

# COMUNE DI TERTENIA

## Provincia di Nuoro



SERVIZIO DI ADEGUAMENTO DEL PROGETTO PRELIMINARE A PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA, PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA DEL I LOTTO FUNZIONALE, DIREZIONE LAVORI, MISURA E CONTABILITÀ E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEL PORTO TURISTICO DI SARRALA, PRESSO LA MARINA DI TERTENIA. CIG 8188366562 - CUP: H91H1000030002

### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ELABORATO <b>R7</b>		RELAZIONE SUI RILIEVI			SCALA
		Doc.: 9427			DATA Gennaio 2021
Rev. n°	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO DA	APPROVATO	
00	Emissione	Gen. 21	arch. S. Perticarini	ing. M. Pittori	

#### Raggruppamento Temporaneo di Progettisti

##### Capogruppo

**INTERPROGETTI**

INTERPROGETTI S.r.l.  
Via Luigi Lilio, 62 00142 ROMA  
Tel. 0686200297 fax: 0686200298  
E-mail: INFO@INTERPROGETTI.NET

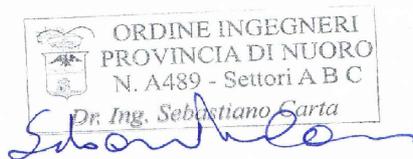
dott. ing. Marco Pittori



##### Collaboratori:

Ing. Silvia Potena  
Arch. Francesca Romana Monass  
Ing. Giulia Zanza  
Arch. Simone Perticarini  
Arch. Raffaele Vaccarello  
Ing. Federico Ratini  
Ing. Lorenzo Spaziani

Ing. Sebastiano Carta



Dott.ssa Archeol. Giuseppa Lopez

ARCHEOLOGA  
**LOPEZ GIUSEPPA**  
Elenco MiBACT  
N. 983

Ing. Riccardo Morelli



Ing. Geol. Marco Valerio Pilia



P.I. Salvatore Sanna



*Comune di Tertenia*



SERVIZIO DI ADEGUAMENTO DEL PROGETTO PRELIMINARE A PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA, PROGETTAZIONE DEFINITIVA-ESECUTIVA DEL I LOTTO FUNZIONALE, DIREZIONE LAVORI, MISURA E CONTABILITÀ E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEL PORTO TURISTICO DI SARRALA, PRESSO LA MARINA DI TERTENIA. CIG 8188366562 - CUP: H91H10000030002

## RELAZIONE SUI RILIEVI

---

**STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA**

## INDICE

INDICE .....	2
1. PREMESSA .....	3
2. <i>GEODESIA E TOPOGRAFIA</i> .....	3
3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E METODOLOGIE ADOTTATE .....	3
3.1. Rilievi batimetrici .....	4
3.2. Rilievi topografici .....	5
3.3. Indagini geofisiche e magnetometriche .....	5
4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	6
4.1. Imbarcazione .....	6
4.2. Rilievi batimetrici e Side Scan Sonar.....	7
4.3. Software per rilievi .....	9
4.4. Innomar Sub Bottom Profiler Ses-2000 Compact .....	9
4.5. Software per indagini geotecniche.....	10
4.6. Magnetometro marino GEOMETRICS G-882.....	11
4.7. Sondaggi Geognostici .....	11

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare le attività svolte, la strumentazione utilizzata e le metodologie adottate nell'esecuzione dei rilievi topografici, batimetrici, sismo-morfologici e magnetometrici della spiaggia di Sarrala - Tesonis, a supporto del progetto di fattibilità tecnico-economica del "Porto turistico di "Sarrala" Marina di Tertenia".

Il presente studio è riportato conforme al progetto preliminare posto a base di gara in quanto le varie attività dei rilievi topografici ed a mare propedeutici alla realizzazione dell'opera portuale sono stati eseguiti in più fasi tra il dicembre 2013 e il Marzo 2014.

Il processing dei dati acquisiti, la predisposizione delle carte e della presente relazione tecnica è stato eseguito nello studio di Cagliari ed ultimato nell'aprile 2014.

## 2. GEODESIA E TOPOGRAFIA

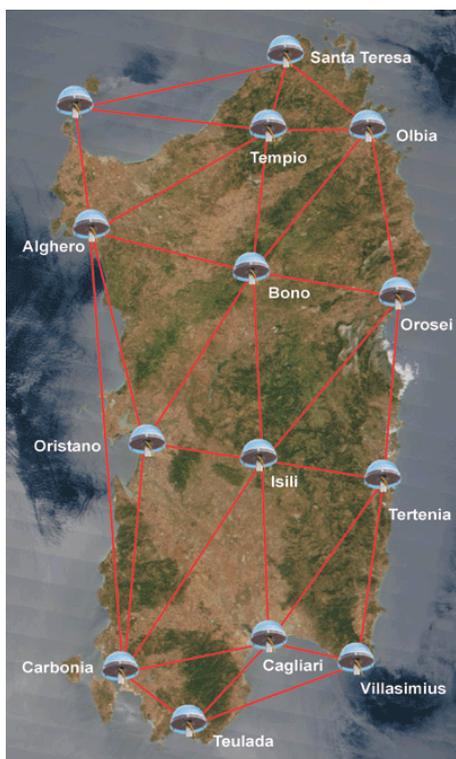


Figura 1: Visualizzazione rete GNSS-Sardegna

Le attività di rilievo avvenute grazie ad acquisizione differenziale con base alla rete GNSS "SARNET" (vedi Figura 1). Essa, infatti, garantisce qualità e precisione in tutto il territorio. Tale Rete, collaudata dall'Istituto Geografico Militare Italiano, è costituita da una rete di stazioni 13 GPS fisse ricoprenti l'intero territorio regionale. La rete consente di effettuare rilievi in post-processing e in *real-time* grazie alla costante acquisizione delle posizioni sui punti noti di calcolare le coordinate precise di qualsiasi punto della superficie della regione sarda. Utilizzando il software dedicato fornito dalla TRIMBLE casa costruttrice dei GPS utilizzati è stato possibile acquisire in tempo reale le posizioni geografiche. Il sistema adottato è stato una copia di ricevitori geodetici mod. Trimble 5700 con accoppiamento tra stazione "reference" e "rover" via modem GPRS. Il rover utilizzato in campagna, il *reference* facente parte del su detto sistema GNSS.

## 3. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E METODOLOGIE ADOTTATE

I rilievi topografici portuali, delle zone di spiaggia e di basso fondale nonché della spiaggia di Sarrala e in località Tesonis, sono stati eseguiti in modalità GPS-RTK con il sistema TRIMBLE 5700. I rilievi topografici delle spiagge sono stati eseguiti per sezioni lungo tutta la spiaggia, per la batimetria si è fatto ricorso a rilievo con tecnologia multibeam.

La motobarca Trer è stata impiegata per eseguire i rilievi batimetrici multibeam, geomorfologici con il sonar a scansione laterale, stratigrafico con il Sub Bottom profiler e magnetici con il magnetometro.

La motobarca "TRER" è l'imbarcazione principale utilizzata nel corso dei rilievi marini. E' iscritta presso la capitaneria di Porto di Cagliari (CA 3955.) Il posizionamento di precisione durante i rilievi sia marini che terrestri è stato eseguito con stazione di GPS modello "Trimble 5700 Total Station" operanti con metodologia RTK (Real Time Kinematic).

Il rilievo batimetrico è stato eseguito con il sonar multibeam ResonSeabat 8125, con frequenza di lavoro di 455kHz. E' stata inoltre eseguita la procedura di calibrazione del multibeam tipo "patch test" come da indicazioni della casa costruttrice e del software idrografico impiegato, in questo caso il Reson PDS2000.

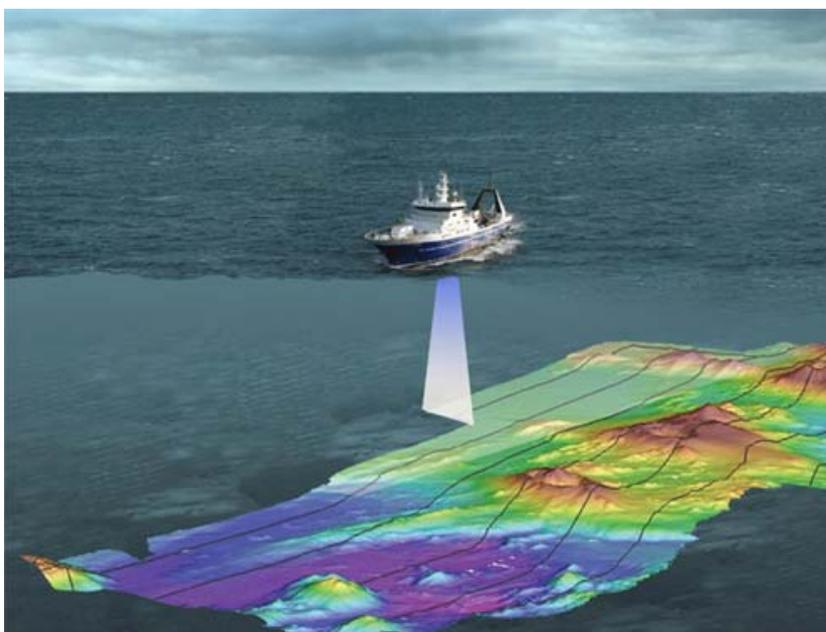
I rilievi eseguiti con il sonar a scansione laterale hanno consentito di inquadrare al meglio la geomorfologia del fondale, mediante immagini che hanno fornito conferme ed indicazioni utili in fase di redazione della relazione ambientale. Il sistema utilizzato è stato utilizzata la modalità side scan sonar del ResonSeabat 8125. Il software utilizzato per l'acquisizione è stato il PDS2000, che consente di acquisire in formato digitale XTF. I rilievi geomorfologici sono stati eseguiti con il subbottom profiler mod. INNOMAR SES-2000 Esso ha permesso la restituzione delle sezioni geofisiche riportate nell'apposita Tavola allegata che consentono valide informazioni sulle potenze dei substrati costituenti il fondale.

I rilievi geomagnetici per la determinazione di eventuali presenze di oggetti ferromagnetici è stata compiuta grazie al sistema Geometrix G882 attraverso allineamenti che, peraltro, non hanno evidenziato particolari risposte in corrispondenza dei luoghi dove dovrebbero

### 3.1. RILIEVI BATIMETRICI

Il rilievo batimetrico costituisce essenzialmente il primo dato di cui è necessario disporre per poter iniziare a programmare ed immaginare la conformazione che dovrà assumere l'opera da progettare.

Dall'andamento batimetrico dei fondali derivano le scelte di tipo strategico relative alle tipologie costruttive da adottare, la possibilità di effettuare precisi computi relativi ai dragaggi ed ai volumi di materiale necessari per realizzare le opere, nonché costituiscono la base delle condizioni al contorno per i modelli di idraulica marittima.



Da quanto sopra discende la necessità di disporre di dati di altissima precisione ed affidabilità e per tale motivo si sono effettuati i rilievi utilizzando un sonar di tipo multibeam che consente di ottenere dati

---

batimetrici ad elevata precisione con copertura tridimensionale e totale del fondale. Il sistema è infatti concepito per fornire, per ogni “striscia di acquisizione” non un solo dato batimetrico, come nei sistemi tradizionali, ma più punti simultaneamente disposti secondo un cono di acquisizione, garantendo un’elevata precisione, soprattutto dove i fondali sono caratterizzati da forti scarpate, vi siano presenti emergenze dal fondo. Nello specifico si è effettuato un rilievo a copertura totale nell’intorno del porto per poi procedere a spaziature più ampie lungo tutto l’arco della spiaggia in modo tale da garantire una continuità di dato con le sezioni acquisite con il rilievo topografico a terra.

I risultati di tali attività sono stati riportati nell’apposita tavola nonché utilizzati, come detto in precedenza, nella predisposizione dei modelli.

### **3.2. RILIEVI TOPOGRAFICI**

Per poter disporre dell’andamento complessivo topografico del sito oggetto dell’intervento e delle aree sensibili limitrofe è stato eseguito il rilievo con il sistema di posizionamento tipo GPS RTK a doppia frequenza (L1/L2). La determinazione del caposaldo di appoggio alla rete IGM95 è stato eseguito mediante misurazioni GPS secondo la metodologia differenziale statica. I vertici della rete di raffittimento e del caposaldo di appoggio sono stati collegati mediante rete GNSS “SARNET”. Il livello di precisione nominale sarà pari a:  $\pm 5 \text{ mm} + 0,5 \text{ ppm}$  in le coordinate planimetriche e  $\pm 10 \text{ mm} + 1.0 \text{ ppm}$  per le quote in modalità statica del doppio in modalità dinamica. I profili topografici sono stati regolarmente spazati e disposti secondo una griglia regolare. È stato eseguito il rilievo delle aree oggetto della localizzazione del nuovo porto turistico e della spiaggia adiacente. Sono state eseguite sezioni trasversali estesi a tutta la spiaggia di Sarrala opportunamente distanziate per poter fornire indicazioni sull’assetto complessivo della spiaggia emersa e sommersa. In particolare sono state eseguite sezioni topografiche poi proseguite con “strisce” di acquisizione in mare in modo tale da poter ottenere dati topo-batimetrici coerenti e continui.

### **3.3. INDAGINI GEOFISICHE E MAGNETOMETRICHE**

Per poter avere un quadro sufficientemente definito in attesa dei successivi approfondimenti tipici della progettazione definitiva si è fatto uso di rilievi sismici sub-bottom-profiler per determinare la stratigrafia dei terreni interessati dalle opere sia una mappatura geomorfologica superficiale del fondale quelli side scan sonar e quelli magnetometrici. La prima attività di tale fase è consistita nell’esecuzione di un rilievo eseguito con unsonar a scansione laterale (Side Scan Sonar), che fornisce una vera e propria immagine acustica del fondale. Il principio di utilizzo di tale strumento è il seguente: un’onda acustica viene emessa da un sonar immerso nell’acqua, il fondale assorbe parte dell’energia emessa, riflettendone una quota parte in dipendenza dalla natura degli stessi fondali. In questo modo, le parti a maggiore riflessione (essenzialmente rocce) danno diverse gradazioni di riflessione che vengono interpretate. Tale risultanza sonodi supporto e conferma anche delle indagini ambientali in quanto consente agli specialisti di effettuare delle immersioni mirate sulle emergenze indicate sulla carta di cui sopra.

---

## 4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

### 4.1. IMBARCAZIONE

La campagna idrografica è stata compiuta con l'imbarcazione TRER appositamente progettata e realizzata per operare in condizioni d'uso anche particolarmente gravoso nell'ambito dei rilievi marini e monitoraggi ambientali tipicamente del tipo costiero, portuale e su basso fondale in genere, dove il bassissimo pescaggio (90cm) ed il sistema di protezione delle eliche e timoni consentono la navigazione in acquisizione fino a profondità dell'ordine dei -1,5 m. Le caratteristiche tecniche dell'imbarcazione, adatta alla navigazione d'altura secondo l'omologazione CEE in classe B (con vento fino a forza 8 e onde di altezza significativa fino a 4 metri), nonché le caratteristiche tecniche della strumentazione scientifica e di navigazione installate a bordo consentono la completa acquisizione in copertura totale dei fondali fino a circa 120m di profondità. Allestita con doppia motorizzazione Yanmar turbodiesel da 340 HP, con propulsione ad elica e trasmissione a linea d'asse, la velocità di crociera è di circa 25 nodi a pieno carico con un'autonomia di oltre 300 miglia marine. Il sistema tipo "Trolling Valves" applicato agli invertitori consente di mantenere velocità comprese tra 0,5 e 4 nodi per lungo tempo durante l'esecuzione dei lavori senza affaticare i motori. Le eliche ed i timoni sono stati protetti da una doppia chiglia per consentire la navigazione senza pericoli su bassi fondali sabbiosi, in quanto la barca può essere "spiaggiata" e liberarsi in modo autonomo con marcia indietro.

L'imbarcazione è stata costruita secondo i criteri del Bureau Veritas per il lavoro e secondo il DPR 435/91 ed è stata immatricolata per "uso in conto proprio" secondo la legge n. 472 - art. 25 del 7 dicembre 1999. L'imbarcazione "TRER" è dotata di tutte le necessarie licenze ed autorizzazioni previste dalla normativa vigente per l'esecuzione di questo genere di lavori in ambito costiero. Risulta essere iscritta presso il Registro delle Navi Minori e Galleggianti (RNMG) della Capitaneria di Porto di Cagliari (con N. CA3955) per la navigazione entro le 12 miglia dalla costa.

Interfacciati con i sistemi di rilevamento, l'ampia cabina adibita a laboratorio ospita 2 PC fissi per l'acquisizione dati dove possono sedersi due operatori, 1 PC portatile disponibile per un terzo operatore per il processing a bordo. Ai PC fissi sono collegati 4 monitor LCD da 18" e 17", oltre a due ulteriori monitor ad uso del comandante dell'imbarcazione per la visualizzazione delle rotte di navigazione e della copertura del fondale.



Figura 2 Imbarcazione TRER in acquisizione



Figura 3 La postazione Hardware

## 4.2. RILIEVI BATIMETRICI E SIDE SCAN SONAR

Per l'esecuzione dei rilievi batimetrici è stato utilizzato il sistema Sonar Reason Seabat 8125 ad altissima frequenza (455 KHz) per ottenere la massima definizione e precisione possibile. Il sistema è composto dalle seguenti apparecchiature:

### Multibeam RESON 8125

Frequenza di lavoro 455 kHz  
Risoluzione verticale 6 mm  
Apertura Swath 120°  
Massimo range di profondità 120 m  
Unità di misura Metri & piedi  
Numero di beams 240  
Cono di emissione:  
Angolo minimo/massimo dei beams 0.5°/1°  
Specifiche di accuratezza  
IHO S-44 IV ed. Aprile 1998 e s.mm.;  
U.S. Army Corps of Engineers Special Order  
Velocità operativa Fino a 12 nodi  
Massimo numero di ping al secondo  
40 al secondo (in funzione del range)



Trasduttore multibeam Reson 8125  
con testa in titanio e protezione idrodinamica

**Girobussola Ixsea Octans 1000 (gyro + MRU)** sistema integrato di girobussola e sensori di moto – tecnologia basata su giroscopio a fibre ottiche

Accuratezza dinamica sul nord vero  
 $\pm 0.2^\circ$  dell'angolo secante la latitudine  
Accuratezza da fermi sul nord vero  
 $\pm 0.1^\circ$  dell'angolo secante la latitudine  
Ripetibilità  $\pm 0.025^\circ$  dell'angolo secante la latitudine  
Tempo di calibrazione (nave ferma in porto)  
< 1 minuto (full accuracy)  
Tempo di calibrazione in moto  
< 3 minuti (full accuracy)  
Compensazione di velocità Senza limitazioni  
Correzione moto d'onda (heave)  
5cm o 5% (il valore più penalizzante)  
Periodi di moto d'onda Da 0.03 a 1000 s  
Accuratezza di correzione dei moti (Roll and Pitch)  $0.01^\circ$   
Range Senza limitazioni (da  $-180^\circ$  a  $180^\circ$ )  
Stabilità bias (rms)  
Accelerometro:  
20  $\mu$ g giroscopio a fibre ottiche:  $0.005^\circ/h$   
Stabilità del sistema sotto variazioni di temperatura  
Accelerometro:  $\pm 500 \mu$ g Giroscopio a fibra ottica:  $\pm 0.05^\circ/h$   
Risoluzione  
Accelerometro: 10  $\mu$ g Giroscopio a fibra ottica: 0.2 Arcsecond



Sistema Octans 1000  
Corpo in alluminio  
Profondità di utilizzo: 1000m

### Sonda SVP Reson Navitronic SVP-15

### **Velocità del suono:**

**Intervallo:** 1350 to 1600 m/s

**Risoluzione:** 0.1 m/s.

**Accuratezza:** ± 0.25 m/s.

### **Profondità:**

**Intervallo:** fino a 200m con passo di 0.5 m

**Sensore:** Sensore di pressione.

**Accuratezza:** ± 0.10m + 0.2% della profondità misurata.

### **Trasduttore ultrasonico:**

**Potenza:** 1 Watt.

**Output rate:** 10 Hz

**Frequenza:** 2 MHz (nominale).

**Trasmissione Dati:** RS-232 a 9600 Baud,

Capacità di memoria: 400 misure



Unità esterna SVP15

## **GPS RTK Trimble 5700**

### **SPECIFICHE TECNICHE**

Potenza ricevitore

2.5 W solo ricevitore, 3.75 W inclusa radio interna

Durata Batterie (media)

più di 10 ore di registrazione dati o più di 7 ore di funzionamento

RTK su due batterie interne agli ioni di litio da 2.0 Ah

Certificazioni

certificazione Classe B parte 15 FCC, approvazione per marchio CE,

approvazione per compatibilità e C-tick, FCC canadese

Temperatura operativa da -40 °C a 65 °C

Umidità 100%, condensante. Resistente alle intemperie

Urto

MIL-STD-810F per resistere a una caduta da 2 m (6,56 piedi) sul calcestruzzo

### **PRESTAZIONI RILIEVO STATICO**

Modi

GPS Static e FastStatic

Precisione Orizzontale

±(0,25 m + 1 ppm) RMS

Precisione Verticale

. ±(0,5 m + 1 ppm) RMS

Azimuth

+/- arc di secondo + 5/lunghezza vettore in chilometri

### **PRESTAZIONI RILIEVO CINEMATICA**



### **COMUNICAZIONE E MEMORIZZAZIONE DATI**

- 2 porte di alimentazione esterna, 2 porte per batterie interne, 3 porte seriali
- USB integrato per velocità di scarico dei dati superiori a 1 Mb al secondo
- Connettore per antenna GPS esterna
- CompactFlash — avanzato supporto di archiviazione dati rimovibile, leggero e compatto. Opzioni: 64 MB o 128 MB da Trimble
- Di norma più di 3.400 ore di tipica registrazione continua L1+L2 a 15 secondi con 6 satelliti con scheda da 128 MB
- Opzione modem radio UHF interno, completamente

---

**Modo**

Rilevamenti cinematici in tempo reale e postelaborati

**Precisione Orizzontale**

$\pm(10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$  ( $\times$  lunghezza linea di base) RMS

**Precisione Verticale**

$\pm(20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm})$  RMS

**CODICE POSIZIONAMENTO GPS DIFFERENZIALE****Precisione Orizzontale**

$\pm(0,25 \text{ m} + 1 \text{ ppm})$  RMS

**Precisione Verticale**

$\pm(0,5 \text{ m} + 1 \text{ ppm})$  RMS

Precisione di posizionamento differenziale WAAS  
normalmente <5 m 3DRMS

ermetico, totalmente integrato

- Supporto GSM, telefono cellulare e modem CDPD
- Capacità doppi ingressi event marker
- Posizionamento e registrazione dati a 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, e 10 Hz
- Capacità di emissione ad 1 impulso al secondo
- Standard di input e di output CMRII, CMR+, RTCM 2.x e 3.x
- 14 NMEA outputs

### 4.3. SOFTWARE PER RILIEVI

TRITON IMAGING moduli ISIS, DELPH MAP per applicazioni tipo acquisizione multibeam, side scan sonar, processing, GIS, navigazione, posizionamento automatico, predisposizione carte

RESON PDS2000 per posizionamento automatico durante la navigazione ed acquisizione con i sonar multibeam esinglebeam e relativo processing

CARIS HIPS and SIPS Professional, per il processing dei dati batimetrici, multibeam e side scan sonar e predisposizione delle carte

AUTODESK AUTOCAD 2010 per la predisposizione delle carte, GIS, topografia terrestre, disegno e progettazione

Software di elaborazione TRIMBLE

VERTO3 – software di trasformazione geodetica prodotto dall'I.G.M.I.

### 4.4. INNOMAR SUB BOTTOM PROFILER SES-2000 COMPACT

Il sistema è sviluppato dalla società tedesca Innomar ed appartiene ad una tipologia di “sonar” che permettono, attraverso l'uso di frequenze parametriche, di assolvere contemporaneamente alle funzioni di ecoscandaglio idrografico e subbottom profiler. Il principio fisico su cui si basano i loro prodotti è quello della propagazione non lineare delle onde acustiche, ad elevate condizioni di pressione, in acqua. I sistemi SES 2000 compact dell' Innomar è un sistema sub-bottom profiler di dimensione compatta che può essere utilizzato in piccole imbarcazioni, controllato da un notebook, e fornisce ottime performance. La frequenza primaria dei sistemi SES è di 100kHz e le frequenze secondarie sono comprese fra 4 e 12 kHz.

#### **DATI TECNICI INNOMAR SES-2000 compact**

Trasduttore	Trasmettitore non lineare, ricevitore lineare larghezza beam $\pm 1.8^\circ$ (0.22 x 0.22)m <sup>2</sup>		
Trasmettitore:	Frequenza	100	kHz
	primaria:	5, 6, 8, 10, 12, 15	kHz
	frequenza	secondaria:	>12
	potenza	>236	dB/ $\mu$ Pa re
	elettrica:	1m	
	livello segnale:		
Larghezza impulsi:	66 $\mu$ Sec ... 500 $\mu$ Sec		
Frequenza ping:	di	Fino a 30/s in funzione del range	
Range profondità	di	1 m ... 400 m	
Range operativo:		5 m ... 200 m	
Range velocità del suono:	di	1400 m/s ... 1600 m/s	
Penetrazione:	Fino a 40 m in funzione del tipo di sedimenti		
Risoluzione:	Risoluzione su diversi target: >5 cm (in funzione della frequenza)		
Accuratezza:	100 kHz : 0.02 m + 0.02 % della profondità		
	10 kHz : 0.04 m + 0.02 % della profondità		



**Figura 4 : Il processore Innomar SES-2000 compact a bordo del TRER Interfacciato con un notebook di piccole dimensioni ed al DGPS FugroSeastar**

#### **4.5. SOFTWARE PER INDAGINI GEOTECNICHE**

Per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati geotecnici saranno utilizzati i seguenti software:

TRITON IMAGING moduli ISIS, DELPH MAP per applicazioni tipo acquisizione multibeam, side scan sonar, processing, GIS, navigazione, posizionamento automatico, predisposizione carte

RESON PDS2000 per posizionamento automatico durante la navigazione ed acquisizione con i sonar multibeam esinglebeam e relativo processing

CARIS HIPS and SIPS Professional, per il processing dei dati batimetrici, multibeam e side scan sonar e predisposizione delle carte

KLEIN SONARPRO per acquisizione dei dati side scan sonar

INNOMAR "SES for Windows" e "ISE 2.9" per acquisizione e processing dei dati sismici

ESRI ARCGIS, moduli ArcMap, ArcCatalog, ArcToolBox per la gestione del sistema GIS

AUTODESK AUTOCAD 2010 per la predisposizione delle carte, GIS, topografia terrestre, disegno e progettazione

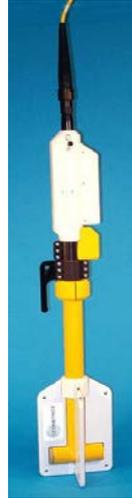
---

#### 4.6. MAGNETOMETRO MARINO GEOMETRICS G-882

Sistema basato sulla tecnologia dei vapori al cesio, ha un'altissima sensibilità pari a un massimo di 0.004 nT/pHzrms (la massima di qualsiasi magnetometro marino). Può essere utilizzato accoppiato al side scan sonar Klein3000 oppure con il suo cavo in kevlar.

##### DATI TECNICI G-882

Principio operativo:	Vapori al cesio
Range operativo	Da 20.000 a 100.000 nT
Limiti operativi:	Da -35°C a 50°C
CM-221 CounterSensitivity :	<0.004 nT/ pHzrms. Tipica 0.02 nT P-P a 0.1 secondi di campionamento o 0.002 nT a 1 secondo di campionamento. Fino a 10 campionamenti per secondo
Errore di direzione:	<1 nT (su 360°)
Accuratezza assoluta:	<3 nT in funzione del range
Output dati:	RS-232 da 1,200 a 19,200 Baud rate



Lo strumento viene gestito dal software dedicato GEOMETRICS MagLog Lite, Magmap2000 e Magpick per l'acquisizione ed il processing dei dati.

#### 4.7. SONDAGGI GEOGNOSTICI

I rilievi effettuati con il subbottom profiler INNOMAR SES000 (vedi le rotte effettuate in Figura 4) hanno consentito di dettagliare la stratigrafia del fondale ( poi verificata , validata e dettagliata grazie ad appositi sondaggi effettuati tramite carotatore Vibro Corer in corrispondenza dei luoghi ove sorgeranno i moli di sopraflutto e sotto flutto (vedi Figura 7)

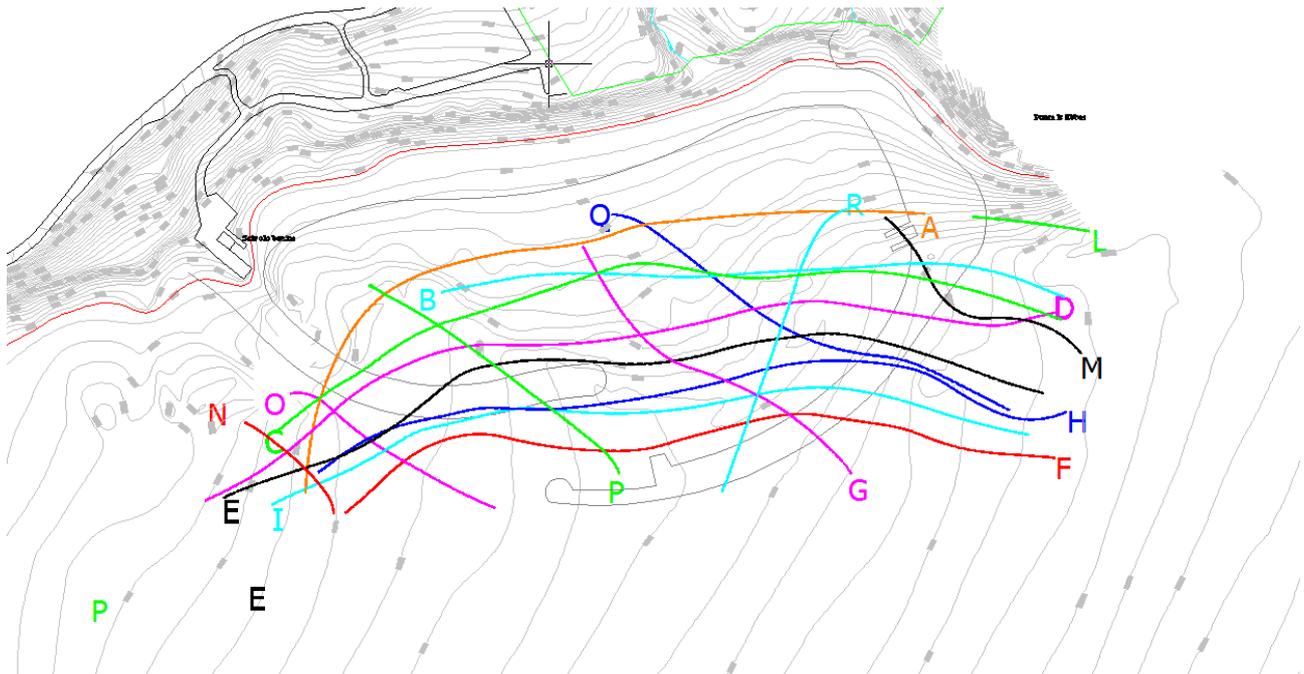


Figura 5: Rotte dei fondali effettuate con Subbottom profiler da cui si sono ottenuti le stratigrafie dei fondali

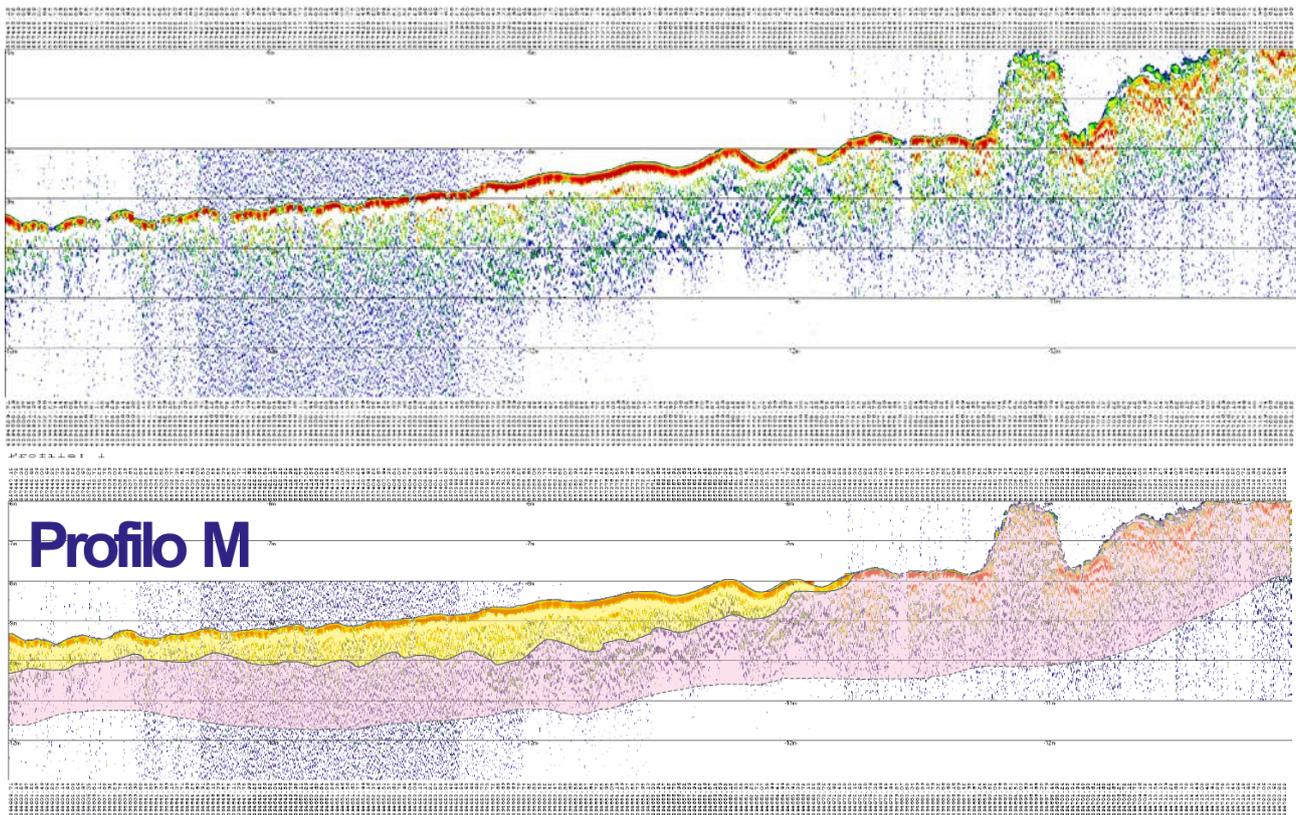


Figura 6: Esempio di stratigrafia del fondale ottenuta tramite subbottom profiler e interpretazione. Sono evidenziati in giallo e rosa le facies sismiche principali: in giallo i sedimenti in consolidati e in rosa il substrato roccioso depositato a blocchi e ciottoli.



Figura 7: Ubicazione dei sondaggi effettuati in località Tesonis

Sono stati effettuati 7 sondaggi le cui coordinate sono riportate in Tabella 1 i cui risultati sono in ottimo accordo con la prima stima delle stratigrafie effettuate tramite i profili sismici poi ricalibrati sulla base dei sondaggi stessi.

Tutte le carote sono pervenute a rifiuto.

Nume punto	Coordinata N	Coordinata E	Profondità [m]	Potenza sedimento in situ [m]
W1	39° 41.958'N	9° 39.878'E	4.5/5	1.2 m
W2	39° 41.956'N	9° 39.918'E	5/5.5	1 m
W3	39° 41.963'N	9° 39.963'E	6/6.5	0.60 m
E1	39° 41.922'N	9° 39.977'E	6/6.5	1.6 m
E2	39° 41.936'N	9° 40.062'E	6.5/7	1.7 m
E3	39° 41.962'N	9° 40.107'E	7/7.5	1.55 m
E4	39° 41.990'N	9° 40.136'E	7.5/8	1.2 m

Tabella 1: Ubicazione sondaggi