



FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

Piano di monitoraggio del rumore sottomarino Caratterizzazione acustica ante operam

TECHFEM

Rev. No.	Data	Descrizione	TECHFEM	
1	21/09/2023	Emesso per l'uso	Preparato Paolo Bigoni	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.			<div> UNI EN ISO 9001:2015</div> <div> UNI EN ISO 14001:2015</div> <div> UNI EN ISO 45001:2018</div>	

Cronologia revisioni

Rev. No.	Data	Descrizione
1	21/09/2023	Emesso per aggiornamento dati progettuali
0	26/06/2023	Emesso per l'uso
Descrizione		SHELTER
Emesso per revisione	Preparato	Revisionato
	Paolo Bi goni	Eva Vingiano
		Approvato
		Marco Scabbia

Paolo Bi goni

Eva Vingiano

Marco Scabbia

INDICE

1	PREMESSA	4
2	TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI.....	6
3	METODOLOGIA	7
3.1	SITO D'INDAGINE	7
3.2	PUNTI DI CAMPIONAMENTO	7
3.3	STRUMENTAZIONE	9
3.4	ORGANIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO	10
3.5	ANALISI.....	11

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1	Inquadramento delle Opere da realizzare	5
Figura 3.1	Planimetria dell'area di progetto	7
Figura 3.2	Posizione delle stazioni di monitoraggio del rumore	9
Figura 3.3	Idrofono Reson Teledyne Marine TC4040	10
Figura 3.4	Preamplificatore Reson Teledyne Marine EC6081 mk2	10

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1	Lista dei termini e delle espressioni di acustica subacquea utilizzati in questo documento.	6
Tabella 3.1	Coordinate stazioni di campionamento.....	8

1 PREMESSA

La presente revisione si è resa necessaria in seguito alle ottimizzazioni progettuali relative al Progetto "FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti" emerse durante lo svolgimento dell'ingegneria di dettaglio ed a valle dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio rilasciata dal Commissario straordinario di Governo della Regione Emilia-Romagna con Decreto n.3 del 7 novembre 2022 ai sensi dell'art. 5 del D.L. 17 maggio 2022 n. 50.

Nel seguito del documento vengono riportate, con colore rosso, le modifiche apportate rispetto alla versione rev. 0 del 26/06/2023.

Il presente documento riguardante il progetto "FSRU Ravenna e Collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti" è stato redatto al fine di illustrare gli effetti stimati della componente "rumore subacqueo" durante la fase di *Ante - operam*.

Il progetto di Snam "*Floating and Storage Regasification Unit*" Italia ricomprende le opere necessarie alla connessione con la Rete Nazionale Gasdotti e che saranno realizzate dalla Società Snam Rete Gas.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL), rigassificarlo e trasferirlo in una nuova condotta che lo convoglierà nel punto di connessione alla Rete Gasdotti posto a circa 42 km dal punto di ormeggio presso la piattaforma esistente offshore Petra.

La struttura sarà rifornita ad intervalli regolari (5/7 giorni) da metaniere di taglia variabile e sarà anche in grado di rifornire a sua volta metaniere di piccola/media taglia (metaniere Small Scale LNG).

Il flusso assicurato di gas liquido sarà di almeno 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia.

In particolare, per quanto riguarda le opere a mare il progetto prevede:

- l'ormeggio permanente presso l'esistente piattaforma PETRA di una FSRU (*Floating Storage and Regasification Unit*) avente una capacità nominale di stoccaggio pari a circa 170.000 m³, una capacità massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³/h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) e 43,4 m (larghezza).
- gli impianti e le attrezzature da realizzarsi sulla piattaforma Petra, opportunamente adeguata allo scopo:
 - il sistema di scarico del gas vaporizzato dalla FSRU costituito tramite bracci di carico;
 - la sostituzione ed adeguamento del sistema di ormeggio della piattaforma;
 - la parte impiantistica relativa al trasferimento del gas naturale con il piping, le valvole di intercetto e la trappola di lancio/ricevimento dei dispositivi di ispezione interna della condotta (*pig*);
 - gli impianti di alimentazione elettrica e controllo del Terminale;
 - gli impianti di sistema antincendio;
- la posa della condotta offshore della lunghezza di circa 8,5 km

- la posa del cavo a fibra ottica ~~parallelamente alla condotta;~~
- la realizzazione dell'approdo a terra mediante microtunnel della lunghezza di circa 1,3 km e diametro esterno di 2.500 mm

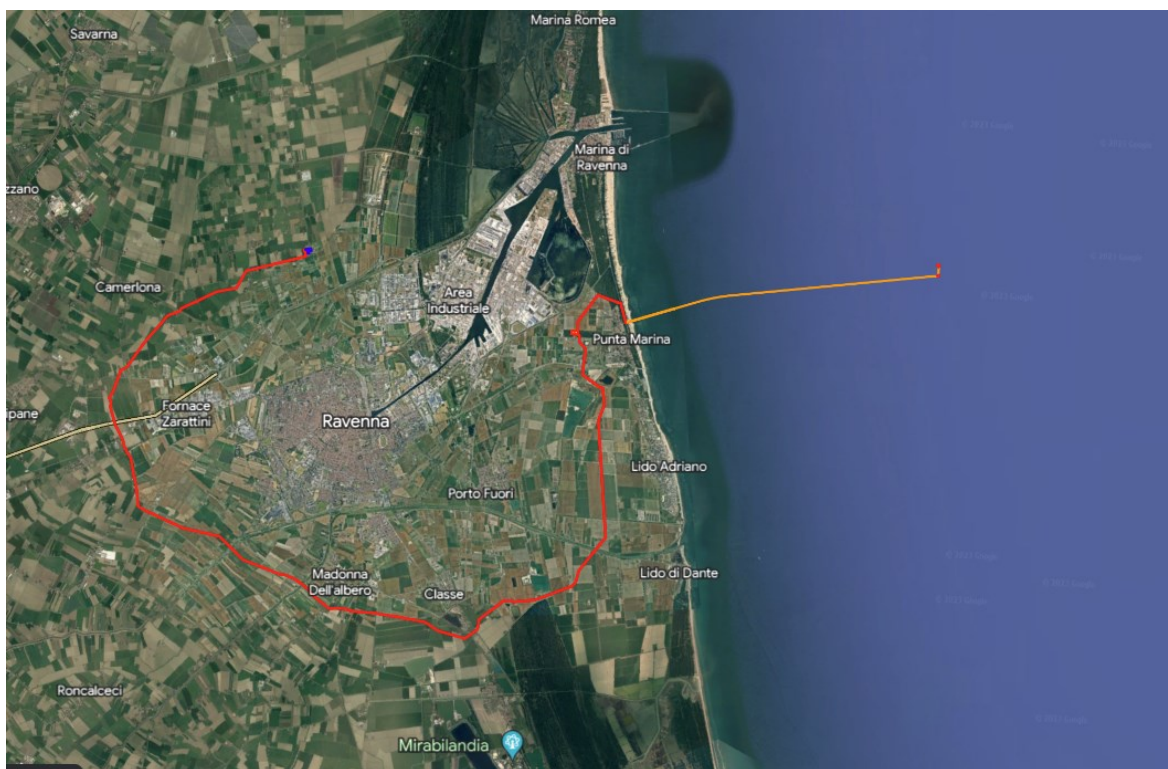


Figura 1.1 Inquadramento delle Opere da realizzare

I principali riferimenti normativi del PMA che concernono il monitoraggio del rumore sono:

- D.P.C.M. 1/3/1991. "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995. "Legge quadro sul rumore";
- D.P.C.M. 14/11/1997. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16/3/1998. "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

2 TERMINOLOGIA E DEFINIZIONI

La terminologia tecnica utilizzata in questo documento 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.

In Tabella 2.1 è riportata la lista dei termini presenti in questo documento come definiti nella ISO 18405:2017.

Tabella 2.1 Lista dei termini e delle espressioni di acustica subacquea utilizzati in questo documento.

Termine	Definizione	Descrizione
<i>Sound Pressure Level (root mean square)</i>	$(L_{p,rms})$ 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 un micropascal ($p_0 = 1 \mu Pa$) (ANSI S1.1-1994 R2004)
<i>Sound Pressure Level (peak)</i>	(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 un micropascal ($p_0 = 1 \mu Pa$) (ANSI S1.1-1994 R2004)
<i>Sound Exposure Level</i>	$(L_{E,p})$ dB re 1 $\mu Pa^2 s$	$L_{E,p}$ 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 ($E_{p,0} = 1 \mu Pa^2 s$)
<i>Power Spectral Density</i>	$(L_{p,f})$ dB re 1 $\mu Pa^2/Hz$	$L_{p,f}$ 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 $(\overline{p^2})_{f,0} = 1 \mu Pa^2/Hz$ (ANSI S1.1-1994 R2004).

3 METODOLOGIA

3.1 Sito d'indagine

La FSRU sarà ormeggiata in corrispondenza della piattaforma esistente denominata Petra, situata a circa 8,5 Km dalla costa antistante Punta Marina. La condotta presenterà uno sviluppo di 8,5 Km tra lo *spool/riser* di collegamento e l'approdo ubicato in corrispondenza della stazione di Pompaggio Agip Petroli, nei pressi della Spiaggia Libera di Punta Marina.

Il tracciato a mare della condotta si svilupperà tra gli 8, 5 m e i 7 m di profondità con un andamento prevalentemente rettilineo tranne per l'ultimo tratto che si fletterà verso sud-ovest. Nella successiva (Figura 3.1) è riportato il tracciato della condotta (in verde), l'exit point del microtunnel (cerchio giallo), e la posizione della piattaforma Petra (cerchio rosso).

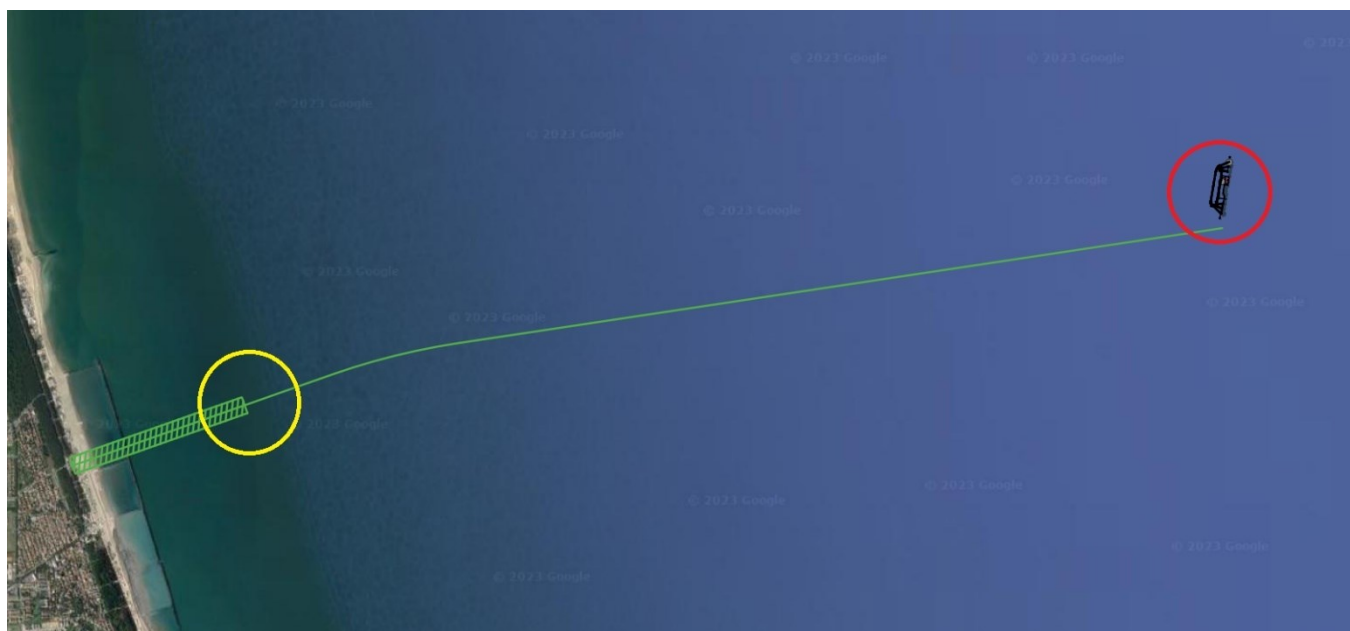


Figura 3.1 Planimetria dell'area di progetto

3.2 Punti di campionamento

Per caratterizzare il rumore nell'area dov'è sita la piattaforma offshore di Petra (Gruppo PIR), saranno effettuate registrazioni acustiche presso 40 stazioni di campionamento posti a distanze crescenti da 2 punti considerati come aree sorgenti di rumore nel corso dei successivi lavori di adeguamento:

1. Il punto denominato "Exit Point", ovvero dove sarà scavato il tunnel sottomarino che arriverà al terminale a terra;
2. Il punto denominato "Petra", ovvero dove si trova attualmente la piattaforma offshore.

Di seguito, in Tabella 3.1 si riportano le coordinate delle stazioni di campionamento mentre in Figura 3.2 la posizione delle stazioni di monitoraggio del rumore.

Tabella 3.1 Coordinate stazioni di campionamento

PUNTO	Nome stazione	Lat	Long
1	Exit Point	44,450165	12,309735
2	St 250 S-E costa	44,448935	12,312404
3	St 500 S-E costa	44,447673	12,315025
4	St 1000 S-E costa	44,445168	12,320204
5	St 2000 S-E costa	44,440135	12,330596
6	St 250 E costa	44,450670	12,312790
7	St 500 E costa	44,451180	12,315880
8	St 1000 E costa	44,452124	12,321992
9	St 2000 E costa	44,454149	12,334271
10	St 3500	44,457112	12,352639
11	St 250 N-E costa	44,452208	12,311166
12	St 500 N-E costa	44,454183	12,312620
13	St 1000 N-E costa	44,458177	12,315501
14	St 2000 N-E costa	44,466121	12,321356
15	St 2000 Dir O	44,460231	12,371856
16	St 1000 Dir O	44,462188	12,384095
17	St 500 Dir O	44,463206	12,390301
18	St 250 Dir O	44,463721	12,393352
19	Petra	44,464263	12,396524
20	Petra	44,464263	12,396524
21	St 250 S	44,462038	12,397357
22	St 500 S	44,459906	12,398150
23	St 1000 S	44,455537	12,399768
24	St 2000 S	44,446826	12,403045
25	St 250 S-E	44,463041	12,399233
26	St 500 S-E	44,461871	12,401895
27	St 1000 S-E	44,459503	12,407239
28	St 2000 S-E	44,454787	12,417931
29	St 250 E	44,464671	12,399616
30	St 500 E	44,465105	12,402698
31	St 1000 E	44,465944	12,409033
32	St 2000 E	44,467634	12,421273
33	St 250 N-E	44,466113	12,398247
34	St 500 N-E	44,467985	12,399995
35	St 1000 N-E	44,471751	12,403422
36	St 2000 N-E	44,479235	12,410316
37	St 250 N	44,466388	12,395649
38	St 500 N	44,468538	12,394892
39	St 1000 N	44,472887	12,393231
40	St 2000 N	44,481698	12,389855

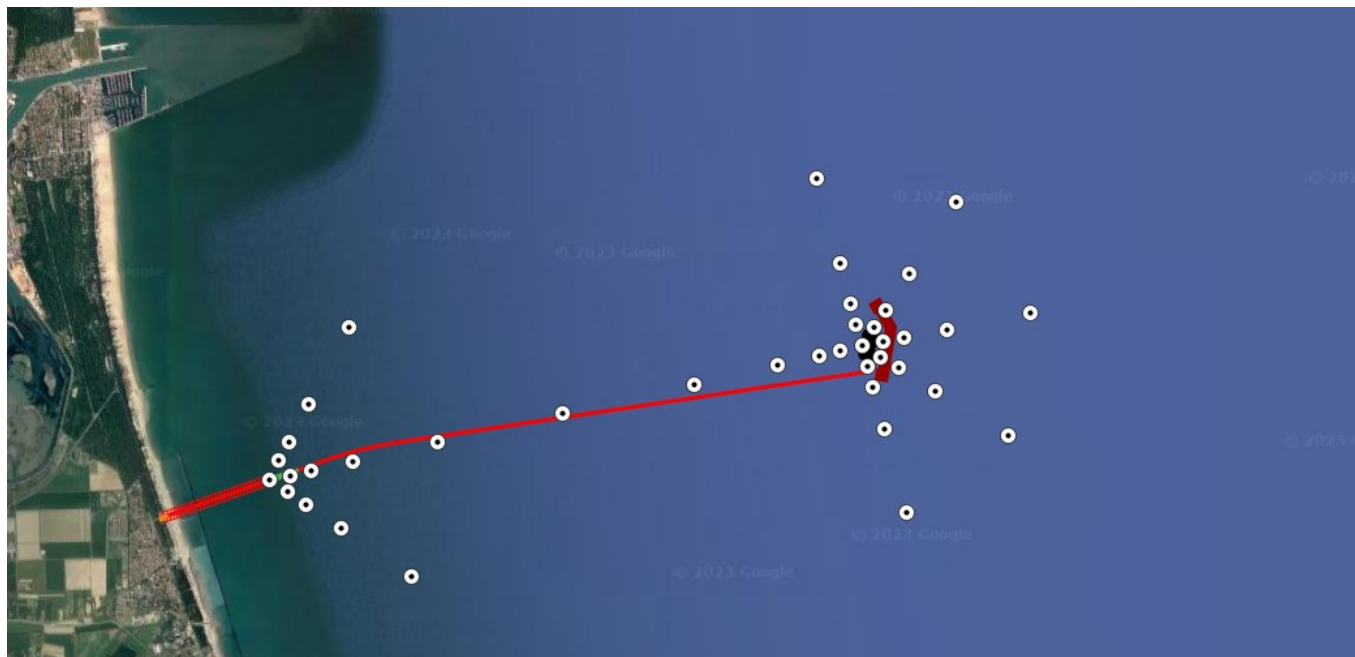


Figura 3.2 Posizione delle stazioni di monitoraggio del rumore ante operam

3.3 Strumentazione

Le misurazioni acustiche del rumore sottomarino saranno effettuate utilizzando un idrofono calibrato modello Reson Teledyne Marine TC4040 connesso ad un cavo Mil:C-915 di 30 metri. Le specifiche tecniche dell'idrofono sono riportate in Allegato 2.

L'idrofono sarà calato da una imbarcazione d'appoggio, ad una profondità di circa 10 metri. Tutte le misure saranno acquisite con l'imbarcazione ferma sul punto di campionamento, con il motore arrestato e tutta la strumentazione di bordo spenta.

L'idrofono sarà connesso a un preamplificatore modello Reson Teledyne Marine EC6081 mk2 (Figura 3.4., collegato al registratore Zoom F6 (frequenza di campionamento: 48.000 Hz; risoluzione: 32 bit). Le specifiche tecniche del preamplificatore sono fornite in Allegato 2 mentre in Allegato 3 è fornito il link al manuale operativo del registratore.



Figura 3.3 Idrofono Reson Teledyne Marine TC4040



Figura 3.4 Preamplificatore Reson Teledyne Marine EC6081 mk2

3.4 Organizzazione del monitoraggio

Presso ciascun punto di campionamento si eseguirà una registrazione di 10 minuti utilizzando l'idrofono calato dall'imbarcazione appoggio unitamente a una sonda multiparametrica CTD per la contemporanea rilevazione dei principali parametri oceanografici (profondità, temperatura, salinità, ecc).

Il monitoraggio acustico sarà effettuato nel corso di 3 giorni sul campo, realizzando le seguenti attività:

1. Giorno 1 e 2: n°20 registrazioni al giorno (condizioni meteo-marine permettendo) sui 40 punti di campionamento, al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area in assenza di lavori e ottenere la base dati per la messa a punto del modello di propagazione considerando i due punti sorgente.
2. Giorno 3: ripetizione/completamento delle registrazioni.

Tutte le misurazioni e le analisi acustiche del rumore saranno effettuate seguendo le indicazioni descritte nel documento "National Physical Laboratory (NPL) Good Practice Guide No. 133 – Underwater Noise Measurement" (Robinson et al., 2014).

3.5 Analisi

Il rumore sarà caratterizzato attraverso la stima dei seguenti livelli usati nell'acustica subacquea (ISO 18405:2017):

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

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

- b) **Sound Pressure Level (peak)** [(L_{p-pk}) dB re 1 μPa]

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

- c) **Sound Exposure Level** [(L_{E,p,24h}) dB re 1 μPa²s]

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

Il Sound Exposure Level [(L_{E,fc}) dB re 1 μPa²s] sarà anche stimato nelle bande di un terzo di ottava centrate a 63 Hz e a 125 Hz:

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

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

- d) **Power Spectral Density** L_{p,f}

L_{p,f} è il rapporto in decibel tra la densità spettrale della pressione sonora quadratica media (p_2)_f e il valore di riferimento che per il suono nell'acqua è (p_2)_{f,0} = 1 μPa²/Hz (ANSI S1.1-1994 R2004).

$$L_{p,f} = 10 ((p_2)_f / (p_2)_{f,0}) \quad [\text{dB re } 1 \mu\text{Pa}^2/\text{Hz}]$$

I valori dei livelli di rumore *root mean square* [(L_{p,rms}) dB re 1 μPa] e *peak* [(L_{p-pk}) dB re 1 μPa] saranno calcolati per un intervallo di 10 secondi, ottenendo 6 valori al minuto per un totale di N=60 valori per ogni sito di campionamento.

La stima del *Sound Exposure Level* sarà effettuata sull'intera banda [(L_{E,p}) dB re 1 μPa²s] e nella banda di 1/3 di ottava centrata a 63 e 125 Hz [(L_{E,fc}) dB re 1 μPa²s]. I valori del Sound Exposure Level L_{E,p} (dB re 1 μPa²s), saranno calcolati per il periodo di registrazione (10 minuti) e per una proiezione teorica di 24h [(L_{E,p,24h}) dB re 1 μPa²s], in linea con il descrittore 11 della Direttiva 2008/56/CE (Marine Strategy Framework Directive - MSFD) e indicato nel dettaglio dal MSFD Technical Sub-Group on Underwater Noise (Dekeling et al., 2014)

I valori di Power Spectral Density $L_{p,f}$ saranno calcolati per un intervallo di un Hz e per tutte le bande di un terzo di ottava valutabili all'interno dell'intervallo di frequenza di campionamento $L_{p,f,c}$. La stima di Power Spectral Density $L_{p,f}$ (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$) sarà effettuata attraverso la funzione Matlab pwelch, Welch's Power Spectral Density estimate, (<https://www.mathworks.com/help/signal/ref/pwelch.html>), che 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 del $L_{p,f}$ sarà poi utilizzato per la stima dei $L_{p,f,c}$.

Qualora non fornita dai dati della CTD, la velocità del suono sarà stimata utilizzando la formula empirica di Mackenzie (1981). 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 CTD:

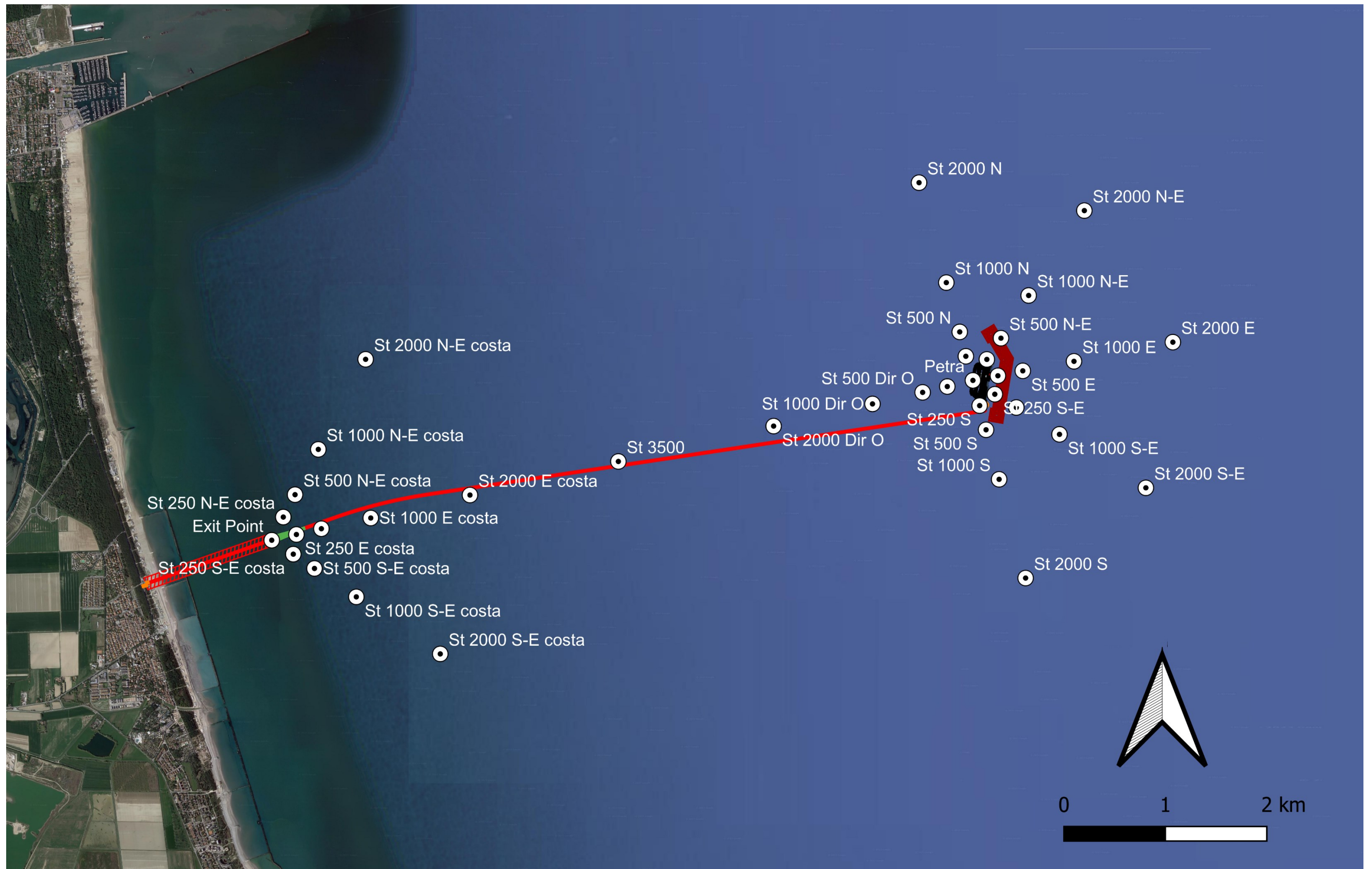
$$v = 1448.96 + 4.591 \cdot T - 5.304 \cdot 10^{-2} T^2 + 2.374 \cdot 10^{-4} T^3 + 1.340 (S - 35) + 1.630 \cdot 10^{-2} z$$

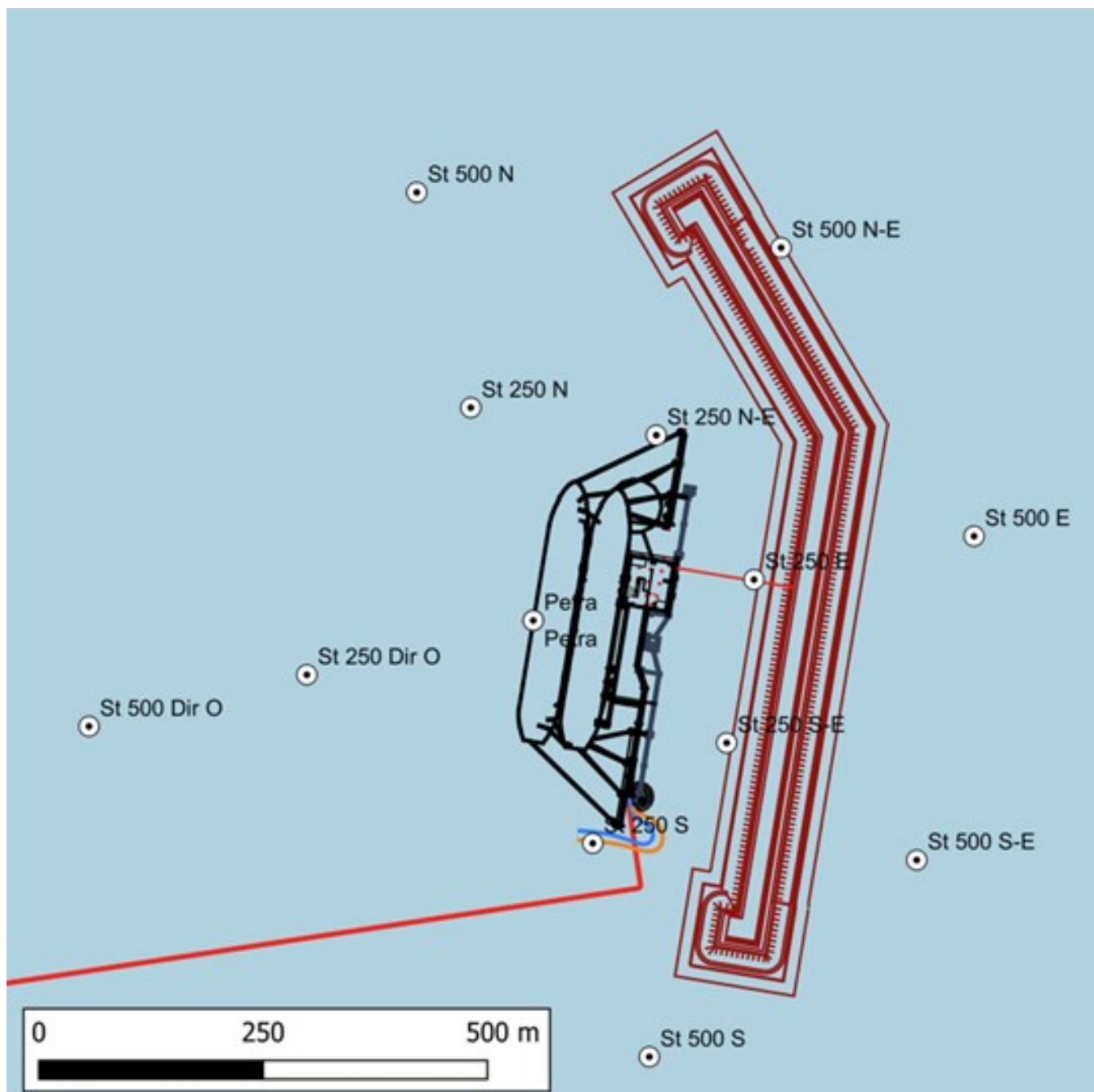
$$+ 1.675 \cdot 10^{-7} z^2 - 1.025 \cdot 10^{-2} T (S - 35) - 7.139 \cdot 10^{-13} T z^3$$

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

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - Planimetria





Dettaglio punti area FSRU

ALLEGATO 2 - Scheda tecnica della strumentazione

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:	8.3nF (nominal)
Leakage resistance:	>26Gohm
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



TELEDYNE MARINE
RESON
Everywhere you look™

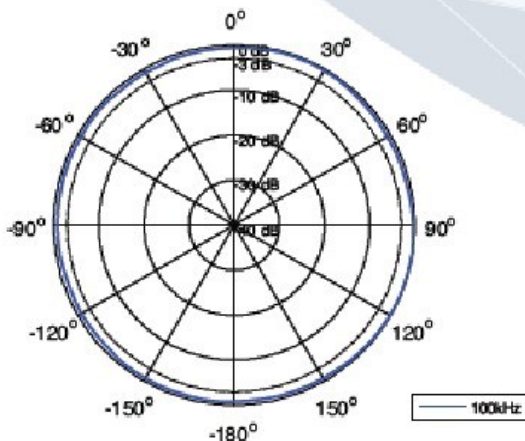
Hydrophone TC4040

Reference Hydrophone

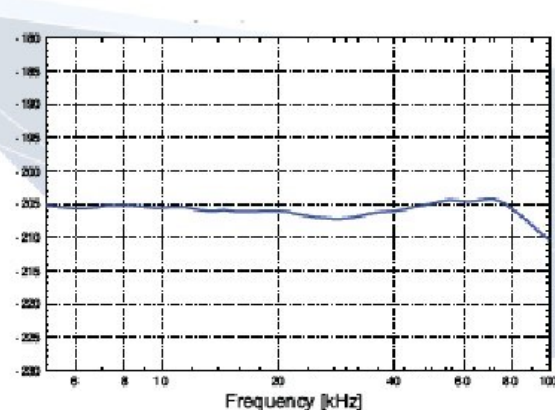
NBR means Nitrile Rubber

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.

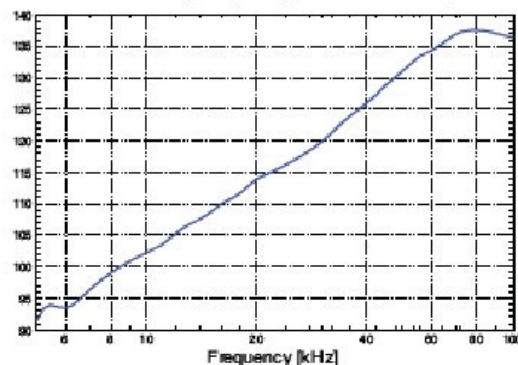
Horizontal Directivity Pattern



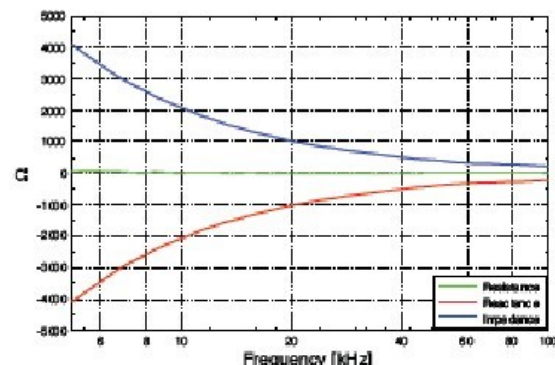
Receiving Sensitivity [dB re 1V/ μ Pa @ 1m]



Transmitting Sensitivity [dB re 1 μ Pa/V @ 1m]



Impedance

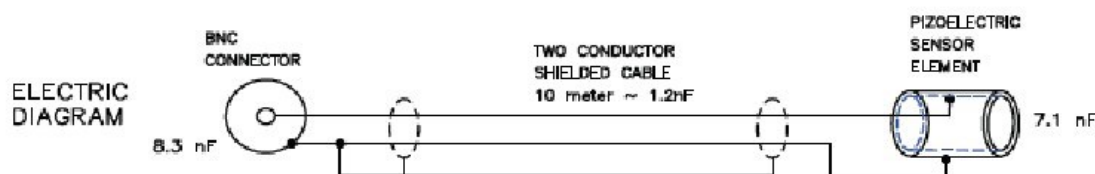
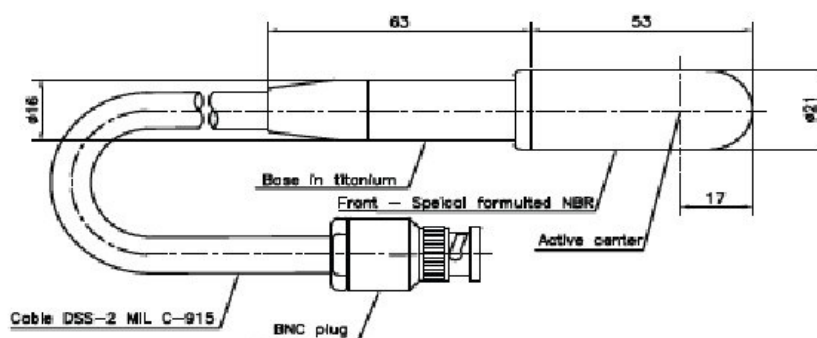


Hydrophone TC4040

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

3/3

Specifications subject to change without notice.
© 2010 Teledyne Reson A/S. All rights reserved. PLD02 004-0

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

LO-PASS FILTERS

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

POWER SUPPLY:

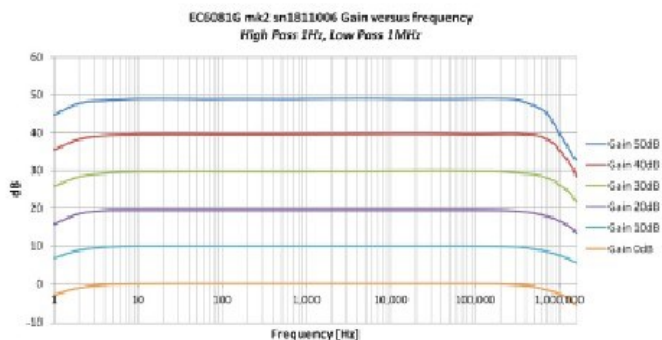
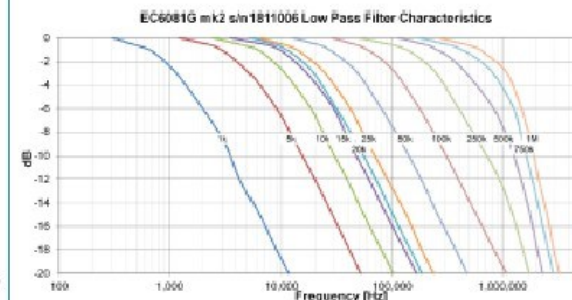
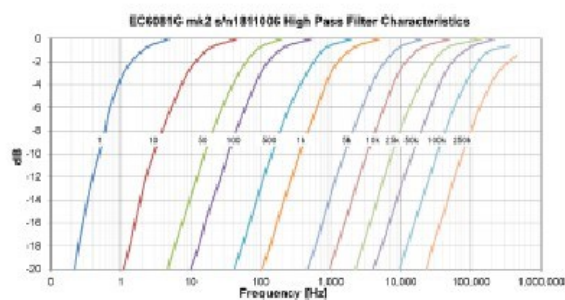
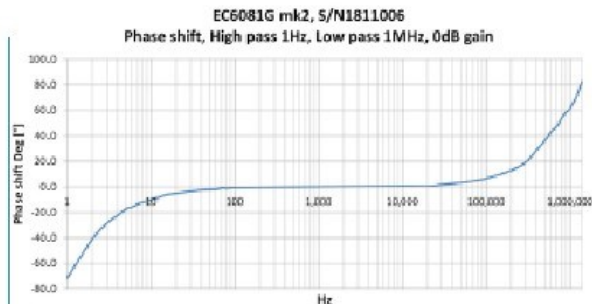
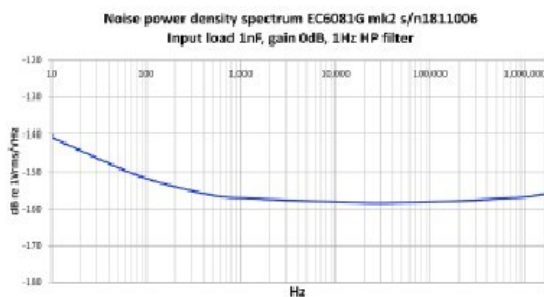
POWER SUPPLY:	24VDC - 18 watt min. Recommended model: XP-Power type : VER18US240-1A
Voltage nominal/Current quiescent:	24VDC input for charging. Current consumption of EC6081 mk2 approx 30mA. Power consumption from battery: approx. 18mA. Operation time: approx. 10 hours with 2 pcs. 9Volt rechargeable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

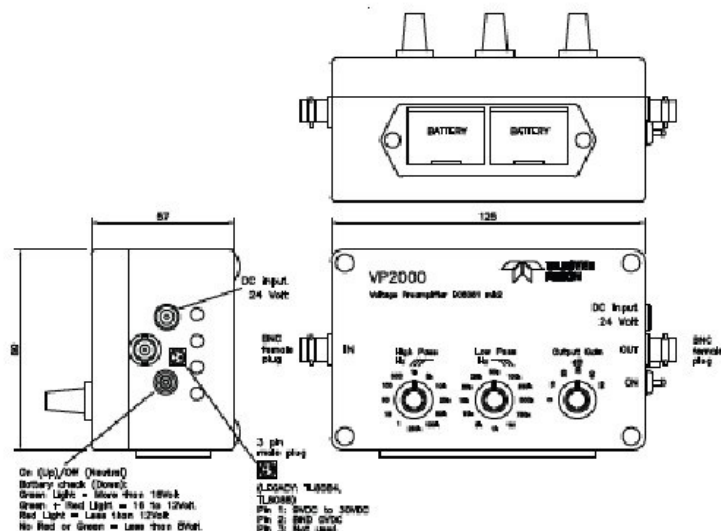
Teledyne RESON EC6081 mk2

EC6081 mk2 VP2000 Voltage Preamplifier

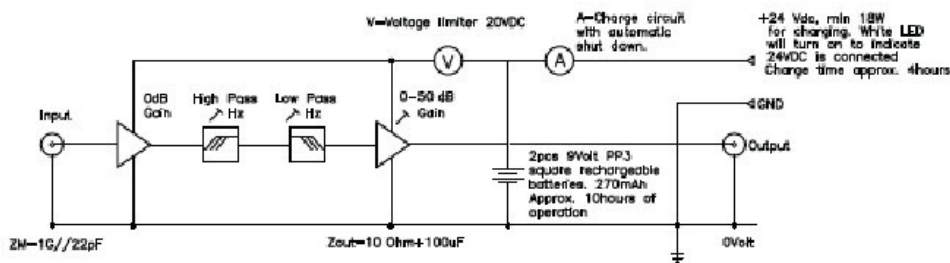


EC6081 mk2 VP2000 Voltage Preamplifier

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



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

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



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.



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

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.

PLD19315-2

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

ALLEGATO 3 - Manuale operativo (link)

MANUALE OPERATIVO dello strumento disponibile al seguente link:

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

