



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sardegna

AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SARDEGNA
EX AUTORITA' PORTUALE NORD SARDEGNA

**APPALTO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA SULLA BASE DEL PROGETTO
PRELIMINARE E PER LA REALIZZAZIONE DEI LAVORI PER IL PROLUNGAMENTO
DELL'ANTEMURALE DI PONENTE E DELLA RESECAZIONE DELLA BANCHINA ALTI FONDALI DEL
PORTO CIVICO DI PORTO TORRES. CIG 5630886220; CUP B21G11000040001**

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Strumentazione tecnica di monitoraggio



Impresa

sales

Società di consulenza ambientale

Lithos
Geologia Tecnica ed Ambientale

Responsabile del monitoraggio ambientale: Dott. Geol. Alessandro Muscas

SOMMARIO

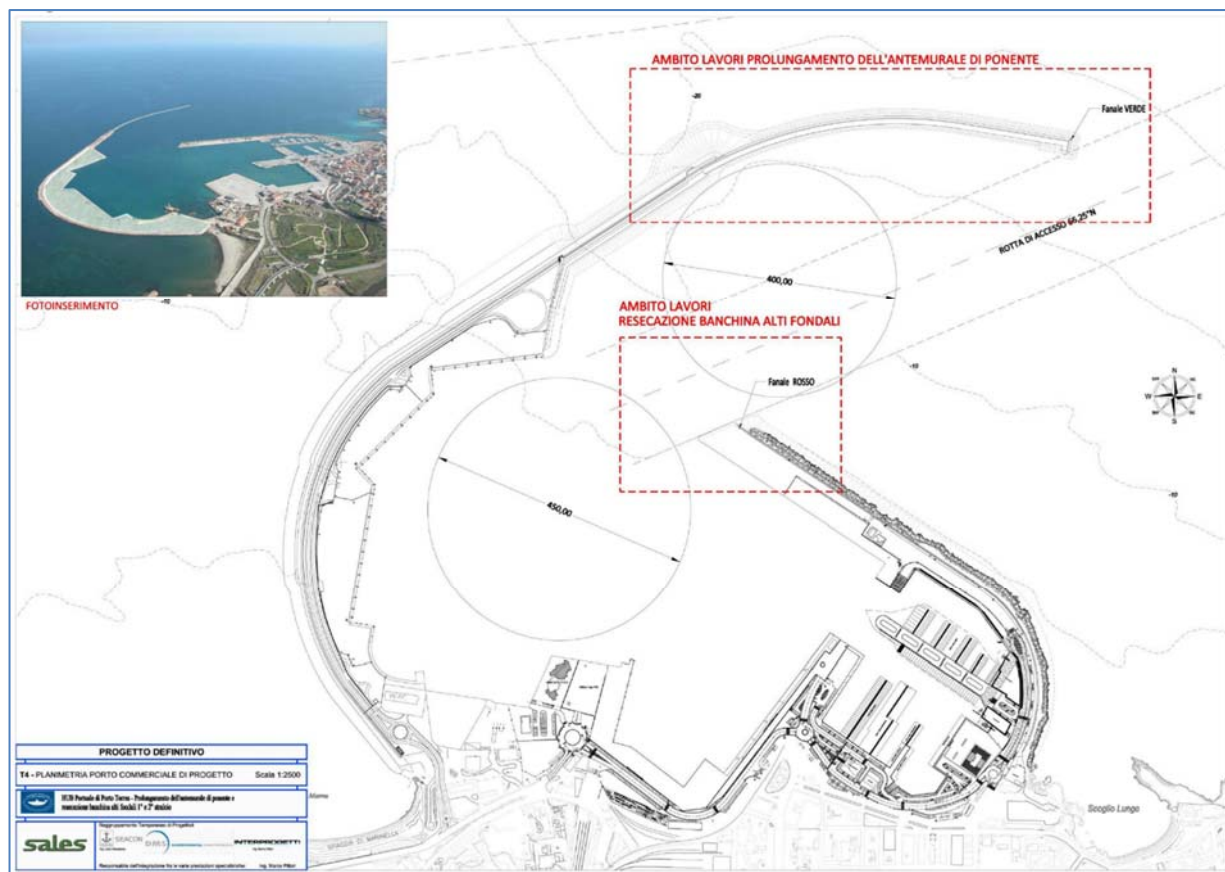
1. PREMESSA.....	2
2. PMA – ATMOSFERA.....	3
2.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO EFFETTUATE	3
2.2 ATTREZZATURE UTILIZZATE.....	5
3. PMA – ACQUA, BIOACCUMULO E SEDIMENTI	6
3.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	6
3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	8
3.2.1 Sonde multiparametriche	8
3.2.2 Prelievo e analisi chimica acque	9
3.2.3 Determinazione dell'indice di trasparenza.....	9
3.2.4 Prelievo e analisi chimica sedimenti.....	9
3.2.5 Impianti per la valutazione del bioaccumulo.....	10
4. PMA – RILIEVI CORRENTOMETRICI E MORFOMETRICI	11
4.1 PREMESSA	11
4.2 RILIEVI ONDAMETRICI E CORRENTOMETRICI	12
4.3 TRAPPOLE PER SEDIMENTI	13
4.4 RILIEVI MORFOLOGICI	14
4.4.1 Posizionamento.....	14
4.4.2 Rilievi linea di riva.....	14
4.4.3 Rilievi batimetrici	14
5. PMA – RUMORE.....	16
5.1 PREMESSA	16
5.2 DATI TECNICI STRUMENTI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO	16
5.3 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI DEL FONOMETRO	17
5.4 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI DELLA STAZIONE METEO:	17
6. PMA – PAESAGGIO	18
6.1 PREMESSA E OBIETTIVI	18
6.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	18

1. PREMESSA

Nell'ambito dei lavori relativi al prolungamento dell'antemurale di ponente e reseczione banchina alti fondali nel porto di Porto Torres è stato adottato un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) finalizzato alla verifica del rispetto delle procedure ambientali previste dalla normativa vigente e, nel caso specifico, dal Decreto di VIA.

Il PMA Ante Operam (AO) è stato eseguito tra i mesi di febbraio e giugno 2019.

Questo documento risponde alla richiesta dell'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna (ADSP) pervenuta allo scrivente con nota Protocollo n.0009387 dell'11.05.2020 nella quale si richiedeva una dettagliata relazione contenente tutta la strumentazione tecnica utilizzata per il piano di monitoraggio Ante Operam.



2. PMA – ATMOSFERA

2.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO EFFETTUATE

Le attività di monitoraggio dell'atmosfera definite dal PMA per la fase Ante Opera prevedevano una campagna di misure della durata di 30 giorni svolta utilizzando un mezzo mobile attrezzato per la rilevazione dei parametri elencati nella tabella successiva.

Inquinanti monitorati	Benzene (C ₆ H ₆); Particolato (PM ₁₀); Particolato (PM _{2,5}); Piombo (Pb); Cadmio (Cd); Nichel (Ni); Arsenico (As); Benzo(a)pirene (C ₂₀ H ₁₂); Monossido Carbonio (CO); Biossido di azoto (NO ₂); Ossidi di azoto (NO _x); Biossido di zolfo (SO ₂); Ozono (O ₃).
Misure per il rilevamento dei parametri meteorologici	Temperatura; Umidità relativa; Velocità e direzione del vento; Pressione atmosferica; Intensità di precipitazioni; Radiazione solare.

La campagna, in accordo con gli Enti di controllo, è stata suddivisa in due periodi al fine di raccogliere dati che potessero essere maggiormente rappresentativi delle differenti condizioni meteo registrabili nel sito. Si è pertanto proceduto all'installazione della stazione mobile nei giorni dal 12/02/2019 al 25/02/2019 e dal 26/04/2019 al 10/05/2019.

Il punto di monitoraggio PMA_AIR_PT_01, ubicato in un'area attigua alla Capitaneria di Porto alla radice di ingresso del molo di levante, è riportato nell'immagine seguente.





Il laboratorio mobile utilizzato per il monitoraggio è attrezzato in quattro blocchi principali:

- Campionatori/analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi:
 - rivelatore a fluorescenza per SO_2
 - rivelatore a chemiluminescenza per NO , NO_2 , NO_x
 - rivelatore IR per CO
 - rivelatore UV per O_3
- Campionatori gravimetrici sequenziali
 - campionatore per PM_{10}
 - campionatore per $\text{PM}_{2,5}$
- Centralina per la misura dei parametri meteorologici (temperatura, umidità, direzione del vento, velocità del vento, pressione atmosferica, precipitazione accumulata, radiazione solare)
- Unità di acquisizione ed elaborazione dati

In aggiunta ai parametri registrati in tempo reale, il mezzo mobile è stato utilizzato come stazione di campionamento continua per ulteriori determinazioni:

- Benzene
 - Sistema di campionamento passivo Radiello®, analisi in GC-MS
- Benzo(a)pirene
 - Membrana polveri, frazione $\text{PM}_{2.5}$, analisi in GC-MS
- Metalli
 - Membrana polveri frazione PM_{10} , analisi in ICP-OES

2.2 ATTREZZATURE UTILIZZATE

Nella successiva tabella vengono riportate le specifiche della strumentazione utilizzata ed il metodo di riferimento per le analisi effettuate

Strumento/parametro	Modello/tecnica	Marca/produttore	Metodo di riferimento
Analizzatore SO ₂	ANALIZZATORE SO ₂ API 100E	Teledyne	UNI EN 14212
Analizzatore NO _x	ANALIZZATORE NO _x API 200E	Teledyne	UNI EN 14211
Analizzatore Ozono	ANALIZZATORE OZONO API 400E	Teledyne	UNI EN 14625
Analizzatore CO	ANALIZZATORE CO API 300E	Teledyne	UNI EN 14626
Centralina di campionamento polveri PM _{2,5}	CAMPIONATORE AMBIENTALE SEQUENZIALE LIFETEK	Mega System	UNI EN 12341
Centralina di campionamento polveri PM ₁₀	SM200	Opsis	UNI EN 12341
Benzene	Supporto passivo a diffusione radiale	Radiello	Metodo D1
Benzo(a)pirene	GC-MS G4350A+G7036A	Agilent	UNI EN 15549
As, Cd, Ni, Pb	ICP-MS G3272A	Agilent	UNI EN 14902
Stazione Meteorologica	Sensori di temperatura, umidità, velocità e direzione del vento, irraggiamento, e precipitazione	Siap-Micros	

3. PMA – ACQUA, BIOACCUMULO E SEDIMENTI

3.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per il monitoraggio della risorsa idrica marina, in base a quanto definito nel PMA, sono state svolte le seguenti attività:

- Rilievo dei principali parametri ambientali mediante l'utilizzo di sonda multiparametrica in grado di determinare Clorofilla, Temperatura, pH, Conducibilità, Concentrazione di ossigeno disciolto e Torbidità;
- Prelievo di campioni d'acqua mediante apposita bottiglia "Niskin" per l'analisi di solidi in sospensione, metalli, IPA e idrocarburi totali;
- Determinazione dell'indice di trasparenza attraverso la metodologia del "Disco di Secchi";
- Determinazione del bioaccumulo di metalli e IPA su organismi marini impiantati artificialmente (*Mytilus galloprovincialis*);

Per le azioni elencate sono state identificate cinque differenti stazioni di campionamento la cui ubicazione è riportata nelle immagini seguenti.





I criteri adottati per l'individuazione delle stazioni di monitoraggio, condivisi con l'ARPAS durante l'incontro tecnico, sono stati basati sulla considerazione dei seguenti fattori:

- localizzazione delle aree logistiche fisse (cantiere principale);
- localizzazione delle aree a mare ove è prevista la posa di materiali sul fondale.

In tutte e 5 le stazioni di campionamento sono stati effettuati tutti i rilievi e i campionamenti previsti ad eccezione degli organismi bioindicatori che, sempre in accordo con quanto stabilito dal PMA, sono stati invece posizionati unicamente nelle stazioni PMA_ACQ_PT_01, PMA_ACQ_PT_04 e PMA_ACQ_PT_05, quest'ultima da intendersi come valore di "bianco" relativo rispetto alle altre due.

In aggiunta alle attività fin qui descritte, in ottemperanza alle prescrizioni ARPAS contenute nel parere trasmesso con Prot. n. 0021101/18 del 13/11/2018, in ognuna delle 5 stazioni individuate si è proceduto al prelievo di un campione di sedimenti marini (medio composito superficiale) da sottoporre ad analisi chimica per i parametri previsti dalla Tabella 2.4 – Parametri chimici standard da analizzare del Decreto 15 luglio 2016, n. 173 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini".

3.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

3.2.1 Sonde multiparametriche

Le **sonde multiparametriche** sono state utilizzate per il rilievo dei principali parametri ambientali quali Clorofilla, Temperatura, pH, Conducibilità, Concentrazione di ossigeno disciolto e Torbidità. Sono state impiegate due tipi di sonde, una fissa con registrazione in continuo ed una dotata di palmare e cavo di 20 m per letture istantanee lungo la colonna d'acqua.

SONDA MULTIPARAMETRICA FISSA

- Modello: AqRead-AS-2000
- Caratteristiche: Sonda multiparametrica Aquasonde AS-2000 per la misura di temperatura, conducibilità, salinità, resistività, SSG, ossigeno (ottico), ORP, pH, Elettrodo torbidità, profondità. Dotata di memoria interna 150.000 dati.

SONDA MULTIPARAMETRICA A LETTURA ISTANTANEA

- Modello: AqRead-AP-5000
- Caratteristiche: Sonda multiparametrica Aquasonde AP-5000 per la misura di temperatura, conducibilità, salinità, resistività, SSG, ossigeno (ottico), ORP, Ph, Elettrodo torbidità, Sensore clorofilla, profondità. Dotata di palmare con GPS e due cavi uno da 3 m ed uno da 20 m per letture lungo la colonna d'acqua.

3.2.2 Prelievo e analisi chimica acque

Per il prelievo delle acque di mare a diverse profondità è stata utilizzata una **Bottiglia tipo NISKIN**, capacità 2,5 litri, completa di peso messaggero in bronzo da 800 g e cavo di 30 m. Le aliquote prelevate per ciascuna tipologia analitica indicata, sono state conformi a quanto indicato nel Manuale APAT-IRSA_CNR – Quaderni 29/2003 così come i tempi e le modalità di conservazione dei campioni. Per le analisi sulle acque sono stati utilizzati i seguenti metodi:



PROVA	METODO
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003
Metalli	EPA 6020B 2014
Cromo esavalente	EPA 7199 1996
Policiclici aromatici	EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2017
Idrocarburi totali	APAT CNR IRSA 5160 A2 Man 29 2003

3.2.3 Determinazione dell'indice di trasparenza

La determinazione dell'indice di trasparenza dell'acqua è stata effettuata mediante il metodo del “**Disco di Secchi**”. Tale metodo consiste nel calare in acqua un disco bianco zavorrato del diametro di 30 cm e misurare la profondità alla quale non risulta più visibile dalla superficie, misura che esprime la capacità di penetrazione della luce.



3.2.4 Prelievo e analisi chimica sedimenti

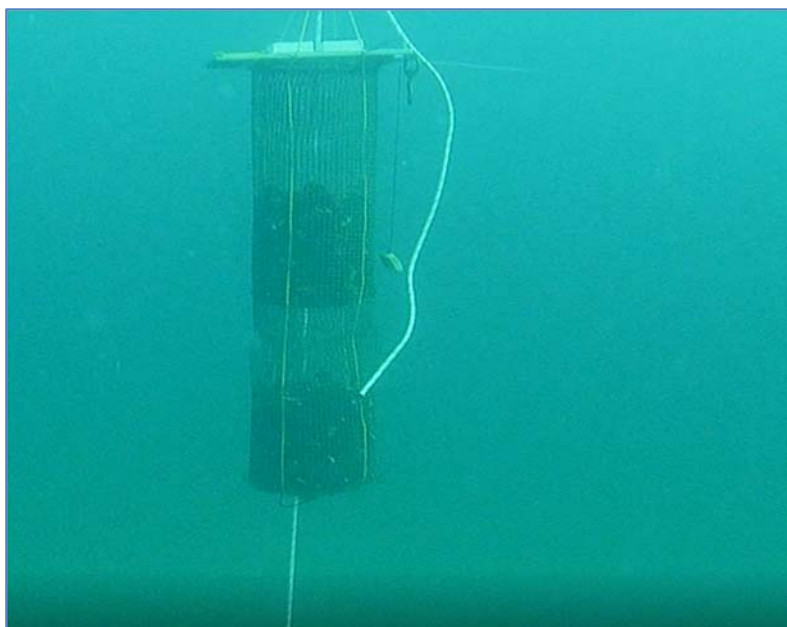
Il prelievo dei campioni di sedimenti da inviare ad analisi chimica è stato effettuato da un operatore subacqueo abilitato (OTS), mediante il prelievo di 9 differenti aliquote lungo i lati ed al centro di una maglia quadrata 5 x 5 m. I sedimenti così prelevati sono stati conservati in ambiente refrigerato sino all'arrivo al laboratorio chimico. Per le analisi sono stati utilizzati i seguenti metodi:

PROVA	METODO
Residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2
Scheletro tra 2 cm e 2 mm	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3
Policiclici aromatici:	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017
Metalli	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014
Cromo esavalente	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3060A 1996 + EPA 7196A
Idrocarburi leggeri C<12	EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003
Idrocarburi totali	ISO 16703:2004
Fitofarmaci	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2017
Tributilstagno	MPI 123 rev 0 2006

3.2.5 Impianti per la valutazione del bioaccumulo

Per determinare il valore del bioaccumulo di metalli e IPA su campioni di organismi marini e la loro variazione come conseguenza della realizzazione delle opere in progetto, è stata programmata una campagna di analisi di esemplari d'organismi marini significativi per il consumo alimentare. A tale scopo sono stati selezionati degli organismi filtratori come i bivalvi della specie *Mytilus galloprovincialis*. Non avendo a disposizione nei punti di indagine una quantità idonea di organismi, sia per numero che per posizione, si è proceduto a predisporre artificialmente delle stazioni di campionamento.

I mitili sono stati collocati all'interno di un contenitore cilindrico con due camere sovrapposte, realizzato con rete antipredatoria plastificata di maglia idonea, ancorato ad un corpo morto e tenuto in posizione verticale mediante galleggiante ad una quota di circa -5,00 m dalla superficie del mare. In ogni stazione sono stati impiantati circa 10 kg di organismi vitali (oltre 300 esemplari).



Impianto dei mitili in posizione

Gli organismi selezionati per il campionamento sono stati di taglia omogenea, approssimativamente compresa tra il 70 e il 90% della taglia massima della popolazione. È stata raccolta la parte molle di almeno 30 organismi (suddivisi in almeno 3 replicati), ciascun replicato contenente i tessuti di 10 animali. Le analisi sono state eseguite con le seguenti metodiche:

PROVA	METODO
Policiclici aromatici	EPA 3550C + EPA 8270D
Metalli	ICRAM Bioaccumulo in Bivalvi - Scheda 6

4. PMA – RILIEVI CORRENTOMETRICI E MORFOMETRICI

4.1 PREMESSA

Lo “Studio di penetrazione del moto ondoso all’interno del porto civico e analisi del campo d’onda incidente sul lungomare Balai” allegato allo Studio di Impatto Ambientale, nonostante avessero dimostrato con le simulazioni che non vi saranno ripercussioni negative per le spiagge presenti ad est del porto civico (spiaggia Acque Dolci e Scoglio Lungo), il Decreto VIA ha ritenuto comunque opportuno prevedere un piano di monitoraggio della costa che potesse, in maniera continuativa, valutare l’andamento evolutivo delle spiagge emerse e sommerse e stabilire eventuali modi e tempi di intervento. Il piano di monitoraggio avrebbe dovuto comprendere la linea di riva, la batimetria della fascia attiva ed i rilievi granulometrici.

Una parte di tale monitoraggio è stata dunque effettuata con dei correntometri accoppiati a delle trappole di sedimento in due stazioni di campionamento, la cui posizione è stata concordata con l’ARPAS durante l’incontro tecnico del 21.09.2018, per valutare eventuali effetti delle nuove opere sulle Pocket beaches ad est delle opere in progetto e verificare le previsioni simulate.



Figura 01 – Ubicazione correntometri e trappole per sedimenti

Un'altra parte del monitoraggio è stata invece dedicata allo studio delle eventuali evoluzioni morfometriche del litorale a seguito della realizzazione delle opere. Sono stati pertanto effettuati una serie di rilievi topografici e batimetrici nell'area evidenziata nella seguente immagine di quasi

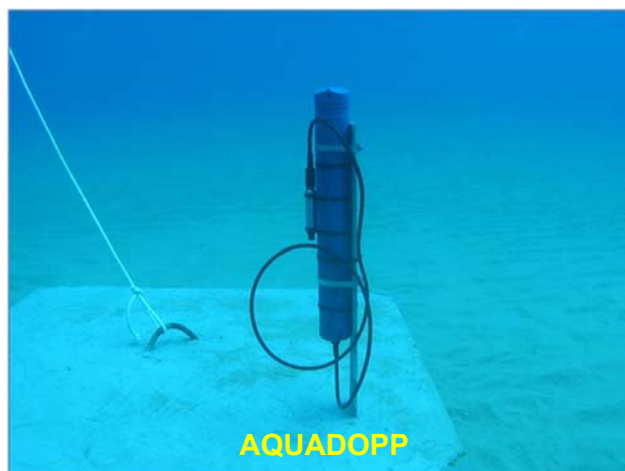
30 ettari. I rilievi della spiaggia emersa sono stati effettuati con GPS tipo RTK e le batimetrie acquisite con ecoscandaglio idrografico procedendo con transetti equidistanti circa 10 metri.



Figura 02 – In celeste l'individuazione area di rilievo dell'evoluzione del litorale

4.2 RILIEVI ONDAMETRICI E CORRENTOMETRICI

Per tali rilievi sono state impiegate delle sonde del tipo "ADCP" (Acoustic doppler Current Profiler) entrambe prodotte dalla società Nortek AS, azienda leader a livello mondiale nella produzione e nel know how di sistemi di rilevamento correntometrico e di moto ondoso, una delle quali è stata installata nella batimetria dei -10 (Sonda AQUADOPP) ed una dei -18 (AWAC).



La sonda dei -18 (AWAC) è operativa alla frequenza di campionamento di 1 MHz con 4 sensori, 3 con angolo di 25° ed uno verticale, munito di funzione AST (Acoustic Surface Tracking) per la corretta determinazione del moto ondoso.

La sonda dei -10 (AQUADOPP) è operativa con la frequenza di campionamento di 2MHz mediante 3 sensori. Le sonde sono state impostate per eseguire misurazioni triorarie per 15 minuti, per determinare i valori della corrente in termini di direzione e velocità in una cella ogni 0,5 m di profondità ed i valori del moto ondoso in termini di Hs, periodo e direzione.

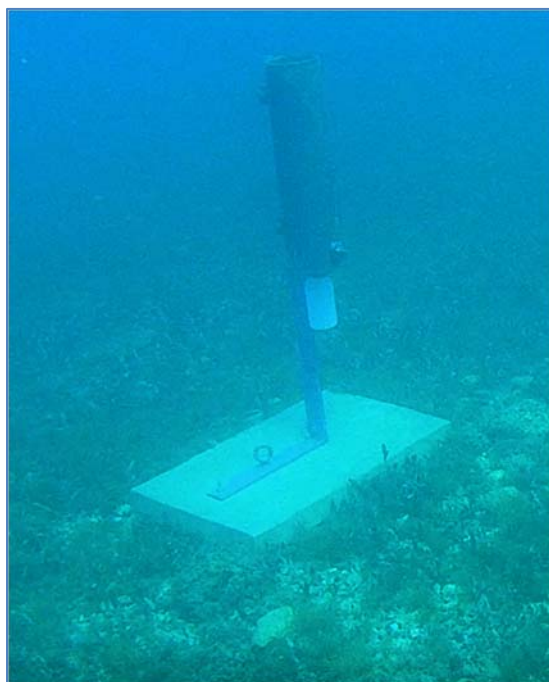
I livelli di precisione devono essere:

- Hs: <1% del valore rilevato/1cm
- Dir: 2° / 0.1°
- Periodo: 0.5 - 50s (1MHz)

È previsto che le sonde debbano rimanere in attività per un periodo minimo di 4 mesi per ogni campagna. I dati statistici di correnti e moto ondoso devono essere trattati con specifici software in grado di elaborare le informazioni statistiche sia in formato tabellare che grafico.

4.3 TRAPPOLE PER SEDIMENTI

Come previsto dal PMA approvato ai profilatori sono stati accoppiati delle trappole per sedimenti tipo SAARSO del modello visibile nella figura che sono stati mantenuti in perfetta verticale su un'asta rigida solidale con il corpo morto su cui erano ancorati i profilatori, ad una quota di circa 1,5 m dal fondale. Il periodo di mantenimento in opera è stato il medesimo dei profilatori acustici



4.4 RILIEVI MORFOLOGICI

4.4.1 Posizionamento

Il posizionamento per i rilievi delle spiagge e della linea di riva è stato effettuato con il sistema GNSS RTK in modalità VRS interfacciato alla rete SARNET via modem. La precisione del rilievo in Real Time Cinematico (RTK) VRS risulta:

- Orizzontale: 8 mm + 1 ppm RMS
- Verticale: 15 mm + 1 ppm RMS

Lo stesso sistema di posizionamento è stato utilizzato per i rilievi batimetrici.

4.4.2 Rilievi linea di riva

Il rilievo della linea di riva è stato eseguito con condizioni di mare calmo. Prima dell'esecuzione del rilievo si è verificata la marea presente nel sito interessato dalle operazioni constatando i livelli di marea massima e minima.

Considerata la marea che si sarebbe trovata al momento del rilievo si è proceduto nel rilevare la linea di riva battendo tre punti che potessero ben interpretare lo stato della situazione attuale rilevando un punto in acqua ad una quota di circa -50 cm dalla linea di battigia osservabile, un punto sulla linea di battigia osservabile e uno sulla spiaggia ad una quota di circa +30 centimetri rispetto alla linea di battigia osservabile.

Questi tre punti definivano così una sezione che è stata ripetuta ogni 5 metri circa considerando tale distanza sufficiente per rappresentare correttamente l'andamento della linea di riva alla data del rilievo.

4.4.3 Rilievi batimetrici

Per il rilievo batimetrico singlebeam è stato impiegato un ecoscandaglio idrografico con frequenza operativa su canale singolo di 210 kHz, impedenza di 100 Ohm e potenza massima di 300 W. La risoluzione dell'ecoscandaglio è di 1 cm. Lo strumento può essere tarato con misurazioni dirette della velocità del suono in acqua ed è conforme alla norma IHO S-IV. Il sistema è stato installato su un piccolo natante, del quale sono stati accuratamente misurati i layout di installazione dell'antenna del sistema GNSS topografico e della posizione del trasduttore dell'ecoscandaglio rispetto alla linea di galleggiamento.

Ai fini della corretta calibrazione della velocità del suono nell'acqua marina è stata impiegata una sonda SVP con capacità di connessione via Bluetooth con precisione di ± 0.02 m/s.

Il sistema è stato impiegato con un software idrografico in grado di gestire tutte le fasi di acquisizione, calibrazione e processing dati. installato su una workstation portatile Panasonic Toughbook CF-31 con sistema operativo Windows 10 Pro. In sostanza il programma riunisce, in un unico pacchetto, le funzioni attinenti al ciclo di produzione dei rilievi idrografici:

- programmazione e progettazione del rilievo
- navigazione e acquisizione dati
- filtraggio ed elaborazione dati
- creazione di carte batimetriche

Il programma consente la correzione delle profondità acquisite considerando l'effetto della marea e consente di visualizzare, durante le fasi di rilievo, lo stato di copertura dei dati registrati nell'area di interesse. Inoltre, esso è fornito di un'opzione per il controllo di qualità dei dati in corso di registrazione.

Ai fini della correzione della quota di marea si è considerato il mareografo del porto di Porto Torres appartenente alla rete mareografica nazionale.

Ai fini della ripetibilità dei rilievi particolare attenzione richiede la cura nella misurazione degli offset di bordo, per i quali sarebbe necessario che venisse sempre impiegata la stessa imbarcazione e strumentazione.

5. PMA – RUMORE

5.1 PREMESSA

Il monitoraggio del rumore ha avuto lo scopo di individuare ed acquisire tutte le conoscenze necessarie ad effettuare le valutazioni di merito e di confronto sullo stato della componente Rumore in fase Ante Operam rispetto a quella che sarà durante la fase dei lavori di realizzazione degli interventi previsti. In particolare tale monitoraggio ha avuto come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, lo "stato zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera.

5.2 DATI TECNICI STRUMENTI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO

- A) Fonometro integratore sound analyser NOR140 della Norsonic, numero seriale 1405950 + calibratore Norsonic 1251, numero seriale 34070
- B) Microfono per esterni NOR 1217
- C) Stazione meteo MWS 5mv della Reinhardt con data logger, numero seriale 1028868 + cavalletto tipo manfrotto
- D) Involucro protettivo per alloggiamento strumentazione NOR1506B
- E) Stativo/cavalletto tipo manfrotto per microfono (altezza h=4m) con tiranti e contrappesi per fissaggio a terra cavi microfonici (10 mt) per collegamento con sensore microfonico e alimentatore di rete e/o batteria tampone



5.3 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI DEL FONOMETRO

- fonometro integratore analizzatore in classe 1 IEC 61672
- filtri in tempo reale in terzi di ottava 0,4 - 20000 Hz
- filtri in tempo reale in ottave 0,5 - 16000 Hz
- gamma dinamica 120 Db
- rumore di fondo 13 dBA
- polarizzazione microfonica a 0 Volt, 200 Volt o ICP selezionabili
- connettore Lemo 7 pin standard
- segnale di uscita AC per DAT o cuffie riascolto da sig. ingresso
- temperatura di esercizio -10°C a + 50°C
- durata batterie interne circa 12/14 ore
- correzione interna del microfono da campo libero a campo diffuso
- misura parallela SPL, Leq, Lmin, Lmax, SEL e Lpeak
- misura simultanea delle costanti F, S, I e Peak, pesate e non pesate
- livelli ponderati A simultanei ai livelli C o Z
- campionamento minimo a 25 ms di tutti i parametri selezionati
- analisi statistica sia del livello che in banda a 1/3 di oct.
- memoria interna non volatile di 32 MB + 2GB
- memoria su SD card espandibile a 32 GB
- salvataggio dati in manuale o automatico
- registrazione segnale audio "WAV" (8, 16° 24bit a 12 o 48 KHz) continua o programmata da utente
- riconoscimento eventi sonori con pre-trigger e superamento soglia
- scarico dati tramite USB 2.0 e RS232 o direttamente scheda SD card.
- riconoscimento automatico impulsive e tonali.

5.4 CARATTERISTICHE TECNICHE PRINCIPALI DELLA STAZIONE METEO:

- Stazione meteo dotato di 5 sensori per la misura di temperatura, umidità relativa, punto di rugiada, pressione barometrica, velocità del vento (inclusa velocità di punta e velocità media) e direzione del vento;
- La struttura in acciaio di elevata qualità contiene i sensori e l'elettronica relativa. I dati sono memorizzati tramite logger interno e possono essere trasmessi via digitale con interfaccia seriale (RS 232, RS422 o USB).

6. PMA – PAESAGGIO

6.1 PREMESSA E OBIETTIVI

Il monitoraggio ante operam relativo al “Paesaggio” ha avuto come obiettivo quello di valutare, attraverso la parametrizzazione degli indicatori estetico – percettivi, gli effetti che la realizzazione delle opere in progetto avranno sui luoghi e sui paesaggi come la memoria storica li ha identificati sino ad oggi, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità.

Lo studio ha individuato cinque punti di visuale (PV) “pubblici” da mare e da terra di seguito elencati, privilegiando quelli che, per fruizione, sono i più riconosciuti da un’ampia fascia di popolazione residente a Porto Torres che, tra i primi, avvertirà delle modifiche apportate alle abituali visuali. Questi sono:

- PV_01 – Punto di visuale dallo svincolo terminale della S.S. 131 di Carlo Felice;
- PV_02 – Punto di visuale portuale attiguo al fabbricato che ospita la Guardia di Finanza;
- PV_03 – Punto di visuale Lungomare Balai in prossimità della spiaggetta “Acque dolci”;
- PV_04 – Punto di visuale dal belvedere del Promontorio di Balai;
- PV_05 – Punto di visuale a circa mezzo miglio nautico dall’imboccatura portuale;

Durante il corso dell’opera, il gruppo di lavoro valuterà la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive e valuterà l’efficacia delle eventuali misure di mitigazione e compensazione ambientale proposte nell’ambito del procedimento di VIA.

6.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Macchina fotografica dotata di GPS e software di elaborazione immagini.