANDRA  
2900 - MONZA (MB)  
- destinatario  
receiver VITALE ARCH. ALESSANDRA  
2900 - MONZA (MB)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 3513  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-06-01  
- data delle misure  
date of measurements 2022-06-01  
- 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 27435-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27435-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   | 831     | 3513      |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 26167     |
| Microfono        | PCB Piezotronics | 377B02  | 140877    |
| 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. PR1A Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61672-3:2007.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2003.

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         | 25,0                    | 25,0                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 51,5                    | 51,5                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 994,3                   | 994,3                  |

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 27435-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27435-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 27435-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27435-A

## 1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.300.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 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 61672-3:2006. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB DE-15-M-PTB-0056 del 24 febbraio 2016.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. 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 61672-2:2002, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

## 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 |

## 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 CAL200 sn. 10839 |
| Certificato del calibratore utilizzato                    | LAT 163 27434-A del 2022-06-01  |
| Frequenza nominale del calibratore                        | 1000,0 Hz                       |
| Livello atteso                                            | 114,0 dB                        |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 113,9 dB                        |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione     | 113,9 dB                        |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione                | NO                              |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27435-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27435-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 | Incertezza dB |
|---------------------------|----------------|-----------|---------------|
| A                         | Elettrico      | 5,9       | 6,0           |
| C                         | Elettrico      | 10,3      | 6,0           |
| Z                         | Elettrico      | 17,2      | 6,0           |
| A                         | Acustico       | 16,5      | 6,0           |

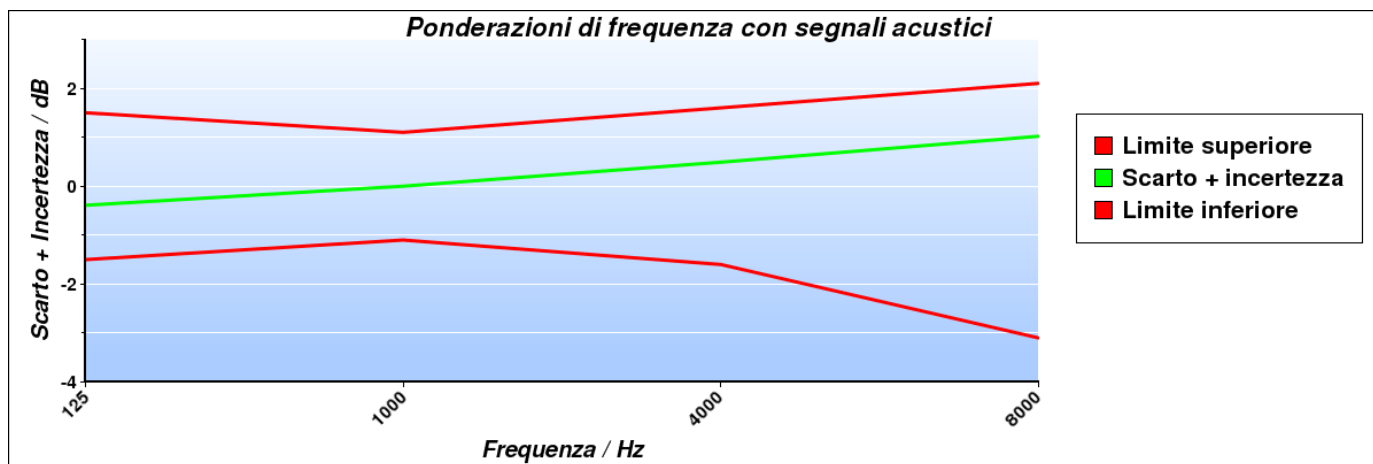
#### 5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

**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, 4000 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 + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 125                   | -0,03                 | -0,21                   | 0,00                     | 93,72               | -0,28                      | -0,20                     | 0,31          | -0,39                  | ±1,5               |
| 1000                  | 0,00                  | 0,00                    | 0,00                     | 94,00               | 0,00                       | 0,00                      | 0,26          | Riferimento            | ±1,1               |
| 4000                  | 0,07                  | 0,76                    | 0,00                     | 93,39               | -0,61                      | -0,80                     | 0,30          | 0,49                   | ±1,6               |
| 8000                  | -0,01                 | 2,91                    | 0,00                     | 91,52               | -2,48                      | -3,00                     | 0,50          | 1,02                   | +2,1/-3,1          |





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27435-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27435-A

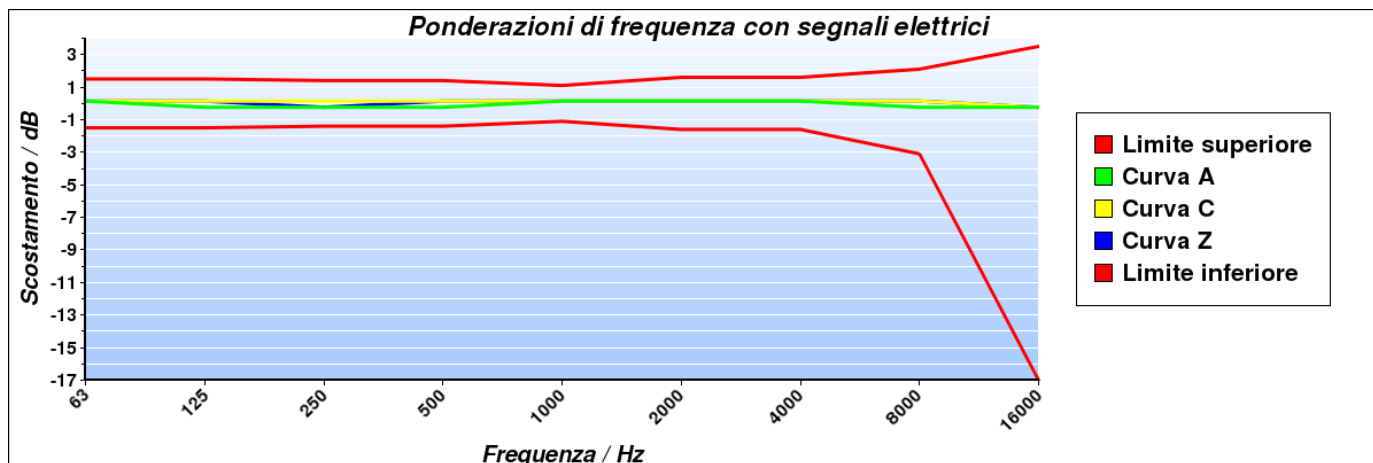
## 6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

**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<br>Hz | Curva A            |                              | Curva C            |                              | Curva Z            |                              | Incertezza<br>dB | Limite<br>Classe 1<br>dB |
|-----------------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------|--------------------------|
|                 | Scarto medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB | Scarto medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB | Scarto medio<br>dB | Scarto +<br>incertezza<br>dB |                  |                          |
| 63              | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | ±1,5                     |
| 125             | -0,10              | -0,24                        | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | ±1,5                     |
| 250             | -0,10              | -0,24                        | 0,00               | 0,14                         | -0,10              | -0,24                        | 0,14             | ±1,4                     |
| 500             | -0,10              | -0,24                        | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | ±1,4                     |
| 1000            | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | ±1,1                     |
| 2000            | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | ±1,6                     |
| 4000            | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | ±1,6                     |
| 8000            | -0,10              | -0,24                        | 0,00               | 0,14                         | 0,00               | 0,14                         | 0,14             | +2,1/-3,1                |
| 16000           | -0,10              | -0,24                        | -0,10              | -0,24                        | -0,10              | -0,24                        | 0,14             | +3,5/-17,0               |



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27435-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27435-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 | Scarto + incertezza / dB | Limite Classe 1 / dB |
|--------------|----------------|-----------|---------------|--------------------------|----------------------|
| C            | 114,00         | 0,00      | 0,12          | 0,12                     | ±0,4                 |
| Z            | 114,00         | 0,00      | 0,12          | 0,12                     | ±0,4                 |
| Slow         | 114,00         | 0,00      | 0,12          | 0,12                     | ±0,3                 |
| Leq          | 114,00         | 0,00      | 0,12          | 0,12                     | ±0,3                 |

## 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 produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, 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 | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 19-120 (Max-5)     | 115,00            | 115,00           | 0,00            | 0,14          | 0,14                   | ±1,1               |
| 19-120 (Rif.)      | 114,00            | 114,00           | 0,00            | 0,14          | 0,14                   | ±1,1               |

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27435-A**  
 Certificate of Calibration LAT 163 27435-A

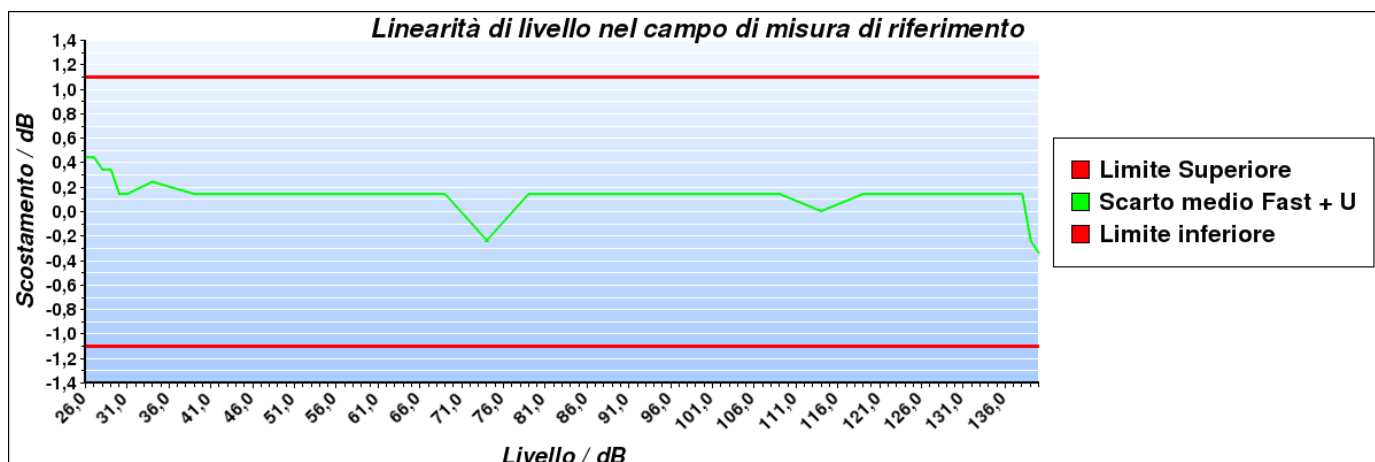
**9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento**

**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 114,0 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 | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB | Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------|---------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| 114,0               | 0,14          | Riferimento     | --                     | ±1,1               | 84,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 119,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 79,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 124,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 74,0                | 0,14          | -0,10           | -0,24                  | ±1,1               |
| 129,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 69,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 134,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 64,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 135,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 59,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 136,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 54,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 137,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 49,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 138,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 44,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 139,0               | 0,14          | -0,10           | -0,24                  | ±1,1               | 39,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 140,0               | 0,14          | -0,20           | -0,34                  | ±1,1               | 34,0                | 0,14          | 0,10            | 0,24                   | ±1,1               |
| 114,0               | 0,14          | Riferimento     | --                     | ±1,1               | 31,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 109,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 30,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               |
| 104,0               | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 29,0                | 0,14          | 0,20            | 0,34                   | ±1,1               |
| 99,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 28,0                | 0,14          | 0,20            | 0,34                   | ±1,1               |
| 94,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 27,0                | 0,14          | 0,30            | 0,44                   | ±1,1               |
| 89,0                | 0,14          | 0,00            | 0,14                   | ±1,1               | 26,0                | 0,14          | 0,30            | 0,44                   | ±1,1               |



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27435-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27435-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 136,0 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 | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| Fast                      | 200             | 135,00            | 134,90           | -0,10           | 0,14          | -0,24                  | ±0,8               |
| Slow                      | 200             | 128,60            | 128,40           | -0,20           | 0,14          | -0,34                  | ±0,8               |
| SEL                       | 200             | 129,00            | 129,00           | 0,00            | 0,14          | 0,14                   | ±0,8               |
| Fast                      | 2               | 118,00            | 117,80           | -0,20           | 0,14          | -0,34                  | +1,3/-1,8          |
| Slow                      | 2               | 109,00            | 108,80           | -0,20           | 0,14          | -0,34                  | +1,3/-3,3          |
| SEL                       | 2               | 109,00            | 108,90           | -0,10           | 0,14          | -0,24                  | +1,3/-1,8          |
| Fast                      | 0,25            | 109,00            | 108,50           | -0,50           | 0,14          | -0,64                  | +1,3/-3,3          |
| SEL                       | 0,25            | 100,00            | 99,80            | -0,20           | 0,14          | -0,34                  | +1,3/-3,3          |

## 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 | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|------------------|---------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 1 ciclo 8 kHz    | 135,00                    | 138,40            | 137,50           | -0,90           | 0,16          | -1,06                  | ±2,4               |
| ½ ciclo 500 Hz + | 135,00                    | 137,40            | 137,10           | -0,30           | 0,16          | -0,46                  | ±1,4               |
| ½ ciclo 500 Hz - | 135,00                    | 137,40            | 137,10           | -0,30           | 0,16          | -0,46                  | ±1,4               |

## 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 | Differenza + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|
| 140,0                     | 139,1               | 139,0               | 0,1           | 0,14          | 0,24                       | ±1,8               |

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27436-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27436-A

- data di emissione  
date of issue 2022-06-01  
- cliente  
customer VITALE ARCH. ALESSANDRA  
2900 - MONZA (MB)  
- destinatario  
receiver VITALE ARCH. ALESSANDRA  
2900 - MONZA (MB)

Si riferisce a

Referring to

- oggetto  
item Filtri 1/3  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 831  
- matricola  
serial number 3513  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2022-06-01  
- data delle misure  
date of measurements 2022-06-01  
- 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 27436-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27436-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   | 831     | 3513      |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831  | 26167     |
| 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. PR6 Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.

Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.

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 | A0C1015246F5 | 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         | 25,0                    | 25,0                   |
| Umidità / %      | 50,0           | da 30,0 a 70,0         | 47,1                    | 47,1                   |
| Pressione / hPa  | 1013,3         | da 800,0 a 1050,0      | 994,2                   | 994,2                  |

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 27436-A  
Certificate of Calibration LAT 163 27436-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<br>(20 - 140) dB | 250 Hz<br>31,5 Hz - 16 kHz                  | 0,1 dB<br>0,1 - 1,2 dB (*)           |
|                                         | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava<br>Verifica filtri a bande di ottava |                         | 20 Hz < fc < 20 kHz<br>31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*)<br>0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore<br>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 27436-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 27436-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. Modalità e condizioni di misura

**Descrizione:** Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

| Impostazioni                |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Frequenza di campionamento  | 51,20 kHz       |
| Sistema di calcolo          | base dieci      |
| Attenuazione di riferimento | non specificata |

## 3. Attenuazione relativa

**Descrizione:** La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

| Frequenza normalizzata f/fm | Attenuazioni rilevate dB |                 |                  |                  |                   | Limiti Classe 1 dB | Incertezza dB |
|-----------------------------|--------------------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|---------------|
|                             | Filtro a 20 Hz           | Filtro a 200 Hz | Filtro a 1600 Hz | Filtro a 6300 Hz | Filtro a 20000 Hz |                    |               |
| 0,18546                     | >90,00                   | >80,00          | >80,00           | >80,00           | >80,00            | +70/+∞             | 2,00          |
| 0,32748                     | >80,00                   | >80,00          | >80,00           | >80,00           | >80,00            | +61/+∞             | 1,50          |
| 0,53143                     | >80,00                   | >80,00          | >80,00           | >80,00           | >80,00            | +42/+∞             | 1,00          |
| 0,77257                     | 76,40                    | 76,40           | 76,00            | 76,30            | 75,80             | +17,5/+∞           | 0,50          |
| 0,89125                     | 3,00                     | 3,00            | 3,00             | 3,00             | 2,90              | +2,0/+5,0          | 0,21          |
| 0,91958                     | 0,50                     | 0,40            | 0,40             | 0,40             | 0,40              | -0,3/+1,3          | 0,16          |
| 0,94719                     | -0,00                    | -0,00           | 0,10             | -0,00            | -0,00             | -0,3/+0,6          | 0,14          |
| 0,97402                     | -0,00                    | -0,00           | -0,00            | -0,00            | -0,00             | -0,3/+0,4          | 0,14          |
| 1,00000                     | -0,00                    | -0,00           | -0,00            | -0,00            | -0,00             | -0,3/+0,3          | 0,14          |
| 1,02667                     | -0,00                    | -0,00           | -0,00            | -0,00            | -0,00             | -0,3/+0,4          | 0,14          |
| 1,05575                     | -0,00                    | -0,00           | -0,00            | -0,00            | -0,00             | -0,3/+0,6          | 0,14          |
| 1,08746                     | 0,20                     | 0,20            | 0,20             | 0,20             | 0,50              | -0,3/+1,3          | 0,16          |
| 1,12202                     | 3,00                     | 3,00            | 3,00             | 3,00             | 3,50              | +2,0/+5,0          | 0,21          |
| 1,29437                     | >90,00                   | >90,00          | >90,00           | >90,00           | >80,00            | +17,5/+∞           | 0,50          |
| 1,88173                     | >90,00                   | >90,00          | >90,00           | >90,00           | >80,00            | +42,0/+∞           | 1,00          |
| 3,05365                     | >90,00                   | >90,00          | >90,00           | >90,00           | >90,00            | +61/+∞             | 1,50          |
| 5,39195                     | >90,00                   | >90,00          | >90,00           | >90,00           | >80,00            | +70/+∞             | 2,00          |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27436-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27436-A

#### 4. Campo di funzionamento lineare

**Descrizione:** La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

| Filtro a 20 Hz         |              | Filtro a 1600 Hz       |              | Filtro a 20000 Hz      |              | Limiti<br>Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------------------|------------------|
| Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB | Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB | Livello<br>Nominale dB | Scarto<br>dB |                          |                  |
| 139,0                  | 0,00         | 139,0                  | 0,00         | 139,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 138,0                  | 0,00         | 138,0                  | 0,00         | 138,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 137,0                  | 0,00         | 137,0                  | 0,00         | 137,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 136,0                  | 0,00         | 136,0                  | 0,00         | 136,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 135,0                  | 0,00         | 135,0                  | 0,00         | 135,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 134,0                  | 0,00         | 134,0                  | 0,00         | 134,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 129,0                  | 0,00         | 129,0                  | 0,00         | 129,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 124,0                  | 0,00         | 124,0                  | 0,00         | 124,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 119,0                  | 0,00         | 119,0                  | 0,00         | 119,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 114,0                  | 0,00         | 114,0                  | 0,00         | 114,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 109,0                  | 0,00         | 109,0                  | 0,00         | 109,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 104,0                  | 0,00         | 104,0                  | 0,00         | 104,0                  | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 99,0                   | 0,00         | 99,0                   | 0,00         | 99,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 94,0                   | 0,00         | 94,0                   | 0,00         | 94,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 93,0                   | 0,00         | 93,0                   | 0,00         | 93,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 92,0                   | 0,00         | 92,0                   | 0,00         | 92,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 91,0                   | 0,00         | 91,0                   | 0,00         | 91,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 90,0                   | 0,00         | 90,0                   | 0,00         | 90,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |
| 89,0                   | 0,00         | 89,0                   | 0,00         | 89,0                   | 0,00         | ±0,4                     | 0,14             |

#### 5. Filtri anti-ribaltamento

**Descrizione:** La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

| Frequenza nominale<br>filtro<br>Hz | Frequenza esatta<br>filtro<br>Hz | Frequenza generata<br>Hz | Attenuazione<br>rilevata<br>dB | Attenuazione<br>minima Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 20                                 | 19,95                            | 51180,05                 | >80,00                         | 70,0                                  | 0,14             |
| 1600                               | 1584,89                          | 49615,11                 | >80,00                         | 70,0                                  | 0,14             |
| 6300                               | 6309,57                          | 44890,43                 | 71,80                          | 70,0                                  | 0,14             |

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 27436-A  
 Certificate of Calibration LAT 163 27436-A

## 6. Somma dei segnali d'uscita

| Frequenza nominale filtro<br>Hz | Frequenza esatta filtro<br>Hz | Frequenza generata<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 200                             | 199,53                        | 199,53                   | 0,00         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 177,83                   | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 223,87                   | 0,06         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 1600                            | 1584,89                       | 1584,89                  | 0,00         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 1600                            | 1584,89                       | 1412,54                  | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 1600                            | 1584,89                       | 1778,28                  | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 6309,57                  | -0,10        | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 5623,41                  | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 7079,47                  | 0,01         | +1,0/-2,0             | 0,14             |

## 7. Funzionamento in tempo reale

**Descrizione:** I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

| Frequenza nominale filtro<br>Hz | Frequenza esatta filtro<br>Hz | Scarto<br>dB | Limiti Classe 1<br>dB | Incertezza<br>dB |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 20                              | 19,95                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 25                              | 25,12                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 31,5                            | 31,62                         | 0,10         | ±0,3                  | 0,14             |
| 40                              | 39,81                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 50                              | 50,12                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 63                              | 63,10                         | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 80                              | 79,43                         | 0,10         | ±0,3                  | 0,14             |
| 100                             | 100,00                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 125                             | 125,89                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 160                             | 158,49                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 200                             | 199,53                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 250                             | 251,19                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 315                             | 316,23                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 400                             | 398,11                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 500                             | 501,19                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 630                             | 630,96                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 800                             | 794,33                        | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1000                            | 1000,00                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1250                            | 1258,93                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 1600                            | 1584,89                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 2000                            | 1995,26                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 2500                            | 2511,89                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 3150                            | 3162,28                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 4000                            | 3981,07                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 5000                            | 5011,87                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 6300                            | 6309,57                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 8000                            | 7943,28                       | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 10000                           | 10000,00                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 12500                           | 12589,25                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 16000                           | 15848,93                      | 0,00         | ±0,3                  | 0,14             |
| 20000                           | 19952,62                      | -0,10        | ±0,3                  | 0,14             |

## Autocertificazione

**Marzia Graziano ENTECA n° 4685**

---

La sottoscritta **Marzia Graziano**

Nata a Verbania Prov. VB il 03/03/1970

Codice Fiscale: GRZMRZ70C43L746Y

Residente in Via Moncalvo n. 4/22 - 20146 Milano (MI)

### DICHIARA

di essere di nazionalità italiana; di essere in possesso del titolo di studio: Laurea in architettura indirizzo Urbanistica (conseguito in data 25/3/1996 presso il Politecnico di Milano) ed abilitata all'esercitazione della professione con l'esame di stato dell'aprile 1998 presso il Politecnico di Milano;

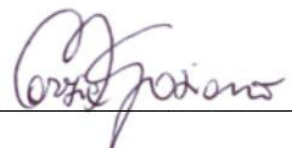
di essere Socio Specialista Assoacustici - Associazione Specialisti Acustica-Vibrazioni - Elettroacustica con **n. 530 dal 6/12/2019**

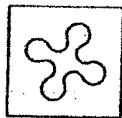
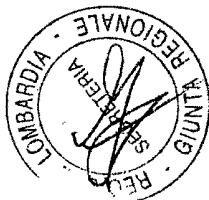
di essere stata riconosciuta Tecnico Competente in Acustica dalla Regione Piemonte con **Determinazione Dirigenziale n. 438 del 23/10/2003**

di essere iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica **ENTECA n° 4685 dal 10/12/2018**

[https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici\\_viewlist.php](https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewlist.php)

Firma \_\_\_\_\_





**Regione Lombardia**

Giunta Regionale  
Direzione Generale Tutela Ambientale

SI RILASCIAMO 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 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 presidenza  
 Milano, li 13/3/99  
 L. N. 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 q.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 RILASCIATA 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

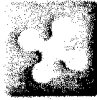
VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95.



L'atto si compone di \_\_\_\_\_ pagine  
di cui \_\_\_\_\_ pagine di allegati,  
datte integrante

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