

Milano, li 2 Aprile 2024
Prot.: ALNG-0063/24

Spett.li **Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza
Energistica - Direzione generale valutazioni
ambientali
Divisione V – Procedura di Valutazione VIA e
VAS
VA@PEC.mite.gov.it**

**Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto
Ambientale VIA e VAS
ctva@pec.minambiente.it**

e, p.c.:

Comune di Cavarzere
comune@pec.comune.cavarzere.ve.it

Comune di Porto Viro
comune.portoviro@cert.legalmail.it

ARPAV
protocollo@pec.arpav.it

Direzione Turismo
U.O. Strategia Regionale della Biodiversità e dei
Parchi
Direzione Ambiente e Transizione Ecologica
Direzione Infrastrutture e Trasporti
Direzione Industria Artigianato Commercio e
Servizi e Internalizzazione delle Imprese
Direzione Agroambiente, Programmazione e
Gestione Ittica e Faunistica Venatoria

Oggetto: [ID 10165] Terminale di rigassificazione GNL Adriatico S.r.l.: “Terminale di Porto Viro – Incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno”. Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza statale, ai sensi dell’art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (codice progetto SM 3/23)– Trasmissione delle risultanze della seduta del Comitato Tecnico regionale V.I.A. del 17/01/2024 - Riscontro

Facendo seguito alle richieste di chiarimenti e approfondimenti pervenute con la comunicazione in oggetto (n. prot. 30969 del 19/1/2024), si trasmette in allegato la seguente documentazione:



- Documento di risposta alle richieste di chiarimenti della Regione Veneto e alle osservazioni del pubblico pervenute nell'ambito della verifica di Assoggettabilità VIA ID 10615 MASE (Allegato 1)
- Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615 MASE - Valutazione dei livelli di rumore subacqueo presso il Terminale GNL Adriatico in diverse condizioni operative, gennaio/febbraio 2024 (Allegato 2)
- Verifica di Assoggettabilità VIA ID 10615 MASE – Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (Allegato 3)
- Relazione Tecnica - Indagine inquinamento luminoso (allegato 4)

Restando a disposizione per qualsiasi chiarimento che dovesse rendersi necessario, si porgono distinti saluti.

per Terminale GNL Adriatico S.r.l.

Alfredo Balena

DocuSigned by:

Alfredo Balena

F01F839441234B2...

SSHE & Regulatory Manager

Allegati:

1. Documento di risposta alle richieste di chiarimenti della Regione Veneto e alle osservazioni del pubblico pervenute nell'ambito della verifica di assoggettabilità VIA ID 10615 MASE - File pdf 2024_03_OUT_0063_REG_ATT1
2. Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615 MASE - Valutazione dei livelli di rumore subacqueo presso il Terminale GNL Adriatico in diverse condizioni operative, gennaio/febbraio 2024 - File pdf 2024_03_OUT_0063_REG_ATT2
3. Verifica di Assoggettabilità VIA ID 10615 MASE – Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere - File pdf 2024_03_OUT_0063_REG_ATT3
4. Relazione Tecnica - Indagine inquinamento luminoso - File pdf 2024_03_OUT_0063_REG_ATT4



Documento di risposta alle richieste di chiarimenti della Regione Veneto e alle osservazioni del pubblico pervenute nell'ambito della verifica di Assoggettabilità
VIA ID 10615 MASE

“Terminale di Porto Viro - Incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità non costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno”

| Rev. No. | Data | Descrizione | Terminale GNL Adriatico | |
|--|------------|------------------|---|-------------------------|
| 0 | 28/03/2024 | Emesso per l'uso | Preparato E. Volpato, A. Sailis | Approvato M. Scabbia |
| SHELTER s.r.l. Sede legale: Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) Tel. +39-02-49476764 Sede locale: Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) Tel. +39-0831-1793226 Website: www.shelter-srl.com/ Email: info@shelter-srl.com Pec: pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 C.F./P.IVA 07110670960 Capitale Sociale: Euro 40.000,00 int. vers. | | |  UNI EN ISO 9001:2015  UNI EN ISO 14001:2015  UNI EN ISO 45001:2018 | |



| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

| Cronologia revisioni | | | |
|----------------------|------------|---------------------------------|--------------------|
| Rev. No. | Data | Descrizione | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 0 | 28/03/2024 | Emesso per l'uso | |
| Descrizione | | Terminale GNL Adriatico | |
| Emesso per l'uso | | Preparato | Revisionato |
| | | Elena Volpato Alessia Sallis | Federico Zambra |
| | | Approvato | Marco Scabbia |

Elena Volpato Alessia Sallis Federico Zambra Marco Scabbia

SHELTER S.R.L.
Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C.F./P. IVA 07110970960

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

INDICE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 5 |
| 2 | RICHIESTA INTEGRAZIONI DELLA DOCUMENTAZIONE DA PARTE DELLA REGIONE VENETO | 6 |
| 2.1 | OSSERVAZIONE N.1 - INTERAZIONI CON LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE DEL SETTORE DELLA PESCA PROFESSIONALE | 6 |
| 2.2 | OSSERVAZIONE N.2 – BIODIVERSITÀ | 15 |
| 2.3 | OSSERVAZIONE N.3 – RUMORE | 20 |
| 2.4 | OSSERVAZIONE N.4 – INQUINAMENTO LUMINOSO | 23 |
| 2.5 | OSSERVAZIONE N.5 – COERENZA PROGRAMMATICA | 24 |
| 3 | RICHIESTA INTEGRAZIONI DELLA DOCUMENTAZIONE DA PARTE DEL PARCO REGIONALE VENETO DEL DELTA DEL PO | 28 |
| 3.1 | OSSERVAZIONE N.6 – VALUTAZIONE DELL'INTERAZIONE CON I SIC MARINI IT3270025 E IT4060018 E SULLE SPECIE <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i> E <i>CARETTA CARETTA</i> | 28 |
| 3.2 | OSSERVAZIONE N.7 – IMPATTI CUMULATIVI SULL'AREA | 34 |
| 3.3 | OSSERVAZIONE N.8 – CLIMA ACUSTICO LOCALE | 35 |
| 3.4 | OSSERVAZIONE N.10 – AGGIORNAMENTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO CON UN AMPLIAMENTO DELL'AREA OGGETTO DI ANALISI CHE INTERESSI ANCHE I SIC MARINI IT3270025 E IT4060018 | 40 |
| 3.5 | OSSERVAZIONE N.11 – VALUTAZIONE DI UNA POSSIBILE TRASFORMAZIONE DELL'IMPIANTO, CON LA REALIZZAZIONE DEL CIRCUITO CHIUSO DELLE ACQUE MARINE | 41 |
| 4 | MASCHERAMENTO DELLA NUOVA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA PRESSO LA STAZIONE DI MISURA ONSHORE | 42 |
| 5 | BIBLIOGRAFIA | 43 |
| | ALLEGATI | 46 |

INDICE ALLEGATI

Allegato A Spiaggiamenti cetacei Regione Veneto_(periodo: 1987-2023)

Allegato B Spiaggiamenti cetacei Regione Emilia-Romagna (periodo: 1987-2023)

Allegato C Relazione Tecnica

Valutazione dei livelli di rumore subacqueo presso il Terminale GNL Adriatico in diverse condizioni operative, gennaio/febbraio 2024

Allegato D Relazione Tecnica

Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE)

Allegato E Relazione Tecnica

Indagine Inquinamento Luminoso

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 2-1 Rotte metaniere (in alto a sx), rotte pescherecci (in alto a dx) e confronto tra i due (in basso)... | 14 |
| Figura 2-2: Aree di Cantierizzazione Stazione di Cavarzere..... | 25 |
| Figura 2-3: visione d'insieme da documentazione progettuale preliminare degli interventi previsti..... | 26 |
| Figura 2-4: layout di progetto georeferenziato e inserito sulla Tavola 1.23, variante 4 al Piano degli Interventi del Comune di Cavarzere (ottobre 2016). In rosso l'area designata per la cabina elettrica..... | 27 |
| Figura 3-1: Mappa di distribuzione spaziale di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms,ur}$ [dB re 1 μ Pa] per la Fase 1, con un valore a sorgente ($L_{s,ur}$) di 180.5 dB re 1 μ Pa·m utilizzando la perdita di trasmissione (Transmission Loss, TL) ottenuta da modello RAMsGeo (report SHELTER 2024)..... | 32 |
| Figura 3-2 Confronto tra rotte metaniere e SIC (indicati in arancione) nell'area interessata..... | 33 |
| Figura 4-1: Rappresentazione della sottostazione elettrica in progetto ("Electric Building" nel layout) presso la Stazione di Misura di proprietà Alng, in evidenza la futura fascia boscata in verde..... | 42 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|--|----|
| Tabella 2-1: Confronto del numero delle navi commerciali da fonte ISTAT (SIA 2004, 2019, 2020,2021 e 2022) | 8 |
| Tabella 2-2: Confronto scenari del progetto attualmente autorizzato e attuato a 9,6 miliardi di Sm ³ /anno e lo scenario futuro..... | 8 |
| Tabella 2-3: volumi complessivi di acqua scaricata nell'ultimo triennio | 10 |
| Tabella 2-4: Stima delle distanze massime (m) dalle sorgenti in cui si raggiunge la soglia di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ relativa al disturbo comportamentale per le specie target in fase di movimentazione e scarica della metaniera..... | 18 |
| Tabella 2-5 Limiti di accettabilità di pressione sonora equivalente per le sorgenti fisse (DPCM 01/03/1991) | 20 |
| Tabella 2-6 Verifica dei limiti di immissione, periodo diurno..... | 21 |
| Tabella 2-7 Verifica dei limiti di immissione, periodo notturno..... | 22 |
| Tabella 2-8: Verifica dei limiti di emissione, periodo diurno..... | 22 |
| Tabella 2-9: Verifica dei limiti di emissione, periodo notturno | 22 |
| Tabella 3-1 Abbondanze % delle specie spiaggiate sulle coste di Veneto ed Emilia-Romagna (periodo: 1987-2023)..... | 38 |
| Tabella 3-2 risultati dei report Cre.Di.Ma. relativi alle cause di morte associate alle carcasse di cetacei trovate spiaggiate a livello nazionale (2017-2022)..... | 38 |

1 INTRODUZIONE

Il presente documento è stato redatto al fine di rispondere alla richiesta di chiarimenti pervenuta nell'ambito della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (codificazione MAES ID 10615) per il progetto proposto dalla società Terminale GNL Adriatico Srl (di seguito, "il Terminale" o "la Società") denominato "Incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità addizionale non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno" a seguito della:

- pubblicazione ufficiale dello Studio Preliminare Ambientale (SPA) effettuata in data 29 novembre 2023;
- trasmissione volontaria delle osservazioni in merito alla documentazione depositata di cui sopra, in data 29/12/2023, da parte del Parco Regionale del Delta Po Veneto, doc. MASE-2023-0214237. Su tali osservazioni il proponente ha espresso la propria posizione con le controdeduzioni archiviate con protocollo MASE-2024-0008266 (comunicazione n. prot. ALNG-0012/2024 del 16/01/2024), trasmesse agli enti in vista della seduta convocata dal Comitato Tecnico Regionale VIA per il 17/01/2024;
- pubblicazione sul portale ministeriale VIA-VAS della Richiesta Integrazioni della documentazione da parte della Regione Veneto, in data 31/01/2024.

Per ciascuna delle richieste di integrazione pervenute, ai fini dell'immediata comprensione dei relativi contenuti del testo, è stato riportato per intero ed in corsivo il testo delle medesime, comprensive delle premesse e delle relative considerazioni. Lo stesso testo è stato quindi scomposto in corrispondenza delle specifiche tematiche sollevate ai fini dell'inserimento delle puntuali controdeduzioni da parte del proponente.

Il documento è pertanto strutturato in capitoli dedicati ad ogni singola osservazione, a loro volta suddivisi in paragrafi dedicati alle relative specifiche tematiche.

2 Richiesta integrazioni della documentazione da parte della Regione Veneto

La richiesta di chiarimenti e approfondimenti della documentazione, pervenuta dal Comitato Tecnico della Regione Veneto fa riferimento alle seguenti tematiche: interazioni con le attività produttive del settore della pesca professionale, biodiversità, rumore, inquinamento luminoso e coerenza programmatica.

2.1 Osservazione n.1 - Interazioni con le attività produttive del settore della pesca professionale

Testo dell'osservazione:

"Si segnalano i seguenti aspetti:

- l'aumento del traffico navale in prossimità del terminal per le operazioni di approvvigionamento della materia prima, comporterà anche l'intensificazione del traffico marittimo, fattore che può generare conflitti con le attività operanti nello stesso ambito marittimo, con particolare riferimento alle imbarcazioni autorizzate all'esercizio della pesca professionale;

- A pag. 41 dello SPA, il proponente asserisce che non si prevedono variazioni dei flussi idrici allo scarico finale, considerando una portata complessiva prelevata e scaricata pari a 29.000 m³/h. Si chiede di chiarire se tale valore corrisponda al valore di portata di scarico autorizzato o effettivo. Si chiede, inoltre, di chiarire se si prevede un aumento dello scarico rispetto al valore effettivo attuale o rispetto al valore autorizzato e, nel caso in cui si preveda un aumento dello scarico delle acque, si chiede di valutare se tale variazione comporterà un incremento del cloro attivo e un incremento dello scambio termico nelle acque marittime e i possibili effetti sulle biocenosi marine e possibili ricadute sulla produttività primaria delle aree circostanti;

- nella relazione presentata non risultano riportate valutazioni adeguate sui possibili impatti che il terminale risulta avere sulla fauna ittica e conseguentemente anche sulle attività di pesca che operano nell'area circostante il Terminale;

- al paragrafo 4.6 "Rumore e vibrazione" al punto 4.6.1 "Terminale" sono stati citati degli studi sull'inquinamento acustico. Il primo effettuato da ISPRA in collaborazione con ARPAV nel primo quinquennio di esercizio del Terminale, il secondo condotto da ARPAV nel settembre 2011, per valutare i livelli di pressione sonora indotti dall'esercizio del Terminale secondo quanto previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991 e dalla Legge Quadro No. 477/1995. Tali valutazioni, tuttavia, non hanno riguardato le vibrazioni in ambiente acquatico che, dalla letteratura scientifica, risultano potenzialmente avere un significativo effetto sulla fauna ittica dell'area interessata. A tal riguardo si precisa, inoltre, che non sono riportati dati successivi all'aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL avvenuto tra l'anno 2021 e 2022.

Il Terminale LNG è inserito in un contesto ambientale assai delicato ed in cui insistono altre attività economiche, quali le attività di pesca ed acquacoltura che associano decine di imprese locali, che dal mare traggono il proprio reddito, sottostando a rigide normative comunitarie e nazionali. In particolare, le imbarcazioni da pesca che operano più frequentemente nella zona interessata dal Terminale sono i motopescherecci che utilizzano reti trainate (strascico e volanti) provenienti dai porti di Chioggia (n. 104 motopescherecci) e di Porto Tolle (n. 44 motopescherecci).

Su tale base si richiede un'analisi dettagliata degli impatti su tutti i mestieri di pesca presenti nell'area interessata e l'elaborazione con successiva attuazione di un Piano Operativo specifico di Ricomposizione Ambientale e Produttiva che consideri gli effetti su tutte le attività di pesca ed acquacoltura che gravitano nell'orbita delle operazioni di esercizio del Terminal LNG."

Risposta del proponente:

Sui possibili impatti dovuti all'intensificazione del traffico navale per l'approvvigionamento di GNL, indotto dall'aumento di capacità produttiva del Terminale, si circoscrivono e aggiornano alcune informazioni a riguardo. Già nello SPA sono stati riportati i dati relativi al traffico di navi commerciali dichiarati dalle Autorità Portuali di Venezia e di Trieste nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del 2004, le considerazioni statistiche pubblicate dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale e le elaborazioni ISTAT ricavate per il triennio 2019-2021. Tali informazioni hanno consentito di contestualizzare la stima attuale di intensificazione del traffico di metaniere nel quadro dei movimenti registrati nei porti delle Regioni Friuli-Venezia Giulia e Veneto.

Nel corso di febbraio 2024, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale ha reso disponibili le statistiche relative ai traffici marittimi per l'intero anno 2023¹. Il porto di Venezia ha registrato nel 2023 un aumento rispetto all'anno precedente del traffico dei prodotti siderurgici (2.162.210 tonnellate totali con un aumento del 35%), dei traghetti Ro/Ro (2.273.494 tonnellate totali con un aumento del 13%) e delle rinfuse solide (1.682.348 tonnellate totali con un aumento del 18.1%, guidato dal settore cementifero). Nonostante questo, mettendo a confronto le tonnellate totali di merci movimentate nel 2022 per il porto di Venezia con i nuovi dati disponibili dall'Autorità di Sistema Portuale, essi mostrano una diminuzione nel biennio 2022-23 pari al 5,4%. Per quanto riguarda il totale delle merci movimentate presso il Porto di Chioggia, nel 2023 non si rilevano variazioni rispetto all'anno precedente

Rispetto alla tabella 4.31 presente nello SPA, i dati ISTAT sul trasporto marittimo commerciale sono stati aggiornati all'anno 2022, ora disponibili e pubblicati sul portale ufficiale ISTAT (si veda Tabella 2-1 - Fonte sito Web: <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=25765>). La rilevazione fornisce statistiche relative al trasporto di merci e di passeggeri effettuato a fini commerciali. Il numero di navi registrate nel 2022 in

¹ <https://www.port.venice.it/statistiche/dati-statistici-sui-traffici-2023/>

arrivo nell'area dell'Adriatico settentrionale, inteso come somma delle Regioni Veneto e Friuli-Venezia Giulia, non mostra variazioni sostanziali sull'andamento del traffico navale rispetto al 2020 e al 2021.

Tabella 2-1: Confronto del numero delle navi commerciali da fonte ISTAT (SIA 2004, 2019, 2020, 2021 e 2022)

| Traffici Commerciali | Dato SIA del 2004 (navi/anno) | Anno 2019 (navi/anno) | Anno 2020 (navi/anno) | Anno 2021 (navi/anno) | Anno 2022 (navi/anno) |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Numero | 15.000 | 8.200² | 5.899³ | 5.919⁴ | 5.904⁵ |

All'interno dello SPA viene infine calcolata la differenza tra il numero massimo previsto di navi all'anno in base all'attuale capacità produttiva autorizzata, ed il numero di navi relativo allo scenario futuro connesso al Progetto di Aumento di Capacità Massima di Rigassificazione (Vedi Tabella 2-2-2). Il numero di navi impegnate nella gestione dell'operatività base del Terminale (trasporto del personale, approvvigionamento, scarico dei rifiuti ecc.) non varierà con l'implementazione dello scenario futuro. Pertanto, la differenza tra lo scenario attuale e quello futuro consiste nella variazione del numero teorico massimo di navi che scaricano GNL presso il Terminale, secondo gli scenari descritti nello SPA (Capitolo 2.3.1).

Tabella 2-2: Confronto scenari del progetto attualmente autorizzato e attuato a 9,6 miliardi di Sm³/anno e lo scenario futuro

| Scenario | N. massimo Navi/anno |
|---|----------------------|
| Scenario Attualmente Autorizzato (9,6 Miliardi) | 110 |
| Scenario Futuro (10,4 Miliardi) | 120 |

Il complessivo volume di traffico massimo associato alle navi metaniere nello scenario autorizzato attuale corrisponde a meno del 2% del totale del triennio 2019-2021. Considerando la differenza annuale pari a 10 transiti/anno tra i due scenari proposti, è stata poi calcolata la % di aumento del traffico navale potenzialmente indotto dal progetto di incremento della capacità massima di rigassificazione costante da

² Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (3.637 unità) e della Regione Veneto (4.563 unità)

³ Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (3.158 unità) e della Regione Veneto (2.741 unità)

⁴ Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (2.859 unità) e della Regione Veneto (3.060 unità)

⁵ Sommatoria del numero di arrivi di navi della Regione Friuli-Venezia-Giulia (2692 unità) e della Regione Veneto (3.212 unità)

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ /anno e della capacità non costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ /anno rispetto all'attuale traffico navale registrato nella Regione Veneto unitamente a quello della Regione Friuli-Venezia Giulia, corrispondente allo 0,17% del totale annuale di navi in arrivo nei porti del nord Adriatico. In considerazione di quanto sopra riportato, non si ritiene che l'aumento di capacità massima a 10,4 mld totali di Sm³/anno possa avere effetti negativi sulle attività operanti nello stesso ambito marittimo, in ragione di un possibile aumento di navi in arrivo inferiore allo 0,2% del volume di traffico registrato negli ultimi tre anni disponibili.

Per quanto riguarda il secondo punto dell'osservazione, si sottolinea che i dati indicati sullo SPA corrispondono al valore massimo di portata di scarico autorizzata, e non al valore effettivo. Si richiama a tal proposito il capitolo 2.2.1 dello SPA, dove si specifica che la portata oraria massima di acqua di mare scaricata pari a 29.000 m³/h è determinata dall'utilizzo contemporaneo di tutte le 4 pompe che pescano nel bacino di raccolta dell'acqua dei quattro vaporizzatori ad acqua di mare (Open Rack Vaporizers –ORV). Ciascuna pompa è caratterizzata da una portata di progetto pari a 7,250 m³/h. La principale differenza relativa allo scarico di acqua di mare tra il regime operativo del periodo 2010-2021 ed il regime operativo introdotto dal 2022 per poter conseguire l'aumento di capacità di rigassificazione massima attualmente autorizzata (9,6 mld Sm³/anno) ha riguardato l'aumento della portata media oraria complessiva dello scarico a mare, da valori prossimi a 20.000 m³/h a 25-26.000 m³/h.

Con l'aumento della capacità massima di rigassificazione a 10,4 mld complessivi, non si prevedono ulteriori aumenti del valore di portata oraria scaricata, corrispondente alla somma della capacità di ogni singolo ORV, che non subirà modifiche rispetto allo scenario autorizzato ad oggi. Non è da escludere un incremento del volume annuale complessivo dell'acqua scaricata in futuro rispetto ai volumi di acqua scaricata nel corso degli ultimi anni, in ragione dell'utilizzo di 4 ORV in contemporanea per più tempo durante l'anno. Il volume annuale sarà comunque inferiore a quanto già oggi autorizzato dall'Autorità Competente. L'effettivo utilizzo sarà comunque correlato a logiche di mercato non attualmente prevedibili, e a contingenze operative quali ad esempio fermate impianto straordinarie, interventi di manutenzione e altre condizioni che possono determinare una contrazione della produttività.

A titolo di confronto, vengono riassunti in Tabella 2-3 i volumi di acqua totali scaricati registrati negli anni 2021 (ultimo anno intero con capacità produttiva massima autorizzata a 8 mld/Sm³), 2022 e 2023 (dati disponibili ad oggi). Rispetto al 2021, il 2022 ha segnato un aumento del 10% circa dei flussi finali in uscita allo scarico finale, considerando l'aumento di capacità autorizzata massima a 9 mld/anno, e attuata a partire dal mese di aprile 2022. Un altro ulteriore aumento del 10% circa dei flussi complessivi scaricati si è registrato nel 2023, in concomitanza dell'autorizzazione all'ulteriore aumento della capacità massima (non costante) a 9,6 mld Sm³/anno. Si ribadisce comunque che il volume annuale risulta sempre inferiore al volume autorizzato.

Tabella 2-3: volumi complessivi di acqua scaricata nell'ultimo triennio

| Parametro | Valore autorizzato alla capacità di progetto | Anno 2021 | Anno 2022 | Anno 2023 |
|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|
| Volumi totali (m³) | 254.040.000¹ | 174.847.951 | 192.069.388 | 211.512.625 |

1 - considerando la massima portata d'acqua mare ad ognuno dei 4 ORV pari a 7250 m³/h (29.000 m³/h totali) per 365 giorni

In ottemperanza alla Condizione ambientale n. 1 del Parere della Sottocommissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA/VAS n. 313 del 05 agosto 2021 (aumento della capacità produttiva autorizzata da 8 a 9 miliardi di Sm³/Anno), la Società ha condotto delle indagini puntuali sulle matrici ambientali maggiormente influenzate dalla variazione di temperatura e all'aumento di cloro attivo dovute dall'esercizio del rigassificatore, ad integrazione del "Piano di Monitoraggio Ambientale del Terminale GNL di Porto Viro (RO) per il secondo quinquennio di esercizio" (ISPRA, Ottobre 2016). L'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale di Trieste (OGS) ha svolto due campagne di monitoraggio (luglio e settembre 2022), per valutare la presenza di eventuali effetti riconducibili all'impiego prolungato di 4 ORV sulle proprietà termoaline della colonna d'acqua e sull'aumento di cloroderivati, conseguenti all'aumento della capacità di rigassificazione.

Nel corso di tali monitoraggi, gli effetti associati allo scarico delle acque di processo del Terminale sono risultati circoscritti alle stazioni meridionali prospicienti lo scarico (< 50 m di distanza a luglio e ≤ 100 m a settembre), prevalentemente determinati dal rimescolamento della colonna d'acqua operato dal flusso di massa dell'effluente. L'effetto riconoscibile è quello di un'attenuazione dei gradienti di distribuzione dei parametri idrologici lungo la porzione di colonna d'acqua tra i 12-13 m di profondità (in corrispondenza delle bocche di scarico) e la superficie, e solo nelle prossimità dell'impianto. Non sono stati evidenziati fenomeni di ipossia o anossia.

Inoltre, i valori di pH e temperatura misurati nell'acqua di mare prelevata ("Sea Water Intake") e in quella scaricata ("Sea Water Return") dal sistema di rigassificazione hanno mostrato valori comparabili. In particolare, i profili del pH hanno testimoniato che il mixing con le acque di mare determina un forte effetto di diluizione degli effluenti di processo.

Per quanto riguarda la concentrazione di alometani, anche in seguito all'incremento di capacità del rigassificatore, le concentrazioni di cloroformio, dibromoclorometano e diclorobromometano sono risultati inferiori al limite di quantificazione del metodo (0,01 µg/L) e, per il cloroformio, conseguentemente inferiori allo Standard di Qualità Ambientale (SQA = 2,5 µg/L) stabilito dal DM 56/09 e dal D. Lgs. 172/15.

Solo durante la campagna di settembre 2022, il bromoformio è risultato diffuso in un'area più ampia, compresa entro i 250 m dallo scarico. Le concentrazioni massime rilevate risultano superiori ai tipici livelli

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

di background (0,025 µg/L), ma comunque lontane dalle concentrazioni caratteristiche di siti soggetti ad apporti di reflui (clorati e non) in bacini chiusi e poco dinamici. Le concentrazioni determinate nell'ambito delle due campagne 2022 (in condizioni di capacità produttiva autorizzata massima a 9 mld Sm³/anno) si sono oltretutto attestate al di sotto dei livelli massimi rilevati durante la fase di esercizio provvisorio (0.45 µg/L) e il primo quinquennio di esercizio definitivo (0,31 µg/L) (OGS, 2024).

Anche in riferimento alla campagna di misure di settembre 2022 in condizioni di maltempo, è risultato evidente che le variazioni dei parametri ambientali (come temperatura, salinità, ossigenazione, pH) possono risultare più consistenti, in termini di valori assoluti e distribuzione orizzontale, in seguito ad eventi naturali quali il passaggio di perturbazioni meteorologiche, rispetto a quanto sia risultato attribuibile allo scarico delle acque del Terminale. Pertanto, le caratteristiche del sito (su una batimetrica di circa 30 m a circa 15 km dalla costa) e le condizioni della dinamicità del sistema (correnti e meteo) rivestono un ruolo fondamentale nella dispersione e/o degradazione dei composti cloro-derivati nell'area interessata.

In sostanza, fatta eccezione per la temperatura (solo per settembre 2022) e la salinità, riconducibili a variabili stagionali su scala regionale, le distribuzioni dei parametri acquisiti durante le due campagne svolte ai sensi della Condizione Ambientale 1 (e, pertanto, successive all'incremento di capacità) risultano sovrapponibili a quelle registrate durante il quinquennio 2017-2021 anche per le stazioni prospicienti lo scarico.

Nel futuro scenario alla massima capacità di 10,4 mld di Sm³/anno, non sono previsti a livello di processo variazioni del delta termico tra acqua in ingresso e scarico del sistema di rigassificazione tali da indurre effetti diversi nell'acqua di mare. Il processo sarà sempre gestito in conformità con l'attuale valore limite autorizzato, inteso come media annuale di -4,6 °C di differenza tra temperatura in uscita e temperatura al prelievo, senza prevedere alcuna criticità in tal senso.

Per il controllo del fouling marino (crescita di specie biologiche) nelle linee di processo, non si prevedono variazioni nelle concentrazioni di cloro registrate allo scarico in mare nella configurazione massima a 10,4 mld Sm³/anno, sempre in rispetto del VLE (Valore Limite di Emissione) autorizzato triorario pari a 0,2 mg/L, misurato in continuo. È possibile prevedere un incremento della quantità di cloro potenzialmente scaricata, (prodotto tra volume di acqua scaricata e concentrazione di cloro), solo se effettivamente correlata a maggiori flussi annuali in uscita dagli ORV. Anche in ragione di quanto sopra illustrato, non si ritiene prevedibile un impatto diverso sulla colonna d'acqua, relativamente alle proprietà chimico-fisiche dell'effluente di scarico, rispetto a quanto sinora riscontrato nelle campagne di monitoraggio condotte.

Per quanto concerne il possibile impatto sulle biocenosi, e in particolare sulla fauna ittica di interesse commerciale e sulle attività di pesca professionale, si evidenzia che l'area interessata dal progetto:

- non rientra in aree marine protette istituite ai sensi delle Leggi No. 979/1982 e No. 394/1991, di prossima istituzione o di reperimento;

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

- non ricade in zona marina protetta per il ripopolamento (di cui alla Legge No. 41 del 17 febbraio 1982);
- non rientra in zone di tutela biologica marina ai sensi della Legge 963/1965.

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Terminale e della Condotta vengono svolte indagini sui popolamenti ittici, bioaccumulo e biomarkers in specie di interesse per la pesca. In accordo a quanto stabilito dal PMA per la fase di esercizio definitivo del Terminale, sono state condotte campagne di pesca su macro- e micro- scala.

Le indagini su macroscale hanno sinora evidenziato un'elevata varietà di specie appartenenti al gruppo degli Osteitti, e il gruppo dei Bivalvi è risultato il più abbondante (per numerosità e biomassa). È stata evidenziata anche una certa differenza tra i vari transetti posti intorno al Terminale, in termini di resa numerica e di peso e in termini di diversità specifica, ma non è possibile sinora identificare un gradiente di abbondanza anno dopo anno rispetto alla vicinanza dal Terminale. Ad ogni modo, nell'area del Terminale, le specie di interesse per la pesca, prelevate con i "rapidi" come attrezzo da traino, riescono spesso ad esprimere abbondanze, biomasse e taglie maggiori rispetto a siti di controllo, e tali caratteristiche si riscontrano generalmente in popolazioni animali non sottoposte a prelievi o a stress da pesca.

Anche per le campagne di pesca a microscala nei pressi del Terminale e della barriera artificiale è stata riscontrata una maggiore ricchezza di specie e maggiori abbondanze (numerica e di biomassa) rispetto al sito di controllo, suggerendo che l'area del Terminale può avere un "effetto rifugio" per la fauna ittica, specialmente per gli stadi giovanili di alcune specie come *Squalus acanthias*.

Per come meglio descritto al presente paragrafo 2.2 (a cui si fa rimando) dedicato alla biodiversità, gli effetti comportamentali sulla fauna ittica sono stati determinati in base all'aggiornamento delle misurazioni bioacustiche condotte nelle campagne di monitoraggio del 30 gennaio e 4 febbraio 2024. In sostanza, per i livelli di sensibilità delle specie ittiche, gli effetti comportamentali sono attesi in un intorno di 100 m o meno dalla sorgente sonora determinata dalla metaniera in fase di manovra e scarico (lo scenario peggiore dal punto di vista del rumore sottomarino).

Risulta quindi escludibile un impatto negativo del Terminale a seguito dell'ulteriore aumento di capacità produttiva sulla fauna ittica locale di interesse per la pesca e sull'attività di pesca professionale stessa. È ragionevole sostenere che non è ipotizzabile un impatto negativo sulle risorse ittiche, non avendo sinora rilevato criticità nei due quinquenni trascorsi dall'esercizio dell'impianto, nemmeno a livello di bioaccumulo negli organismi animali di cloroderivati (direttamente associabili al processo del Terminale) o di stress determinato dai valori dei biomarkers monitorati che non siano riconducibili a tipiche fluttuazioni stagionali. Anche dalle indagini eseguite mediante ROV (Remotely Operated Vehicle – veicolo operato da remoto) svolte sempre nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale dal 2011 al 2021 (per

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

gli ultimi risultati ufficiali disponibili), sembra ulteriormente essere supportata l'ipotesi che il Terminale sia una zona rifugio. Tutta la biodiversità attorno al terminale è particolarmente elevata, non solo in termini di specie ittiche. Questo è visibile non solo nelle diverse tipologie di substrati duri che creano una elevata eterogeneità ambientale (pareti del GBS, substrato macrovacuolare e presenza di manufatti "estranei"), ma si rispecchia anche nei fondi mobili immediatamente prossimi alla struttura (OGS, 2023).

Per quanto riguarda i possibili impatti sui mestieri di pesca presenti nell'area interessata, sono state messe a confronto le rotte di navigazione delle metaniere, rese disponibili dal Proponente, e quelle dei pescherecci, recuperate da un articolo scientifico di Menegon et al., pubblicato nel 2018 (*"Addressing cumulative effects, maritime conflicts and ecosystem services threats through MSP-oriented geospatial webtools"*): tale confronto è visibile in Figura 2-1. Nell'articolo sopracitato, l'analisi dei conflitti per l'utilizzo della superficie marina condotta su trasporto di merci, turismo e pesca commerciale nell'area del Mare Adriatico settentrionale, mostra che le aree più critiche si trovano di fronte alle principali aree portuali di Trieste, Capodistria e Delta settentrionale del Po, Porto di Ravenna e Anconetano. L'analisi specifica sulla pesca commerciale evidenzia l'esistenza di modelli di conflitto sia con il trasporto marittimo, sia tra i diversi tipi di pesca praticati. Esiste una sovrapposizione di rotte tra traffico commerciale e traffico dei pescherecci, evidenziato nel confronto in Figura 2-1: considerato che il numero di metaniere sarà al massimo equivalente allo 0,17% nel numero medio di navi commerciali in arrivo nell'Alto Adriatico degli ultimi tre anni non risulta che il progetto di aumento capacità produttiva possa da questo punto di vista costituire un incremento tale da determinare variazioni nei flussi o impatti tangibili per l'una o l'altra attività.

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

2.2 Osservazione n.2 – Biodiversità

Testo dell'osservazione:

“La variazione più rilevante ai fini delle potenziali criticità per specie e biodiversità sembra essere il possibile incremento del traffico marittimo in arrivo al terminale. Tale scenario comporta un aumento del fattore di rischio per specie di interesse conservazionistico quali Tursiops truncatus e Caretta caretta, i cui spostamenti possono facilmente interessare lo spazio marino delle navi in transito, con conseguenti possibili impatti.

L'aumento del traffico navale comporta altresì un incremento dei fattori di pressione associati: emissioni, scarichi, produzione di rifiuti e inquinamento acustico. Quest'ultimo, secondo diversi studi, ha ricadute dirette sui Cetacei (ad esempio il mascheramento uditivo dei mammiferi marini dovuto alla sovrapposizione delle frequenze dei suoni emessi dagli animali con quelle di origine antropica condiziona l'etologia delle specie) ma anche sulle Tartarughe marine (secondo recenti studi il rumore subacqueo determinerebbe la temporanea perdita dell'udito). Ciò, in un contesto ambientale di notevole pregio, richiede, l'adozione di adeguate misure di cautela.

Il SIC marino IT3270025 Adriatico settentrionale Veneto – Delta del Po, la ZPS IT3270023 Delta del Po e la ZSC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto (interessata anche dalla recente nidificazione di Caretta caretta) rappresentano ambiti di tutela di eccezionale pregio naturalistico rispetto ai quali adottare ogni possibile azione di salvaguardia e miglioramento. Si auspica pertanto che, in ragione dei fattori di pressione legati al traffico navale, il proponente provveda a progettare, interventi di miglioramento ambientale che agevolino l'attuazione delle previste misure di conservazione e dei criteri di salvaguardia.

A titolo di esempio, anche in accordo con le misure di salvaguardia previste dal Programma di misure Strategia Marina, tali interventi potrebbero consistere in: implementazione di soluzioni tecniche per la riduzione del fenomeno di collisione con i cetacei, misure di formazione e sensibilizzazione per ridurre la mortalità di cetacei e tartarughe marine dovuta a incidenti o catture accidentali, progettazione e realizzazione di misure volte a "ripulire" l'ambiente marino da rifiuti attraverso la creazione di una filiera di raccolta e smaltimento degli scarti dispersi accidentalmente, oltre che l'implementazione di misure tecniche di silenziamento delle navi, contestualmente alla riduzione della velocità, raccomandate anche dall'Organizzazione Marittima Internazionale IMO.

Fra le azioni che costituiscono l'architettura della Strategia per l'Ambiente marino è prevista altresì l'Acquisizione sistematizzazione e omogeneizzazione, nonché ricognizione in forma coerente, dei dati provenienti dalle attività di monitoraggio. Tuttavia, nel caso di specie, il PMC non prevede azioni mirate rispetto alla componente Biodiversità. Si suggerisce, pertanto, di valutare l'opportunità di prevedere l'implementazione di un monitoraggio ad hoc, che consenta la visualizzazione e l'analisi di dati relativi alla presenza e ai transiti di cetacei e tartarughe nello spazio di mare che interessa i sopra citati siti Adriatico settentrionale Veneto – Delta del Po e Delta del Po.”

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Risposta del proponente:

Gli studi di bioacustica eseguiti nell'area del Terminale durante i primi cinque anni di esercizio ai sensi del Capitolato tecnico elaborato da ICRAM (luglio 2008), avevano lo scopo sia di monitorare il rumore prodotto dal Terminale e dal traffico delle navi connesso all'esercizio del rigassificatore, sia di valutare un eventuale rischio acustico per l'ambiente marino, specialmente nei confronti di specie sensibili o di interesse, come i mammiferi marini e la fauna ittica.

I rilievi di pressione acustica sottomarina eseguiti dal dicembre 2011 fino al luglio 2015 sono stati svolti sia in assenza di metaniere sia durante l'attività di scarico del gas e quindi in presenza delle stesse. È stato quindi valutato il rumore emesso, oltre che dal Terminale, anche dall'attività di scarico del GNL e dalle manovre di attracco, che comporta anche la movimentazione dei rimorchiatori di appoggio. A questo, si aggiunge l'attività degli impianti dedicati al trasferimento del metano liquido dalla metaniera ai serbatoi di stoccaggio del Terminale.

I risultati dello studio quinquennale non hanno rilevato particolari criticità. Il panorama sonoro appare uniforme, con componenti di rumore tra 500 e 1000 Hz sempre presenti e abbastanza costanti. A 100 m di distanza dal Terminale, grazie alla perdita di trasmissione, alle frequenze inferiori a 200Hz tipiche del traffico navale, il rumore scende sotto la soglia (110-120 dB re: 1 µPa SPL Root Mean Square) che, secondo Southall (2007), causa le prime reazioni comportamentali nei cetacei. I livelli più alti si sono registrati nelle manovre delle metaniere in fase di ormeggio/disormeggio dal Terminale Adriatico. Inoltre, c'è da considerare che il Terminale è statico, e che quindi il rumore generato è pressoché continuo: qualora i cetacei fossero disturbati, non si avvicinerebbero all'area della sorgente. Per quanto riguarda, invece, la fauna residua, si propendeva per applicare il principio precauzionale, non essendo ancora ben conosciuti i potenziali impatti e la sensibilità per tutte le biocenosi.

Allo scopo di integrare e aggiornare i dati sugli effetti del rumore sottomarino a seguito degli aumenti progressivi di capacità produttiva massima autorizzati tra il 2022 e il 2023 e dell'avanzamento delle conoscenze in materia, due campagne di indagini bioacustiche sono state effettuate il giorno 30 gennaio 2024 in assenza di metaniera, e il giorno 04 febbraio 2024 in presenza di metaniera in fase di scarico. Per ogni dettaglio si rimanda al testo completo dello studio "Valutazione dei livelli di rumore subacqueo presso il Terminale GNL Adriatico in diverse condizioni operative, gennaio/febbraio 2024", allegato al presente documento.

Il 30 gennaio sono stati eseguiti rilievi acustici in 12 stazioni localizzate nell'area a distanza crescente dal Terminale (500 m, 1000 m e 2000 m), in assenza di metaniera, registrando l'impegno dell'imbarcazione (Crew Supply Vessel) per gli ordinari servizi logistici e in condizioni di traffico navale variabile, da considerare specifico per il momento delle misure. Tra i punti di campionamento ne è stato incluso uno situato a 14,8 km di distanza dal terminale, in direzione nord-ovest, usato come riferimento per stimare le condizioni acustiche di un'area distante da quella del terminale.

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

I rilievi acustici nell'area di studio in presenza di metaniera sono stati eseguiti il giorno 4 febbraio 2024 e hanno permesso di valutare le caratteristiche acustiche delle due fasi di seguito individuate, facendone emergere sia le peculiarità spaziali che temporali:

- Fase 1: Avvicinamento, manovra e affiancamento della nave metaniera COOL RUNNER al terminale ALNG GBS;
- Fase 2: Raffreddamento/discarica del gas della nave metaniera COOL RUNNER al terminale ALNG GBS.

Complessivamente, le indagini in assenza di metaniera hanno evidenziato discreta variabilità tra siti differenti dovuta alle diverse condizioni durante le registrazioni, ovvero al movimento di navi/imbarcazioni a diverse distanze dai siti di rilevazione, compresa l'attività del *Crew Supply Vessel* Dragon impiegato nei servizi logistici. In presenza di metaniera, oltre ad essere registrato l'avvicinarsi della metaniera trainata dai rimorchiatori, sono state registrate le manovre da parte dei rimorchiatori e la presenza del Dragon che diverse volte si è avvicinata al Terminale. Tale variabilità si evidenzia anche durante la fase di scarico poiché, sebbene questa operazione generi un rumore costante, sono presenti ancora i rimorchiatori in prossimità del Terminale.

Al di là di picchi registrati in particolar modo nella fase 1 della campagna di monitoraggio in presenza di metaniera, i livelli di rumorosità risultano complessivamente analoghi a quanto stimato in assenza della metaniera, con una chiara differenza per le registrazioni effettuate di sera durante la scarica del GNL, quando il traffico navale nell'area era estremamente ridotto o assente (trattandosi anche di una domenica, durante la stagione non balneare). La distribuzione spaziale dei livelli di rumorosità indagati, ha permesso di evidenziare le aree di eccedenza dei livelli rispetto al rumore di fondo sulla base dei rilevamenti nella stazione a 14,8 km dal Terminale in direzione NW. In particolare, durante la fase di attracco metaniera è stato stimato un incremento di almeno 6 dB re 1 μ Pa a una distanza di circa 3 km attorno alla sorgente, mentre per la fase 2 di scarica GNL, lo stesso incremento è stato osservato in un'area meno estesa, a una distanza di circa 1,5 km dalla sorgente. I livelli di eccedenza rispetto al rumore di fondo scendono a zero a circa 7 km dalla sorgente per la fase 1 e a 2,5 km dalla sorgente per la fase 2.

Relativamente agli effetti sulle biocenosi, la stima delle distanze di insorgenza del disturbo comportamentale per le specie target ha riguardato le soglie ricavate dal recente aggiornamento del *Marine Mammal Acoustic Technical Guidance* del *National Marine Fisheries Service* (2018), ed è stata effettuata utilizzando le soglie più conservative, ovvero quelle delle specie di cetacei sensibili alle basse (*Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* = 100-110 dB re 1 μ Pa) e medie frequenze (*Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* = 110-120 dB re 1 μ Pa). La modellazione della dispersione del rumore sottomarino in relazione agli effetti sulle biocenosi è stata condotta conservativamente sulle misure ottenute in presenza di metaniera, la più potenzialmente impattante da questo punto di vista.

Tabella 2-4: Stima delle distanze massime (m) dalle sorgenti in cui si raggiunge la soglia di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ relativa al disturbo comportamentale per le specie target in fase di movimentazione e scarica della metaniera

| Sorgente/Attività | Componente Biologica | Valori soglia Sound pressure level (root mean square) ($L_{p,rms}$) dB re 1 μ Pa | Distanza dalla sorgente (m) |
|---|----------------------|--|-----------------------------|
| Fase 1: Avvicinamento, manovra e affiancamento della metaniera al terminale | Cetacei LF | 100 | 27.000 |
| | | 110 | 6.350 |
| | Cetacei MF | 110 | |
| | | 120 | |
| | Focidi | 120 | 200 |
| | | 130 | |
| | | 140 | |
| | Pesci | 150 | <100 |
| | | 160 | |
| | | 170 | |
| Rettili marini | 175 | <100 | |
| Fase 2: Raffreddamento e Scarica del gas | Cetacei LF | 100 | 9.280 |
| | | 110 | 2.390 |
| | Cetacei MF | 110 | |
| | | 120 | |
| | Focidi | 120 | 183 |
| | | 130 | |
| | | 140 | |
| | Pesci | 150 | <100 |
| | | 160 | |
| | | 170 | |
| Rettili marini | 175 | <100 | |

I risultati (**Tabella 2-4**) hanno evidenziato come la fase di avvicinamento della metaniera sia quella maggiormente impattante in termini di estensione degli effetti comportamentali, raggiungendo distanze dalla sorgente comprese tra 6.350 e 27.000 metri per le specie sensibili alle basse frequenze e tra 1.360 e 6.350 metri per le specie sensibili alle medie frequenze. Dal momento che non risultano presenti in alto Adriatico cetacei appartenenti alle specie target dei cetacei sensibili alle basse frequenze (*Balaenoptera physalus*, specie pelagica tipica di mare aperto e di acque profonde), i ragionamenti sulle soglie di *Sound Pressure Level* per i cetacei appartenenti alla classe sensibile alle medie frequenze (per l'area indagata, presenti stabilmente *Tursiops truncatus* e occasionalmente *Stenella coeruleoalba*) sono i più conservativi

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

rispetto ad altri gruppi di animali quali rettili marini e pesci. Con gli aggiornamenti degli studi, anche rispetto alle conclusioni delle ricerche di ISPRA nel quinquennio 2011-2015, disturbi comportamentali sui rettili marini (*Caretta caretta* nello specifico) sono stati riconosciuti insorgere a partire da valori più elevati di *Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* di 175 dB re 1 μ Pa, così come sui pesci a partire da 150 dB re 1 μ Pa.

Ciò significa che per la fauna ittica e i rettili marini, i livelli maggiori di rumorosità associati alle operazioni di avvicinamento e scarica metaniera cessano di avere effetti sul comportamento già entro i 100 metri dalla sorgente, suggerendo una sostanziale ininfluenza dell'operatività del Terminale GNL Adriatico sul comportamento delle tartarughe *Caretta caretta*, e su possibili future nuove nidificazioni sui litorali del Delta del Po. Ciò anche in prospettiva dell'aumento (limitato a 10/anno) del numero massimo di navi che possono potenzialmente raggiungere il Terminale.

L'aggiornamento delle stime delle emissioni di rumore sottomarino delle metaniere durante le operazioni attorno al Terminale ha così consentito di determinare gli effetti sulla fauna marina dell'alto Adriatico. Considerando il disturbo sul tursiopo (*Tursiops truncatus*), dato conservativo essendo il cetaceo più sensibile diffuso nell'area, i modelli indicano un effetto sul comportamento non oltre i 6.350 metri dalla sorgente. Tali evidenze non suggeriscono alcuna influenza sulle aree protette del SIC marino IT3270025 *Adriatico settentrionale Veneto – Delta del Po*, della ZPS IT3270023 *Delta del Po* e della ZSC IT3270017 *Delta del Po: tratto terminale e delta veneto*.

2.3 Osservazione n.3 – Rumore

Testo dell'osservazione:

"[...] Per quanto riguarda la stazione di Cavarzere, si prende atto della delibera di C.C. n. 64 del 30/11/2023 con la quale il comune di Cavarzere ha adottato il piano di classificazione acustica. Dall'esame dello stesso risulta che la stazione ed il recettore più prossimo sono situati in area di classe III, coerentemente con i limiti di emissione/immissione che erano stati individuati dal proponente all'interno dello SPA. Tuttavia, il documento non riporta né i valori di immissione/emissione dell'impianto "ante-operam", né quelli previsti nella fase di esercizio dopo l'installazione delle nuove macchine, ma solo l'incremento di livello sonoro al recettore più prossimo, ritenendo complessivamente trascurabile l'impatto della componente rumore. Il documento non riporta una stima sull'applicabilità/rispetto dei valori limite differenziali di immissione (art. 4 DPCM 14/11/1997), pertanto la documentazione dovrà essere integrata in tal senso, anche considerando quanto previsto dalle linee guida SNPA in merito ai contenuti di uno Studio Preliminare Ambientale."

Risposta del proponente:

Sulla base di uno studio condotto nell'area il 22/08/2012, l'impatto acustico derivante dall'attività della Stazione di Misura (o "metering station") di Cavarzere era da considerarsi compatibile con i limiti acustici di zona e non disturbante nei confronti dei ricettori abitativi. Nel 2012 il Comune di Cavarzere non aveva ancora adottato il Piano di Zonizzazione Acustica, e i risultati ottenuti dal monitoraggio erano stati confrontati con i limiti previsti dal DPCM 1/3/91, riportati di seguito (Tabella 2-5).

Tabella 2-5 Limiti di accettabilità di pressione sonora equivalente per le sorgenti fisse (DPCM 01/03/1991)

| Zonizzazione | Limite diurno Leq (A) | Limite notturno Leq (A) |
|--|--------------------------|----------------------------|
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona A (decreto ministeriale n. 1444/1968) (*) | 65 | 55 |
| Zona B (decreto ministeriale n. 1444/1968) (*) | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

In particolare, nello studio richiamato si era fatto riferimento a "Tutto il territorio nazionale", con limiti pari a 70 dBA e 60 dBA di livello di pressione equivalente rispettivamente per il periodo diurno (h 6.00-22.00) e per quello notturno (h 22.00-6.00). Dato che le principali sorgenti di rumore, ovvero le unità di trattamento dell'aria (insieme al generatore, attivato saltuariamente), sono in funzione sia di giorno che di notte, erano stati considerati entrambi i periodi.

I livelli acustici sono sempre risultati inferiori sia ai limiti previsti dal DPCM 1/3/91 (60 e 70 dBA), sia al limite dettato dal criterio differenziale (da valutare in ricettori con caratteristiche di ambienti abitativi).

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Sulla base delle richieste di integrazione delle informazioni fornite nello Studio Preliminare Ambientale pubblicato sul portale ministeriale il 29 novembre 2023, i dati del 2012 sono stati aggiornati con un nuovo monitoraggio per la caratterizzazione del rumore ante-operam. I risultati sono stati successivamente messi a confronto con i limiti previsti dal nuovo Piano di Zonizzazione Acustica, adottato dal Comune di Cavarzere il 30 novembre 2023.

Il monitoraggio è stato eseguito il 31.01.2024 e il 01.02.2024, sia in periodo diurno che in periodo notturno, in n.3 postazioni al confine di impianto e in n.3 ricettori sensibili (i più vicini all'impianto) individuati sul territorio: in ogni condizione considerata, sono stati rispettati i limiti di immissione e di emissione imposti dalla zonizzazione acustica comunale (Classe III).

Oltre all'esecuzione delle misure (che hanno permesso di quantificare i livelli di rumore residuo), per i medesimi punti di monitoraggio è stato eseguito uno studio previsionale di impatto acustico, per stimare i livelli di rumore ambientale relativo alle installazioni previste per il progetto di aumento della massima capacità produttiva.

Le seguenti tabelle riportano i valori ottenuti dal modello previsionale e dal monitoraggio acustico, la somma di tali valori, ed il confronto con i limiti di legge, per il periodo diurno e per quello notturno.

Tabella 2-6 Verifica dei limiti di immissione, periodo diurno

| Ricettori | Valore di Lps simulato Periodo diurno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo diurno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di immissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|-----------|---|---|--|---|------------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| R1 | 10,3 | 27 | 27,1 | 60 | 32,9 | SI |
| R2 | 19,2 | 26 | 26,8 | 60 | 33,2 | SI |
| R3 | 18,6 | 31,5 | 31,7 | 60 | 28,3 | SI |

Tabella 2-7 Verifica dei limiti di immissione, periodo notturno

| Ricettori | Valore di Lps simulato Periodo notturno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo notturno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di immissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|-----------|---|---|---|--|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| R1 | 10,3 | 22,5 | 22,8 | 50 | 27,2 | SI |
| R2 | 19,2 | 22,5 | 24,2 | 50 | 25,8 | SI |
| R3 | 18,6 | 24 | 25,1 | 50 | 24,9 | SI |

Tabella 2-8: Verifica dei limiti di emissione, periodo diurno

| Confine | Valore di Lps simulato Periodo diurno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo diurno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di emissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|---------|---|---|---|---|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| C1 | 26,7 | 38,5 | 38,8 | 55 | 16,2 | SI |
| C2 | 40 | 33,5 | 40,9 | 55 | 14,1 | SI |
| C3 | 40,3 | 35,5 | 41,5 | 55 | 13,5 | SI |

Tabella 2-9: Verifica dei limiti di emissione, periodo notturno

| Confine | Valore di Lps simulato Periodo notturno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo notturno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di emissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|---------|---|---|---|---|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| C1 | 26,7 | 37 | 37,4 | 45 | 7,6 | SI |
| C2 | 40 | 31 | 40,5 | 45 | 4,5 | SI |
| C3 | 40,3 | 27,5 | 40,5 | 45 | 4,5 | SI |

L'applicazione del modello di dispersione sonora per le future installazioni previste ha evidenziato il rispetto dei valori limite di immissione ai ricettori in fase di post operam. Nello studio non è risultata applicabile la verifica del criterio differenziale in quanto il rumore misurato di fronte alle abitazioni è risultato inferiore ai 35 dBA in periodo diurno e ai 25 dBA in periodo notturno.

Il modello ha evidenziato il rispetto anche dei limiti di emissione sonora ai recettori C1, C2 e C3 confinanti con la Stazione di Misura. In merito ai limiti di emissione sonora al confine di proprietà, si è rilevato che il proponente, in fase di progettazione, dovrà adeguare il livello di rumore emesso dall'unità per la riduzione della pressione del gas naturale rispetto a quanto inizialmente ipotizzato nello Studio Preliminare Ambientale depositato (90 dB(A)). A seguito dell'aggiornamento delle misurazioni di campo ed in base ai modelli di dispersione implementati, la Società adotterà soluzioni ingegneristiche relative all'installazione della valvola di laminazione per garantire un livello di pressione sonora misurata ad 1m di distanza pari a 82dB(A) o inferiore, consentendo in tal modo di mantenere tale pressione sonora entro i limiti di emissione al confine di proprietà. In ogni caso, la Società precisa che la frequenza di attivazione prevista per tale sistema è paragonabile a quella di un presidio di emergenza. Pertanto, la valvola si attiverà all'occorrenza, configurandosi come una sorgente discontinua di rumore, laddove si riscontrassero valori della pressione del gas nelle condotte in arrivo da mare alla Stazione di Misura superiori ai livelli accettati dagli standard SNAM allo snodo di Minerbio (limite massimo di 75 barg).

2.4 Osservazione n.4 – Inquinamento luminoso

Testo dell'osservazione:

"Il proponente dovrà inviare apposita relazione tecnica di verifica della conformità dell'impianto di illuminazione esistente ai requisiti illuminotecnici stabiliti dalla L.R. Veneto 17/09, redatta tenendo conto dei punti previsti nei criteri per i progettisti reperibili alla pagina <https://www.arpa.veneto.it/temiambientali/luminosità-del-cielo/criteri-e-linee-guida-per-i-progettisti> in particolare per quanto riguarda l'emissione nulla verso l'alto, il rispetto degli illuminamenti minimi previsti dalla specifica tabella contenuta nella norma di sicurezza UNI 12464-2, le riduzioni di flusso negli orari stabiliti. Si ricorda inoltre che, nel caso di non conformità. Il proponente dovrà prevedere nella relazione anche un piano di adeguamento con relativo cronoprogramma degli interventi, considerando quanto previsto dall'art.12 della L.R. 17/09."

Risposta del proponente:

È stata eseguita, in data 22 febbraio 2024, un'indagine sull'inquinamento luminoso relativa alla Stazione di Misura, che ha valutato l'impianto di illuminazione esterno in conformità con quanto previsto dalla UNI ISO 12464-2, relativa ai requisiti minimi di illuminamento previsto per gli ambienti di lavoro esterni, camminamenti e vie di esodo. Per qualsiasi dettaglio si faccia riferimento alla Relazione Tecnica *Indagine Inquinamento Luminoso*, allegata al presente studio.

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

La verifica effettuata in merito al rispetto dell'illuminamento minimo previsto dalla UNI ESO 12464-2, richiesta nell'osservazione, è stata eseguita in orario notturno al fine di avere un apporto nullo di luce naturale, e ha evidenziato il rispetto dei valori previsti sia per le aree di lavoro che per i camminamenti e le vie di esodo, in base ai risultati seguenti:

- Aree di lavoro: valori misurati compresi tra 250 e 300 lux;
- Camminamenti: valori compresi tra 20 e 60 lux;
- Vie di esodo: valori compresi tra 10 e 25 lux.

Vengono inoltre rispettati i requisiti illuminotecnici stabiliti dalla Legge Regionale 17/09. I corpi illuminanti per l'impianto di illuminazione esterna sono stati realizzati antecedentemente alla data di entrata in vigore del riferimento normativo in esame: pertanto, la conformità a quest'ultimo viene ottemperata garantendo che non vi sia dispersione di luce verso l'alto. Tale condizione è verificata dalle modalità di installazione dei corpi illuminanti.

2.5 Osservazione n.5 – Coerenza programmatica

Testo dell'osservazione:

"Per la realizzazione della nuova stazione elettrica il proponente evidenzia l'interessamento di una piccola porzione di terreno al di fuori dell'area di proprietà. Considerato che l'area della stazione di misura esistente è classificata dal Piano degli Interventi del Comune di Cavarzere come F2, Aree e edifici per servizi di interesse comune, e l'area limitrofa come Area Agricola, andrà verificata la coerenza dell'intervento con le previsioni del piano urbanistico comunale."

Risposta del proponente:

Per l'attuale livello di progettazione, le aree di intervento previste presso il sito della Stazione di Misura di Cavarzere sono descritte e illustrate nel capitolo 2.4.2 dello Studio Preliminare Ambientale. Di queste, si riporta sotto per riferimento la Figura 2-2, nella quale si evidenzia l'area "S2", dove sarà ubicata la sottostazione elettrica,



Figura 2-2: Aree di Cantierizzazione Stazione di Cavarzere

La successiva Figura 2-3 riporta una rappresentazione tridimensionale dei locali e degli spazi esterni alla Stazione di Misura, con l'indicazione delle posizioni dei nuovi interventi oggetto di istanza. Come si evidenzia dal confronto delle due figure, la stazione elettrica sarà installata all'esterno dell'attuale perimetro della Stazione di Misura, mentre gli altri interventi sulle apparecchiature già esistenti, nonché l'area di stoccaggio temporaneo dei materiali, avverranno all'interno del perimetro attuale.

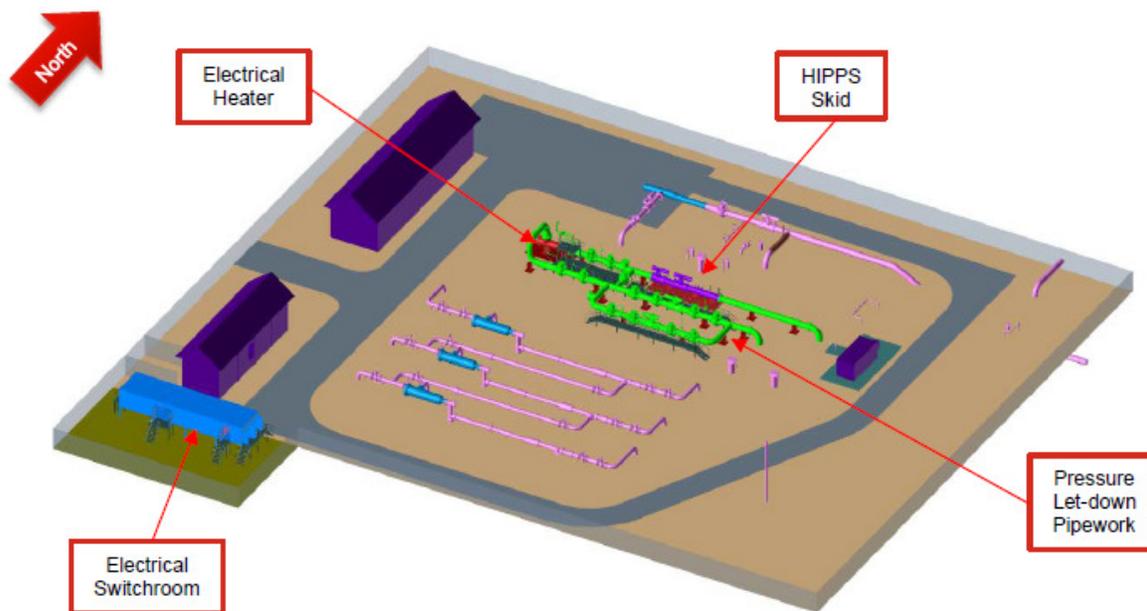


Figura 2-3: visione d'insieme da documentazione progettuale preliminare degli interventi previsti

In relazione alla coerenza degli interventi presentati nell'istanza con gli strumenti programmatici locali, è stato verificato il Piano degli Interventi del Comune di Cavarzere e la relativa cartografia, aggiornato con ultima deliberazione del Consiglio Comunale n. 35 del 12 agosto 2021, con la quale è stata adottata la Variante n.5 al Piano degli Interventi, con le relative Norme Tecniche Operative e le Tavole di riferimento. Sovrapponendo l'immagine georeferenziata della Stazione di Misura, la Figura 2-4 evidenzia che l'area di pertinenza ALNG e la superficie individuata per la realizzazione della nuova stazione elettrica è inclusa tra le Aree di interesse pubblico destinate a servizi (F), a loro volta suddivise in sottosezioni. Il sito di pertinenza ALNG ricade completamente in un'area classificata nella sottosezione F2 tra le Aree ed edifici per i servizi di interesse comune. Dove non diversamente specificato, per questa destinazione d'uso il PI (Piano degli Interventi) si attua tramite IED (Interventi Edilizi Diretti). Ove la destinazione in atto non corrisponda alle presenti disposizioni, è prevista l'acquisizione e la realizzazione delle zone a servizi da parte del Comune. La realizzazione degli interventi è, tuttavia, consentita, in casi particolari, ad altri soggetti, a giudizio dell'Amministrazione Comunale, a condizione che l'intervento sia compatibile con le destinazioni ammesse nelle singole zone. In tal caso, le modalità di realizzazione delle opere e la dotazione di servizi sono determinati con apposita convenzione approvata dal Consiglio Comunale. La realizzazione delle opere avverrà in osservanza delle disposizioni del Titolo I, Capo 2 (DEFINIZIONI URBANISTICHE E EDILIZIE) delle Norme Tecniche Operative, configurandosi come un intervento di "Nuova Costruzione".

Gli interventi relativi alla stazione elettrica non interesseranno le aree circostanti appartenenti al Sistema Ambientale (A), nello specifico area a prevalente destinazione agricola (A1).

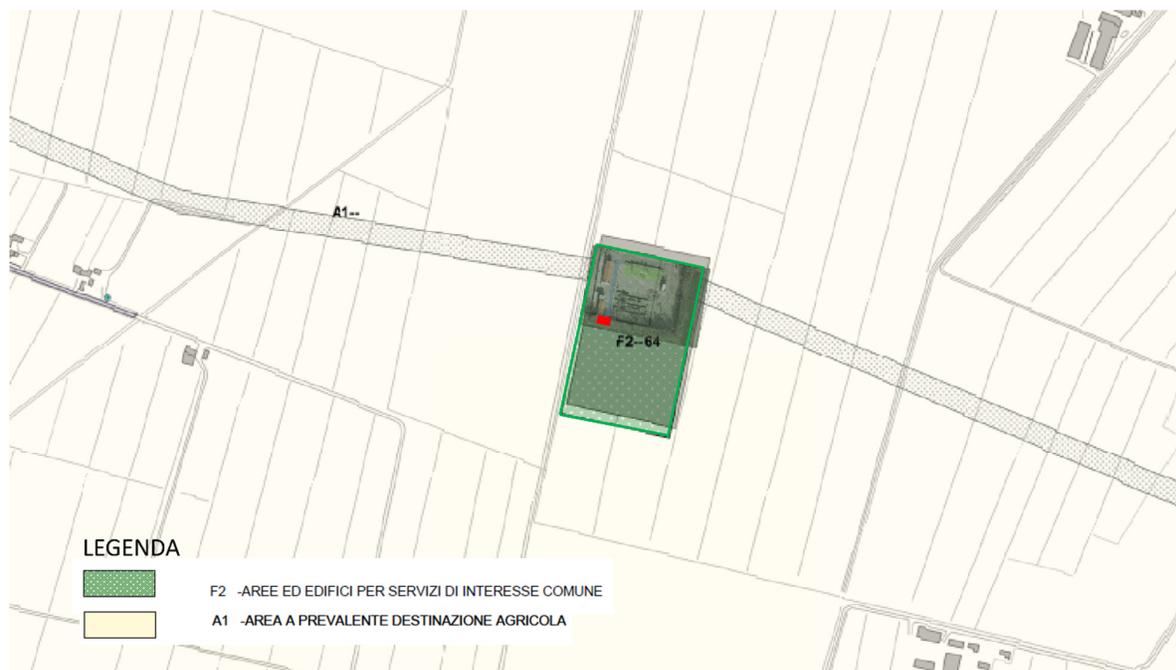


Figura 2-4: layout di progetto georeferenziato e inserito sulla Tavola 1.23, variante 4 al Piano degli Interventi del Comune di Cavarzere (ottobre 2016). In rosso l'area designata per la cabina elettrica

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

3 Richiesta integrazioni della documentazione da parte del Parco Regionale Veneto del Delta del Po

Le osservazioni del Parco Regionale Veneto del Delta del Po (acquisite con registro ufficiale entrata MASE 0214237 del 29-12-2023), analizzate nella riunione del Comitato Tecnico Regionale VIA del 17/01/2024, e verbalizzate nel testo di richiesta di integrazioni dal medesimo CTR, fanno riferimento alle seguenti tematiche elencate in sintesi:

- la valutazione degli effetti dell'intervento anche sui SIC marini IT3270025 e IT4060018 e sulle specie *Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*, per la tutela delle quali tali siti Natura 2000 sono stati istituiti;
- la valutazione degli impatti cumulativi, con particolare riferimento al rumore e alle vibrazioni, in considerazione di tutti i progetti che interessano il medesimo tratto di mare e di costa Adriatica;
- l'aggiornamento dei dati relativi al clima acustico locale, agli spiaggiamenti dei cetacei e delle tartarughe, alle cause di decesso e alle aree normalmente utilizzate da queste specie;
- l'aggiornamento del piano di monitoraggio con un ampliamento dell'area oggetto di analisi che interessi anche i SIC marini IT3270025 e IT4060018;
- la valutazione di una possibile previsione di trasformazione dell'impianto, con la realizzazione del circuito chiuso delle acque marine, prelevate e scaricate, al fine di evitare la dispersione del cloro nelle acque marine limitrofe all'impianto.

3.1 Osservazione n.6 – Valutazione dell'interazione con i SIC marini IT3270025 e IT4060018 e sulle specie *Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*

Testo dell'osservazione:

*"Rispetto a quanto riportato nello Studio preliminare Ambientale, non si è tenuto conto che: nell'anno 2020 le Regioni Veneto ed Emilia Romagna hanno istituito i due SIC marini dedicati alle specie *Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*, rispettivamente: **IT3270025 «Adriatico Settentrionale Veneto - Delta del Po» con DGR 1135 del 6/8/2020 e IT4060018 «Adriatico Settentrionale Emilia Romagna» con DGR 1572 del 9/11/2020**; in forza di tale istituzione si è delegato questo Ente Parco naturale Regionale Veneto del Delta del Po in qualità di ente gestore della RETENATURA2000. Non è stata riportata, nello Studio Preliminare Ambientale e nei documenti tecnici precedentemente prodotti, nessuna valutazione rispetto alle aree RETENATURA2000 presenti.*

*"L'area in cui si insedia il terminal è considerata di particolare importanza per la tutela delle specie *Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*, specie che sono inserite nell'Allegato II e IV della Direttiva Habitat. Il tursiope e la caretta sono classificati come Least Concerned nella IUCN Red list rispettivamente nel Mediterraneo,*

rispettivamente nel 2021 e nel 2015. Questi animali sono per definizione specie migratorie e, pur rimanendo per tempi lunghi nell'Alto Adriatico, si muovono secondo le proprie caratteristiche biologiche ed ecologiche, spesso stagionali. Si tratta di specie caratterizzate da spostamenti molto ampi e la cui tutela dovrebbe tener conto dello spazio marittimo di bacino nella sua complessità. L'importanza dell'Alto Adriatico per queste due specie è stata riconosciuta da molti organismi internazionali, tra cui IUCN, RAC/SPA, CBD e CMS (http://fracspa.org/nfp12/documents/information/wg.408_inf11_eng.pdf).

*Se si vuole valutare i possibili impatti, per un aumento di produzione e scarichi, su tali specie non possiamo pensare a considerare un'area di limitate estensioni, soprattutto per minacce che si possono diffondere quali suono, inquinamento, mortalità accidentale o malattie. Pensare che una semplice valutazione ricondotta come base di studio a quella datata già prodotta in fase di prima autorizzazione e successivo ampliamento sia sufficiente a valutarne completamente gli effetti si commette un grave errore anche **rispetto al principio di precauzione**. Alcune motivazioni per cui occorre approfondire il valore degli impatti anche cumulativi possono essere esposte:*

- l'Adriatico è una subregione della Marine Strategy Framework Directive (MSFD) (Council Directive 2008/56/EC);

- il Nord Adriatico è stata considerata nel meeting "Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs)" nell'aprile 2014, organizzato congiuntamente da UNEP/MAP e dalla Convention on Biological Diversity (CBD) una EBSA. Tale decisione è stata poi ratificata dalle parti Contraenti nell'Ottobre 2014;

- | dati raccolti durante il progetto NETCET, quelli precedenti e postumi hanno consentito alla Task Force di IUCN di identificare il Nord Adriatico come Important Area for Marine Mammals (IMMA) (<https://www.marinemammalhabitat.org/portfolioitem/northern-adriatic/>) nel 2016.

- Fortuna et al., 2018 suggeriscono che il Nord Adriatico è un'area di importanza per entrambe le specie, in particolare d'estate. Considerando i dati e i confini internazionali, sono state identificate 3 aree chiave per la Caretta caretta. Queste si sovrappongono spazialmente con aree di elevata densità del tursiope nel Nord Adriatico. Tali confini sono da considerarsi approssimativi e variabili temporalmente in quanto non catturano tutte le aree di importanza per le due specie. Oltre a queste aree si ritengono di particolare importanza sia il corridoio a est, lungo la costa croata, sia quello lungo la costa italiana.

*- Il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), a fronte delle risultanze del Seminario Biogeografico Marino con la Commissione Europea (Malta, 27-29 settembre 2016) e del Convegno sulle misure di gestione della pesca nei siti Natura 2000 (Zara, 6-12 ottobre 2017), ha ritenuto necessario istituire un unico SIC marino nel Mar Adriatico a tutela delle specie tursiope (*Tursiops truncatus*) e tartaruga marina (*Caretta caretta*) entro le 12 miglia italiane per rispondere alla EU Pilot 8348/16/ENV.*

- In risposta a tale istanza è stata individuata un'area, potenzialmente di interesse, indicata dal MATTM, successivamente allo studio realizzato da ISPRA, si pone tra il Veneto e l'Emilia Romagna. Nonostante i dubbi derivanti dai dati di distribuzione e densità delle specie oltre che la conservazione di tali specie viene minacciata da attività antropiche difficilmente ascrivibili a un singolo paese (vedi gli studi Bearzi e Bonizzoni 2018-2020), la Regione del Veneto ha sensibilizzato e coinvolto costruttivamente i vari portatori di interesse del settore pesca ed ha partecipato attivamente ai lavori del Distretto dell'Alto Adriatico. Questo ha consentito di avviare un percorso di condivisione e di confronto sulla perimetrazione del SIC marino, sulle proposte di misure di conservazione con gli stakeholders e con le Regioni confinanti.

- Queste aree SIC individuate per le due specie, si aggiungono alle altre 17 del Nord Adriatico, terrestri e marine, che includono la Caretta caretta nel formulario standard. Nessuna di queste è in Croazia, nelle cui acque è stata comunque confermata un'elevata densità della specie in tutti i report considerati.

- Nel 2021, il MiTE (ex MATTM) ha dato parere positivo alla richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale per la concessione di coltivazione di idrocarburi "d40A.C-.PY" SVILUPPO GIACIMENTO GAS "TEODORICO" OFF_SHORE. Tale nuovo parere non ha tenuto conto né dei dati di presenza e distribuzione delle due specie per cui l'area è stata individuata come di rilievo per *C. caretta* e *T. truncatus*, né dei rischi che i tempi di costruzione e l'assenza di misure di mitigazione porterà nell'area, vanificando gli sforzi messi in campo dal mondo della ricerca, delle istituzioni e della pesca. Le operazioni previste comporteranno l'immissione in mare di abbondanti quantità di rumore con conseguenti influenze sul comportamento, la presenza e la salute delle due specie. Dovrà pertanto essere considerato **l'effetto cumulativo degli impianti proposto nel tratto di costa Adriatica**, includendo tutti gli stressors riconosciuti come minaccia per la specie.

- ***Nell'estate 2021 si sono verificati i primi episodi di nidificazione di Caretta caretta lungo il litorale del Veneto, di cui uno completamente al di fuori della proiezione a terra del SIC IT3270025. In particolare, quello rilevato sulla costa del Parco del Delta del Po – Scanno Boa in Comune di Porto Tolle risulta nel tratto di litorale prospiciente l'impianto interessato. Anche su questo aspetto le valutazioni dovranno essere aggiornate e verificate.***

- Nel 2022 si sono verificati i primi casi in *Tursiops truncatus* di Cetacean Morbillivirus, responsabili di alti quadri di mortalità nel Mediterraneo e in altri bacini, e quindi nel 2023 di *Brucella ceti*, quest'ultimo agente a carattere zoonosico; sempre nel 2022 si sono riscontrati i primi casi di *Listeria monocytogenes* in *Caretta caretta*, anche questo agente batterico di carattere zoonosico. ***Per quanto enunciato prima rispetto al principio di precauzione e all'effetto cumulativo, particolare attenzione va posta a tutti quelle azioni immunosoppressive che possono incrementare il ruolo di reservoir di malattie anche di carattere zoonosico (che passano all'uomo) evitando fenomeni di spill-over e spill-back. Si sottolinea in tal senso che l'area è fortemente colpita da frequenti episodi epidemici di influenza aviaria e che dal 2023 questa malattia derivante spesso da uccelli acquatici migratori, è stata rilevata in varie popolazioni di mammiferi marini con ampie mortalità in varie parti del mondo.***

- Con nota Prot. ALNG-0174/20 del 16 Dicembre 2020 la società Terminale GNL Adriatico S.r.l. ha presentato al MiSE istanza per l'avvio del procedimento unico ai sensi della L. 7 Agosto 1990 No. 241 per autorizzare l'aumento della capacità del terminale di rigassificazione off-shore di Porto Levante (RO) da 8 miliardi Sm³/anno a 9 miliardi Sm³/anno. Con la nota Prot. CreSS_05-Set_05-6868_2021-0030 del 27 Gennaio 2021 il MATTM ha riscontrato la comunicazione del MiSE concludendo che "ai sensi del D.Lgs 152/2006 le "modifiche o estensioni di progetti Progetto di Aumento della Capacità di Rigassificazione del Terminale GNL da 8 a 9 Miliardi di Sm³/Anno di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi (modifica o estensione non inclusa nell'allegato I)", come quella in esame, ricadono al punto h) dell'Allegato II bis del D. Lgs. citato, e pertanto devono essere sottoposte a verifica di assoggettabilità di competenza statale". Terminale GNL Adriatico S.r.l. (nel seguito "ALNG") ha realizzato ed esercisce il primo Terminale offshore al mondo a gravità ("Gravity Based Structure" o "GBS") per lo stoccaggio e la rigassificazione di gas naturale liquefatto ("GNL"). Localizzato nel Mar Adriatico settentrionale, il Terminale è appoggiato sul fondale marino ad una profondità di circa 29 m, ad una distanza di circa 15 km dal punto di approdo a terra della condotta e a una distanza minima di circa 12 km dalla costa, a Nord-Est di Porto Levante, nel Comune di Porto Viro (RO). **Nella richiesta e documentazione tecnica allora presentata ed analizzata dal- MITE e nell'attuale Studio Preliminare Ambientale non risultano valutati i SIC sopra citati istituiti per la tutela delle specie tursiope e caretta (tartarughe). Nelle precedenti valutazioni non risulta presente il parere dell'ente gestore RETENATURA2000, Ente Parco naturale Regionale Veneto del delta del Po, dei SIC sopra citati.**

Al fine di prevenire la crescita e la proliferazione di microrganismi marini incrostanti nei sistemi di circolazione dell'acqua di mare, necessari per gli adeguamenti delle temperature di gassificazione, è prevista l'iniezione in soluzione di ipoclorito di sodio (autoprodotta mediante elettroclorazione) nei bacini di presa in quantitativo considerevole. In particolare, il sistema MGPS (Marine Growth Prevention System) installato permette di ottenere ipoclorito di sodio (NaOCl) e idrogeno (H₂) dall'elettrolisi dell'acqua di mare. Queste ingenti portate di acque di scarico dovranno essere valutate anche in riferimento ai **SIC istituiti e presenti alla data della richiesta**. Dovranno essere considerati anche in prospettiva dell'eventuale ampliamento delle aree Sic derivanti dalla necessità di ampliare le aree RETENATURA2000 a seguito della **Procedura di infrazione in corso n. 2015/2163 del 2021.**"

Risposta del proponente:

Si rimanda ai paragrafi 2.1 e 2.2 per le considerazioni in merito a:

- gestione degli scarichi idrici;
- aggiornamento richiesto dei dati ambientali e di processo fino all'anno 2023;
- aggiornamento del quadro acustico sottomarino e degli effetti sulle biocenosi ipotizzabili dal progetto di aumento capacità massima a 10,4 mld di Sm³ annui.

A fronte di quanto sopra esposto e anticipato nella già citata lettera n. prot. ALNG 0012/24, per quanto riguarda le integrazioni sulla valutazione degli impatti per i SIC IT3270025 e IT4060018 si specifica quanto segue. In ragione della distanza di circa 20 km tra il Terminale GNL Adriatico e l'estremità settentrionale del SIC IT3270025, non sono attesi impatti attribuibili agli effluenti scaricati in mare a seguito dell'aumento di capacità produttiva.

L'aggiornamento delle modellazioni di dispersione del rumore sottomarino e degli effetti di disturbo sulla fauna ha consentito di valutare eventuali effetti di questa componente sulle aree protette indicate. Si veda quanto detto al capitolo 2.2, e si faccia riferimento per ogni altro dettaglio allo studio in allegato

La mappa in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riporta le distanze dalla sorgente dove si stimano livelli di 120, 110 e 100 dB re 1 μ Pa, ovvero le soglie di disturbo comportamentale per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenze (MF) e alle basse frequenze (LF). Per quest'ultima classe di cetacei, la più conservativa in assoluto, si ricorda che non risultano presenti popolazioni in Alto Adriatico. **L'intersezione con il SIC dei livelli di effetto sui cetacei sensibili alle basse frequenze (area blu) non implica pertanto un impatto per le specie *Tursiops truncatus* e *Caretta caretta* all'interno dell'area designata alla loro protezione**, in ragione della loro tolleranza a livelli acustici superiori (fascia gialla per il tursiope, rossa per le tartarughe marine).

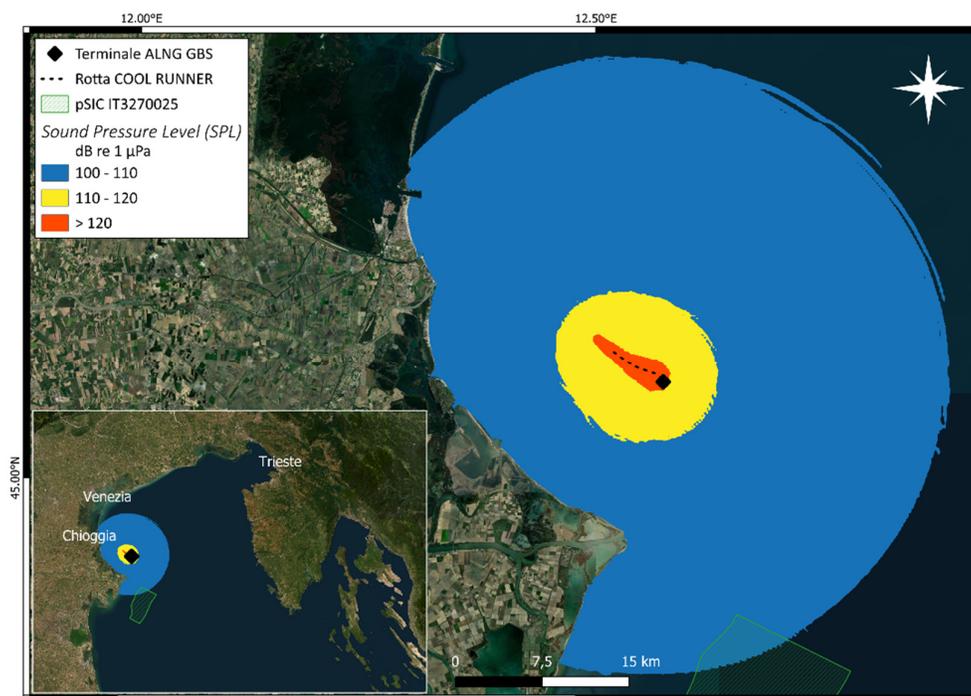


Figura 3-1: Mappa di distribuzione spaziale di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms,ur}$ [dB re 1 μ Pa] per la Fase 1, con un valore a sorgente ($L_{s,ur}$) di 180.5 dB re 1 μ Pa·m utilizzando la perdita di trasmissione (Transmission Loss, TL) ottenuta da modello RAMsGeo (report SHELTER 2024)

Sono state confrontate le rotte delle metaniere con la posizione dei SIC (**Figura 3-2 Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Le rotte delle metaniere risultano totalmente all'esterno del SIC (il punto più vicino delle rotte seguite dista circa 3 km dall'angolo orientale del SIC IT3270025), e considerando anche la trascurabilità dell'aumento del traffico stimato inferiore allo 0,2% sul totale delle navi in arrivo nei porti dell'Alto Adriatico (si veda in proposito il paragrafo 2.1), non si ritiene si vada a modificare l'attuale fattore di rischio di impatto esistente tra gli spostamenti delle navi in transito e i movimenti delle specie protette all'interno dei SIC citati. Si sottolinea che il volume di traffico navale esistente ha comunque permesso l'istituzione di un'area protetta per la tutela delle specie *Tursiops truncatus* e *Caretta caretta*, alla luce della distribuzione di tali specie nell'area.

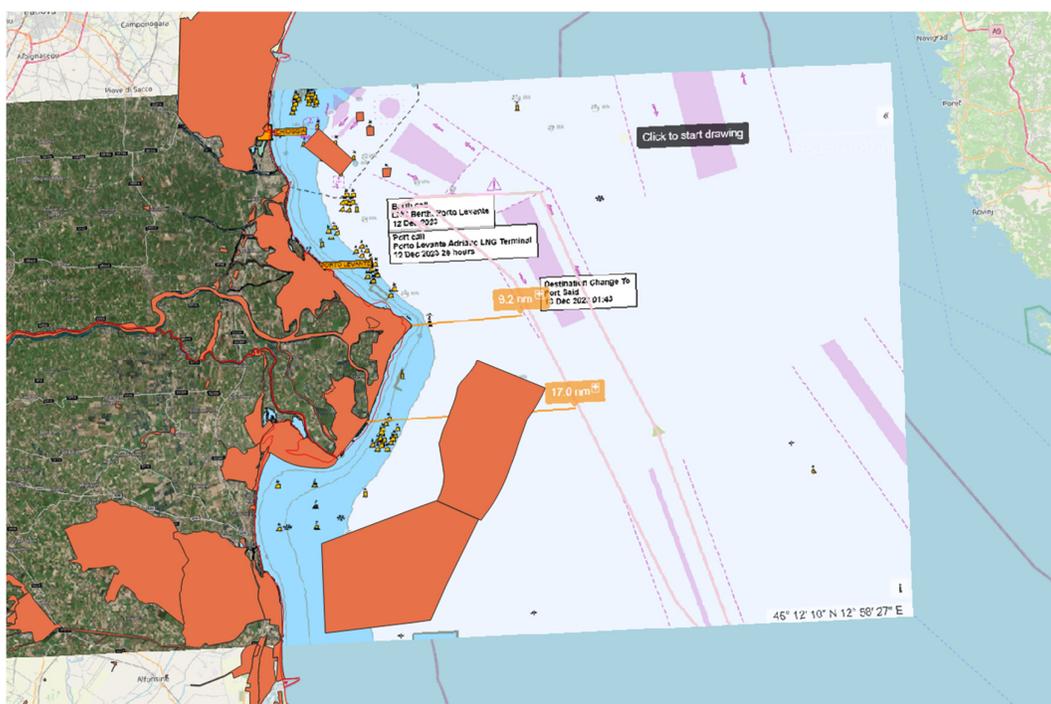


Figura 3-2 Confronto tra rotte metaniere e SIC (indicati in arancione) nell'area interessata

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

3.2 Osservazione n.7 – Impatti cumulativi sull'area

Testo dell'osservazione:

"Occorre procedere ad una verifica degli impatti cumulativi sull'area prospiciente il Delta del Po verificandosi un insieme di progetti che debbono essere analizzati con un uniforme criterio di valutazione del "valore" degli impatti sulle specie. Vedasi quanto riportato nella documentazione tecnica presenta a giustificazione del "Progetto di incremento della capacità di rigassificazione costante da 9,0 a 9,5 miliardi di Sm³ per anno e della capacità addizionale non-costante da 0,6 a 0,9 miliardi di Sm³ per anno" e alla domanda della Società Po delta Valley per quanto riguarda l'impianto di estrazione gas denominato TEODORICO. Nonostante gli sforzi concertati e proposti dal mondo della pesca insieme alle istituzioni, non si può avere una reale conservazione delle specie se vengono approvati e non valutati cumulativamente i diversi interventi concentrati davanti all'area del delta del Po, dallo stesso Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Va fatta una valutazione cumulativa approfondita di ampliamento e nuovi interventi di attività economiche; oltre alla pesca, spesso vere minacce verso le specie sono le attività di oil&gas, portualità, infrastrutture di gassificazione, trasporti e turismo."

Risposta del proponente:

Per la valutazione degli impatti cumulativi sull'area, si rimanda al paragrafo 2.1, che riporta i volumi di traffico marittimo in Alto Adriatico e la percentuale del numero massimo di navi aggiuntive previste nel progetto di aumento della capacità rispetto al volume di traffico medio del triennio 2020-2022.

Non si ritiene che il progetto dell'aumento della capacità produttiva massima a 10 mld Sm³/anno possa aggravare il quadro ambientale locale sulla base degli effetti cumulativi, per come sono previsti gli effetti ipotizzabili sulla colonna d'acqua e sulle attività e ai traffici commerciali di cui al paragrafo 2.1.

Relativamente agli altri progetti autorizzati nell'area (precisando che il campo di estrazione gas menzionato si trova ad una distanza di circa 40 Km dal Terminale), e alla linea adottata dallo stesso Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, si fa notare che il MASE, con Dm 10 gennaio 2024, n. 7, ha approvato l'Atto di indirizzo che evidenzia alcune priorità dell'azione politico-legislativa del Ministero per l'anno 2024 e per il triennio 2024-2026. Nel testo, si individua la Priorità politica n. 2 "Sicurezza energetica, decarbonizzazione e sostenibilità", in cui si ribadisce che, "va sostenuto l'incremento della capacità dei rigassificatori esistenti", compreso l'impianto offshore di Porto Viro.

3.3 Osservazione n.8 – Clima acustico locale

Testo dell'osservazione:

"Il Final Report del progetto ACCOBAMS "OVERVIEW OF THE NOISE HOTSPOTS IN THE ACCOBAMS AREA" inquadra la parte italiana del Nord Adriatico come un hotspot di interazione tra cetacei e inquinamento acustico considerando tutte le fonti impulsive e non (porti, impianti off-shore, esercitazioni militari, prospezioni geo-sismiche), con l'area interessata dal progetto in questione con il più alto grado assegnato (3-4) (https://accobams.org/wpcontent/uploads/2020/01/MOPSACCOBAMS_area_Part_Mediterranean.pdf).

*Tale rapporto conferma la necessità di avere studi di impatto cumulativo e non puntuale: se si separano gli effetti delle singole fonti di pressione esse potrebbero dare un effetto sottosoglia mentre l'effetto cumulativo potrebbe avere un impatto importante sulla salute della popolazione di tursiopi e tartarughe del Nord Adriatico. L'effetto che viene proposto come lieve o nullo sulle popolazioni, nello Studio Preliminare Ambientale che accompagna l'intervento, parte dal presupposto di un effetto su una popolazione di animali naive, ovvero che non sia soggetta ad altre problematiche, mentre andrebbe contestualizzata al quadro attuale sommando gli effetti a quelli già esistenti che hanno effetto sulla sfera riproduttiva e immunitaria delle popolazioni considerate. Pur non essendoci dati e non essendo previsto, considerati gli impatti potenziali su queste popolazioni e il valore sociale, culturale, economico e naturalistico di queste due specie, si dovrebbero contestualizzare tali effetti nel sound scape generale. La fonte sonora proposta si aggiunge a un background di rumore importante. **È necessario un aggiornamento del clima acustico locale rispetto alle considerazioni già avanzate nei precedenti studi.**"*

Risposta del proponente:In riferimento all'aggiornamento del clima acustico locale sui precedenti studi, per ogni considerazione sulle recenti misurazioni di bioacustica condotte nel 2024 si rimanda al paragrafo 2.1 e 3.1, e alla Relazione Tecnica in allegato C.Osservazione n.9 – Spiaggiamenti dei cetacei e delle tartarughe

Testo dell'osservazione:

"[...] Relativamente ai dati degli spiaggiamenti di cetacei (par) dal 1986 al 2012 e delle tartarughe per l'Emilia-Romagna nel 2013 e nel 2015 riportati nelle valutazioni presenti e nelle varie relazioni antecedenti e su cui si basano le attuali valutazioni della Ditta si ha una visione limitata, parziale e incompleta; considerata la possibilità di avere dati aggiornati, credibili e di libera fruizione fino al 2023. Mancano inoltre completamente le cause del decesso, che consentono di capire quali sono i principali rischi per queste specie e comprendere gli eventuali impatti di effetti cumulativi. Nel Nord Adriatico e, più in particolare, lungo le coste venete, la funzione di raccolta di dati relativi agli spiaggiamenti di cetacei, di esecuzione delle conseguenti indagini necroscopiche al fine di stabilire la causa del decesso e la conservazione dei campioni derivanti da tali indagini viene svolta fino dal 2000 prevalentemente dal personale dell'attuale Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione dell'Università di Padova. Tale esperienza, è stata quindi trasferita anche nella gestione delle tartarughe marine fino dal 2009 lungo le coste venete e implementata quindi nel periodo 2012-

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

2016 dal progetto Interreg IPA ADRIATIC NETCET. Questo progetto, con i fondi dedicati e i suoi obiettivi ha consentito una raccolta sistematica dei dati di spiaggiamento tra il 2012 e il 2016 sia lungo le coste italiane sia lungo quelle croate. Oltre a questi dati, pubblicamente consultabili al sito dedicato sopra menzionato con data bases dedicati sia per i cetacei sia per le tartarughe marine. A questo si aggiunge che la Rete Nazionale Spiaggiamenti è stata costituita nel 2015 con il pieno coinvolgimento degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali grazie alla formale costituzione della Rete Nazionale Spiaggiamenti Mammiferi Marini (Re.Na.S.MM) che ha acquisito una capacità operativa e una capillarità notevole. Per 'Alto Adriatico l'Università di Padova e l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Lombardia ed Emilia Romagna-sezione di Ferrara sono depositari di notevoli dati e valutazioni. Tali dati vengono riversati presso il Centro di Referenza per la Diagnostica dei Mammiferi Marini (Cre.Di.Ma.) che pubblica nel proprio sito rapporti annuali sulla distribuzione degli spiaggiamenti e sulle cause di morte a partire dal 2015. Senza un modello di drifting delle carcasse si deve ampliare la valutazione su tutta la costa, inclusa la Provincia di Venezia, per avere un'idea di quello che succede nell'Alto Adriatico essendo animali soggetti ad ampi spostamenti giornalieri oltre che stagionali. Utilizzare gli spiaggiamenti permette di comprendere la consistenza e la demografia della popolazione del Nord Adriatico. La mancanza di aggiornamento completo della bibliografia denota anche nel documento "Studio Preliminare Ambientale" un carente inquadramento geografico rispetto alle aree normalmente utilizzate da queste specie, sottostimando l'impatto che l'ampliamento potrebbe avere su di esse e sulla loro conservazione. Nelle relazioni precedenti e nel documento, i dati degli spiaggiamenti dei cetacei non sono aggiornati o non riportati."

Risposta del proponente:

In allegato al presente documento (Allegato A e Allegato B) si riportano i dati relativi ai cetacei spiaggiati in Veneto ed Emilia-Romagna, per il periodo compreso tra il 1987 e il 2023, estrapolati dal database dedicato creato dall'Università di Pavia (<http://mammiferimarini.unipv.it/>). Per quanto riguarda il Veneto, su 181 animali spiaggiati registrati, l'82% (149 individui) appartiene alla specie *Tursiops truncatus*. Questa è risultata la specie maggiormente colpita anche in Emilia-Romagna (83% dei 347 spiaggiamenti totali registrati). Nella

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Tabella 3-1 sono riportate le abbondanze percentuali per entrambe le Regioni considerate.

Tabella 3-1 Abbondanze % delle specie spiaggiate sulle coste di Veneto ed Emilia-Romagna (periodo: 1987-2023)

| Veneto | | Emilia-Romagna | |
|------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| Nome scientifico | Abbondanza | Nome scientifico | Abbondanza |
| <i>Delphinus delphis</i> | 0,55% | <i>Balaenoptera physalus</i> | 0,57% |
| <i>Grampus griseus</i> | 0,56% | <i>Delphinus delphis</i> | 0,29% |
| <i>Stenella coeruleoalba</i> | 4,97% | <i>Grampus griseus</i> | 0,87% |
| <i>Tursiops truncatus</i> | 82,32% | <i>Physeter macrocephalus</i> | 0,29% |
| Non determinato | 11,60% | <i>Stenella coeruleoalba</i> | 4,32% |
| | | <i>Tursiops truncatus</i> | 83,29% |
| | | Non determinato | 10,37% |

Sono stati visionati anche i report di Cre.Di.Ma, relativi agli spiaggiamenti e alle cause di decesso di cetacei, per Veneto ed Emilia-Romagna, disponibili per il periodo compreso tra il 2015 e il 2022. Indagini diagnostiche complete sono risultate possibili solo per le carcasse con uno stato di conservazione idoneo (da fresca a moderata decomposizione), le quali sono state un numero limitato rispetto alla totalità dei ritrovamenti (Tabella 3-2 risultati dei report Cre.Di.Ma. relativi alle cause di morte associate alle carcasse di cetacei trovate spiaggiate a livello nazionale). Tra le cause principali, per entrambe le Regioni considerate, sono stati identificati *Herpesvirus*, *Brucella ceti* e l'interazione con l'attività antropica (pesca/collisione con natanti). In Emilia-Romagna è stato identificato anche *Toxoplasma gondii* in un tursiope spiaggato, anche se non è risultato causa del decesso.

Tabella 3-2 risultati dei report Cre.Di.Ma. relativi alle cause di morte associate alle carcasse di cetacei trovate spiaggiate a livello nazionale (2017-2022)

| Anno | % individui con causa di morte determinabile | % delle cause di morte di origine naturale su tote | cause di morte di origine antropica su totale | |
|------|--|--|---|---------|
| | | | % Interazioni con pesca | % Altro |
| 2017 | 65,00 | 43,33 | 18,84 | 2,83 |
| 2018 | 66,70 | 34,63 | 15,39 | 6,41 |
| 2019 | 55,96 | 36,70 | 8,25 | 8,25 |
| 2020 | 57,29 | 48,95 | 7,29 | 1,00 |
| 2021 | 38,70 | 33,33 | 5,37 | 0,00 |
| 2022 | 38,57 | 28,57 | 8,57 | 1,40 |

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Per quanto riguarda le tartarughe marine, la zona del mare Adriatico Settentrionale è da sempre riconosciuta come area importante per l'alimentazione di questa specie. Con il tempo, visto l'aumento delle temperature delle acque anche in questa zona, è stata notata la tendenza degli esemplari di *Caretta caretta* a permanere anche al di fuori dei normali periodi di foraggiamento. Questo fattore, insieme alla riduzione della flotta peschereccia, ha probabilmente contribuito all'aumento di nidificazioni sui litorali del Nord Adriatico: sono stati, infatti, identificati nel 2021 a Jesolo (nido più a Nord mai trovato, fino ad ora) e nel 2023 a Milano Marittima.

In merito agli spiaggiamenti, una tesi di laurea svolta in collaborazione con TAO (*Turtles of the Adriatic Organization*) e l'Università Politecnica delle Marche (Torresi, 2023), ha raccolto i numeri di spiaggiamenti nella zona che va da Lido di Spina a Lido di Volano, per gli anni dal 2019 al 2022: rispettivamente, sono avvenuti 89, 68, 97 e 102 spiaggiamenti, con picchi avvenuti nel mese di luglio. Tra le cause principali, si hanno in genere by-catch e presenza di rifiuti in mare.

Il Progetto NETCET, citato nel testo dell'Osservazione, dal 2012 al 2016 ha anche raccolto dati di spiaggiamenti di cetacei e tartarughe marine, ma non riporta dati per queste ultime nell'area dell'Adriatico Settentrionale.

Nella banca dati della pesca a Chioggia, creata in collaborazione con l'Università degli Studi di Padova, vengono raccolte anche segnalazioni di spiaggiamento di *Caretta caretta*: i dati più recenti sono del 2023, con due spiaggiamenti resi noti.

Si vedano i capitoli 2.2 e 3.3 per le considerazioni sugli impatti stimabili per le specie sensibili dato dall'aumento del traffico di metaniere al Terminale con l'aumento di capacità produttiva proposto.

3.4 Osservazione n.10– Aggiornamento del piano di monitoraggio con un ampliamento dell'area oggetto di analisi che interessi anche i SIC marini IT3270025 e IT4060018

Testo dell'osservazione:

*"[...] si osserva come occorra prevedere un ampliamento delle aree di analisi, estendendo lo stesso all'area dei SIC Marini IT3270025 "Adriatico Settentrionale Veneto - Delta del Po" con DGR 1135 del 6/8/2020 e IT4060018 "Adriatico Settentrionale Emilia-Romagna" con DGR 1572 del 9/11/2020. Le precedenti proposte della ditta: "...in attuazione di quanto previsto dai Decreti VIA ministeriali n. 4407 del 30.12.1999 e n. 0866 del 8.10.2004, la proponente, avvalendosi di OGS e sotto la supervisione di ISPRA e ARPAYV, sta dando corso alle attività del secondo piano quinquennale di monitoraggio in conformità al "Piano di Monitoraggio Ambientale del Terminale GNL di Porto Viro (RO) per il secondo quinquennio di esercizio" redatto da ISPRA nell'Ottobre 2016 (periodo 2018-2023). Tali attività includono, come sopra richiamato, i monitoraggi dei parametri chimico/fisici della colonna d'acqua e delle componenti biologiche." **Risultano insufficiente per garantire le nuove condizioni di tutela nell'area interessata e influenzata dal progetto.**"*

Risposta del proponente:

Si vedano le risposte alle integrazioni richieste nei paragrafi 2.1, 2.2, 3.1.

3.5 Osservazione n.11 – Valutazione di una possibile trasformazione dell'impianto, con la realizzazione del circuito chiuso delle acque marine

Testo dell'osservazione:

“Occorre valutare una possibile previsione di trasformazione, a medio termine, dell'impianto con realizzazione del circuito chiuso delle acque marine, prelevate e scaricate, al fine di evitare la dispersione di cloro nelle acque marine limitrofe all'impianto.

In considerazione di quanto sopra esposto si chiede di accogliere le osservazioni e adeguare le valutazioni anche in ordine a quanto previsto dalla normativa vigente in termini di compensazioni.”

Risposta del proponente:

L'attuale progetto di aumento di capacità produttiva non contempla alcuna modifica dell'assetto del circuito delle acque di processo e di servizio del Terminale. Il tema dell'osservazione in oggetto non è ritenuto pertinente all'istanza in corso. Per qualsiasi dettaglio relativamente al progetto proposto sulle portate scaricate in mare in fase di post-operam, e sulle proprietà chimico fisiche dell'effluente ed eventuali effetti attesi sulla colonna d'acqua, si faccia riferimento alle considerazioni del paragrafo 2.1.

4 MASCHERAMENTO DELLA NUOVA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA PRESSO LA STAZIONE DI MISURA ONSHORE

Come specificato nello Studio Preliminare Ambientale (trasmesso tramite documentazione di cui alla comunicazione n. prot. 0268 del 17/11/2023) e dettagliato nelle considerazioni sulla coerenza programmatica (Capitolo 2.5), l'area di cantierizzazione presso l'esistente Stazione di Misura di Cavarzere sarà realizzata completamente all'interno delle aree di pertinenza di Terminale GNL Adriatico S.r.l., ad esclusione della superficie adibita all'installazione della nuova stazione elettrica nell'area.

Le nuove installazioni saranno collocate nelle seguenti due aree di intervento (si veda la già richiamata Figura 2-2 nel presente documento):

- Area S1: adibita all'installazione delle nuove apparecchiature di regolazione ed attemperamento;
- Area S2: adibita alla realizzazione della sala elettrica che andrà ad ospitare il nuovo trasformatore.

Verrà inoltre realizzato un nuovo canale interrato per la percorrenza dei cavi.

A seguito della realizzazione della nuova sottostazione, la fascia boscata di mascheramento esistente sarà adeguata tramite la messa a dimora di alberi lungo il nuovo perimetro dell'area di pertinenza di Terminale GNL Adriatico S.r.l., come illustrato nella Figura 4-1. La piantumazione di nuovi alberi assicurerà il mantenimento delle opere di mascheramento, in conformità alle prescrizioni formulate nel Decreto di Compatibilità Ambientale No. 4407 del 30 Dicembre 1999.

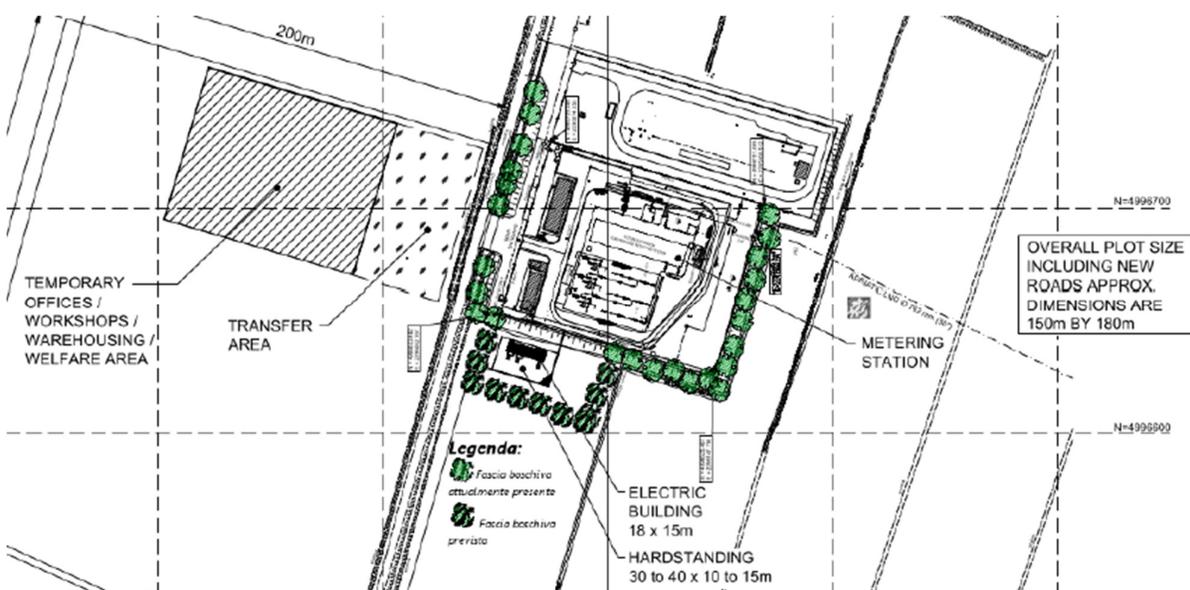


Figura 4-1: Rappresentazione della sottostazione elettrica in progetto ("Electric Building" nel layout) presso la Stazione di Misura di proprietà Alng, in evidenza la futura fascia boscata in verde

5 BIBLIOGRAFIA

- Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale (2020) Dati terzo trimestre 2020 porti di Venezia e Chioggia
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2015"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2016"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2017"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2018"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2019"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2020"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2021"
- Centro di Referenza Nazionale per le Indagini Diagnostiche sui Mammiferi Marini spiaggiati "Relazione spiaggiamenti - anno 2022"
- Codarin A., Picciulin M., Underwater noise assessment in the Gulf of Trieste (Northern Adriatic Sea, Italy) using an MSFD approach (2015), Marine Pollution Bulletin, Vol. 101, Issue 2: 694 -700
- Dekeling, R., Tasker, M., Van Der Graaf, S., Ainslie, M., Andersson, M., André, M., Borsani, J., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D. and Young, J. (2014), Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas- Part II: Monitoring Guidance Specifications, Dekeling, R., Tasker, M., Ferreira, M. and Zampoukas, N. editor(s), EUR 26555, Publications Office of the European Union, Luxembourg,
- ISPRA (2012) "Piano di monitoraggio ambientale (fase di esercizio) del Terminale GNL di Porto Viro e della condotta di collegamento alla terraferma", Indagini di Bioacustica, Area del Terminale, Fase di esercizio provvisorio, I Anno di monitoraggio (6 E)
- ISPRA (2013) "Piano di monitoraggio ambientale (fase di esercizio) del Terminale GNL di Porto Viro e della condotta di collegamento alla terraferma", Indagini di Bioacustica, Area del Terminale, Fase di esercizio provvisorio, II Anno di monitoraggio (9 E)
- ISPRA (2014) "Piano di monitoraggio ambientale (fase di esercizio) del Terminale GNL di Porto Viro e della condotta di collegamento alla terraferma", Indagini di Bioacustica, Area del Terminale, Fase di esercizio provvisorio, III Anno di monitoraggio (25 E)

- ISPRA (2015) "Piano di monitoraggio ambientale (fase di esercizio) del Terminale GNL di Porto Viro e della condotta di collegamento alla terraferma", Indagini di Bioacustica, Area del Terminale, Fase di esercizio provvisorio, III Anno di monitoraggio (27 E)
- ISPRA (2015) "Piano di monitoraggio ambientale (fase di esercizio) del Terminale GNL di Porto Viro e della condotta di collegamento alla terraferma", Indagini di Bioacustica, Area del Terminale, Fase di esercizio provvisorio, III Anno di monitoraggio (37 E)
- Maglio A, Pavan G., Castellote M., Frey S. (2016), overview of the noise hot spots in the ACCOBAMS area – part I, Mediterranean Sea
- Magnier C., Gervaise C. (2020); Acoustic and photographic monitoring of coastal maritime traffic: Influence on the soundscape. *J. Acoust. Soc. Am*; 147 (6): 3749–3757.
- Menegon S., Depellegrin D., Farella G., Sarretta A., Venier C., Barbanti A. (2018) Addressing cumulative effects, maritime conflicts and ecosystem services threats through MSP-oriented geospatial webtools" *Ocean & Coastal Management*, 163: 417-436
- Merchant N.D., Putland R.L., André M., Baudin E., Felli M., Slabbekoorn H., Dekeling R. (2022), A decade of underwater noise research in support of the European Marine Strategy Framework Directive, *Ocean & Coastal Management*, 228, 106299
- National Marine Fisheries Service. 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p
- OGS (2020), Analisi modellistica degli effetti del Terminale sull'idrodinamica e le proprietà termoaline della colonna d'acqua – IV anno
- OGS (2023), Area del Terminale – IV anno Indagini su Substrato macrovacuolare, Barriera artificiale e Tegnùe Giugno 2021 - Dicembre 2021
- OGS (2024), Risultati dei monitoraggi ai sensi della Condizione Ambientale 1 del Parere CT-VIA No. 313 del 05/08/2021 - Luglio – Settembre 2022
- Petrizzo, A., Barbanti, A., Barfucci, G. *et al.* (2023) First assessment of underwater sound levels in the Northern Adriatic Sea at the basin scale. *Sci Data* 10, 137
- Picciulin, M., Petrizzo, A., Madricardo, F. *et al.* (2023). First basin scale spatial-temporal characterization of underwater sound in the Mediterranean Sea. *Sci Rep* 13, 22799
- Programma di Misure per la Direttiva Quadro sulla Strategia Marina 2008/56/CE Aggiornamento redatto ai sensi del Decreto Legislativo 13 Ottobre 2010, n. 190 ver. 2.0 – novembre 2021
- Sertlek HÖ. (2021) Hindcasting Soundscapes before and during the COVID-19 Pandemic in Selected Areas of the North Sea and the Adriatic Sea. *Journal of Marine Science and Engineering*; 9(7):702.

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

- Torresi M. (2023) "Spiaggiamenti di Caretta caretta: il caso particolare dell'alto Adriatico", Tesi di Laurea, <https://hdl.handle.net/20.500.12075/14969>

Siti Web:

- European Atlas of the Seas - https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/maritime_atlas/
- Monitoraggio degli spiaggiamenti di cetacei sulle coste italiane - <http://mammiferimarini.unipv.it/>
- Banca dati ISTAT - <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=25765>
- Banca dati della pesca a Chioggia - <https://chioggia.biologia.unipd.it/banche-dati/>
- Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Settentrionale
<https://www.port.venice.it/statistiche/dati-statistici-sui-traffici-2023/>

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

ALLEGATI

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Allegato A

Spiaggiamenti cetacei Regione Veneto

(periodo: 1987-2023)

| ID | Data | N° animali | Ente | Località | Specie |
|-------|------------|------------|--|---|------------------------------|
| 159 | 05/07/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO DI VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 4008 | 21/07/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | ALBARELLA, ROSOLINA, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 197 | 15/08/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | FOCE DEL BRENTA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 208 | 03/09/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | CA' ROMAN, PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 291 | 25/05/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | CORTELLAZZO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 309 | 24/06/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | CAMPAGNALUPIA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 4024 | 29/06/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | MURANO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 319 | 07/07/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | DELTA DEL PO, 60 KM AL LARGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 332 | 19/07/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | PORTO TOLLE, ROVIGO, 3 KM NÈ | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 336 | 21/07/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | CORTELLAZZO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 409 | 04/10/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | CA' DI VALLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 2010 | 19/07/1989 | 1 | NON SPECIFICATO | CANALE S. FELICE, LAGUNA DI VENEZIA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 553 | 04/10/1990 | 1 | NON SPECIFICATO | ROSOLINA MARE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 585 | 05/11/1990 | 1 | NON SPECIFICATO | CA' BALLARIN, VENEZIA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 896 | 18/08/1991 | 1 | NON SPECIFICATO | JESOLO, VENEZIA | Undetermined |
| 1125 | 25/10/1991 | 1 | NON SPECIFICATO | CAROMAN,PELLESTRINA, VENEZIA | Undetermined |
| 1179 | 03/04/1992 | 1 | NON SPECIFICATO | CA' ROMAN,PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1248 | 11/08/1992 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | BIBIONE, VENEZIA | Undetermined |
| 1251 | 16/08/1992 | 1 | NON SPECIFICATO | CHIOGGIA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1271 | 29/08/1992 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | CAORLE, VENEZIA | Undetermined |
| 1289 | 20/09/1992 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | CHIOGGIA, VENEZIA | Undetermined |
| 1290 | 22/09/1992 | 2 | NON SPECIFICATO | VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1294 | 27/09/1992 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | ROSOLINA MARE, ROVIGO | Undetermined |
| 1296 | 28/09/1992 | 1 | NON SPECIFICATO | S. PIETRO IN VOLTA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1301 | 19/10/1992 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | BIBIONE, VENEZIA | Undetermined |
| 1311 | 09/12/1992 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | PORTO S. MARGHERITA, CAORLE (VENEZIA) | Undetermined |
| 1433 | 04/10/1993 | 1 | CARABINIERI | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1469 | 26/03/1994 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO ALBERONI, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1550 | 12/11/1994 | 1 | ASL | ROSOLINA MARE, ROVIGO | Undetermined |
| 1552 | 13/11/1994 | 1 | ASL | ROSOLINA MARE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 4017 | 25/03/1996 | 1 | MTVA - MUSEO DEL TERRITORIO, RISERVA NATURALE VALLE AVERTO, LUGO DI CAMPAGNA LUPIA, VE | CA' ROMAN, PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1743 | 21/08/1996 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | SACCA CANARIN, PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1840 | 07/07/1997 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | JESOLO, VENEZIA | Undetermined |
| 4019 | 17/07/1997 | 1 | MTVA - MUSEO DEL TERRITORIO, RISERVA NATURALE VALLE AVERTO, LUGO DI CAMPAGNA LUPIA, VE | LIDO DI VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3766 | 29/04/1998 | 1 | TETHYS RESEARCH INSTITUTE | CA' ROMAN, PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3776 | 12/07/1998 | 1 | WWF | VALLE VECCHIA, CAORLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3784 | 19/08/1998 | 1 | WWF | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 4070 | 04/10/1998 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | PIAVE VECCHIO, JESOLO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 4071 | 13/10/1998 | 1 | MSNV - MUSEO DI STORIA NATURALE DI VENEZIA | CA' ROMAN, PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3797 | 01/12/1998 | 1 | WWF | SOTTOMARINA, CHIOGGIA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9787 | 02/05/1999 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CAVALLINO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9801 | 05/08/1999 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9805 | 21/09/1999 | 1 | MTVA - MUSEO DEL TERRITORIO, RISERVA NATURALE VALLE AVERTO, LUGO DI CAMPAGNA LUPIA, VE | CAVALLINO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9809 | 06/10/1999 | 1 | MTVA - MUSEO DEL TERRITORIO, RISERVA NATURALE VALLE AVERTO, LUGO DI CAMPAGNA LUPIA, VE | CA' ROMAN, PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9820 | 19/03/2000 | 1 | MTVLV - Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia | CA' DI VALLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9821 | 26/03/2000 | 1 | MUSEO FRIULANO DI SCIENZE NATURALI | LIDO DEL SOLE, BIBIONE, S. MICHELE AL TAGLIAMENTO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9854 | 19/09/2000 | 1 | MTVLV - Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia | LIDO DI VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9857 | 30/09/2000 | 1 | MTVLV - Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia | JESOLO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9858 | 02/10/2000 | 1 | MTVLV - Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11738 | 30/10/2000 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | ADRIA, ROVIGO | <i>Delphinus delphis</i> |
| 10145 | 26/02/2001 | 1 | MTVLV - Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia | ALBARELLA, ROSOLINA, ROVIGO | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 11737 | 13/03/2001 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | CHIOGGIA, VENEZIA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 10102 | 18/06/2001 | 1 | MTVLV - Museo del Territorio delle Valli e della Laguna di Venezia | JESOLO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10105 | 05/07/2001 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | JESOLO, (al largo), VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10081 | 15/07/2001 | 1 | NON SPECIFICATO | SCANNO BOA, PILA DI PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Grampus griseus</i> |
| 10248 | 10/08/2001 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | ISOLA DI ALBARELLA, ROSOLINA, ROVIGO | Undetermined |
| 10125 | 13/08/2001 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | BOCCASETTE, PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10673 | 11/03/2002 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | MALAMOCCO, VENEZIA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 10638 | 06/06/2002 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | ERACLEA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10533 | 20/10/2003 | 1 | MSNP - Museo Storia Naturale Pordenone | LIDO DELLA BRUSSA, VALLE VECCHIA, CAORLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10434 | 08/06/2004 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | BIBIONE, VENEZIA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 10448 | 16/07/2004 | 1 | UNIFE - UNIVERSITA' DI FERRARA | BONELLI, PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10498 | 11/10/2004 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | JESOLO, VENEZIA | Undetermined |
| 10319 | 27/04/2005 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | CHIOGGIA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10352 | 15/08/2005 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10374 | 12/12/2005 | 1 | NON SPECIFICATO | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11736 | 30/01/2006 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | SOTTOMARINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10797 | 05/03/2006 | 2 | VETERINARIA UNIPD | JESOLO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10788 | 19/10/2006 | 1 | TETHYS RESEARCH INSTITUTE | PORTOGRUARO, VENEZIA | Undetermined |
| 11469 | 13/11/2006 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11478 | 15/07/2007 | 2 | CSC - Centro Studi Cetacei | SCANNO BOA, PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10863 | 28/08/2007 | 1 | VETERINARIA UNIPD | CA' ROMAN, PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10864 | 29/08/2007 | 1 | VETERINARIA UNIPD | CHIOGGIA (IN MARE), VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11120 | 26/05/2008 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | CAORLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11051 | 21/06/2008 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CAVALLINO-TREPONTI, VENEZIA | Undetermined |
| 11052 | 30/06/2008 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CAVALLINO-TREPONTI, VENEZIA | Undetermined |
| 11178 | 20/07/2009 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | CA' SAVIO, CAVALLINO-TREPONTI, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11181 | 29/07/2009 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11723 | 27/04/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | PELLESTRINA, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11722 | 11/05/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | JESOLO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11721 | 08/06/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | CAORLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11720 | 15/07/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | CAORLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11719 | 21/07/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | LIDO DI VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11718 | 08/09/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | ROSOLINA, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11717 | 25/11/2010 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | PORTO TOLLE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11346 | 20/01/2011 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | ISOLA DEL BACAN, nella bocca di porto di S. Nicola, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11423 | 31/03/2011 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | ISOLOTTO DEL BACAN, S. NICCOLO' DEL LIDO, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11713 | 12/05/2011 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | CAORLE, VENEZIA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 11425 | 11/01/2012 | 2 | CAPITANERIA DI PORTO | BIBIONE, VENEZIA | Undetermined |
| 11627 | 05/04/2012 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI VENEZIA, PORTO LIDO, Laguna, zona S. Nicolo | <i>Grampus griseus</i> |
| 11705 | 23/09/2012 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | BOCCASETTE, ROVIGO | <i>Tursiops truncatus</i> |

| ID | Data | N° animali | Ente | Località | Specie |
|-------|------------|------------|--|--|-----------------------|
| 11781 | 17/05/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CA' PASQUALI, CAVALLINO TREPORI | Undetermined |
| 11835 | 07/08/2013 | 1 | GUARDIA COSTIERA | ROSOLINA MARE, Campeggio Rosapineta Nord, ROVIGO | Tursiops truncatus |
| 11875 | 30/09/2013 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | JESOLO, VENEZIA | Stenella coeruleoalba |
| 12005 | 09/04/2014 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | TRONCHETTO, VENEZIA | Tursiops truncatus |
| 12000 | 17/06/2014 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | VENEZIA, Bocca di Porto Malamocco | Tursiops truncatus |
| 12141 | 10/10/2014 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | BRUSSA, CAORLE, VENEZIA | Tursiops truncatus |
| 12080 | 13/10/2014 | 1 | NON SPECIFICATO | SACCA DI SCARDOVARI, ROVIGO | Tursiops truncatus |
| 12102 | 19/10/2014 | 1 | NON SPECIFICATO | LOC. SAN MARCO, BIBIONE, VENEZIA | Undetermined |
| 12113 | 13/01/2015 | 1 | ISPRAS TS | SCANNO CAVALLARI, PORTO LEVANTE, ROVIGO | Tursiops truncatus |
| 12283 | 28/04/2015 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12167 | 08/07/2015 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | PELLESTRINA, VENEZIA | Tursiops truncatus |
| 12168 | 08/07/2015 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | CAORLE, VENEZIA | Tursiops truncatus |
| 12195 | 15/07/2015 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Cavallino Treponti, Jesolo, VENEZIA | Tursiops truncatus |
| 12196 | 22/07/2015 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Porto Levante, Porto Viro, ROVIGO | Tursiops truncatus |
| 12193 | 26/08/2015 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Chioggia, VENEZIA | Tursiops truncatus |
| 12316 | 20/04/2016 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Caorle, Venezia | Undetermined |
| 12378 | 09/08/2016 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido di Venezia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12446 | 18/10/2016 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Boccasette, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 12447 | 18/10/2016 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Boccasette, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 12549 | 01/04/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12555 | 11/04/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12560 | 24/04/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Cavallino - Treponti, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12581 | 02/06/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12582 | 04/06/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12593 | 19/06/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Alberoni, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12596 | 21/06/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Alberoni, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12604 | 29/06/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Porto Caleri, Rosolina, RO | Stenella coeruleoalba |
| 12607 | 04/07/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Sottomarina, Chioggia, VE | Tursiops truncatus |
| 12617 | 20/07/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido di Venezia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12622 | 28/07/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Chioggia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12654 | 02/10/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Venezia | Tursiops truncatus |
| 12759 | 24/03/2018 | 1 | CERT - CETACEANS STRANDINGS EMERGENCY RESPONSE TEAM | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12820 | 25/04/2018 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Stenella coeruleoalba |
| 12810 | 02/07/2018 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12898 | 25/09/2018 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12897 | 29/01/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Bibione, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12948 | 14/04/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 12995 | 03/07/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido di Venezia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13027 | 02/08/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Alberoni, Lido di Venezia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13028 | 05/08/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido di Venezia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13075 | 15/09/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13093 | 15/09/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Stenella coeruleoalba |
| 13082 | 15/10/2019 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13196 | 06/06/2020 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Barricata, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13198 | 06/06/2020 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Barricata, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13201 | 08/06/2020 | 1 | Verdambiente | Cavallino-Treponti, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13247 | 25/08/2020 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13272 | 03/10/2020 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Bibione, S. Michele al Tagliamento, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13362 | 13/02/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Sottomarina, Chioggia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13412 | 03/05/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Ca' Roman, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13419 | 23/05/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13429 | 10/06/2021 | 1 | CERT - CETACEANS STRANDINGS EMERGENCY RESPONSE TEAM | Rosolina, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13451 | 13/07/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido di Jesolo, Venezia | Undetermined |
| 13453 | 19/07/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido Adriano, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 13513 | 04/11/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Bibione, San Michele al Tagliamento, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13567 | 16/02/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Alberoni, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13584 | 23/04/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Barricata, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13589 | 01/05/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Boccasette, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13598 | 02/06/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13610 | 28/06/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13611 | 01/07/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Caorle, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13613 | 11/07/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Sottomarina, Chioggia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13614 | 13/07/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Cavallino Treponti, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13615 | 14/07/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Sottomarina, Chioggia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13619 | 17/07/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Ca' Roman, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13649 | 17/08/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Bibione, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13644 | 22/08/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Rosolina Mare, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13676 | 01/10/2022 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Bibione, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13688 | 22/10/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Bibione, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13708 | 03/12/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Isola Verde, Chioggia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13724 | 25/02/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Barricata, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13750 | 14/04/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13754 | 04/05/2023 | 1 | NON SPECIFICATO | Laguna Vallona, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13759 | 10/06/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13766 | 18/06/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Boccasette, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13772 | 25/06/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Rosolina, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13771 | 27/06/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo Lido, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13775 | 29/06/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Alberoni, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13778 | 07/07/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | San Pietro in Volta, Pellestrina, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13808 | 18/07/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Sottomarina, Chioggia, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13797 | 21/07/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Scanno del Bacucco, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13809 | 09/08/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | San Pietro in Volta, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13810 | 14/09/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Alberoni, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13825 | 30/09/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Boccasette, Porto Tolle, Rovigo | Tursiops truncatus |
| 13839 | 31/10/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Jesolo, Venezia | Tursiops truncatus |
| 13840 | 01/11/2023 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Eraclaea Mare, Eraclaea, Venezia | Tursiops truncatus |

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Allegato B

Spiaggiamenti cetacei Regione Emilia-Romagna

(periodo: 1987-2023)

| ID | Data | N° animali | Ente | Località | Specie |
|-------|------------|------------|--|---|-------------------------------|
| 2 | 23/05/1986 | 1 | NON SPECIFICATO | COMACCHIO, FERRARA | <i>Balaenoptera physalus</i> |
| 43 | 18/12/1986 | 1 | NON SPECIFICATO | COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 50 | 15/01/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 158 | 05/07/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | PORTO DI RAVENNA (RAVENNA) | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 207 | 01/09/1987 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO DELLE NAZIONI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 248 | 15/02/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | GORO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 265 | 15/04/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 266 | 16/04/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO DI RAVENNA, RAVENNA | Undetermined |
| 273 | 01/05/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 419 | 15/10/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | RICCIONE, RIMINI | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 423 | 31/10/1988 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO ADRIANO, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 2016 | 24/07/1989 | 1 | NON SPECIFICATO | COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 462 | 22/04/1990 | 1 | NON SPECIFICATO | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 498 | 16/07/1990 | 1 | NON SPECIFICATO | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Balaenoptera physalus</i> |
| 790 | 06/07/1991 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO DI RAVENNA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 799 | 13/07/1991 | 1 | NON SPECIFICATO | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1186 | 11/04/1992 | 1 | ASW - ADRIATIC SEA WORLD, RICCIONE | VILLAMARINA, CESENATICO, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1255 | 20/08/1992 | 1 | NON SPECIFICATO | MISANO, FORLÌ | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1258 | 23/08/1992 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO ADRIANO, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1333 | 03/04/1993 | 1 | AG - ACQUARIO DI GENOVA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1381 | 29/06/1993 | 1 | NON SPECIFICATO | RIMINI | Undetermined |
| 1435 | 10/10/1993 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DEGLI SCACCHI, PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Grampus griseus</i> |
| 1463 | 10/03/1994 | 1 | CSC - Centro Studi Cetacei | BELLARIA, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1546 | 06/10/1994 | 1 | NON SPECIFICATO | MILANO MARITTIMA, CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1560 | 25/12/1994 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MARINA ROMEA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1596 | 22/05/1995 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 1634 | 31/07/1995 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DELLE NAZIONI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 1730 | 29/07/1996 | 1 | ASL | CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1746 | 05/09/1996 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MILANO MARITTIMA, CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1810 | 28/05/1997 | 1 | ASL | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1815 | 05/06/1997 | 1 | ASL | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Undetermined |
| 1816 | 05/06/1997 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PUNTA MARINA NORD, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 1861 | 30/07/1997 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 1904 | 27/10/1997 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3762 | 10/03/1998 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3763 | 21/03/1998 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3765 | 19/04/1998 | 1 | MSNC - MUSEO ST NAT CESENA | BELLOCCIO, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 4023 | 05/06/1998 | 1 | ASL | GORO, FERRARA | Undetermined |
| 3777 | 18/07/1998 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3781 | 12/08/1998 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | VISERBELLA, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3789 | 21/09/1998 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3793 | 21/10/1998 | 1 | UNIBO - UNIVERSITA' DI BOLOGNA | PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 3801 | 22/12/1998 | 1 | NON SPECIFICATO | PINARELLA, CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9783 | 19/03/1999 | 1 | MSNC - MUSEO ST NAT CESENA | GATTEO, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9798 | 25/07/1999 | 1 | CHELON - MARINE TURTLE CONSERVATION AND RESEARCH PROGRAM | PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9802 | 21/08/1999 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO CORSINI, AL LARGO, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9803 | 03/09/1999 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9812 | 19/10/1999 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9813 | 24/10/1999 | 1 | CHELON - MARINE TURTLE CONSERVATION AND RESEARCH PROGRAM | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9887 | 09/11/1999 | 1 | NON SPECIFICATO | MILANO MARITTIMA, CERVIA, RAVENNA | Undetermined |
| 9833 | 09/06/2000 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | VISERBA, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 9951 | 03/07/2000 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | FOCE DEL BEVANO, RAVENNA | <i>Grampus griseus</i> |
| 9938 | 13/10/2000 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DEGLI ESTENSI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Delphinus delphis</i> |
| 10085 | 01/02/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10093 | 30/04/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DEGLI ESTENSI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10099 | 11/06/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI VOLANO, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10108 | 15/07/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10109 | 15/07/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DELLE NAZIONI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10112 | 18/07/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RAVENNA, discarica | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10115 | 27/07/2001 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI VOLANO, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10635 | 26/03/2002 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10644 | 24/06/2002 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10645 | 01/07/2002 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | TORRE PEDRERA, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10646 | 07/07/2002 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10649 | 25/07/2002 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10957 | 15/05/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | BELLARIVA, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10958 | 26/06/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MISANO ADRIATICO, RIMINI | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 10961 | 23/07/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10962 | 25/07/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CATTOLICA, RIMINI | Undetermined |
| 10965 | 15/09/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MILANO MARITTIMA, CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10605 | 15/10/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10966 | 18/10/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10967 | 07/12/2003 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10941 | 19/01/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DELLE NAZIONI, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10423 | 06/05/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10943 | 09/05/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA ROMEA, PORTO CORSINI, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10945 | 17/05/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | VOLANIA, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10426 | 13/06/2004 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DEGLI ESTENSI, COMACCHIO, FERRARA | Undetermined |
| 10437 | 14/06/2004 | 1 | UNIFE - UNIVERSITA' DI FERRARA | VOLANIA, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10466 | 01/07/2004 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CASAL BORSETTI, RAVENNA | Undetermined |
| 10467 | 04/07/2004 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | RAVENNA | Undetermined |
| 10948 | 05/07/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA ROMEA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10445 | 07/07/2004 | 1 | UNIFE - UNIVERSITA' DI FERRARA | PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10446 | 08/07/2004 | 1 | UNIFE - UNIVERSITA' DI FERRARA | LIDO DELLE NAZIONI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10949 | 08/07/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MAREBELLO, RIMINI | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10950 | 12/07/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO GARIBALDI, al largo, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10951 | 12/07/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10453 | 27/07/2004 | 1 | UNIFE - UNIVERSITA' DI FERRARA | VOLANIA, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10454 | 28/07/2004 | 1 | UNIFE - UNIVERSITA' DI FERRARA | LIDO DEGLI ESTENSI, 2 miglia al largo, COMACCHIO, FERRARA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10952 | 10/08/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10956 | 08/11/2004 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CERVIA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10296 | 29/01/2005 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | VISERBELLA, RIMINI | <i>Physeter macrocephalus</i> |
| 10932 | 11/04/2005 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10317 | 25/04/2005 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10935 | 09/06/2005 | 1 | NON SPECIFICATO | LIDO ADRIANO, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10334 | 25/06/2005 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, 10 miglia al largo, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 10344 | 27/07/2005 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI DANTE, RAVENNA | <i>Tursiops truncatus</i> |

| ID | Data | N° animali | Ente | Località | Specie |
|-------|------------|------------|--|---|-----------------------|
| 10938 | 02/08/2005 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10780 | 24/04/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CERVIA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10781 | 08/05/2006 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CERVIA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10782 | 25/05/2006 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10852 | 29/05/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10853 | 02/06/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 10854 | 05/06/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 10855 | 03/07/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI, BAGNO 13 | Tursiops truncatus |
| 10856 | 06/07/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RAVENNA, LIDO DI DANTE | Tursiops truncatus |
| 10857 | 06/07/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTOVERDE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 10858 | 06/07/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RAVENNA, LIDO ADRIANO | Tursiops truncatus |
| 10859 | 09/09/2006 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 10830 | 05/06/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 10833 | 22/06/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CATTOLICA, RIMINI | Grampus griseus |
| 10834 | 19/07/2007 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 10835 | 20/07/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 10836 | 31/07/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | BELLARIA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 10838 | 02/08/2007 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | RIMINI | Tursiops truncatus |
| 10840 | 04/08/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO CORSINI, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10842 | 20/09/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CATTOLICA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 10843 | 07/10/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 10844 | 21/10/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 10845 | 23/10/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | Undetermined |
| 10846 | 01/11/2007 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CERVIA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11047 | 22/07/2008 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | PUNTA MARINA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11048 | 27/07/2008 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | SAN MAURO PASCOLI, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 11129 | 28/09/2008 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CATTOLICA, CIRCOLO NAUTICO CATTOLICA - LOCALITA' VENTENA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11143 | 06/12/2008 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11144 | 25/01/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11145 | 03/02/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11189 | 29/04/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI VOLANO, (stabilimento balneare Isa), COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11269 | 03/07/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | SCANNO DI GORO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11210 | 06/07/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CERVIA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11177 | 14/07/2009 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | LIDO DI SPINA, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11211 | 22/07/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | TORRE PEDREBA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11179 | 26/07/2009 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | PORTO GARIBALDI, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11180 | 27/07/2009 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | LIDO ADRIANO, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11212 | 27/07/2009 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | LIDO DELLE NAZIONI, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11213 | 29/07/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11214 | 22/08/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | GABICCE MARE, VALLUGOLA, PESARO E URBINO | Undetermined |
| 11216 | 25/08/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11217 | 09/09/2009 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO ADRIANO, RAVENNA | Undetermined |
| 11219 | 18/10/2009 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11257 | 18/04/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Undetermined |
| 11281 | 29/06/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PUNTA MARINA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11283 | 08/07/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA(Bagno Lucciolà), RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11284 | 11/07/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASAL BORSETTI, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11285 | 12/07/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11287 | 19/07/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | GABICCE MARE, VALLUGOLA, PESARO E URBINO | Tursiops truncatus |
| 11288 | 22/07/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CATTOLICA, RIMINI | Stenella coeruleoalba |
| 11549 | 09/09/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, RISERVA NATURALE DI BELLOCCHIO, COMACCHIO, FERRARA | Undetermined |
| 11354 | 13/09/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | FERRARA, provincia | Undetermined |
| 11351 | 11/10/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11355 | 27/10/2010 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, COMACCHIO, FERRARA | Undetermined |
| 11309 | 27/12/2010 | 1 | UNIBO - UNIVERSITA' DI BOLOGNA | FOCE DEL FIUME BEVANO, CERVIA, RAVENNA | Stenella coeruleoalba |
| 11358 | 15/05/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MILANO MARITTIMA, CERVIA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11362 | 25/05/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11363 | 25/05/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11364 | 27/06/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11365 | 06/07/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, 13 MIGLIA AL LARGO | Tursiops truncatus |
| 11712 | 06/07/2011 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | RIMINI, al largo | Tursiops truncatus |
| 11462 | 10/07/2011 | 1 | CFS - Corpo Forestale dello Stato | RISERVA NATURALE DI BELLOCCHIO, LIDO DI SPINA-COMACCHIO, FERRARA | Undetermined |
| 11368 | 02/08/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI, 500 mt dalla costa | Tursiops truncatus |
| 11367 | 05/08/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | GATTEO MARE, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 11461 | 15/10/2011 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PUNTA MARINA, RAVENNA | Undetermined |
| 11421 | 06/01/2012 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO GARIBALDI, Spiaggia del Camping "Spiaggia e Mare", COMACCHIO, FERRARA | Stenella coeruleoalba |
| 11710 | 20/01/2012 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Stenella coeruleoalba |
| 11707 | 16/03/2012 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | LIDO VOLANO, FERRARA | Stenella coeruleoalba |
| 11706 | 23/03/2012 | 1 | BIT - Banca Italiana Tessuti, Dip. Di Scienze Sperimentali Veterinarie, Padova | CATTOLICA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11449 | 30/04/2012 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO ADRIANO, RAVENNA | Undetermined |
| 11548 | 26/05/2012 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI DANTE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11557 | 24/07/2012 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | VISERBELLA, RIMINI | Undetermined |
| 11507 | 20/09/2012 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE | Tursiops truncatus |
| 11769 | 21/04/2013 | 2 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI POMPOSA, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11778 | 13/05/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | BELLARIA IGEA MARINA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11797 | 13/06/2013 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11798 | 14/06/2013 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11804 | 20/06/2013 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PUNTA MARINA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11806 | 27/06/2013 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA ROMEA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11824 | 07/07/2013 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11822 | 08/07/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | GATTEO A MARE, Bagno 22, FORLÌ-CESENA | Tursiops truncatus |
| 11867 | 03/10/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MARINA ROMEA, Bagno Stefano, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11868 | 03/10/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MARINA DI RAVENNA, Bagno Paradiso, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11879 | 03/10/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DEGLI ESTENSI, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11870 | 04/10/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MARINA DI RAVENNA, Spiaggia libera prospiciente radice diga sud, RAVENNA | Undetermined |
| 11872 | 06/10/2013 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CERVIA, stab. balneare n. ute 182 denominato Bagno Fantini, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11918 | 05/03/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | CESENATICO, FC | Tursiops truncatus |
| 11919 | 07/03/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 11973 | 05/05/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | SACCA DI GORO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12009 | 25/05/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | RIMINI, 7 MIGLIA al largo | Undetermined |
| 11986 | 27/05/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11987 | 31/05/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI SAVIO, RAVENNA | Stenella coeruleoalba |
| 11990 | 03/06/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI SCACCHI, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 11995 | 15/06/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO ADRIANO, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11996 | 15/06/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11994 | 16/06/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | PUNTA MARINA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 11997 | 16/06/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | BELLARIA, RIMINI | Undetermined |
| 11999 | 17/06/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DEGLI ESTENSI, FERRARA | Tursiops truncatus |

| ID | Data | N° animali | Ente | Località | Specie |
|-------|------------|------------|-----------------------------------|--|-----------------------|
| 12014 | 05/07/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO CORSINI, RAVENNA | Undetermined |
| 12015 | 05/07/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA ROMEA, RAVENNA | Undetermined |
| 12011 | 06/07/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MARINA DI RAVENNA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12024 | 17/07/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CASALBORSETTI, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12023 | 19/07/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE - spiaggia libera tra i bagni 110 e 111 | Tursiops truncatus |
| 12084 | 22/07/2014 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | PORTO GARIBALDI, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12033 | 28/07/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CATTOLICA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12055 | 02/09/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | MIRAMARE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12057 | 02/09/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | CESENATICO, FORLÌ-CESENA | Undetermined |
| 12066 | 19/09/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI SPINA, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12071 | 03/10/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | VISERBA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12072 | 03/10/2014 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | PUNTA MARINA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12074 | 03/10/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12082 | 27/10/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MISANO ADRIATICO, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12096 | 10/12/2014 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PINARELLA, CERVIA, RAVENNA | Undetermined |
| 12138 | 07/01/2015 | 1 | CFS - Corpo Forestale dello Stato | RISERVA NATURALE SACCA DI BELLOCCHIO, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12116 | 28/01/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MIRAMARE, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12127 | 03/02/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI SPINA, COMACCHIO, FERRARA | Stenella coeruleoalba |
| 12128 | 07/02/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA ROMEA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12126 | 08/02/2015 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DI CLASSE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12129 | 08/02/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | Undetermined |
| 12223 | 11/05/2015 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | via Bocchetta, Sacca di Goro, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12233 | 27/05/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Marina Romena, Casalborsetti, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12231 | 11/06/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Cattolica, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12240 | 20/06/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Casalborsetti, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12236 | 21/06/2015 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Porto Corsini, Ravenna | Undetermined |
| 12161 | 25/06/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12164 | 27/06/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI VOLANO, COMACCHIO, FERRARA | Undetermined |
| 12157 | 29/06/2015 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO DEGLI ESTENSI, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12165 | 02/07/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI POMPOSA, COMACCHIO, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12166 | 03/07/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | PORTO GARIBALDI, FERRARA | Tursiops truncatus |
| 12163 | 08/07/2015 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | PUNTA MARINA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12171 | 13/09/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | TORRE PEDRERA, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12178 | 23/09/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | RICCIONE, Bagno 114, RIMINI | Tursiops truncatus |
| 12175 | 28/09/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | MARINA ROMEA, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12186 | 29/09/2015 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | LIDO DI DANTE, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12181 | 31/10/2015 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | LIDO ADRIANO, RAVENNA | Tursiops truncatus |
| 12244 | 14/11/2015 | 1 | CFS - Corpo Forestale dello Stato | Lido di Spina, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12250 | 28/11/2015 | 1 | GUARDIA COSTIERA | Miramare di Rimini, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12295 | 27/02/2016 | 1 | Istituto Zooprofilattico | Spaggiola Romena, Lido di Volano, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12312 | 09/04/2016 | 1 | NON SPECIFICATO | Torre Pedrera, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12332 | 10/06/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Marina di Ravenna, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12337 | 21/06/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Marina Romena, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12347 | 30/06/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Portoverde, Misano Adriatico, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12363 | 02/08/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Casalborsetti, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12364 | 02/08/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Bellaria, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12377 | 10/08/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido di Classe, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12367 | 22/08/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Pinarella di Cervia, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12388 | 22/08/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido di Dante, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12426 | 21/09/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Porto Garibaldi, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12517 | 11/10/2016 | 1 | Istituto Zooprofilattico | Cesenatico, Forlì-Cesena | Undetermined |
| 12473 | 25/11/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido degli Estensi, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12475 | 26/11/2016 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido degli Scacchi, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12479 | 29/11/2016 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cervia, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12477 | 02/12/2016 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido delle Nazioni, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12518 | 02/12/2016 | 1 | Istituto Zooprofilattico | Cesenatico, Forlì-Cesena | Tursiops truncatus |
| 12480 | 09/12/2016 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cervia, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12548 | 04/04/2017 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Milano Marittima, Ravenna | Undetermined |
| 12584 | 08/06/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Porto Corsini, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12585 | 08/06/2017 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Goro, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12587 | 13/06/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Punta Marina, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12588 | 13/06/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido di Volano, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12589 | 13/06/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Porto Garibaldi, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12591 | 17/06/2017 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cervia, Ravenna | Undetermined |
| 12602 | 21/06/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido degli Estensi, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12603 | 22/06/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido delle Nazioni, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12613 | 16/07/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Riserva Naturale di Bellocchio I, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12614 | 17/07/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Marina Romena, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12615 | 17/07/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Viserbella, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12620 | 27/07/2017 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido di Spina, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12649 | 25/09/2017 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Misano Adriatico, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12652 | 06/10/2017 | 1 | CFS - Corpo Forestale dello Stato | Riserva Naturale di Bellocchio I, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12744 | 26/02/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Pinarella di Cervia, Cervia, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12773 | 06/05/2018 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Porto Corsini, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12775 | 12/05/2018 | 1 | ASL | Lido di Volano, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12780 | 10/05/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Marina Romena, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12785 | 26/05/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido di Spina, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 12796 | 26/06/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Misano Adriatico, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12801 | 01/07/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Casalborsetti, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12807 | 17/07/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Rimini | Tursiops truncatus |
| 12835 | 22/09/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Marina Romena, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12852 | 22/10/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Rimini | Tursiops truncatus |
| 12864 | 17/11/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cattolica, Rimini | Tursiops truncatus |
| 12865 | 18/11/2018 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido di Dante, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12930 | 19/03/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cattolica, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12945 | 13/04/2019 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Cervia, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12969 | 26/05/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Casalborsetti, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12972 | 01/06/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Marina di Ravenna, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 12973 | 02/06/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cesenatico, FC | Tursiops truncatus |
| 13004 | 21/07/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cesenatico, Forlì-Cesena | Undetermined |
| 13047 | 03/09/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cesenatico, Forlì-Cesena | Tursiops truncatus |
| 13079 | 14/10/2019 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Bellaria, Rimini | Tursiops truncatus |
| 13174 | 28/04/2020 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido di Volano, Comacchio, Ferrara | Tursiops truncatus |
| 13177 | 11/05/2020 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido di Savio, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 13179 | 11/05/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Punta Marina, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 13193 | 31/05/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Marina di Ravenna, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 13226 | 14/07/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Riccione, Rimini | Tursiops truncatus |
| 13245 | 24/08/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Igea Marina, Rimini | Tursiops truncatus |
| 13259 | 07/09/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido di Dante, Ravenna | Tursiops truncatus |
| 13260 | 08/09/2020 | 1 | ISLER | Sacca di Bellocchio, Ravenna | Tursiops truncatus |

| ID | Data | N° animali | Ente | Località | Specie |
|-------|------------|------------|---|--|------------------------------|
| 13259 | 19/09/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Lido Adriano, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13302 | 21/11/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Porto Corsini, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13303 | 22/11/2020 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13422 | 20/05/2021 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Cervia, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13421 | 29/05/2021 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido degli Scacchi, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13428 | 30/05/2021 | 1 | Ente Nazionale Protezione Animali | Lido di Pomposa, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13442 | 06/07/2021 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Marina di Ravenna, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13446 | 08/07/2021 | 1 | Ente Nazionale Protezione Animali | Lido delle Nazioni, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13456 | 26/07/2021 | 1 | Ente Nazionale Protezione Animali | Lido degli Estensi, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13458 | 28/07/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Marina Romea, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13460 | 30/07/2021 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido di Dante, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13480 | 31/08/2021 | 1 | CERT - CETACEANS STRANDINGS EMERGENCY RESPONSE TEAM | Lido di Dante, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13477 | 01/09/2021 | 1 | IZSLER | Sacca di Bellocchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13520 | 16/11/2021 | 1 | IZSLER | Porto Garibaldi, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13521 | 16/11/2021 | 1 | IZSLER | Marina di Ravenna, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13547 | 07/01/2022 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Riccione, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13581 | 20/04/2022 | 1 | Ente Nazionale Protezione Animali | Lido di Spina, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13587 | 29/04/2022 | 1 | IZSLER | Cervia, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13588 | 01/05/2022 | 1 | IZSLER | Cesenatico, Forlì-Cesena | <i>Stenella coeruleoalba</i> |
| 13595 | 29/05/2022 | 1 | Ente Nazionale Protezione Animali | Lido di Spina, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13606 | 18/06/2022 | 1 | IZSLER | Punta Marina, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13603 | 19/06/2022 | 1 | IZSLER | Lido delle Nazioni, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13617 | 14/07/2022 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Foce Fiume Reno, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13618 | 15/07/2022 | 1 | IZSLER | Milano Marittima, Cervia, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13621 | 18/07/2022 | 1 | IZSLER | Casalborsetti, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13628 | 28/07/2022 | 1 | IZSLER | Lido Adriano, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13641 | 05/08/2022 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Punta Marina, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13648 | 12/08/2022 | 1 | IZSLER | Cesenatico, Forlì-Cesena | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13668 | 22/09/2022 | 1 | IZSLER | Cervia, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13686 | 20/10/2022 | 1 | UNIPD - UNIVERSITA' DI PADOVA | Lido delle Nazioni, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13736 | 15/03/2023 | 1 | IZSLER | Porto Garibaldi, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13744 | 04/04/2023 | 1 | IZSLER | Rivabella, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13745 | 04/04/2023 | 1 | IZSLER | Miramare, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13746 | 08/04/2023 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Riccione, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13747 | 09/04/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Marina Romea, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13751 | 17/04/2023 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Misano Adriatico, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13760 | 31/05/2023 | 1 | IZSLER | Cervia, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13762 | 15/06/2023 | 1 | Ente Nazionale Protezione Animali | Casalborsetti, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13764 | 15/06/2023 | 1 | Carabinieri Forestali | Casalborsetti, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13769 | 28/06/2023 | 1 | IZSLER | Marina Romea, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13788 | 28/06/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido degli Scacchi, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13770 | 29/06/2023 | 1 | IZSLER | Casalborsetti, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13789 | 29/06/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Foce Fiumi Uniti, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13790 | 30/06/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido Adriano, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13795 | 22/07/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Marina Romea, Ravenna | Undetermined |
| 13796 | 27/07/2023 | 1 | CAPITANERIA DI PORTO | Lido di Savio, Ravenna | Undetermined |
| 13782 | 29/07/2023 | 1 | IZSLER | Cervia, Ravenna | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13800 | 03/09/2023 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Riccione, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13813 | 20/09/2023 | 1 | IZSLER | Lido di Volano, Comacchio, Ferrara | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13843 | 23/11/2023 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Bellaria-Igea Marina, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |
| 13853 | 16/12/2023 | 1 | FC - FONDAZIONE CETACEA | Misano Adriatico, Rimini | <i>Tursiops truncatus</i> |

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Allegato C

Relazione Tecnica

Valutazione dei livelli di rumore subacqueo presso il Terminale GNL Adriatico in diverse condizioni operative, gennaio/febbraio 2024

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615MATTM | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-002 Rev. 0 del 28/03/2024 |

Allegato D

Relazione Tecnica

Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE)

Allegato E

Relazione Tecnica

Indagine Inquinamento Luminoso



Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615 MASE

Valutazione dei livelli di rumore subacqueo presso il
Terminale GNL Adriatico in diverse condizioni
operative, gennaio/febbraio 2024

Terminale GNL Adriatico

| Rev. No. | Data | Descrizione | Nome del cliente | |
|---|------------|------------------|---|-------------------------|
| 0 | 25/03/2024 | Emesso per l'uso | Preparato D.S. Pace | Approvato M. Scabbia |
| SHELTER s.r.l. <i>Sede legale:</i> Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) <i>Tel.</i> +39-02-49476764 <i>Sede locale:</i> Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) <i>Tel.</i> +39-0831-1793226 <i>Website:</i> www.shelter-srl.com/ <i>Email:</i> info@shelter-srl.com <i>Pec:</i> pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 <i>C.F./P.IVA</i> 07110670960 <i>Capitale Sociale:</i> Euro 40.000,00 int. vers. | | |  UNI EN ISO 9001:2015  UNI EN ISO 14001:2015  UNI EN ISO 45001:2018 | |

Cronologia revisioni

| Rev. No. | Data | Descrizione |
|--------------------|--|--------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| 0 | 25/03/2024 | |
| Descrizione | | Terminale GNL |
| Emesso per l'uso | Preparato | Revisionato |
| | D.S. Pace, R. Grammauta, G. Pedrazzi, G. Giacomini | F. Zambra |
| | | Approvato |
| | | M. Scabbia |

David Silvio Pace
Giuseppe Rosero

M. Scabbia

Giulia Pedrazzi

Giuseppe Giacomini

SHELTER S.R.L.
Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO
C.F./P. IVA 07110670960

INDICE

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | PREMESSA..... | 11 |
| 2 | ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE..... | 12 |
| 3 | TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI..... | 13 |
| 4 | STRUMENTAZIONE..... | 14 |
| 4.1 | STRUMENTI..... | 14 |
| 4.2 | MEZZI..... | 14 |
| 5 | PUNTI DI REGISTRAZIONE..... | 15 |
| 5.1 | CAMPAGNA N.1..... | 15 |
| 5.2 | CAMPAGNA N.2..... | 16 |
| 6 | DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO..... | 17 |
| 7 | MODELLO DI PROPAGAZIONE..... | 21 |
| 7.1 | FASE 1..... | 21 |
| 7.2 | FASE 2..... | 24 |
| 8 | STIME DELL'IMPATTO ACUSTICO..... | 25 |
| 8.1 | FASE 1..... | 26 |
| 8.2 | FASE 2..... | 27 |
| 8.3 | SOURCE LEVEL (L_s) NELLE BANDE DI UN TERZO DI OTTAVA PER LE FASI 1 E 2..... | 28 |
| 8.4 | STIMA DELLE DISTANZE POTENZIALI DI DISTURBO COMPORTAMENTALE PER SOUND PRESSURE LEVEL $L_{p,RMS}$ (DB RE 1 MPA)..... | 29 |
| 9 | RISULTATI..... | 31 |
| 9.1 | CAMPAGNA N.1..... | 31 |
| 9.1.1 | Sound pressure level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 mPa)..... | 31 |
| 9.1.2 | Sound pressure level (peak) $L_{p,pk}$ (dB re 1 mPa)..... | 32 |
| 9.1.3 | Sound exposure level $L_{E,p}$ (dB re 1 mPa ² s)..... | 33 |
| 9.1.4 | Analisi livelli spettrali..... | 33 |
| 9.1.5 | Velocità del suono..... | 35 |
| 9.2 | CAMPAGNA N.2..... | 36 |
| 9.2.1 | Sound pressure level (root mean square) $l_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)..... | 38 |
| 9.2.2 | Sound pressure level (peak) $l_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)..... | 40 |
| 9.2.3 | Livelli spettrali power spectral density $l_{p,f}$ (dB re 1 μ Pa ² /Hz) e band spectral density $l_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa) 41 | 41 |
| 9.2.4 | Stima delle distanze potenziali di disturbo comportamentale per sound pressure level $l_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)..... | 44 |
| 9.2.5 | Mappe di sound exposure level $l_{e,p}$ (dB re 1 μ Pa ² s)..... | 49 |
| 10 | CONCLUSIONI..... | 52 |
| 10.1 | CAMPAGNA N.1..... | 52 |
| 10.2 | CAMPAGNA N.2..... | 52 |

| | |
|-----------------------|----|
| 11 BIBLIOGRAFIA | 55 |
| 12 ALLEGATI | 57 |

INDICE ALLEGATI

Allegato 1 SCHEDA TECNICA DELL'IDROFONO

Allegato 2 SCHEDA TECNICA DELL'AMPLIFICATORE DELL'IDROFONO

Allegato 3 SCHEDA TECNICA DELLA SONDA MULTIPARAMETRICA

Allegato 4 GRAFICI MISURE ACUSTICHE PER STAZIONE CAMPIONAMENTO DEL 30/01/2024

Allegato 5 STIMA DELLA VELOCITA' DEL SUONO NEI DIVERSI SITI DI CAMPIONAMENTO

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Localizzazione del Terminale, rappresentato dal cerchio di colore verde..... | 12 |
| Figura 2 - Motonave "Divina" utilizzata come piattaforma di rilevazione per i campionamenti acustici nell'area del Terminale ALNG..... | 14 |
| Figura 3 - Mappa dei 13 punti di registrazione per la stima dei livelli di rumore condotti nella giornata del 30 gennaio 2024..... | 15 |
| Figura 4 - Localizzazione delle stazioni di registrazione per i rilievi di rumore condotti nella giornata del 4 febbraio 2024..... | 17 |
| Figura 5 - Distanza (linea gialla) tra la stazione 500 E e il Terminale ALNG utilizzata come parametro di input del modello di propagazione acustica RAMsGeo..... | 23 |
| Figura 6 - Profilo della velocità del suono presso la stazione 500 E ottenuto attraverso l'equazione NPL (2008)..... | 23 |
| Figura 7 - Simulazione della perdita di trasmissione Transmission Loss (TL) stimata a 63 Hz (in alto a sinistra), 125 Hz (in alto a destra), 250 Hz (in basso a sinistra) e 500 Hz (in basso a destra) per la sorgente posta a 10 m di profondità e profilo di TL ottenuto alla stessa profondità..... | 25 |
| Figura 8 - Livelli di $L_{p,rms}$ (in alto a sinistra), $L_{p,pk}$ (in alto a destra), $L_{p,f}$ (in basso a sinistra) e $L_{p,fc}$ (in basso a destra) ottenuti nel punto di registrazione 500 E nell'intervallo di tempo di 8 minuti. I valori della mediana di $L_{p,fc}$ sono stati utilizzati per la stima di <i>Source Level</i> L_s [dB re 1 μ Pa·m] per la fase 1..... | 26 |
| Figura 9 - <i>Received Level</i> [dB re 1 μ Pa] e <i>Source Level</i> L_s [dB re 1 μ Pa·m] in bande di un terzo di ottava stimati dal punto di registrazione (500 E) per la fase 1. $L_s = 180.5$ dB re 1 μ Pa·m..... | 27 |
| Figura 10 - Livelli di $L_{p,rms}$ (in alto a sinistra), $L_{p,pk}$ (in alto a destra), $L_{p,f}$ (in basso a sinistra) e $L_{p,fc}$ (in basso a destra) ottenuti nel punto di registrazione 500 E nell'intervallo di tempo di 6 minuti dalle 18:53 alle 18:59. I valori della mediana di $L_{p,fc}$ sono stati utilizzati per la stima di <i>Source Level</i> L_s [dB re 1 μ Pa·m] per la fase 2..... | 27 |
| Figura 11 - <i>Received Level</i> [dB re 1 μ Pa] e <i>Source Level</i> L_s [dB re 1 μ Pa·m] in bande di un terzo di ottava stimati dal punto di registrazione (500 N) per la fase 2. $L_s = 170.7$ dB re 1 μ Pa·m..... | 28 |
| Figura 12 - Localizzazione della stazione FONDO presa come riferimento per la stima dei livelli di rumore di fondo..... | 30 |
| Figura 13 - Rimorchiatori San Nicola AT (in alto a sinistra), San Marco AT (in alto a destra), San Giorgio AT (in basso a sinistra) e San Francesco AT (in basso a destra) coinvolti nella Fase 1..... | 37 |
| Figura 14 - Nave metaniera COOL RUNNER..... | 37 |
| Figura 15 - Punto di stazionamento per le registrazioni a 500 m dal Terminale (punto bianco) e rotte della nave COOL RUNNER (linea rossa) e dei rimorchiatori (linee tratteggiate) nel corso della Fase 1 del 4 febbraio 2024 (dati Marine Traffic, https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/)..... | 38 |
| Figura 16 - Andamento dei valori di <i>Sound Pressure Level (root mean square)</i> [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] stimati nel corso della fase 1. Le registrazioni sono state effettuate presso la stazione 500 E. Il periodo di tempo utilizzato per la stima dei livelli di <i>Source Level</i> è dalle 13:35 alle 13:43 (8 minuti)..... | 39 |
| Figura 17 - Andamento dei valori di <i>Sound Pressure Level (root mean square)</i> [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] stimati nel corso della fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500, 500 E, 500 S, 500 O). Il periodo utilizzato per la stima dei livelli di <i>Source Level</i> è dalle 18:53 alle 18:59 (6 minuti) presso la stazione 500 N..... | 39 |
| Figura 18 - Andamento dei valori di <i>Sound Pressure Level (peak)</i> [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] stimati nel corso della fase 1. Le registrazioni sono state effettuate presso la stazione 500 E..... | 40 |
| Figura 19 - Andamento dei valori di <i>Sound Pressure Level (peak)</i> [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] stimati nel corso della fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500 N, 500 E, 500 O)..... | 41 |
| Figura 20 - Valori massimo, 75 th percentile, media aritmetica, mediana, 25 th percentile e minimo di <i>Power Spectral Density</i> [$L_{p,f}$] dB re 1 μ Pa ² /Hz) stimati nella stazione 500 E per l'intero periodo di registrazione della fase 1..... | 42 |

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione dei livelli di rumore subacqueo Terminale GNL | Doc. PER-REP-529-003 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Figura 21 - Valori massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Power Spectral Density* [($L_{p,f}$) dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] stimati nella fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500 N, 500 E, 500 S, 500 O). 42

Figura 22 - Valori di massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Band Spectral Density Level* nelle bande di un terzo di ottava [($L_{p,fc}$) dB re 1 μPa] stimati nella stazione 500 E per l'intero periodo di registrazione della fase 1.43

Figura 23 - Valori di massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Band Spectral Density Level* nelle bande di un terzo di ottava [($L_{p,fc}$) dB re 1 μPa] stimati nella fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500 N, 500 E, 500 S, 500 W). 43

Figura 24 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Pressure Level (root mean square)* ($L_{p,rms}$) [dB re 1 μPa] per la Fase 1, con un valore a sorgente (L_s) di 180.5 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ utilizzando la perdita di trasmissione (Transmission Loss, TL) ottenuta da modello RAMsGeo. La mappa riporta le distanze dalla sorgente dove si stimano livelli di 120, 110 e 100 dB re 1 μPa , ovvero le soglie di disturbo comportamentale per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenze (MF) e alle basse frequenze (LF).46

Figura 25 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Pressure Level (root mean square)* [($L_{p,rms}$) dB re 1 μPa] per la fase 2, con un valore a sorgente (L_s) di 170.7 dB re 1 $\mu\text{Pa}\cdot\text{m}$ utilizzando la perdita di trasmissione (Transmission Loss, TL) ottenuta da modello RAMsGeo. La mappa riporta le distanze dalla sorgente dove si stimano livelli di 120, 110 e 100 dB re 1 μPa , ovvero le soglie di disturbo comportamentale per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenze (MF) e alle basse frequenze (LF). 47

Figura 26 - Andamento dei valori di *Sound Pressure Level (root mean square)* [($L_{p,rms}$) dB re 1 μPa] (in alto a sinistra), *Sound Pressure Level (peak)* [($L_{p,pk}$) dB re 1 μPa] (in alto a destra), *Power Spectral Density* [($L_{p,f}$) dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] (in basso a sinistra) e *Band Spectral Density Level* nelle bande di un terzo di ottava [($L_{p,fc}$) dB re 1 μPa] (in basso a destra), stimati presso la stazione "Fondo" il giorno 4 febbraio 2024.48

Figura 27 - Mappa di eccedenza dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* ($L_{p,rms}$) [dB re 1 μPa] stimati per la fase 1 rispetto al rumore di fondo. Il livello di rumore di fondo è stato definito sulla base dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* ($L_{p,rms}$) stimati nella stazione "Fondo", coerentemente con i dati di letteratura disponibili per l'area (Picciulin et al., 2023).48

Figura 28 - Mappa di eccedenza dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* ($L_{p,rms}$) [dB re 1 μPa] stimati per la fase 2 rispetto al rumore di fondo. Il livello di rumore di fondo è stato definito sulla base dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* ($L_{p,rms}$) stimati nella stazione "Fondo", coerentemente con i dati di letteratura disponibili per l'area (Picciulin et al., 2023).49

Figura 29 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* ($L_{E,p}$) [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$] per la fase 1, ottenuta da modello RAMsGeo con valore massimo di $L_{E,p}$ pari a 220.8 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$50

Figura 30 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* ($L_{E,p}$) [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$] per la fase 2, ottenuta da modello RAMsGeo con un valore massimo di $L_{E,p}$ pari a 217.1 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$50

Figura 31 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* ($L_{E,p}$) [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$] cumulativa per le fasi 1 e 2, ottenuta da modello RAMsGeo.51

Figura 32 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [($L_{p,rms}$) dB re 1 μPa] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.70

Figura 33 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [($L_{p,pk}$) dB re 1 μPa] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.70

Figura 34 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* [($L_{p,f}$) dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.71

Figura 35 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* [($L_{p,fc}$) dB re 1 μPa] nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il 30 gennaio 2024.71

Figura 36 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $[L_{p,rms}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 72

Figura 37 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $[L_{p,pk}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 72

Figura 38 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Power Spectral Density* $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu Pa^2/Hz$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 73

Figura 39 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu Pa$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il 30 gennaio 2024..... 73

Figura 40 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $[L_{p,rms}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 74

Figura 41 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $[L_{p,pk}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 74

Figura 42 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu Pa^2/Hz$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 75

Figura 43 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu Pa$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 75

Figura 44 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $[L_{p,rms}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 76

Figura 45 - Figura 14: Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $[L_{p,pk}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 76

Figura 46 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu Pa^2/Hz$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 77

Figura 47 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu Pa$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 77

Figura 48 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $[L_{p,rms}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 78

Figura 49 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $[L_{p,pk}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 78

Figura 50 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu Pa^2/Hz$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 79

Figura 51 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu Pa$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 79

Figura 52 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $[L_{p,rms}$ (dB re $1\mu Pa$)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 80

| | |
|---|----|
| Figura 53 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (peak)</i> $[L_{p,pk}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 80 |
| Figura 54 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del <i>Power Spectral Density</i> $[L_{p,f}]$ dB re $1\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 81 |
| Figura 55 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di <i>Band Spectral Density Level</i> $[L_{p,fc}]$ dB re $1\mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 81 |
| Figura 56 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (root mean square)</i> $[L_{p,rms}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 82 |
| Figura 57 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (peak)</i> $[L_{p,pk}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 82 |
| Figura 58 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del <i>Power Spectral Density</i> $[L_{p,f}]$ dB re $1\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 83 |
| Figura 59 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di <i>Band Spectral Density Level</i> $[L_{p,fc}]$ dB re $1\mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 83 |
| Figura 60 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (root mean square)</i> $[L_{p,rms}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 84 |
| Figura 61 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (peak)</i> $[L_{p,pk}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 84 |
| Figura 62 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del <i>Power Spectral Density</i> $[L_{p,f}]$ dB re $1\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 85 |
| Figura 63 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di <i>Band Spectral Density Level</i> $[L_{p,fc}]$ dB re $1\mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 85 |
| Figura 64 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (root mean square)</i> $[L_{p,rms}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 86 |
| Figura 65 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (peak)</i> $[L_{p,pk}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 86 |
| Figura 66 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del <i>Power Spectral Density</i> $[L_{p,f}]$ dB re $1\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 87 |
| Figura 67 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di <i>Band Spectral Density Level</i> $[L_{p,fc}]$ dB re $1\mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 87 |
| Figura 68 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (root mean square)</i> $[L_{p,rms}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 88 |
| Figura 69 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del <i>Sound Pressure Level (peak)</i> $[L_{p,pk}]$ (dB re $1\mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. | 88 |

| | |
|--|---|
| Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione dei livelli di rumore subacqueo Terminale GNL | Doc. PER-REP-529-003 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Figura 70 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $I(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.....89

Figura 71 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $I(L_{p,fc})$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.89

Figura 72 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $I(L_{p,rms})$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.....90

Figura 73 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $I(L_{p,pk})$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.90

Figura 74 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $I(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024..... 91

Figura 75 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $I(L_{p,fc})$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024. 91

Figura 76 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $I(L_{p,rms})$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.....92

Figura 77 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $I(L_{p,pk})$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.92

Figura 78 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $I(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.....93

Figura 79 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $I(L_{p,fc})$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.93

Figura 80 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* $I(L_{p,rms})$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.....94

Figura 81 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* $I(L_{p,pk})$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.94

Figura 82 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $I(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.....95

Figura 83 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $I(L_{p,fc})$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.95

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|--|----|
| Tabella 1 - Lista dei termini e delle espressioni di acustica subacquea utilizzati in questa sezione di documento (ref. ISO 18405:2017). | 13 |
| Tabella 2 - Coordinate geografiche e profondità del fondale dei 13 punti di registrazione per la stima dei livelli di rumore. | 16 |
| Tabella 3 - Denominazione, coordinate geografiche e profondità del fondale delle 4 stazioni di registrazione. | 16 |
| Tabella 4 - Caratteristiche geotecniche dell'area di studio (Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023) e relativi parametri di input per il modello di propagazione acustica RAMsGeo. | 22 |
| Tabella 5 - Valori di <i>Transmission Loss (TL)</i> e <i>Source Level (L_s)</i> stimati nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz alla distanza d=500 metri dalla sorgente per le fasi 1 e 2. | 28 |
| Tabella 6 - Valori soglia (<i>L_{p,rms}</i>) per il disturbo comportamentale in caso di rumore continuo per mammiferi marini (cetacei e focidi), rettili marini e pesci. In arancione sono evidenziate le specie regolarmente presenti in Nord Adriatico (IUCN, 2023; Fortuna et al., 2018) | 29 |
| Tabella 7 - Sintesi delle registrazioni effettuate il 30 gennaio 2024 e delle condizioni meteo-marine presso i siti di campionamento. | 31 |
| Tabella 8 - Valori di <i>Sound Pressure Level (root mean square) L_{p,rms}</i> (dB re 1 μPa) stimati nei diversi siti di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 32 |
| Tabella 9 - Valori di <i>Sound Pressure Level (peak) L_{p,pk}</i> (dB re 1 μPa) stimati nei diversi siti di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 32 |
| Tabella 10 - Valori di <i>Sound Exposure Level L_{E,p}</i> (dB re 1 μPa ² s) e di <i>Sound Exposure Level L_{E,fc}</i> nelle bande di 1/3 di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz stimati nei diversi siti di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 33 |
| Tabella 11 - Valori di <i>Band Spectral Density Level L_{p,fc}</i> (dB re 1 μPa) stimati nella banda di un terzo di ottava centrata a 63 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 34 |
| Tabella 12 - Valori di <i>Band Spectral Density Level L_{p,fc}</i> (dB re 1 μPa) stimati nella banda di un terzo di ottava centrata a 125 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 34 |
| Tabella 13 - Valori di <i>Band Spectral Density Level L_{p,fc}</i> (dB re 1 μPa) stimati nella banda di un terzo di ottava centrata a 250 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 34 |
| Tabella 14 - Valori di <i>Band Spectral Density Level L_{p,fc}</i> (dB re 1 μPa) stimati nella banda di un terzo di ottava centrata a 500 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024. | 35 |
| Tabella 15 - Sintesi delle registrazioni (rec) effettuate il 4 febbraio 2024. | 36 |
| Tabella 16 - Caratteristiche della nave metaniera COOL RUNNER e dei rimorchiatori coinvolti nella Fase 1 (dati Marine Traffic, https://www.marinetraffic.com/). | 36 |
| Tabella 17 - Valori di <i>Sound Pressure Level (root mean square) L_{p,rms}</i> (dB re 1 μPa) stimati per le due fasi analizzate. | 39 |
| Tabella 18 - Valori di <i>Sound Pressure Level (peak) L_{p,pk}</i> (dB re 1 μPa) stimati per le 2 fasi. | 40 |
| Tabella 19 - Valori di <i>Band Spectral Density Level (L_{p,fc})</i> (dB re 1 μPa) stimati nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz per le due fasi. | 44 |
| Tabella 20 - Stima delle distanze massime (m) dalle sorgenti in cui si raggiunge la soglia di <i>Sound Pressure Level (root mean square) L_{p,rms}</i> relativa al disturbo comportamentale per le specie target (fasi 1 e 2). | 45 |
| Tabella 21 - Valori di <i>Sound Pressure Level (root mean square) L_{p,rms}</i> (dB re 1 μPa) stimati per la stazione FONDO nella giornata del 04 febbraio 2024. In giallo è evidenziata la mediana. | 47 |

1 PREMESSA

La società Terminale GNL Adriatico srl ha presentato istanza per l'avvio di un procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA relativo ad un progetto di aumento capacità produttiva. Tale procedimento è stato identificato con codice procedura 10615 da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, e la documentazione tecnica relativa prodotta è stata pubblicata sul portale Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali VIA-VAS-AIA. La successiva consultazione pubblica è stata avviata in data 01/12/2023. Nei tempi consentiti, l'Ente Parco Naturale Regionale Delta del Po ha presentato le proprie osservazioni sul progetto, cui ha fatto seguito la convocazione di un tavolo tecnico da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale della Regione Veneto, esitato nella richiesta di chiarimenti alla documentazione trasmessa in data 19/01/2024.

Per quanto scritto sopra, è stato in primo luogo effettuato uno studio di valutazione dei livelli di rumore continuo subacqueo nell'area del Terminale in data 30 gennaio 2024 (Campagna 1) in assenza della nave metaniera. In seguito, una seconda campagna (Campagna 2) svolta in data 04 febbraio 2024 ha poi consentito lo sviluppo di un modello di propagazione del rumore e la stima delle distanze di disturbo comportamentale per specie target durante l'avvicinamento, manovra, affiancamento e scarica del gas della nave metaniera "Cool Runner" al Terminale. Questa seconda campagna è stata a sua volta suddivisa in due fasi:

- Fase 1: avvicinamento, manovra e affiancamento della metaniera al Terminale;
- Fase 2: raffreddamento e scarica del gas all'interno dei serbatoi di stoccaggio.

Insieme, le due campagne permettono una valutazione dei livelli di rumore subacqueo nell'area del Terminale ALNG di Porto Viro e di generare le informazioni necessarie per stimare le distanze dalle sorgenti in cui i livelli di rumore sono in grado di provocare un disturbo comportamentale sulle componenti biologiche di riferimento (mammiferi/rettili marini e altre specie target).

Lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

- Analisi del contesto territoriale;
- Analisi dei riferimenti normativi;
- Descrizione del contesto territoriale relativo al sito di progetto in essere;
- Campagna di monitoraggio acustico del rumore subacqueo;
- Verifica con i limiti imposti dalla legislazione vigente.

2 ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE

Il Terminale GNL si trova localizzato nel Mar Adriatico settentrionale, appoggiato sul fondale marino ad una profondità di 29 metri, ad una distanza di circa 15 km dalla linea di costa, a Nord-Est di Porto Levante (RO), precisamente nel punto di coordinate WGS 84-UTM 32: 4999273 N; 782084 E (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Le dimensioni della piattaforma sono di circa 180 metri di lunghezza e 88 metri di larghezza. All'interno della struttura sono posizionati i serbatoi di stoccaggio in acciaio al nichel 9%, sulla parte sovrastante sono installati gli impianti di processo e gli impianti ausiliari, la sala di controllo e gli alloggi per il personale.

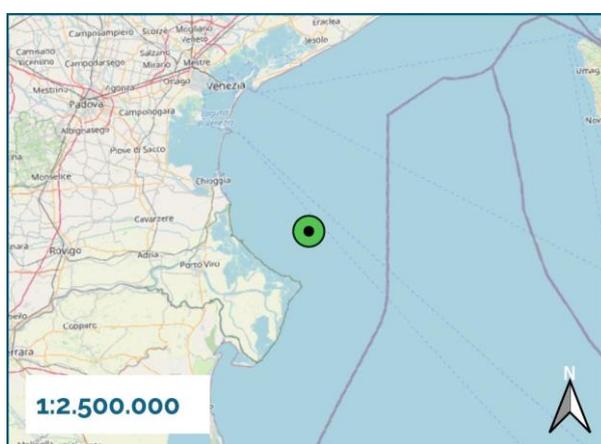


Figura 1 - Localizzazione del Terminale, rappresentato dal cerchio di colore verde.

La scelta del sito di ubicazione del Terminale è avvenuta in seguito all'analisi di possibili alternative di realizzazione del progetto sia onshore, sia offshore, tenendo in considerazione aspetti operativi e di impatto ambientale.

La zona di mare territoriale interessata dall'installazione del Terminale di rigassificazione non è sottoposta a vincoli di tutela biologica, naturalistica ed archeologica, in particolare:

- non rientra in alcuna area marina protetta istituita ai sensi delle Leggi n.979/1982 e n. 394/1991;
- non rientra in nessuna zona di tutela biologica marina ai sensi della legge 963/1965, come sostituita dal D. LGS 9 gennaio 2012 n.4) e del DPR 1639/1968, recante disciplina della pesca marittima;
- non ricade in nessuna SIC/ZPS appartenente alla Rete Natura 2000, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

La porzione sommersa della struttura è stata progettata in modo da garantire il massimo insediamento di flora e fauna di substrato duro (prescrizione h del DEC/VIA/4407 DEL 30 DICEMBRE 1999 e successive integrazioni del DSA/DEC/2007/0000975 del 30 novembre 2007).

3 TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI

La terminologia tecnica utilizzata in questo documento (Tabella 1) si riferisce alla ISO 18405:2017 (www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:18405:ed-1:v1:en). La ISO 18405:2017 definisce i termini e le espressioni impiegate nel campo dell'acustica subacquea, compresi i suoni naturali, biologici e antropogenici.

Tabella 1 - Lista dei termini e delle espressioni di acustica subacquea utilizzati in questa sezione di documento (ref. ISO 18405:2017).

| Termine | Espressione | Descrizione |
|--|---|---|
| Sound Pressure Level (root mean square) | $(L_{p,rms})$ dB re 1 μ Pa | $L_{p,rms}$ è il rapporto in decibel tra la pressione sonora quadratica media in tutta la banda di frequenza ($\overline{p^2}$) e il quadrato della pressione sonora di riferimento che per il suono nell'acqua è 1 micropascal ($p_0 = 1 \mu$ Pa) (ANSI S1.1-1994 R2004) |
| Sound Pressure Level (peak) | $(L_{p,pk})$ dB re 1 μ Pa | $L_{p,pk}$ è il rapporto in decibel tra il valore della pressione di picco p_{pk} (modulo del più grande valore di pressione ottenuta nell'intervallo di tempo considerato) e la pressione sonora di riferimento che per il suono nell'acqua è 1 micropascal ($p_0 = 1 \mu$ Pa) (ANSI S1.1-1994 R2004) |
| Sound Exposure Level | $(L_{E,p})$ dB re 1 μ Pa ² s | $L_{E,p}$ è il rapporto in decibel tra l'integrale nel tempo del quadrato della pressione misurata nell'intervallo di tempo considerato (E_p), e il valore di riferimento che per il suono nell'acqua è ($E_{p,0} = 1 \mu$ Pa ² s) |
| Power Spectral Density | $(L_{p,f})$ dB re 1 μ Pa ² /Hz | $L_{p,f}$ è il rapporto in decibel tra la densità spettrale della pressione sonora quadratica media ($\overline{p^2}$) _f , e il valore di riferimento che per il suono nell'acqua è ($\overline{p^2}$) _{f,0} = 1 \muPa²/Hz (ANSI S1.1-1994 R2004).} |
| Source Level | (L_s) dB re 1 μ Pa ² m ² or dB re 1 μ Pa m | L_s è il rapporto in decibel tra il fattore sorgente F_s e il valore di riferimento che per il suono nell'acqua è $F_{s,0} = 1 \mu$ Pa ² m ² |
| Transmission Loss or Propagation Loss | (TL) dB | Riduzione di un specificato livello tra 2 specifici punti che sono in campo acustico sottomarino; Differenza in dB tra Source Level (L_s) e Sound Pressure Level ($L_p(x)$) ad una specifica posizione, x. |

4 STRUMENTAZIONE

4.1 Strumenti

Le misurazioni acustiche sono state effettuate utilizzando un idrofono *Reson Teledyne Marine TC4040* connesso ad un cavo Mil:C-915 di 30 metri a una profondità di 10 metri in tutti i punti di campionamento. Le specifiche tecniche dell'idrofono sono riportate nell'Allegato 1. L'idrofono è stato connesso a un preamplificatore *Reson Teledyne Marine EC6081 mk2*, collegato al registratore Zoom F6 (frequenza di campionamento: 48 kHz; risoluzione: 32 bit). Le specifiche tecniche del preamplificatore sono riportate in Allegato 2. Il manuale del registratore è disponibile qui:

https://www.zoom.co.jp/sites/default/files/products/downloads/pdfs/I_F6_o.pdf

Per rilevare i parametri della colonna d'acqua utili alla stima dei profili della velocità del suono è stata utilizzata la sonda multiparametrica *Idromarambiente MAR-3* (Allegato 3), utilizzata da SHELTER s.r.l. durante i campionamenti acustici.

4.2 Mezzi

Entrambe le campagne di rilievo acustico hanno utilizzato la motonave "Divina" (Figura 2) come imbarcazione d' appoggio. Tutte le misure sono state acquisite con l'imbarcazione ferma in ciascun punto di campionamento, con il motore arrestato e tutta la strumentazione di bordo spenta.



| Divina | |
|-----------------------------|---------|
| Matricola | CI 3654 |
| N. Rina | 87519 |
| Anno di Costruzione | 2009 |
| Caratteristiche costruttive | PRFV |
| Lunghezza fuori tutto (m) | 14.04 |
| Larghezza (m) | 3.92 |
| Stazza lorda (ton) | 13.51 |

Figura 2 - Motonave "Divina" utilizzata come piattaforma di rilevazione per i campionamenti acustici nell'area del Terminale ALNG.

5 PUNTI DI REGISTRAZIONE

5.1 Campagna n.1

La Figura 3 riporta la mappa dei 13 punti di registrazione e la Tabella 2 le coordinate geografiche con la profondità corrispondente.

I diversi siti di campionamento acustico sono stati selezionati in considerazione della distanza crescente dal Terminale ALNG (500 m, 1000 m e 2000 m) lungo le direttrici cardinali, nell'area dove principalmente si svolgeranno le attività di avvicinamento delle navi metaniere e scarica del gas.

È stato anche incluso un punto di registrazione a nord-ovest (denominato "Fondo") posto a 14,8 km di distanza dal GBS. Questo sito di campionamento è stato utilizzato come livello di bianco per stimare le condizioni acustiche di un'area distante da quella del Terminale.

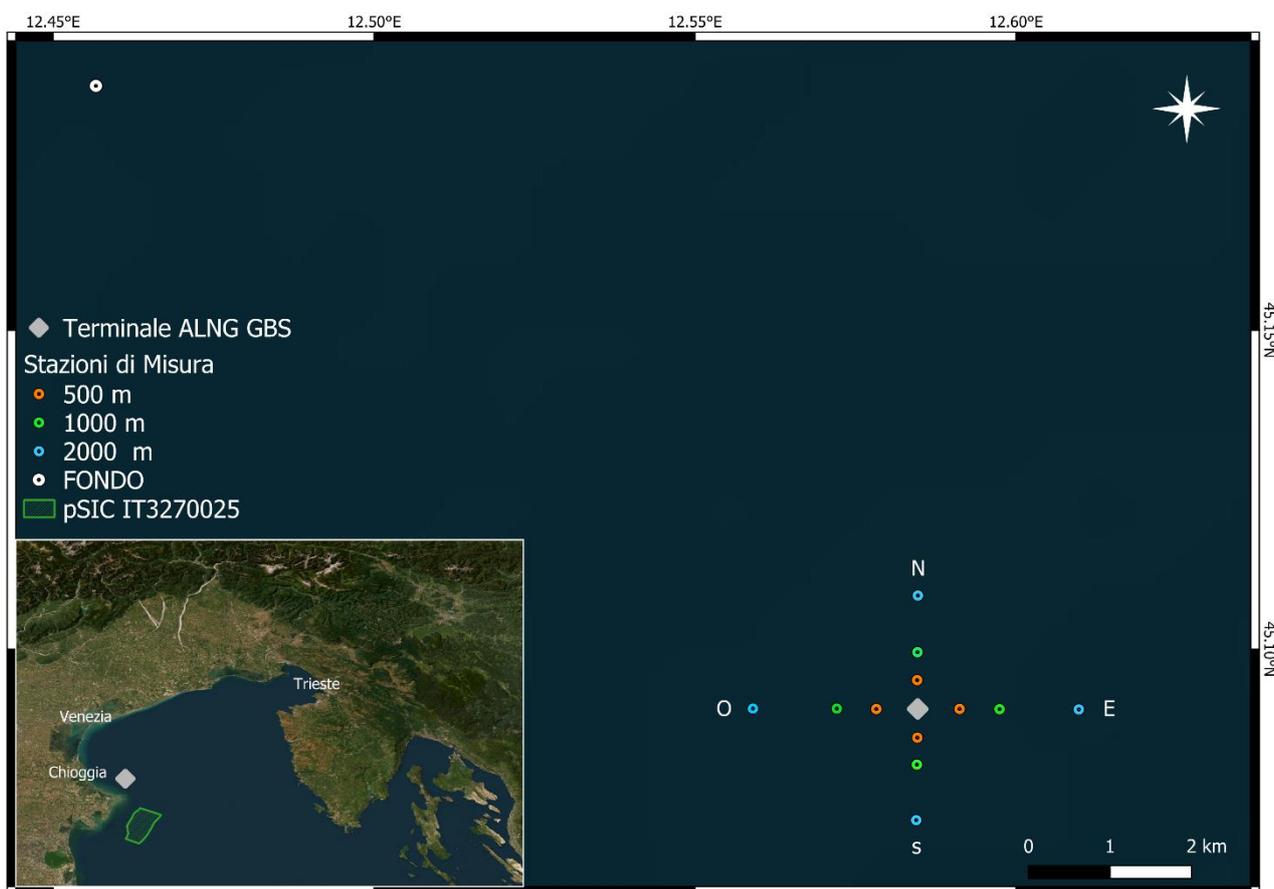


Figura 3 - Mappa dei 13 punti di registrazione per la stima dei livelli di rumore condotti nella giornata del 30 gennaio 2024.

Tabella 2 - Coordinate geografiche e profondità del fondale dei 13 punti di registrazione per la stima dei livelli di rumore.

| Stazione | Latitudine | Longitudine | Lat. Decimale | Long. Decimale | Profondità (m) |
|----------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| 500 N | 45° 5'42.55"N | 12°35'4.66"E | 45.09515278 | 12.584628 | 27 |
| 500 E | 45° 5'26.32"N | 12°35'28.48"E | 45.09064444 | 12.591244 | 27 |
| 500 S | 45° 5'10.08"N | 12°35'4.78"E | 45.08613333 | 12.584661 | 27 |
| 500 O | 45° 5'26.26"N | 12°34'41.79"E | 45.09062778 | 12.578275 | 27 |
| 1000 N | 45° 5'58.32"N | 12°35'4.87"E | 45.09953333 | 12.584686 | 27 |
| 1000 E | 45° 5'26.18"N | 12°35'50.89"E | 45.09060556 | 12.597469 | 27 |
| 1000 S | 45° 4'54.86"N | 12°35'4.53"E | 45.08190556 | 12.584592 | 27 |
| 1000 O | 45° 5'26.47"N | 12°34'19.62"E | 45.09068611 | 12.572117 | 27 |
| 2000 N | 45° 6'30.26"N | 12°35'5.07"E | 45.10840556 | 12.584742 | 27 |
| 2000 E | 45° 5'26.03"N | 12°36'35.38"E | 45.09056389 | 12.609828 | 27 |
| 2000 S | 45° 4'23.54"N | 12°35'4.16"E | 45.07320556 | 12.584489 | 27 |
| 2000 O | 45° 5'26.50"N | 12°33'32.55"E | 45.09069444 | 12.559042 | 27 |
| FONDO | 45°11'17.86"N | 12°27'24.05"E | 45.18829444 | 12.456681 | 22 |

5.2 Campagna n.2

I siti di registrazione sono stati opportunamente selezionati tra quelli già individuati per la campagna appena descritta posti a 500 metri di distanza dal Terminale ALNG, al fine di operare in massima sicurezza e nel rispetto delle distanze indicate dalla Guardia Costiera.

I dati acustici per caratterizzare i livelli di rumore ambientale durante la fase di avvicinamento, manovra e affiancamento della nave metaniera "COOL RUNNER" al Terminale (fase 1) sono stati ottenuti attraverso registrazioni eseguite presso la stazione denominata 500 E (Figura 4), quelli relativi alla fase di raffreddamento/discarica del gas (fase 2) presso le stazioni denominate 500 N, 500 E, 500 S, 500 O (Figura 4). Le coordinate geografiche e la profondità delle quattro stazioni di registrazione sono riportate nella Tabella 3.

Tabella 3 - Denominazione, coordinate geografiche e profondità del fondale delle 4 stazioni di registrazione.

| Stazione | Latitudine | Longitudine | Lat Decimale | Long Decimale | Profondità (m) |
|----------|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|
| 500 N | 45° 5'42.55"N | 12°35'4.66"E | 45.09515278 | 12.584628 | 27 |
| 500 E | 45° 5'26.32"N | 12°35'28.48"E | 45.09064444 | 12.591244 | 27 |
| 500 S | 45° 5'10.08"N | 12°35'4.78"E | 45.08613333 | 12.584661 | 27 |
| 500 O | 45° 5'26.26"N | 12°34'41.79"E | 45.09062778 | 12.578275 | 27 |

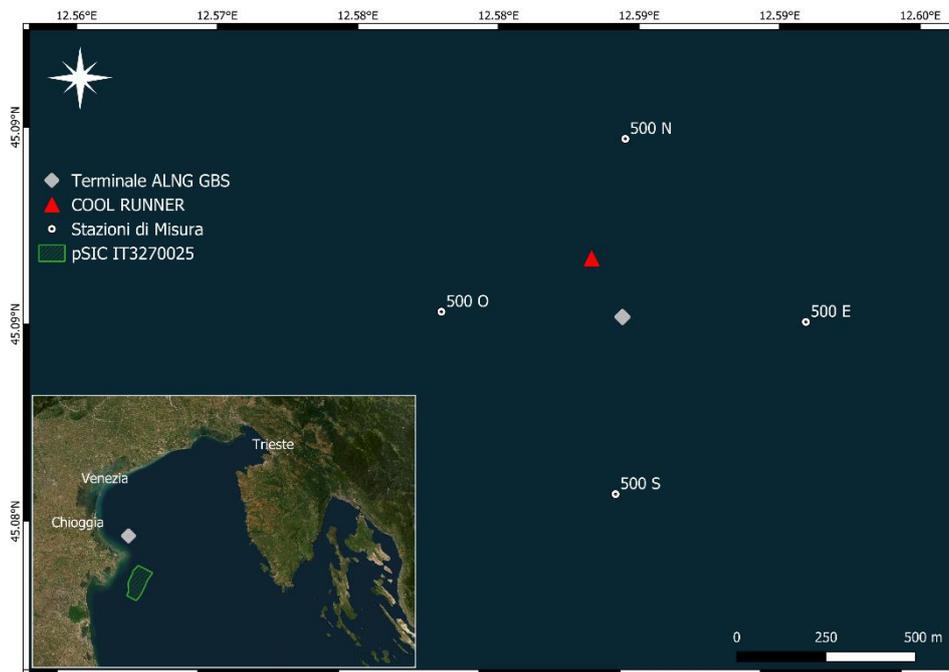


Figura 4 - Localizzazione delle stazioni di registrazione per i rilievi di rumore condotti nella giornata del 4 febbraio 2024.

6 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE

I livelli di rumore sottomarino sono stati stimati distinguendo tre diversi contesti:

- 1) Assenza di metaniera (30 gennaio 2024);
- 2) Fase 1 (avvicinamento/manovra/affiancamento della metaniera al Terminale - 04/02/2023);
- 3) Fase 2 (raffreddamento/discarica del gas - 04/02/2023).

Il rumore subacqueo è stato caratterizzato attraverso la stima dei seguenti livelli usati nell'acustica sottomarina (ISO 18405:2017):

(a) *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$] dB re 1 μ Pa]

$L_{p,rms}$ è il rapporto in decibel tra la pressione sonora quadratica media in tutta la banda di frequenza ($\overline{p^2}$), e il quadrato della pressione sonora di riferimento che per il suono nell'acqua è 1 micropascal ($p_0 = 1 \mu\text{Pa}$) (ANSI S1.1-1994 R2004);

$$L_{p,rms} = 10 \log_{10} \left(\overline{p^2} / p_0^2 \right) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2]$$

SPL_{rms} può anche essere espresso nella seguente forma:

$$L_{p,rms} = 20 \log_{10} \left(\sqrt{\overline{p^2}} / p_0 \right) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}]$$

(b) *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$] dB re 1 μ Pa]

$L_{p,pk}$ è il rapporto in decibel tra il valore della pressione di picco p_{pk} (modulo del più grande valore di pressione ottenuta nell'intervallo di tempo considerato) e la pressione sonora di riferimento che per il suono nell'acqua è 1 micropascal ($p_0 = 1 \mu\text{Pa}$) (ANSI S1.1-1994 R2004);

$$L_{p,pk} = 20 \log_{10} (p_{pk} / p_0) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}]$$

(c) *Sound Exposure Level* [$L_{E,p}$] dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$]

$L_{E,p}$ è il rapporto in decibel tra l'integrale nel tempo del quadrato della pressione misurata nell'intervallo di tempo considerato (E_p), e il valore di riferimento che per il suono nell'acqua è ($E_{p,0} = 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}$)

$$L_{E,p} = 10 \log_{10} (E_p / E_{p,0}) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}]$$

Solo per la prima campagna di valutazione *Sound Exposure Level* è stato anche stimato nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz:

$$L_{E,63} = 10 \log_{10} (E_{p,63} / E_{p,0}) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}]$$

$$L_{E,125} = 10 \log_{10} (E_{p,125} / E_{p,0}) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}]$$

$$L_{E,250} = 10 \log_{10} (E_{p,250} / E_{p,0}) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}]$$

$$L_{E,500} = 10 \log_{10}(E_{p,500}/E_{p,0}) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}]$$

$E_{p,63}$, $E_{p,125}$, $E_{p,250}$ ed $E_{p,500}$ sono gli integrali nel tempo del quadrato della pressione stimata nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz, nell'intervallo di tempo considerato (t);

(d) *Power Spectral Density* ($L_{p,f}$) dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$

$L_{p,f}$ è il rapporto in decibel tra la densità spettrale della pressione sonora quadratica media $(\overline{p^2})_f$ e il valore di riferimento, che per il suono nell'acqua è $(\overline{p^2})_{f,0} = 1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ (ANSI S1.1-1994 R2004).

$$L_{p,f} = 10 \log_{10} \left(\frac{(\overline{p^2})_f}{(\overline{p^2})_{f,0}} \right) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}]$$

Power Spectral Density $L_{p,f}$ è stato anche stimato nelle bande di un terzo di ottava valutabili all'interno dell'intervallo di frequenza di campionamento ed è stato definito *Band Spectral Density Level* $L_{p,fc}$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$).

La stima dei livelli del rumore è stata eseguita attraverso un software sviluppato *ad hoc* implementato in Matlab:

https://it.mathworks.com/products/matlab.html?s_tid=hp_ff_p_matlab.

Come già indicato, per ogni punto di monitoraggio sono stati registrati file acustici della durata variabile a seconda delle fasi alla frequenza di campionamento di 48 kHz. I valori dei livelli di rumore $L_{p,rms}$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) e $L_{p,pk}$ (dB re $1 \mu\text{Pa}$) sono stati calcolati in un intervallo di 10 secondi, ottenendo 6 valori al minuto.

Sound Exposure Level $L_{E,p}$ (dB re $1 \mu\text{Pa}^2 \text{ s}$), nel caso specifico della prima campagna di monitoraggio acustico, è stato calcolato per l'intero periodo di registrazione (t = 10 minuti). Per lo stesso intervallo di tempo sono stati calcolati i livelli $L_{E,fc}$ nelle bande di 1/3 d'ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz.

La stima dei livelli sonori nelle bande di un terzo di ottava è stata effettuata in linea con il descrittore 11 della Direttiva 2008/56/CE (*Marine Strategy Framework Directive* - MSFD) e indicato nel dettaglio da *Technical Sub-Group on Underwater Noise* (Dekeling et al., 2014).

Per l'analisi spettrale, la stima di *Power Spectral Density* $L_{p,f}$ (dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$) è stata condotta utilizzando la funzione Matlab `pwelch`: <https://www.mathworks.com/help/signal/ref/pwelch.html>. *Welch's Power Spectral Density Estimate* calcola la media di segmenti sovrapposti per ogni intervallo di 10 secondi, applicando una finestra di analisi del segnale di tipo "Hamming" di 1 secondo con una sovrapposizione del 50%. Il valore di $L_{p,f}$ è stato utilizzato per la stima di $L_{p,fc}$.

Tutte le misurazioni e le analisi acustiche sono state effettuate seguendo le indicazioni descritte nel *National Physical Laboratory (NPL) Good Practice Guide No. 133 - Underwater Noise Measurement* (Robinson et al., 2014).

La velocità del suono presso le stazioni di registrazione è stata stimata utilizzando la più recente delle equazioni indicate nel documento *NPL Underwater Acoustics Technical Guides - Speed of Sound in Sea-*

Water (<http://resource.npl.co.uk/acoustics/techguides/soundseawater/underlying-phys.html>)
attraverso la risorsa di calcolo disponibile presso:
<http://resource.npl.co.uk/acoustics/techguides/soundseawater/>

$$v = 1402.5 + 5T - 5.44 \times 10^{-2}T^2 + 2.1 \times 10^{-4}T^3 + 1.33S - 1.23 \times 10^{-2}ST + 8.7 \times 10^{-5}ST^2 + 1.56 \times 10^{-2}Z + 2.55 \times 10^{-7}Z^2 - 7.3 \times 10^{-12}Z^3 + 1.2 \times 10^{-6}Z(\Phi - 45) - 9.5 \times 10^{-13}TZ^3 + 3 \times 10^{-7}T^2Z + 1.43 \times 10^{-5}SZ$$

dove T è la temperatura dell'acqua [C°], S è la salinità [ppt], Z è la profondità [m] e Φ è la latitudine.

Tale relazione permette di determinare con una buona approssimazione la velocità del suono nella colonna d'acqua partendo dai dati di temperatura, salinità e profondità rilevati dalla sonda multiparametrica.

7 MODELLO DI PROPAGAZIONE

Per le fasi 1 (avvicinamento/manovra/affiancamento) e 2 (raffreddamento/discarda del gas) della Campagna 2, è stato implementato il modello di propagazione *RAMsGeo* in base alle informazioni relative ai parametri geofisici dell'area e ai percorsi di propagazione (profondità del fondale in funzione della distanza, velocità del suono nella colonna d'acqua). *RAMsGeo* è una delle versioni di *Range-Dependent Acoustic Model* (RAM) adatto a modellare la propagazione del rumore a bassa frequenza nei fondali entro la scarpata continentale (Bartolini et al., 2012).

Al fine di assicurare trasparenza di impiego, ripetibilità metodologica e comparazione dei risultati (Robinson et al., 2014), il modello di propagazione è stato prodotto utilizzando la suite open-source *AcTUP v.2.2*, distribuita da *Center for Marine Science and Technology (CMST)* – Curtin University of Technology, Australia (<http://cmst.curtin.edu.au>). *AcTUP v.2.2* permette l'impiego di numerosi modelli, incluse diverse versioni di *Range-Dependent Acoustic Model*, è eseguita in ambiente Matlab e ha diverse funzioni di post-processing per la visualizzazione dei risultati. La modellazione della propagazione si è basata su uno spettro di frequenza in bande di 1/3 di ottava (Hz) in grado di coprire l'energia principale emessa durante le varie fasi.

Il modello acustico è stato utilizzato per:

- 1) stimare i livelli a sorgente (*Source Level*) delle imbarcazioni operanti nell'area del Terminale;
- 2) stimare le distanze potenziali di disturbo comportamentale per le componenti biologiche di riferimento (mammiferi/rettili marini e altre specie target), al fine di generare le mappe delle distanze dalla sorgente alle quali i livelli sonori per il rumore continuo sono tali da provocare tale disturbo.

7.1 Obiettivo 1: stima dei livelli a sorgente

Modello acustico per stimare i livelli a sorgente (*Source Level*) delle imbarcazioni operanti nell'area del Terminale, con i seguenti parametri di input:

- Posizione della sorgente: stazione Terminale ALNG (*Source Level*, $L_{s,fc}$);
- Posizione ricevitore: stazione 500 E (*Received Level*, $L_{p,fc}$);
- Profondità della sorgente: 10 metri;
- Profondità del ricevitore: 10 metri;
- Distanza dalla sorgente: 500 metri (distanza tra Terminale e stazione 500 E (Figura 5));
- Velocità del suono: valori stimati nella stazione 500 E (Figura 6);

- Fondale: tipologia, velocità longitudinale del suono, shear speed, P-wave attenuation, S-wave attenuation e densità (Hamilton, 1980, 1982; Hamilton & Bachman, 1982; Jackson, 1994; MacGillivray et al., 2014); la
- Tabella 4 riporta i valori di questi parametri relativi all'area di studio (fonte: Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023);
- Frequenze centrali delle bande di 1/3 di ottava (Hz): 20, 25, 31.5, 40, 50, 63, 79, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 397, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300, 8000, 10000, 12500, 16000, 20000;
- Profilo batimetrico: dati estratti dal portale *National Centers for Environmental Information* <https://www.ncei.noaa.gov/maps/grid-extract/>.

Tabella 4 - Caratteristiche geotecniche dell'area di studio (Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 15/11/2023) e relativi parametri di input per il modello di propagazione acustica RAMsGeo.

| Profondità (m) | Materiale | Densità (Kg/m ³) ρ | Onda di compressione | | Onda trasversale | |
|----------------|---|--|-------------------------|---|-------------------------|---|
| | | | Velocità (m/s) C_p | Attenuazione (dB/ λ) α_p | Velocità (m/s) C_s | Attenuazione (dB/ λ) α_s |
| 0- 26 | Sabbia fine/sabbia limosa mediamente densa | 1800-1900 | 1650 | 0.8 | 180 | 2 |
| 26-76 | Alternanza di limi, argille limose e sabbie | 1700-1800 | 1635 | 1.00 | 150 | 3.65 |
| > 76 | Limo ed argilla mediamente consistenti | 1500-1600 | 1515 | 0.15 | | |

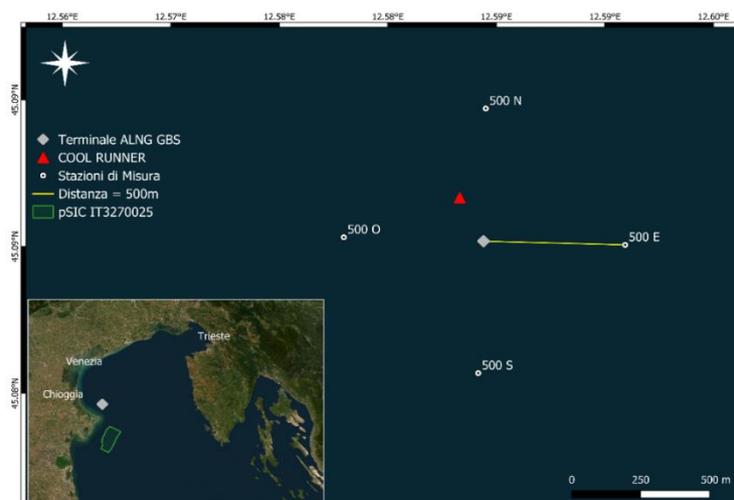


Figura 5 - Distanza (linea gialla) tra la stazione 500 E e il Terminale ALNG utilizzata come parametro di input del modello di propagazione acustica RAMsGeo.

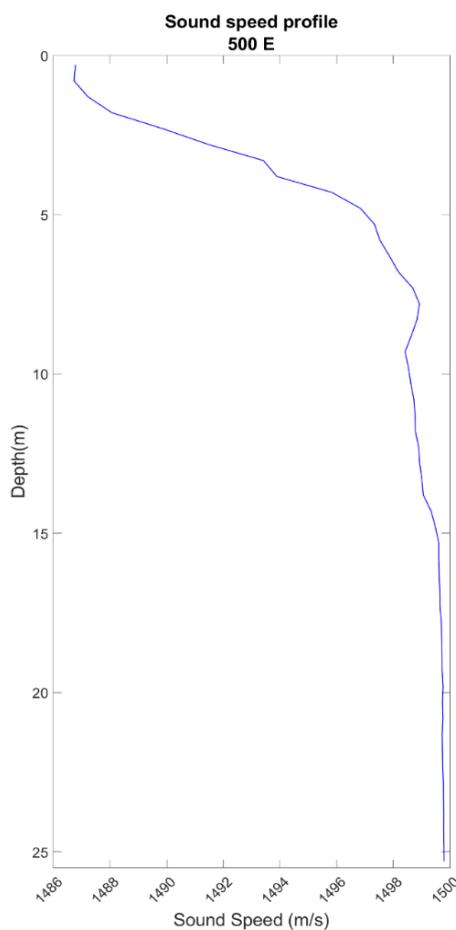


Figura 6 - Profilo della velocità del suono presso la stazione 500 E ottenuto attraverso l'equazione NPL (2008).

La stima dei livelli a sorgente ($L_{s,fc}$ nelle bande di un terzo di ottava [dB re 1 μ Pa·m]) è stata effettuata partendo dal livello ricevuto dal punto di registrazione (*Received Level*) e ricostruendo il livello a sorgente attraverso il valore TL_{fc} (*Transmission Loss*) ottenuto tramite il modello di propagazione RAMsGEO per ogni frequenza centrale nelle bande di un terzo di ottava attraverso la seguente relazione:

$$L_{s,fc} = L_{p,fc} + TL_{fc}(d)$$

dove $L_{p,fc}$ è il valore di *Received Level* [dB re 1 μ Pa] in bande di un terzo di ottava stimato presso il punto 500 E alla profondità di 10 metri (Figura 5) e $TL_{fc}(d)$ è la perdita di trasmissione (*Transmission Loss*) ottenuta alla distanza (d=500m) tra la sorgente (Figura 3) posta in prossimità della ALNG GBS e il punto di registrazione alla stazione 500 E.

7.2 Obiettivo 2: stima delle distanze di disturbo comportamentale

Per stimare le distanze potenziali di disturbo comportamentale per le componenti biologiche di riferimento, ci si è avvalsi sempre del modello di propagazione RAMsGeo, utilizzando:

- i parametri di input elencati in precedenza;
- una distanza massima dalle sorgenti di 100000 metri;
- una risoluzione della griglia della mappa di 200x200m.

Anche in questo caso la modellazione della propagazione si è basata sullo spettro di frequenza in bande di 1/3 di ottava (Hz) in grado di coprire tutto il segnale acustico.

Date le caratteristiche delle sorgenti di rumore, le grandezze acustiche considerate per la stima delle distanze di disturbo comportamentale sono:

- *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$
- *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$

La stima della distribuzione spaziale delle grandezze acustiche *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ e *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ è stata effettuata utilizzando la perdita di trasmissione *Transmission Loss* (TL_{fc}) stimata da modello di propagazione per ogni frequenza centrale della banda di un terzo di ottava presente nello spettro di frequenza delle sorgenti.

Per ogni frequenza è stato stimato il livello sonoro *Sound Level* $_{fc}$ in funzione della distanza secondo la seguente relazione:

$$Sound Level_{fc} = L_{s,fc} - TL_{fc}$$

Dove $L_{s,fc}$ è il valore di *Source Level* per ogni frequenza ad 1 metro di distanza dalla sorgente (@1m). Come *Source Level* in funzione della frequenza è stata utilizzata la distribuzione in bande di un terzo di ottava dei livelli a sorgente ricavata da modello di propagazione già descritta in precedenza.

Il valore di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms,i}$ relativo alla generica fase i in funzione della distanza è stato ottenuto utilizzando la seguente relazione:

$$L_{p,rms,i} = 10 \text{Log}_{10} (\sum_{fc} 10^{0.1 \text{Sound level}_{fc,i}})$$

Il valore del *Sound Exposure Level* $L_{E,p,i}$ per ogni sorgente è stato stimato attraverso la seguente relazione considerando un rumore approssimativamente continuo:

$$L_{E,p,T,i} = L_{p,rms,i} + 10 \text{Log}_{10} (\text{Tempo}(s))$$

Si è quindi associato al valore di $L_{p,rms,i}$ rappresentativo della sorgente il periodo di tempo necessario per compiere i lavori (Tempo(s)). Il valore $L_{E,p}$ complessivo per tutte le fasi è stato ottenuto tramite la seguente relazione:

$$L_{E,p} = 10 \text{Log} (\sum_i 10^{0.1 L_{E,p,T,i}})$$

I risultati della modellizzazione per le frequenze di 63 Hz e 125 Hz 250 Hz e 500 Hz sono mostrati in Figura 7.

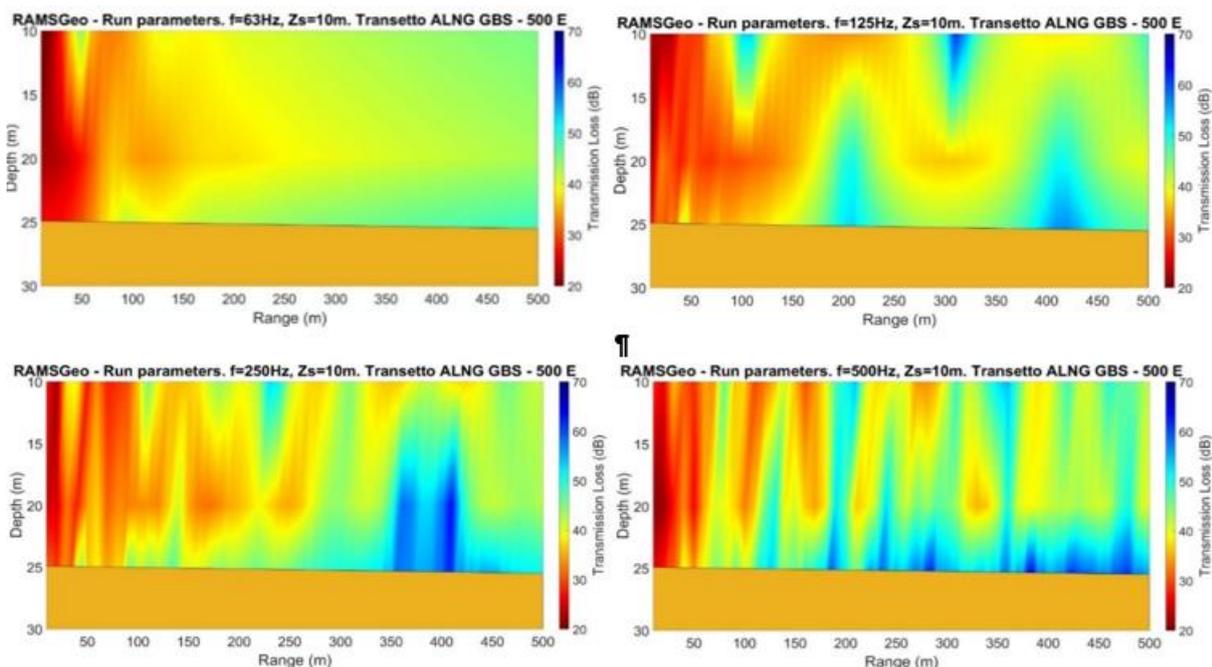


Figura 7 - Simulazione della perdita di trasmissione Transmission Loss (TL) stimata a 63 Hz (in alto a sinistra), 125 Hz (in alto a destra), 250 Hz (in basso a sinistra) e 500 Hz (in basso a destra) per la sorgente posta a 10 m di profondità e profilo di TL ottenuto alla stessa profondità.

8 STIMA DEI LIVELLI A SORGENTE

8.1 Fase 1

Al fine di poter stimare l'impatto acustico generato nella fase di avvicinamento, manovre e affiancamento della nave metaniera "COOL RUNNER" al Terminale ALNG, in tutta l'area di studio è stato valutato il livello di rumore a sorgente (*Source Level, L_s*) nel momento in cui la metaniera era nel punto più vicino al Terminale con i 4 rimorchiatori ancora in fase di spinta.

La stima di L_s è stata ottenuta attraverso le registrazioni acustiche effettuate dal punto di registrazione 500 E, prendendo in considerazione l'intervallo di tempo (8 minuti, dalle 13:35 alle 13:43) in cui la metaniera e i 4 rimorchiatori si sono trovati in prossimità del Terminale alla distanza di circa 500m.

Dalla registrazione di 8 minuti si è ricavato, oltre ai livelli di $L_{p,rms}$, $L_{p,pk}$, e $L_{p,f}$, il livello $L_{p,fc}$, il cui valore mediano nelle bande di un terzo di ottava è stato utilizzato per stimare il livello ricevuto (*Received Level, dB re 1 μ Pa*) (Figura 8 e Figura 9).

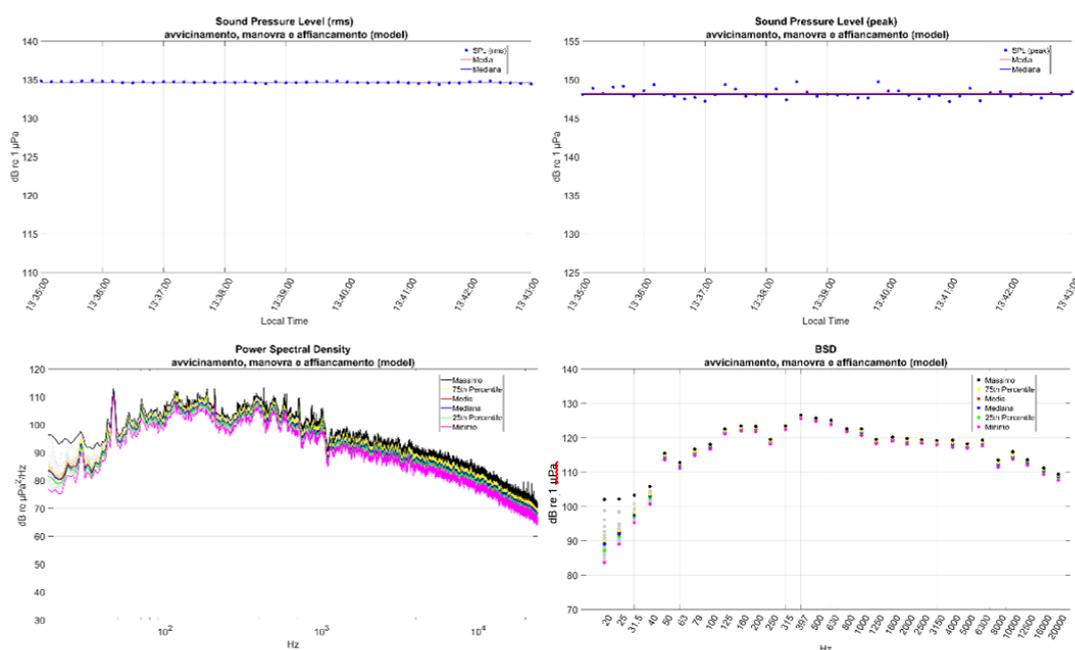


Figura 8 - Livelli di $L_{p,rms}$ (in alto a sinistra), $L_{p,pk}$ (in alto a destra), $L_{p,f}$ (in basso a sinistra) e $L_{p,fc}$ (in basso a destra) ottenuti nel punto di registrazione 500 E nell'intervallo di tempo di 8 minuti. I valori della mediana di $L_{p,fc}$ sono stati utilizzati per la stima di *Source Level L_s [dB re 1 μ Pa·m]* per la fase 1

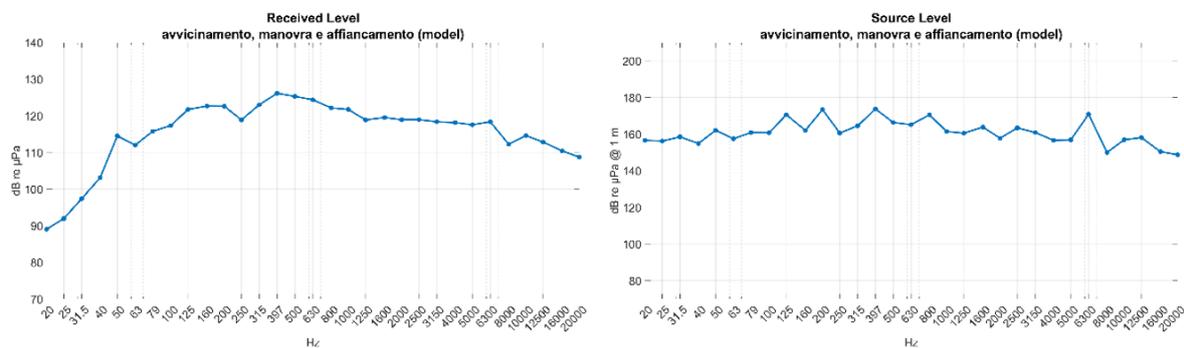


Figura 9 - Received Level [dB re 1 µPa] e Source Level L_s [dB re 1 µPa·m] in bande di un terzo di ottava stimati dal punto di registrazione (500 E) per la fase 1. $L_s = 180,5$ dB re 1 µPa·m.

8.2 Fase 2

Le stime dei livelli a sorgente durante di raffreddamento/discarica del gas sono state fatte analizzando tutte le registrazioni effettuate dalle 4 stazioni poste a 500m dalla nave metaniera "COOL RUNNER" mentre effettuava il raffreddamento e lo stoccaggio del GNL al Terminale ALNG (500 N, 500 E, 500 S, 500 O).

Da esse sono stati selezionati la stazione e l'intervallo di tempo in cui sono minori le interferenze acustiche non dipendenti dallo scarico del gas. Tale selezione ha portato alla scelta di una registrazione della durata di 6 minuti (dalle 18:53 alle 18:58) presso la stazione 500 N.

Dalla registrazione si è ricavato, oltre ai livelli di $L_{p,rms}$, $L_{p,pk}$, e $L_{p,f}$, il livello $L_{p,fc}$, il cui valore mediano nelle bande di un terzo di ottava è stato utilizzato per stimare il livello ricevuto (Received Level, [dB re 1 µPa]) (Figura 10 e Figura 11).

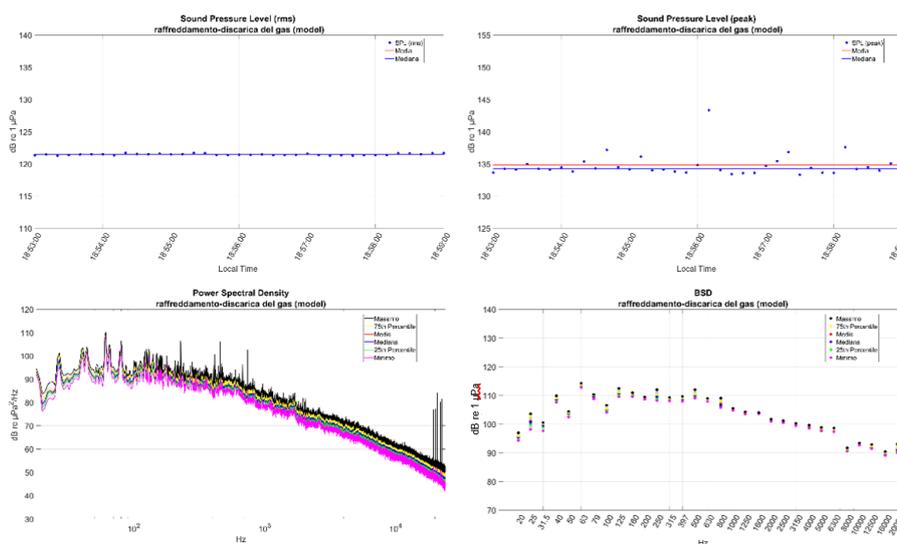


Figura 10 - Livelli di $L_{p,rms}$ (in alto a sinistra), $L_{p,pk}$ (in alto a destra), $L_{p,f}$ (in basso a sinistra) e $L_{p,fc}$ (in basso a destra) ottenuti nel punto di registrazione 500 E nell'intervallo di tempo di 6 minuti dalle 18:53 alle 18:59. I valori della mediana di $L_{p,fc}$ sono stati utilizzati per la stima di Source Level L_s [dB re 1 µPa·m] per la fase 2

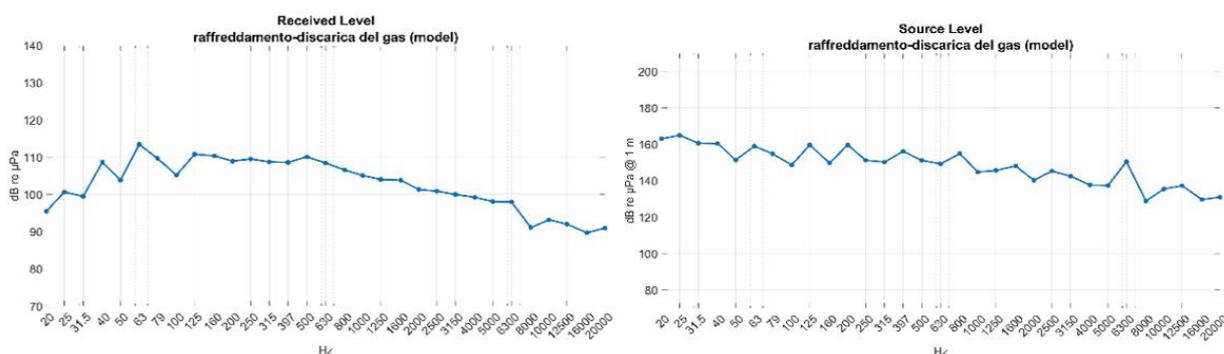


Figura 11 - *Received Level* [dB re 1 µPa] e *Source Level* L_s [dB re 1 µPa·m] in bande di un terzo di ottava stimati dal punto di registrazione (500 N) per la fase 2. $L_s = 170.7$ dB re 1 µPa·m.

8.3 *Source Level* (L_s) nelle bande di un terzo di ottava per le fasi 1 e 2.

Per la modellazione sono stati quindi selezionati i seguenti valori di *Source Pressure Level* (root mean square) a sorgente per entrambi le fasi:

- Fase 1: $L_s = 180.5$ dB re 1 µPa·m con la distribuzione in bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz. ottenuta da modello di propagazione;
- Fase 2: $L_s = 170.7$ dB re 1 µPa·m con la distribuzione in bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz. ottenuta da modello di propagazione.

Le stime di *Transmission Loss* (TL) da modello e di *Source Level* L_s per le frequenze di 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz alla distanza $d=500$ metri per le due fasi analizzate sono riportate nella Tabella 5.

Tabella 5 - Valori di *Transmission Loss* (TL) e *Source Level* (L_s) stimati nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz alla distanza $d=500$ metri dalla sorgente per le fasi 1 e 2.

| Frequenza centrale | TL(d) (dB re 1 µPa) d=500 m | L_s (dB re 1 µPa·m) |
|---|--------------------------------|-----------------------|
| Fase 1: avvicinamento, manovra e affiancamento | | |
| 63 Hz | 45.5 | $112.0+45.5=157.5$ |
| 125 Hz | 48.8 | $121.7+48.8=170.5$ |
| 250 Hz | 41.7 | $118.9+41.7=160.6$ |
| 500 Hz | 41.1 | $125.3+41.1=166.4$ |
| Fase 2: raffreddamento/discarica del gas | | |
| 63 Hz | 45.5 | $113.4+45.5=158.9$ |
| 125 Hz | 48.8 | $110.8+48.8=159.8$ |
| 250 Hz | 41.7 | $109.6+41.7=151.3$ |
| 500 Hz | 41.1 | $110.1+41.1=151.2$ |

8.4 Stima delle distanze potenziali di disturbo comportamentale per *Sound Pressure Level* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)

La regione dove è localizzato il Terminale ALNG di Porto Viro è considerata prossima a un'area di importanza ecologica per il tursiopo (*Tursiops truncatus*) e la tartaruga comune (*Caretta caretta*) (Fortuna et al., 2018). La Tabella 6 riporta i valori soglia per il disturbo comportamentale del rumore continuo sulle diverse specie di mammiferi marini (cetacei e focidi), rettili marini e pesci potenzialmente presenti in Mar Adriatico ricavate dal recente aggiornamento del *Marine Mammal Acoustic Technical Guidance* del *National Marine Fisheries Service* (2018): <https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-05/TECHMEMOGuidance508.pdf>. Coerentemente con quanto suggerito dalle linee guida ISPRA per i gruppi uditivi funzionali cetacei a bassa frequenza (LF), cetacei a media frequenza (MF) e pinnipedi sono state utilizzate le soglie di insorgenza del disturbo comportamentale proposte da Borsani e Farchi (2011), perché più conservative rispetto a quelle proposte da Dekeling et al. (2014) che, per il rumore non impulsivo, riportano un valore soglia di 130 dB re 1 μ Pa. Per i rettili marini, è stata considerata la soglia dei 175 dB re 1 μ Pa riportata da Popper et al. (2014).

È stata inoltre inclusa la soglia informale di SPL_{rms} 150 dB re 1 μ Pa per i pesci, in quanto, sebbene questa non sia ben definita come le altre, pubblicazioni recenti non confutano il fatto che intorno a questo livello possano verificarsi disturbi comportamentali (e.g. Popper et al., 2019).

Tabella 6 - Valori soglia ($L_{p,rms}$) per il disturbo comportamentale in caso di rumore continuo per mammiferi marini (cetacei e focidi), rettili marini e pesci. In arancione sono evidenziate le specie regolarmente presenti in Nord Adriatico (IUCN, 2023; Fortuna et al., 2018)

| Gruppi uditivi funzionali | Specie | Range uditivo | Sound pressure level (root mean square) ($L_{p,rms}$) dB re 1 μ Pa | Referenze |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|--|------------------------|
| Rettili | <i>Caretta caretta</i> | 50 Hz – 1.2 kHz | 175 | Popper et al., 2014 |
| Pesci | - | 50 Hz – 3 kHz | 150 | Popper et al., 2019 |
| Pinnipedi (Focidi) | <i>Monachus monachus</i> | 50 Hz – 86 kHz | 120 | NMFS, 2018 |
| Cetacei media frequenza (MF) | <i>Physeter macrocephalus</i> | 150 Hz – 160 kHz | 110-120 | Borsani e Farchi, 2011 |
| | <i>Ziphius cavirostris</i> | | | |
| | <i>Globicephala melas</i> | | | |
| | <i>Grampus griseus</i> | | | |
| | <i>Tursiops truncatus</i> | | | |
| | <i>Stenella coeruleoalba</i> | | | |
| Cetacei bassa frequenza (LF) | <i>Balaenoptera physalus</i> | 7 Hz – 35 Hz | 100-110 | Borsani e Farchi, 2011 |

I risultati delle stime di distribuzione spaziale di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ per le fasi 1 (avvicinamento/manovra/affiancamento) e 2 (raffreddamento/dscarica del gas) sono stati utilizzati per definire le distanze da ciascuna delle sorgenti in cui si raggiungono le soglie del disturbo comportamentale. Per tutte le specie target, sono state selezionate le soglie di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms} = 110-120$ dB re 1 μ Pa per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenza (MF) e $L_{p,rms} = 100-110$ dB re 1 μ Pa per le specie di cetacei sensibili alle basse frequenze (LF), perché più conservative. Infine, sempre in relazione al potenziale disturbo generato dalle operazioni presso il Terminale, è stato stimato l'incremento dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ dB re 1 μ Pa determinato dalle attività svolte durante le fasi 1 e 2 rispetto al rumore di fondo. Per fare ciò, sono stati misurati i livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ e *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ dB re 1 μ Pa, e i livelli spettrali *Power Spectral Density* [$L_{p,f}$] dB re 1 μ Pa²/Hz] e *Band Spectral Density* nelle bande di un terzo di ottava [$L_{p,fc}$] dB re 1 μ Pa] nella stazione denominata "Fondo", considerata come riferimento per il rumore di fondo perché distante quasi 15000 metri dall'area del Terminale ALNG (Figura 12).

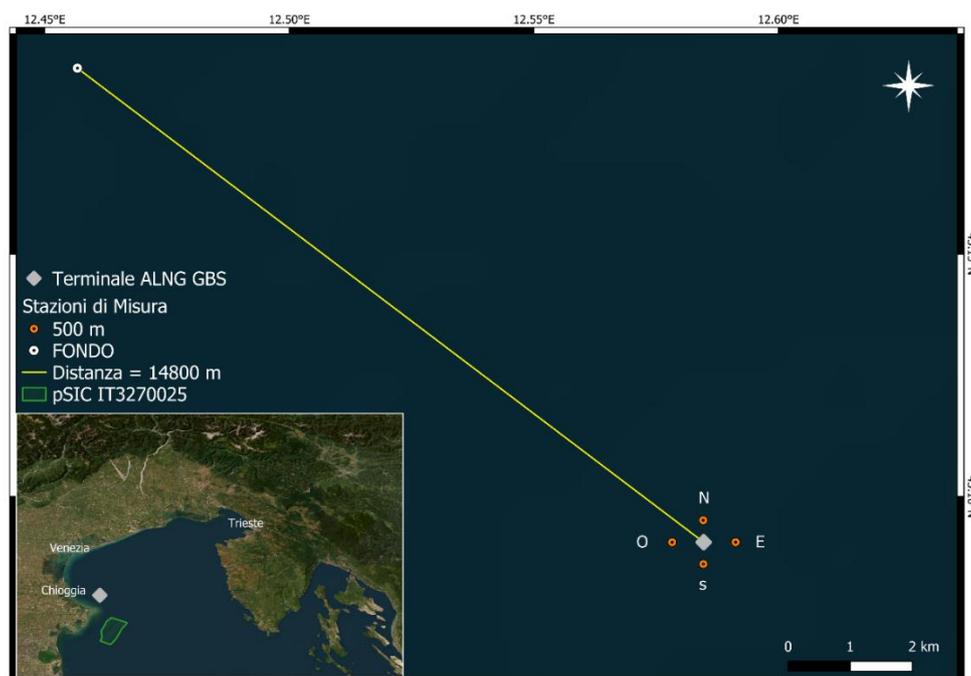


Figura 12 - Localizzazione della stazione FONDO presa come riferimento per la stima dei livelli di rumore di fondo.

Il valore mediano di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ in questa stazione ottenuto dalle registrazioni del 4 febbraio 2024 (109 dB re 1 μ Pa) è risultato inferiore a quello stimato per la medesima stazione in assenza di metaniera (vedi Tabella 8) ed è coerente con i valori riportati da letteratura per l'area (110 dB re 1 μ Pa; Picciulin et al., 2023). Per questo motivo, in un'ottica conservativa, è stato utilizzato come valore di riferimento per i livelli di rumore di fondo nell'area.

9 RISULTATI

9.1 Campagna n.1

Complessivamente il giorno 30 gennaio 2024, con cielo poco nuvoloso e in assenza di precipitazioni, sono state effettuate 13 registrazioni di 10 minuti ciascuna, con l'idrofono posto alla profondità di 10 metri (Tabella 7).

Tabella 7 - Sintesi delle registrazioni effettuate il 30 gennaio 2024 e delle condizioni meteo-marine presso i siti di campionamento.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Profondità | Ora inizio registrazione (local time hh:mm) | Ora fine registrazione (local time hh:mm) | Direzione del vento | Forza del vento (scala Beaufort) | Stato del mare (scala Douglas) |
|------------|----------|------------|-------------|------------|---|---|---------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.09515 | 12.58463 | 27 | 9:30 | 9:40 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.09953 | 12.58469 | 27 | 10:00 | 10:10 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.10841 | 12.58474 | 27 | 10:20 | 10:30 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.09056 | 12.60983 | 27 | 10:41 | 10:51 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.09061 | 12.59747 | 27 | 11:00 | 11:10 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.09064 | 12.59124 | 27 | 11:17 | 11:27 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.08613 | 12.58466 | 27 | 11:41 | 11:51 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.08191 | 12.58459 | 27 | 11:56 | 12:06 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.07321 | 12.58449 | 27 | 12:13 | 12:23 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.09069 | 12.55904 | 27 | 12:39 | 12:49 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.09069 | 12.57212 | 27 | 12:56 | 13:06 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.09063 | 12.57828 | 27 | 13:12 | 13:22 | N | 1-2 | 2 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.18829 | 12.45668 | 22 | 13:54 | 14:04 | N | 1-2 | 2 |

Le condizioni meteo-marine sono rimaste pressoché costanti in tutti i punti di campionamento acustico nell'arco della stessa giornata, con vento ≤ 6 nodi (1-2 Scala Beaufort), stato del mare di grado 2 (Scala Douglas), e deboli correnti che in alcuni casi hanno determinato piccoli scostamenti rispetto alle coordinate prefissate nel corso dei 10 minuti di registrazione (per ragioni di sicurezza non è stato possibile ancorare l'imbarcazione).

9.1.1 Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)

La Tabella 8 riporta i valori di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nei diversi siti di registrazione. Si osservano valori medi per stazione compresi tra 116.7 e 130.6 dB re 1 μ Pa, con una discreta variabilità tra siti differenti. Tale variabilità è da attribuire alle diverse condizioni di contesto durante le registrazioni, ovvero al movimento di navi/imbarcazioni a diverse distanze dalla piattaforma di rilevazione. In particolare:

- presenza del *crew supply vessel* Dragon (IMO: 9316763) affiancato al Terminale ALNG e suo successivo allontanamento nel corso dei campionamenti nelle stazioni 500 N e 1000 N rispettivamente, tra le 9:31 e le 10:10;
- passaggio di due pescherecci a distanze comprese fra 1 e 1.5 miglia dal punto di registrazione 500 S, tra le 11:29 e le 11:51;
- arrivo, affiancamento al Terminale ALNG e allontanamento del *crew supply vessel* Dragon durante i campionamenti nelle stazioni 1000 O e 500 O tra le 12:57 e le 13:21.

I grafici dell'andamento temporale delle stime di *Sound Pressure Level (root mean square)* per ogni singolo sito di registrazione nel corso dei campionamenti del 30/01/2024 sono riportati nell'Allegato 3.

Tabella 8 - Valori di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nei diversi siti di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Min | Max | Media | Std. error | Mediana | Varianza | 25° Percentile | 75° Percentile | Coeff. var |
|------------|----------|------------|-------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 122.9 | 129.7 | 125.4 | 0.21 | 125.1 | 2.6 | 124.1 | 126.1 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 127.1 | 134.5 | 130.6 | 0.23 | 130.3 | 3.2 | 129.3 | 131.6 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 125.9 | 131.5 | 129.1 | 0.18 | 129.2 | 1.9 | 127.9 | 130.1 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 123.4 | 134.7 | 128.2 | 0.33 | 128.2 | 6.6 | 126.1 | 130.0 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 122.7 | 130.9 | 126.8 | 0.25 | 127.0 | 3.8 | 125.3 | 128.0 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 124.1 | 130.2 | 127.7 | 0.17 | 127.8 | 1.7 | 127.0 | 128.7 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 122.5 | 132.2 | 128.1 | 0.28 | 128.3 | 4.7 | 127.0 | 129.7 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 124.4 | 131.8 | 128.7 | 0.24 | 129.0 | 3.5 | 127.4 | 130.2 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 123.2 | 134.0 | 129.2 | 0.34 | 129.4 | 7.0 | 127.6 | 131.7 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 124.0 | 131.2 | 126.5 | 0.21 | 126.3 | 2.6 | 125.2 | 127.4 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 126.6 | 134.8 | 129.8 | 0.23 | 129.6 | 3.1 | 128.8 | 130.7 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 125.1 | 133.9 | 129.6 | 0.21 | 129.5 | 2.7 | 129.0 | 130.5 | 0.01 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 114.9 | 119.4 | 116.7 | 0.14 | 116.6 | 1.1 | 116.0 | 117.3 | 0.01 |

9.1.2 *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)

La Tabella 9 riporta i valori di *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nei diversi siti di registrazione. Complessivamente, si osservano valori medi compresi tra 133.6 e 143.6 dB re 1 μ Pa, con una discreta variabilità tra siti differenti. Come nel caso dei valori di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa), tale variabilità è da attribuire alle diverse condizioni di contesto durante le registrazioni, ovvero al movimento di navi/imbarcazioni a diverse distanze dalla piattaforma di rilevazione.

I grafici dell'andamento temporale delle stime di *Sound Pressure Level (peak)* per ogni singolo sito di registrazione nel corso dei campionamenti del 30/01/2024 sono riportati nell'Allegato 3.

Tabella 9 - Valori di *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nei diversi siti di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Min | Max | Media | Std. error | Mediana | Varianza | 25° Percentile | 75° Percentile | Coeff. Var |
|------------|----------|------------|-------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 134.5 | 150.2 | 139.0 | 0.38 | 138.6 | 8.7 | 137.2 | 140.09 | 0.021 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 138.4 | 148.3 | 143.6 | 0.26 | 143.9 | 4.1 | 142.4 | 144.49 | 0.014 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 137.0 | 149.9 | 141.6 | 0.29 | 141.2 | 5.2 | 140.5 | 142.79 | 0.016 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 137.6 | 158.5 | 142.3 | 0.60 | 140.8 | 21.8 | 139.0 | 144.12 | 0.033 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 134.7 | 143.3 | 139.0 | 0.27 | 138.9 | 4.3 | 137.8 | 140.29 | 0.015 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 136.2 | 145.3 | 139.5 | 0.19 | 139.5 | 2.2 | 138.5 | 140.36 | 0.011 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 135.2 | 151.2 | 140.0 | 0.33 | 140.0 | 6.4 | 138.5 | 141.33 | 0.018 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 136.2 | 145.1 | 140.3 | 0.22 | 140.1 | 3.0 | 139.3 | 141.50 | 0.012 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 134.5 | 144.9 | 139.9 | 0.26 | 140.0 | 4.2 | 138.5 | 141.39 | 0.015 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 136.2 | 149.2 | 139.5 | 0.26 | 139.3 | 4.2 | 138.5 | 140.16 | 0.015 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 139.5 | 145.2 | 142.1 | 0.17 | 142.1 | 1.7 | 141.2 | 142.87 | 0.009 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 137.4 | 146.3 | 142.8 | 0.21 | 143.0 | 2.5 | 142.1 | 143.69 | 0.011 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 128.1 | 149.3 | 133.6 | 0.55 | 132.6 | 18.4 | 130.7 | 135.18 | 0.032 |

9.1.3 Sound Exposure Level $L_{E,p}$ (dB re 1 μPa^2 s)

La Tabella 10 riporta i valori di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ (dB re 1 μPa^2 s) stimati nei diversi siti di campionamento per l'intero periodo di registrazione (10 minuti) e i valori $L_{E,fc}$ nelle bande di 1/3 di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz.

Tabella 10 - Valori di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ (dB re 1 μPa^2 s) e di *Sound Exposure Level* $L_{E,fc}$ nelle bande di 1/3 di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz stimati nei diversi siti di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | $L_{E,fc}$ 63 Hz | $L_{E,fc}$ 125 Hz | $L_{E,fc}$ 250 Hz | $L_{E,fc}$ 500 Hz | $L_{E,p}$ |
|------------|----------|------------|-------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 126.71 | 130.12 | 135.43 | 130.51 | 153.46 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 124.16 | 125.76 | 128.87 | 130.93 | 158.72 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 119.69 | 120.72 | 128.00 | 129.95 | 157.10 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 129.48 | 130.15 | 131.74 | 130.07 | 156.77 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 121.93 | 128.16 | 132.36 | 132.90 | 154.96 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 123.93 | 130.95 | 133.65 | 134.05 | 155.69 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 127.97 | 132.40 | 132.86 | 133.52 | 156.41 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 123.39 | 128.31 | 130.59 | 133.27 | 156.84 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 116.37 | 124.00 | 131.53 | 132.39 | 157.68 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 124.34 | 134.80 | 131.96 | 136.89 | 154.58 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 130.36 | 137.65 | 136.25 | 139.05 | 158.00 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 139.24 | 143.73 | 144.28 | 141.51 | 157.72 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 113.36 | 123.31 | 131.23 | 132.96 | 144.62 |

In tutte le bande di un terzo di ottava analizzate, i valori più elevati si osservano presso le stazioni 500 O e 1000 O durante l'operatività del *crew boat* Dragon in prossimità dei punti di campionamento.

9.1.4 Analisi livelli spettrali

L'analisi spettrale è stata condotta su tutti i siti di campionamento ed è stata rappresentata attraverso:

(1) *Power Spectral Density* $L_{p,f}$ (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$)

(2) *Band Spectral Density Level* $L_{p,fc}$ (dB re 1 μPa), ovvero l'accorpamento in tutte le bande di un terzo di ottava presenti all'interno della frequenza di campionamento.

Le Tabella 11 Tabella 12 Tabella 13 Tabella 14 riportano i valori di *Band Spectral Density Level* $L_{p,fc}$ stimati nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz per ogni singolo sito di campionamento, rispettivamente.

Tabella 11 - Valori di Band Spectral Density Level $L_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nella banda di un terzo di ottava centrata a 63 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Min | Max | Media | Std. error | Mediana | Varianza | 25° Percentile | 75° Percentile | Coeff. var |
|------------|----------|------------|-------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 93.4 | 103.8 | 98.3 | 0.31 | 98.7 | 5.9 | 96.5 | 100.0 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 90.2 | 101.9 | 95.5 | 0.36 | 95.1 | 7.9 | 93.4 | 97.8 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 83.1 | 98.9 | 90.0 | 0.52 | 89.3 | 16.1 | 87.3 | 92.9 | 0.04 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 83.5 | 113.3 | 97.8 | 0.72 | 97.2 | 31.3 | 94.4 | 101.4 | 0.06 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 88.1 | 101.7 | 93.3 | 0.33 | 93.4 | 6.5 | 91.8 | 94.9 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 93.8 | 98.9 | 96.0 | 0.15 | 96.0 | 1.4 | 95.1 | 96.7 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 94.4 | 103.7 | 99.5 | 0.33 | 99.6 | 6.5 | 97.4 | 101.7 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 90.0 | 100.2 | 94.9 | 0.32 | 94.6 | 6.0 | 93.1 | 96.4 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 82.1 | 97.6 | 87.7 | 0.33 | 87.6 | 6.3 | 86.3 | 88.9 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 92.9 | 99.7 | 96.2 | 0.23 | 96.2 | 3.1 | 94.8 | 97.5 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 96.6 | 107.9 | 101.9 | 0.33 | 102.2 | 6.5 | 99.6 | 103.9 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 104.3 | 114.3 | 111.0 | 0.30 | 111.4 | 5.3 | 110.7 | 112.6 | 0.02 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 76.1 | 96.7 | 83.3 | 0.50 | 82.6 | 14.7 | 80.6 | 85.4 | 0.05 |

Tabella 12 - Valori di Band Spectral Density Level $L_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nelle banda di un terzo di ottava centrata a 125 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Min | Max | Media | Std. error | Mediana | Varianza | 25° Percentile | 75° Percentile | Coeff. var |
|------------|----------|------------|-------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 97.6 | 107.4 | 101.5 | 0.35 | 101.0 | 7.4 | 99.0 | 104.2 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 95.1 | 100.8 | 97.8 | 0.16 | 97.7 | 1.6 | 96.8 | 98.8 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 90.3 | 97.3 | 92.6 | 0.21 | 92.2 | 2.5 | 91.3 | 93.7 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 91.4 | 110.7 | 99.3 | 0.65 | 98.6 | 25.4 | 95.1 | 103.4 | 0.05 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 98.3 | 102.6 | 100.3 | 0.13 | 100.4 | 1.0 | 99.4 | 101.0 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 101.7 | 104.4 | 103.1 | 0.08 | 103.2 | 0.4 | 102.7 | 103.5 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 102.2 | 107.1 | 104.5 | 0.14 | 104.3 | 1.3 | 103.6 | 105.2 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 97.1 | 102.7 | 100.3 | 0.17 | 100.6 | 1.7 | 99.5 | 101.3 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 93.5 | 98.6 | 96.1 | 0.15 | 96.2 | 1.3 | 95.0 | 97.0 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 102.0 | 112.4 | 106.2 | 0.34 | 105.8 | 7.0 | 104.3 | 107.8 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 103.1 | 115.0 | 108.5 | 0.45 | 108.4 | 12.0 | 105.5 | 110.9 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 108.7 | 118.8 | 115.6 | 0.26 | 115.8 | 4.0 | 114.6 | 117.1 | 0.02 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 91.4 | 99.2 | 94.9 | 0.29 | 94.3 | 5.1 | 93.5 | 96.0 | 0.02 |

Tabella 13 - Valori di Band Spectral Density Level $L_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nelle banda di un terzo di ottava centrata a 250 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Min | Max | Media | Std. error | Mediana | Varianza | 25° Percentile | 75° Percentile | Coeff. var |
|------------|----------|------------|-------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 102.3 | 112.4 | 106.5 | 0.42 | 104.8 | 10.4 | 103.7 | 109.5 | 0.03 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 100.3 | 102.3 | 101.1 | 0.06 | 101.1 | 0.2 | 100.7 | 101.4 | 0.00 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 98.6 | 102.2 | 100.2 | 0.10 | 100.1 | 0.6 | 99.6 | 100.6 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 99.7 | 110.3 | 103.1 | 0.33 | 102.6 | 6.4 | 101.4 | 103.6 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 103.1 | 106.6 | 104.5 | 0.11 | 104.5 | 0.7 | 103.8 | 105.1 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 105.0 | 106.7 | 105.8 | 0.05 | 105.8 | 0.2 | 105.6 | 106.1 | 0.00 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 103.8 | 107.4 | 105.0 | 0.09 | 104.9 | 0.5 | 104.6 | 105.3 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 101.3 | 104.1 | 102.8 | 0.07 | 102.8 | 0.3 | 102.4 | 103.0 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 101.5 | 105.4 | 103.6 | 0.14 | 103.9 | 1.1 | 102.8 | 104.4 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 103.2 | 105.8 | 104.1 | 0.08 | 104.0 | 0.4 | 103.7 | 104.5 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 104.7 | 111.0 | 108.1 | 0.24 | 108.3 | 3.4 | 106.2 | 109.7 | 0.02 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 109.4 | 120.9 | 115.5 | 0.40 | 115.4 | 9.7 | 113.7 | 117.9 | 0.03 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 101.3 | 106.9 | 103.0 | 0.23 | 102.1 | 3.2 | 101.7 | 104.0 | 0.02 |

Tabella 14 - Valori di *Band Spectral Density Level* $L_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nelle banda di un terzo di ottava centrata a 500 Hz per ogni singolo sito di registrazione nella giornata del 30 gennaio 2024.

| Data | Stazione | Latitudine | Longitudine | Min | Max | Media | Std. error | Mediana | Varianza | 25° Percentile | 75° Percentile | Coeff. var |
|------------|----------|------------|-------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 30/01/2024 | 500 N | 45.095153 | 12.58463 | 101.4 | 105.1 | 102.6 | 0.11 | 102.5 | 0.7 | 102.0 | 103.1 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 N | 45.099533 | 12.58469 | 101.1 | 104.6 | 103.1 | 0.11 | 103.2 | 0.7 | 102.6 | 103.7 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 N | 45.108406 | 12.58474 | 100.7 | 103.8 | 102.1 | 0.09 | 102.2 | 0.4 | 101.6 | 102.6 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 E | 45.090564 | 12.60983 | 99.8 | 106.8 | 102.0 | 0.19 | 101.8 | 2.1 | 100.9 | 102.4 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 E | 45.090606 | 12.59747 | 104.2 | 106.1 | 105.1 | 0.06 | 105.2 | 0.2 | 104.7 | 105.4 | 0.00 |
| 30/01/2024 | 500 E | 45.090644 | 12.59124 | 105.3 | 107.6 | 106.2 | 0.07 | 106.2 | 0.3 | 105.9 | 106.5 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 S | 45.086133 | 12.58466 | 104.6 | 107.2 | 105.7 | 0.09 | 105.5 | 0.5 | 105.1 | 106.2 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 1000 S | 45.081906 | 12.58459 | 103.8 | 106.6 | 105.5 | 0.07 | 105.5 | 0.3 | 105.1 | 106.0 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 S | 45.073206 | 12.58449 | 103.2 | 106.1 | 104.6 | 0.09 | 104.5 | 0.5 | 104.1 | 105.0 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 2000 O | 45.090694 | 12.55904 | 107.7 | 109.9 | 109.1 | 0.06 | 109.2 | 0.2 | 108.8 | 109.4 | 0.00 |
| 30/01/2024 | 1000 O | 45.090686 | 12.57212 | 109.7 | 113.4 | 111.2 | 0.09 | 111.1 | 0.4 | 110.8 | 111.4 | 0.01 |
| 30/01/2024 | 500 O | 45.090628 | 12.57828 | 108.3 | 116.9 | 113.4 | 0.23 | 113.5 | 3.1 | 112.2 | 114.5 | 0.02 |
| 30/01/2024 | FONDO | 45.188294 | 12.45668 | 102.6 | 108.0 | 104.9 | 0.21 | 104.5 | 2.7 | 103.5 | 106.3 | 0.02 |

Anche in questo caso, i valori più elevati dei livelli spettrali si osservano presso le stazioni 500 O e 1000 O durante l'operatività dell'imbarcazione *crew boat* Dragon in prossimità dei punti di campionamento. Si nota anche una variabilità più marcata nei valori stimati presso la stazione 2000 E.

I grafici di *Power Spectral Density* (PSD) e *Band Spectral Density Level* (BSD) per ogni singolo sito di registrazione nel corso dei campionamenti del 30/01/2024 sono riportati nell'Allegato 3.

9.1.5 VELOCITÀ DEL SUONO

I profili della velocità del suono ottenuti dai dati ambientali della sonda CTD sono riportati nell' Allegato 4. Si osserva una velocità del suono pressoché uniforme in tutti i siti di campionamento acustico nell'area del Terminale.

9.2 Campagna n.2

Il giorno 4 febbraio 2024, in assenza di precipitazioni e in buone condizioni meteo-marine (forza del vento: 1-2 Scala Beaufort; stato del mare: 1 scala Douglas), sono state registrate le 2 fasi indicate più sopra con l'idrofono posizionato a 10 metri di profondità. La Tabella 15 riporta i dettagli delle registrazioni.

Tabella 15 - Sintesi delle registrazioni (rec) effettuate il 4 febbraio 2024.

| Data | Stazione | Fase | Descrizione | Durata rec (hh:mm) | Inizio rec (ora locale) | Fine rec (ora locale) |
|------------|----------|------|---|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| 04/02/2024 | 500 E | 1 | Avvicinamento, manovra e affiancamento della metaniera al Terminale | 2:16 | 12:31 | 14:47 |
| 04/02/2024 | 500 E | 2 | Raffreddamento/discarica del gas | 0:30 | 17:36 | 18:06 |
| 04/02/2024 | 500 S | 2 | Raffreddamento/discarica del gas | 0:10 | 18:18 | 18:28 |
| 04/02/2024 | 500 O | 2 | Raffreddamento/discarica del gas | 0:10 | 18:34 | 18:44 |
| 04/02/2024 | 500 N | 2 | Raffreddamento/discarica del gas | 0:09 | 18:50 | 18:59 |

Le caratteristiche dei rimorchiatori operanti nel corso della Fase 1 (San Nicola AT, San Marco AT, San Giorgio AT e San Francesco AT) e della nave metaniera "COOL RUNNER" sono riportate in Tabella 16 e nelle Figura 13 - Rimorchiatori San Nicola AT (in alto a sinistra), San Marco AT (in alto a destra), San Giorgio AT (in basso a sinistra) e San Francesco AT (in basso a destra) coinvolti nella Fase 1. Figura 13 e Figura 14. Le rotte dei rimorchiatori e della nave metaniera nel corso della Fase 1 sono riportate in Figura 15.

Tabella 16 - Caratteristiche della nave metaniera COOL RUNNER e dei rimorchiatori coinvolti nella Fase 1 (dati Marine Traffic, <https://www.marinetraffic.com/>).

| Caratteristiche | COOL RUNNER | San Nicola AT | San Marco AT | San Giorgio AT | San Francesco AT |
|---------------------------|--------------|---------------|---------------|----------------|------------------|
| Tipologia | Cisterna LNG | Rimorchiatore | Rimorchiatore | Rimorchiatore | Rimorchiatore |
| IMO | 9636797 | 9477464 | 9529437 | 9529449 | 9477476 |
| Anno di costruzione | 2014 | 2008 | 2009 | 2009 | 2008 |
| Lunghezza fuori tutto (m) | 280.5 | 32.5 | 32.51 | 32.51 | 32.5 |
| Larghezza (m) | 43.4 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 |
| Stazza lorda (ton) | 102097 | 467 | 478 | 478 | 467 |
| Materiale dello scafo | Acciaio | Acciaio | Acciaio | Acciaio | Acciaio |



Figura 13 - Rimorciatori San Nicola AT (in alto a sinistra), San Marco AT (in alto a destra), San Giorgio AT (in basso a sinistra) e San Francesco AT (in basso a destra) coinvolti nella Fase 1.



Figura 14 - Nave metaniera COOL RUNNER.

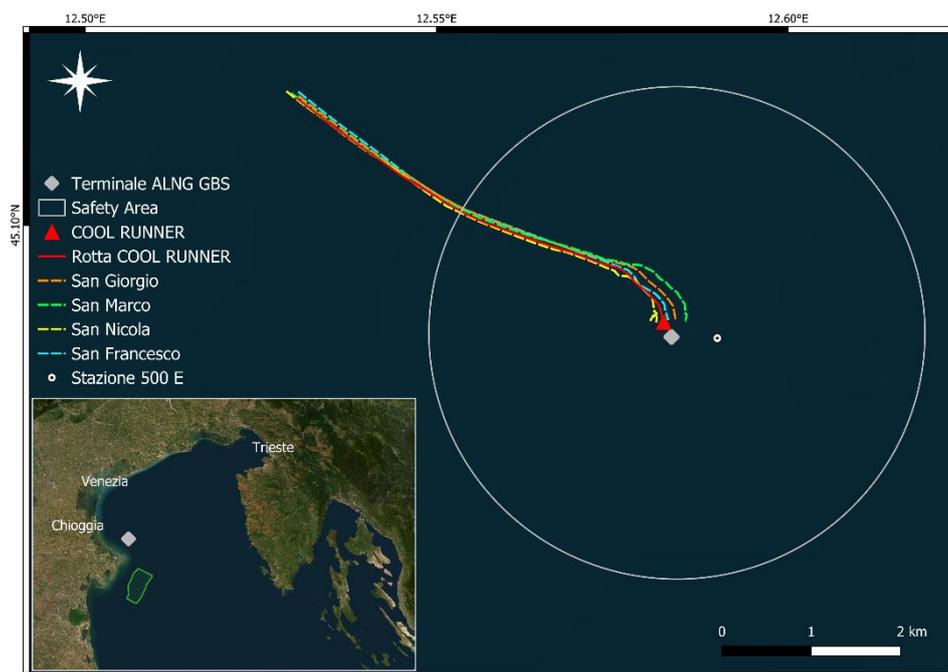


Figura 15 - Punto di stazionamento per le registrazioni a 500 m dal Terminale (punto bianco) e rotte della nave COOL RUNNER (linea rossa) e dei rimorchiatori (linee tratteggiate) nel corso della Fase 1 del 4 febbraio 2024 (dati Marine Traffic, <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/>).

9.2.1 Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)

I valori di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati per le 2 differenti fasi sono riportati nella Tabella 17. Complessivamente si osservano valori medi compresi tra 117.6 e 134.2 dB re 1 μ Pa, più elevati durante la Fase 1 (avvicinamento, manovra e affiancamento della metaniera COOL RUNNER al Terminale ALNG) e nel punto 500 O della Fase 2 (raffreddamento/stoccaggio del gas).

L'andamento temporale di $L_{p,rms}$ nelle diverse fasi è riportato nella Figura 16 (fase 1) e nella Figura 17 (fase 2). Dalla Figura 16 si evince un incremento dei valori dall'inizio della registrazione fino alle 12:27 determinato dall'avvicinarsi della metaniera trainata dai rimorchiatori al Terminale, e successivi 8 minuti di livelli elevati causati dalla presenza aggiuntiva del crew boat Dragon. Dalle 12:35 si registra la fase di attracco senza l'interferenza di altre imbarcazioni; pertanto, i primi 8 minuti di tale registrazione sono stati utilizzati per la stima dei livelli di Source Level della fase 1. Dalla Figura 17 relativa alla fase 2 registrata dalle 4 stazioni poste a 500 m di distanza dal Terminale (500 N, 500 E, 500 S, 500 O) si evince un generale "disturbo" provocato dalla presenza di altre imbarcazioni. Questa interferenza è presente in modo limitato nei dati acustici acquisiti presso la stazione 500 N, che dalle 18:51 in poi registra lo scarico del gas con minimi disturbi; pertanto, 6 minuti di tale registrazione (dalle 18:53 alle 18:59) sono stati utilizzati per la stima dei livelli di Source Level della fase 2.

Tabella 17 - Valori di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati per le due fasi analizzate.

| Data | Stazione | Fase | Dur rec (hh:mm) | Min | Max | Media | Std. Error (SE) | Mediana | Varianza | 25° percentile | 75° percentile | Coeff. var |
|------------|----------|--------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 1 | 02:16 | 124.8 | 135.9 | 132.0 | 0.09 | 133.0 | 7.5 | 130.5 | 134.2 | 0.02 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 2 | 00:30 | 111.7 | 129.0 | 117.6 | 0.43 | 113.9 | 32.9 | 112.7 | 124.2 | 0.05 |
| 04/02/2024 | 500 S | Fase 2 | 00:10 | 117.2 | 125.8 | 119.2 | 0.23 | 118.7 | 3.2 | 118.2 | 119.5 | 0.02 |
| 04/02/2024 | 500 O | Fase 2 | 00:10 | 132.1 | 135.8 | 134.2 | 0.12 | 134.3 | 0.9 | 133.5 | 134.9 | 0.01 |
| 04/02/2024 | 500 N | Fase 2 | 00:09 | 121.2 | 130.2 | 122.6 | 0.32 | 121.5 | 6.3 | 121.4 | 121.7 | 0.02 |

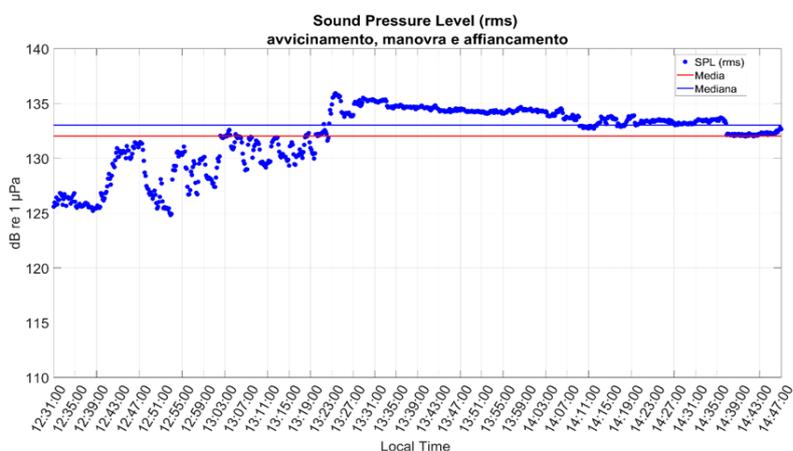


Figura 16 - Andamento dei valori di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nel corso della fase 1. Le registrazioni sono state effettuate presso la stazione 500 E. Il periodo di tempo utilizzato per la stima dei livelli di Source Level è dalle 13:35 alle 13:43 (8 minuti).

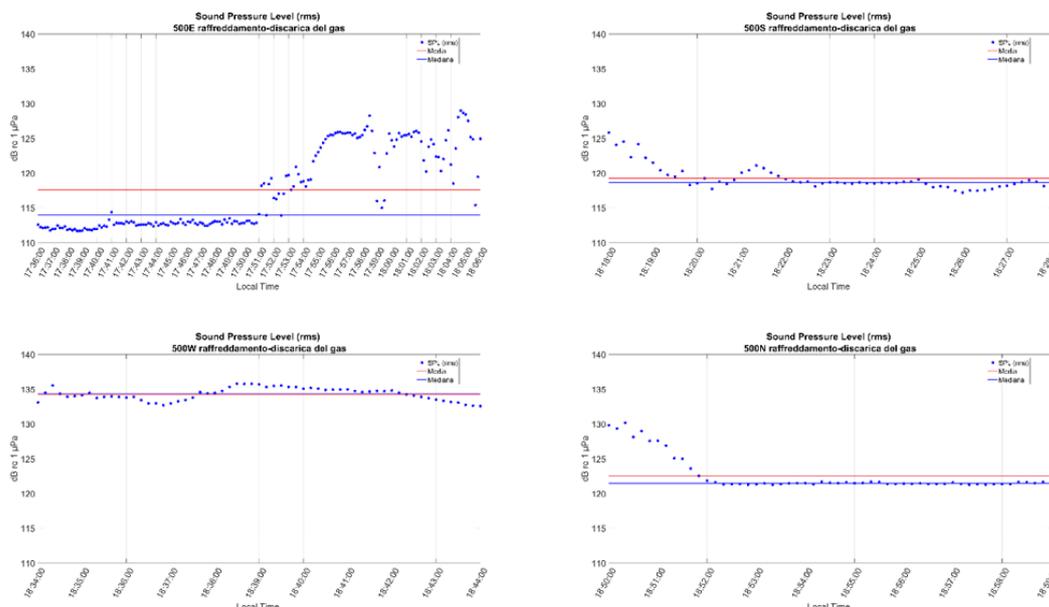


Figura 17 - Andamento dei valori di Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nel corso della fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500, 500 E, 500 S, 500 O). Il periodo utilizzato per la stima dei livelli di Source Level è dalle 18:53 alle 18:59 (6 minuti) presso la stazione 500 N.

9.2.2 Sound Pressure Level (peak) $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)

I valori di Sound Pressure Level (peak) $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) stimati per le 2 differenti fasi sono riportati nella Tabella 18 - Valori di Sound Pressure Level (peak) $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) stimati per le 2 fasi.. Complessivamente si osservano valori medi compresi tra 133,2 e 147,4 dB re 1 μ Pa.

L'andamento temporale di $L_{p,pk}$ nelle diverse Fasi è riportato nella Figura 16 (fase 1) e nella Figura 19 (fase 2). Anche per $L_{p,pk}$ valgono le stesse considerazioni fatte per $L_{p,rms}$.

Tabella 18 - Valori di Sound Pressure Level (peak) $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) stimati per le 2 fasi.

| Data | Stazione | Fase | Dur rec (hh:mm) | Min | Max | Media | Std. Error (SE) | Mediana | Varianza | 25° percentile | 75° percentile | Coeff. var |
|------------|----------|--------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 1 | 02:16 | 137.5 | 152.4 | 145.7 | 0.09 | 146.2 | 7.0 | 144.3 | 147.6 | 0.02 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 2 | 00:30 | 126.0 | 151.0 | 136.5 | 0.37 | 137.2 | 25.2 | 132.4 | 139.3 | 0.04 |
| 04/02/2024 | 500 S | Fase 2 | 00:10 | 130.0 | 137.7 | 133.2 | 0.25 | 132.8 | 3.9 | 131.7 | 134.0 | 0.01 |
| 04/02/2024 | 500 O | Fase 2 | 00:10 | 144.6 | 150.0 | 147.4 | 0.15 | 147.3 | 1.3 | 146.6 | 148.2 | 0.01 |
| 04/02/2024 | 500 N | Fase 2 | 00:09 | 133.3 | 143.7 | 135.8 | 0.35 | 134.5 | 7.2 | 134.0 | 136.9 | 0.02 |

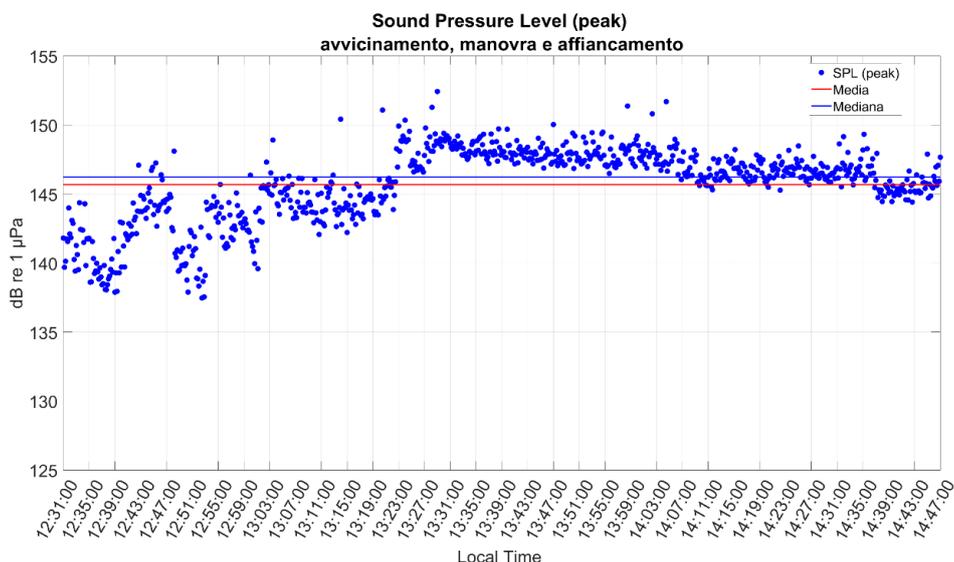


Figura 18 - Andamento dei valori di Sound Pressure Level (peak) $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) stimati nel corso della fase 1. Le registrazioni sono state effettuate presso la stazione 500 E.

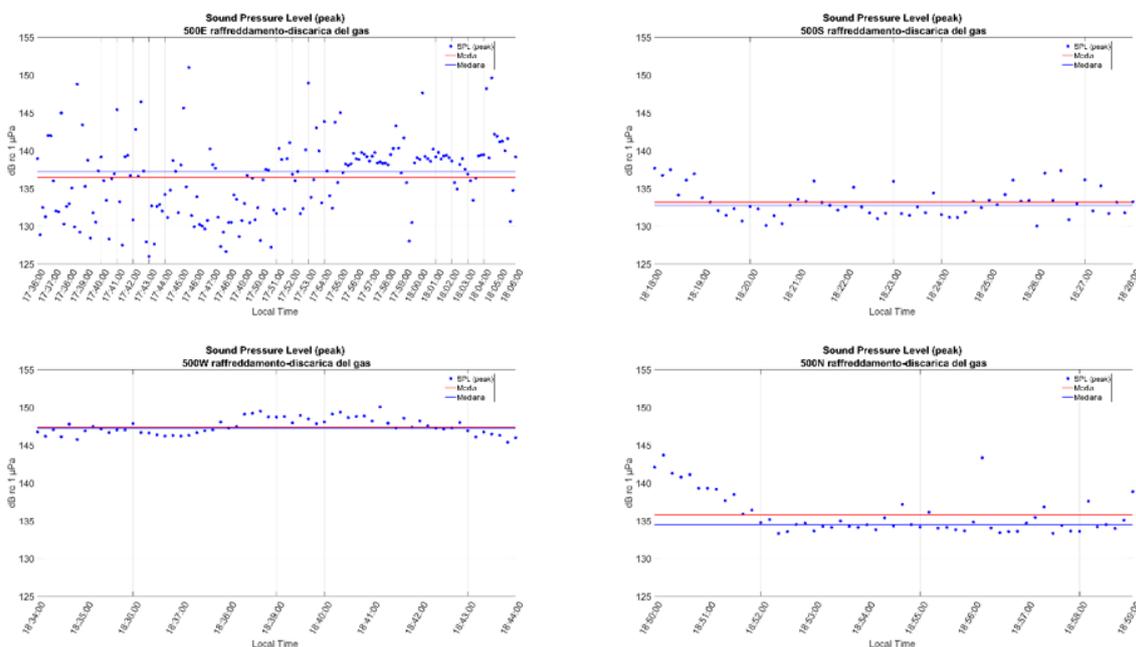


Figura 19 - Andamento dei valori di Sound Pressure Level (peak) $[L_{p,pk}]$ (dB re 1 μ Pa) stimati nel corso della fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500 N, 500 E, 500 O).

9.2.3 Livelli spettrali Power Spectral Density $l_{p,f}$ (dB re 1 μ Pa²/Hz) e Band Spectral Density $l_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa)

L'analisi spettrale è stata descritta attraverso:

1. Power Spectral Density $L_{p,f}$ (dB re 1 μ Pa²/Hz) (Figura 20 e Figura 21);
2. Band Spectral Density Level $L_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa), ovvero l'accorpamento nelle bande di un terzo di ottava presenti all'interno della frequenza di campionamento $L_{p,fc}$ (Figura 22 e Figura 23).

Si riportano nella Tabella 19 i valori di Band Spectral Density Level $(L_{p,fc})$ dB re 1 μ Pa per le bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz per le due fasi.

Si nota un'elevata variabilità nelle analisi spettrali della fase 1 dovuta all'ampio periodo di registrazione dove, oltre ad essere registrato l'avvicinarsi della metaniera trainata dai rimorchiatori, sono state registrate le manovre da parte dei rimorchiatori e la presenza del crew boat DRAGON che diverse volte si è avvicinata al Terminale.

Tale variabilità si evidenzia anche nelle stazioni poste a 500m di distanza dal Terminale durante la fase di scarico poiché sono presenti ancora i rimorchiatori in prossimità del Terminale. La stazione che evidenzia una minore variabilità in frequenza è la 500 N perché si trova alla parte opposta nell'area dove insistono i rimorchiatori e risente meno del rumore indotto dalle imbarcazioni.

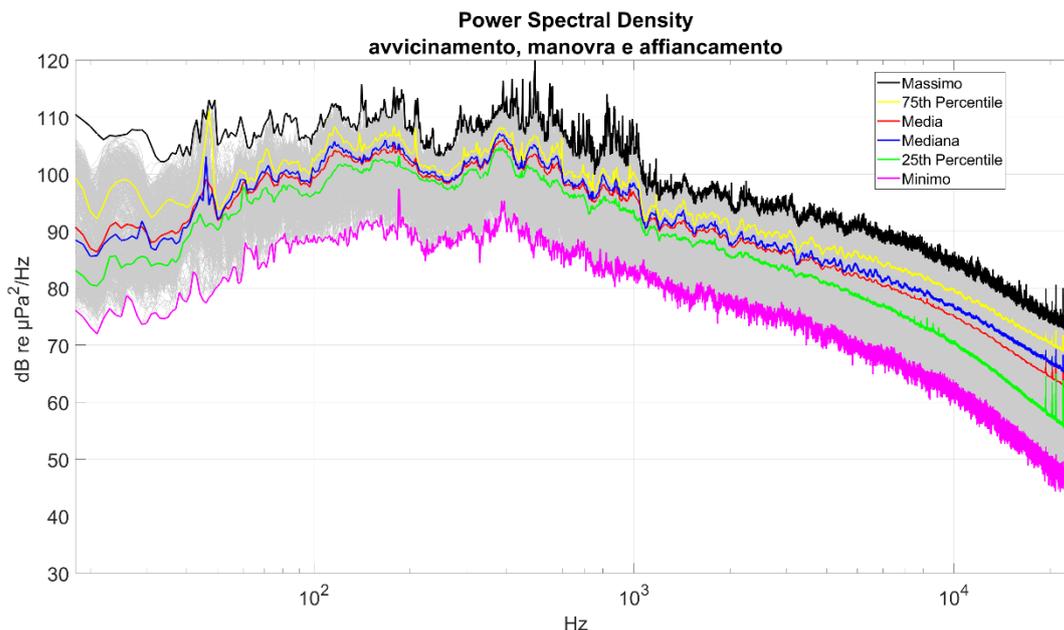


Figura 20 - Valori massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Power Spectral Density* $[(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] stimati nella stazione 500 E per l'intero periodo di registrazione della fase 1.

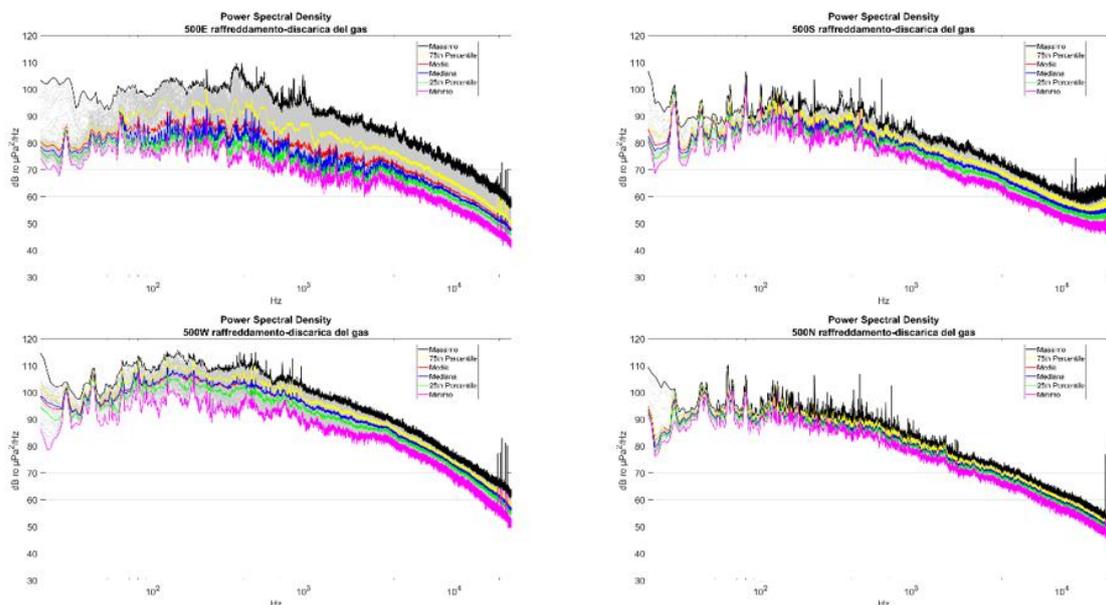


Figura 21 - Valori massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Power Spectral Density* $[(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] stimati nella fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500 N, 500 E, 500 S, 500 O).

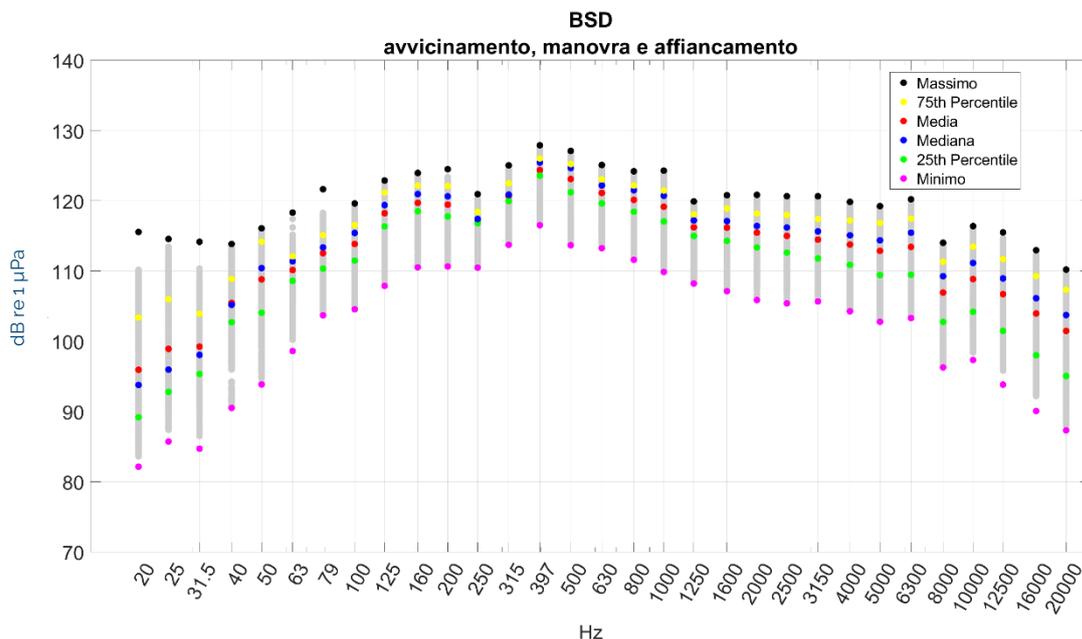


Figura 22 - Valori di massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Band Spectral Density Level* nelle bande di un terzo di ottava [$L_{p,fc}$ dB re 1 μ Pa] stimati nella stazione 500 E per l'intero periodo di registrazione della fase 1.

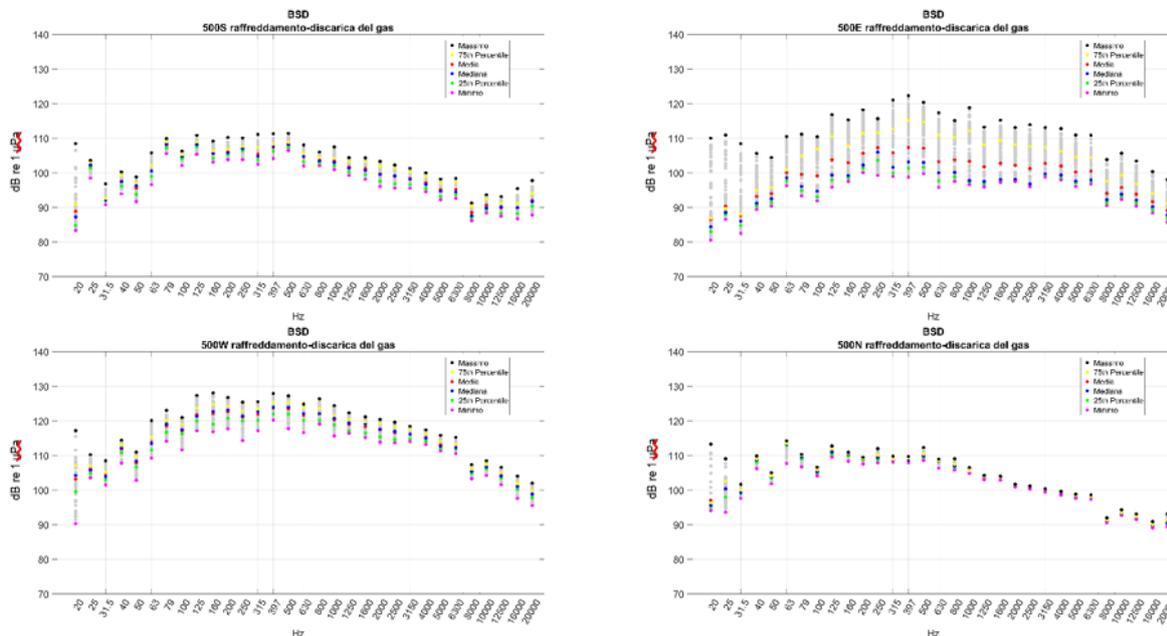


Figura 23 - Valori di massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo di *Band Spectral Density Level* nelle bande di un terzo di ottava [$L_{p,fc}$ dB re 1 μ Pa] stimati nella fase 2. Le registrazioni sono state effettuate presso tutte le 4 stazioni poste a 500m dal Terminale (500 N, 500 E, 500 S, 500 W).

Tabella 19 - Valori di *Band Spectral Density Level* ($L_{p,fc}$) dB re 1 μ PaI stimati nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz per le due fasi.

| Data | Stazione | Fase | Banda | Dur rec (hh:mm) | Min | Max | Media | Std. Error (SE) | Mediana | Varianza | 25° percentile | 75° percentile | Coeff. var |
|------------|----------|--------|--------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 1 | 63 Hz | 02:16 | 98.6 | 118.3 | 110.1 | 0.10 | 111.4 | 8.2 | 108.6 | 112.1 | 0.03 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 2 | 63 Hz | 00:30 | 96.2 | 110.4 | 100.0 | 0.28 | 98.5 | 13.9 | 97.6 | 100.9 | 0.04 |
| 04/02/2024 | 500 S | Fase 2 | 63 Hz | 00:10 | 96.3 | 110.4 | 101.0 | 0.26 | 100.2 | 12.4 | 98.3 | 102.6 | 0.03 |
| 04/02/2024 | 500 O | Fase 2 | 63 Hz | 00:10 | 96.3 | 120.1 | 105.6 | 0.52 | 104.1 | 49.8 | 98.8 | 111.9 | 0.07 |
| 04/02/2024 | 500 N | Fase 2 | 63 Hz | 00:09 | 96.3 | 114.2 | 105.2 | 0.48 | 104.1 | 42.5 | 98.8 | 112.9 | 0.06 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 1 | 125 Hz | 02:16 | 107.9 | 122.9 | 118.2 | 0.12 | 119.4 | 11.8 | 116.3 | 121.2 | 0.03 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 2 | 125 Hz | 00:30 | 95.8 | 116.8 | 103.8 | 0.51 | 99.4 | 47.8 | 97.9 | 110.5 | 0.07 |
| 04/02/2024 | 500 S | Fase 2 | 125 Hz | 00:10 | 96.7 | 116.8 | 107.3 | 0.40 | 108.3 | 29.6 | 105.0 | 110.8 | 0.05 |
| 04/02/2024 | 500 O | Fase 2 | 125 Hz | 00:10 | 96.7 | 127.3 | 112.1 | 0.67 | 113.3 | 81.1 | 105.0 | 120.0 | 0.08 |
| 04/02/2024 | 500 N | Fase 2 | 125 Hz | 00:09 | 96.7 | 121.1 | 108.5 | 0.44 | 110.5 | 35.2 | 105.0 | 112.2 | 0.05 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 1 | 250 Hz | 02:16 | 110.5 | 120.9 | 117.1 | 0.07 | 117.4 | 3.6 | 116.8 | 118.4 | 0.02 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 2 | 250 Hz | 00:30 | 99.2 | 115.6 | 107.3 | 0.33 | 106.0 | 19.9 | 103.6 | 111.5 | 0.04 |
| 04/02/2024 | 500 S | Fase 2 | 250 Hz | 00:10 | 101.2 | 115.6 | 108.5 | 0.26 | 107.7 | 12.4 | 106.0 | 111.5 | 0.03 |
| 04/02/2024 | 500 O | Fase 2 | 250 Hz | 00:10 | 101.2 | 125.4 | 113.4 | 0.50 | 112.8 | 44.8 | 108.1 | 120.3 | 0.06 |
| 04/02/2024 | 500 N | Fase 2 | 250 Hz | 00:09 | 101.2 | 120.4 | 109.5 | 0.27 | 109.6 | 12.8 | 108.0 | 111.8 | 0.03 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 1 | 500 Hz | 02:16 | 113.7 | 127.1 | 123.1 | 0.11 | 124.7 | 10.0 | 121.2 | 125.2 | 0.03 |
| 04/02/2024 | 500 E | Fase 2 | 500 Hz | 00:30 | 99.7 | 120.3 | 107.1 | 0.50 | 103.0 | 44.6 | 101.6 | 114.7 | 0.06 |
| 04/02/2024 | 500 S | Fase 2 | 500 Hz | 00:10 | 100.5 | 120.3 | 109.5 | 0.40 | 108.5 | 28.4 | 106.3 | 114.7 | 0.05 |
| 04/02/2024 | 500 O | Fase 2 | 500 Hz | 00:10 | 100.5 | 127.2 | 114.8 | 0.62 | 116.3 | 69.5 | 106.3 | 122.1 | 0.07 |
| 04/02/2024 | 500 N | Fase 2 | 500 Hz | 00:09 | 100.5 | 122.6 | 110.3 | 0.41 | 110.1 | 29.7 | 106.3 | 114.9 | 0.05 |

9.2.4 Stima delle distanze potenziali di disturbo comportamentale per *Sound Pressure Level* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)

In relazione alle soglie riportate in Tabella 6 (Cap. 8.4) la Tabella 20 riporta le distanze dalla sorgente (da modello di propagazione) alle quali i livelli sonori sono tali da provocare disturbo comportamentale per le specie target.

Tabella 20 - Stima delle distanze massime (m) dalle sorgenti in cui si raggiunge la soglia di *Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* relativa al disturbo comportamentale per le specie target (fasi 1 e 2).

| Sorgente/Attività | Componente Biologica | Valori soglia <i>Sound Pressure Level (root mean square) ($L_{p,rms}$)</i> dB re 1 μ Pa | Distanza dalla sorgente (m) | |
|---|----------------------|--|-----------------------------|------|
| Fase 1: Avvicinamento, manovra e affiancamento della metaniera al Terminale | Cetacei LF | 100 | 27000 | |
| | | 110 | 6350 | |
| | Cetacei MF | 110 | | 1360 |
| | | 120 | | |
| | Focidi | 120 | 200 | |
| | | 130 | | |
| | Pesci | | 140 | 130 |
| | | | 150 | <100 |
| | | | 160 | <100 |
| | | | 170 | <100 |
| Rettili marini | 175 | <100 | | |
| Fase 2: Raffreddamento e Dis Scarica del gas | Cetacei LF | 100 | 9280 | |
| | | 110 | 2390 | |
| | Cetacei MF | 110 | | 660 |
| | | 120 | | |
| | Focidi | 120 | 183 | |
| | | 130 | | |
| | Pesci | | 140 | <100 |
| | | | 150 | <100 |
| | | | 160 | <100 |
| | | | 170 | <100 |
| Rettili marini | 175 | <100 | | |

I risultati delle stime di *Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* per le Fasi 1 e 2 con le distanze da ciascuna delle sorgenti in cui si raggiungono le soglie del disturbo comportamentale sono riportate nelle Figura 24 e Figura 25 rispettivamente. Come già evidenziato, sono state selezionate le soglie di *Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* = 110-120 dB re 1 μ Pa per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenza (MF) e $L_{p,rms}$ = 100-110 dB re 1 μ Pa per le specie di cetacei sensibili alle basse frequenze (LF), perché rappresentano quelle più conservative che includono tutte le specie target.

Sempre in relazione al potenziale disturbo generato dalle operazioni presso il Terminale, è stato stimato l'incremento dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square) $L_{p,rms}$* dB re 1 μ Pa determinato dalle attività svolte durante le fasi 1 e 2 rispetto al rumore di fondo (vedi Cap. 8.4).

I livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ e *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ e livelli spettrali *Power Spectral Density* [$L_{p,f}$] dB re $1 \mu Pa^2/Hz$ e *Band Spectral Density* nelle bande di un terzo di ottava [$L_{p,fc}$] dB re $1 \mu Pa$ stimati nella stazione "Fondo" sono riportati nella Figura 26.

Come descritto nel paragrafo 8.4, il valore mediano di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (Tabella 21) risultato coerente con i dati di letteratura disponibili per l'area (Picciulin et al., 2023), è stato utilizzato come riferimento per il rumore di fondo. L'eccedenza di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ dB re $1 \mu Pa$ durante le Fasi 1 e 2 rispetto al rumore di fondo è riportata nelle Figura 27 e Figura 28.

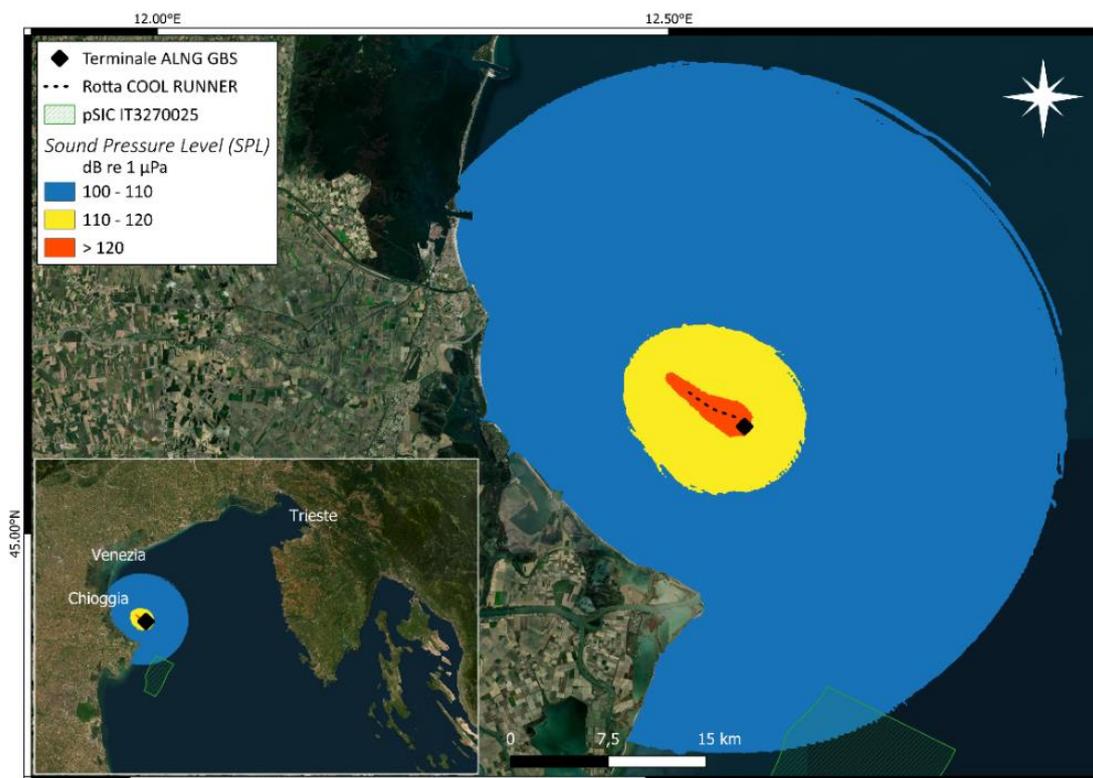


Figura 24 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$, [dB re $1 \mu Pa$] per la Fase 1, con un valore a sorgente (L_s) di 180.5 dB re $1 \mu Pa \cdot m$ utilizzando la perdita di trasmissione (Transmission Loss, TL) ottenuta da modello *RAMsGeo*. La mappa riporta le distanze dalla sorgente dove si stimano livelli di 120, 110 e 100 dB re $1 \mu Pa$, ovvero le soglie di disturbo comportamentale per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenze (MF) e alle basse frequenze (LF).

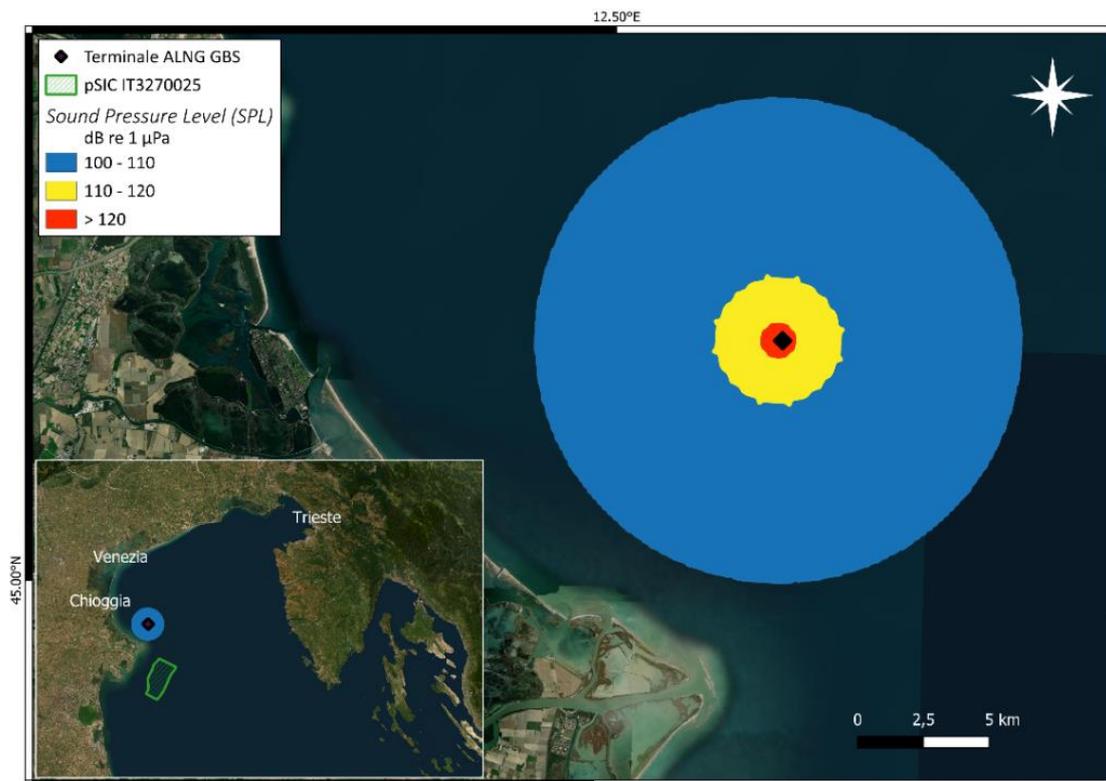


Figura 25 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Pressure Level (root mean square)* ($L_{p,rms}$) dB re 1 μ Pa] per la fase 2, con un valore a sorgente (L_s) di 170.7 dB re 1 μ Pa·m utilizzando la perdita di trasmissione (Transmission Loss, TL) ottenuta da modello RAMsGeo. La mappa riporta le distanze dalla sorgente dove si stimano livelli di 120, 110 e 100 dB re 1 μ Pa, ovvero le soglie di disturbo comportamentale per le specie di cetacei sensibili alle medie frequenze (MF) e alle basse frequenze (LF).

Tabella 21 - Valori di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) stimati per la stazione FONDO nella giornata del 04 febbraio 2024. In giallo è evidenziata la mediana.

| Data | Stazione | Dur rec (hh:mm) | Min | Max | Media | Std. Error (SE) | Mediana | Varianza | 25° percentile | 75° percentile | Coeff. var |
|------------|----------|-----------------|-------|-------|-------|-----------------|---------|----------|----------------|----------------|------------|
| 04/02/2024 | FONDO | 00:10 | 103.5 | 129.7 | 111.6 | 0.96 | 109.0 | 56.4 | 105.0 | 117.8 | 0.07 |

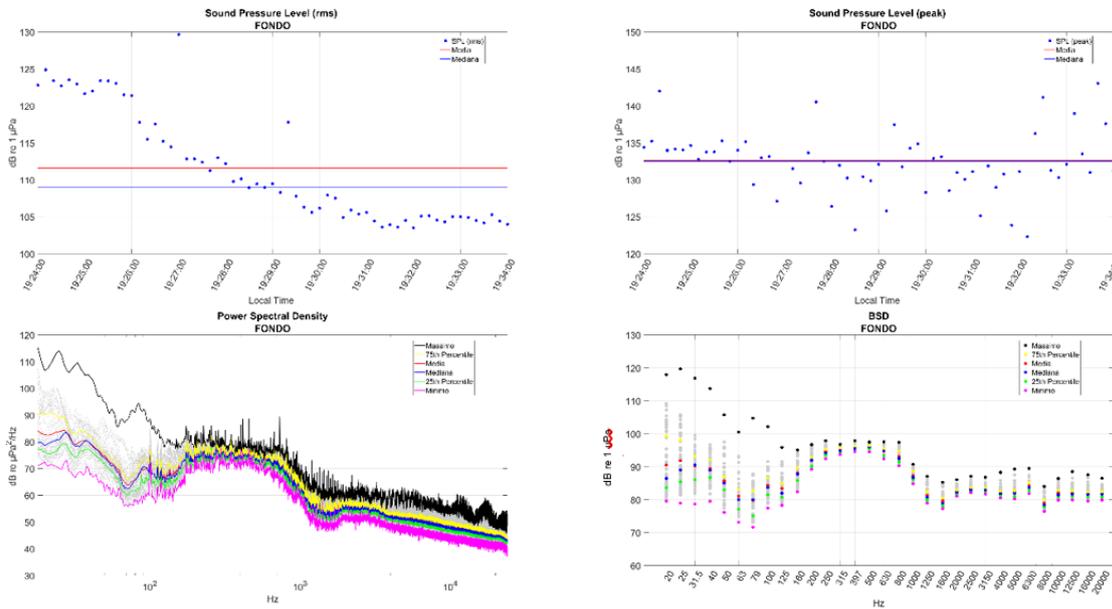


Figura 26 - Andamento dei valori di *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$] dB re 1 μPa (in alto a sinistra), *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$] dB re 1 μPa (in alto a destra), *Power Spectral Density* [$L_{p,f}$] dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] (in basso a sinistra) e *Band Spectral Density Level* nelle bande di un terzo di ottava [$L_{p,fc}$] dB re 1 μPa (in basso a destra), stimati presso la stazione "Fondo" il giorno 4 febbraio 2024.

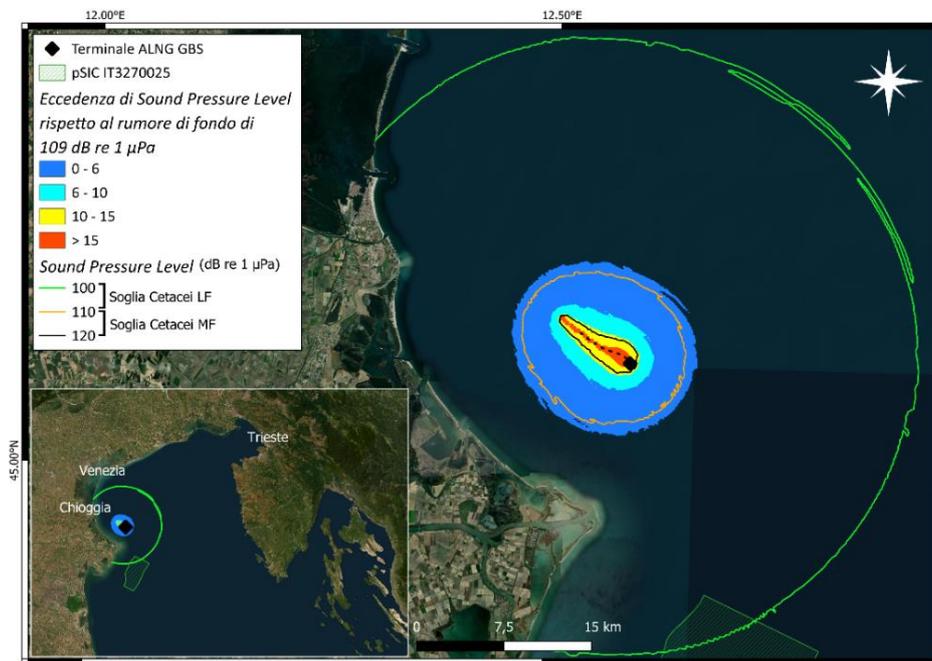


Figura 27 - Mappa di eccedenza dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ [dB re 1 μPa] stimati per la fase 1 rispetto al rumore di fondo. Il livello di rumore di fondo è stato definito sulla base dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ stimati nella stazione "Fondo", coerentemente con i dati di letteratura disponibili per l'area (Picciulin et al., 2023).

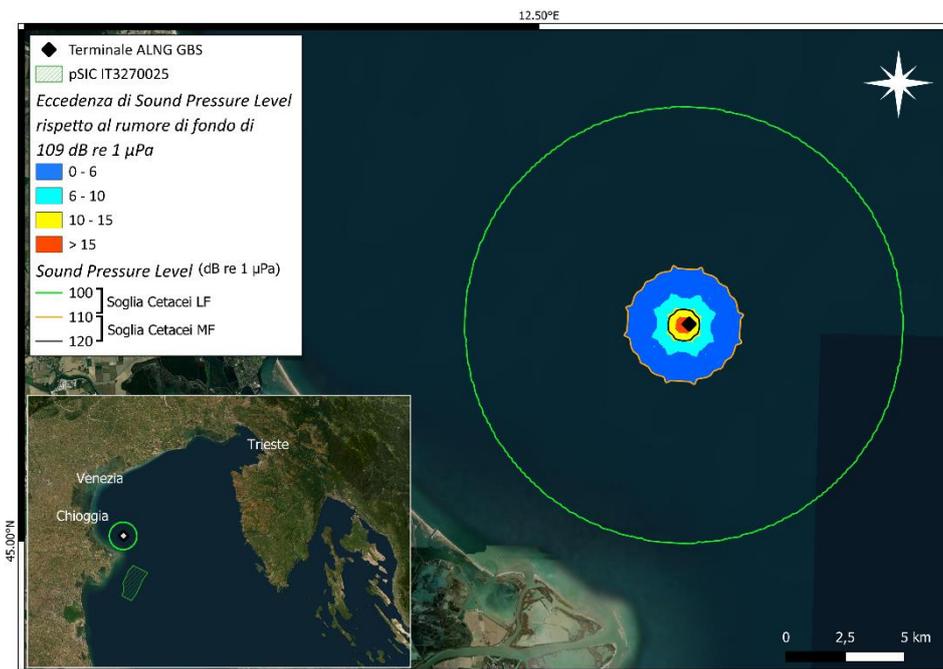


Figura 28 - Mappa di eccedenza dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ [dB re 1 μ Pa] stimati per la fase 2 rispetto al rumore di fondo. Il livello di rumore di fondo è stato definito sulla base dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ stimati nella stazione "Fondo", coerentemente con i dati di letteratura disponibili per l'area (Picciulin et al., 2023).

9.2.5 Mappe di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ (dB re 1 μ Pa² s)

Le stime tramite il modello di propagazione del livello energetico cumulativo del rumore prodotto nell'area del Terminale ALNG a seguito delle operazioni descritte nelle fasi 1 e 2 sono rappresentate attraverso le mappe di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ (dB re 1 μ Pa² s) riportate in Figura 29 e Figura 30, rispettivamente. La mappa cumulativa delle due fasi è riportata in Figura 31.

Una stima conservativa di $L_{E,p}$ per la fase 1 è stata ottenuta considerando che la fase di avvicinamento, manovra e affiancamento della nave metaniera "COOL RUNNER" al Terminale ALNG duri in media 3 ore. Dunque, ai livelli medi di $L_{p,rms}$ stimati, sono stati aggiunti 40.3 dB (10 Log₁₀ di 10800 s), per un valore massimo di $L_{E,p}$ pari a 220.8 dB re 1 μ Pa² s. Per la fase 2, la stima conservativa di $L_{E,p}$ è stata ottenuta considerando che la fase di raffreddamento e scarica del gas della nave metaniera al Terminale duri in media 12 ore. Dunque, ai livelli medi di $L_{p,rms}$ stimati sono stati aggiunti 46.4 dB (10 Log₁₀ di 43200 s), per un valore massimo di $L_{E,p}$ pari a 217.1 dB re 1 μ Pa² s.

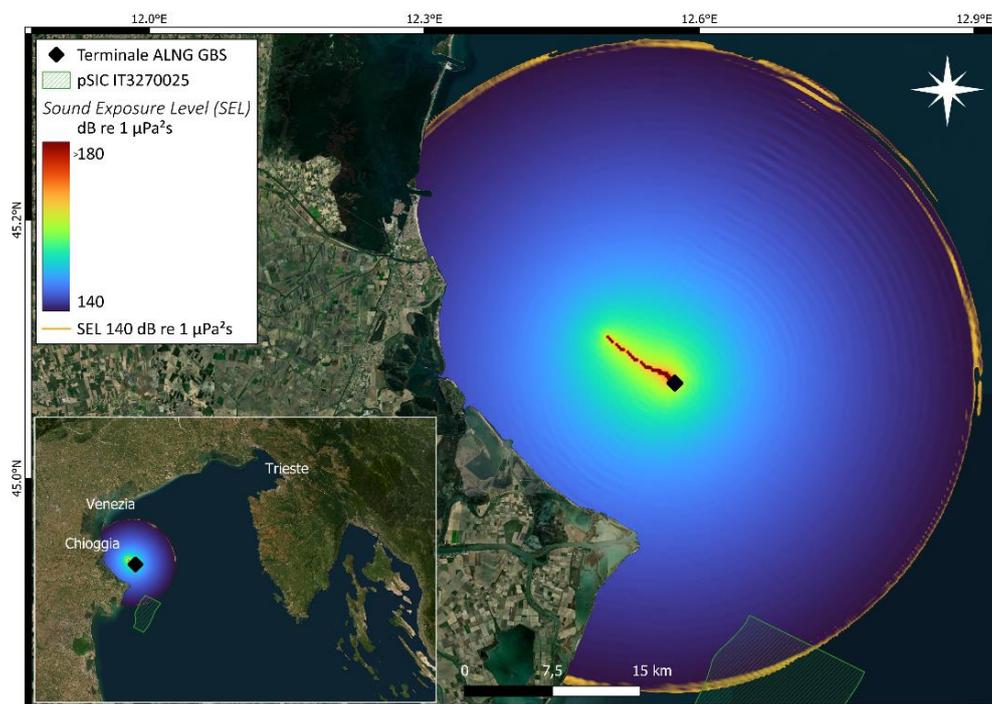


Figura 29 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$] per la fase 1, ottenuta da modello *RAMsGeo* con valore massimo di $L_{E,p}$ pari a 220.8 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$.

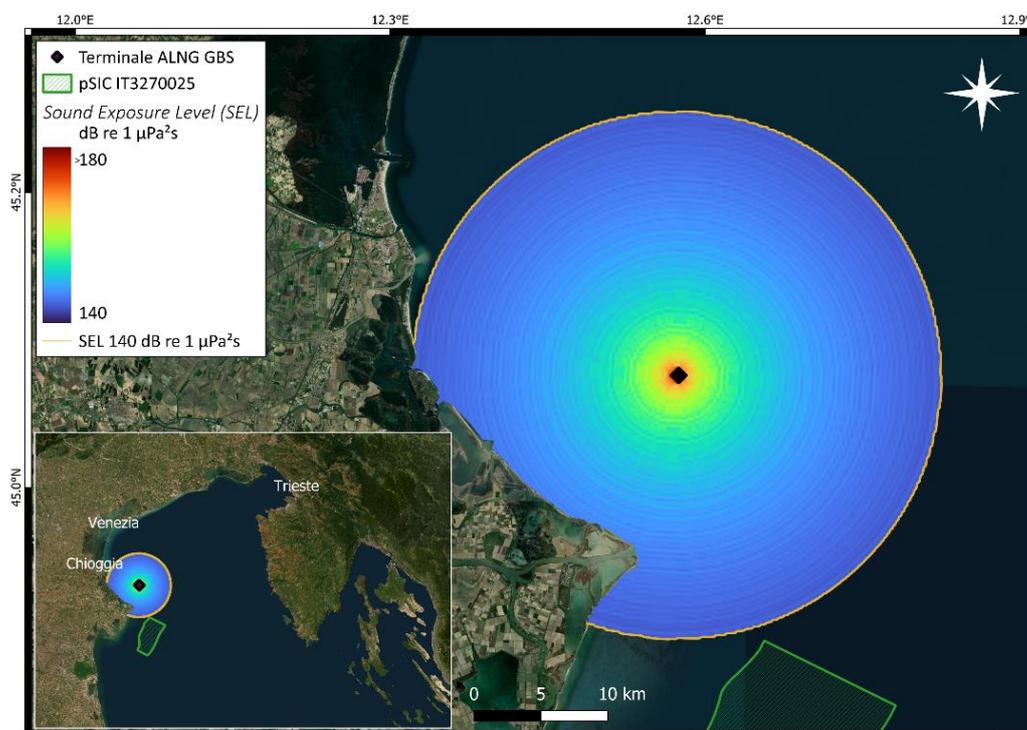


Figura 30 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$] per la fase 2, ottenuta da modello *RAMsGeo* con un valore massimo di $L_{E,p}$ pari a 217.1 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$.

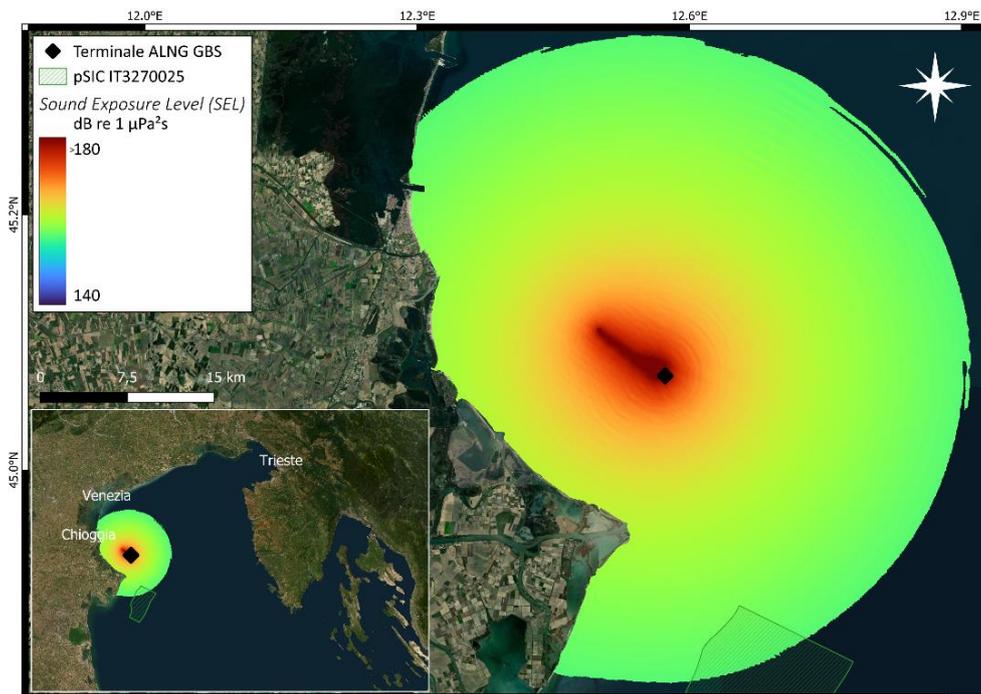


Figura 31 - Mappa di distribuzione spaziale di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$] cumulativa per le fasi 1 e 2, ottenuta da modello *RAMsGeo*.

10 CONCLUSIONI

10.1 Campagna n.1

I rilievi acustici nell'area del GBS eseguiti in data 30 gennaio 2024 in assenza di metaniera hanno permesso di acquisire i livelli di rumore ambientale associabile alla normale operatività logistica del Terminale ALNG presso 13 stazioni di registrazione, effettuando 1 campionamento/stazione.

Le analisi del rumore subacqueo evidenziano:

1. livelli medi di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) compresi tra 116.7 e 130.6 dB re 1 μ Pa, con una discreta variabilità tra siti differenti dovuta alle diverse condizioni durante le registrazioni, ovvero al movimento di navi/imbarcazioni a diverse distanze dalla piattaforma di rilevazione;
2. Livelli medi di *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) compresi tra 133.6 e 143.6 dB re 1 μ Pa, con variabilità tra siti differenti. Come nel caso dei valori di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa), tale variabilità è da attribuire alle diverse condizioni di contesto durante le registrazioni;
3. Livelli medi di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ (dB re 1 μ Pa² s) coerenti con *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa). Si nota che in tutte le bande di un terzo di ottava analizzate (63 Hz, 125 Hz, 250 Hz e 500 Hz), i valori più elevati si osservano presso le stazioni 500 O e 1000 O durante l'operatività del *crew boat* Dragon in prossimità dei punti di campionamento;
4. livelli di *Power Spectral Density* $L_{p,f}$ (dB re 1 μ Pa²/Hz) e *Band Spectral Density Level* $L_{p,fc}$ (dB re 1 μ Pa) più elevati presso le stazioni 500 O e 1000 O durante l'operatività del *crew boat* Dragon in prossimità dei punti di campionamento, e una marcata variabilità presso la stazione 2000 E, potenzialmente influenzata dalla movimentazione di imbarcazioni in aree più a largo.

È da sottolineare che la campagna di misure è stata effettuata in condizioni di traffico navale variabile nel corso della giornata di campionamento. Le stime di rumore qui riportate rappresentano quindi una specifica fotografia temporale attraverso un campionamento in diversi siti di registrazione e sono caratterizzate da un certo grado di variabilità dovuta a una rappresentazione delle condizioni locali contingenti.

10.2 Campagna n.2

I rilievi acustici nell'area di studio eseguiti il giorno 4 febbraio 2024 e hanno permesso di valutare le caratteristiche acustiche delle due fasi che caratterizzano le attività, facendo emergere sia le peculiarità spaziali che temporali di entrambe le fasi.

- Fase 1: Avvicinamento, manovra e affiancamento della nave metaniera "COOL RUNNER" al Terminale ALNG;

- Fase 2: Raffreddamento/stoccaggio del GNL della nave metaniera "COOL RUNNER" al Terminale ALNG.

Complessivamente, le analisi evidenziano:

- 1) livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa) compresi in media tra 117.6 e 134.2 dB, più elevati durante la fase 1 e solo nella stazione 500 O per la fase 2. Tali livelli risultano complessivamente analoghi a quanto stimato in assenza della metaniera, con una chiara differenza per le registrazioni effettuate di sera durante la scarica del gas, quando il traffico navale nell'area era estremamente ridotto o assente (Vedi Capitolo 9.1);
- 2) livelli di *Sound Pressure Level (peak)* $L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa) compresi in media tra 133.2 e 145.7 dB re 1 μ Pa, con trend analoghi a *Sound Pressure Level (root mean square)* e simili a quelli riscontrati in assenza della nave metaniera;
- 3) un'elevata variabilità dei livelli spettrali *Power Spectral Density* $L_{p,f}$ nel corso della fase 1 dovuta all'ampio periodo di registrazione (circa 3 ore), dove oltre a essere registrato l'avvicinarsi della metaniera trainata dai rimorchiatori, sono state registrate le manovre da parte dei rimorchiatori e la presenza della imbarcazione di appoggio Dragon. Tale variabilità si evidenzia anche nelle stazioni poste a 500m di distanza dal Terminale durante la fase 2, determinata dalla presenza dei rimorchiatori in prossimità del Terminale.

La stima delle distanze di insorgenza del disturbo comportamentale per le specie target, effettuata utilizzando le soglie più conservative, ovvero quelle delle specie di cetacei sensibili alle basse e medie frequenze, di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms} = 100-110$ dB re 1 μ Pa (cetacei basse frequenze) e 110-120 dB re 1 μ Pa (cetacei medie frequenze), ha restituito:

- Fase 1: distanze dalla sorgente comprese tra 6350 e 27000 metri per le specie sensibili alle basse frequenze e tra 1360 e 6350 metri per le specie sensibili alle medie frequenze;
- Fase 2: distanze dalla sorgente comprese tra 2390 e 9280 metri per le specie sensibili alle basse frequenze e tra 660 e 2390 metri per le specie sensibili alle medie frequenze.

Nel corso della Fase 1, la distanza dalla sorgente alla quale si raggiunge il limite inferiore della soglia di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms} = 100$ dB re 1 μ Pa per i cetacei a bassa frequenza (circa 27000 m) arriva anche all'area del pSIC IT3270025 individuato per tursiope e tartaruga comune, entrambi però non appartenenti a questo gruppo uditivo funzionale.

Inoltre, la distribuzione spaziale dei livelli di *Sound Pressure Level (root mean square)* $L_{p,rms}$ stimata per le 2 fasi ha permesso di evidenziare le aree di eccedenza dei livelli rispetto al valore di 109 dB re 1 μ Pa preso come riferimento per il rumore di fondo. In particolare, durante la fase 1 è stato stimato un incremento di almeno 6 dB re 1 μ Pa a una distanza di circa 3 km attorno alla sorgente, mentre per la fase 2, lo stesso

incremento è stato osservato in un'area meno estesa, a una distanza di circa 1.5 km dalla sorgente. I livelli di eccedenza rispetto al rumore di fondo scendono a zero a circa 7 km dalla sorgente per la fase 1 e a 2.5 km dalla sorgente per la fase 2.

Infine, le stime tramite il modello di propagazione di *Sound Exposure Level* $L_{E,p}$ (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$), ovvero il livello energetico cumulativo del rumore prodotto nell'area a seguito delle operazioni descritte nelle due fasi, restituiscono un valore massimo di $L_{E,p} = 220.8$ dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ per la fase 1 e di 217.1 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ per la fase 2.

11 BIBLIOGRAFIA

- Bertolini S., Borsani J.F., Curcuruto S., De Rinaldis L., Farchi C. (2012). Valutazione e mitigazione dell'impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani. ISPRA Rapporto Tecnico, 1-37 pp. Available from: <https://agentifisici.isprambiente.it/index.php/documentazione-rumore-subacqueo/category/285-ispra-2012-mitigazione-prospezioni-geofisiche?download=482:ispra-2012-mitigazione-prospezioni-geofisiche>
- Borsani, J.F. & Farchi, C. (2011). Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne (Parti I,II,III). Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
- Dekeling, R. P. A., M.L. Tasker, A. J. Van der Graaf, M. A. Ainslie, M. H. Andersson, M. André, J. F. Borsani, K. Brensing, M. Castellote, D. Cronin, J. Dalen, T. Folegot, R. Leaper, J. Pajala, P. Redman, S. P. Robinson, P. Sigray, G. Sutton, F. Thomsen, S. Werner, D. Wittekind, J. V. Young (2014). Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas Part I, Part II e Part III. EUR, Scientific and Technical Research series, ISSN 1831-9424, ISBN 978-92-79-36339-9. Available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC88045>
- Fortuna, C. M., Cañadas, A., Holcer, D., Brecciaroli, B., Donovan, G. P., Lazar, B., ... & Mackelworth, P. C. (2018). The coherence of the European Union marine Natura 2000 network for wide-ranging charismatic species: a Mediterranean case study. *Frontiers in marine science*, 5, 356.
- Hamilton, E. L. (1980). Geoacoustic modeling of the sea floor. *Journal of the Acoustical Society of America* 68: 1313-1340
- Hamilton, E.L. (1982). Compressional Waves in marine sediments. *Geophysics* 37: 620-646, 1982.
- Hamilton E.L., Bachman R.T (1982). Sound velocity and related properties of marine sediments. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 72(6): 1891-1904.
- ISO 18405:2017. Underwater acoustics - Terminology, International Organization for Standardization (ISO, Geneva, Switzerland), Available from: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=62406
- IUCN (2023). The conservation status of cetaceans in the Mediterranean Sea: trends and changes after a decade of conservation efforts. Gland, Switzerland: IUCN.
- Jackson, D. R. (1994). APL-UW High-Frequency Ocean Environmental Acoustic Model Handbook, Technical Report, Applied Physics Laboratory University of Washington, Seattle.
- Mackenzie, K. V. (1981). Nine-term equation for sound speed in the oceans. *Journal of the Acoustical Society of America* 70, 807-812.
- MacGillivray, A.O., McPherson, C., McPherson, G., Izett, J., Gosselin, J., Li, Z., & Hannay, D. (2014). Modelling underwater shipping noise in the Great Barrier Reef Marine Park with AIS vessel track data. In INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings (Vol. 249, No. 3, pp. 4467-4476). Institute of Noise Control Engineering.
- National Marine Fisheries Service. (2014). Marine Mammals: Interim Sound Threshold Guidance (webpage). National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce. Available at: http://www.westcoast.fisheries.noaa.gov/protected_species/marine_mammals/threshold_guidance.html

National Marine Fisheries Service. (2018) Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer. NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.

Picciulin, M., Petrizzo, A., Madricardo, F., Barbanti, A., Bastianini, M., Biagiotti, I., ... & Ghezzi, M. (2023). First basin scale spatial-temporal characterization of underwater sound in the Mediterranean Sea.

Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., Coombs, S., Ellison, W. T., Gentry, R. L., Halvorsen, M. B., Løkkeborg, S., Rogers, P. H., Southall, B. L., Zeddis, D. G., & Tavolga, W. N. (2014). Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: a technical report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1. New York: Springer.

Popper, A.N., Hawkins, A.D. & Halvorsen, M. B. (2019). Anthropogenic sound and fishes. The State of Washington Department of Transportation.
<https://www.wsdot.wa.gov/research/reports/fullreports/891-1.pdf>

Robinson, S. P., Lepper, P. A., & Hazelwood, R. A. (2014). Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement, National Measurement Office, Marine Scotland, The Crown Estate, NPL Good Practice Guide No. 133, ISSN: 1368-6550. Available at: <http://www.npl.co.uk/upload/pdf/gpg133-underwater-noise-measurement.pdf>

Tasker M.L., Amundin M., André M., Hawkins A., Lang W., Merck T., Scholik-Schlomer A., Teilmann J., Thomsen F., Werner S., Zakharia M. 2010. Marine Strategy Framework Directive. Task Group 11. Report Underwater noise and other forms of energy. EUR 24341 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union. JRC58105. Available from: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC58105/tg11final.pdf>

12 ALLEGATI

Allegato 1

SCHEDA TECNICA DELL'IDROFONO

Hydrophone TC4040

Reference Hydrophone



The TC4040 is an ideal standard reference hydrophone for calibration of transducers, hydrophones and underwater acoustic measurement systems.

The TC4040 offers flat frequency receiving response over a wide frequency range and the relatively high transmitting sensitivity makes it very useful within many areas of underwater acoustic research, tests and measurements.

The TC4040 utilizes sensor element technology that ensures a high stability with time and excellent performance.

The ceramic sensor element is encapsulated in special formulated NBR. The metallic support made of titanium, allows for precise mounting in suspension hangers.

TECHNICAL SPECIFICATIONS

| | |
|--------------------------------|---|
| Usable frequency range: | 1Hz to 120kHz +3/- 10dB |
| Linear frequency range: | 1Hz to 80kHz ±2.5dB |
| Receiving voltage sensitivity: | -206dB re 1V/μPa (+3dB) 56μV/Pa (nominal) |
| Charge sensitivity: | 0.42pC/Pa (nominal) |
| Transmitting sensitivity: | 132dB re 1μPa/V at 1m (at 50kHz) |
| Horizontal directivity: | Omnidirectional ±2dB at 100kHz (typical) |
| Vertical directivity: | 260° ±2dB at 50kHz (typical) |
| Capacitance: | 8.3 nF (nominal) |
| Leakage resistance: | > 2Gohm |
| Operating depth: | 400m |
| Survival depth: | 500m |
| Operating temperature range: | -2°C to +80°C |
| Storage temperature range: | -40°C to +80°C |
| Weight incl. cable, (in air): | 1.6kg |
| Cable (length and type): | 10m shielded twisted pair, DSS-2 MIL-C-915 Optional cable lengths available on request |
| Encapsulating material: | Special formulated NBR |
| Metal body: | Titanium |



PRODUCT BENEFITS

- Wide operating frequency range
- Flat response over a wide frequency range
- Titanium mounting support
- Individually calibrated
- Water blocked cable to Mil: C-915

PRODUCT DATASHEET

TELEDYNE MARINE

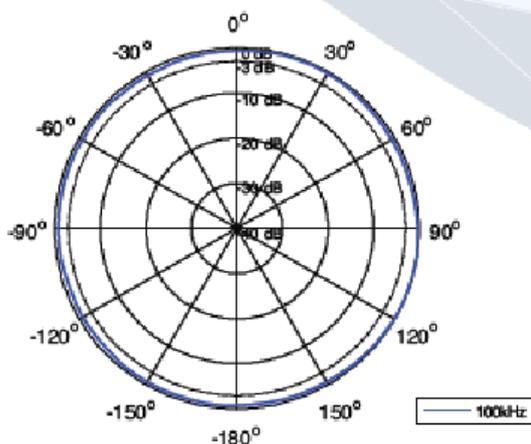
Hydrophone TC4040

Reference Hydrophone

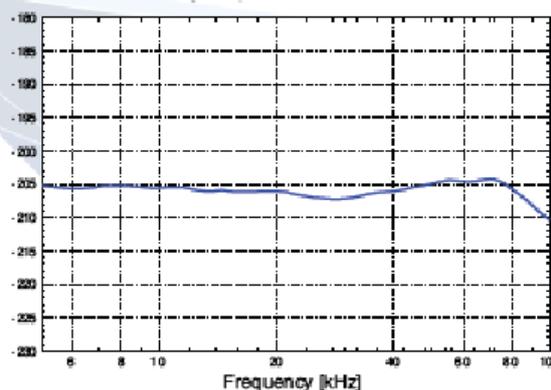
NBR means Nitrile Rubber

The NBR rubber is first of all resistant to sea and fresh water but also resistant to oil. It is limited resistant to petrol, limited resistant to most acids and will be destroyed by base, strong acids, halogenated hydrocarbons (carbon tetrachloride, trichloroethylene), nitro hydrocarbons (nitrobenzene, aniline), phosphate ester hydraulic fluids, Ketones (MEK, acetone), Ozone and automotive brake fluid.

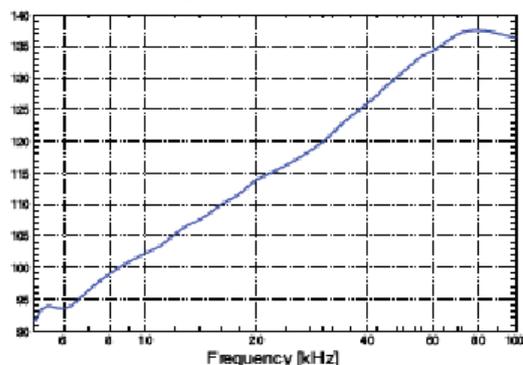
Horizontal Directivity Pattern



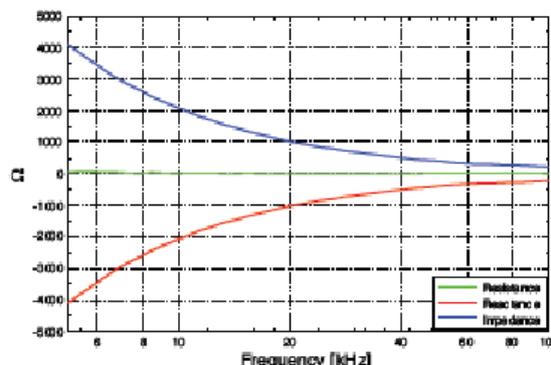
Receiving Sensitivity [dB re 1V/μPa @ 1m]



Transmitting Sensitivity [dB re 1μPa/V @ 1m]



Impedance



PRODUCT DATASHEET

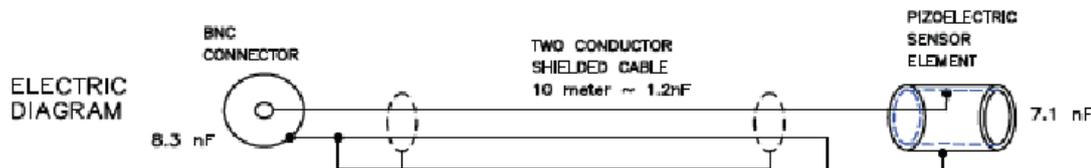
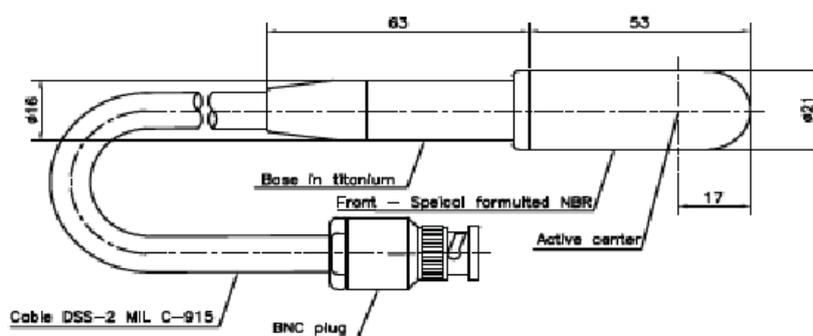
TELEDYNE MARINE

Hydrophone TC4040

Reference Hydrophone



Outline Dimensions



For information on export control regulations on this product, please refer to www.teledynemarine.com/reson



TELEDYNE MARINE
RESON
Everywhere you look

www.teledynemarine.com/reson

Tel: +45 47 38 0022 (Europe) • Tel: +1 805 964 6260 (USA)

Email: reson@teledyne.com

3/5

Specifications subject to change without notice.
© 2010 Teledyne RESON A/S. All rights reserved. PL02788-5

Allegato 2

SCHEDA TECNICA DELL'AMPLIFICATORE DELL'IDROFONO

Teledyne RESON EC6081 mk2

Teledyne RESON

EC6081 mk2

VP2000 Voltage Preamplifier



The VP2000 is a 1MHz bandwidth Voltage Preamplifier designed for uses in conjunction with piezoelectric hydrophones.

VP2000 offers excellent low-noise performance over the entire frequency range and gain selections in 6 levels from 0 to 50dB.

A range of 12 high-pass and 12 low-pass filters allows for ideal band pass filter settings.

The VP2000 has a high input impedance which makes measurements at frequencies below 1Hz possible to perform with even very small hydrophone sensor capacities.

PRODUCT BENEFITS

- 1Hz to 1MHz bandwidth
- Gain selection from 0 to 50dB
- Options of 12 high-pass filters and 12 low-pass filters
- Excellent low-noise characteristics

TECHNICAL SPECIFICATIONS

INPUT:

| | |
|-------------|--|
| Impedance: | 1 Giga Ohm + 22pF |
| Max. level: | Up to 8Vp or 5.6Vrms depending on condition of rechargeable batteries. |

OUTPUT:

| | |
|-------------|--|
| Impedance: | 10 Ohm/100µF |
| Max. level: | Up to 8Vp or 5.6Vrms depending on condition of rechargeable batteries. |
| Max. load: | 10nF (100m cable) |

GAIN:

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Gain settings, 6 steps dB: | 0-10-20-30-40-50 +1dB |
|----------------------------|-----------------------|

BANDWIDTH

| | |
|------------------|--|
| Frequency range: | 1Hz to 1MHz -3dB at 0dB to 40dB gain; 1MHz and 50dB gain -6dB. |
|------------------|--|

NOISE:

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Noise power density spectrum | 20nV/√Hz (at 1kHz) |
|------------------------------|--------------------|

HI-PASS FILTERS

| | |
|----------------------|---|
| -3dB @ Hz (6dB/oct): | 1-10-50-100-500-1k-5k-10k-25k-50k-100k-250k |
|----------------------|---|

LO-PASS FILTERS

| | |
|----------------------|---|
| -3dB @ Hz (6dB/oct): | 1k-5k-10k-20k-25k-50k-100k-250k-500k-750-1M |
|----------------------|---|

POWER SUPPLY:

| | |
|------------------------------------|--|
| Voltage nominal/Current quiescent: | 24VDC - 18 watt min. Recommended model: XP-Power type : VER18US240-1A |
| | 24VDC input for charging. Current consumption of EC6081 mk2 approx 30mA. |
| | Power consumption from battery: approx. 18mA. |
| | Operation time: approx. 10 hours with 2 pcs. 9Volt rechargeable batteries. |

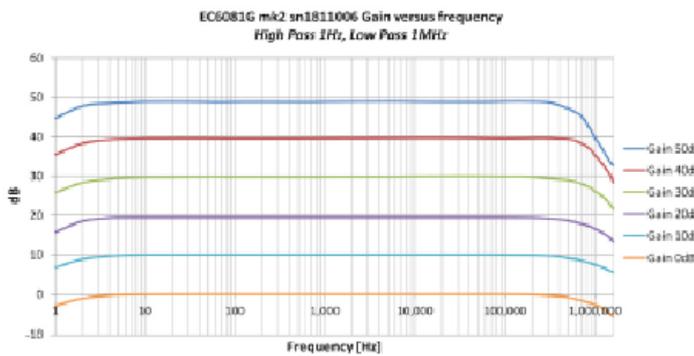
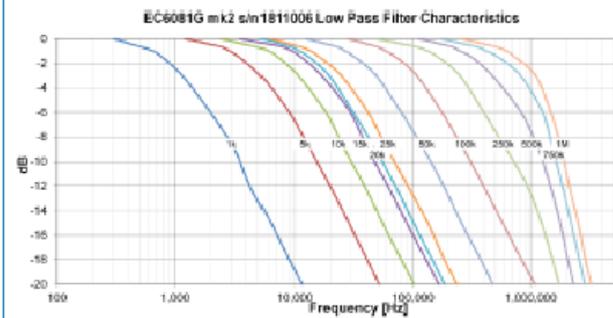
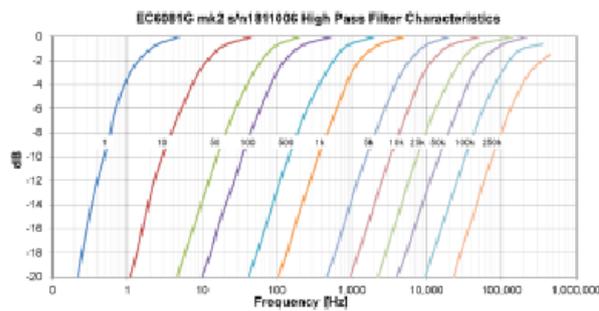
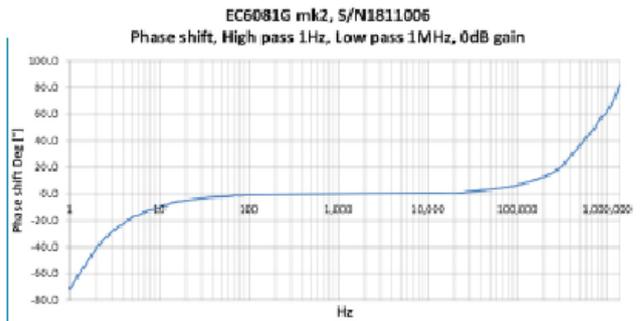
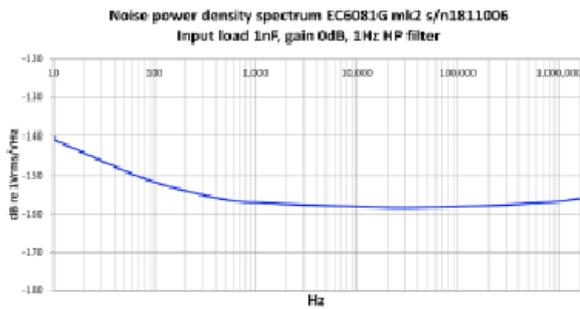
| | |
|-----------------------------|--|
| Enclosure case, dimensions: | 125, 80, 60mm. (L, W, H) (Splash proof aluminum box) |
|-----------------------------|--|

| | |
|------------------------|---|
| Accessories included : | 2.1mm DC connector and wire supplemented with black and red banana plugs. |
|------------------------|---|

Teledyne RESON EC6081 mk2

EC6081 mk2

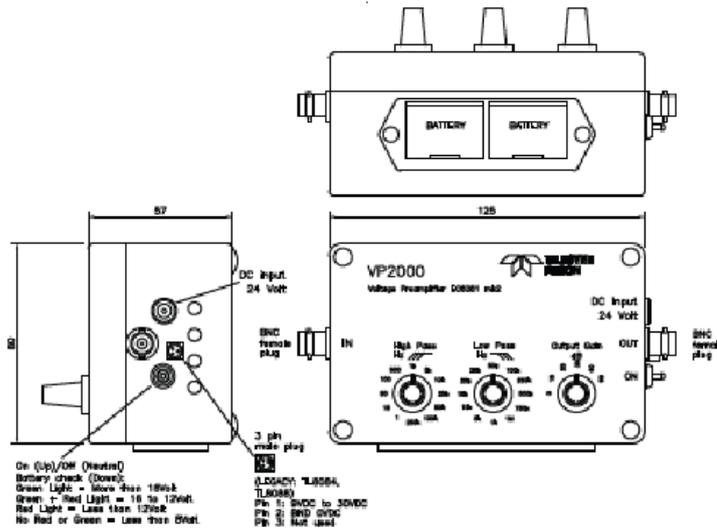
VP2000 Voltage Preamplifier



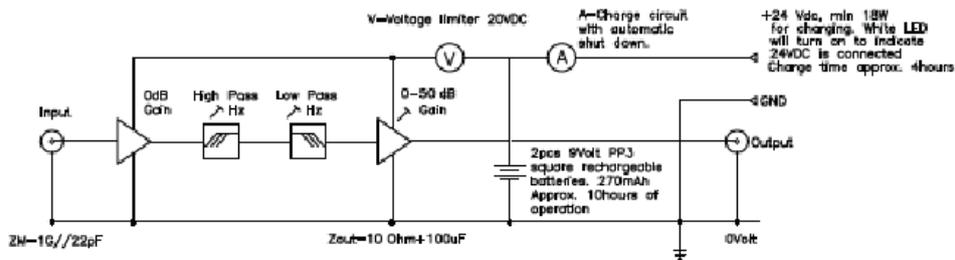
EC6081 mk2

VP2000 Voltage Pre-amplifier

OUTLINE DIMENSIONS AND LAYOUT



FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



ACCESSORIES INCLUDED



2.1mm DC connector and wire with black and red banana plugs

Teledyne RESON EC6081 mk2

User guide

EC6081 mk2 VP2000 Voltage Preamplifier

When switched on the LED below the switch turns blue




ON
OFF

Battery check

DC input, 24V
(2.1mm center pin DC connector)

For use of EC6069
(Legacy supply)

For battery check press switch down. The LED next to the blue will be green to indicate good condition of the battery.




Press down

Battery check, Green = OK

Green LED - >16V
Green and red LED - 12V to 16V
Red LED - <12V
No LED - <8V

For low noise performance - utilize internal battery or EC6069 as supply. Disengage wall supply.

The two rechargeable 9V batteries can be replaced. If replaced temporarily with 9V alkaline batteries: DO NOT attempt to recharge as this will damage both batteries and the EC6081 mk2.




EC6081 mk2 can run on power from the old EC6068/EC6069 or the old EC6072 supply when connected with the old TL8084 cable. Remove the rechargeable batteries first as the old EC6068/6069/6072 operates at 12VDC and 18VDC. EC6081 mk2 operates at 18VDC nominal (range min 10VDC to max 30VDC) but the charge circuit in EC6081 mk2 requires 24VDC.



For charging, use a 24VDC minimum 18 Watt wall supply with a 2.1mm center pin DC connector or the old TL8088 supply cable connected to a 24VDC lab supply or a 24V battery. The LED on the right will turn white.

Recommended wall supply: XP-Power type: VER18US240-JA

FDL09335-2

Specifications subject to change without notice.
© 2018 Teledyne RESON. All rights reserved.

Allegato 3

Scheda tecnica sonda multiparametrica



SONDA MULTIPARAMETRICA MAR-3

Sonda multiparametrica di ultima generazione: elettronica e meccanica progettate per garantire: semplicità di impiego; modularità di configurazione; accuratezza; affidabilità. Idonea per l'utilizzo in ogni ambiente acquatico: mare, acque interne, bacini salmastri.

Utilizzabile per l'esecuzione di profili a lettura diretta o con funzione autoregistrante.

Applicabilità su stazioni di monitoraggio autonome, anche collegata ad altri dispositivi di misura.

Sensoristica di alto livello, anche per oceanografia.

Disponibile con corpo sonda e sensori in titanio, immuni dagli effetti delle corrosioni, oppure con corpo in Delrin o acciaio inox AISI 316L.

| | |
|---------------------|---|
| Memoria interna | 4 MB |
| Interfaccia I/O | MCBH4M, RS232/RS485 |
| Alimentazione | 5-30 Vdc; 60 mA (std) |
| Batteria interna | 8Ah al litio |
| Meccanica (Titanio) | Altezza, escluso connettore: 500 mm Diametro massimo: 90 mm Peso: 3 kg in aria - 1.6 kg in acqua Massima profondità applicativa: 200 bar |

SPECIFICHE SENSORI STANDARD (*)

| PARAMETRO | CAMPO DI MISURA | ACCURATEZZA | RISOLUZIONE |
|--------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Pressione | 0÷100 dbar | 0.1 dbar | 0.002 dbar |
| Temperatura | -2÷38 °C | 0.01 °C | 0.0007 °C |
| Conducibilità | 0÷70 mS/cm | 0.02 mS/cm | 0.0015 mS/cm |
| Ossigeno disciolto | 0÷150 %sat | 1.0 %sat | 0.002 %sat |
| pH | 2÷12 | 0.05 | 0.0002 |
| Redox | -1÷1 V | 1 mV | 0.03 mV |
| Torbidità | 0÷100 FTU | 0.05 FTU | 0.002 FTU |
| Clorofilla 'a' | 0÷50 mg/m ³ | 0.05 mg/m ³ | 0.001 mg/m ³ |

(*) I campi di misura indicati sono quelli standard per il mare. Tutti modificabili in fase di calibrazione per adattarli alle applicazioni specifiche.

Parametri derivati calcolati dalla sonda

| |
|--------------------|
| Salinità |
| Densità relativa |
| Velocità del suono |
| Ossigeno in mg/l |

Altri sensori collegabili alla sonda

| |
|--|
| Corrente (Velocità e Direzione) |
| P.A.R. (Photosynthetically Active Radiation) |
| Quantometro |
| Contatto di fondo |

Idromarambiente S.c.r.l.
Via A. Passaggi, 17B/R
16131 Genova

tel/fax +390104077382
email info@idromarambiente.it
web www.idromarambiente.it

P.IVA/C.F. 01981410994

IDROMARAMBIENTE

Allegato 4

Grafici misure acustiche per stazione campionamento del 30/01/2024

Sito di Registrazione 500 N

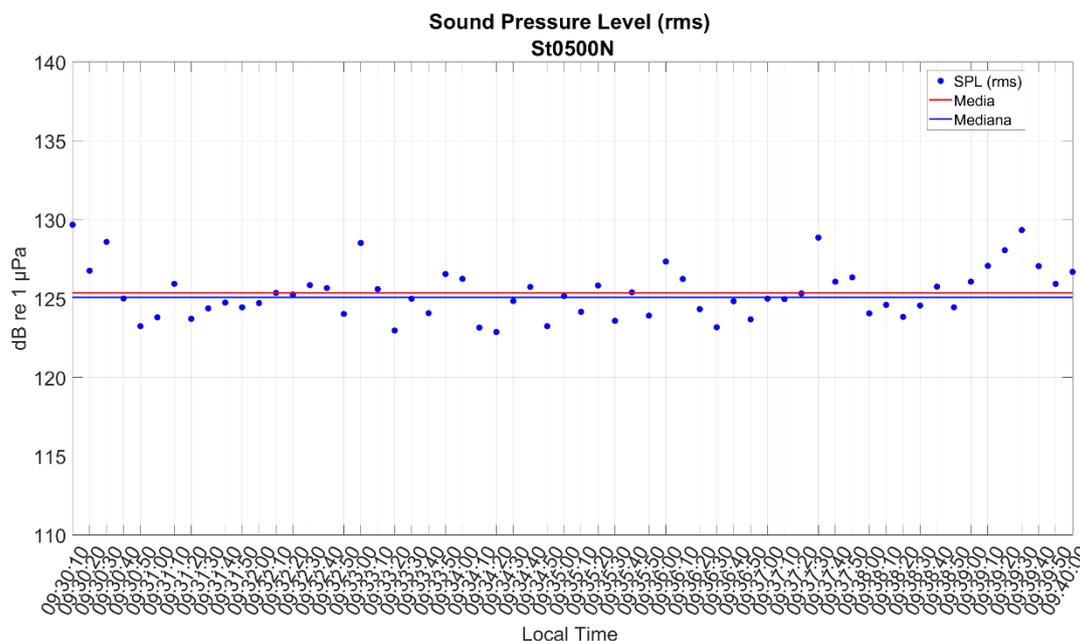


Figura 32 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

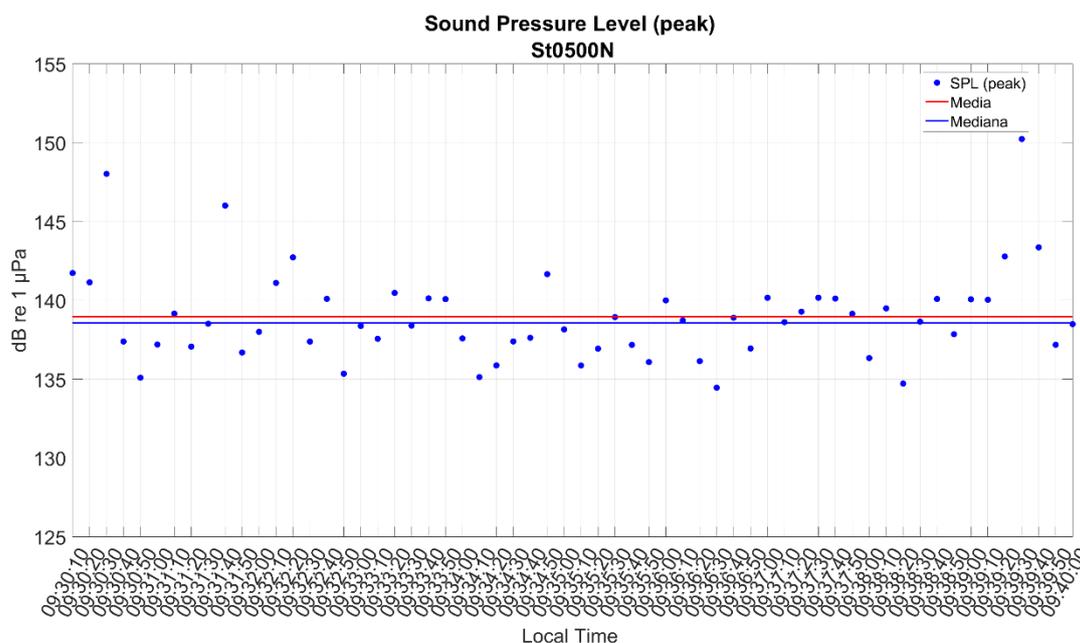


Figura 33 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

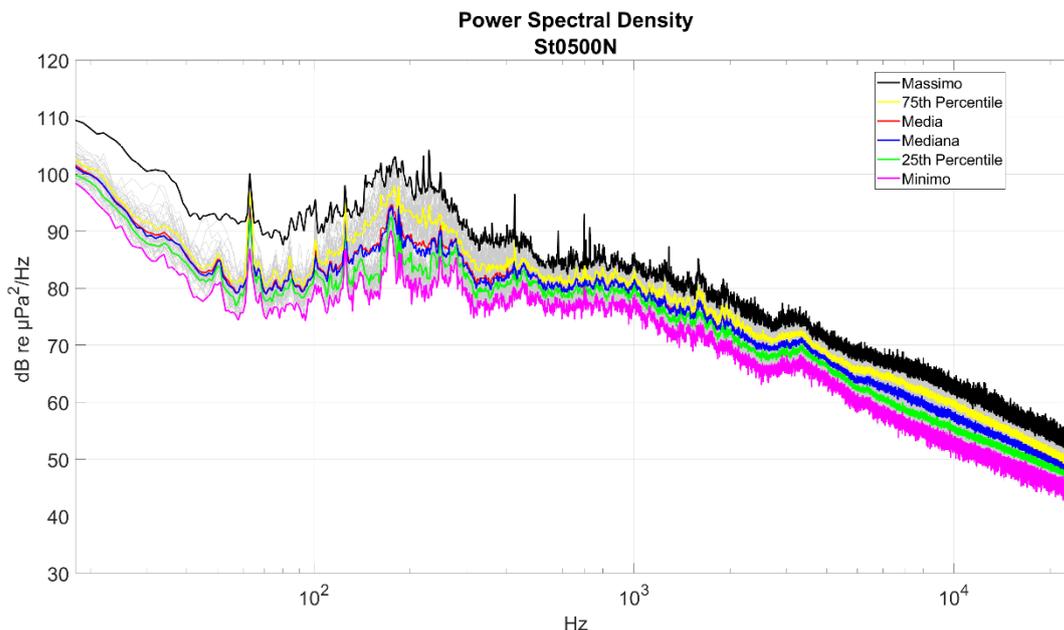


Figura 34 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[(L_{p,f})$ dB re 1 µPa²/Hz] stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

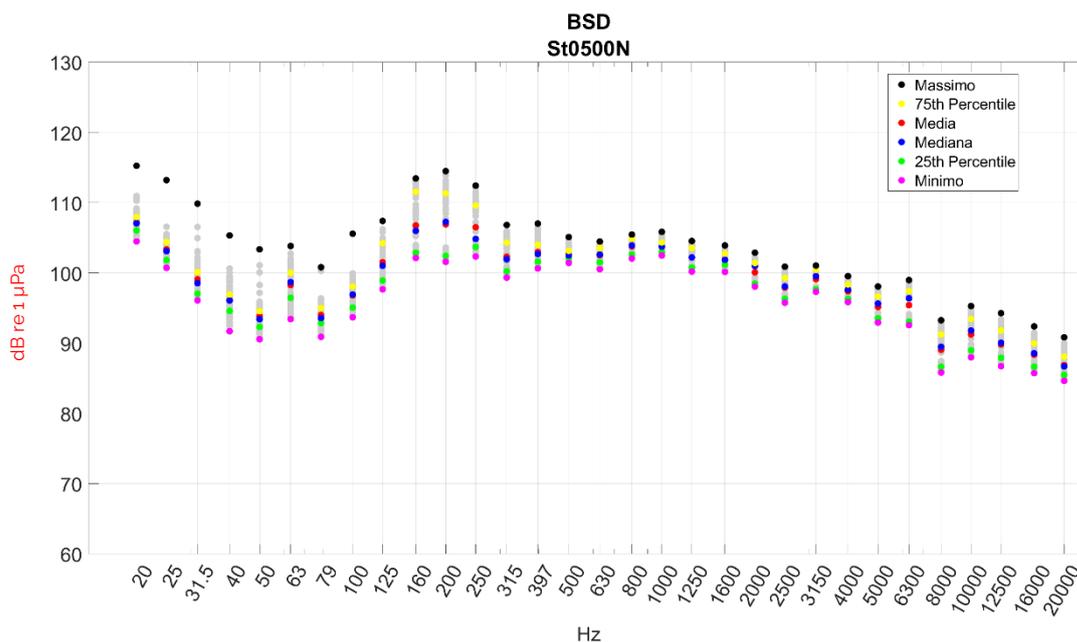


Figura 35 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[(L_{p,fc})$ dB re 1 µPa] nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 1000 N

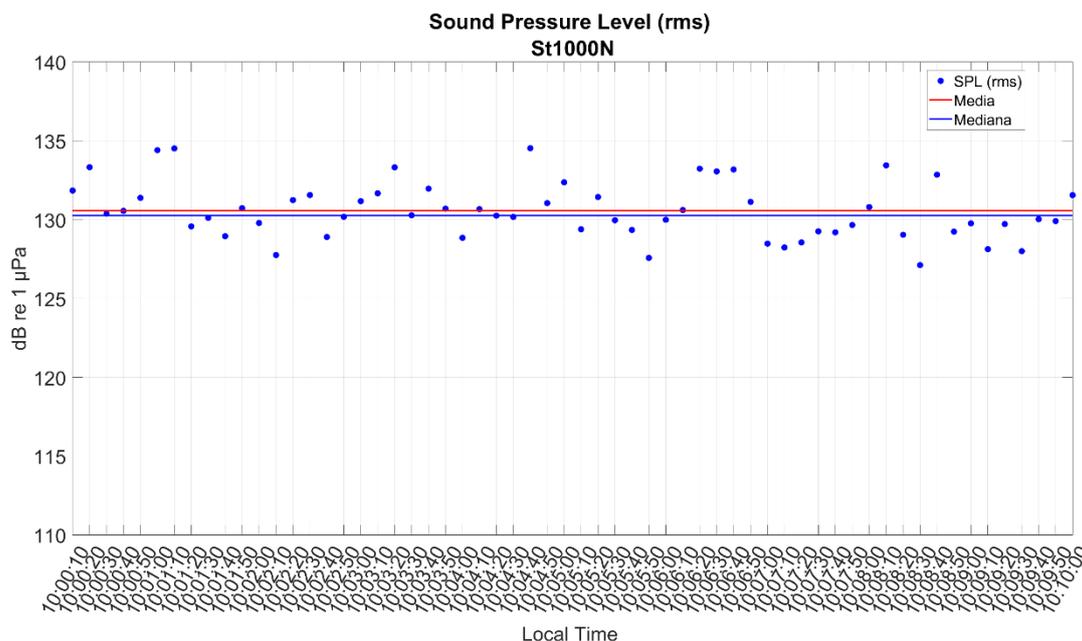


Figura 36 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

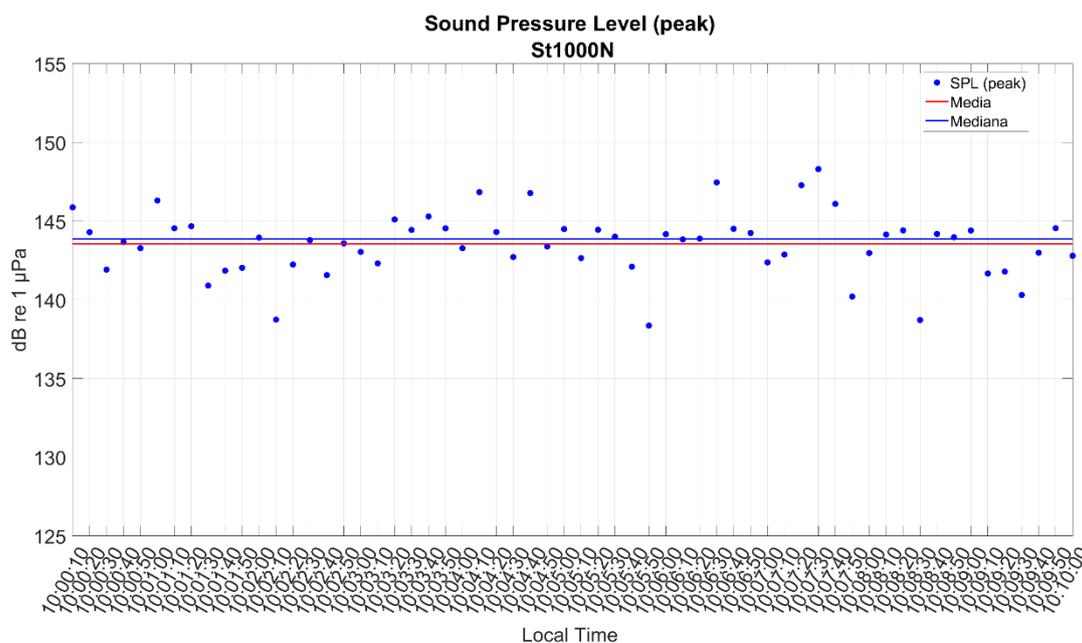


Figura 37 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

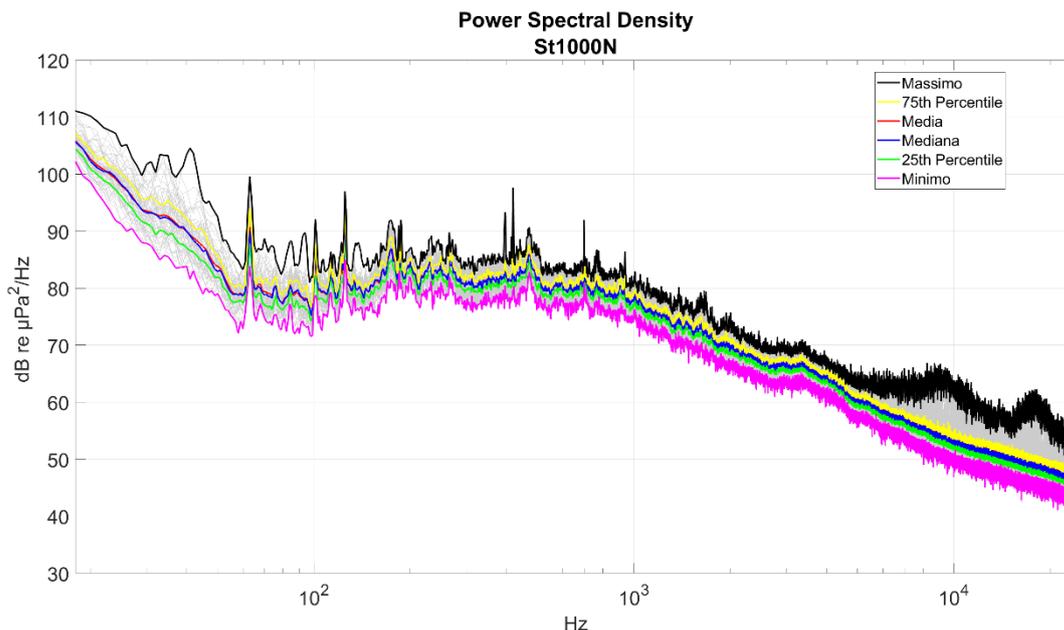


Figura 38 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Power Spectral Density $[(L_{p,f})]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

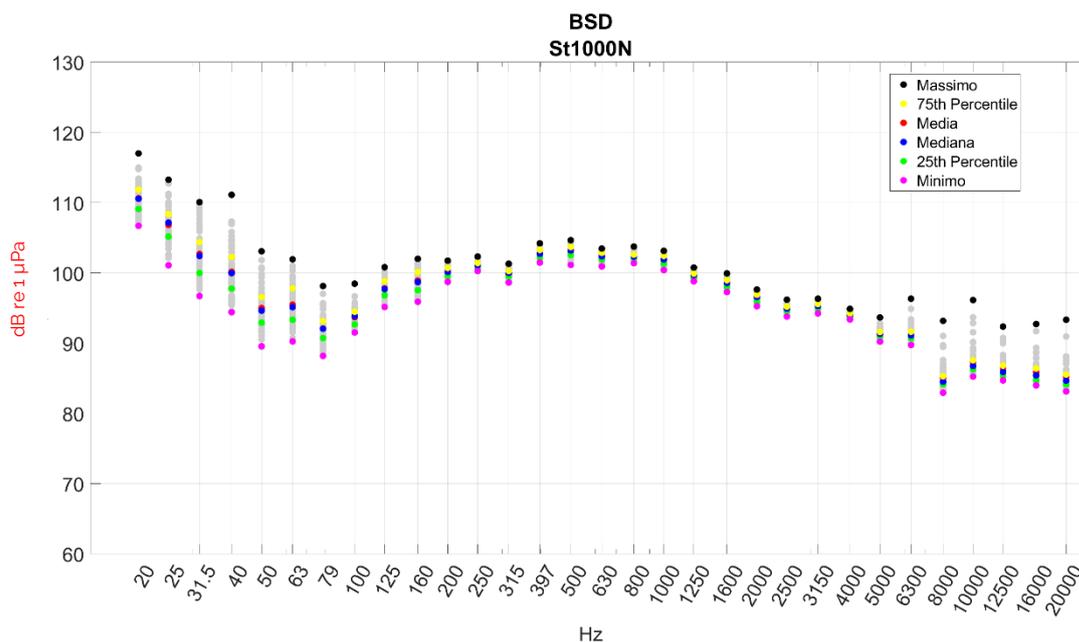


Figura 39 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[(L_{p,fc})]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 2000 N

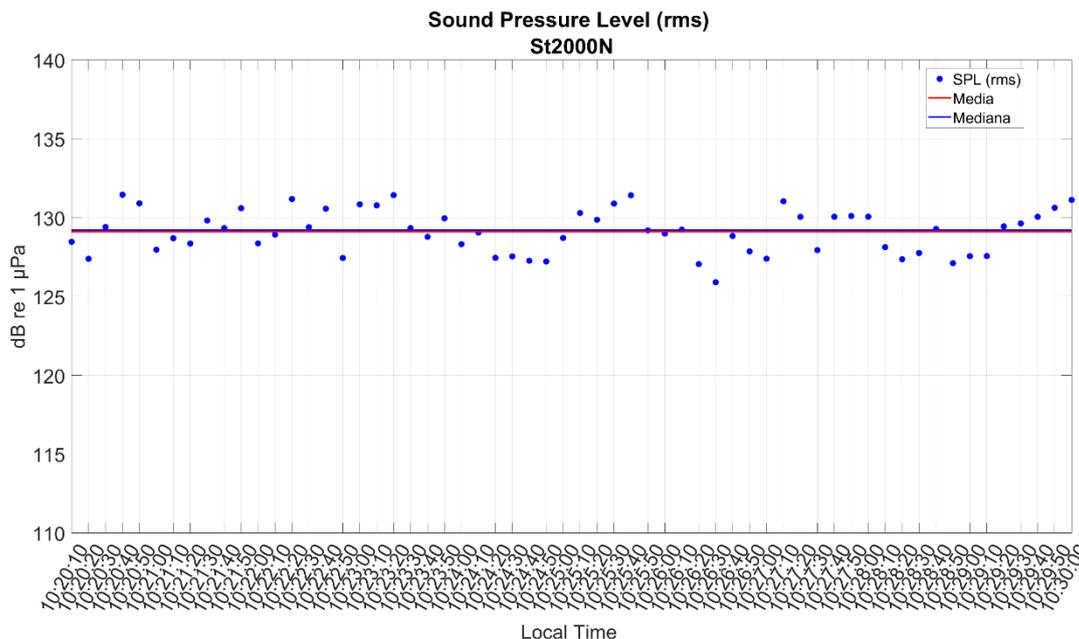


Figura 40 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

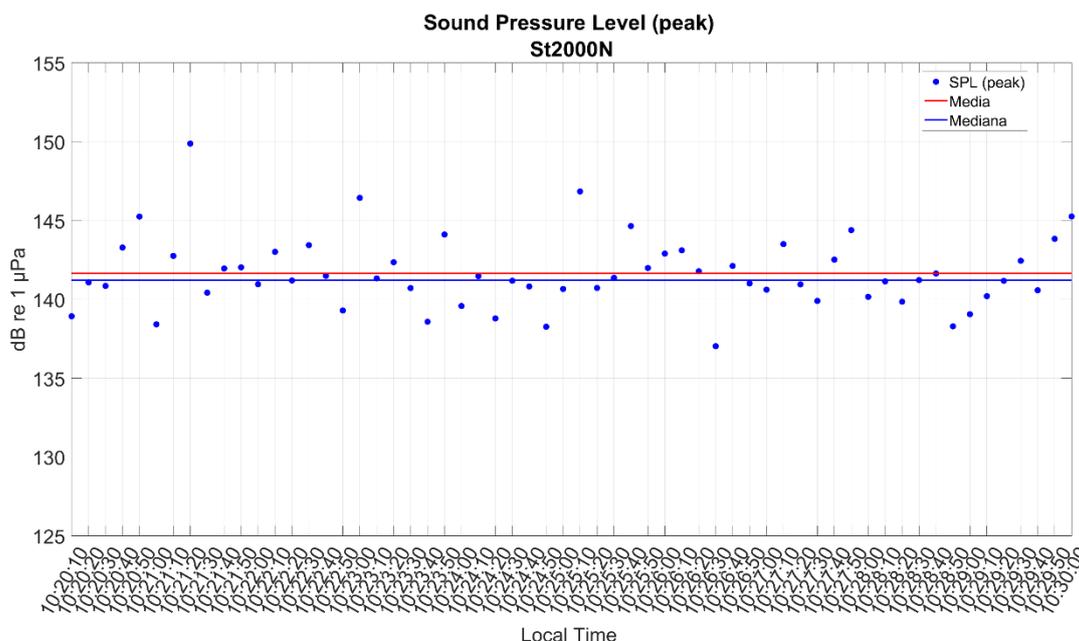


Figura 41 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

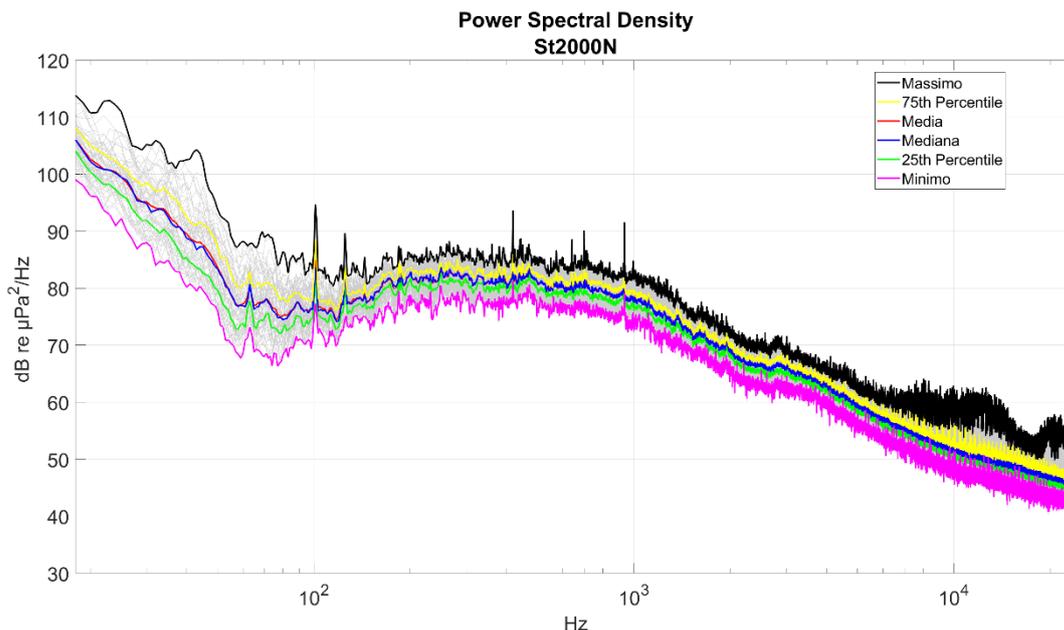


Figura 42 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* [$L_{p,f}$] dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

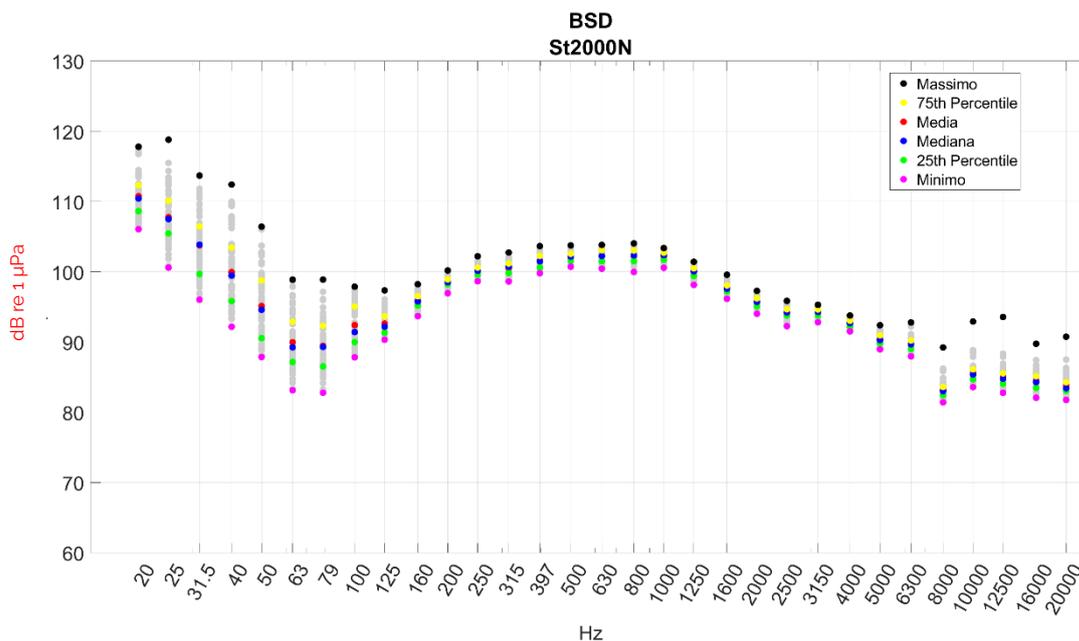


Figura 43 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* [$L_{p,fc}$] dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 2000 E

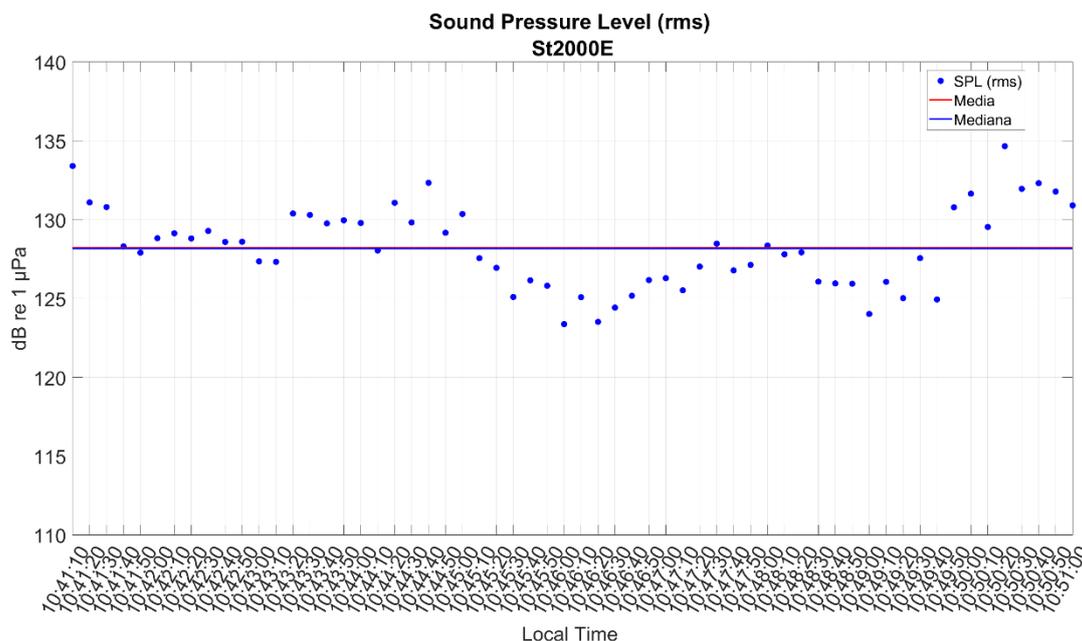


Figura 44 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

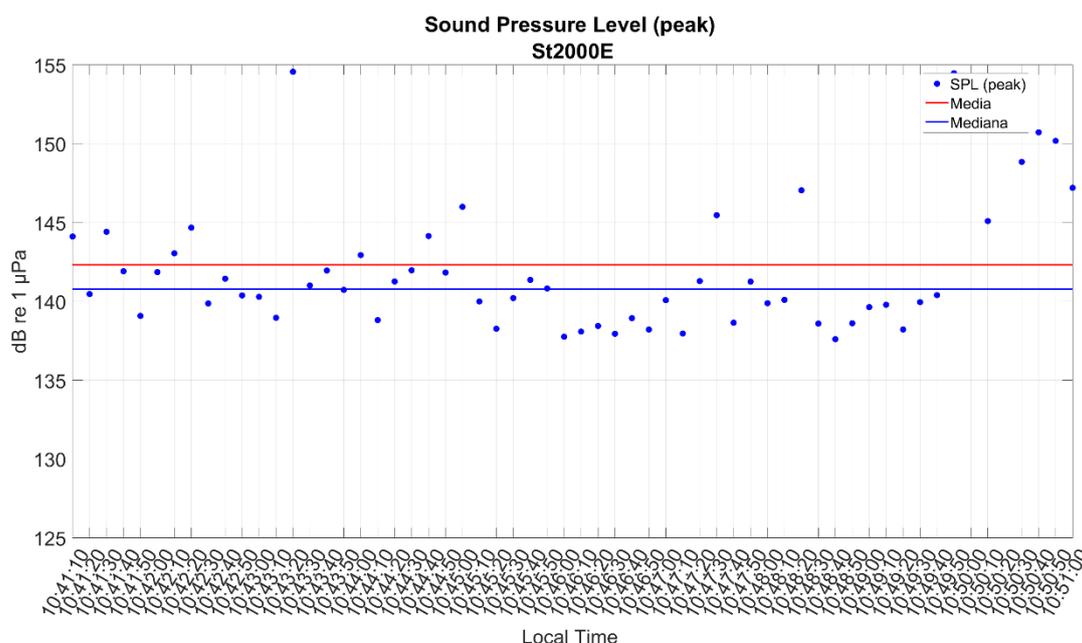


Figura 45 - Figura 14: Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,ph}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

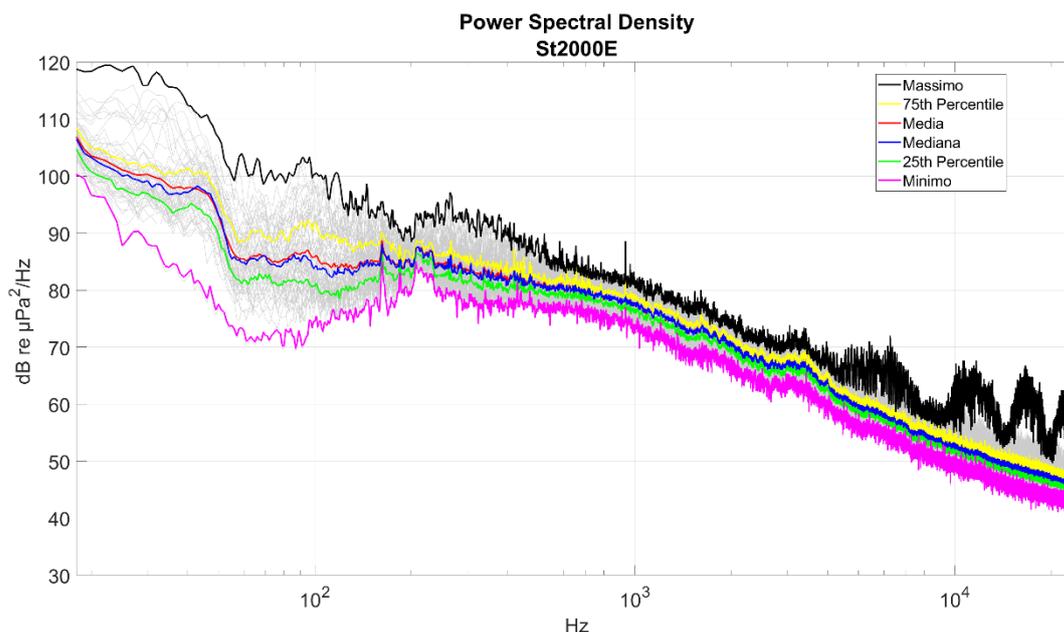


Figura 46 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

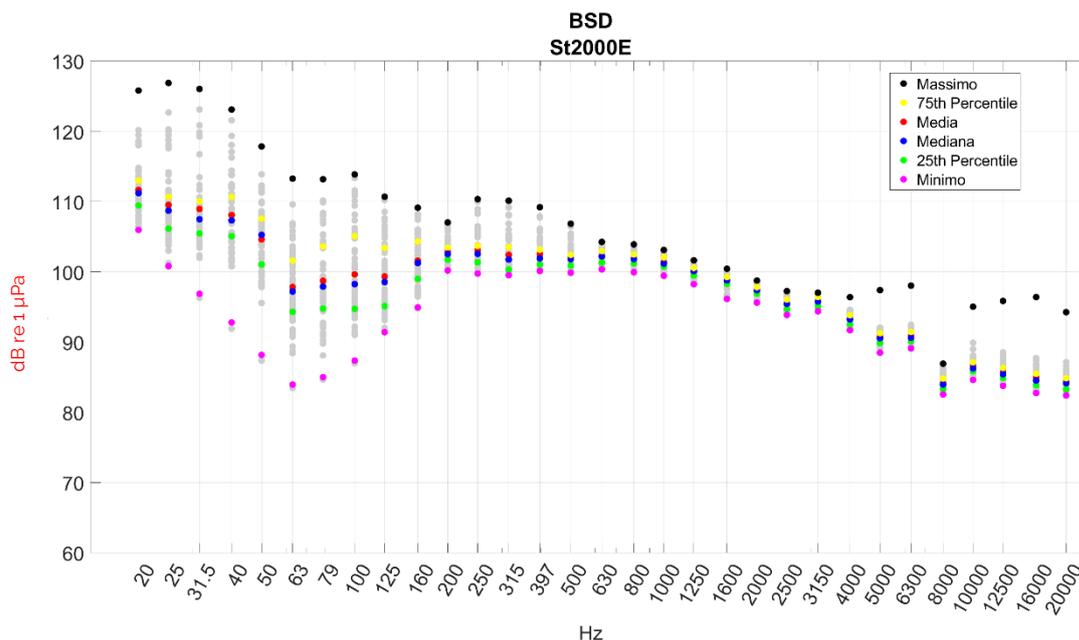


Figura 47 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 1000 E

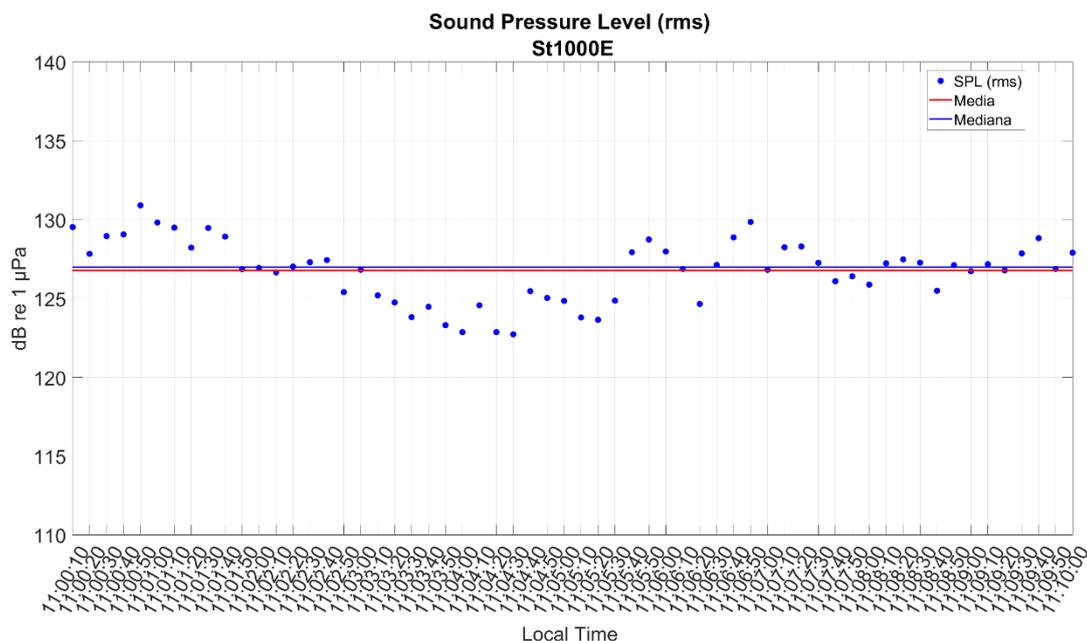


Figura 48 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

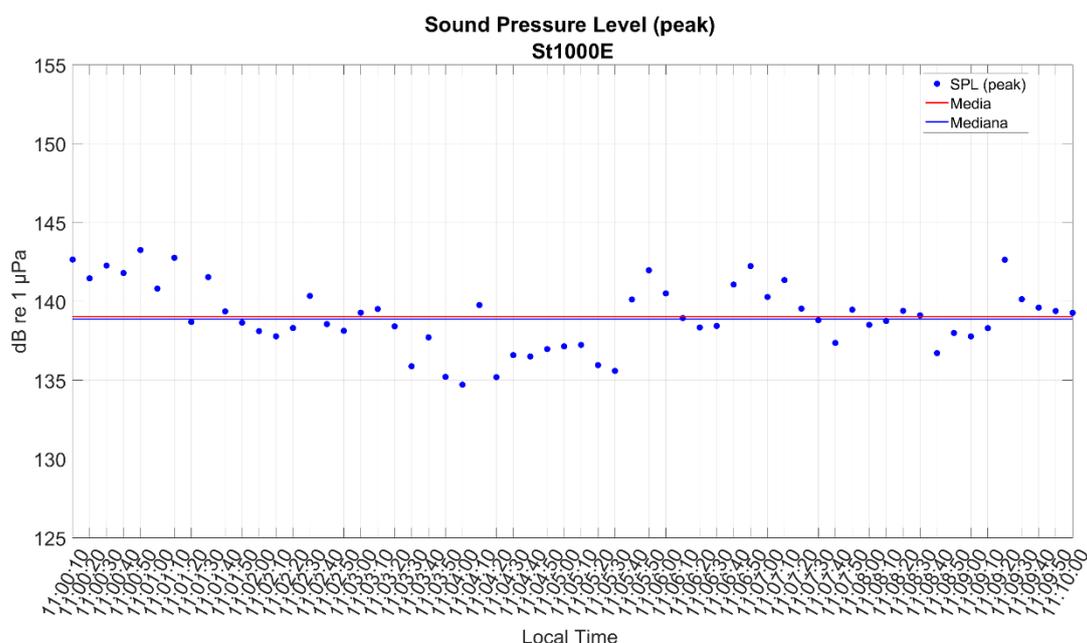


Figura 49 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

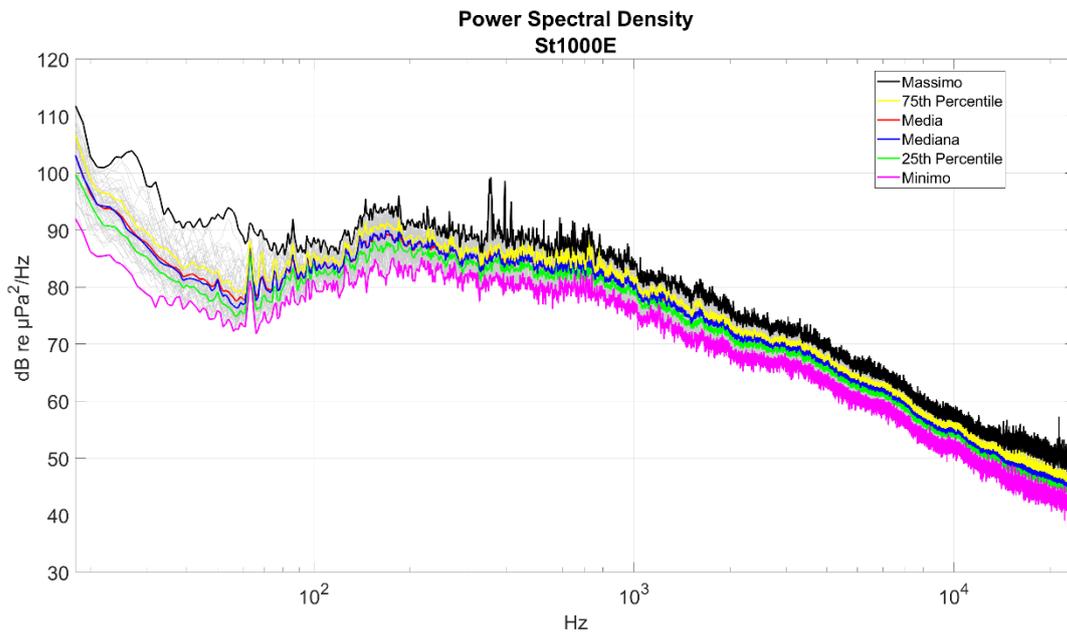


Figura 50 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del *Power Spectral Density* $(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

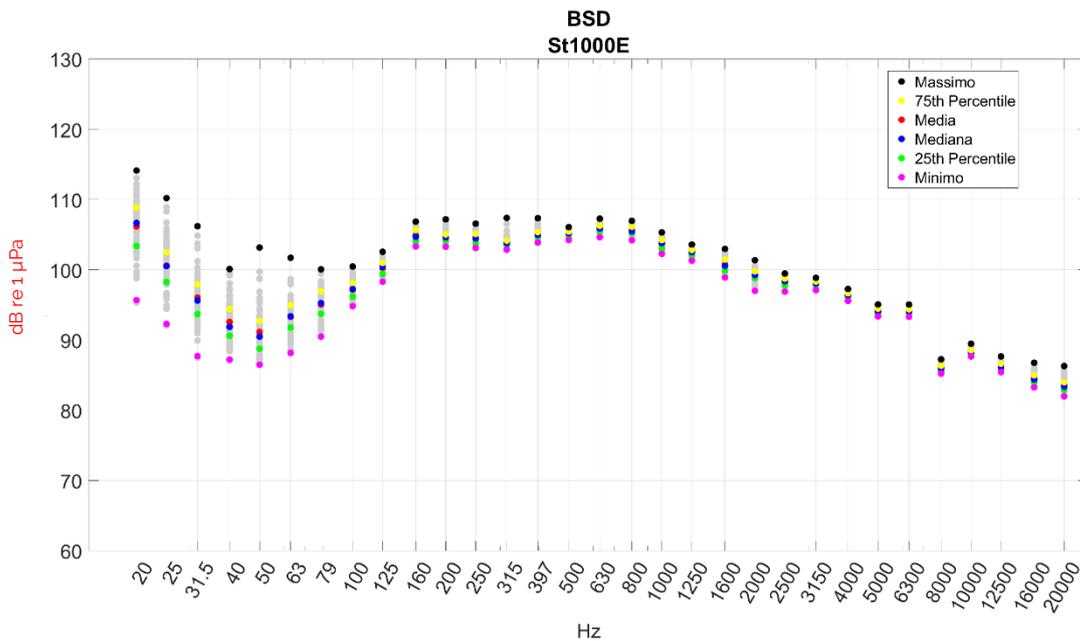


Figura 51 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di *Band Spectral Density Level* $(L_{p,f,c})$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 500 E

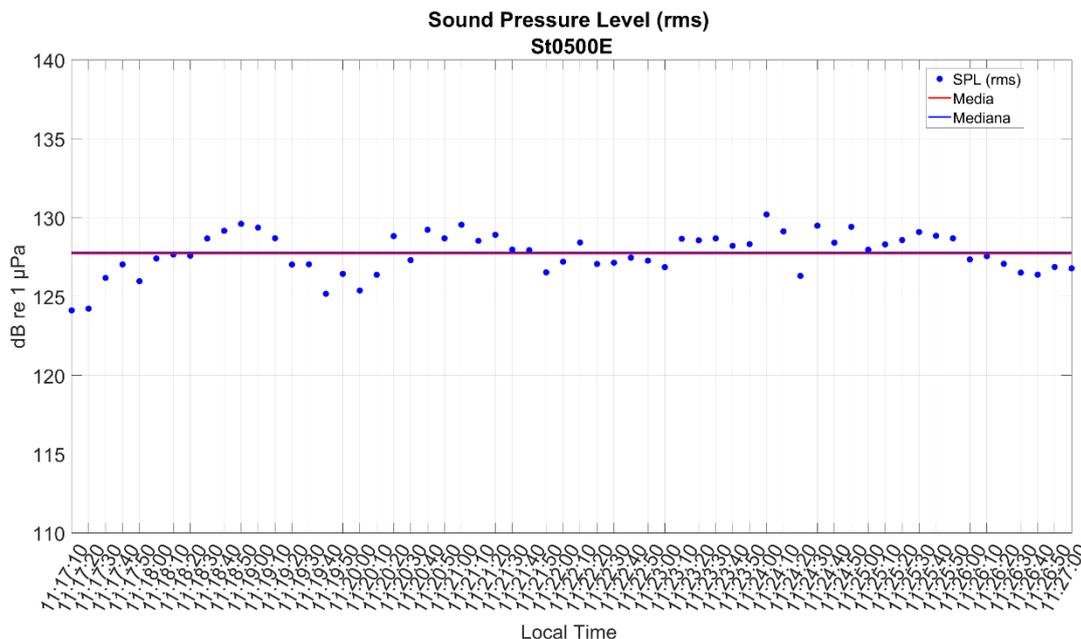


Figura 52 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

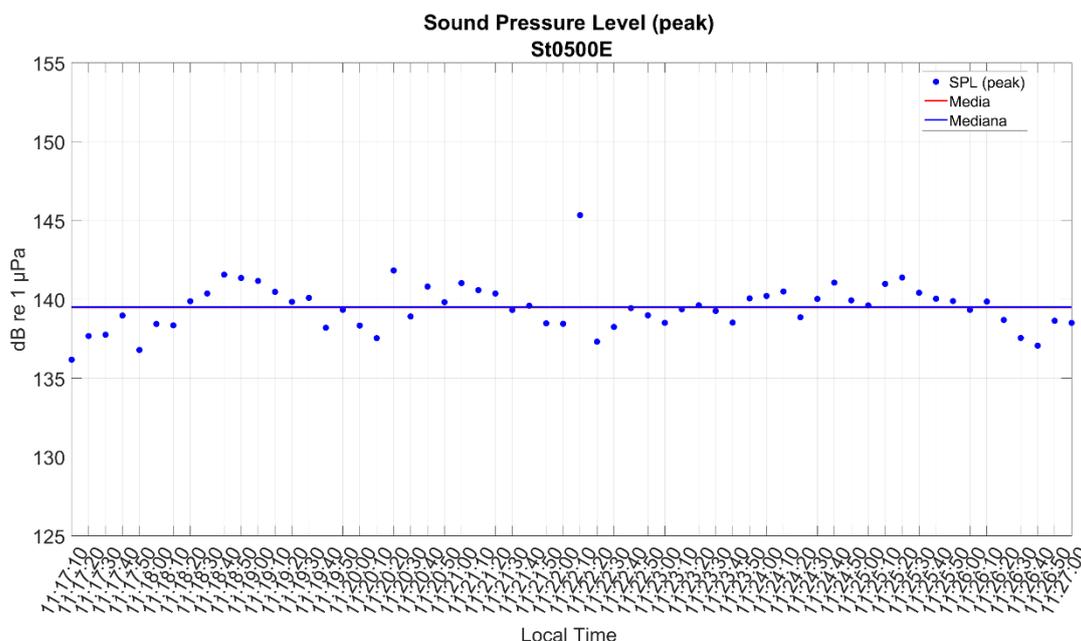


Figura 53 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

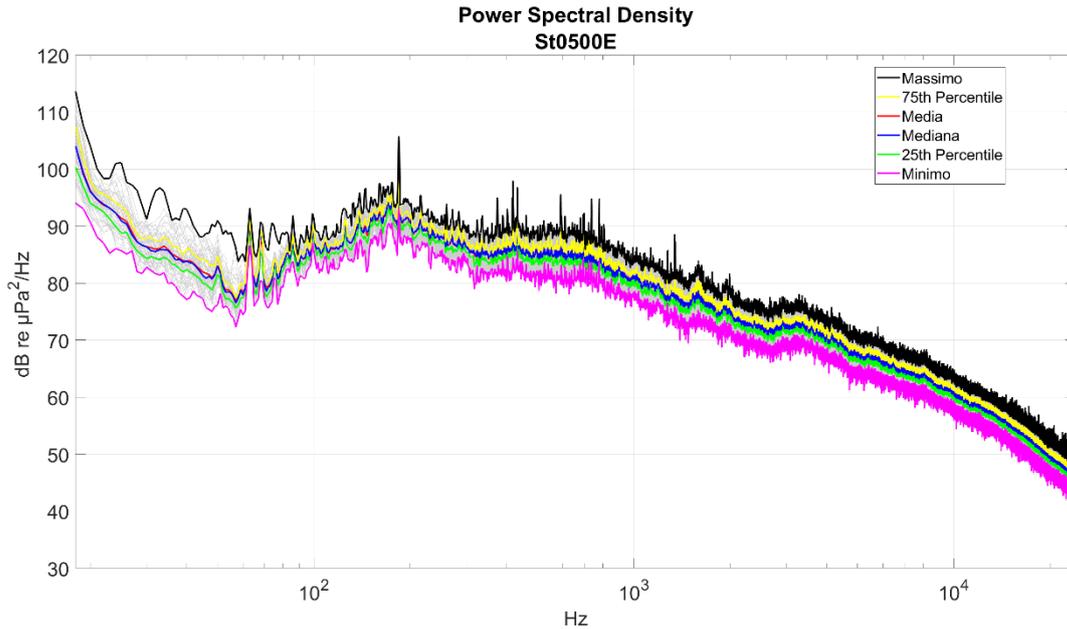


Figura 54 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

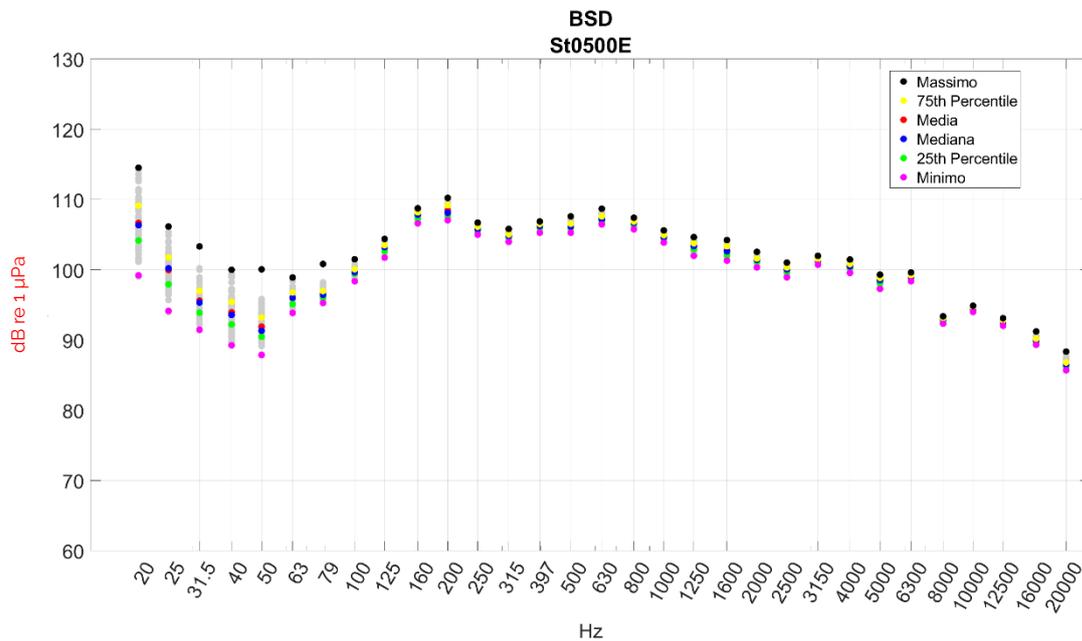


Figura 55 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 500 S

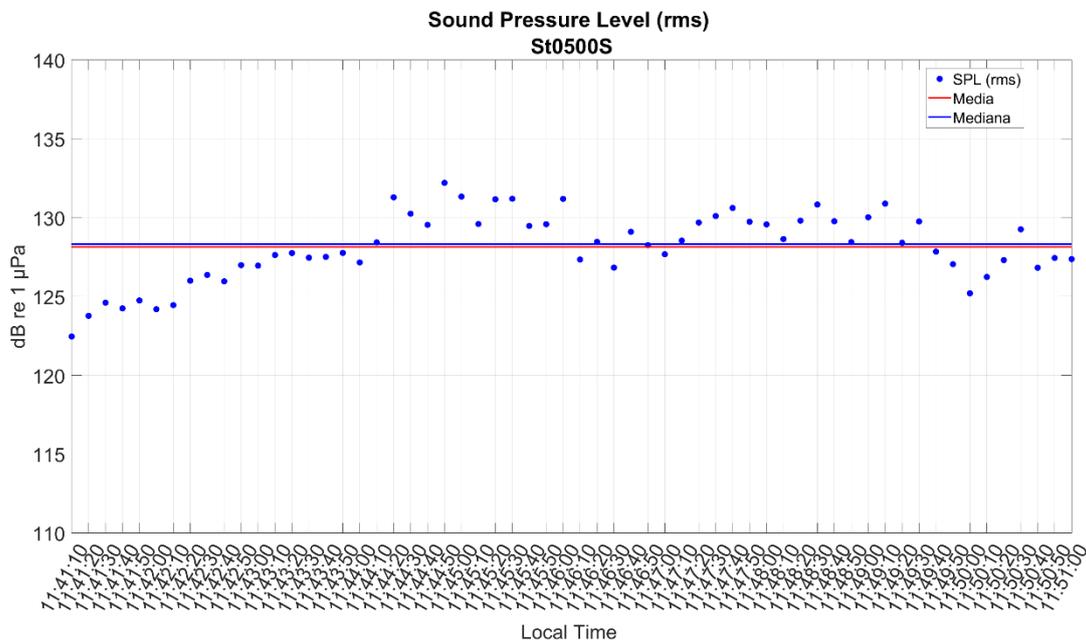


Figura 56 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

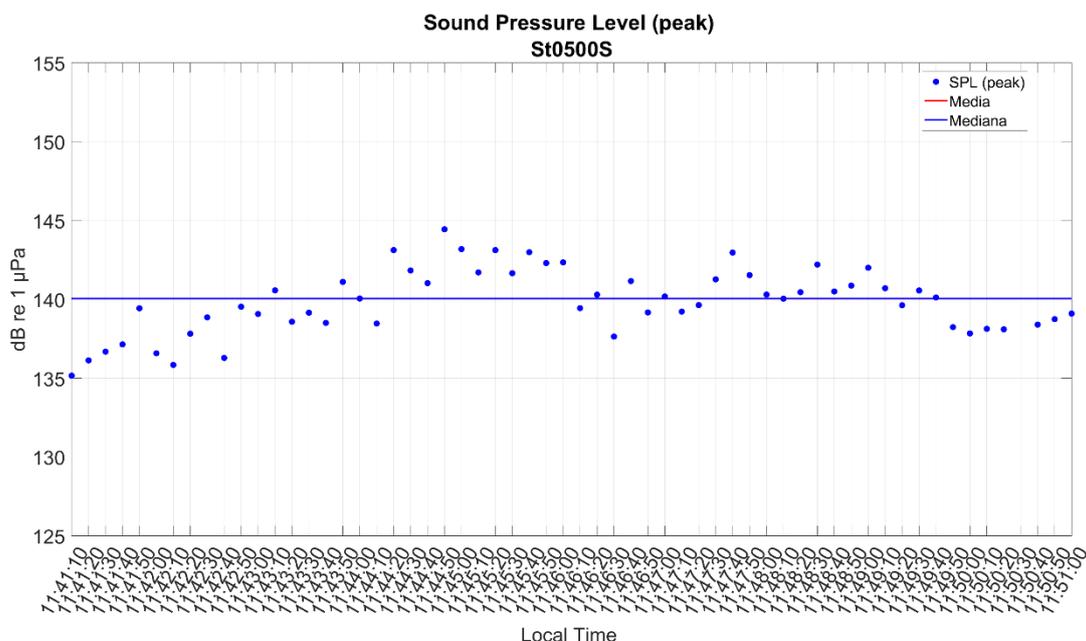


Figura 57 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

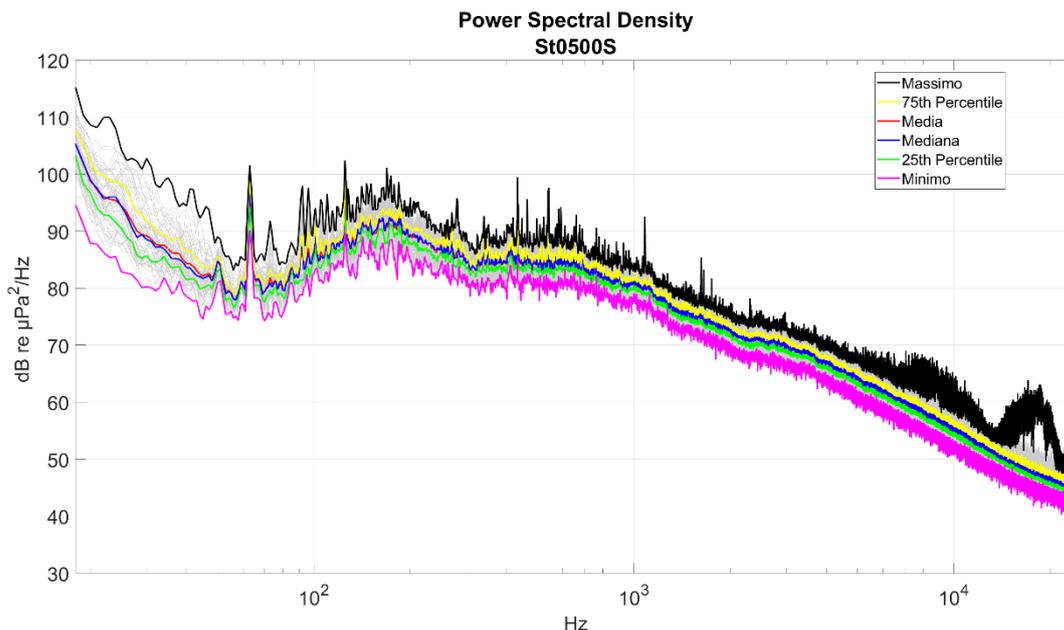


Figura 58 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

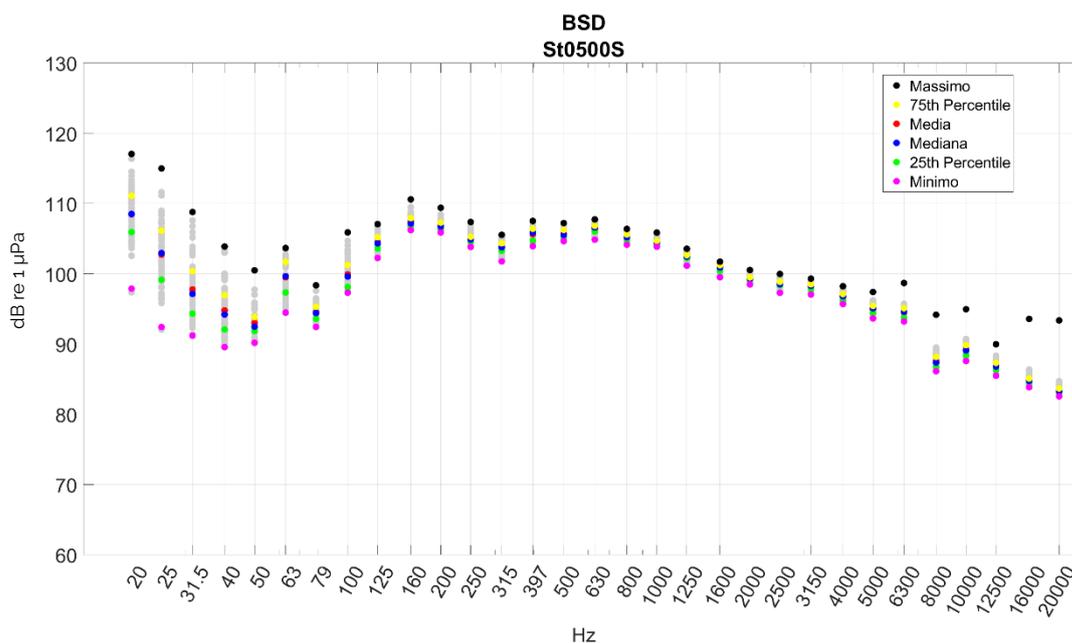


Figura 59 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 1000 S

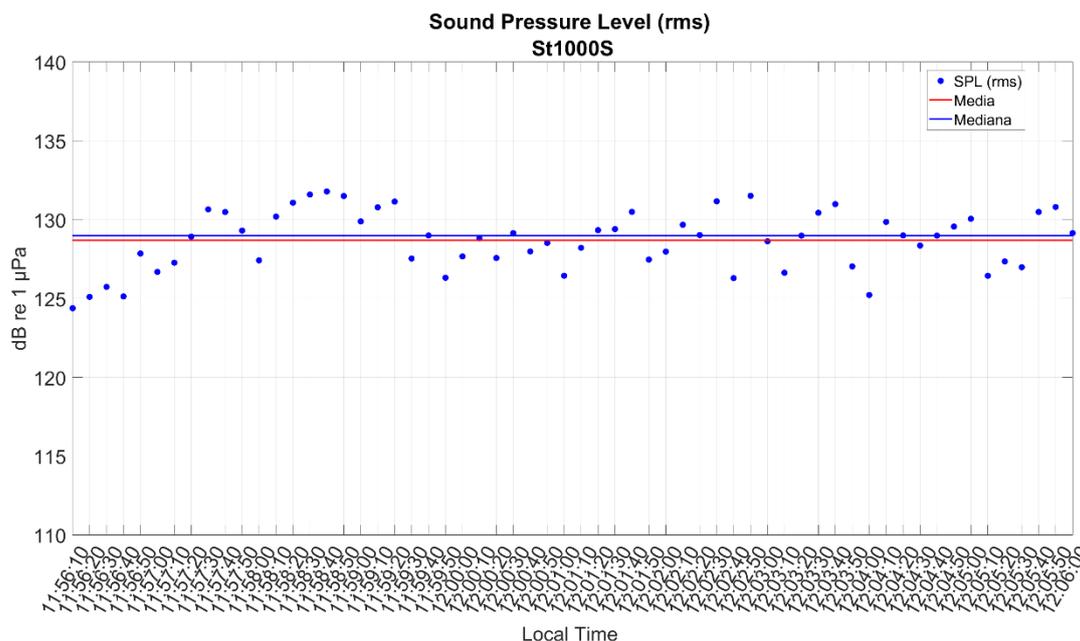


Figura 60 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

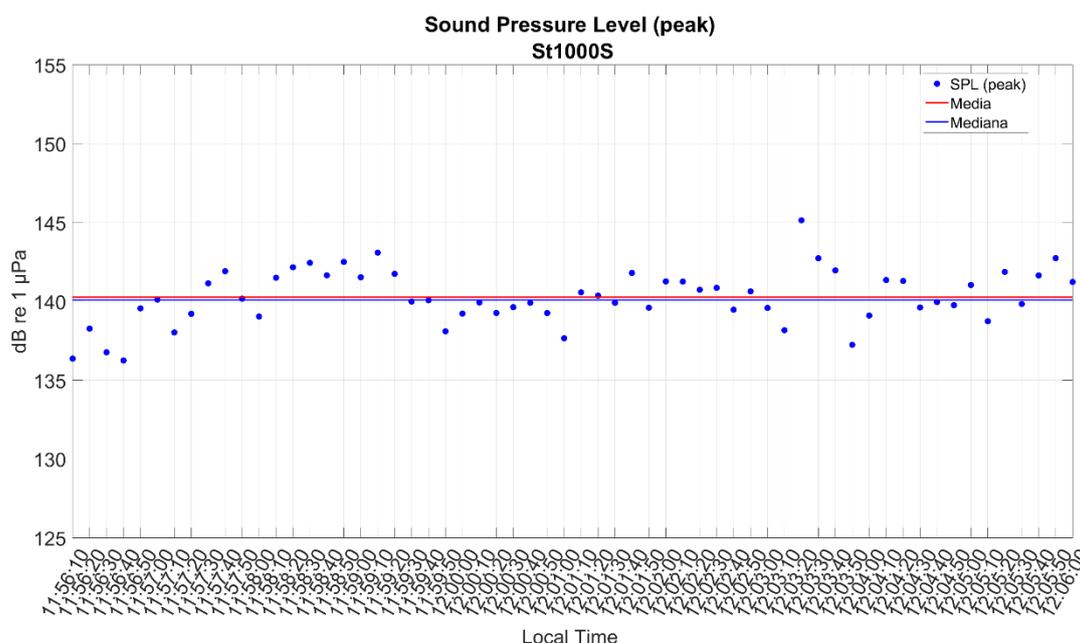


Figura 61 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

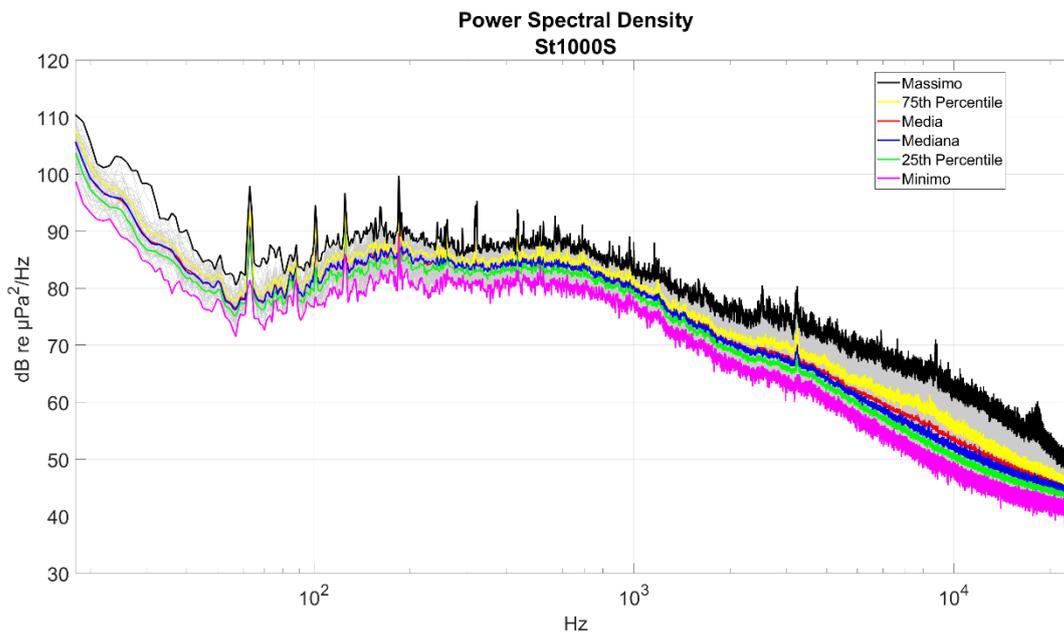


Figura 62 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

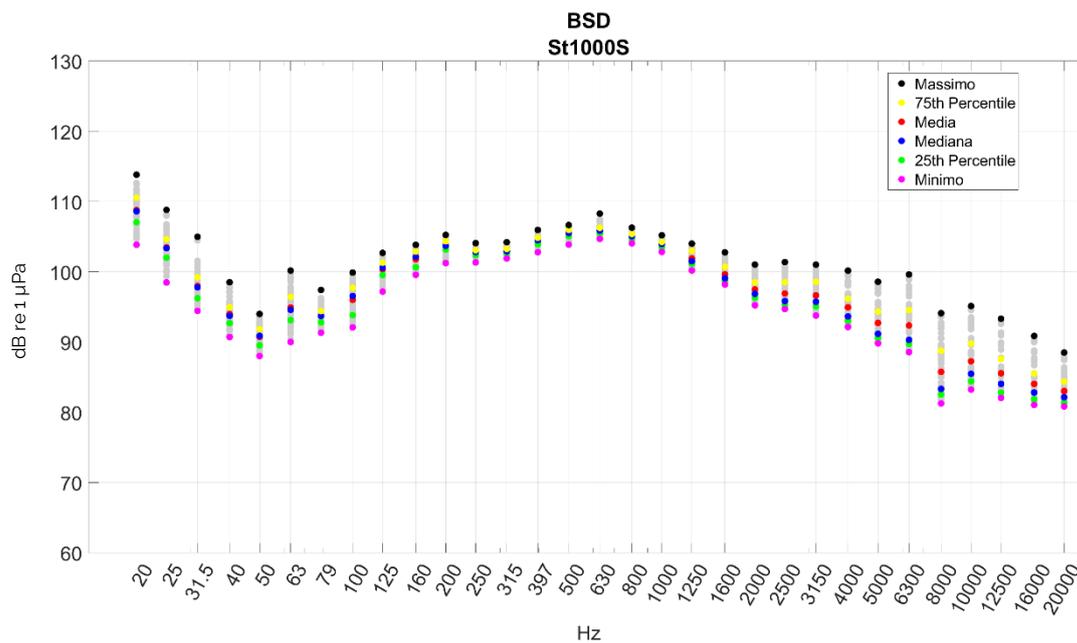


Figura 63 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 2000 S

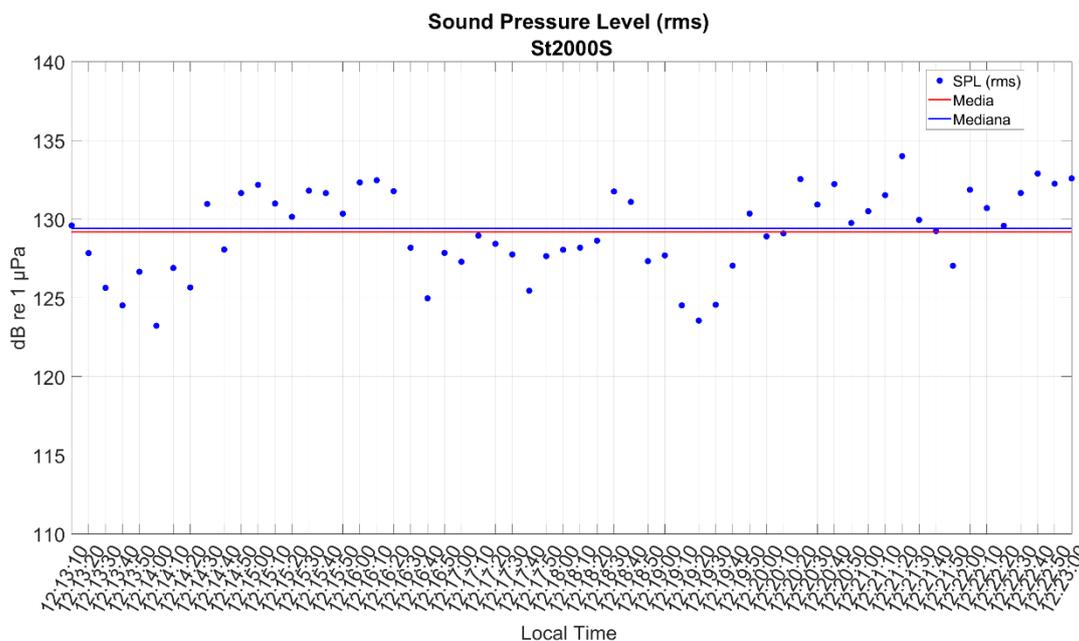


Figura 64 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1µPa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

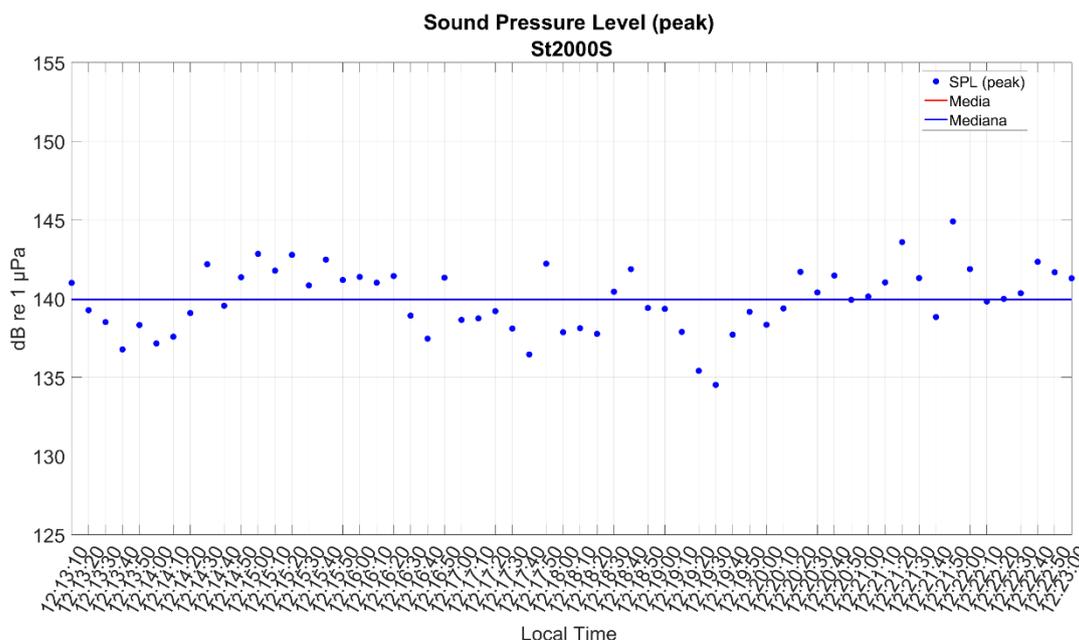


Figura 65 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1µPa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

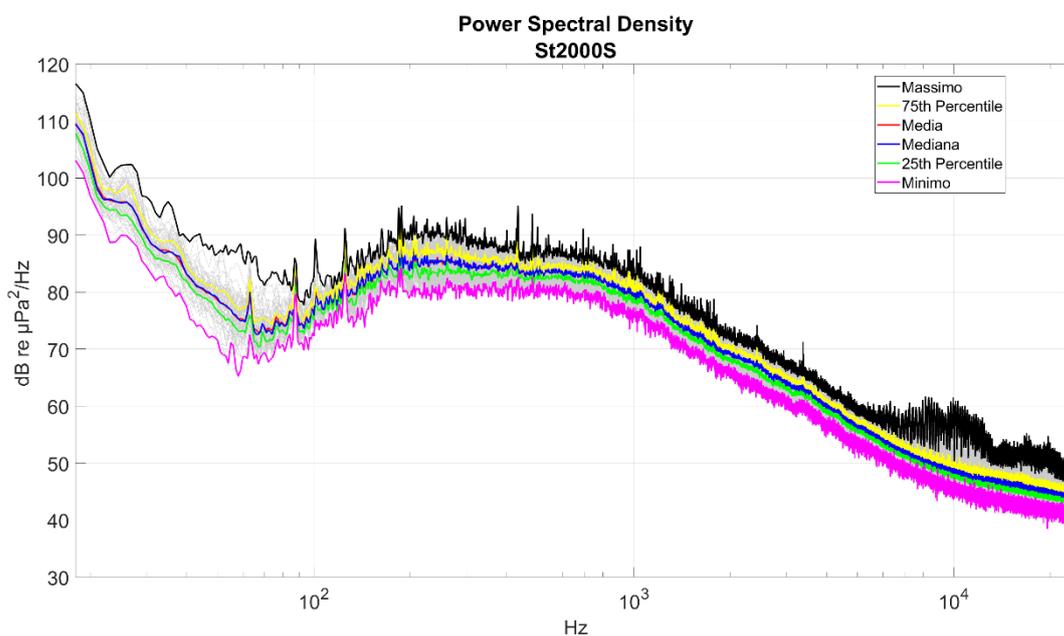


Figura 66 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

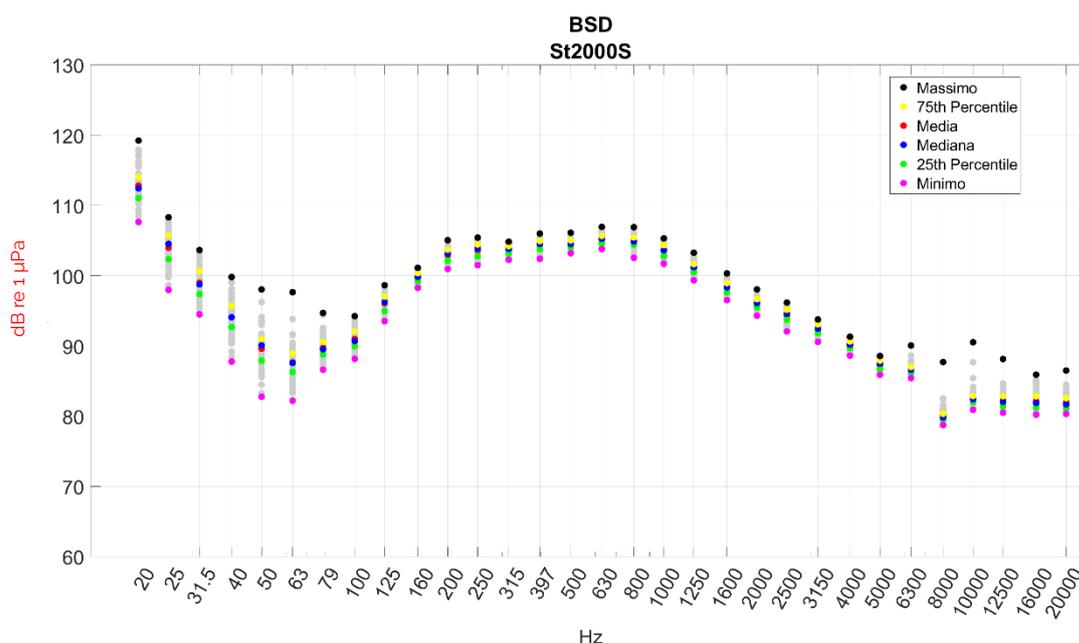


Figura 67 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 2000 O

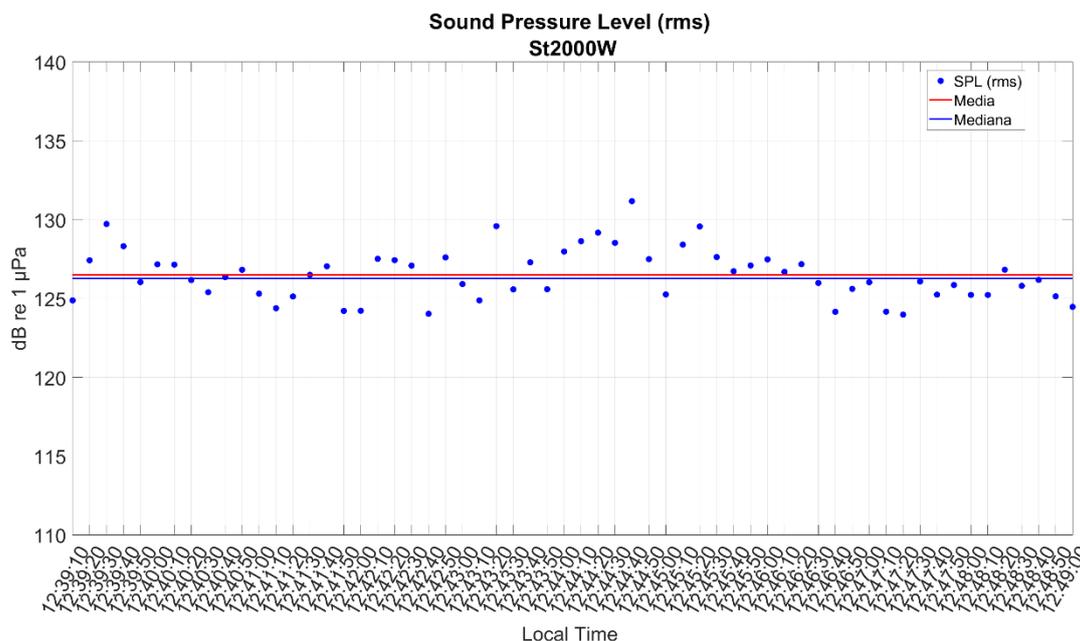


Figura 68 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

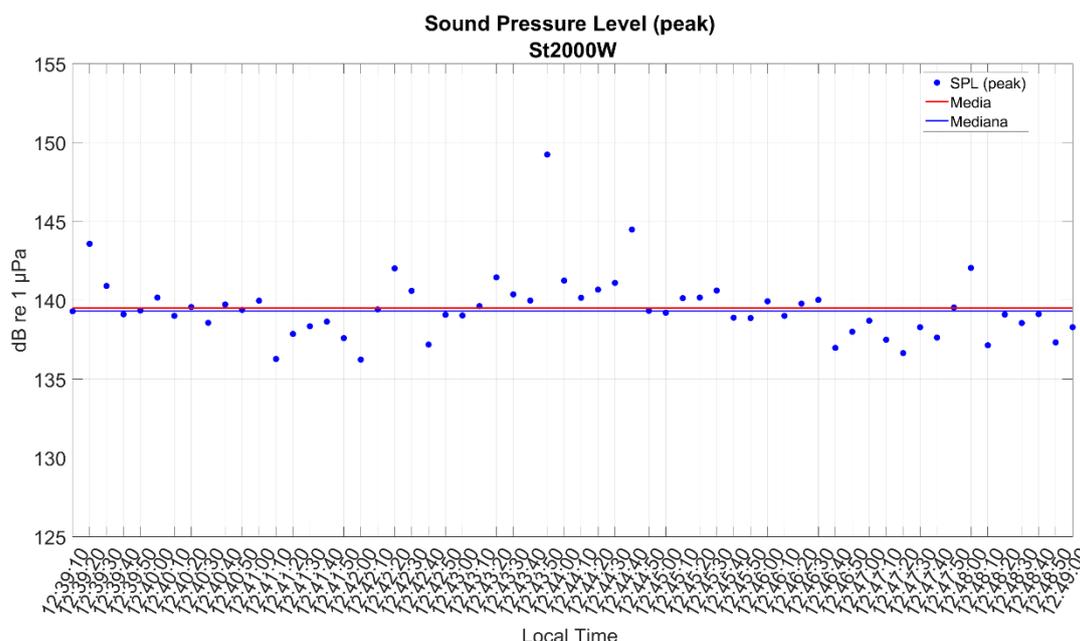


Figura 69 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

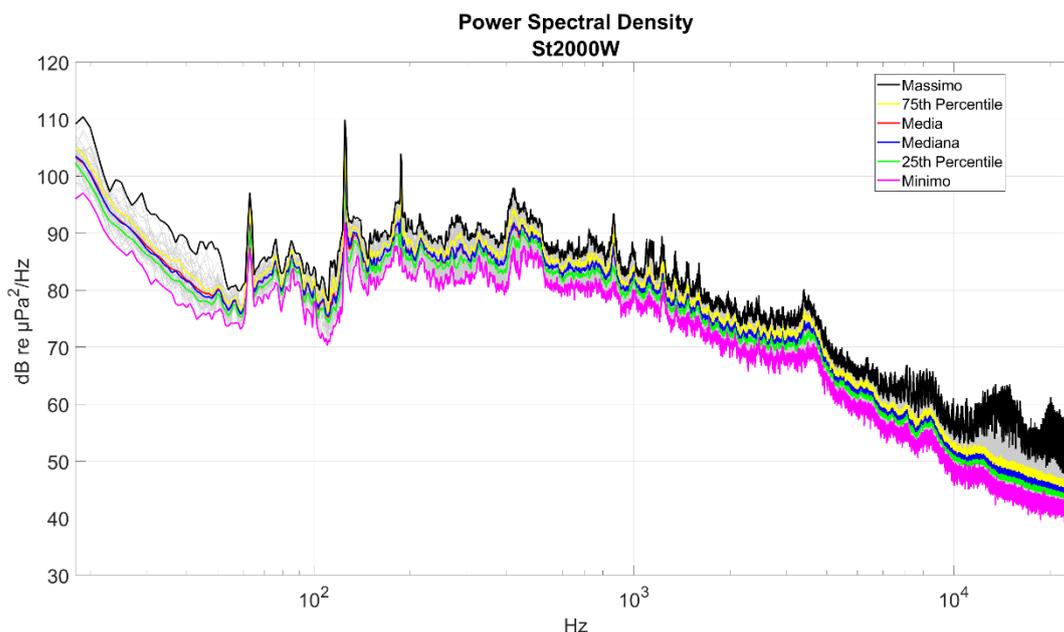


Figura 70 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

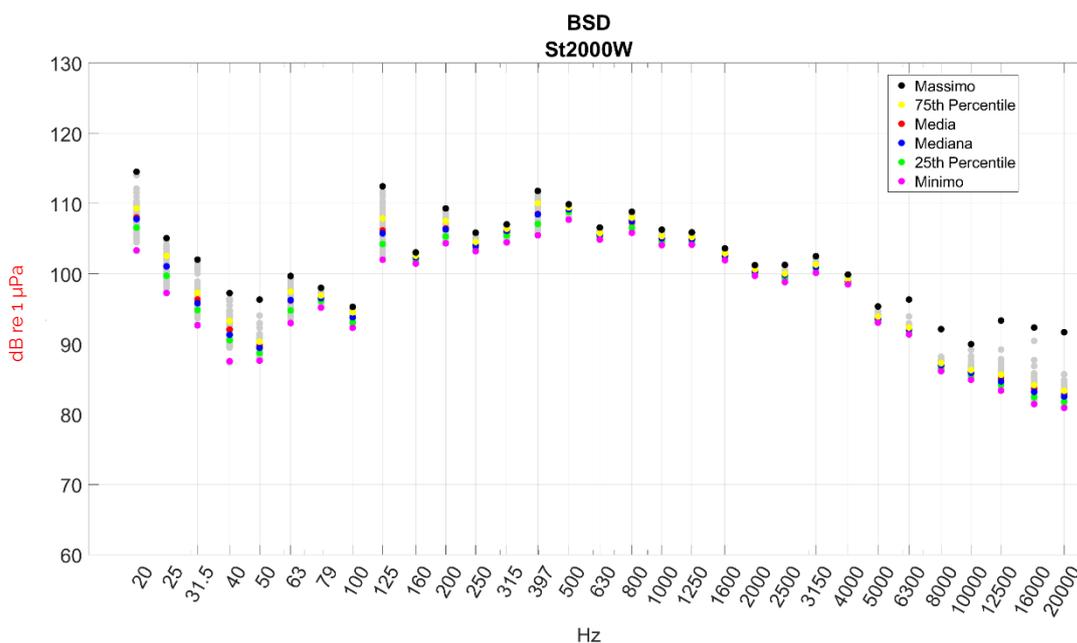


Figura 71 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 1000 O

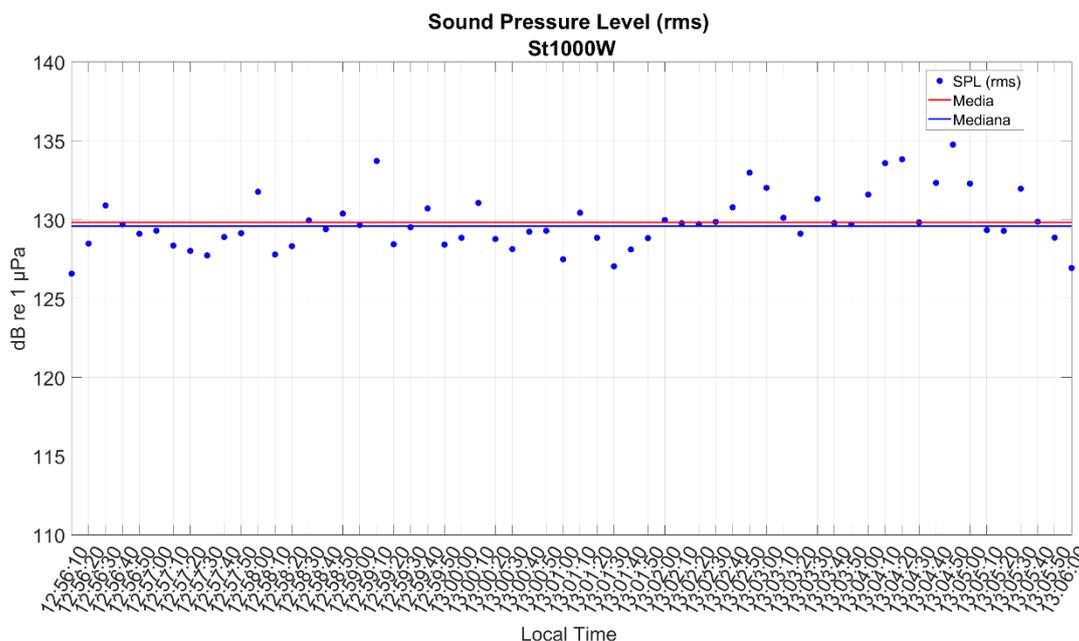


Figura 72 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1µPa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

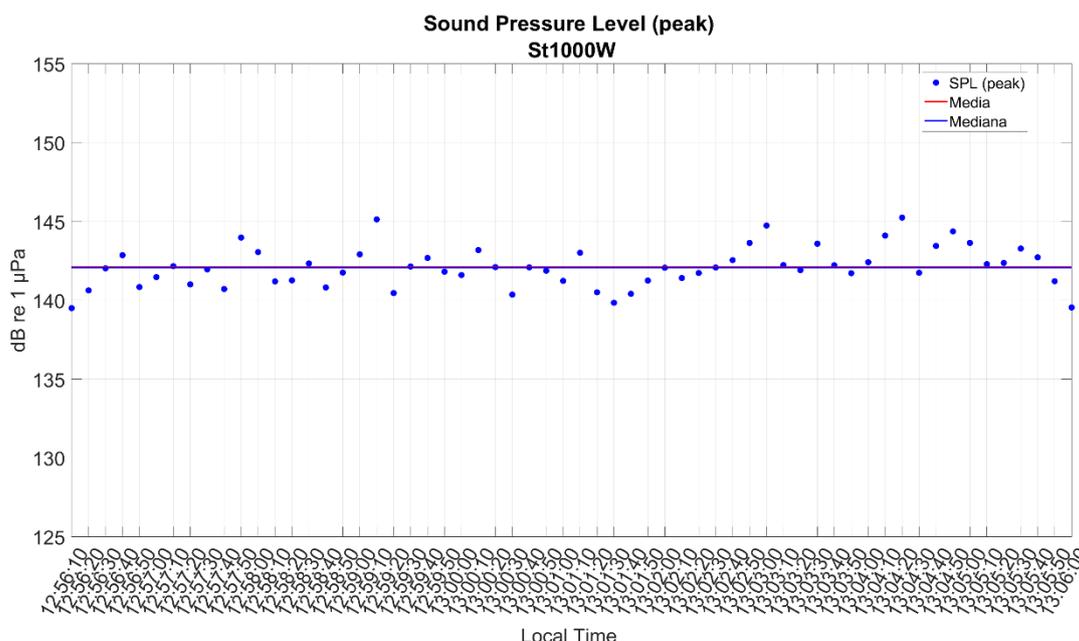


Figura 73 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1µPa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

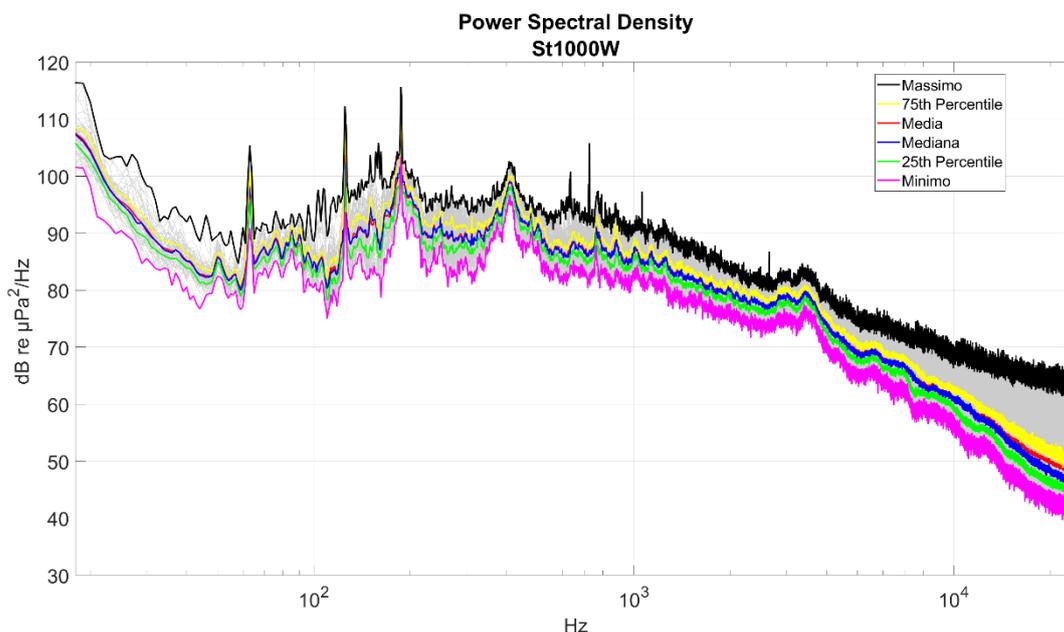


Figura 74 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

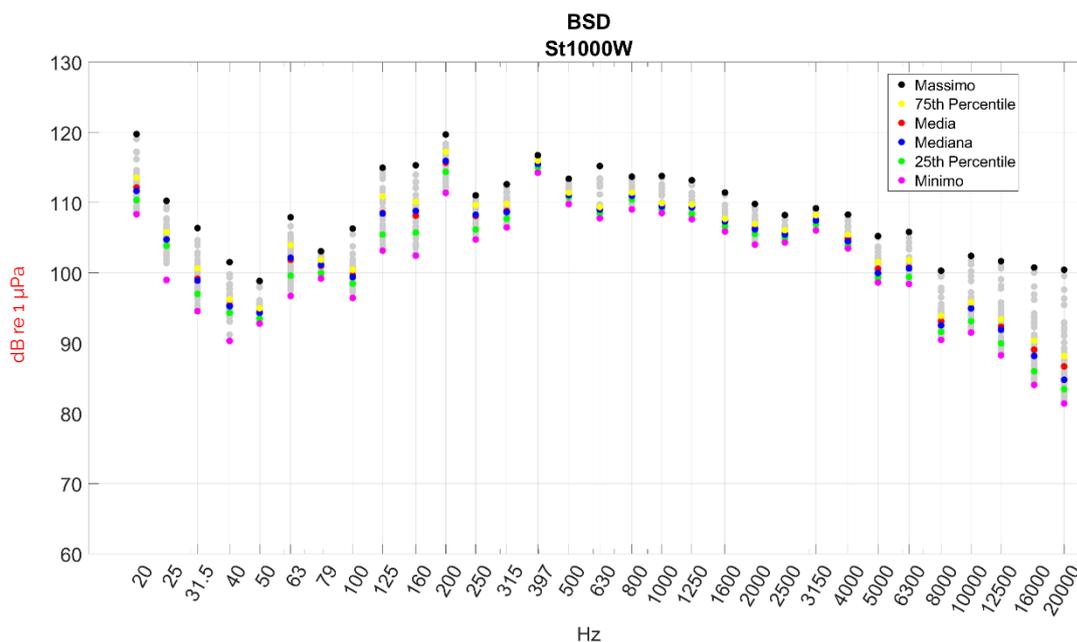


Figura 75 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione 500 O

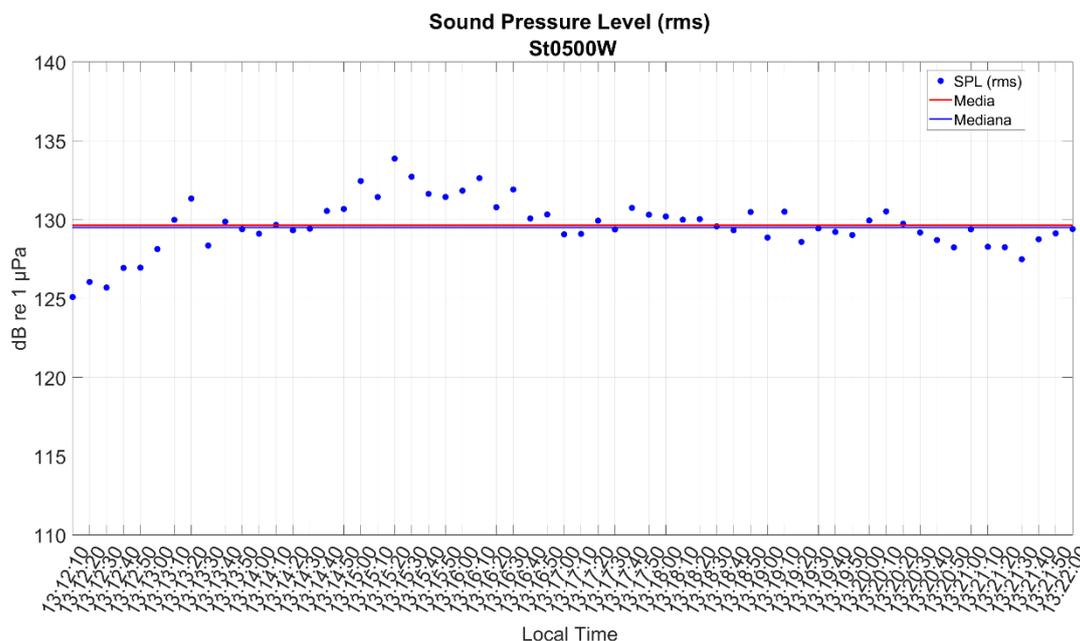


Figura 76 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

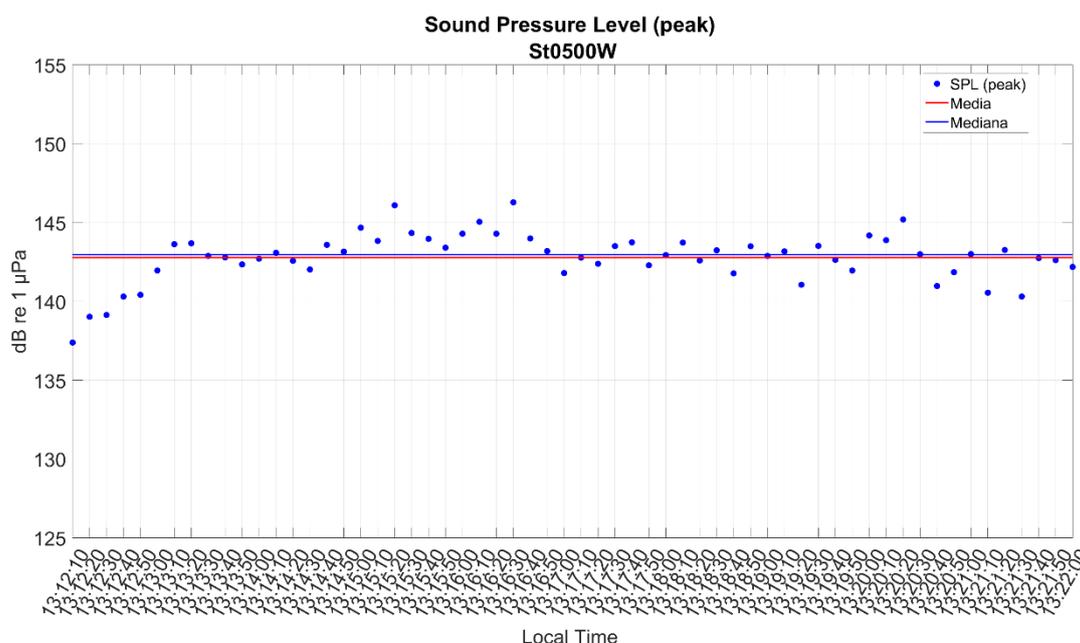


Figura 77 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

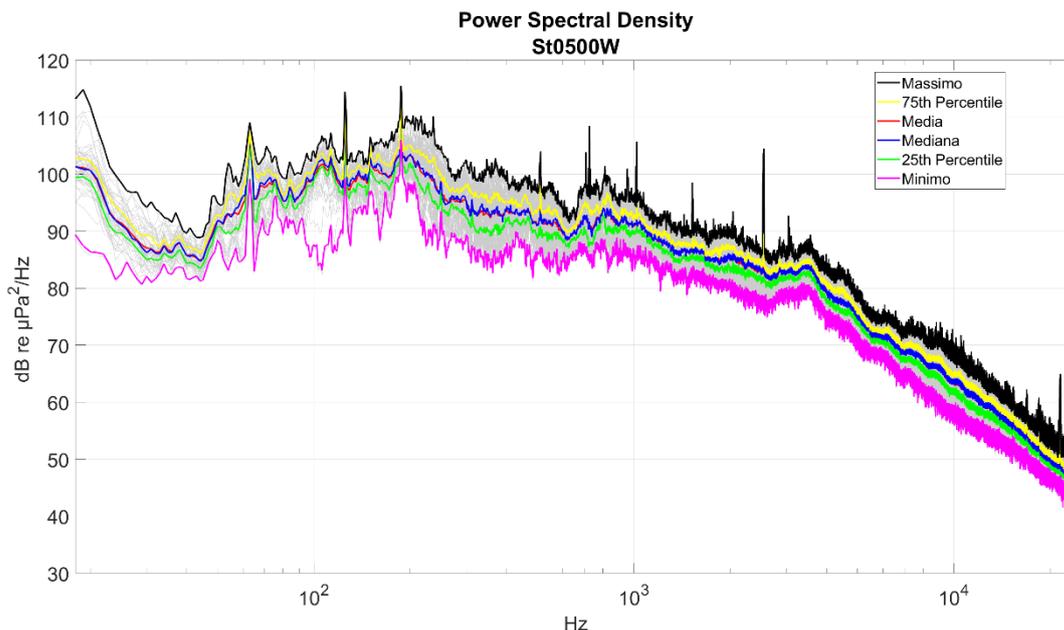


Figura 78 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[(L_{p,f})$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$] stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

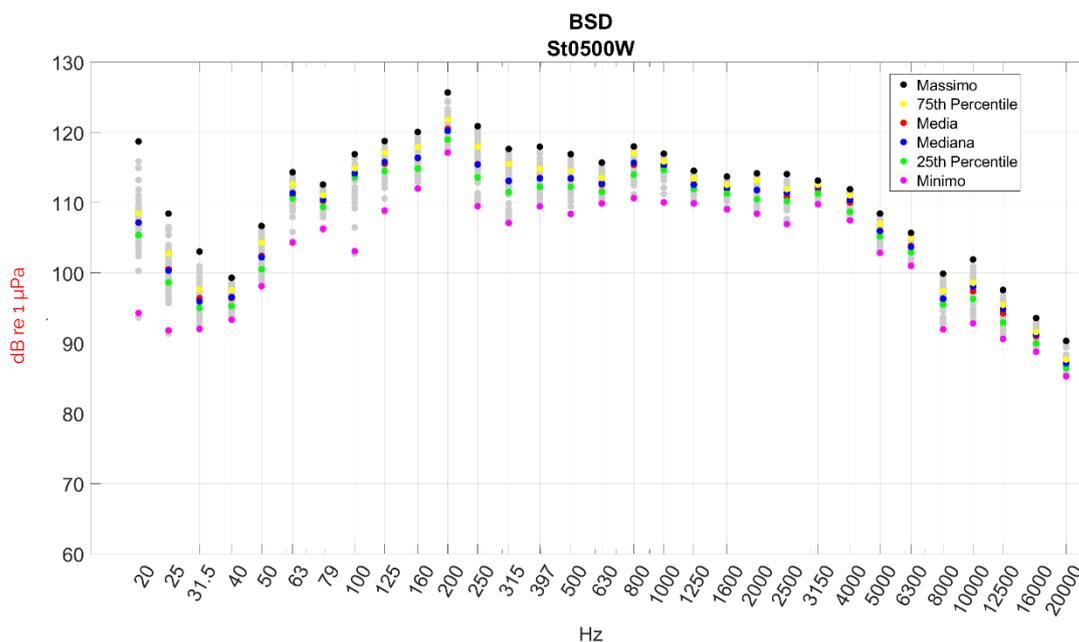


Figura 79 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[(L_{p,fc})$ dB re $1 \mu\text{Pa}$] nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

Sito di Registrazione FONDO

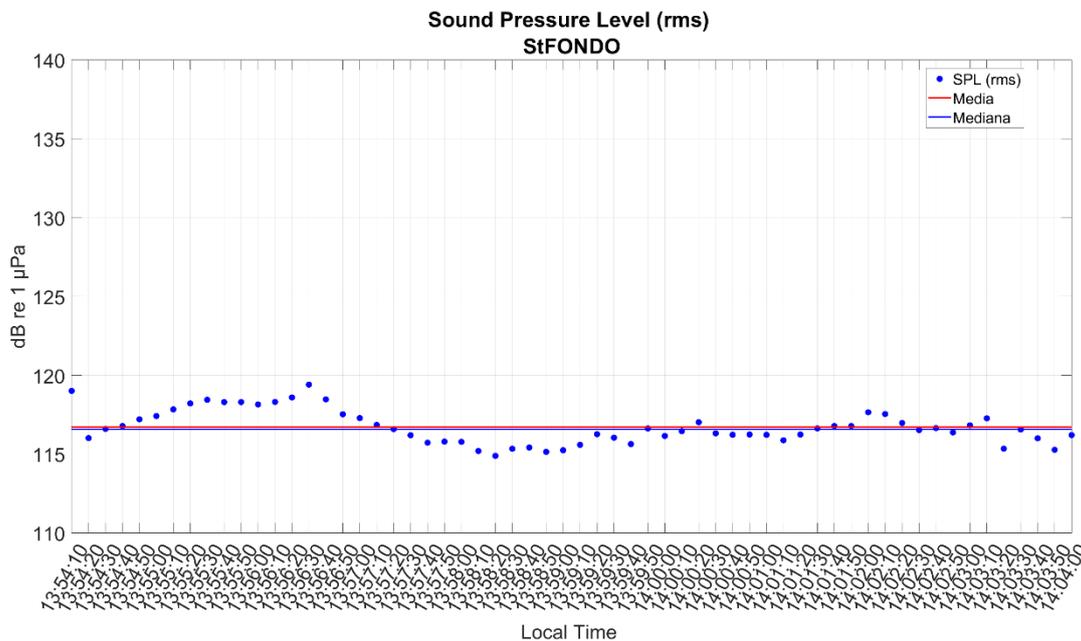


Figura 80 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (root mean square)* [$L_{p,rms}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

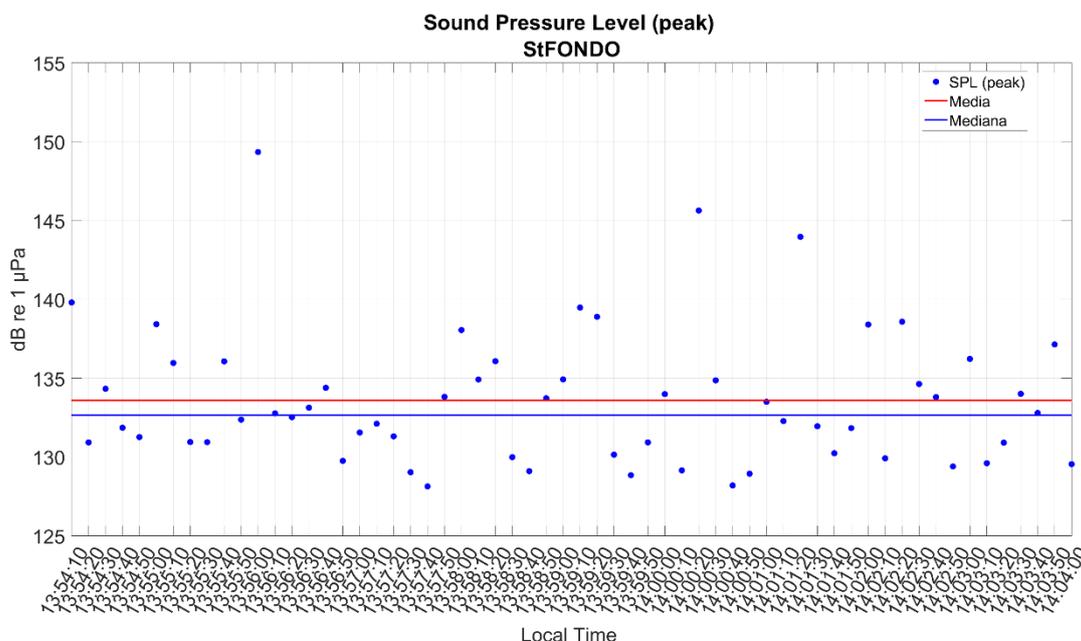


Figura 81 - Valori stimati ogni 10 secondi, media aritmetica e mediana del *Sound Pressure Level (peak)* [$L_{p,pk}$ (dB re 1 μ Pa)] dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

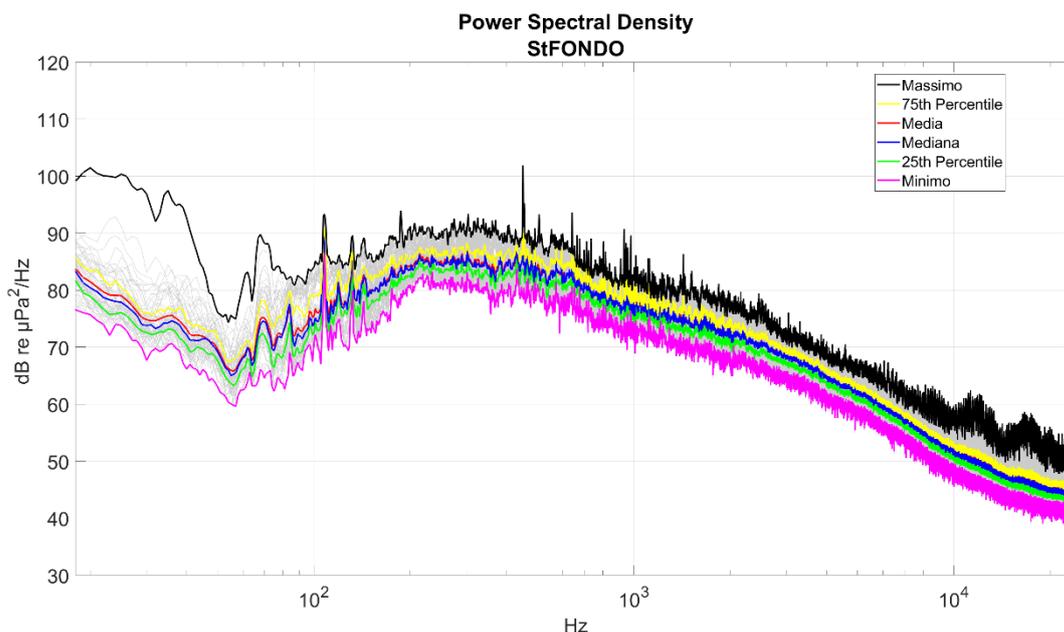


Figura 82 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori del Power Spectral Density $[L_{p,f}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

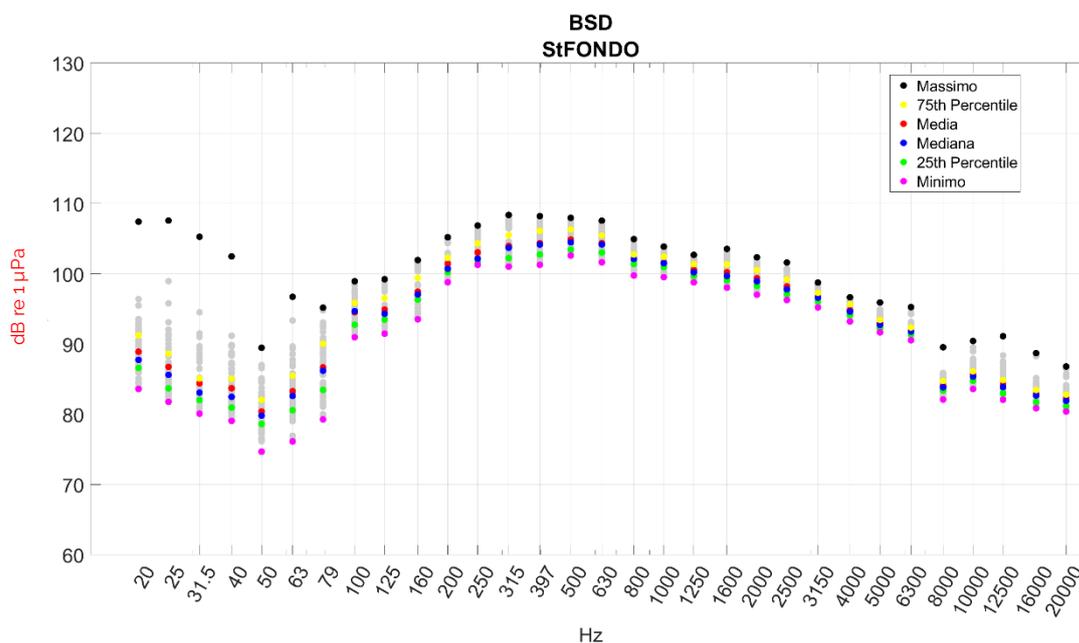
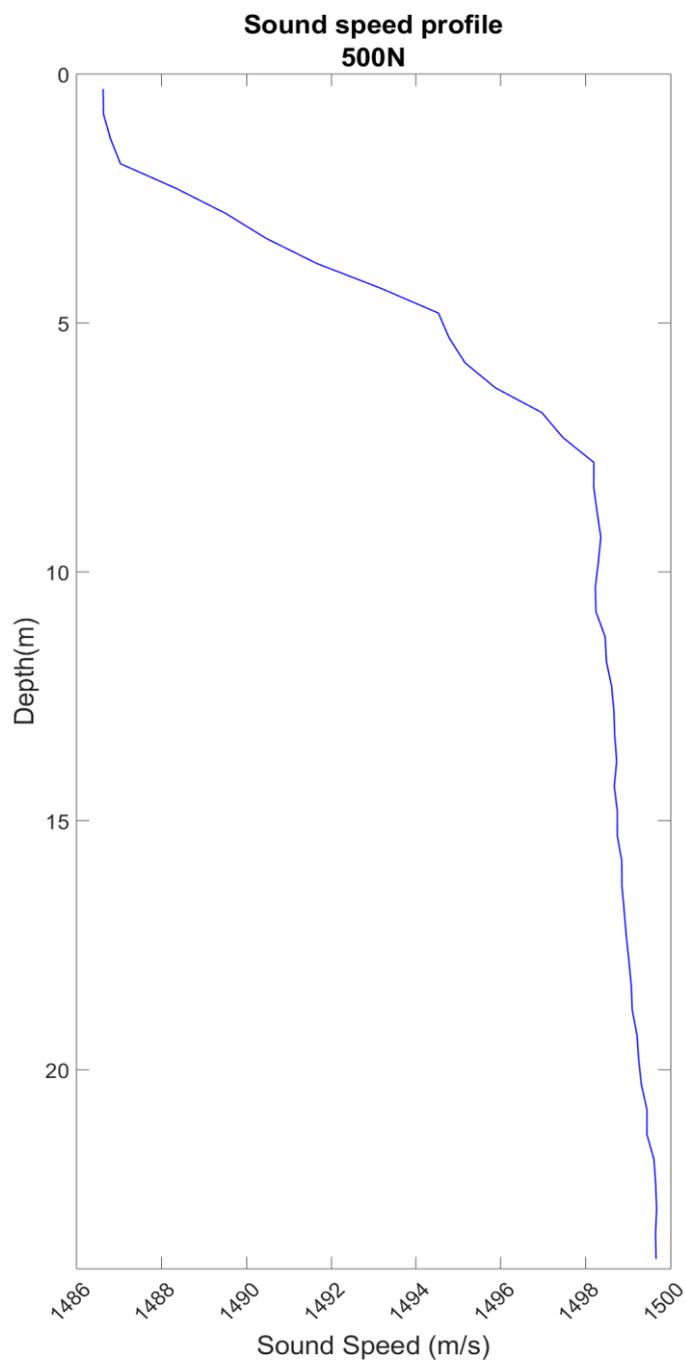


Figura 83 - Massimo, 75th percentile, media aritmetica, mediana, 25th percentile e minimo dei valori di Band Spectral Density Level $[L_{p,fc}]$ dB re $1 \mu\text{Pa}$ nelle bande di un terzo di ottava, stimato ogni 10 secondi dei dati acustici registrati nel punto di campionamento (10 minuti) il giorno 30 gennaio 2024.

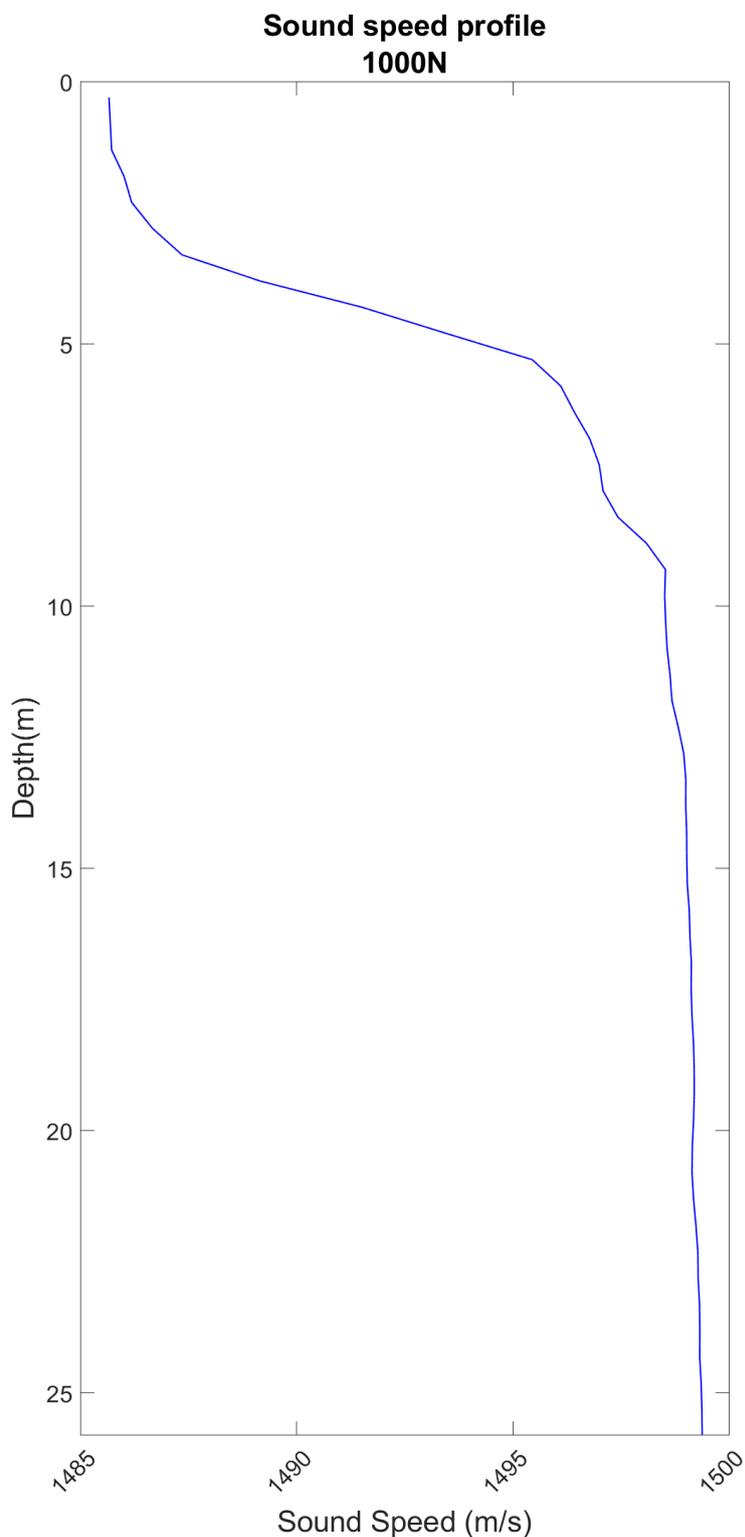
Allegato 4

STIMA DELLA VELOCITA' DEL SUONO NEI DIVERSI SITI DI CAMPIONAMENTO

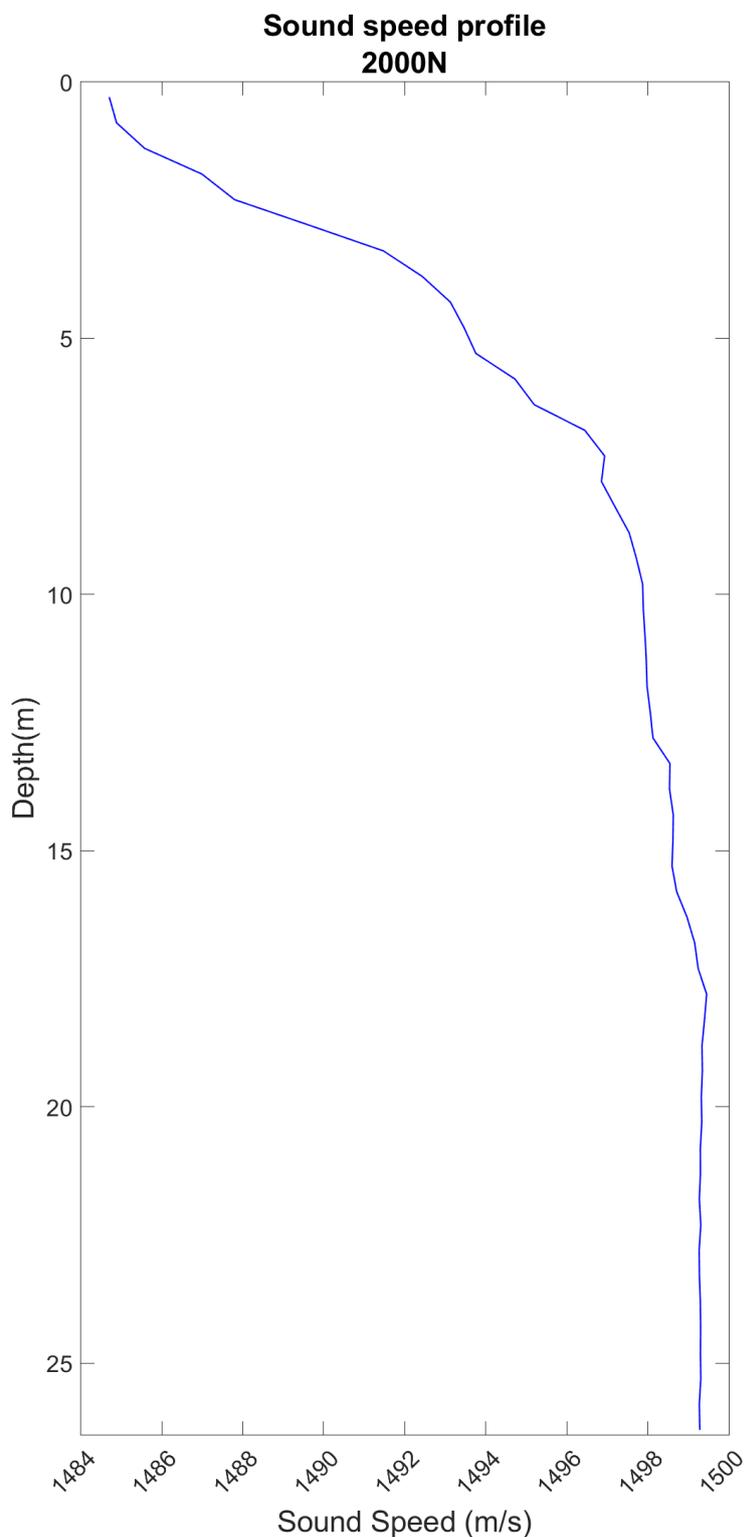
Sito di Registrazione 500 N



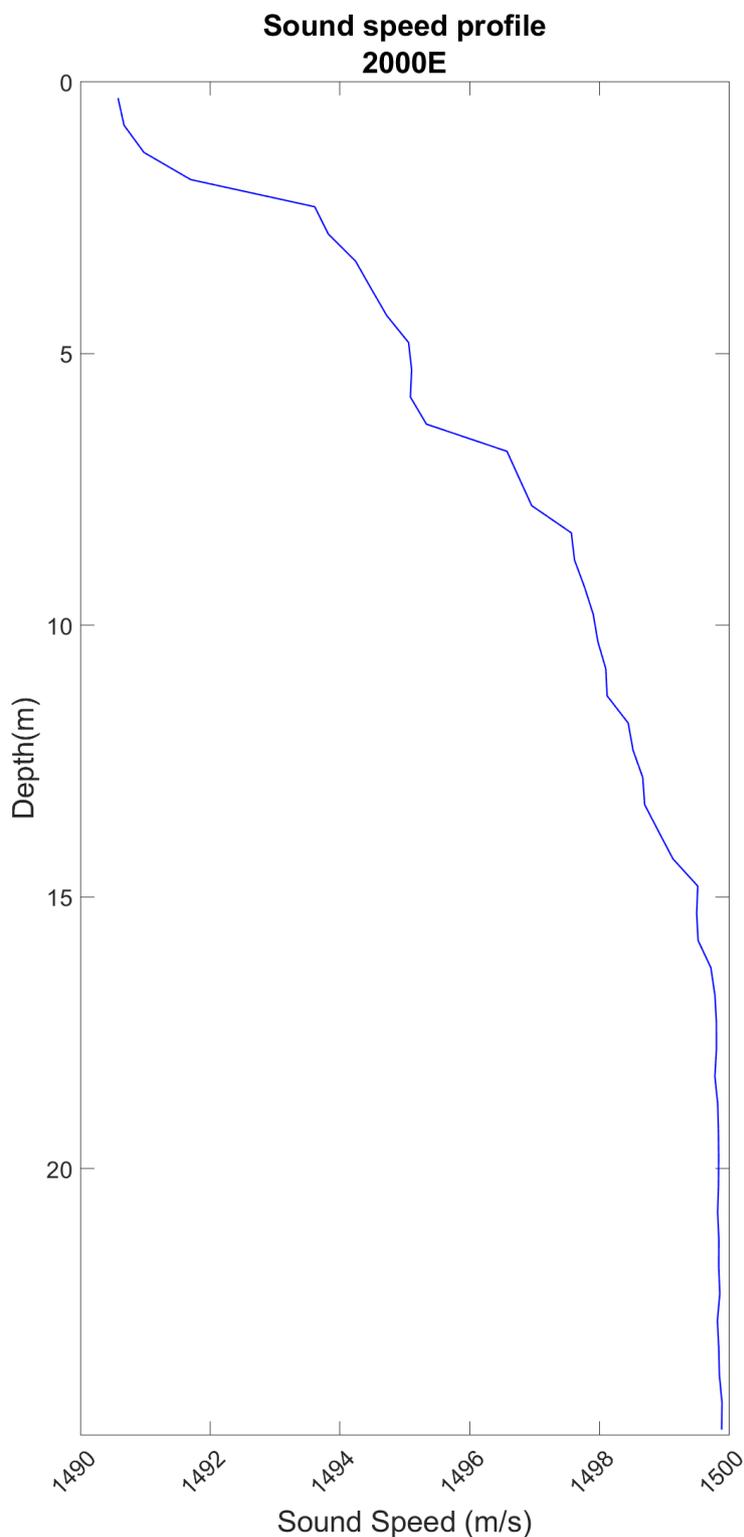
Sito di Registrazione 1000 N



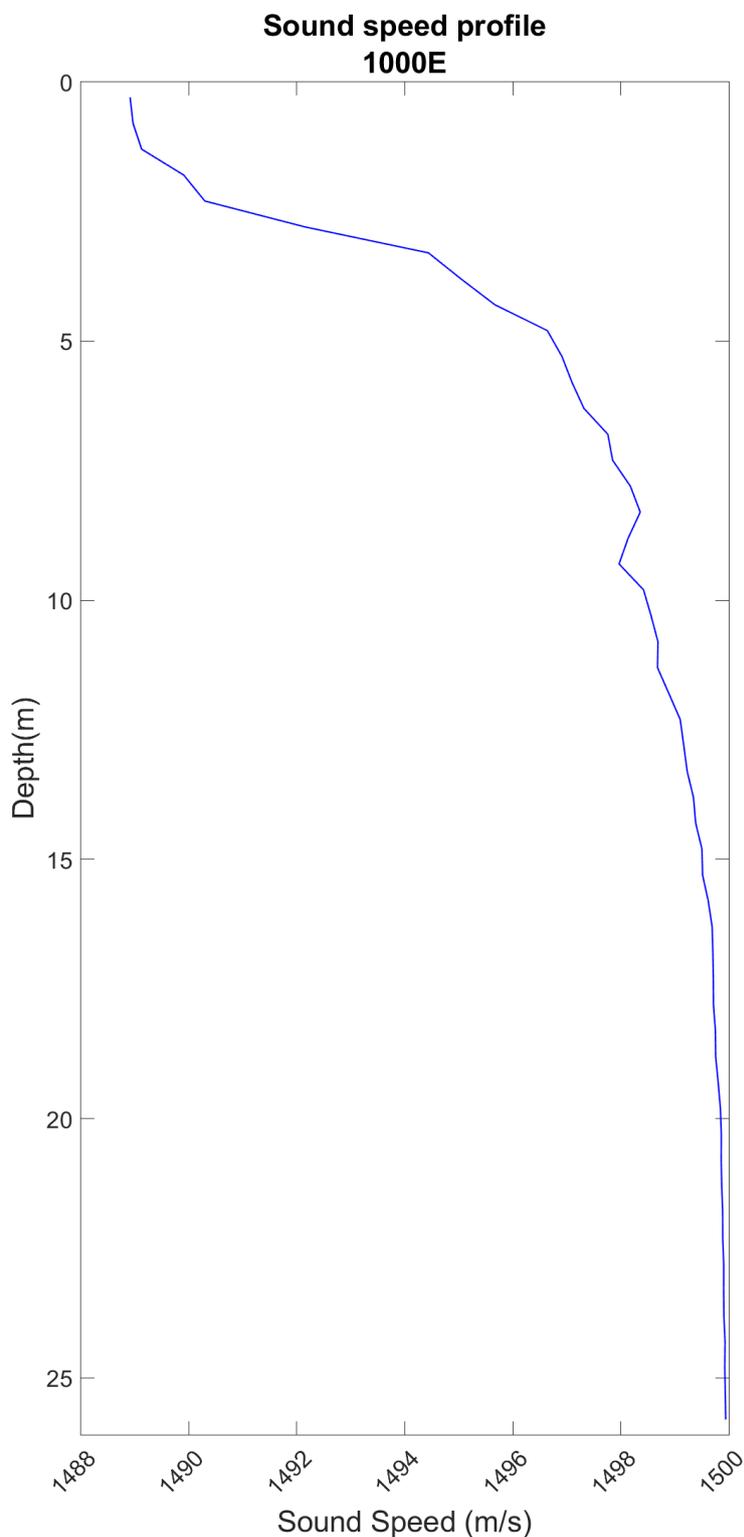
Sito di Registrazione 2000 N



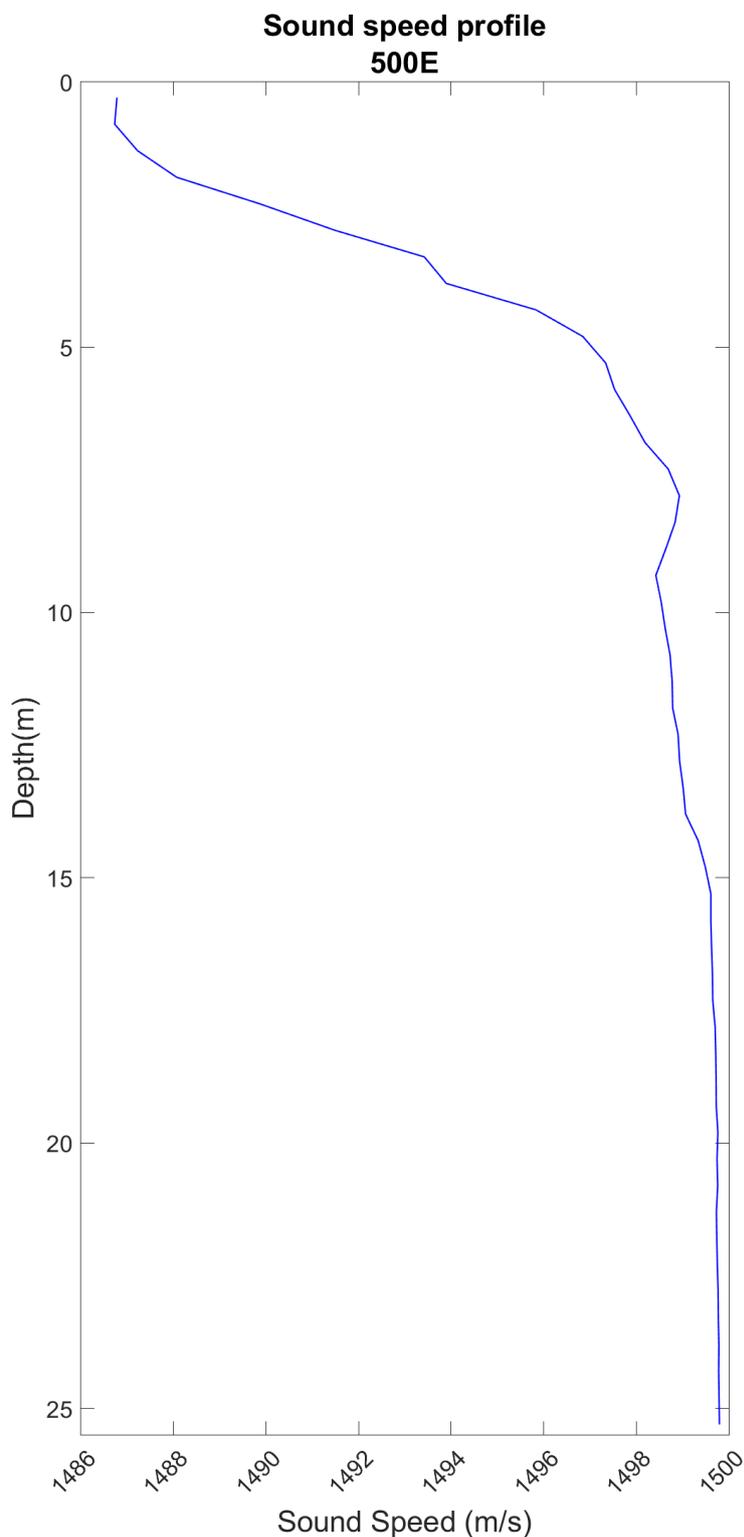
Sito di Registrazione 2000 E



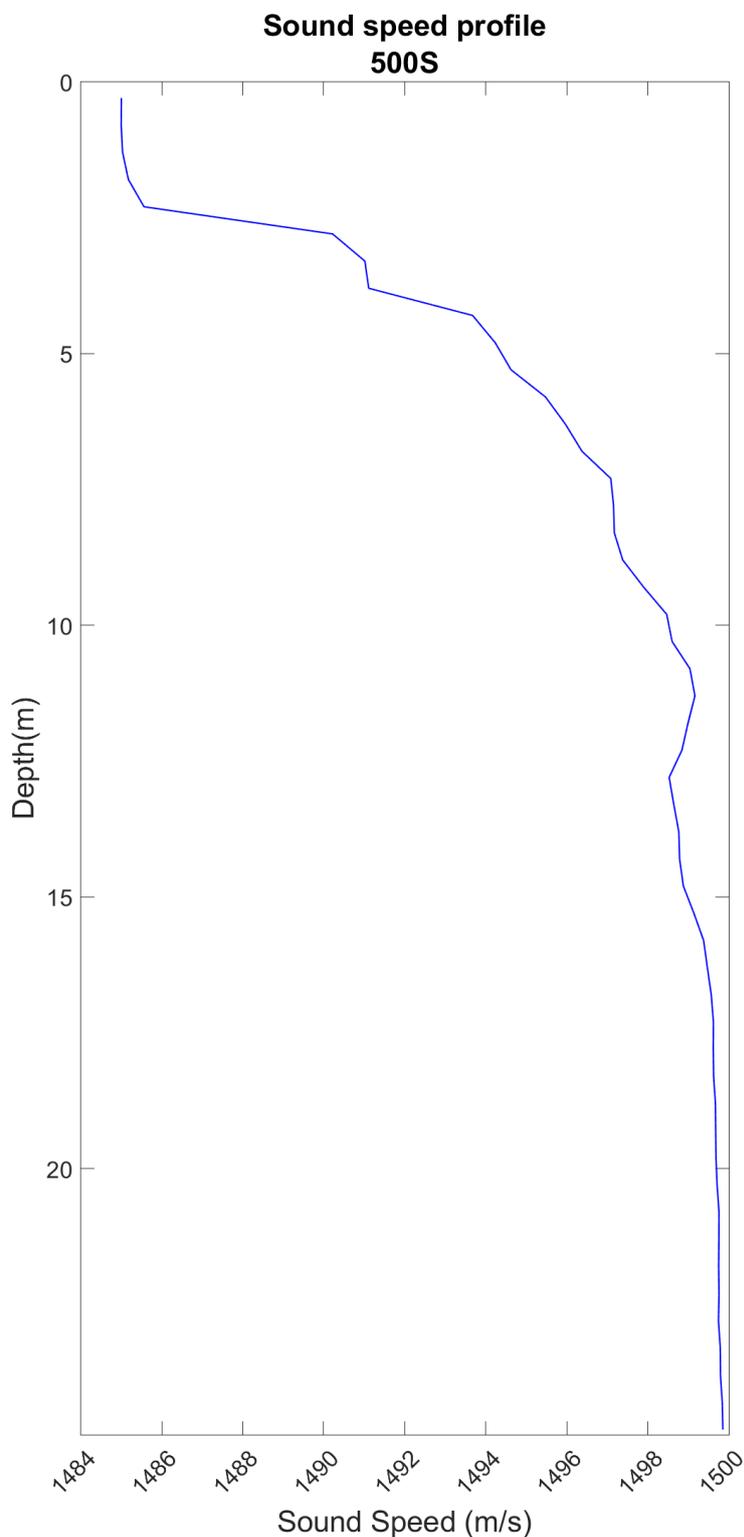
Sito di Registrazione 1000 E



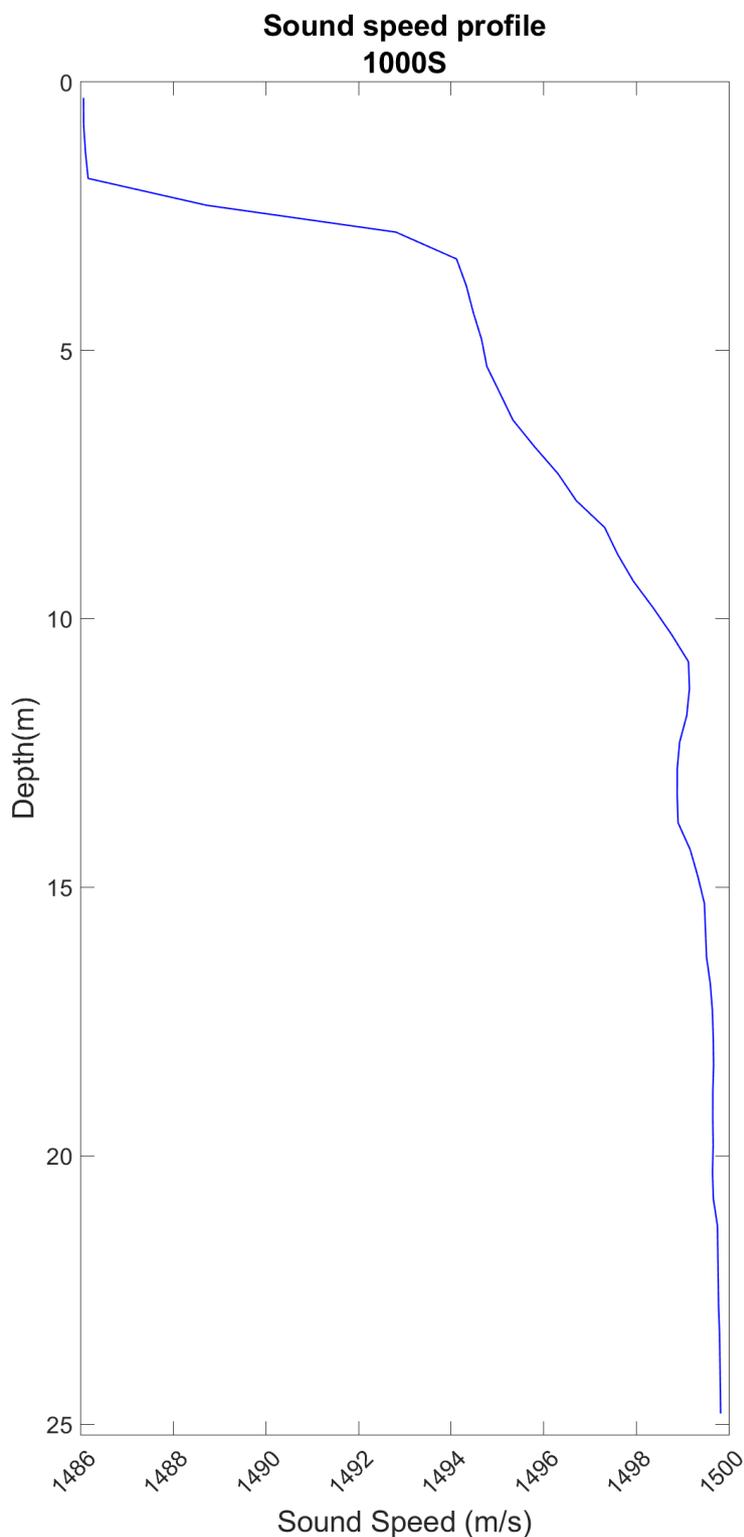
Sito di Registrazione 500 E



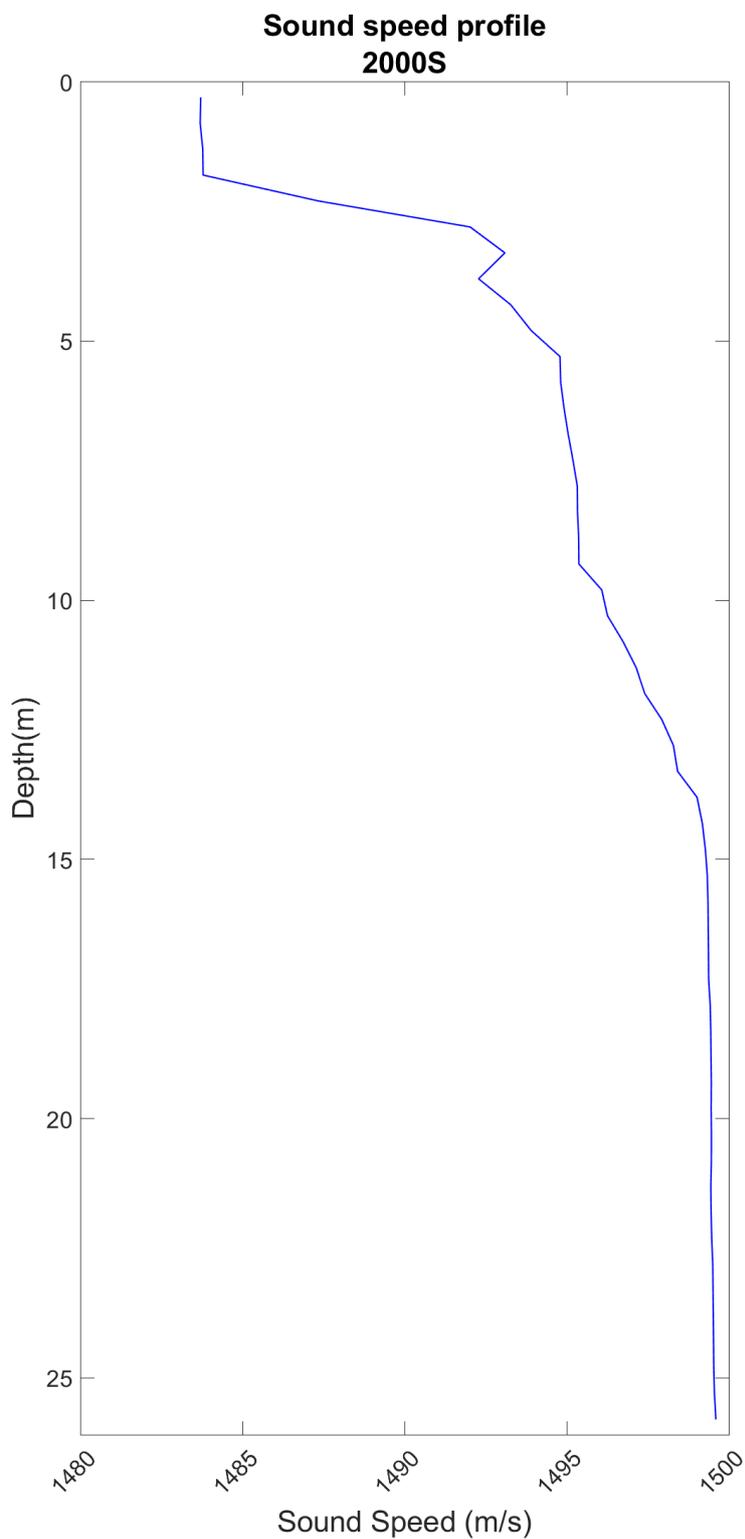
Sito di Registrazione 500 S



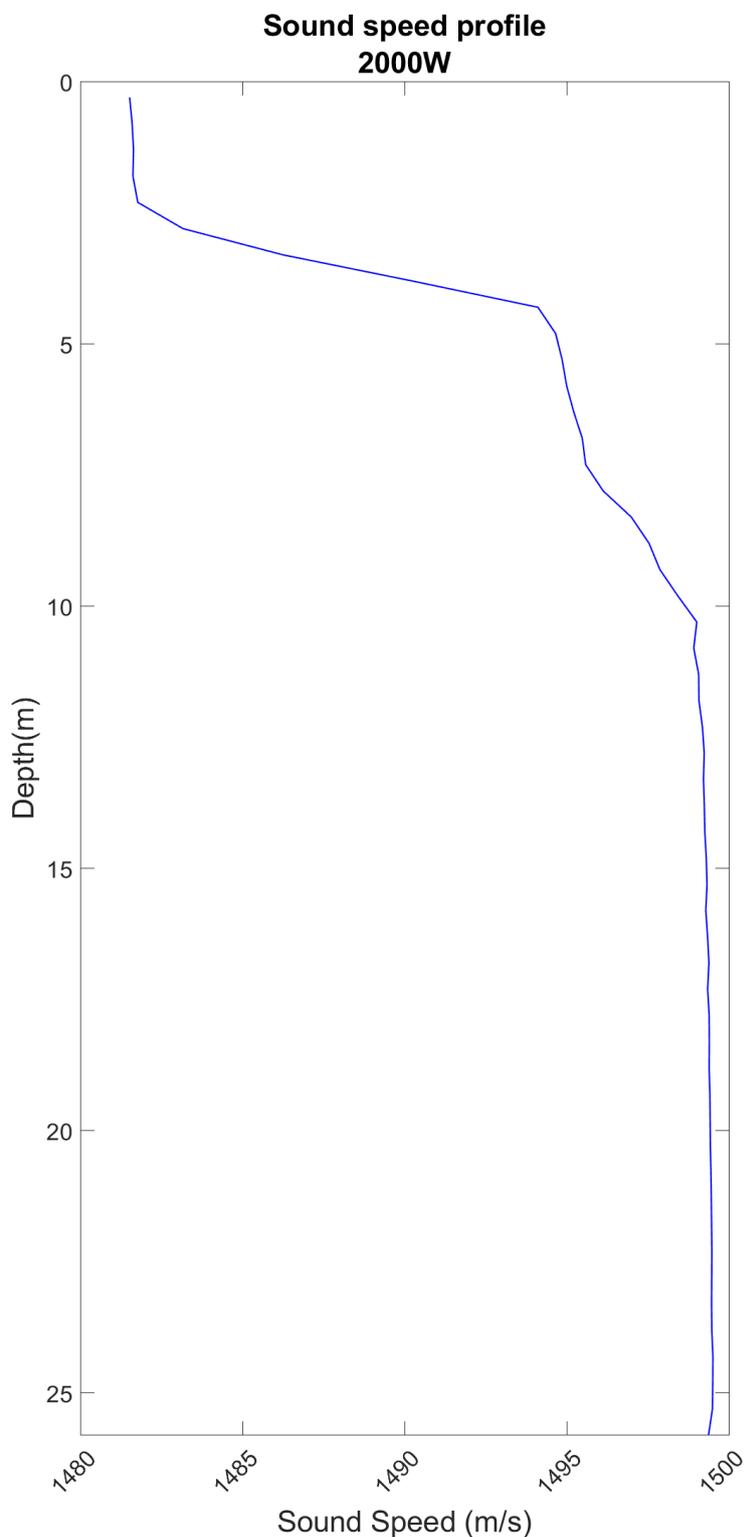
Sito di Registrazione 1000 S



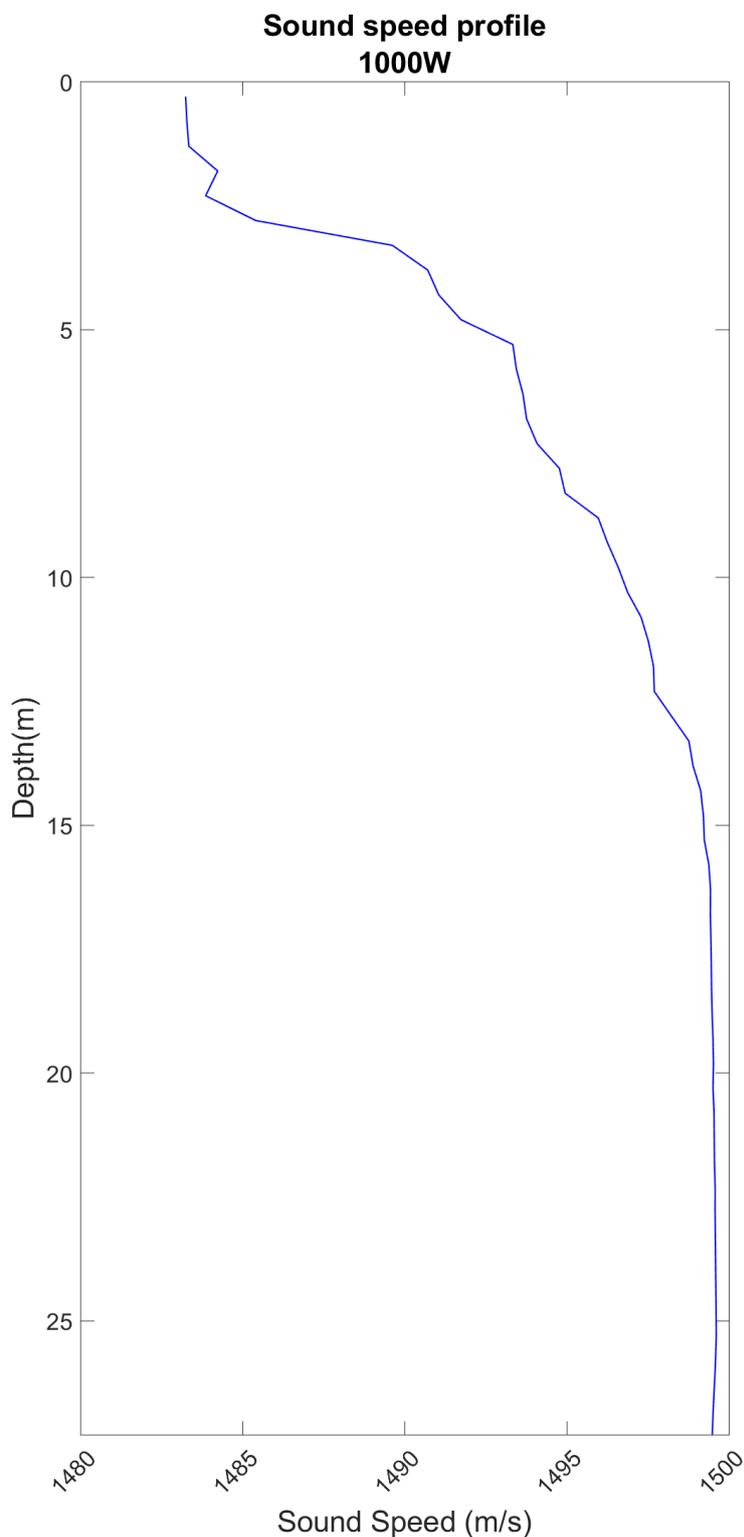
Sito di Registrazione 2000 S



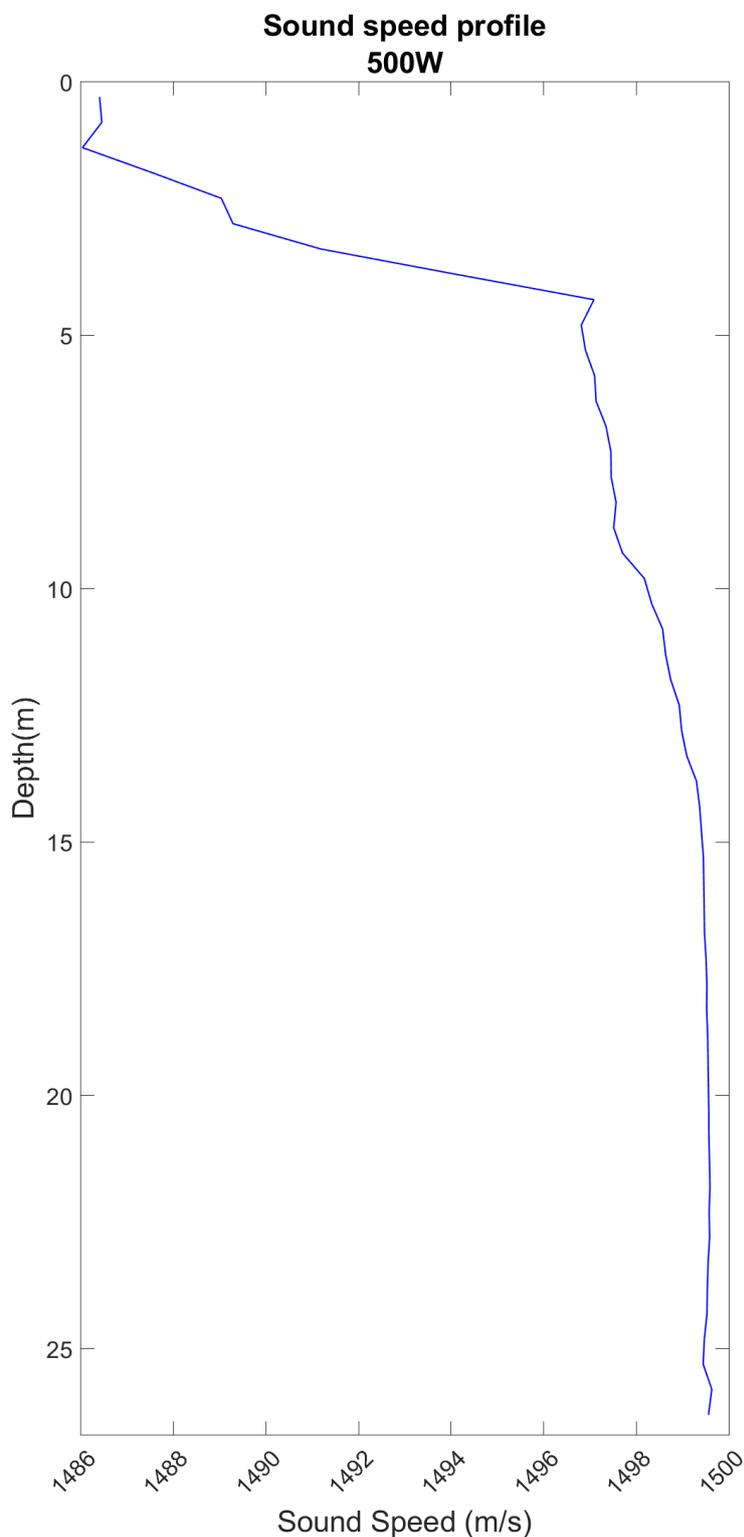
Sito di Registrazione 2000 O



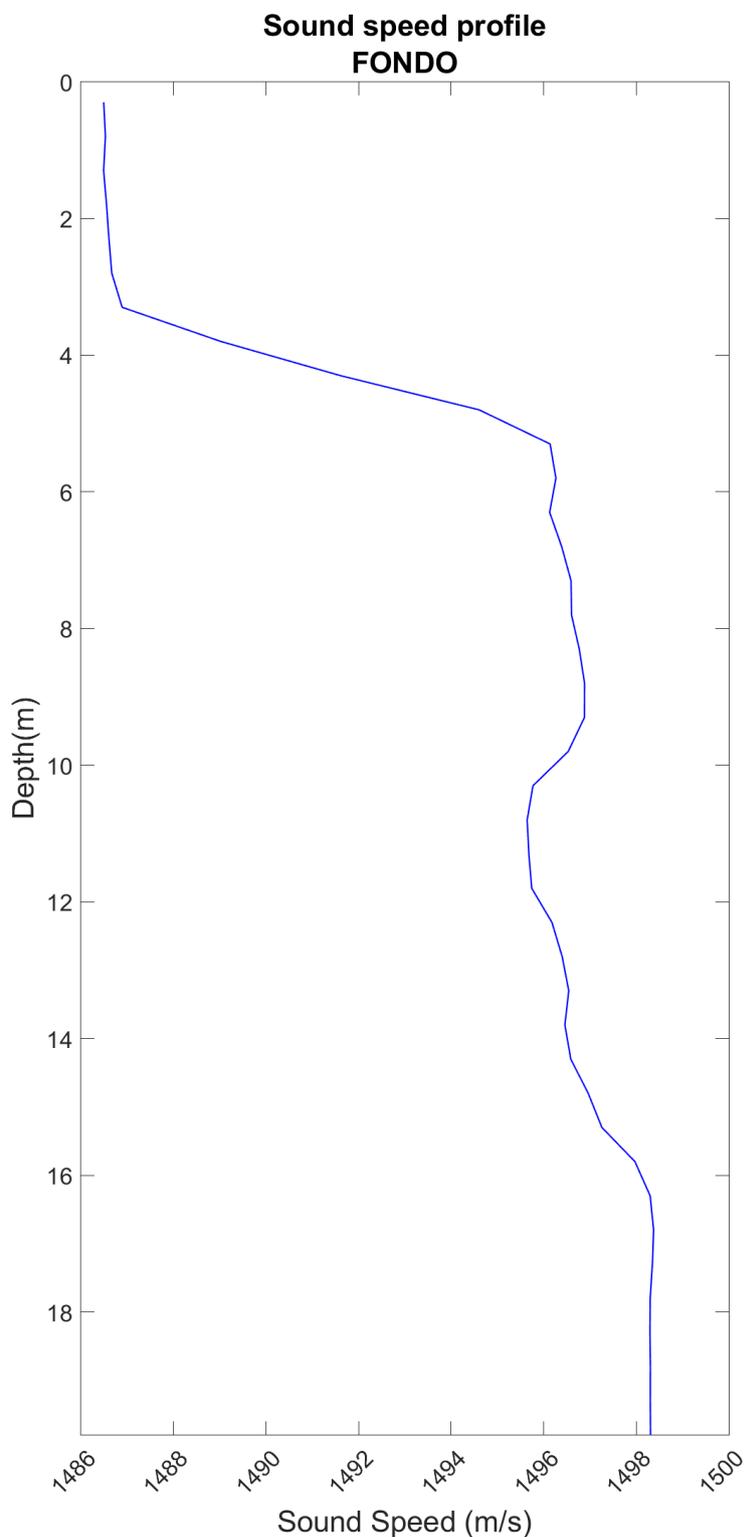
Sito di Registrazione 1000 O



Sito di Registrazione 500 O



Sito di Registrazione FONDO





Verifica assoggettabilità a VIA ID 10615 MASE Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE)

Terminale GNL Adriatico

| Rev. No. | Data | Descrizione | Terminale GNL Adriatico | | | | | |
|--|------------|------------------|---|---------------------------|--|--|--|--|
| 0 | 25/03/2024 | Emesso per l'uso | Preparato M. Villa | Approvato M. Landeschi | | | | |
| SHELTER s.r.l. <i>Sede legale:</i> Viale Gran Sasso n° 13 - 20131 Milano (IT) <i>Tel.</i> +39-02-49476764 <i>Sede locale:</i> Via De' Terribile n° 4 - 72100 Brindisi (IT) <i>Tel.</i> +39-0831-1793226 <i>Website:</i> www.shelter-srl.com/ <i>Email:</i> info@shelter-srl.com <i>Pec:</i> pec@pec.shelter-srl.com R.E.A. MI-1936281 <i>C.F./P.IVA</i> 07110670960 <i>Capitale Sociale:</i> Euro 40.000,00 int. vers. | | |  UNI EN ISO 9001:2015 | |  UNI EN ISO 14001:2015 | |  UNI EN ISO 45001:2018 | |

Cronologia revisioni

| Rev. No. | Data | Descrizione |
|--------------------|------------------|-------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| 0 | 25/03/2024 | |
| Descrizione | | Terminale GNL Adriatico |
| Emesso per l'uso | Preparato | Revisionato |
| | M. Villa | F. Zambra |
| | | Approvato |
| | | M. Landeschi |

Firmato digitalmente da: MARCO LANDESCHI
Data: 28/03/2024 17:30:40

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

INDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | PREMESSA | 5 |
| 1.1 | REDAZIONE DELLA RELAZIONE..... | 5 |
| 2 | ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE | 6 |
| 3 | RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI | 8 |
| 3.1 | DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1 MARZO 1991 | 8 |
| 3.2 | LEGGE QUADRO 26 AGOSTO 1995, N. 447 | 11 |
| 3.3 | DECRETO MINISTERIALE 11 DICEMBRE 1996 | 13 |
| 3.4 | DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 NOVEMBRE 1997 | 14 |
| 3.5 | CIRCOLARE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE 6 SETTEMBRE 2004 | 18 |
| 3.6 | DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N.194..... | 19 |
| 3.7 | LIMITI ACUSTICI DI RIFERIMENTO | 20 |
| 4 | MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO | 22 |
| 4.1 | CONDIZIONI METEOROLOGICHE..... | 23 |
| 4.2 | METODOLOGIA DELLE MISURE DI RUMORE | 23 |
| 4.3 | RISULTATI DEL MONITORAGGIO ACUSTICO..... | 25 |
| 5 | CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE | 27 |
| 6 | SORGENTI SONORE IMPLEMENTATE NEL MODELLO PREVISIONALE | 28 |
| 7 | PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO | 29 |
| 7.1 | RISULTATI DEL MODELLO PREVISIONALE..... | 30 |
| 7.1.1 | <i>Verifica con i limiti legislativi della classificazione acustica comunale</i> | 31 |
| 8 | CONCLUSIONI | 35 |
| 9 | CONDIZIONI DI VALIDITA' | 36 |
| 10 | DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO | 37 |
| 11 | ALLEGATI | 41 |

INDICE ALLEGATI

- Allegato 1 Mappa con ubicazione dei punti di misura e valori del Leq(A) al confine e ai ricettori
 Allegato 2 Schede delle misure fonometriche al confine e presso i ricettori periodo diurno e notturno
 Allegato 3 Mappe del fronte sonoro a fronte dell'inserimento delle nuove sorgenti, ai ricettori e al confine
 Allegato 4 Copia dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|--|----|
| Figura 2-1: Inquadramento dell'area; evidenziato in rosso il sito di indagine | 6 |
| Figura 3-1: Stralcio piano di classificazione acustica; nel circoletto, il sito della Metering Station. Errore. Il segnalibro non è definito. | |
| Figura 4-1: Postazioni di misura confine (C1, C2 e C3) e ricettori (R1, R2 e R3)..... | 23 |

INDICE DELLE TABELLE

| | |
|--|----|
| Tabella 2-1: Postazioni di misura ai ricettori e al confine di impianto; coordinate espresse secondo il sistema di riferimento Gauss-Boaga, fuso 33T. | 7 |
| Tabella 3-1: Limiti acustici – Comuni dotati di Piano Regolatore Generale | 9 |
| Tabella 3-2: Limiti acustici – Comuni dotati di Zonizzazione Acustica | 10 |
| Tabella 3-3: Limiti acustici – valori limite di emissione, Leq in dBA..... | 15 |
| Tabella 3-4: Limiti acustici – valori limite di immissione, Leq in dBA..... | 15 |
| Tabella 3-5: Limiti acustici – valori limite di qualità, Leq in dBA..... | 17 |
| Tabella 3-6: Limiti acustici immissione aree di interesse impianto e punti ricettori Errore. Il segnalibro non è definito. | |
| Tabella 4-1: Valori di misura periodo diurno ai Ricettori..... | 25 |
| Tabella 4-2: Valori di misura periodo notturno ai Ricettori | 25 |
| Tabella 4-3: Valori di misura periodo diurno, confine impianto..... | 25 |
| Tabella 4-4: Valori di misura periodo notturno, confine impianto..... | 26 |
| Tabella 6-1: Tabella livelli di pressione (L'W) e potenza sonora (LW) delle sorgenti, in base allo stato di progettazione attuale | 28 |
| Tabella 7-1: Tabella dei livelli di pressione ai ricettori | 30 |
| Tabella 7-2: Tabella dei livelli di pressione ai punti al confine | 30 |
| Tabella 7-3: Verifica dei limiti di immissione, periodo diurno..... | 31 |
| Tabella 7-4: Verifica dei limiti di immissione, periodo notturno..... | 31 |
| Tabella 7-5: Verifica dei limiti di emissione, periodo diurno..... | 33 |
| Tabella 7-6: Verifica dei limiti di emissione, periodo notturno | 33 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

1 PREMESSA

La società Terminale GNL Adriatico ha presentato istanza per l'avvio di un procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA relativo ad un progetto di aumento capacità produttiva. Tale procedimento è stato identificato con codice procedura 10615 da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, e la documentazione tecnica relativa prodotta è stata pubblicata sul portale Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali VIA-VAS-AIA. La successiva consultazione pubblica è stata avviata in data 01/12/2023. Nei tempi consentiti, l'Ente Parco Naturale Regionale Delta del Po ha presentato le proprie osservazioni sul progetto, cui ha fatto seguito la convocazione di un tavolo tecnico da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale della Regione Veneto, esitato nelle osservazioni di cui alla documentazione trasmessa in data 19/01/2024.

Per quanto scritto sopra, è stato effettuato uno studio di valutazione previsionale di impatto acustico al fine di caratterizzare valutare l'impatto acustico degli interventi necessari che si dovranno svolgere presso la Stazione di Misura di Cavarzere nell'ambito del progetto in essere di aumento della capacità produttiva. Lo Studio fornisce inoltre indicazioni circa gli aspetti di acustica ambientale in fase di ante operam valutati in funzione delle informazioni disponibili al momento, relativamente allo status preliminare del progetto.

Lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

- Analisi del contesto territoriale;
- Analisi dei riferimenti normativi;
- Descrizione del contesto territoriale relativo al sito di progetto in essere;
- Campagna di monitoraggio acustico del rumore residuo;
- Analisi delle principali sorgenti di rumore;
- Stima degli impatti sulle aree ove è stato eseguito il monitoraggio acustico;
- Verifica con i limiti imposti dalla legislazione vigente.

1.1 Redazione della relazione

Il documento e i calcoli in esso riportati sono stati elaborati da

- Marco Landeschi, Tecnico Competente iscritto all'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale (ENTECA) n. 11016 del 24/09/2019.

2 ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE

Il sito oggetto di studio si trova in Veneto, nel comune di Cavarzere, in contesto agricolo scarsamente urbanizzato. Il centro abitato più vicino è il paese di Loreo, in provincia di Rovigo, distante circa 4 km in direzione SE. I centri principali, Adria e Cavarzere stessa, si trovano entrambi a circa 6,5 km dalla Metering Station in direzione SW e NW, rispettivamente.

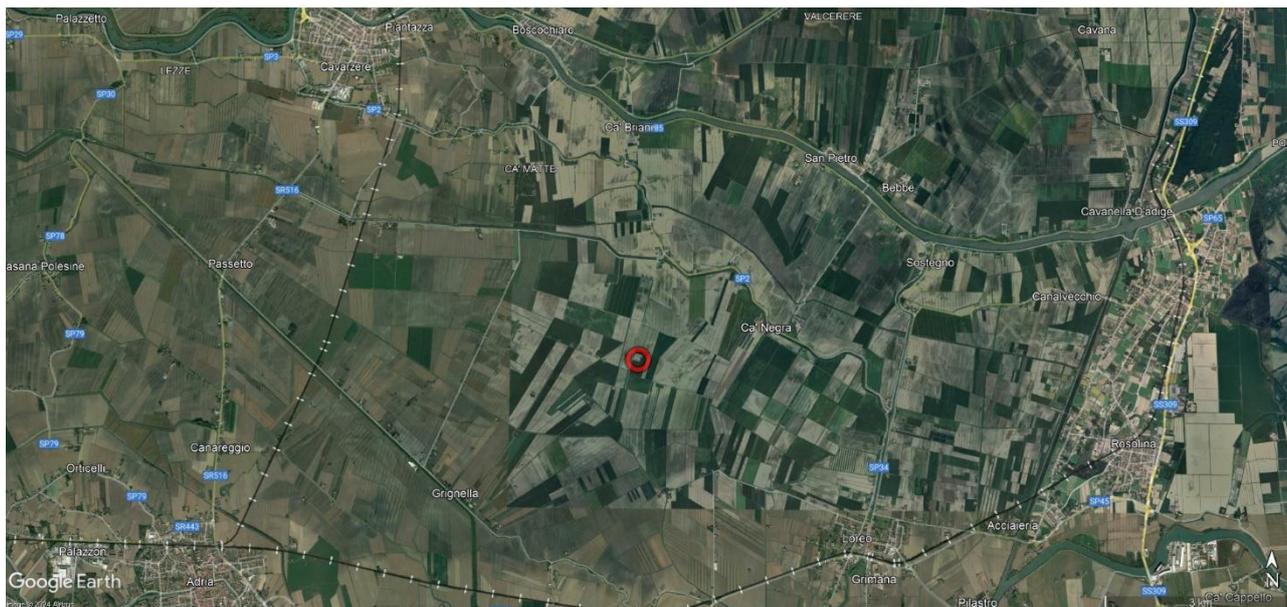


Figura 2-1: Inquadramento dell'area; evidenziato in rosso il sito di indagine

Il Comune ha adottato il Piano di Classificazione Acustica e l'annesso Regolamento Acustico con delibera del Consiglio Comunale n.64 del 30 novembre 2023 immediatamente esecutiva. L'area ove si colloca la stazione è classificata dal piano di zonizzazione acustica comunale come Classe III.

I livelli di rumore residuo ante operam, ovvero prima dell'inserimento delle future sorgenti, sono stati quantificati mediante una campagna di monitoraggio acustico sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

Le postazioni usate come riferimento per la simulazione, scelte presso i ricettori e al confine di proprietà della stazione, sono le seguenti indicate in Tabella 2-1:

Tabella 2-1: Postazioni di misura ai ricettori e al confine di impianto; coordinate espresse secondo il sistema di riferimento Gauss-Boaga, fuso 33T.

| POSTAZIONE | COORDINATE GAUSS-BOAGA | | DESCRIZIONE POSTAZIONE |
|------------|------------------------|---------------|-----------------------------------|
| | NORD | EST | |
| R1 | 4997816.21 m N | 274663.29 m E | Cascina residenza |
| R2 | 4996638.95 m N | 274569.40 m E | Cascina e capanno |
| R3 | 4996231.97 m N | 274708.69 m E | Cascina e capanno |
| C1 | 4996672.39 m N | 275053.83 m E | Punto di confine ovest (ingresso) |
| C2 | 4996613.87 m N | 275092.45 m E | Punto di confine lato sud |
| C3 | 4996648.38 m N | 275164.93 m E | Punto di confine lato est |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

3 RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

- D.P.C.M. 1 marzo 1991, "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- L.R. Veneto n. 21 del 10/05/1999 "Norma in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R.V. n. 4313 del 21/09/1993;
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DMA 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- ISO 9613 "Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors Part 2: General method of calculations";
- DMA 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DMA 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Circolare 6 Settembre 2004 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);
- DDG ARPAV n. 3 del 2008 approva le linee guida relative ai criteri da adottare per la elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 447/1995;
- Delibera CC nr 64 del 30 novembre 2023: "adozione piano di classificazione acustica e annesso regolamento acustico".

3.1 Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 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 i 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 rumore, misurato 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

Il criterio differenziale fa riferimento agli ambienti abitativi interni, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 06-22) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22-06).

La verifica deve essere effettuata all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale è comunque accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dB(A) di giorno e 30 dB(A) di notte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno a finestre chiuse.

Criterio Assoluto

È 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 solo Piano Regolatore Comunale, o che abbiano già adottato la Zonizzazione Acustica Comunale.

Tabella 3-1: Limiti acustici – Comuni dotati di Piano Regolatore Generale

| DESTINAZIONE TERRITORIALE | Periodo Diurno (dBA) | Periodo Notturno (dBA) |
|---------------------------------|----------------------|------------------------|
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona Urbanistica A | 65 | 55 |
| Zona Urbanistica B | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

Tabella 3-2: Limiti acustici – Comuni dotati di Zonizzazione Acustica

| CLASSE TERRITORIALE | DESCRIZIONE | Periodo Diurno (dBA) | Periodo Notturno (dBA) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|
| 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 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

3.2 Legge Quadro 26 agosto 1995, n. 447

La Legge n° 447 del 26.10.1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un 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 per la predisposizione della Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

Funzioni pianificatori

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 dB(A) di livello equivalente continuo.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

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 e regionale per la tutela dall'impatto acustico.

Funzioni di autorizzazione, 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...) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali...).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione ad 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 al 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.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

3.3 Decreto Ministeriale 11 dicembre 1996

Il Decreto 11.12.96, "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo", prevede che tali impianti, se ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPCM 1.03.91 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione.

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 gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11.12.96, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

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.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

3.4 Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 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 n° 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 n° 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 nella tabella seguente, 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.

Tabella 3-3: Limiti acustici – valori limite di emissione, Leq in dBA

| VALORI LIMITE DI EMISSIONE | | | |
|----------------------------|----------------------------------|----------------|------------------|
| CLASSE TERRITORIALE | DESCRIZIONE | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
| I | Aree protette | 45 | 35 |
| II | Aree residenziali | 50 | 40 |
| III | Aree miste | 55 | 45 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

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).

Tabella 3-4: Limiti acustici – valori limite di immissione, Leq in dBA

| VALORI LIMITE DI IMMISSIONE | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------|------------------|
| CLASSE TERRITORIALE | DESCRIZIONE | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
| I | Aree protette | 50 | 40 |
| II | Aree residenziali | 55 | 45 |
| III | Aree miste | 60 | 50 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 447/95, i suddetti limiti 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, valutati all'interno degli ambienti abitativi, sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno; tali valori non si applicano:

alle aree classificate in classe VI (esclusivamente industriale) della tabella A allegata al decreto;

se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) nel periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) nel periodo notturno.

Inoltre, tali disposizioni 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

I valori sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti a lungo termine (TL):

- se riferiti ad un'ora, i valori di attenzione sono quelli della Tabella C del Decreto (valori limite di immissione), aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e di 5 dB(A) per il periodo notturno;
- se relativi ai tempi di riferimento, i valori di attenzione sono quelli della Tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento (art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n° 447) è sufficiente il superamento di uno dei due valori ai punti precedenti, 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 14 novembre 1997.

Tabella 3-5: Limiti acustici – valori limite di qualità, Leq in dBA

| VALORI LIMITE DI QUALITA' | | | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------|------------------|
| CLASSE TERRITORIALE | DESCRIZIONE | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
| I | Aree protette | 47 | 37 |
| II | Aree residenziali | 52 | 42 |
| III | Aree miste | 57 | 47 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 62 | 52 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

3.5 Circolare del Ministero dell'Ambiente 6 settembre 2004

La Circolare del Ministero dell'Ambiente 6 settembre 2004 precisa l'interpretazione dei criteri di applicabilità del criterio differenziale e dei relativi valori limite.

Esso chiarisce, tra l'altro:

- l'applicabilità del criterio in regime transitorio, ovvero in assenza di Zonizzazione Acustica del territorio comunale;
- le condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio;
- quali siano le modalità di applicazione del criterio per gli impianti a ciclo produttivo continuo.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

3.6 Decreto legislativo 19 agosto 2005, n.194

Il decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, definisce le competenze e le procedure per:

- L'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche (art.3);
- L'elaborazione e l'adozione dei piani di azione (art.4), volti ad evitare ed a ridurre il rumore ambientale, laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi sulla salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose;
- Assicurare l'informazione e la partecipazione al pubblico in merito al rumore ambientale e ai relativi effetti.

Laddove non esplicitamente modificate nel presente decreto, si applicano le disposizioni di legge 26 ottobre 1995, n.447 e successive modificazioni, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata legge n.447 del 1995.

Per tenere conto delle condizioni sociologiche, climatiche ed economiche presenti sul territorio nazionale, i periodi vengono fissati in un periodo giorno-sera-notte così suddiviso:

- Periodo diurno: dalle 6:00 alle 20:00;
- Periodo serale: dalle 20:00 alle 22:00;
- Periodo notturno: dalle 22:00 alle 6:00.

3.7 Limiti acustici di riferimento

Il comune di Cavarzere ha adottato con Delibera di C.C. n. 64 del 30/11/2023, il piano di classificazione acustica comunale, facendo ricadere l'area dove sorge la stazione di misura e i ricettori, usati anche per il monitoraggio acustico, in classe III (Area di tipo misto). Come evidenziato nella Tabella 3-6, i limiti assoluti di immissione sono pari a 60dB(A) in periodo diurno e 50dB(A) in periodo notturno.

Tabella 3-6: Limiti acustici immissione aree di interesse impianto e punti ricettori

| VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------|------------------|
| CLASSE TERRITORIALE | DESCRIZIONE | Periodo Diurno | Periodo Notturno |
| I | Aree protette | 50 | 40 |
| II | Aree residenziali | 55 | 45 |
| III | Aree miste | 60 | 50 |
| IV | Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V | Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI | Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Nella Figura 3-1 che segue si riporta lo stralcio del piano di classificazione acustica del territorio. È evidente l'accorpamento dell'area della stazione di misura nella Classe III "Aree miste".

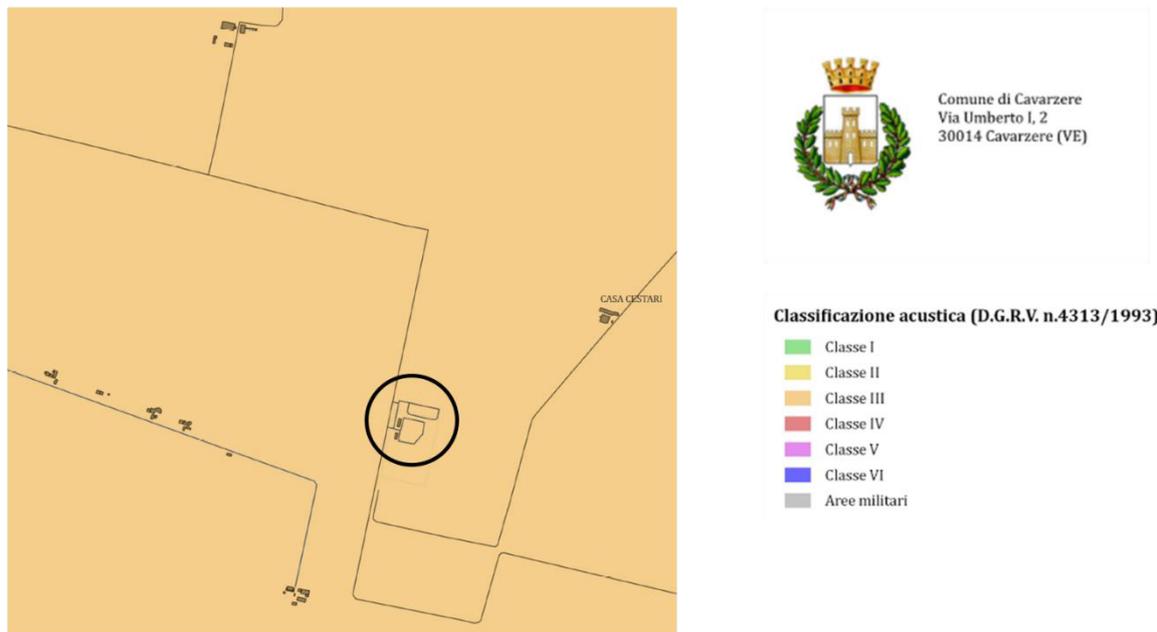


Figura 3-1: Stralcio piano di classificazione acustica; nel circoletto, il sito della Metering Station

4 MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO

Sulla base della documentazione condivisa, è stato eseguito il monitoraggio acustico in periodo diurno (06.00-22.00) e in periodo notturno (22.00-06.00) in n.3 postazioni al confine di impianto e in n.3 ricettori individuati sul territorio.

La valutazione del rumore è stata fatta con impianti della stazione di misura ALNG in funzione.

Le misure sono state eseguite il 31.01.2024 e il 01.02.2024.

POSTAZIONI DELLE MISURE FONOMETRICHE RICETTORI E CONFINE



Ricettore R1



Ricettore R2



Ricettore R3



Ricettore C1



Figura 4-1: Postazioni di misura confine (C1, C2 e C3) e ricettori (R1, R2 e R3)

4.1 Condizioni metereologiche

Mercoledì 31 gennaio 2024

- Temperatura: 8°C
- Umidità: 55%
- Vento: 2 km/h
- Pressione: 1015 mb

Giovedì 01 febbraio 2024

- Temperatura: 3°C
- Umidità: 90%
- Vento: 2 km/h
- Pressione: 1015 mb

4.2 Metodologia delle misure di rumore

Le misurazioni sono state eseguite secondo le prescrizioni del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Per le misure è stato impiegato un treppiede posizionato all'altezza di 1,5 m dal piano di campagna, l'operatore si è mantenuto ad almeno 3 m dal fonometro durante tutte le misurazioni.

In presenza di sorgenti del tutto aleatorie (sirene, campane, cani che abbaiano ecc.) le misure sono state mascherate. Analogo comportamento è tipicamente tenuto anche in condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve, o vento con velocità superiore ai 5 m/s.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Per le specifiche sulla strumentazione (produttore, modello, matricola) impiegata in campo, si faccia riferimento ai documenti riportati in Allegato 4.

La strumentazione è stata calibrata, prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante con segnale di riferimento tramite calibratore di livello sonoro di precisione Norsonic, modello 1251 matricola 32801, ed il valore della calibrazione finale non si è discostato per una grandezza superiore od uguale a 0,5 dB rispetto alla calibrazione iniziale.

Software applicativi per analisi dei dati

- Software "NW/Win2 versione 2.11.0" prodotto da G. Poletti & Lake – View Software

Durante la misurazione sono stati acquisiti, con scansione temporale pari a 200 ms, i seguenti parametri acustici:

- Leq(A);
- Leq(Lin);
- LF(max);
- LF(min);
- LApeak;
- LAI.

e i seguenti valori percentili:

- LF 1.0;
- LF 10.0;
- LF 50.0;
- LF 90.0;
- LF 95.0;
- LF 99.0.

Sono stati inoltre acquisiti gli spettri in lineare e con pesatura A, dell'evento misurato.

In post analisi è stata valutata per ogni singola postazione di misura la presenza di componenti tonali e impulsive.

In particolare, si vuole ricordare che i livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura, ad esempio L₉₀ corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento.

Nella terminologia corrente si definisce L₁ "livello di picco" poiché identifica i livelli dei picchi più elevati.

Si definisce L₉₅ il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

Il livello L₅₀ rappresenta il livello medio di rumorosità.

Dai valori di L10 e L90 è possibile risalire, con il calcolo della loro differenza, al "clima acustico", che è un'indicazione delle fluttuazioni dei livelli di rumore presenti.

4.3 Risultati del monitoraggio acustico

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i valori del rumore residuo, prima dell'inserimento delle nuove apparecchiature, arrotondati a 0,5dB(A), delle misurazioni effettuate, sia in periodo diurno che notturno.

Tabella 4-1: Valori di misura periodo diurno ai Ricettori

| Pos. | Classe acustica | Valore del Lps Periodo diurno [dB(A)] | Limite di immissione Periodo diurno [dB(A)] |
|-------------|-----------------|---|---|
| Ricettore 1 | Classe III | 27,0 | 60,0 |
| Ricettore 2 | Classe III | 26,0 | 60,0 |
| Ricettore 3 | Classe III | 31,5 | 60,0 |

Tabella 4-2: Valori di misura periodo notturno ai Ricettori

| Pos. | Classe acustica | Valore del Lps Periodo notturno [dB(A)] | Limite di immissione Periodo notturno [dB(A)] |
|-------------|-----------------|---|---|
| Ricettore 1 | Classe III | 22,5 | 50,0 |
| Ricettore 2 | Classe III | 22,5 | 50,0 |
| Ricettore 3 | Classe III | 24,0 | 50,0 |

Tabella 4-3: Valori di misura periodo diurno, confine impianto

| Pos. | Classe acustica | Valore del Lps Periodo diurno [dB(A)] | Limite di emissione Periodo diurno [dB(A)] |
|------------|-----------------|---|--|
| Confine C1 | Classe III | 38,5 | 55,0 |
| Confine C2 | Classe III | 33,5 | 55,0 |
| Confine C3 | Classe III | 35,5 | 55,0 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Tabella 4-4: Valori di misura periodo notturno, confine impianto

| Pos. | Classe acustica | Valore del Lps Periodo notturno [dB(A)] | Limite di emissione Periodo notturno [dB(A)] |
|------------|-----------------|---|--|
| Confine C1 | Classe III | 37,0 | 45,0 |
| Confine C2 | Classe III | 31,0 | 45,0 |
| Confine C3 | Classe III | 27,5 | 45,0 |

Dall'analisi dei risultati si evince che in tutti i punti considerati vengono rispettati i limiti di immissione e di emissione imposti dalla zonizzazione acustica comunale sia in periodo diurno sia in periodo notturno.

In allegato 1 vengono riportate le mappe con ubicazione dei punti di misura e i rispettivi valori misurati in periodo diurno e in periodo notturno.

In allegato 2 le schede di misura per le postazioni considerate.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

5 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata eseguita tramite utilizzo di modello matematico di propagazione acustica delle sorgenti industriali in ambiente esterno, conforme alla ISO 9613 "Acoustics-Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation".

Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni resi disponibili dalla Committente. Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata.

Nel modello previsionale sono stati considerati i seguenti valori meteo climatici:

- Temperatura: 15°C;
- Umidità: 70%;
- Assorbimento del terreno G: 0,6.

6 SORGENTI SONORE IMPLEMENTATE NEL MODELLO PREVISIONALE

Le sorgenti sonore la cui installazione è prevista nell'ambito progetto di aumento capacità produttiva in corso di valutazione, presentate nel relativo Studio Preliminare Ambientale, sono qui di seguito descritte.

- Installazione di un sistema di protezione automatica della condotta di Snam a valle della stazione di misura da Cavarzere a Minerbio – HIPPS (High Integrity Pressure Protection System);
- Installazione di un riscaldatore elettrico del gas naturale al fine di garantire la temperatura minima di 3 °C prevista dal codice di rete gas di Snam ai punti di ingresso della Rete Nazionale;
- Installazione di una unità di riduzione della pressione del gas naturale;
- Realizzazione di una nuova cabina di distribuzione elettrica per l'incrementato fabbisogno di energia elettrica per il riscaldamento del gas naturale.

Le stesse sono state implementate nel modello previsionale al fine di valutarne il contributo complessivo durante il loro funzionamento.

Tabella 6-1: Tabella livelli di pressione (L'W) e potenza sonora (LW) delle sorgenti, in base allo stato di progettazione attuale

| Nome | Tipo sorgente | L'w [dB(A)] | Lw [dB(A)] | Libreria di calcolo |
|---|---------------|-------------|------------|---------------------|
| HIPPS | AREALE | 85,0 | 95,0 | ISO-9613 |
| Riscaldatore elettrico | PUNTUALE | 85,0 | 95,0 | ISO - 9613 |
| Valvola di laminazione per la riduzione della pressione del gas | PUNTUALE | 90,0 | 100,0 | ISO -9613 |
| Cabina di distribuzione elettrica | EDIFICIO | 60,0 | 70,0 | ISO - 9613 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

7 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Lo studio previsionale si è basato sui dati ricevuti dalla Committenza, considerando le sorgenti sonore in termini di posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte di emissione sonora, nonché lo scenario di propagazione sonora con particolare riferimento all'andamento orografico del terreno, presenza di edifici, attenuazione dovuta alla tipologia di terreno. Tali elementi sono stati quindi implementati nel software di simulazione SoundPLAN 8.2, conforme alle seguenti norme:

- ISO 9613-1:1993 Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere;
- ISO 9613-2:1996 Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation, nella quale sono applicate assunzioni conservative riguardo alla propagazione e l'assorbimento delle emissioni sonore.

Lo studio si è articolato successivamente nelle seguenti fasi:

- 1- calcolo dei contributi in termini di livello di pressione sonora presso il ricettore e i punti al confine;
- 2- confronto con i limiti vigenti.

7.1 Risultati del modello previsionale

Nelle tabelle che seguono vengono riportati i risultati del modello previsionale per tutte le postazioni considerate e indicate nel Capitolo 2 della presente relazione, suddivisi nel periodo di riferimento diurno e notturno.

Tabella 7-1: Tabella dei livelli di pressione ai ricettori

| Ricettori | Altezza del ricettore [m] | Valore di Lps simulato Periodo diurno [dB(A)] | Valore di Lps simulato Periodo notturno [dB(A)] |
|-----------|---------------------------|---|---|
| R1 | 4 | 10,3 | 10,3 |
| R2 | 4 | 19,2 | 19,2 |
| R3 | 4 | 18,6 | 18,6 |

Tabella 7-2. Tabella dei livelli di pressione ai punti al confine

| Punti al confine | Altezza del ricettore [m] | Valore di Lps simulato Periodo diurno [dB(A)] | Valore di Lps simulato Periodo notturno [dB(A)] |
|------------------|---------------------------|---|---|
| C1 | 1,7 | 26,7 | 26,7 |
| C2 | 1,7 | 40,0 | 40,0 |
| C3 | 1,7 | 40,3 | 40,3 |

In allegato 3 sono riportate le mappe con curve di isolivello del fronte acustico in assenza di rumore residuo al confine di impianto e presso i ricettori.

7.1.1 VERIFICA CON I LIMITI LEGISLATIVI DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

7.1.1.1 Verifica con i limiti di immissione ai ricettori

Nelle tabelle che seguono, per entrambi i periodi di riferimento, si riportano: i valori del modello previsionale; i risultati del monitoraggio acustico; la somma di entrambi i contributi e il confronto con i limiti di legge.

Tabella 7-3: Verifica dei limiti di immissione, periodo diurno

| Ricettori | Valore di Lps simulato Periodo diurno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo diurno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di immissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|-----------|---|---|---|--|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| R1 | 10,3 | 27 | 27,1 | 60 | 32,9 | SI |
| R2 | 19,2 | 26 | 26,8 | 60 | 33,2 | SI |
| R3 | 18,6 | 31,5 | 31,7 | 60 | 28,3 | SI |

Tabella 7-4: Verifica dei limiti di immissione, periodo notturno

| Ricettori | Valore di Lps simulato Periodo notturno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo notturno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di immissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|-----------|---|---|---|--|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| R1 | 10,3 | 22,5 | 22,8 | 50 | 27,2 | SI |
| R2 | 19,2 | 22,5 | 24,2 | 50 | 25,8 | SI |
| R3 | 18,6 | 24 | 25,1 | 50 | 24,9 | SI |

Dall'analisi dei risultati emerge il rispetto dei limiti di emissione sonora ai ricettori in entrambi i periodi di riferimento considerati.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

7.1.1.2 Verifica con i limiti di emissione al confine

I dati di input delle diverse sorgenti da installare (si veda la Tabella 6-1), i cui livelli di pressione sonora erano già stati prospettati nello Studio Preliminare Ambientale per la valvola di laminazione e per il riscaldatore elettrico, mostrano difficoltà nel rispetto dei limiti causati dai livelli massimi ipotizzati per valvola di riduzione della pressione. Alla luce dei valori da dover rispettare al confine di impianto a seguito dell'aggiornamento delle misure di campo e dell'inclusione nei modelli anche dei livelli sonori previsti per la nuova cabina elettrica e l'unità HIPPS, si garantisce un rispetto dei limiti di emissione ai recettori C1, C2 e C3 in tutti gli scenari adottando soluzioni ingegneristiche o sistemi di mitigazione in modo da non superare un livello di pressione sonora di 82 dB(A) a 1m dalla suddetta sorgente.

Si specifica che la valvola di laminazione per la regolazione della pressione del gas naturale è un sistema che si prevede di attivare solamente in caso di necessità. Non si tratta infatti di una sorgente di rumore continua: tale unità interverrà solo in caso di rilevamento di condizione anomale dei flussi di gas in condotta e solo per il tempo necessario al ripristino del valore di pressione voluto, stimandone pertanto una ridotta frequenza di utilizzo durante l'anno.

Premesso quanto sopra (impostando un dato di L'W pari a 82 dB(A) per la valvola di laminazione), la Tabella 7-5 e la Tabella 7-6 riportano per entrambi i periodi di riferimento: i valori del modello previsionale; i risultati del monitoraggio acustico; la somma di entrambi i contributi e il confronto con i limiti di legge.

Tabella 7-5: Verifica dei limiti di emissione, periodo diurno

| Confine | Valore di Lps simulato Periodo diurno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo diurno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di emissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|---------|---|---|---|---|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| C1 | 26,7 | 38,5 | 38,8 | 55 | 16,2 | SI |
| C2 | 40 | 33,5 | 40,9 | 55 | 14,1 | SI |
| C3 | 40,3 | 35,5 | 41,5 | 55 | 13,5 | SI |

Tabella 7-6: Verifica dei limiti di emissione, periodo notturno

| Confine | Valore di Lps simulato Periodo notturno [dB(A)] | Valore di Lps misurato Periodo notturno [dB(A)] | Somma del misurato e del simulato [dB(A)] | Valore del limite di emissione sonora [dB(A)] | Confronto con il limite [dB(A)] | Verifica del rispetto del limite |
|---------|---|---|---|---|---------------------------------|----------------------------------|
| | A | B | C = A+B | D | E = D-C | |
| C1 | 26,7 | 37 | 37,4 | 45 | 7,6 | SI |
| C2 | 40 | 31 | 40,5 | 45 | 4,5 | SI |
| C3 | 40,3 | 27,5 | 40,5 | 45 | 4,5 | SI |

Dall'analisi dei risultati si evince il rispetto dei limiti normativi in tutte le postazioni al confine.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

7.1.13 Verifica con i limiti di differenziale ai ricettori

La verifica del criterio differenziale non è applicabile in quanto il rumore misurato di fronte alle abitazioni in periodo diurno risulta essere inferiore ai 35,0 dB(A) in periodo diurno e 25,0 dB(A) in periodo notturno.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

8 CONCLUSIONI

A seguito delle osservazioni pervenute nell'ambito della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA del Progetto di incremento della capacità di rigassificazione del Terminale GNL Adriatico (codice procedura MASE 10615), è stata eseguita una rilevazione del rumore ante operam a cui è seguita una valutazione previsionale di impatto acustico, al fine di verificare la conformità legislativa delle modifiche impiantistiche previste a terra presso la stazione di misura ALNG di Cavarzere (VE).

I livelli di rumore residuo ante operam sono stati quantificati mediante la campagna di monitoraggio acustico condotta nei giorni del 31/01/2024 e 01/02/2024, sia in periodo diurno sia in periodo notturno. In tutti i punti considerati vengono rispettati i limiti di immissione e di emissione imposti dalla zonizzazione acustica comunale (Delibera CC nr 64 del 30/11/2023).

La valutazione dei livelli di rumore ambientale stimati in fase di post operam, presso le medesime postazioni oggetto di monitoraggio acustico, è stata condotta attraverso l'uso di un modello previsionale di calcolo i cui dati di input delle nuove sorgenti da installare sono stati condivisi dalla Committenza e ricavati da bibliografia, in continuità con quanto dichiarato nello Studio Preliminare Ambientale pubblicato sul sito del Ministero il 29 novembre 2023.

I livelli di rumore ottenuti sono stati quindi comparati con i limiti acustici, stabiliti dalla normativa vigente e incorporati nel recente Piano di Zonizzazione Acustica comunale, al fine di verificarne la compatibilità.

Le stime previsionali per la fase di post operam, calcolate tramite modello matematico sulla base della progettazione attuale, hanno evidenziato un ampio rispetto dei valori di immissione confermando le conclusioni dello Studio Preliminare Ambientale sulla componente rumore ai ricettori sensibili. La valutazione del criterio differenziale non è stata condotta in quanto i valori di rumore misurati di fronte alle abitazioni sono inferiori ai 35dB(A) diurni e ai 25dB(A) notturni.

Viene rispettato anche il limite di emissione ai recettori C1, C2 e C3 al confine, con l'accorgimento di adottare soluzioni impiantistiche in fase di progettazione di dettaglio che portino ad ottenere un valore di pressione sonora massimo per la valvola di laminazione del gas naturale di 82 dB(A) a 1m. Il proponente ritiene tecnicamente conseguibile senza particolari criticità il raggiungimento di questo valore massimo di rumorosità, partendo dal precedente dato di 90 dB(A) fornito nello SPA.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

9 CONDIZIONI DI VALIDITA'

Le considerazioni riportate nei precedenti paragrafi conservano la loro validità, qualora le caratteristiche degli insediamenti circostanti e i dati in essa inseriti siano gli stessi forniti alla scrivente dalla Committenza.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

10 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità, SOUNDPLAN 8.2 prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione. Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione 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.

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

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

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

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

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

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;

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

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

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

Metodo di calcolo:

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

- $L_{downwind} = LWD - A$

LWD 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).

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione LWD è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero LW 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.

- $LWD = Lw + DC$

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 K0 che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

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

Il termine di attenuazione per divergenza geometrica è valutabile teoricamente:

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

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1m. L'assorbimento dell'aria è definito come:

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

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri α 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.

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

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 hm:

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

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 λ alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

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

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

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

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

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

11 ALLEGATI

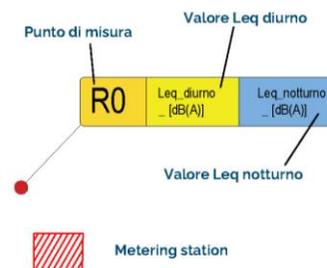
| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Allegato 1

Mappa con ubicazione dei punti di misura e valori del Leq(A) al confine e ai ricettori



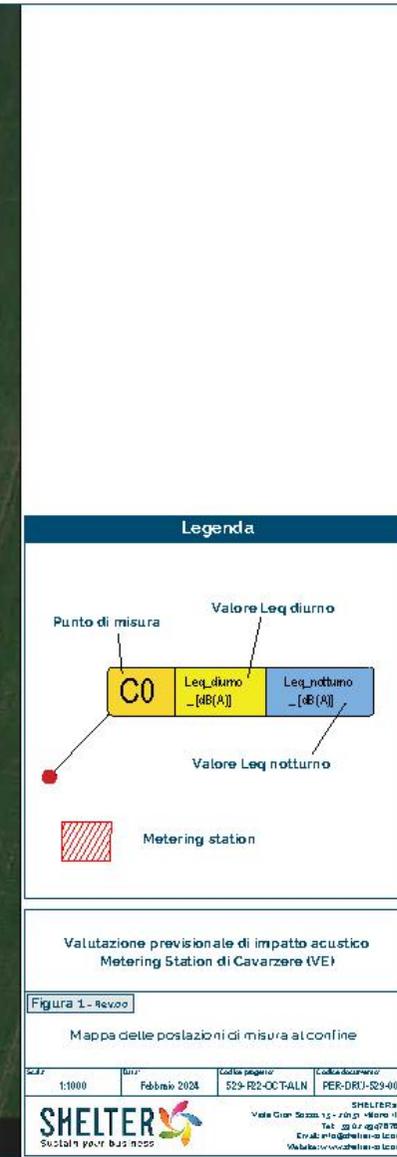
Legenda



**Valutazione previsionale di impatto acustico
Metering Station di Cavarzere (VE)**

Mappa delle postazioni di misura dei ricettori

| | | | |
|-----------------|---------------------|--|-----------------------------------|
| Scala: 1:10.000 | Data: Febbraio 2024 | Codice progetto: 529-P22-OCT-ALN | Codice documento: PER-DRW-529-002 |
| | | SHELTER srl Viale Gran Sasso, 13 - 20133 Milano (IT) Tel: +39 02 49475754 Email: info@shelter-srl.com Website: www.shelter-srl.com | |

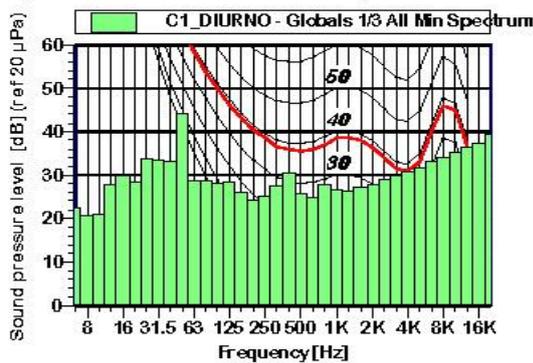
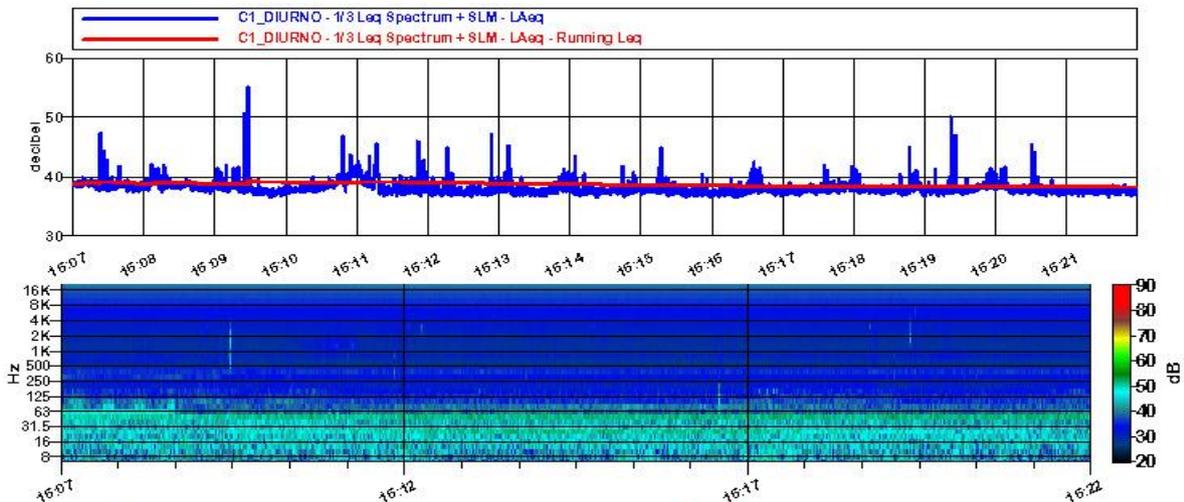


| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

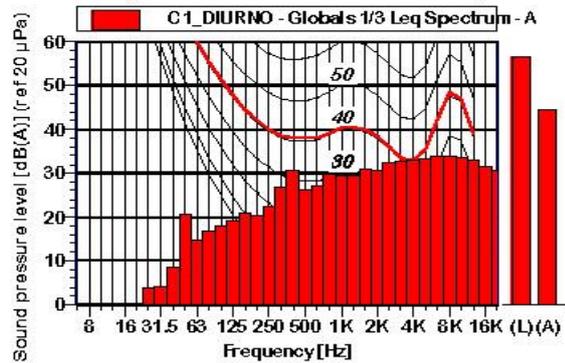
Allegato 2

Schede delle misure fonometriche al confine e presso i ricettori periodo diurno e notturno

| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 1 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 16:07:21 Ora fine misura: 16:22:21 | TR: diurno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO DIURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA C1 | Punto di Misura: C1_DIURNO |
| Misure a 1,5m | | |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 38.3dB(A) L1: 55.1dB(A) L10: 39.0dB(A) L50: 37.8dB(A) L90: 37.2dB(A) L95: 37.1dB(A) L99: 36.9dB(A) | | |

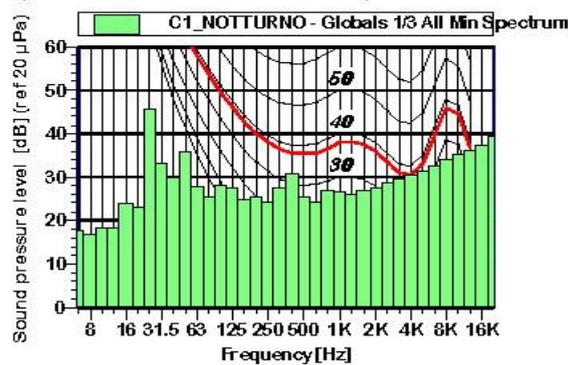
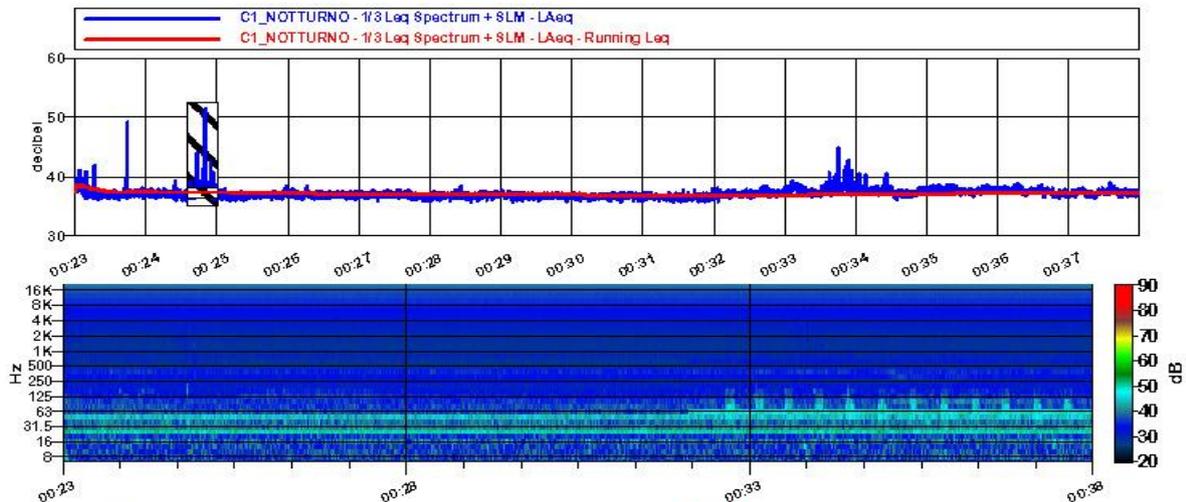


| C1_DIURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 22.40 | 8 | 20.70 | 10 | 21.10 |
| 12.5 | 27.70 | 16 | 29.90 | 20 | 26.40 |
| 25 | 33.90 | 31.5 | 33.40 | 40 | 33.00 |
| 50 | 44.30 | 63 | 28.70 | 80 | 26.50 |
| 100 | 26.10 | 125 | 28.40 | 160 | 26.10 |
| 200 | 24.20 | 250 | 25.00 | 315 | 27.50 |
| 400 | 30.60 | 500 | 25.70 | 630 | 24.90 |
| 800 | 27.70 | 1000 | 26.70 | 1250 | 26.30 |
| 1600 | 27.10 | 2000 | 27.70 | 2500 | 29.20 |
| 3150 | 29.90 | 4000 | 30.80 | 5000 | 31.60 |
| 6300 | 33.00 | 8000 | 34.10 | 10000 | 35.30 |
| 12500 | 36.50 | 16000 | 37.40 | 20000 | 39.30 |

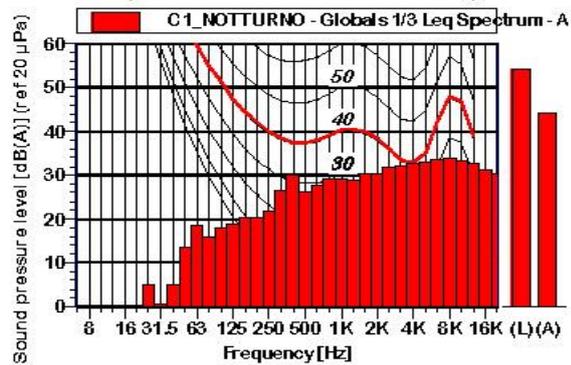


| C1_DIURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -41.45 | 8 | -34.87 | 10 | -27.90 |
| 12.5 | -19.42 | 16 | -10.64 | 20 | -6.14 |
| 25 | 3.88 | 31.5 | 4.21 | 40 | 8.49 |
| 50 | 20.65 | 63 | 14.77 | 80 | 16.91 |
| 100 | 18.10 | 125 | 19.01 | 160 | 21.00 |
| 200 | 20.42 | 250 | 22.25 | 315 | 26.87 |
| 400 | 30.73 | 500 | 26.18 | 630 | 27.09 |
| 800 | 29.92 | 1000 | 29.70 | 1250 | 29.68 |
| 1600 | 31.11 | 2000 | 30.90 | 2500 | 32.40 |
| 3150 | 32.70 | 4000 | 32.99 | 5000 | 33.31 |
| 6300 | 33.90 | 8000 | 33.86 | 10000 | 33.60 |
| 12500 | 32.86 | 16000 | 31.49 | 20000 | 30.57 |

| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 2 di 12 |
| | Data: 01/02/2024 Ora Inizio: 00:23:16 Ora fine misura: 00:38:16 | TR: notturno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA C1 | Punto di Misura: C1_NOTTURNO |
| Misure a 1,5m | | |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 37.1dB(A) L1: 49.1dB(A) L10: 37.8dB(A) L50: 37.0dB(A) L90: 36.4dB(A) L95: 36.3dB(A) L99: 36.1dB(A) | | |

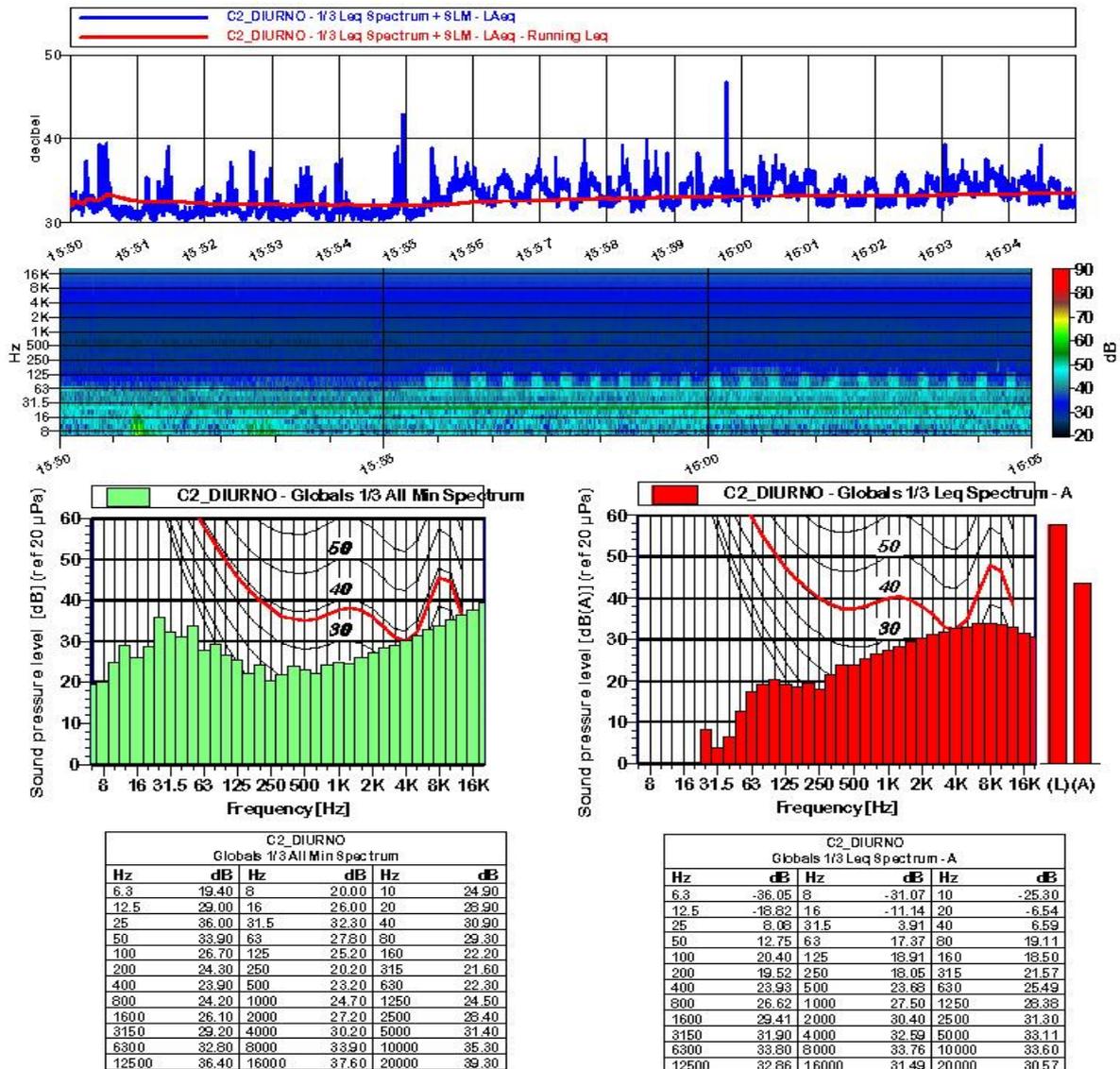


| C1_NOTTURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 17.60 | 8 | 16.70 | 10 | 16.40 |
| 12.5 | 16.20 | 16 | 23.90 | 20 | 22.80 |
| 25 | 45.80 | 31.5 | 33.00 | 40 | 29.70 |
| 50 | 35.80 | 63 | 27.70 | 80 | 25.40 |
| 100 | 26.10 | 125 | 27.40 | 160 | 24.70 |
| 200 | 25.60 | 250 | 24.10 | 315 | 27.50 |
| 400 | 30.70 | 500 | 25.20 | 630 | 24.20 |
| 800 | 26.90 | 1000 | 26.70 | 1250 | 26.10 |
| 1600 | 27.00 | 2000 | 27.30 | 2500 | 26.50 |
| 3150 | 29.50 | 4000 | 30.40 | 5000 | 31.50 |
| 6300 | 32.70 | 8000 | 34.00 | 10000 | 35.30 |
| 12500 | 36.30 | 16000 | 37.40 | 20000 | 39.20 |

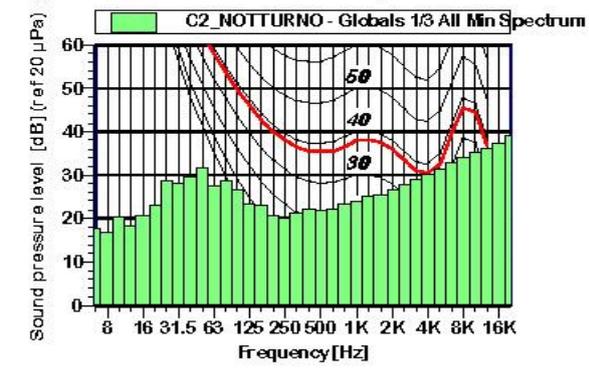
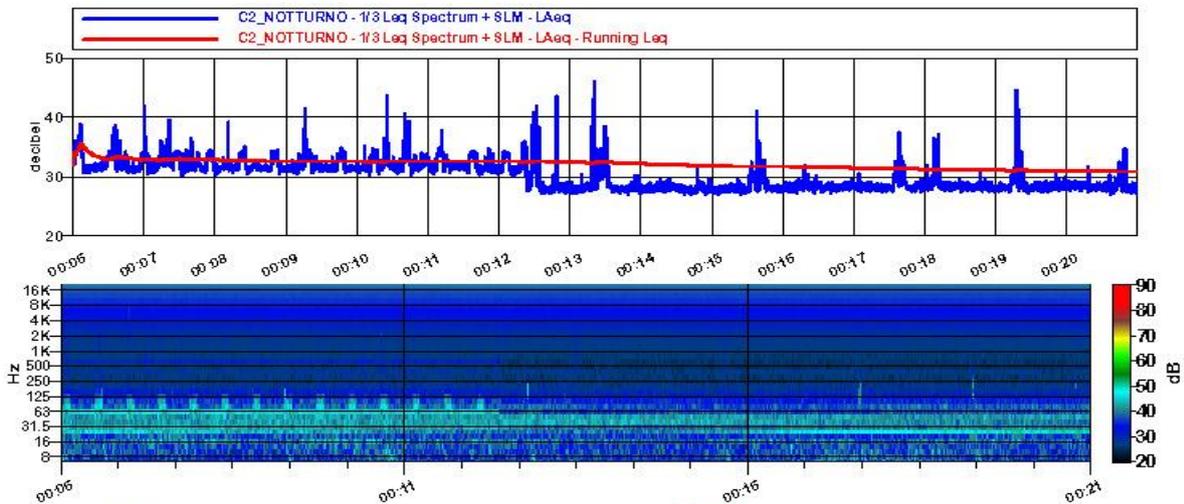


| C1_NOTTURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -49.55 | 8 | -40.67 | 10 | -34.00 |
| 12.5 | -25.92 | 16 | -17.04 | 20 | -14.34 |
| 25 | 5.18 | 31.5 | 0.61 | 40 | 4.79 |
| 50 | 13.55 | 63 | 18.47 | 80 | 15.91 |
| 100 | 18.10 | 125 | 18.71 | 160 | 20.20 |
| 200 | 20.22 | 250 | 21.95 | 315 | 26.57 |
| 400 | 30.13 | 500 | 25.98 | 630 | 27.69 |
| 800 | 29.22 | 1000 | 29.20 | 1250 | 28.88 |
| 1600 | 30.41 | 2000 | 30.40 | 2500 | 31.70 |
| 3150 | 32.20 | 4000 | 32.79 | 5000 | 33.21 |
| 6300 | 33.70 | 8000 | 33.76 | 10000 | 33.50 |
| 12500 | 32.76 | 16000 | 31.29 | 20000 | 30.37 |

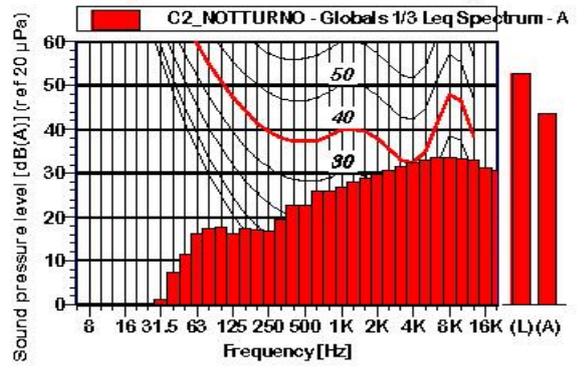
| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 3 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 15:50:36 Ora fine misura: 16:05:36 | TR: diurno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO DIURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA C2 Misure a 1,5m | Punto di Misura: C2_DIURNO |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari mascherati): Leq(A): 33.4dB(A) L1: 46.7dB(A) L10: 35.3dB(A) L50: 32.8dB(A) L90: 31.1dB(A) L95: 30.9dB(A) L99: 30.6dB(A) | | |



| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 4 di 12 |
| | Data: 01/02/2024 Ora Iniz: 00:06:47 Ora fine misura: 00:21:47 | TR: notturno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA C2 Misure a 1,5m | Punto di Misura: C2_NOTTURNO |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari mascherati): Leq(A): 30.9dB(A) L1: 45.9dB(A) L10: 33.3dB(A) L50: 29.0dB(A) L90: 27.8dB(A) L95: 27.6dB(A) L99: 27.4dB(A) | | |

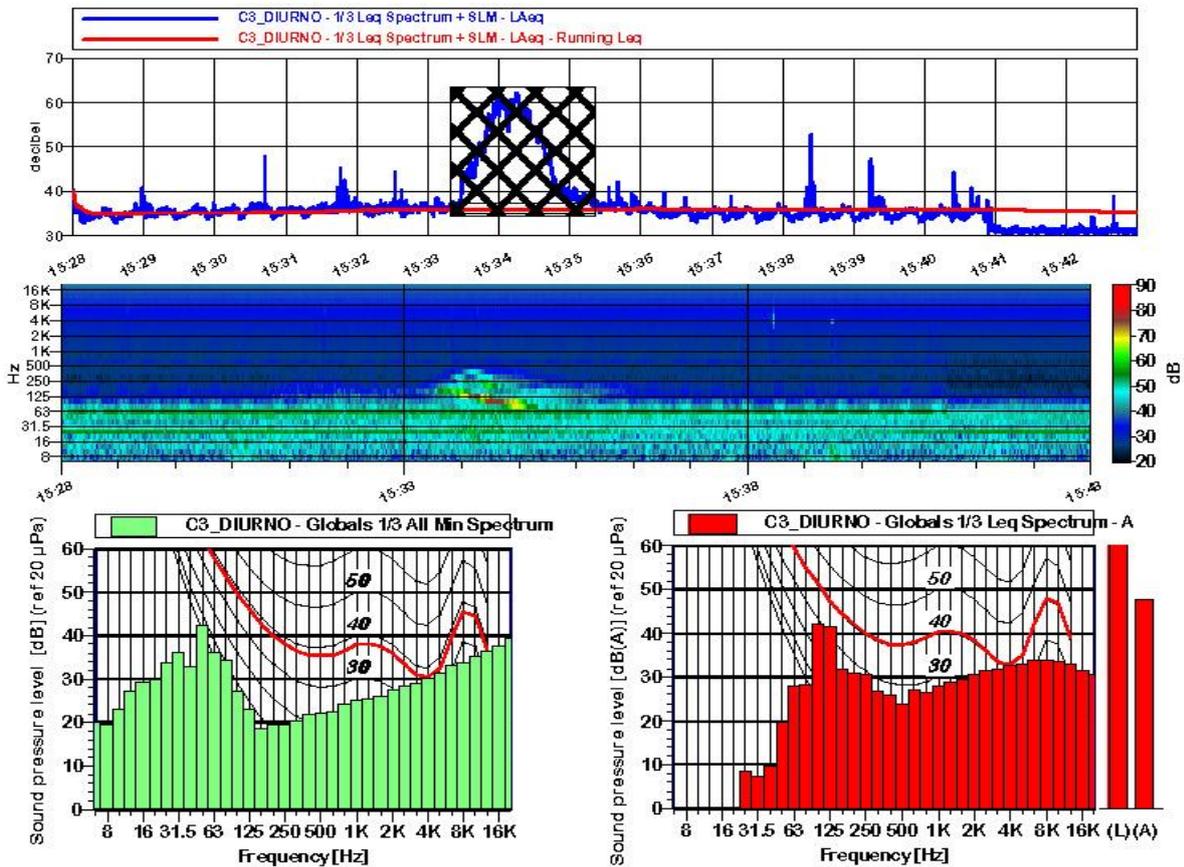


| C2_NOTTURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 17.60 | 8 | 16.70 | 10 | 20.20 |
| 12.5 | 16.20 | 16 | 20.60 | 20 | 23.00 |
| 25 | 26.80 | 31.5 | 28.00 | 40 | 29.60 |
| 50 | 31.60 | 63 | 27.30 | 80 | 26.70 |
| 100 | 26.80 | 125 | 23.50 | 160 | 22.90 |
| 200 | 20.60 | 250 | 20.00 | 315 | 21.30 |
| 400 | 22.30 | 500 | 21.70 | 630 | 22.10 |
| 800 | 23.30 | 1000 | 23.80 | 1250 | 25.00 |
| 1600 | 25.60 | 2000 | 26.80 | 2500 | 27.90 |
| 3150 | 29.00 | 4000 | 30.30 | 5000 | 31.50 |
| 6300 | 32.80 | 8000 | 34.00 | 10000 | 35.20 |
| 12500 | 36.30 | 16000 | 37.40 | 20000 | 39.10 |



| C2_NOTTURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -47.75 | 8 | -40.07 | 10 | -32.90 |
| 12.5 | -26.12 | 16 | -16.44 | 20 | -13.64 |
| 25 | 0.18 | 31.5 | 1.21 | 40 | 7.29 |
| 50 | 11.45 | 63 | 16.27 | 80 | 17.31 |
| 100 | 17.50 | 125 | 16.21 | 160 | 17.40 |
| 200 | 17.12 | 250 | 16.85 | 315 | 19.57 |
| 400 | 22.43 | 500 | 22.48 | 630 | 25.89 |
| 800 | 25.92 | 1000 | 26.90 | 1250 | 27.88 |
| 1600 | 26.91 | 2000 | 29.90 | 2500 | 30.80 |
| 3150 | 31.60 | 4000 | 32.49 | 5000 | 33.21 |
| 6300 | 33.70 | 8000 | 33.66 | 10000 | 33.50 |
| 12500 | 32.86 | 16000 | 31.29 | 20000 | 30.47 |

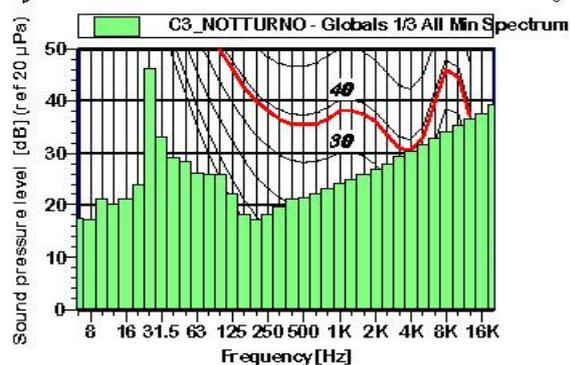
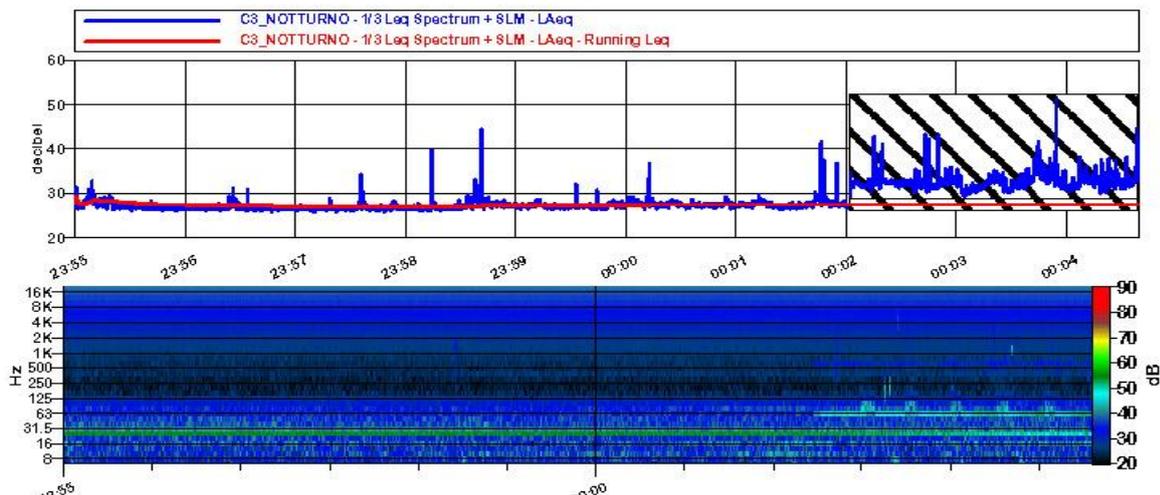
| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 5 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 15:28:10 Ora fine misura: 15:43:10 | TR: diurno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO DIURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA C3 Misure a 1,5m | Eventi mascherati: Passaggio aereo (15:33:32 - 15:35:00) |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 35.3dB(A) L1: 52.8dB(A) L10: 36.5dB(A) L50: 35.1dB(A) L90: 31.3dB(A) L95: 31.0dB(A) L99: 30.8dB(A) | | |



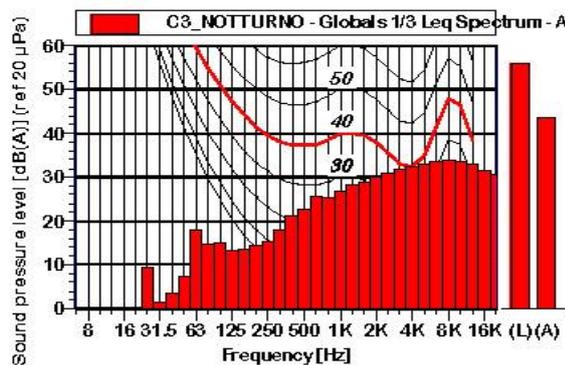
| C3_DIURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 20.10 | 8 | 19.50 | 10 | 23.00 |
| 12.5 | 27.20 | 16 | 29.40 | 20 | 29.70 |
| 25 | 33.70 | 31.5 | 36.10 | 40 | 32.80 |
| 50 | 42.30 | 63 | 36.10 | 80 | 34.30 |
| 100 | 27.20 | 125 | 23.20 | 160 | 18.70 |
| 200 | 19.60 | 250 | 19.70 | 315 | 20.20 |
| 400 | 21.70 | 500 | 22.30 | 630 | 22.40 |
| 800 | 24.00 | 1000 | 25.00 | 1250 | 25.60 |
| 1600 | 26.00 | 2000 | 27.40 | 2500 | 28.30 |
| 3150 | 29.20 | 4000 | 30.30 | 5000 | 31.50 |
| 6300 | 33.00 | 8000 | 33.90 | 10000 | 35.30 |
| 12500 | 36.40 | 16000 | 37.50 | 20000 | 39.40 |

| C3_DIURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -41.95 | 8 | -35.27 | 10 | -27.40 |
| 12.5 | -18.82 | 16 | -10.34 | 20 | -5.54 |
| 25 | 8.38 | 31.5 | 7.31 | 40 | 9.79 |
| 50 | 19.75 | 63 | 27.87 | 80 | 28.21 |
| 100 | 42.00 | 125 | 41.61 | 160 | 31.90 |
| 200 | 31.12 | 250 | 30.45 | 315 | 26.77 |
| 400 | 25.93 | 500 | 23.68 | 630 | 27.09 |
| 800 | 26.52 | 1000 | 26.00 | 1250 | 28.98 |
| 1600 | 29.71 | 2000 | 30.80 | 2500 | 31.50 |
| 3150 | 32.00 | 4000 | 32.79 | 5000 | 33.11 |
| 6300 | 33.80 | 8000 | 33.76 | 10000 | 33.60 |
| 12500 | 32.86 | 16000 | 31.49 | 20000 | 30.57 |

| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 6 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 23:55:45 Ora fine misura: 00:05:25 | TR: notturno; TO: 6h; TM: 10min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA C3 Misure a 1,5m | Punto di Misura: C3_NOTTURNO |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari mascherati): Leq(A): 27.5dB(A) L1: 44.3dB(A) L10: 28.0dB(A) L50: 27.0dB(A) L90: 26.4dB(A) L95: 26.3dB(A) L99: 26.2dB(A) | | |

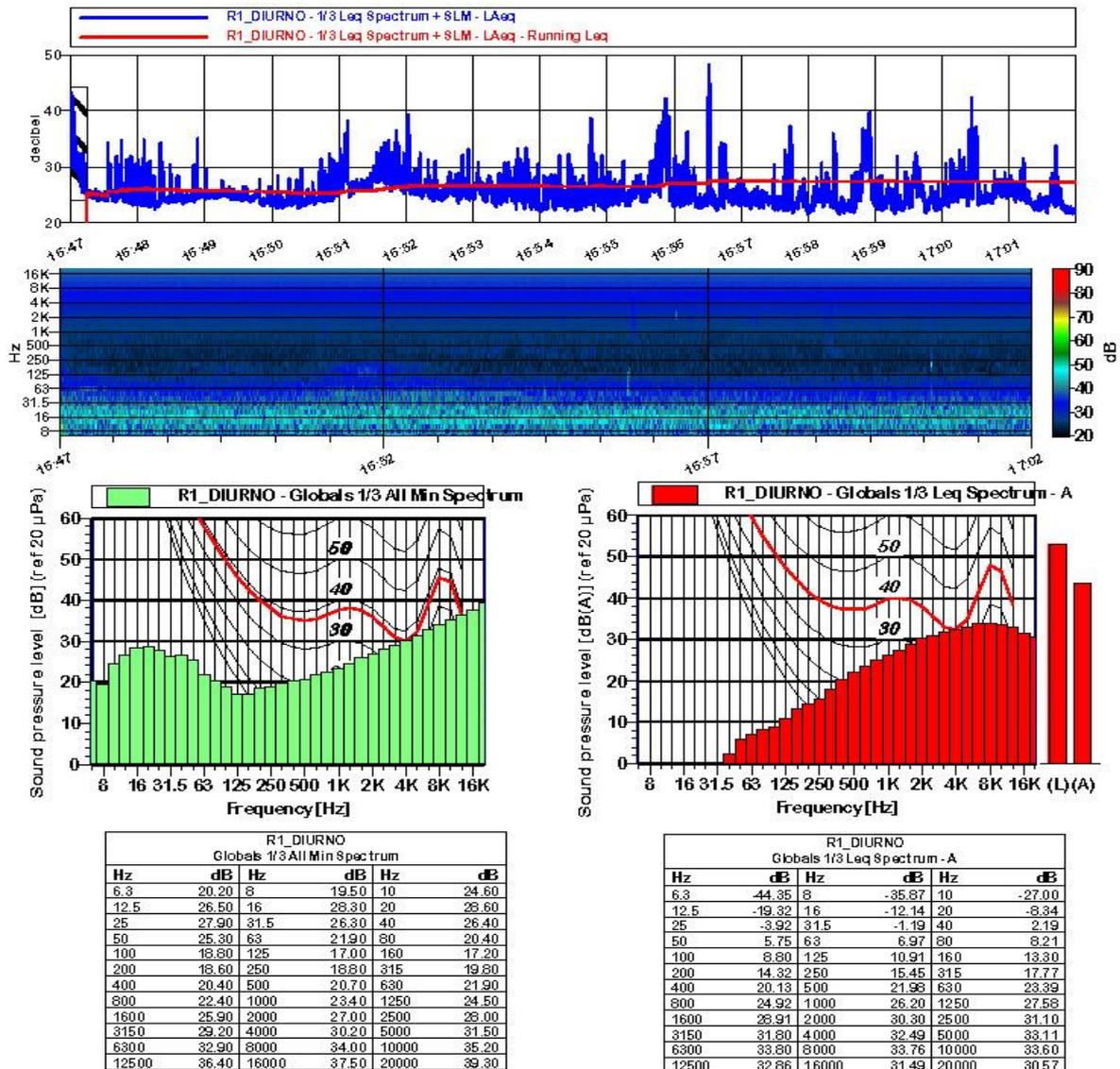


| C3_NOTTURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 17.60 | 8 | 17.10 | 10 | 21.10 |
| 12.5 | 20.10 | 16 | 21.30 | 20 | 23.80 |
| 25 | 46.10 | 31.5 | 33.20 | 40 | 29.10 |
| 50 | 26.40 | 63 | 26.30 | 80 | 26.10 |
| 100 | 25.90 | 125 | 22.20 | 160 | 18.10 |
| 200 | 17.30 | 250 | 18.20 | 315 | 19.70 |
| 400 | 21.00 | 500 | 21.40 | 630 | 22.10 |
| 800 | 23.30 | 1000 | 24.20 | 1250 | 25.00 |
| 1600 | 25.90 | 2000 | 26.90 | 2500 | 28.00 |
| 3150 | 29.30 | 4000 | 30.40 | 5000 | 31.50 |
| 6300 | 32.90 | 8000 | 34.10 | 10000 | 35.30 |
| 12500 | 36.50 | 16000 | 37.40 | 20000 | 39.30 |

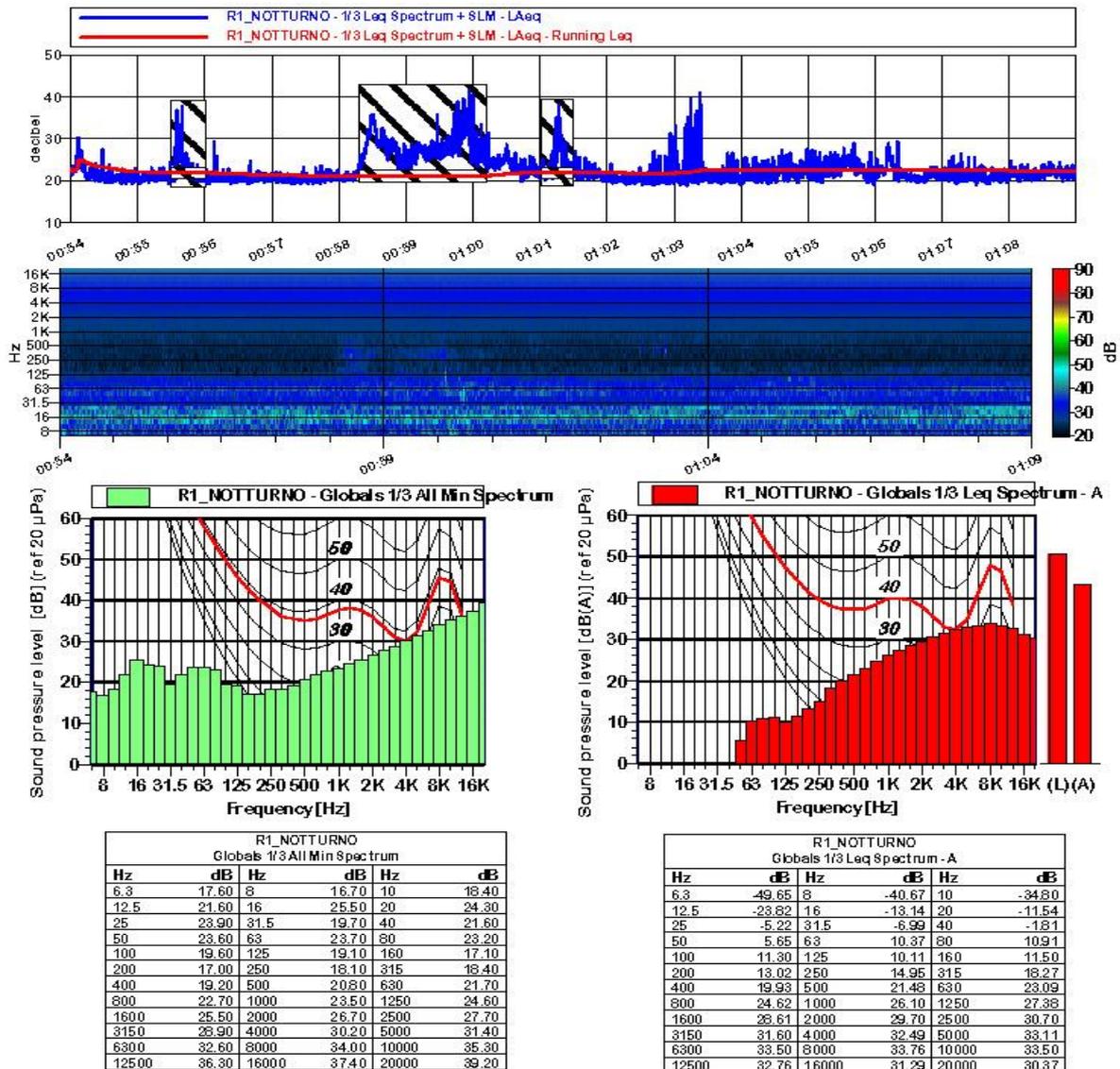


| C3_NOTTURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -50.25 | 8 | -41.07 | 10 | -32.30 |
| 12.5 | -27.22 | 16 | -16.84 | 20 | -13.84 |
| 25 | 9.28 | 31.5 | 1.61 | 40 | 3.39 |
| 50 | 7.15 | 63 | 17.77 | 80 | 14.71 |
| 100 | 15.10 | 125 | 13.21 | 160 | 13.50 |
| 200 | 14.52 | 250 | 15.15 | 315 | 17.77 |
| 400 | 21.23 | 500 | 22.48 | 630 | 25.59 |
| 800 | 25.42 | 1000 | 26.80 | 1250 | 28.18 |
| 1600 | 29.01 | 2000 | 30.00 | 2500 | 31.00 |
| 3150 | 31.80 | 4000 | 32.49 | 5000 | 33.11 |
| 6300 | 33.70 | 8000 | 33.76 | 10000 | 33.60 |
| 12500 | 32.86 | 16000 | 31.39 | 20000 | 30.47 |

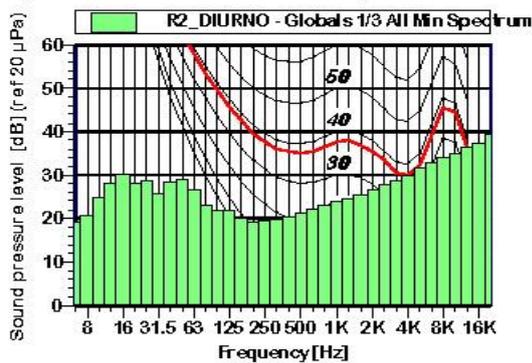
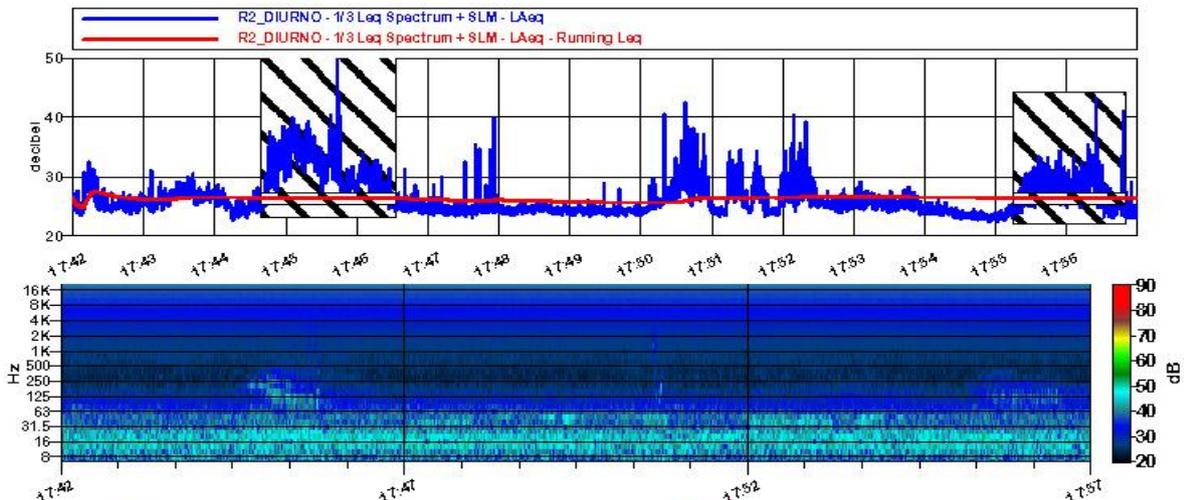
| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 7 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 16:47:43 Ora fine misura: 17:02:43 | TR: diurno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO DIURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA R1 | Punto di Misura: R1_DIURNO |
| Misure a 1,5m | | |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 27.2dB(A) L1: 48.2dB(A) L10: 28.8dB(A) L50: 24.7dB(A) L90: 23.0dB(A) L95: 22.7dB(A) L99: 22.2dB(A) | | |



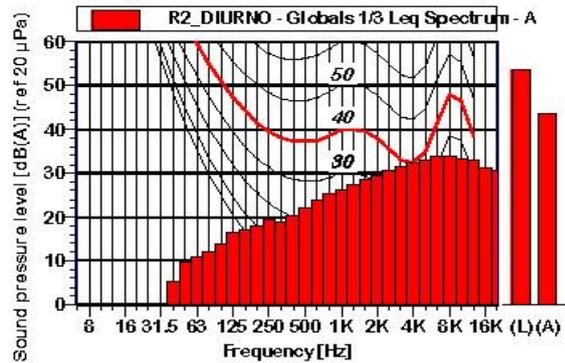
| | | |
|---|---|---|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 8 di 12 |
| | Data: 01/02/2024 Ora Inizio: 00:54:57 Ora fine misura: 01:09:57 | TR: notturno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA R1 | Punto di Misura: R1_NOTTURNO |
| Misure a 1,5m | | |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 22.4dB(A) L1: 40.8dB(A) L10: 23.9dB(A) L50: 21.1dB(A) L90: 20.0dB(A) L95: 19.8dB(A) L99: 19.5dB(A) | | |



| | | |
|---|---|--|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 9 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 17:42:28 Ora fine misura: 17:57:28 | TR: diurno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO DIURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA R2 Misure a 1,5m | Eventi mascherati: Passaggio aereo (17:45:06 - 17:47:01) Passaggio aereo (17:55:43 - 17:57:18) |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 26.2dB(A) L1: 42.4dB(A) L10: 27.8dB(A) L50: 24.9dB(A) L90: 23.7dB(A) L95: 23.5dB(A) L99: 23.1dB(A) | | |

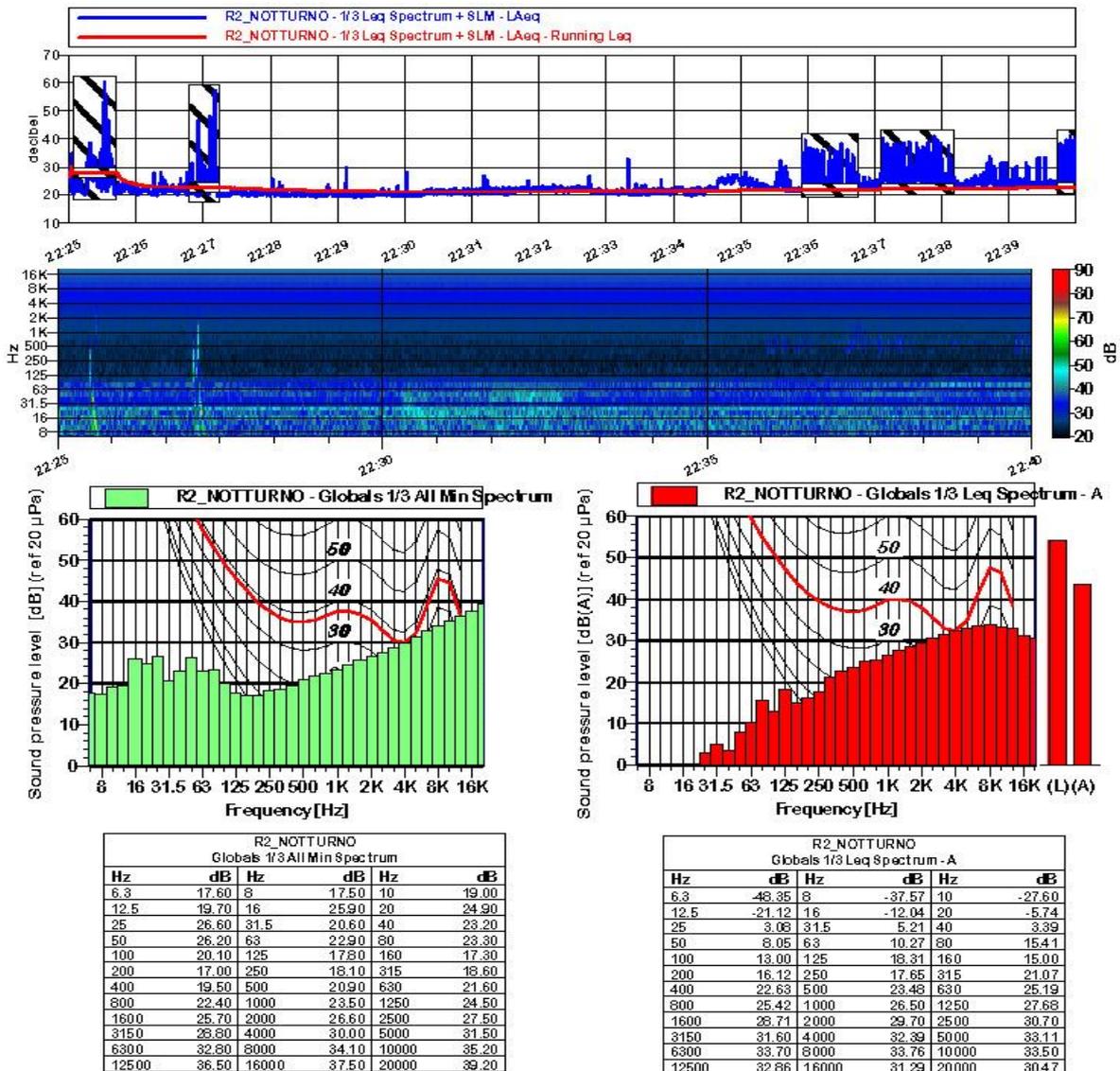


| R2_DIURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 19.00 | 8 | 20.60 | 10 | 24.90 |
| 12.5 | 26.00 | 16 | 30.20 | 20 | 26.20 |
| 25 | 26.80 | 31.5 | 25.80 | 40 | 26.40 |
| 50 | 29.20 | 63 | 26.50 | 80 | 22.80 |
| 100 | 22.00 | 125 | 21.60 | 160 | 20.00 |
| 200 | 19.20 | 250 | 19.60 | 315 | 19.90 |
| 400 | 20.20 | 500 | 21.30 | 630 | 22.10 |
| 800 | 23.10 | 1000 | 23.80 | 1250 | 24.60 |
| 1600 | 25.60 | 2000 | 26.70 | 2500 | 27.80 |
| 3150 | 26.90 | 4000 | 30.10 | 5000 | 31.60 |
| 6300 | 32.90 | 8000 | 34.00 | 10000 | 35.10 |
| 12500 | 36.40 | 16000 | 37.40 | 20000 | 39.30 |

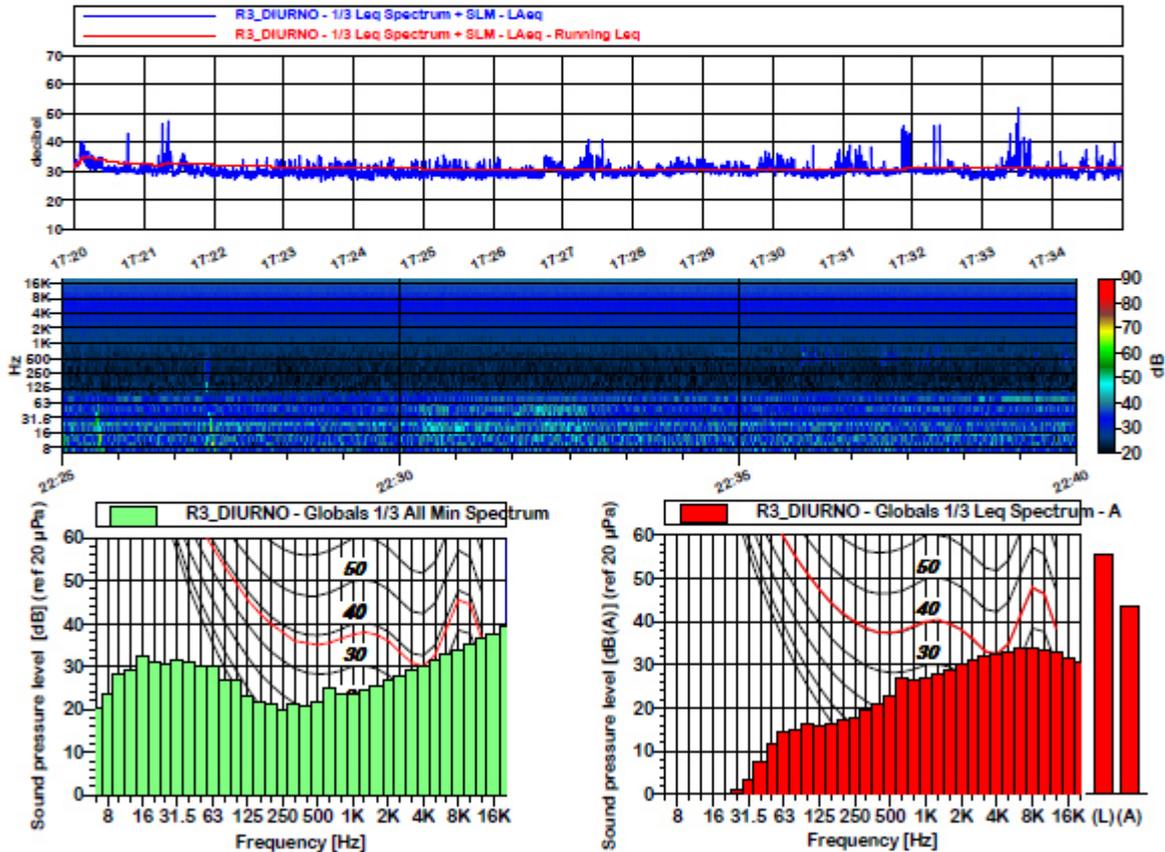


| R2_DIURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -45.95 | 8 | -37.37 | 10 | -26.40 |
| 12.5 | -18.82 | 16 | -11.34 | 20 | -5.64 |
| 25 | -2.32 | 31.5 | -0.09 | 40 | 5.29 |
| 50 | 9.55 | 63 | 10.67 | 80 | 12.11 |
| 100 | 13.80 | 125 | 16.41 | 160 | 17.10 |
| 200 | 18.12 | 250 | 19.45 | 315 | 18.87 |
| 400 | 20.23 | 500 | 21.98 | 630 | 23.89 |
| 800 | 25.32 | 1000 | 26.40 | 1250 | 27.58 |
| 1600 | 26.71 | 2000 | 29.70 | 2500 | 30.80 |
| 3150 | 31.60 | 4000 | 32.49 | 5000 | 33.21 |
| 6300 | 33.80 | 8000 | 33.76 | 10000 | 33.50 |
| 12500 | 32.86 | 16000 | 31.29 | 20000 | 30.47 |

| | | |
|---|---|--|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 10 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 22:25:17 Ora fine misura: 22:40:17 | TR: notturno; TO: 6h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione: 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA R2 Misure a 1,5m | Eventi mascherati: Rumori animali (22:36:13 - 22:37:03) Rumori animali (22:37:23 - 22:38:08) |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 22.7dB(A) L1: 39.9dB(A) L10: 24.5dB(A) L50: 21.5dB(A) L90: 20.2dB(A) L95: 19.9dB(A) L99: 19.7dB(A) | | |



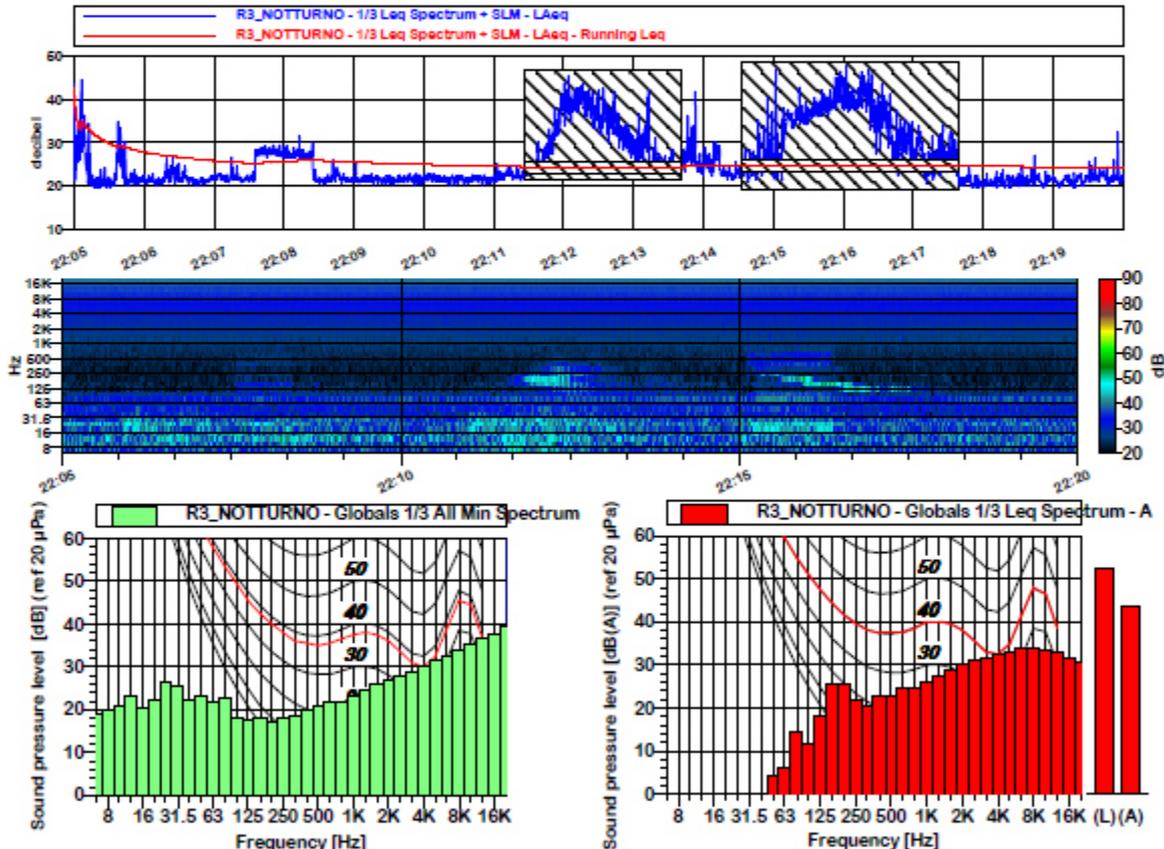
| | | |
|---|---|--|
|  | Località: Metering station - Cavarzere (VE) | Rev. 0 Pagina: 11 di 12 |
| | Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 17:20:37 Ora fine misura: 17:35:37 | TR: notturno; TO: 0h; TM: 15min |
| RUMORE AMBIENTALE PERIODO DIURNO | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione : 0,0 dB Strumento: 831C - 10413 |
| | PUNTO MISURA R3 Misure a 1,5m | Punto di Misura: R3_DIURNO |
| Valore del Leq(A) e dei percentili LN (eventi straordinari mascherati): Leq(A): 31.4dB(A) L1: 51.9dB(A) L10: 32.0dB(A) L50: 30.0dB(A) L90: 20.5dB(A) L95: 20.2dB(A) L99: 27.0dB(A) | | |



| R3_DIURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 20.10 | 8 | 23.60 | 10 | 28.40 |
| 12.6 | 29.20 | 16 | 32.60 | 20 | 31.20 |
| 25 | 30.60 | 31.5 | 31.60 | 40 | 31.10 |
| 60 | 30.00 | 63 | 30.30 | 80 | 26.80 |
| 100 | 26.70 | 125 | 23.30 | 160 | 21.70 |
| 200 | 21.20 | 250 | 20.00 | 315 | 21.10 |
| 400 | 20.80 | 500 | 21.60 | 630 | 24.80 |
| 800 | 23.60 | 1000 | 23.80 | 1250 | 24.70 |
| 1600 | 26.60 | 2000 | 26.70 | 2500 | 27.80 |
| 3150 | 29.10 | 4000 | 30.20 | 5000 | 31.40 |
| 6300 | 32.70 | 8000 | 34.00 | 10000 | 36.30 |
| 12500 | 36.40 | 16000 | 37.60 | 20000 | 39.30 |

| R3_DIURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -44.86 | 8 | -35.67 | 10 | -26.00 |
| 12.6 | -16.92 | 16 | -8.64 | 20 | -4.74 |
| 25 | 0.88 | 31.5 | 3.41 | 40 | 7.29 |
| 60 | 11.75 | 63 | 14.37 | 80 | 14.91 |
| 100 | 16.30 | 125 | 16.91 | 160 | 16.20 |
| 200 | 17.02 | 250 | 17.66 | 315 | 19.67 |
| 400 | 20.73 | 500 | 22.88 | 630 | 26.99 |
| 800 | 26.22 | 1000 | 27.00 | 1250 | 27.88 |
| 1600 | 28.91 | 2000 | 30.00 | 2500 | 31.00 |
| 3150 | 31.80 | 4000 | 32.69 | 5000 | 33.11 |
| 6300 | 33.70 | 8000 | 33.76 | 10000 | 33.60 |
| 12500 | 32.86 | 16000 | 31.39 | 20000 | 30.47 |

| | | |
|--|--|--|
|  <p>RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO</p> <p>PUNTO MISURA R3</p> <p>Misure a 1,5m</p> | Località: Metering station - Cavarzere (VE) Data: 31/01/2024 Ora Inizio: 22:05:17 Ora fine misura: 22:20:17 | Rev. 0 Pagina: 12 di 12 TR: notturno; TO: 0h; TM: 15min |
| | Condizioni atmosferiche: Vento: < 5 m/s Precipitazioni: assenti | Delta calibrazione : 0,0 dB Strumento: 031C - 10413 |
| | Eventi mascherati: Passaggio aereo (22:11:44 - 22:13:57) Rumore generato presso il ricettore (22:14:49 - 22:17:55) | Punto di Misura: R3_NOTTURNO |
| Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari maschera): Leq(A): 0.0dB(A) L1: 44.3dB(A) L10: 27.2dB(A) L50: 21.8dB(A) L90: 20.8dB(A) L95: 20.4dB(A) L99: 20.1dB(A) | | |



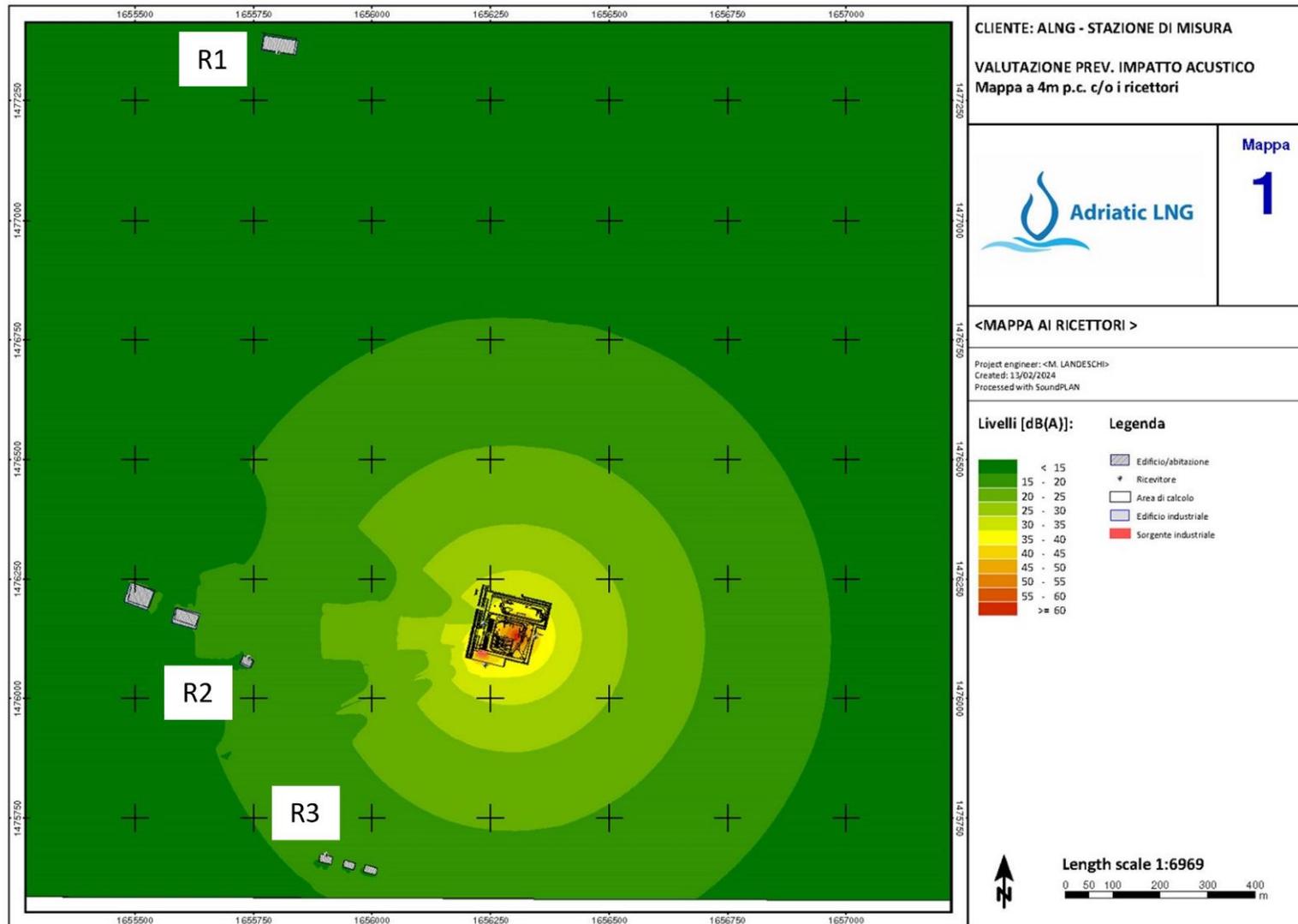
| R3_NOTTURNO Globals 1/3 All Min Spectrum | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | 18.90 | 8 | 20.00 | 10 | 20.80 |
| 12.5 | 23.30 | 16 | 20.40 | 20 | 22.60 |
| 25 | 26.50 | 31.5 | 25.50 | 40 | 22.40 |
| 50 | 23.30 | 63 | 21.80 | 80 | 22.80 |
| 100 | 18.10 | 125 | 17.50 | 160 | 18.10 |
| 200 | 17.20 | 250 | 18.20 | 315 | 18.20 |
| 400 | 19.80 | 500 | 21.00 | 630 | 22.00 |
| 800 | 22.00 | 1000 | 23.40 | 1250 | 24.50 |
| 1600 | 25.70 | 2000 | 27.00 | 2500 | 27.80 |
| 3150 | 28.90 | 4000 | 30.20 | 5000 | 31.30 |
| 6300 | 32.70 | 8000 | 34.00 | 10000 | 35.20 |
| 12500 | 36.40 | 16000 | 37.50 | 20000 | 39.20 |

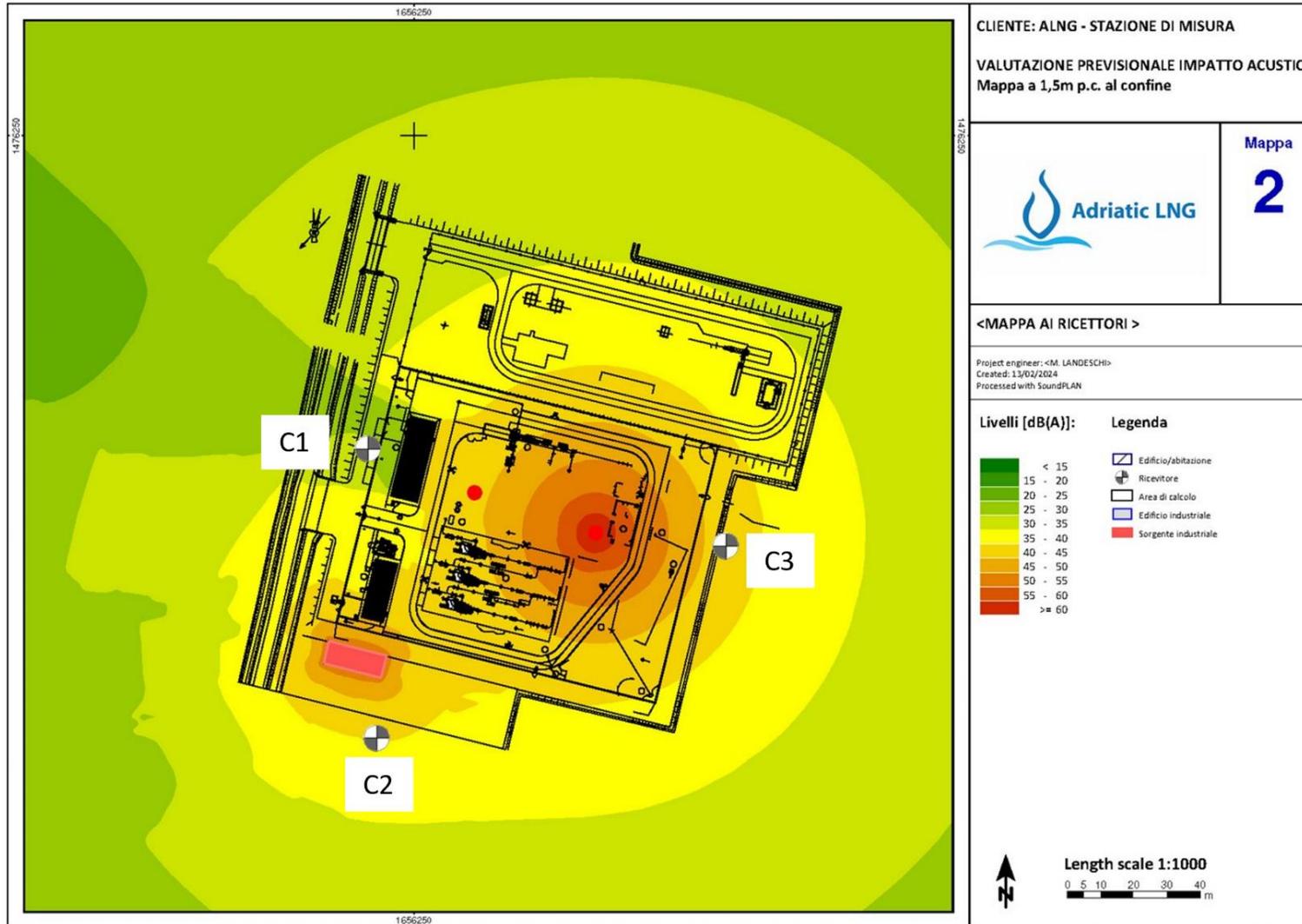
| R3_NOTTURNO Globals 1/3 Leq Spectrum - A | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|
| Hz | dB | Hz | dB | Hz | dB |
| 6.3 | -46.55 | 8 | -37.77 | 10 | -29.90 |
| 12.5 | -21.02 | 16 | -15.04 | 20 | -9.84 |
| 25 | -2.52 | 31.5 | 0.21 | 40 | -0.21 |
| 50 | 4.15 | 63 | 6.27 | 80 | 14.61 |
| 100 | 11.90 | 125 | 18.11 | 160 | 25.50 |
| 200 | 25.62 | 250 | 21.95 | 315 | 20.47 |
| 400 | 22.73 | 500 | 22.98 | 630 | 24.69 |
| 800 | 24.82 | 1000 | 26.20 | 1250 | 27.52 |
| 1600 | 28.91 | 2000 | 30.00 | 2500 | 31.00 |
| 3150 | 31.70 | 4000 | 32.49 | 5000 | 33.11 |
| 6300 | 33.70 | 8000 | 33.76 | 10000 | 33.60 |
| 12500 | 32.85 | 16000 | 31.49 | 20000 | 30.67 |

| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Allegato 3

Mappe del fronte sonoro ai ricettori e al confine, a
fronte dell'inserimento delle nuove sorgenti





| | |
|--|---|
| VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA ID 10615 MASE | Terminale GNL Adriatico |
| Valutazione impatto acustico Metering Station di Cavarzere (VE) | Doc. PER-REP-529-001 Rev. 0 del 25/03/2024 |

Allegato 4

Copia dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-A

- data di emissione
date of issue 2023-06-22
- cliente
customer SHELTER S.R.L.
20131 - MILANO (MI)
- destinatario
receiver SHELTER S.R.L.
20131 - MILANO (MI)

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Filtri 1/3
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 831C
- matricola
serial number 10413
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-06-22
- data delle misure
date of measurements 2023-06-22
- 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)

Firmato digitalmente da:
Emilio Giovanni Caglio
Data: 22/06/2023 17:34:11



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 2 di 8
Page 2 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-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 | 10413 |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831 | 51203 |

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. PP6A 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 61260-1:2016.
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-945/22 | 2022-11-07 | 2023-11-07 |
| Multimetro Agilent 34401A | MY47066202 | LAT 019 69886 | 2022-10-06 | 2023-10-06 |
| Termogigrometro LogTag UHADO-16 | A0C1015246F5 | 128U-1143/22 | 2022-10-24 | 2023-10-24 |

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 | 39,3 | 39,3 |
| Pressione / hPa | 1013,3 | da 800,0 a 1050,0 | 996,5 | 996,5 |

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.



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 3 di 8
Page 3 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

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

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

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

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



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 4 di 8
Page 4 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

| Controllo | Esito |
|---------------------------|-------|
| Ispezione visiva iniziale | OK |
| Integrità meccanica | OK |
| Integrità funzionale | OK |
| Equilibrio termico | OK |
| Alimentazione | OK |
| Luogo di taratura | SEDE |

2. Verifica dell'attenuazione relativa alle frequenze di centrobanda

Descrizione: Si determina la curva caratteristica di attenuazione dell'intero set di filtri in esame.

| Frequenza filtro Hz | Scarto dB | Limiti Classe 1 dB | Incertezza dB |
|------------------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 19,95 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 25,12 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 31,62 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 39,81 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 50,12 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 63,10 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 79,43 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 100,00 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 125,89 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 158,49 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 199,53 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 251,19 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 316,23 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 398,11 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 501,19 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 630,96 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 794,33 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 1000,00 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 1258,93 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 1584,89 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 1995,26 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 2511,89 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 3162,28 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 3981,07 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 5011,87 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 6309,57 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 7943,28 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 10000,00 | 0,0 | +0,4/-0,4 | 0,16 |
| 12589,25 | 0,0 | +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 |



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 5 di 8
Page 5 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-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 | | | | Range più sensibile | | | |
|---------------------|------------|-----------|---------------|---------------------|------------|-----------|---------------|
| Frequenza filtro Hz | Letture dB | Limiti dB | Incertezza dB | Frequenza filtro Hz | Letture dB | Limiti dB | Incertezza dB |
| 19,95 | 3,9 | 27,0 | 2,60 | 19,95 | 2,2 | 23,0 | 2,60 |
| 25,12 | 2,2 | 25,0 | 2,60 | 25,12 | 1,4 | 22,0 | 2,60 |
| 31,62 | 2,2 | 24,0 | 2,60 | 31,62 | 0,0 | 21,0 | 2,60 |
| 39,81 | 1,0 | 23,0 | 2,60 | 39,81 | -0,6 | 20,0 | 2,60 |
| 50,12 | 2,5 | 22,0 | 2,60 | 50,12 | -1,3 | 19,0 | 2,60 |
| 63,10 | 1,9 | 22,0 | 2,60 | 63,10 | -2,7 | 18,0 | 2,60 |
| 79,43 | 2,5 | 21,0 | 2,60 | 79,43 | -3,2 | 17,0 | 2,60 |
| 100,00 | 2,7 | 20,0 | 2,60 | 100,00 | -4,7 | 16,0 | 2,60 |
| 125,89 | 4,0 | 20,0 | 2,60 | 125,89 | -5,3 | 15,0 | 2,60 |
| 158,49 | 4,2 | 20,0 | 2,60 | 158,49 | -6,0 | 14,0 | 2,60 |
| 199,53 | 5,4 | 20,0 | 2,60 | 199,53 | -6,6 | 13,0 | 2,60 |
| 251,19 | 5,8 | 21,0 | 2,60 | 251,19 | -7,1 | 11,0 | 2,60 |
| 316,23 | 6,9 | 22,0 | 2,60 | 316,23 | -7,9 | 10,0 | 2,60 |
| 398,11 | 7,9 | 23,0 | 2,60 | 398,11 | -8,3 | 9,0 | 2,60 |
| 501,19 | 9,1 | 23,0 | 2,60 | 501,19 | -9,2 | 8,0 | 2,60 |
| 630,96 | 9,9 | 24,0 | 2,60 | 630,96 | -9,5 | 7,0 | 2,60 |
| 794,33 | 11,2 | 25,0 | 2,60 | 794,33 | -9,4 | 7,0 | 2,60 |
| 1000,00 | 12,1 | 27,0 | 2,60 | 1000,00 | -10,1 | 6,0 | 2,60 |
| 1258,93 | 13,0 | 27,0 | 2,60 | 1258,93 | -9,7 | 6,0 | 2,60 |
| 1584,89 | 13,9 | 29,0 | 2,60 | 1584,89 | -9,6 | 5,0 | 2,60 |
| 1995,26 | 15,0 | 29,0 | 2,60 | 1995,26 | -9,6 | 6,0 | 2,60 |
| 2511,89 | 16,1 | 30,0 | 2,60 | 2511,89 | -9,3 | 6,0 | 2,60 |
| 3162,28 | 17,0 | 31,0 | 2,60 | 3162,28 | -8,9 | 6,0 | 2,60 |
| 3981,07 | 18,0 | 32,0 | 2,60 | 3981,07 | -8,2 | 7,0 | 2,60 |
| 5011,87 | 19,1 | 34,0 | 2,60 | 5011,87 | -7,6 | 8,0 | 2,60 |
| 6309,57 | 20,1 | 35,0 | 2,60 | 6309,57 | -7,0 | 9,0 | 2,60 |
| 7943,28 | 21,1 | 36,0 | 2,60 | 7943,28 | -6,2 | 9,0 | 2,60 |
| 10000,00 | 22,0 | 37,0 | 2,60 | 10000,00 | -5,4 | 10,0 | 2,60 |
| 12589,25 | 23,0 | 38,0 | 2,60 | 12589,25 | -4,5 | 11,0 | 2,60 |
| 15848,93 | 24,1 | 39,0 | 2,60 | 15848,93 | -3,6 | 12,0 | 2,60 |
| 19952,62 | 25,2 | 40,0 | 2,60 | 19952,62 | -2,7 | 13,0 | 2,60 |



Sky-lab S.r.l.
Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 6 di 8
Page 6 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-A

4. Verifica del campo di funzionamento lineare, campo di misura e indicatore di sovraccarico

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 | | | | Filtro 1000,00 Hz | | | | Filtro 15848,93 Hz | | | |
|-----------------|--------|-----------------|------------|-------------------|--------|-----------------|------------|--------------------|--------|-----------------|------------|
| Livelli | Scarto | Limiti Classe 1 | Incertezza | Livelli | Scarto | Limiti Classe 1 | Incertezza | Livelli | Scarto | Limiti Classe 1 | Incertezza |
| dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB | dB |
| 24,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 27,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 39,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 25,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 28,0 | 0,2 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 40,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 26,0 | -0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 29,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 41,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 27,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 30,0 | 0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 42,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 28,0 | -0,1 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 31,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 43,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 30,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 35,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 45,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 35,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 40,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 50,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 40,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 45,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 55,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 45,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 50,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 60,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 50,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 55,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 65,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 55,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 60,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 70,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 60,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 65,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 75,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 65,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 70,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 80,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 70,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 75,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 85,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 75,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 80,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 90,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 80,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 85,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 95,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 |
| 85,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 90,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 100,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 90,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 95,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 105,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 95,0 | 0,0 | +0,7/-0,7 | 0,16 | 100,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 110,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 100,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 105,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 115,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 105,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 110,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 120,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 110,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 115,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 125,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 115,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 120,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 130,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 120,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 125,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 135,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 125,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 130,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 136,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 130,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 135,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 137,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 135,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 136,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 138,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 136,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 137,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 139,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 137,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 138,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 140,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 138,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 139,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | | | | |
| 139,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | 140,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | | | | |
| 140,0 | 0,0 | +0,5/-0,5 | 0,16 | | | | | | | | |



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 7 di 8
Page 7 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-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 | 59,9 | -0,1 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 18,0 - 110,0 | 80,0 | 79,9 | -0,1 | +0,5/-0,5 | 0,16 |
| 20,0 - 120,0 | 90,0 | 89,9 | -0,1 | +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 | 79,7 | 78,7 | 78,0 | +60,0/+inf | 0,50 |
| 0,53143 | 77,8 | 77,6 | 76,5 | +40,5/+inf | 0,50 |
| 0,77257 | 75,9 | 76,2 | 75,9 | +16,6/+inf | 0,30 |
| 0,91958 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | -0,4/+1,4 | 0,16 |
| 0,94719 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | -0,4/+0,7 | 0,16 |
| 0,97402 | 0,0 | 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 | 0,0 | -0,4/+0,5 | 0,16 |
| 1,05575 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -0,4/+0,7 | 0,16 |
| 1,08746 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | -0,4/+1,4 | 0,16 |
| 1,29437 | >90,00 | >90,00 | >90,00 | +16,6/+inf | 0,30 |
| 1,88173 | >90,00 | >90,00 | >90,00 | +40,5/+inf | 0,50 |
| 3,05365 | >90,00 | >90,00 | >90,00 | +60,0/+inf | 0,50 |
| 5,39195 | >90,00 | >90,00 | >90,00 | +70,0/+inf | 0,50 |



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 5783463
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 163

Pagina 8 di 8
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 30177-A
Certificate of Calibration LAT 163 30177-A

7. Documentazione e dichiarazione di conformità

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 03.0.6R0
- 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 |

RELAZIONE TECNICA

INDAGINE INQUINAMENTO LUMINOSO

(D.lgs. 81/08, D.M. 37/08, L.R. 17/09, CEI 64-8)

ADRIATIC LNG

struttura oggetto di questa relazione:

Metering Station

Loc. Cavarzere - 30014 VE



IL PROGETTISTA

Matteo Ing. Signoretti

Cavarzere, lì 22 febbraio 2024

info@polistudio.it

www.polistudio.it

POLISTUDIO S.p.A.

SOCIETA' DI INGEGNERIA

via Gorizia 1540 - Ceregno (Ro)

tel. +39 0425/478000 r.a. fax +39 0425/476874

Cap. Soc. € 120.000 int. vers.

Iscrizione Registro Imprese di Rovigo C.F. e P.IVA 01049520297



PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di guidare attraverso le Norme e regolamenti legislativi vigenti alla data della stesura, la descrizione relativa allo stato attuale dell'impianto di illuminazione esterno, al fine di apporre sistemi per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente. La legge regionale del Veneto n.17 del 2009 impone che i nuovi impianti di illuminazione, pubblici e privati, devono rispettare tutte le seguenti caratteristiche:

- emissioni fra 0 e 0.49 (cd) per 1.000 lumen di flusso totale emesso a novanta gradi ed oltre;
- utilizzo di lampade ad alta efficienza luminosa;
- utilizzo dei livelli minimi di luminanza e di illuminamento previsti dalle norme tecniche specifiche;
- riduzioni di flusso almeno del 30% entro le ore 24.

All'interno delle fasce di rispetto (25 chilometri di raggio per gli osservatori astronomici professionali, 10 chilometri di raggio per gli osservatori non professionali e per i siti di osservazione e per l'intera estensione delle aree naturali protette), l'adeguamento degli impianti esistenti sia pubblici che privati doveva avvenire entro due anni dalla pubblicazione della legge, mentre le tempistiche di adeguamento al di fuori delle aree protette risultano più lunghe, fino a 15 anni.

Per quanto riguarda i nuovi impianti è obbligatorio il progetto illuminotecnico o la dichiarazione di conformità nel caso di impianti di modesta entità o temporanei (ben identificati dalla legge).

INDICE

1. Principali riferimenti Normativi e Legislativi.
2. Definizioni generali
3. Descrizione generale
4. Inquadramento ambientale.
5. Legge Regionale n.17 del 2009 Veneto – Requisiti
6. Planimetria lay-out apparecchi di illuminazione esterna
7. Schede degli apparecchi illuminanti esistenti posti all'esterno
8. Conclusioni

1 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

Disposizioni di Legge

| | |
|-----------------------------|--|
| D.Lgs. 9/4/08 n.81 | TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e smi |
| D.Lgs. 3/8/09 n.106 | Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro |
| Legge n. 186 del 01/03/1968 | Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici. |
| Legge n. 791 del 18/10/1977 | Legge relativa alle garanzie di sicurezza dei materiali elettrici. |
| Legge Regionale n.17/2009 | Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici. |
| D.M. n. 37 del 22/01/2008 | Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. |

Disposizioni e prescrizioni particolari

- regolamenti e guide delle Autorità locali-regionali (ARPAV);

Norme CEI/UNI/EN:

| | |
|----------------|---|
| CEI 64-8 | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. |
| CEI 20-20 | Cavi isolati in polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. |
| CEI 17-5 | Apparecchiature a bassa tensione – Parte 2: Interruttori automatici. |
| CEI 17-13 | Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione. |
| CEI 64-14 | Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori. |
| UNI EN 12464-1 | Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni. |
| UNI EN 12464-2 | Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno |
| UNI 11630 | Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico |
| UNI 11248 | illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche |
| UNI 10819 | Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - grandezze illuminotecniche e procedure di calcolo per la valutazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso |
| UNI 10840 | Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale. |
| UNI EN 12665 | Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici. |
| UNI EN 13032-1 | Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 1: Misurazione e formato di file. |
| UNI EN 13032-2 | Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 2: Presentazione dei dati per posti di lavoro in interno e in esterno. |
| UNI EN 13032-3 | Luce e illuminazione - Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione - Parte 3: Presentazione dei dati per l'illuminazione di emergenza dei luoghi di lavoro. |

| | |
|--------------|---|
| UNI 11356 | Luce e illuminazione - Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED. |
| UNI EN 1838 | Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza. |
| UNI EN 15193 | Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione. |
| UNI 10380 | Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale. |

2 DEFINIZIONI GENERALI

Per la valutazione oggetto della presente relazione si riportano di seguito le definizioni come previste dalla Legge Regionale Veneto n.17/09.

- a) Inquinamento luminoso: ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte;
- b) Inquinamento ottico o luce intrusiva: ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;
- c) Abbagliamento: disturbo legato al rapporto tra l'intensità della luce che arriva direttamente al soggetto dalla sorgente e quella che gli arriva dalla superficie illuminata dall'impianto;
- d) Piano dell'illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso (PICIL): il piano di cui all'articolo 5, comma 1, lettera a), redatto dai comuni, per la programmazione delle nuove installazioni d'illuminazione, nonché degli interventi da eseguire sulle installazioni esistenti alla data di entrata in vigore della presente legge;
- e) Osservatorio astronomico: la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;
- f) Fascia di rispetto: l'area circoscritta agli osservatori astronomici, ai siti di osservazione, nonché le intere aree naturali protette, la cui estensione di raggio è determinata dall'articolo 8, comma 7, lettere a), b), c).

3 DESCRIZIONE GENERALE

Destinazione d'uso e classificazione

Trattasi della Stazione di Misura a servizio delle attività di Terminale GNL Adriatico S.r.l., Società che opera e gestisce il Terminale di Rigassificazione ("Adriatic LNG") sito nel Mare Adriatico settentrionale (a circa 15 km al largo di Porto Viro). Il sito in esame è operativo sulle 24 ore.

Di seguito si riportano le distanza in linea d'aria rispetto agli osservatori individuati nell'allegato A e B di cui alla LR 17/09.

Osservatori astronomici professionali

| Osservatorio | Fascia di rispetto [km] | Distanza dal sito in esame [km] |
|--|-------------------------|---------------------------------|
| Osservatorio astronomico di Padova a Cima Ekar, in comune di Asiago (Vicenza) | 50 | 94 |
| Osservatorio astrofisico dell'Università degli studi di Padova, in comune di Asiago (Vicenza). | 50 | 99 |

Gli osservatori professionali più vicini si trovano a distanze ben superiori alle fasce di rispetto previste.

Osservatori astronomici non professionali e siti di osservazione

Osservatorio Astronomico "Vanni Bazzan" pubblico di S. Apollinare (Rovigo), gestito dal Gruppo Astrofili Polesani (GAP) rif. allegato B previsto dall'articolo 8, comma 1 della L.R. 17/09 posizionato a circa 25,3 km dall'insediamento in esame



L'osservatorio non professionale più vicino risulta essere al di fuori della fascia di rispetto (25 km) per qualche centinaio di metri.

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

4.1 Fasce di rispetto osservatori

FASCE DI RISPETTO OSSERVATORI



(cartografia recuperata dal sito www.venetostellato.it)

4.2 Osservatori in Veneto

OSSERVATORI

-  Legge 17
-  Legge 22
-  Richiesti nuovi



(cartografia recuperata dal sito www.venetostellato.it)

4.3 Mappa delle Fasce di protezione della L.R. 17/2009: Rovigo e provincia



(cartografia recuperata dal sito www.venetostellato.it)

L'immagine individua, con il colore verde, tutti i Comuni veneti interessati dalle nuove fasce di protezione dalla Legge Regionale n.17 del 2009.

Come si nota dalla figura, quasi tutta la Regione è sensibile alle direttive europee. In particolare, **519 Comuni su 581** si dichiarano interessati dalle fasce di protezione stabilite. Secondo la Legge Regionale, vengono considerati tutti i Comuni che rientrano, per una porzione di territorio superiore al 50%, interessata da una fascia di protezione di 25 o 10 km da un osservatorio o sito di osservazione.

Sono, inoltre, considerati anche tutti quei Comuni interessati dalla presenza di un'area naturale protetta.

4.4 Lista comuni interessati dalla Fasce di protezione della L.R. 17/2009: Rovigo e provincia



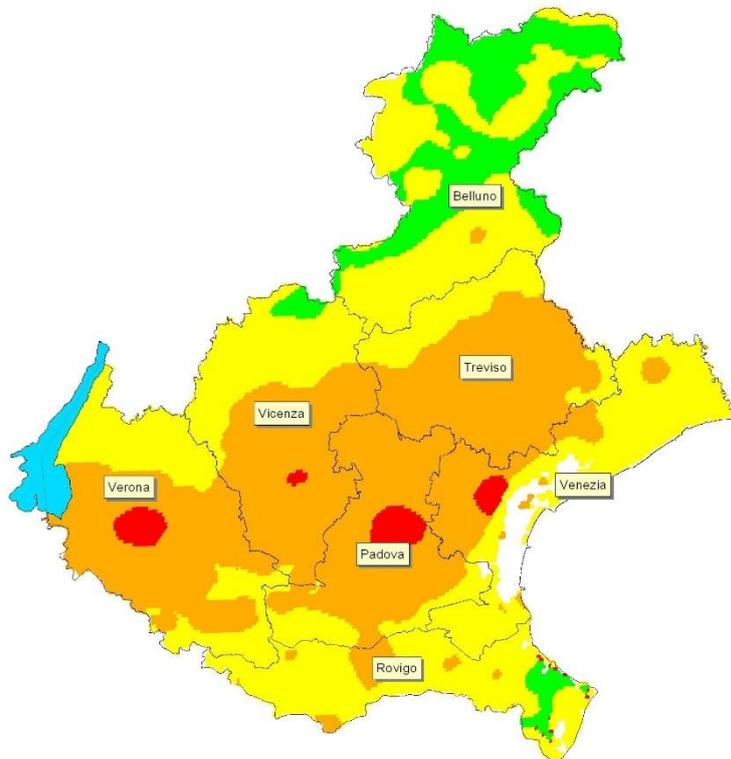
Comuni interessati dalle Fasce di Protezione dalla L.R. 17/2009: VENEZIA e provincia

| A - C | E - M | M - S | S - V |
|----------------------|-------------------------|------------------|----------------------------|
| Annone Veneto | Eraclia | Mira | San Donà di Piave |
| Campagna Lupia | Fiesso d'Artico | Mirano | San Michele al Tagliamento |
| Campolongo Maggiore | Fossalta di Piave | Musile di Piave | Santa Maria di Sala |
| Caorle | Fossalta di Portogruaro | Noale | Santo Stino di Livenza |
| Cavallino - Treporti | Fossò | Noventa di Piave | Scorzè |
| Cavarzere | Gruaro | Pianiga | Spinea |
| Ceggia | Jesolo | Portogruaro | Teglio Veneto |
| Chioggia | Marcon | Pramaggiore | Torre di Mosto |
| Cinto Caomaggiore | Martellago | Quarto d'Altino | Venezia |
| Cona | Meolo | Salzano | Vigonovo |
| Concordia Sagittaria | | | |

(Lista comuni recuperata dal sito www.venetostellato.it)

VenetoStellato APS è riconosciuta dalla Regione Veneto come "Associazione avente a scopo statutario lo studio e il contenimento del fenomeno dell'inquinamento luminoso" con deliberazione della Giunta Regionale N.1820 del 08 novembre 2011 e relativo Allegato Elenco Associazioni, pubblicata nel B.U.R. n.88 del 25 novembre 2011. Iscritta nel Registro Unico del Terzo Settore con il Decreto della Giunta Regionale n. 626 del 25-ottobre 2022 con numero di repertorio 59032.

4.5 Mappa della brillantezza



(cartografia recuperata dal sito ww.arpa.veneto.it)

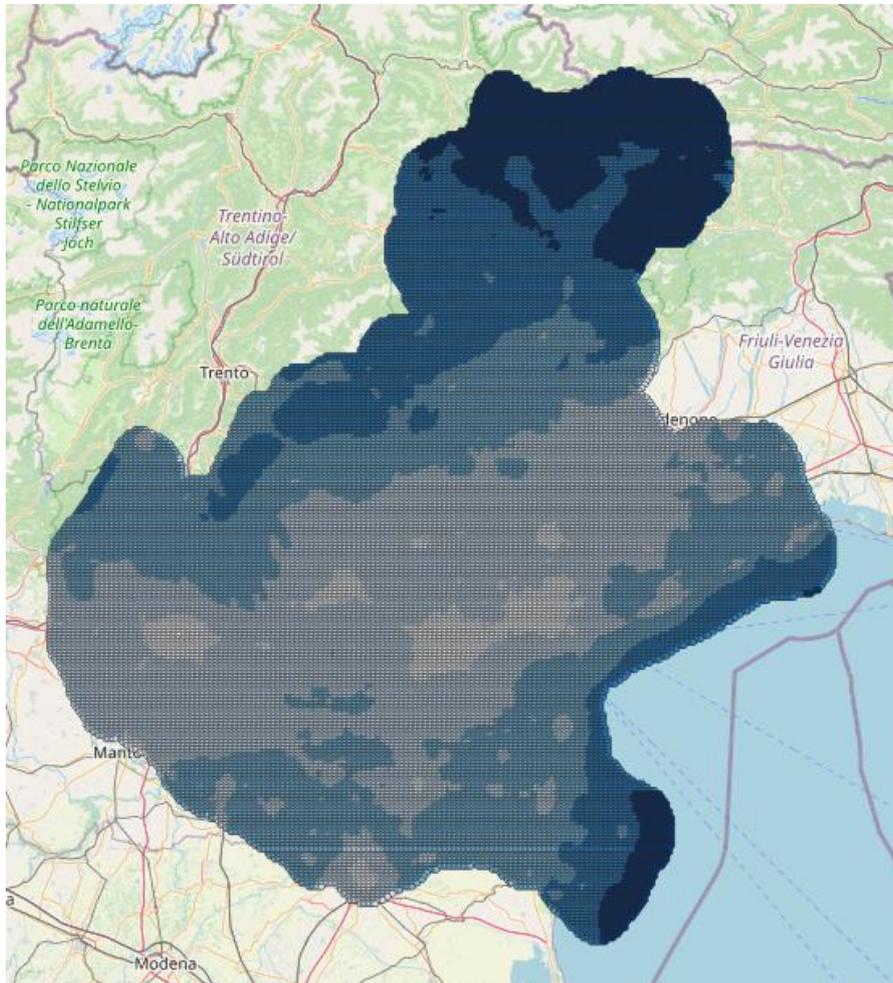
Legenda

Aumento della luminanza totale rispetto la naturale

- tra il 33% ed il 100%
- tra il 100% ed il 300%
- tra il 300% ed il 900%
- oltre il 900%

È rappresentato il rapporto tra la luminosità artificiale del cielo e quella naturale media allo zenith (rapporto dei rispettivi valori di luminanza, espressa come flusso luminoso (in candele) per unità di angolo solido di cielo per unità di area di rivelatore). Al colore nero corrisponde una luminanza artificiale inferiore al 11% di quella naturale, ovvero sia un aumento della luminanza totale inferiore al 11%, al blu tra l'11% e il 33%, al verde tra il 33 e il 100%, al giallo tra il 100% e il 300%, all'arancio tra il 300% e il 900%, al rosso oltre il 900%. Si noti che l'intero territorio della regione Veneto risulta avere livelli di brillantezza artificiale superiori al 33% di quella naturale, e pertanto è da considerarsi molto inquinato.

4.6 Mappa della brillantezza assoluta del cielo notturno in Veneto



Legenda

- 18.25 - 19.40 mag/arcsec²
- 19.40 - 20.55 mag/arcsec²
- 20.55 - 21.70 mag/arcsec²
- 21.70 - 22.85 mag/arcsec²
- 22.85 - 24.00 mag/arcsec²

5 LEGGE REGIONALE N.17 DEL 2009 VENETO – REQUISITI

5.1 Art. 9 - Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna (commi 2-6)

Comma 2

a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;

b) sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W;

c) sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq;

Nota per il comma 2, lettera c:

(documento Arpav: criteri per la redazione della documentazione tecnica progettuale ai sensi della l.r. n. 17/09) Requisiti tecnici punto 4

Rispetto delle luminanze minime previste dalle norme di sicurezza UNI (art. 9, comma 2, lettera c): le luminanze mantenute non dovranno essere superiori, entro le tolleranze (dell'ordine del 15%), a quelle previste dalle norme UNI.

d) sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.

Comma 6

Fari, torri-faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali e grandi aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd

per 1.000 lumen a 90° e oltre. Si privilegiano gli apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico

Comma 9

Le modalità di illuminazione degli edifici devono essere conformi ai requisiti di cui al comma 2, lettera a), con spegnimento o riduzione della potenza d'illuminazione pari ad almeno il trenta per cento, entro le ventiquattro ore.

Comma 10

Per gli impianti di illuminazione esistenti alla data d'entrata in vigore della presente legge e non rispondenti ai requisiti di cui al presente articolo, fatte salve le norme vigenti in materia di sicurezza, è disposta la modifica dell'inclinazione degli apparecchi secondo angoli prossimi all'orizzonte, con inserimento di schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i novanta gradi

5.2 Art. 12 - Disposizioni relative all'adeguamento degli impianti esistenti

Comma 1

L'adeguamento degli impianti esistenti ha luogo secondo le seguenti modalità:

- a) entro cinque anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti con apparecchi d'illuminazione con singola sorgente di luce di potenza maggiore o uguale a 400 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 sono sostituiti o modificati;
- b) entro dieci anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti d'illuminazione con apparecchi con singola sorgente di luce di potenza maggiore o uguale a 150 watt ma inferiore a 400 watt non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9 sono sostituiti o modificati;
- c) salve le disposizioni di cui all'articolo 9, comma 4, entro quindici anni dall'entrata in vigore della presente legge, gli impianti d'illuminazione con singola sorgente di luce di potenza inferiore a 150 watt, non rispondenti ai requisiti e criteri di cui all'articolo 9, commi 2 e 3, sono sostituiti o modificati.

Comma 2

I prioritari interventi di bonifica, ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lettera b), sono eseguiti secondo i requisiti ed i criteri per la realizzazione dei nuovi impianti, di cui all'articolo 9.

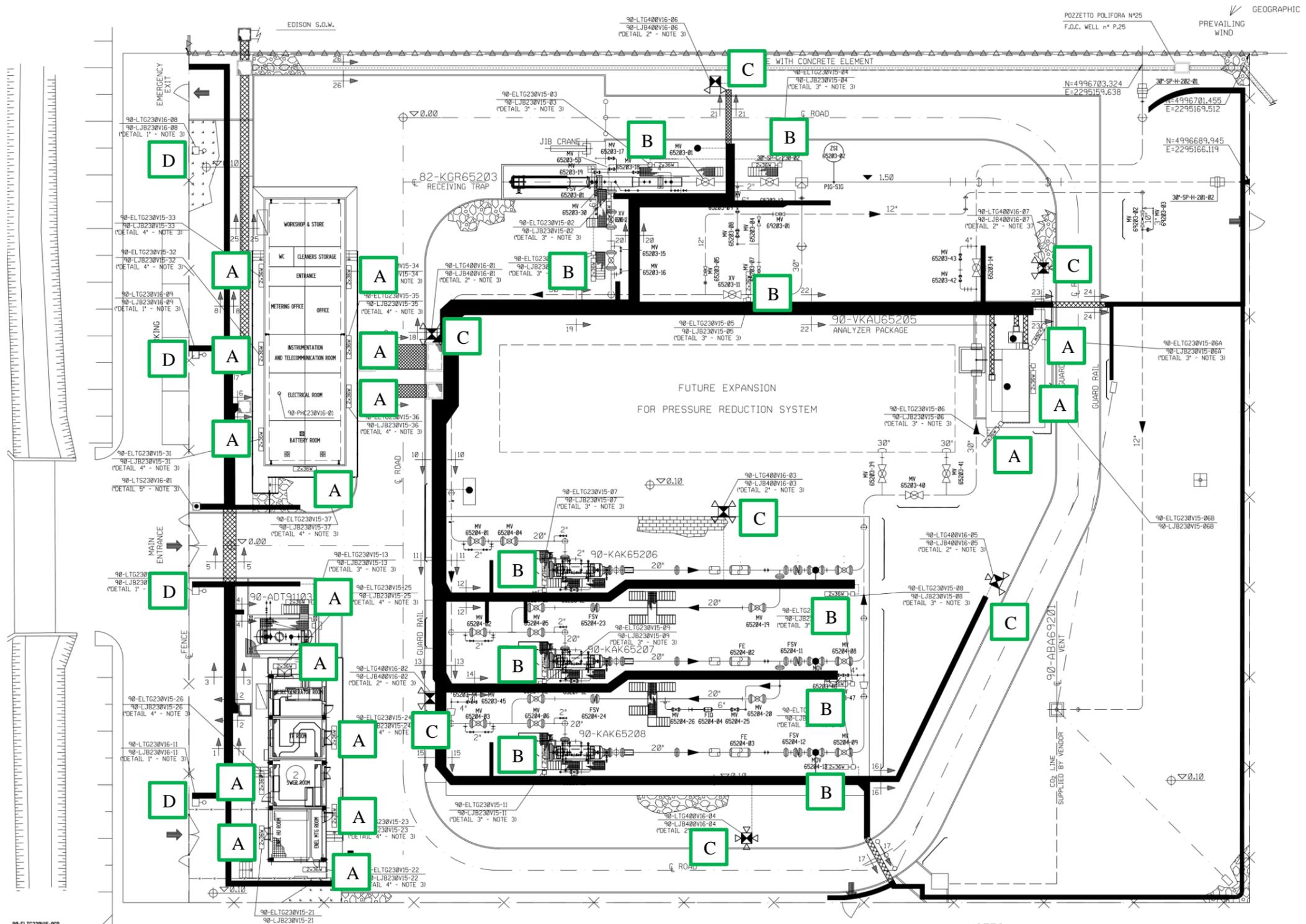
Comma 3

Per l'adeguamento di cui al comma 1 e la bonifica di cui al comma 2, i soggetti privati possono procedere all'installazione di appositi schermi sulla armatura, ovvero alla sola sostituzione dei vetri di protezione delle lampade o alla sostituzione delle lampade stesse, a condizione di assicurare caratteristiche finali omogenee a quelle previste dal presente articolo e dall'articolo 9.

Comma 4

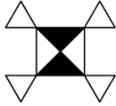
Al fine di favorire la riduzione del consumo energetico e nel rispetto delle condizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente, i soggetti interessati possono procedere, in assenza di regolatori del flusso luminoso, allo spegnimento del cinquanta per cento delle sorgenti di luce entro le ore ventitré. La riduzione del valore della luminanza media mantenuta, indipendentemente dall'indice percentuale di traffico, avviene comunque nel rispetto delle prescrizioni delle vigenti norme.

6 PLANIMETRIA APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

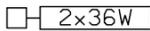


Legenda corpi illuminanti su planimetria**D**

BALANCING POLE H=9m. WITH SINGLE BRACKET
AND LIGHTING FIXTURE WITH HPS LAMPS 150W
(EEx-e EXECUTION)

C

BALANCING POLE H=9m. WITH BRACKET AND
DOUBLE/TRIPLE/QUADRUPLE FLOODLIGHT WITH HPS
LAMPS 400W (EEx-d EXECUTION)

A**B**

2x36W FLUORESCENT FIXTURE EEx-d EXECUTION
STANCHION MOUNTING ON GROUND LEVEL
(EMERGENCY LIGHT)

A**B**

2x36W FLUORESCENT FIXTURE EEx-d EXECUTION
WALL MOUNTING (EMERGENCY LIGHT)

7 SCHEDA DEGLI APPARECCHI ILLUMINATI ESISTENTI POSTI ALL'ESTERNO
IDENTIFICAZIONE SORGENTE LUMINOSA

Corpo illuminante tipo A – plafoniera installata sotto tettoia

DESCRIZIONE APPARECCHIO ILLUMINANTE

| Foto Apparecchio o tipologia | Immagine Fotometrica | Marca apparecchio |
|--|-------------------------|--|
| | | (Non disponibile) |
|  | (Non disponibile) | Modello apparecchio |
| | | (Non disponibile) |
| | | Potenza sorgente (W) |
| | | (Non disponibile) |
| | | Temperatura di Colore Correlata (CCT) espressa in Kelvin |
| | | (Non disponibile) |
| Tipologia di sorgente | Lampada a neon 2 x 36 W | |
| Anno Di Installazione Apparecchio | (Non disponibile) | |

DESCRIZIONE SOSTEGNO

| Altezza (m) | Tipologia | Stato del Sostegno |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| 3m dal piano di calpestio | Installata a parete sotto tettoia | --- |

Corpo illuminante installato sotto tettoia o elemento strutturale che impedisce la propagazione dell'illuminamento verso l'alto.

Tutte le condizioni rispettate.

IDENTIFICAZIONE SORGENTE LUMINOSA

Corpo illuminante tipo B – plafoniera installata libera per illuminamento aree di lavoro

DESCRIZIONE APPARECCHIO ILLUMINANTE
DESCRIZIONE APPARECCHIO ILLUMINANTE

| Foto Apparecchio | Immagine Fotometrica | Marca apparecchio |
|--|----------------------|--|
| | | Corpo illuminante |
|  | (Non disponibile) | Modello apparecchio |
| | | (Non disponibile) |
| | | Potenza sorgente (W) |
| | | 2 x 36W |
| | | Temperatura di Colore Correlata (CCT) espressa in Kelvin |
| | | (Non disponibile) |

| | |
|-----------------------------------|----------------------|
| Tipologia di sorgente | Lampada a neon 2x36W |
| Anno Di Installazione Apparecchio | (Non disponibile) |

DESCRIZIONE SOSTEGNO

| Altezza (m) | Tipologia | Stato del Sostegno |
|-------------|----------------------------------|--------------------|
| 3,5 | Palo rastremato zincato angolato | Buono |

CONFORMITA ALLE LEGGE REGIONALE VENETO n.17 DEL 2009
Note:

Impianto realizzato prima dell'entrata in vigore del riferimento normativo in esame, conformità data dalla NON dispersione di luce verso l'alto.

| Requisiti | Conforme (SI/NO) | | Note |
|--|------------------|---|--|
| EMISSIONE VERSO L'ALTO (art.9, comma 2, lettera a) | Vedi note | 😊 | Sostegno inclinato di circa 35° tale da evitare emissioni luminose verso l'alto. |
| INCLINAZIONE RISPETTO AL TERRENO DA NON IRRADIARE OLTRE 0 cd per 1.000 lumen a 90° E OLTRE (art. 9, comma 6) | Vedi note | 😊 | Inclinazione sostegno di circa 35° tale da evitare illuminamento verso l'alto |

IDENTIFICAZIONE SORGENTE LUMINOSA

Corpo illuminante tipo C – Torre faro a 2-3-4 corpi illuminanti

DESCRIZIONE APPARECCHIO ILLUMINANTE

| Foto Apparecchio | Immagine Fotometrica | Marca apparecchio |
|--|----------------------------|---|
|  | Non disponibile | --- |
| | | --- |
| | | Potenza sorgente (W) |
| | | 400 |
| | | Temperatura di Colore Correlata (CCT) espressa in Kelvin |
| | | 3000 |
| Tipologia di sorgente | Lampada a ioduri metallici | |
| Anno Di Installazione Apparecchio | Non disponibile | |

DESCRIZIONE SOSTEGNO

| Altezza (m) | Tipologia | Stato del Sostegno |
|-------------|-------------------------|--------------------|
| 9 | Palo rastremato zincato | Buono |

CONFORMITA ALLE LEGGE REGIONALE VENETO n.17 DEL 2009
Note:
Impianto realizzato prima dell'entrata in vigore del riferimento normativo in esame, conformità data dalla NON dispersione di luce verso l'alto.

| Requisiti | Conforme (SI/NO) | | Note |
|--|------------------|---|--|
| EMISSIONE VERSO L'ALTO (art.9, comma 2, lettera a) | Vedi note | 😊 | Sostegno inclinato di circa 35° tale da evitare emissioni luminose verso l'alto. |
| INCLINAZIONE RISPETTO AL TERRENO DA NON IRRADIARE OLTRE 0 cd per 1.000 lumen a 90° E OLTRE (art. 9, comma 6) | Vedi note | 😊 | Inclinazione sostegno di circa 35° tale da evitare illuminamento verso l'alto |

IDENTIFICAZIONE SORGENTE LUMINOSA

Corpo illuminante tipo D – Sostegno tipo armatura stradale

DESCRIZIONE APPARECCHIO ILLUMINANTE

| Foto Apparecchio | Immagine Fotometrica | Marca apparecchio | |
|--|----------------------|--|--|
|  | Non disponibile | --- | |
| | | Modello apparecchio --- | |
| | | Potenza sorgente (W) 150 | |
| | | Temperatura di Colore Correlata (CCT) espressa in Kelvin Non disponibile | |
| | | Tipologia di sorgente Non disponibile | |
| | | Anno Di Installazione Apparecchio Non disponibile | |

DESCRIZIONE SOSTEGNO

| Altezza (m) | Tipologia | Stato del Sostegno |
|-------------|-------------------------|--------------------|
| 9 | Palo rastremato zincato | Buono |

CONFORMITA ALLE LEGGE REGIONALE VENETO n.17 DEL 2009
Note:

Impianto realizzato prima dell'entrata in vigore del riferimento normativo in esame, conformità data dalla NON dispersione di luce verso l'alto.

| Requisiti | Conforme (SI/NO) | | Note |
|--|------------------|---|--|
| EMISSIONE VERSO L'ALTO (art.9, comma 2, lettera a) | Vedi note |  | Sostegno inclinato di circa 35° tale da evitare emissioni luminose verso l'alto. |
| INCLINAZIONE RISPETTO AL TERRENO DA NON IRRADIARE OLTRE 0 cd per 1.000 lumen a 90° E OLTRE (art. 9, comma 6) | Vedi note |  | Inclinazione sostegno di circa 35° tale da evitare illuminamento verso l'alto |

8 CONCLUSIONI

I corpi illuminanti indicati nella presente relazione per l'impianto di illuminazione esterna risultano essere realizzati antecedentemente la data di entrata in vigore del riferimento normativo in esame, pertanto la conformità a quest'ultimo viene ottemperata garantendo che non vi sia dispersione di luce verso l'alto. Tale condizione è verificata dalle modalità di installazione dei corpi illuminanti.

Si segnala che non viene effettuata nessuna riduzione del flusso luminoso in quanto l'impianto risulta essere funzionante sulle 24 ore con elementi critici per la sicurezza e necessita di controlli sia in presenza che in remoto nei vari punti dello stesso tramite l'effettuazione di manovre che richiedono adeguata visibilità delle aree di lavoro.

E' stata effettuata una verifica in merito al rispetto dell'illuminamento minimo previsto dalla UNI EN ISO 12464-2 relativa ai requisiti minimi di illuminamento previsto per gli ambienti di lavoro all'esterno, quest'ultima, eseguita in orario notturno al fine di avere un apporto nullo di luce naturale, ha evidenziato il rispetto dei valori minimi di illuminamento previsti sia per le aree di lavoro che per i camminamenti e le vie di esodo.

Aree di lavoro: valori misurati compresi tra 250 e 300 lux

Camminamenti: valori compresi tra 20 e 60 lux

Vie di esodo: valori compresi tra 10 e 25 lux